



**YAMULA BARAJ GÖLÜ (KAYSERİ)'NDE YAŞAYAN
TATLISU LEVREĞİNİN (*Perca fluviatilis* L.,1758) BAZI
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇİÇEK KUVELOĞLU

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SU ÜRÜNLERİ
ANABİLİM DALI**

**MERSİN
TEMMUZ- 2024**

**YAMULA BARAJ GÖLÜ (KAYSERİ)'NDE YAŞAYAN
TATLISU LEVREĞİNİN (*Perca fluviatilis* L.,1758) BAZI
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÇİÇEK KUVELOĞLU
ORCID ID: 0009-0003-0903-1823**

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SU ÜRÜNLERİ
ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. ARZU ÖZLÜER HUNT
ORCID ID: 0000-0002-9974-5058**

**MERSİN
TEMMUZ- 2024**

ÖZET

YAMULA BARAJ GÖLÜ (KAYSERİ)'NDE YAŞAYAN TATLISU LEVREĞİNİN (*PERCA FLUVIATILIS* L.,1758) BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Bu çalışma da Yamula Baraj Gölü (Kayseri)'nde yaşayan *Perca fluviatilis* popülasyonunun bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma Ekim 2022-Temmuz 2023 tarihlerinde her mevsimi temsil eden aylarda gerçekleştirilmiştir. Elde edilen 96 adet *P. fluviatilis*'in boy, ağırlık ve gonad ağırlığı gibi metrik ölçümlerine, eşey tayinlerine, GSİ (Gonadosomatik İndeks), VSİ (Viserosomatik İndeks) ve HSI (Hepatosomatik İndeks) değerleri ve Kondüsyon faktörlerine (KF) bakılmıştır. Elde edilen örneklerden 59'u dişi, 32'si erkek ve 5 bireyin eşeyi belirlenmemiştir. Balıkların yaşı 3-8 arasında tespit edilmiştir.

Ayrıca Yamula Baraj Gölü'nde mevsime bağlı su kalite kriterlerinden Sıcaklık (°C), Çözünmüş oksijen (mg/L), pH, Sertlik (CaCO₃, mg/L), Nitrit (NO₂ mg/L), Nitrat (NO₃ mg/L), Sülfat (SO₄), Klorofil a (µg/L), Elektriksel iletkenlik (µS/cm), toplam azot (mg/L) ve toplam fosfor (mg/L) değerleri incelenmiştir. Baraj gölünde sıcaklık en düşük 6,20 °C en yüksek ise 24 °C olarak belirlenmiştir. Çözünmüş oksijen değeri 7,04 mg/L altına inmemiş ve en yüksek 12,03 mg/L bulunmuştur. Toplam azot ve toplam fosfor değerleri sırasıyla 1,90 mg/L ve 0,19 mg/L üzerine çıkmamış; en düşük 0,98 mg/L ve 0,1 mg/L bulunmuştur.

Yamula Baraj Gölü'nde saptanan dişi ve erkek oranı 1;0,84 olarak belirlenmiştir. *P. fluviatilis*'in mevsimsel ağırlık değişimleri sonbahar ve kış ayında, İlkbahar ve yaz ayından daha düşük çıkmış ve istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (P<0,05).

GSİ kış döneminde dişi bireylerde 11,85 ile en yüksek; erkek bireylerde ise en yüksek değer, sonbahar mevsiminde 8,55 olarak hesaplanmıştır. Dişilerde mevsime bağlı VSİ değişiminde fark belirlenmemiştir (P>0,05). Erkeklerde yaz ve sonbahar mevsimi VSİ değerleri açısından biraz yüksek bulunmuş ve fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (P<0,05). KF, dişilerde en yüksek yaz mevsiminde 2,22, erkek bireylerde ise en yüksek sonbahar mevsiminde 3,32 bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Perca fluviatilis*, Uzunluk-Ağırlık, Gonadosomatik İndeks, Yamula Baraj Gölü

Danışman: Prof. Dr. Arzu ÖZLÜER HUNT, Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Mersin.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FRESHWATER PERCH (*PERCA FLUVIATILIS* L.,1758) LIVING IN YAMULA DAM LAKE (KAYSERİ)

This study aimed to determine some biological characteristics of the *Perca fluviatilis* population living in Yamula Dam Lake (Kayseri). The study was carried out between October 2022 and July 2023, in the months representing each season. Metric measurements such as height, weight and gonad weight, sex determinations, GSI (Gonadosomatic Index), VSI (Viscerosomatic Index) and HSI (Hepatosomatic Index) values and Condition factors (CF) of the 96 *P. fluviatilis* obtained were examined. Of the samples obtained, 59 were female, 32 were male, and the sex of 5 individuals could not be determined. The age of the fish was determined to be between 3-8 years.

In addition, seasonal water quality criteria in Yamula Dam Lake include Temperature (°C), Dissolved oxygen (mg/L), pH, Hardness (CaCO₃, mg/L), Nitrite (NO₂ mg/L), Nitrate (NO₃ mg/L), Sulphate (SO₄), Chlorophyll a (µg/L), Electrical conductivity (µS/cm), Total Nitrogen (mg/L) and Total Phosphorus (mg/L) values were examined. The lowest temperature in the dam lake is 6.20 °C and the highest is 24 °C. The dissolved oxygen value did not fall below 7.04 mg/L and the highest was 12.03 mg/L. Total nitrogen and total phosphorus values did not exceed 1.90 mg/L and 0.19 mg/L, respectively; The lowest values were found to be 0.98 mg/L and 0.1 mg/L.

The female and male ratio detected in the Yamula Dam Lake was determined as 1;0.84. Seasonal weight changes of *P. fluviatilis* were lower in autumn and winter than in spring and summer and were found to be statistically different (P<0.05).

GSI is highest in female individuals in the winter period with 11.85; The highest value for male individuals was calculated as 8.55 in the autumn season. There was no difference in seasonal VSI change in females (P>0.05). In male fish, summer and autumn seasons were found to be slightly higher in terms of VSI values and the difference was found to be statistically significant (P<0.05). CF was found to be highest in females at 2.22 in summer, and in males at 3.32 in autumn.

Keywords: *Perca fluviatilis*, Length-Weight, Gonadosomatic Index, Yamula Dam Lake

Advisor: Prof. Dr. Arzu ÖZLÜER HUNT, Department of Fisheries, Mersin University, Mersin.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan her zaman destek ve moral olan değerli danışman hocam Prof. Dr. Arzu ÖZLÜER HUNT'a, çalışmalarım sırasında boy-ağırlık ilişkisi ve balıkçılık biyolojisiyle ilgili konularda destekleri için Prof. Dr. Bedi CİCİK'e, çalışmam da bana her zaman bilimsel ve psikolojik destek veren Prof. Dr. Ferbal ÖZKAN YILMAZ' a teşekkürü bir borç bilirim.

Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde görev yapan çalışmalarına destek sağlayan bilgi birikimlerini benimle paylaşan Yüksek Ziraat Mühendisi İsmail ERBATUR ve Su Ürünleri Mühendisi Dr. Kamile Gonca EROL'a,

Balık teminimde yardımcı olan kooperatif üyesi Ekren DURAN'a,

Laboratuvar çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen değerli eşim Hasan Batuhan KUVELOĞLU'na

Su analizlerinin takibini yapan ve limnolojik verilerle ilgili bilgi edindiğim Kayseri İl Tarım Orman Müdürlüğü Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğünde görev yapan tüm personele ve değerli arkadaşım Su Ürünleri Mühendisi Ayşenur APAYDIN'a

Eğitim hayatım boyunca benden maddi manevi desteklerini esirgemeyen sevgili annem Çiler EDİŞ'e ve rahmetli kardeşim Cemile ARI'ya teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	i
ONAY	ii
ETİK BEYAN	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI	5
2.1. <i>Perca fluviatilis</i> İle İlgili Yapılan Çalışmalar	5
2.2. Yamula Baraj Gölü İle İlgili Yapılan Çalışmalar	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1. Çalışma Alanı	9
3.2. Çalışma Materyali	12
3.3. Laboratuvar Çalışmaları	15
3.3.1. Su Kalite Değerleri	15
3.3.2. Balık Örneklerinin Ölçümleri	18
3.3.2.1. Yaş ve Eşey Tayinin Belirlenmesi	19
3.3.2.2. Total Boy – Ağırlık İlişkisinin Belirlenmesi	21
3.3.2.3. Boy ve Ağırlık Dağılımının Belirlenmesi	21
3.3.2.4. Kondisyon Faktörü	21
3.3.2.5. Gonadosomatik İndeks (GSİ)	21
3.3.2.6. Hepatosomatik İndeks (HSİ)	22
3.3.2.7. Visserosomatik İndeks (VSİ)	22
3.3.2.8. Fekondite	23
3.4. İstatistiki Analizler	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	25
4.1. Su Parametreleri	25
4.2. Yaş ve Eşey Dağılımı	27
4.3. Total Boy – Ağırlık İlişkisi	30
4.4. Total Boy – Standart Boy İlişkisi	32
4.5. Boy-Boy İlişkisi	34
4.6. Ağırlık Dağılımı	36
4.7. Kondisyon Faktörü	38
4.8. Gonadosomatik İndeks (GSİ)	40
4.9. Hepatosomatik İndeks (HSİ)	43
4.10. Visserosomatik İndeks	45
4.11. Fekondite	47
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	51
KAYNAKLAR	55
ÖZGEÇMİŞ	61

TABLULAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3. 1. Örnekleme noktasına ait koordinatlar	11
Tablo 3. 2. Ölçümü yapılan su kalite parametreleri ve ölçüm yöntemleri	17
Tablo 4. 1. “Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği” ne göre göl, gölet ve baraj gölleri ötrofikasyon kriterleri (Anonim,2015).	25
Tablo 4. 2. Yamula Baraj Gölü su kalite değerleri	27
Tablo 4. 3. P. fluviatilis bireylerinin yaş grupları	28
Tablo 4. 4. P. fluviatilis bireylerinin yaş ve eşey dağılımı	28
Tablo 4. 5. P. fluviatilis bireylerinin mevsime göre yaş grupları dağılımı	29
Tablo 4. 6. Dişi ve Erkek P. fluviatilis bireylerinin mevsime göre eşey dağılımı	29
Tablo 4. 7. Regresyon katsayısı ve büyüme tipleri	31
Tablo 4. 8. P. fluviatilis boy dağılımı	34
Tablo 4. 9. P. fluviatilis bireylerinin total boy frekansları	35
Tablo 4. 10. P. fluviatilis bireylerinin standart boy frekansları	35
Tablo 4. 11. P. fluviatilis bireylerinin çatal boy frekansları	36
Tablo 4. 12. P. fluviatilis bireylerinin ağırlık değerleri	37
Tablo 4. 13. P. fluviatilis bireylerinin eşeye göre ağırlık frekansları	37
Tablo 4. 14. P. fluviatilis bireylerinin mevsimsel ağırlık dağılımı	38
Tablo 4. 15. P. fluviatilis bireylerinin mevsimsel minimum ve maksimum KF değerleri	39
Tablo 4. 16. P. fluviatilis bireylerinin mevsimsel KF değerleri	40
Tablo 4. 17. P. fluviatilis bireylerinin mevsimsel minimum ve maksimum GSİ değerleri	41
Tablo 4. 18. P. fluviatilis bireylerinin mevsimsel GSİ değerleri	42
Tablo 4. 19. P. fluviatilis bireylerinin mevsimsel minimum ve maksimum HSİ değerleri	44
Tablo 4. 20. P. fluviatilis bireylerinin mevsimsel HSİ değerleri	44
Tablo 4. 21. P. fluviatilis bireylerinin mevsimsel minimum ve maksimum VSİ değerleri	45
Tablo 4. 22. P. fluviatilis bireylerinin mevsimsel VSİ değerleri	46
Tablo 4. 23. Perca f. bireylerinin nispi fekondite hesaplanmasında kullanılan değerler	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3. 1. Araştırma bölgesinin Kızılırmak Havzasındaki yeri	10
Şekil 3. 2. Yamula Barajı (http://www.kocasinan.gov.tr/yamula-baraji)	10
Şekil 3. 3. Yamula Baraj Gölünden seçilen örnekleme istasyonları (Google Earth görüntüsü)	11
Şekil 3. 4. Perca fluviatilis (Linnaeus,1758)	12
Şekil 3. 5. Perca fluviatilis bireylerinin görünümü	13
Şekil 3. 6. Balıkçılardan temin edilen Perca fluviatilis örnekleri	14
Şekil 3. 7. Arazi seti (WTW Oxi3210)	17
Şekil 3. 8. Spektrofotometre (Lovibond-Model No: XD7500)	17
Şekil 3. 9. Elektronik terazi (AND marka EJ-610)	18
Şekil 3. 10. Balık ölçüm tahtası	18
Şekil 3. 11. Perca fluviatilis'in morfolojik boy ölçüm şekilleri	19
Şekil 3. 12. Pul alımı	20
Şekil 3. 13. P. fluviatilis pul yapısı	20
Şekil 3. 14. P. fluviatilis erkek birey gonadı (sol), dişi birey gonadı (sağ)	20
Şekil 3. 15. P. fluviatilis gonad tartımı (A: Dişi; B: Erkek)	22
Şekil 3. 16. P. fluviatilis bireyinde karaciğer örneği	22
Şekil 3. 17. P. fluviatilis bireylerinde iç organ örneği	23
Şekil 4. 1. P. fluviatilis dişi bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi	30
Şekil 4. 2. P. fluviatilis erkek bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi	31
Şekil 4. 3. P. fluviatilis tüm bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi	31
Şekil 4. 4. P. fluviatilis dişi bireylerinde total boy-standart boy ilişkisi	32
Şekil 4. 5. P. fluviatilis erkek bireylerinde total boy-standart boy ilişkisi	32
Şekil 4. 6. P. fluviatilis tüm bireylerinde total boy-standart boy ilişkisi	33
Şekil 4. 7. P. fluviatilis tüm bireylerinde total boy-çatal boy ilişkisi	33
Şekil 4. 8. P. fluviatilis tüm bireylerinde standart boy-çatal boy ilişkisi	33
Şekil 4. 9. P. fluviatilis dişi bireylerinde gonad ağırlığı – yumurta sayısı ilişkisi	47
Şekil 4. 10. P. fluviatilis dişi bireylerinde balık ağırlığı – yumurta sayısı ilişkisi	48
Şekil 4. 11. P. fluviatilis dişi bireylerinde balık boyu – yumurta sayısı ilişkisi	48

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltma/Simge	Tanım
km	Kilometre
mg	Miligram
mm	Milimetre
cm	Santimetre
L	Litre
°C	Santigrat derece
DSİ	Devlet Su İşleri
TSİ	Türk Standartları Enstitüsü
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
Ni	Nikel
Cr	Krom
Zn	Çinko
Cu	Bakır
Cd	Kadmiyum
Pb	Kurşun
pH	Potansiyel Hidrojen Değeri
Mn	Mangan
NO ₂	Nitrit
NO ₃	Nitrat
SO ₄	Sülfat
O ₂	Oksijen
HES	Hidroelektrik Santrali
ÇO	Çözünmüş Oksijen
ÇB	Çatal Boy
SB	Standart Boy
TB	Total Boy
W	Ağırlık
L	Boy
a	Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin y eksenini kestiği nokta
N	Birey sayısı
% N	Birey yüzdesi
KF	Kondisyon Faktörü
GSİ	Gonadosomatik İndeks
HSİ	Hepatosomatik İndeks
VSİ	Visserosomatik İndeks
F	Fekondite

1. GİRİŞ

Üç tarafı denizlerle çevrili ve uzun bir kıyı şeridine sahip olan ülkemiz gerek deniz gerek iç su kaynaklarımız yönünden oldukça zengin olup; artan dünya nüfusu ve buna paralellik gösteren gıda tüketim taleplerine bakılarak büyük bir su ürünleri potansiyeline sahiptir. Bunun yanı sıra su ürünleri üretim ve yetiştiricilik çalışmaları gün geçtikçe hız kazanmakta ve yetiştiriciliği yapılan türlerin yanı sıra alternatif su ürünleri üretim ve yetiştiricilik çalışmaları devam etmektedir. Son yıllarda yetiştiricilik çalışmalarının yanı sıra doğal stokların yenilenmesi ve balıkçılık popülasyonu üzerindeki av baskısının ortadan kaldırılması amacıyla bazı türler doğal göl, gölet ve akarsulara aşılacaktır.

Günümüzde artan gıda ihtiyacı ve modern toplumlarda ihtiyaç duyulan rekreasyon alanlarının artması ya da yeni sulama alanlarının geliştirilmesi ve bu alanlarda elektrik üretiminin yanı sıra balıkçılık faaliyetlerinin de sürdürülebilmesi arayışlarını beraberinde getirmiştir. Bu sebeplerden dolayı son yıllarda ülkemizde içme suyu elde edilmesi, tarımsal sulama, enerji, taşkın önleme gibi birçok sebeple çeşitli barajlar inşa edilmiştir. Bugün ülkemizde bu ve benzeri amaçlar doğrultusunda 1936-2022 tarihleri arasında kayıtlı 1018 adet baraj bulunmaktadır (DSİ, 2024). Kuruluş amaçları her ne sebeple olursa olsun baraj göllerinin su kaynaklarına ve ekolojik çevreye etkilerinin belirlenmesi su ürünleri sektörü için önem arz etmektedir. Su ürünleri sektörünün gelişmesi doğrudan su kaynaklarının izlenmesiyle mümkün olmaktadır. Bu amaçla yapılan düzenli izlemede envanter çalışmalarıyla su kaynaklarının etkin kullanımı sağlanabilmekte ve ekosistem işleyişine dair bilgi sahibi olmamız ve su kalitesine yönelik sorunların çözümü de sağlanabilmektedir.

Barajların su ürünleri üretimi açısından öneminin yanı sıra izleme çalışmalarının düzenli ve doğru bir şekilde yapılması su ürünleri yetiştiriciliğine olanak sağlayıp sağlamaması açısından önemlidir. Bugün birçok bölgemizde gerek tatlı su kaynaklarına gerek baraj göllerine bu amaçla durgun su kütlelerinde yaşamaya elverişli ve ekonomik değeri yüksek olan türlerin yetiştiriciliği amacıyla balıklandırma çalışmaları yapılmaktadır. Eğer bir tür doğal olarak bulunmadığı bir ekosisteme yerleşirse ortamda bazı değişiklikler meydana gelebilir ve bu türler ortamda istilacı ya da yabancı tür olarak kabul edilebilir. Farklı şekillerde bir ortama dışardan gelen, ekosistemin doğal faunasında yer almayan türlere istilacı türler denilmektedir (Polat vd., 2011). İnsanların eliyle yönlendirilen bir vektör aracılığı ile bilinçli olarak veya kaza ile kendi doğal yaşama alanının dışındaki sucül ekosistemlere taşınan herhangi bir türe aşılınmış tür denir (ICES, 2005).

Yabancı veya istilacı türlerin 1920'li yıllarda sivrisinekle mücadele amacıyla *Gambusia affinis* ve *Gambusia holbrooki*' nin iç sularımıza aşılmasıyla başlamıştır (İnnal ve Erkakan, 2006). Ülkemizde aşılandırma amacıyla yayılış gösteren türlerde, yayılış şekilleri zaman ve yer bakımından belirli ve yerli olmayan türler ve taşınan yerel türlerin büyük bir bölümü resmî kurumlar eliyle yapılmaktadır. Yaşam alanlarının değişimlerinin başlıca sebebi besin olarak tüketilmek üzere yapılan ticari kültür balıkçılığı ve bunun yanı sıra üretim kafeslerinde meydana gelen kazalar ve kaçışlardır.

Üçüncü bir faktör olarak da insanların bilinçsiz olarak türleri bir alandan başka bir alana taşınması türlerin yaşam alanlarında değişimlere sebep olmuştur (Polat vd., 2011).

Bu türlerden bir tanesi ekonomik ve ticari açıdan önemli bir tür olan Avrupa tatlı su levreği *Perca fluviatilis* 'dir. Coğrafik dağılım açısından; Makedonya, Hazar Denizi, İzlanda, Portekiz, İspanya, İskoçya, Norveç ve İtalya hariç bütün Avrupa, Türkiye'de Marmara, Batı ve Orta Karadeniz Bölgesi, Amerika'nın Atlantik bölgeleri, Bulgaristan, Yunanistan, Makedonya, Karadeniz'in kuzeyindeki büyük nehirler ve Çek Cumhuriyeti'nde yayılım göstermektedir (Uğurlu, 2006). Bu tür hem ticari hem de spor balıkçılığı için önem taşımaktadır ve doğal dağılım alanları dışında, Güney Afrika, Avustralya ve Yeni Zelanda'da da bulunmaktadır (Thorpe, 1977; Craig, 2000). Türkiye'de yakalandığı tatlı su kaynakları ise; Derbent Baraj Gölü, Güven Göleti, Hasan Uğurlu Baraj Gölü, Kızılırmak, Kozansıkı Göleti, Lâdik Gölü Suat Uğurlu Baraj Gölü ve Tersakan Çayı olarak bildirilmiştir (Uğurlu, 2006). Ülkemizde tatlı su levreği avlanan su ürünleri arasında 2021 yılında 23 Ton, 2022 yılında ise 34 Ton olarak kayıtlara geçmiştir (TÜİK, 2021). Sucul sistemlerdeki balık popülasyonlarının özelliklerinin bilinmesi popülasyonların sürdürülebilir kullanımı ve yönetimi açısından oldukça önemlidir (İlhan vd., 2009).

Çalışma alanımızı oluşturan Yamula Barajı, Kızılırmak nehri üzerinde Kayseri'ye 25km uzaklıkta, bölgenin kuzeybatısında, Yemliha kasabası yakınlarında bulunmaktadır. Yamula Barajı ve Hidroelektrik Santral Projesi, Yap-İşlet Devret modeli ile yapılan, enerji ve sulama amacı ile kurulmuş, Türkiye'nin önemli projelerindedir. 27 Aralık 2003 tarihinde barajda su tutulmaya başlanmıştır (Anonim, 2019). Yamula Baraj Gölü'nde, Tarım ve Orman Bakanlığı izniyle belirli zamanlarda balık avlayan bölge halkı balıkçılığı kendileri için önemli bir gelir kaynağı olarak gelişmektedir. Avlanan balıklar arasında; gümüş balığı, sazan ve levrek türlerinin olduğu bildirilmiştir (Kars, 2021). Son yıllarda artan çevre kirliliği ve balıkçılık popülasyonlarının azalmasıyla iyice hassaslaşan dünyamızda, küçük bir alana yapılan bir müdahalenin etkisi, geniş alanlarda daha büyük olabilmektedir. Kaynakların iyice azalması ve hassaslaşması, doğanın kendini yenilemesi sürecini giderek yavaşlatmıştır. Girilen bu süreç artık, doğal kaynaklarımızın daha iyi yönetilmesini, üzerindeki tahrip etkisi kısaca tüm etkilerin çok iyi bir biçimde değerlendirilmesi gerekmektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı bu bölgeye nasıl geldiği kesin bilinmeyen Tatlı su levreğinin, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve biyolojik çeşitliliğin korunması için, gerekli olan faaliyetlerin bir düzen içinde geliştirilmesini sağlaması amacıyla ve doğal kaynaklar açısından oluşabilecek hususların önüne geçmek ve sürdürülebilir bir balıkçılık politikasının izlenmesi için gerekli görülmüştür.

Bu çalışma, Yamula Baraj Gölü'nde bulunan ve ekonomik değeri yüksek olan *P. fluviatilis*'in biyolojisi üzerine yapılan ilk araştırma olması nedeniyle çalışmaya özgünlük kazandırmaktadır. Araştırmaya konu olan *P. fluviatilis* 'in boy-ağırlık ilişkileri, boy-boy ilişkisi, yaş kompozisyonu, beslenme gibi popülasyonun genel biyolojik özelliklerinin belirlenmesinin yanı sıra dişi ve erkek dağılımı ve belirlenen istasyonlarda tespit edilen su kalite parametreleriyle bölgenin ayrıntılı bir su özelliğinin belirlenmesi de hedeflenmiştir. Böylece, içsularımızın ekonomik türlerinden biri olmasına rağmen günümüze kadar çok az çalışmaya konu olmuş *P. fluviatilis* 'in biyolojik özellikleri ile ilgili

bilgilerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Türkiye tatlı su kaynaklarında ticari açıdan oldukça önemli olarak değerlendirilen tatlı su levreğinin etinin lezzetli oluşu, tüketilen su ürünlerine alternatif ürün olma potansiyeli göz önüne alındığında hem biyolojik hem de ekolojik özelliklerinin bilinmesi ekonomik öneme sahip olan bu türün ilerleyen dönemlerde kültüre alınması ve yetiştiricilik sektöründe gerçekleştirilecek olan diğer çalışmalara ışık tutacaktır. Bu çalışma ile elde edilecek olan verilerin diğer türler üzerindeki olası etkileri ve popülasyonların geleceği için biyoekolojik izleme çalışmalarının yapılmasına yönelik zemin hazırlanmış olacaktır.





2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI

2.1. *Perca fluviatilis* İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Kır ve Polat (1996), “Suat Uğurlu Baraj Gölü’nde yaşayan tatlısu levreği ’nin sindirim sisteminde tespit edilen fitoplanktonik organizmalar” isimli çalışmalarında, 93 adet 11 tatlısu levreğinin sindirim sisteminde Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Dinophyta üyelerine ait 27 cins tespit etmişlerdir. Suat Uğurlu Baraj Gölü’nde yaşayan tatlısu levreğinin besin organizmaları üzerine yaptıkları araştırmalarında, 93 adet tatlısu levreğini incelemişler, ilgili balık türünün daimî besinlerinin küçük balıklardan oluştuğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar inceleme sonunda Cyclops sp., Pisces, Chironomus larvası, Polyarthra sp., Nematoda, Potamon sp., Cephalodella sp., Daphnia sp., Diptera pupası, Keratella sp. olmak üzere 10 takson (7 cins, 1 takım, 2 sınıf) tespit etmişlerdir.

Sandström vd. (1997), Baltık denizinde bulunan nükleer santral alanındaki tatlı su levreğinin yumurtlama ve embriyo gelişim aşamalarını incelemişlerdir. Yüksek sıcaklık üreme faaliyetlerini artmasına rağmen yumurta ve embriyo gelişimi tamamlanamamıştır. Başarılı bir embriyo gelişiminin 8-18 °C arasında olduğu bilinmesine rağmen düşük sıcaklıklarda da üreme özelliklerinin sürdüğü belirlenmiştir.

Özuluğ (1999), bildirdiğine göre (Devedjian, 1926), çalışmasında Türkiye’de Balık ve Balıkçılık, adlı eserinde rezervuarda avcılığı yapılan balık türlerini kaya balığı, yılan balığı (*Anguilla anguilla* (L., 1758)), kefal (*Mugil sp.*), dere pisisi (*Pleuronectes flesus* (L., 1758)), kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* (L., 1758)), dere kayası (*Gobio fluviatilis* Cuvier, 1842, *P. fluviatilis* L., 1758 ve turna (*Esox lucius*) olarak listelemiş ve bu türlerin avcılığında kullanılan balıkçılık ekipmanlarını anlatmıştır. Ayrıca 1999 yılına kadar yapılan öteki çalışmalarda tespit edilememişken 73 yıl aradan sonra ilk kez bu çalışma ile yeniden yakalandığını bildirmiştir. Bu çalışmada *P. fluviatilis*, Linnaeus, 1758, Karasu Nehrinde 1 tür, Büyükçekmece Baraj gölünde 3 tür olarak tespit etmişlerdir (Devedjian 1926: Özuluğ 1999’dan).

Yılmaz vd. (2003), Derbent Baraj Gölü (Samsun-Bafra)’nde yaşayan tatlısu levreğinin sindirim sistemi içeriğini çalışmışlar ve sonuçta tatlısu levreğinin sindirim sisteminde 19’u bitkisel, 8’i hayvansal olmak üzere toplam 27 besin çeşidine rastlamışlardır. Araştırmacılar, yıl boyunca hayvansal organizmaların ekstremite parçalarını en fazla tercih edilen besin çeşidi olarak, bunu Cymbella, Synedra ve Insecta larvalarının takip ettiğini bildirmişlerdir. Tatlısu levreğinin daimî besin çeşitleri olarak hayvansal organizmaların ekstremite parçaları ve bunu her mevsim değişik oranlarda tüketilen Cymbella, Synedra ve Insecta larvalarının takip ettiğini söylemişlerdir. Araştırmacılar, tatlısu levreğinin midelerinin aylara göre doluluk oranlarını incelediklerinde ise, sindirim sistemi doluluk oranının ilkbahar ve yaz aylarında artış gösterdiğini, sonbaharda düştüğünü, kışın ise bir artış göstermediğini bildirmişlerdir.

Balık ve Ustaoglu (2006), tatlisu levreğinin predatör olduğunu, yavrularının zooplankton ve dip omurgasızları ile erginlerinin ise omurgasızlar ve balıklarla beslendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar ilgili balık türünün muhtemel zararlı olduğunu söylemişlerdir.

Uğurlu (2006), Samsun İli Tatlisu Balık Faunasının Tespiti adlı doktora çalışmasında, *P. fluviatilis*'in; Hasan Uğurlu Baraj Gölü'nden 6, Suat Uğurlu Baraj Gölü'nden de 27, Güven Göletinden 3, Kızılırmak'tan 15, Kozansıkı göletinden 1, Lâdik Göletinden 23, Tersakan Çayından 8 adet olacak şekilde toplam 120 adet numune üzerinde çalışılmıştır.

İlhan vd. (2009), Tahtalı Baraj Gölü'ne aşıl原因an *P. fluviatilis* populasyonunun üreme özelliklerinin tespit edilmesi amacıyla yapılan çalışmada, balık örnekleri Mayıs 2006-Mart 2007 tarihleri arasında aylık periyotlarla, farklı göz açıklığına sahip fanyalı ağlarla toplanarak elde edilen örneklerin dişi ve erkek birey sayıları, ortalama çatal boyları ve total ağırlıklarıyla gonad ağırlıkları hesaplanmıştır. Elde edilen örneklerden 322 dişi ve 273 erkek olmak üzere toplam 595 birey incelenmiştir. Tüm bireyler için ortalama çatal boy, total ağırlık ve gonad ağırlıkları sırasıyla 18,17 cm, 104,36 g ve 3,23 g olarak belirlenmiştir. Aylık olarak hesaplanan gonadosomatik indeks değerlerine göre populasyonun gonad gelişimi her iki eşey için de ekim ayında başlayıp, mart ayında en üst düzeye ulaşmaktadır. Gonadosomatik indeks (GSI) değerlerine göre populasyonun iki eşey içinde gonad gelişiminin hangi ay üst seviyelerde olduğu belirlenmiştir.

Afolabi (2011), Valkea-Kotinen gölünde yapmış olduğu çalışmada, tatlı su levreğinin beslenmeye bağlı olarak büyüme ve populasyon yapısını araştırmıştır. Ağırlıkların 1 g ile 327 g arasında değiştiğini ve ağırlık ortalamasının 25 g olduğunu bildirmişlerdir. *P. fluviatilis* yaş gruplarının 0+ ile 16+ yaş arasında değiştiğini ve baskın yaş grubunun ise 2+ ve 3+ yaş olduğu belirlenmiştir.

Saç (2011), Büyükçekmece Rezervuarı 'nda yaşayan tatlı su levreğinin (*P. fluviatilis*) sindirim kanalını incelediği çalışmada 2 farklı bireyin midesinde 2 gümüş balığına rastlamıştır.

Yeğen (2012), T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü bünyesinde yürütülen Bilecik, Eskişehir, Kütahya illeri balık faunasının tespiti projesi kapsamında; 16 baraj, 86 gölet ve 115 akarsu istasyonunda yapılan örnekleme çalışmaları sonucunda yaklaşık 35.175 km² 'lik bir alan tatlisu balık faunası açısından incelenmiş, yapılan çalışmalar sonucunda 14 familyaya ait 43 takson tespit edilmiştir. *Perca fluviatilis* bireylerinin bölgedeki yayılış alanı Uşak ilinde bulunan Güney köy Göleti olduğu bildirilmiştir.

Yılmaz vd. (2013)'de Lâdik Gölü (Samsun-Türkiye)'nde yaşayan tatlisu levreği (*Perca fluviatilis* L.,1758) populasyonunun yaş kompozisyonu ve eşey oranı belirlenmiş, üreme periyodu, fekondite değerleri ve yumurta çapı ölçümlerini incelemişlerdir. Ladik Gölü'nde yaşayan *P. fluviatilis*'in üreme döneminin Mart-Nisan ayları arasında olduğu ortaya konulmuştur. Ortalama yumurta çapının en yüksek mart ayında 0,989 mm olarak belirlenmiştir. Yaş kompozisyonunun 1-7 yıl arasında değişkenlik gösterdiği ve dişilerde 3, erkeklerde 2 yaş grubunun baskın olduğu ortaya konulmuştur.

Harkönen vd. (2017), Avrasya levreğinin kuluçkahanedeki büyüme, hayatta kalma ve türler arasındaki sosyal rekabet davranışlarını incelemişlerdir. Avrasya tatlısu levreği *P. fluviatilis*'in, göletten tank kültürüne geçiş sırasında pelet yemlere uyum sağladığı ancak bu başarının düşük olduğu %35 civarında olduğu belirlenmiştir. Balıkların yemi kabul eden kısmının ise oldukça iyi büyüdüğü ortaya konulduğu eğer uygun şartlar sağlanabilirse yani aktif beslenme ve yüksek genetik seçiciliğe sahip bireylerin doğal ortamlara göre daha iyi büyüebildiği ortaya konmuştur. Böylelikle soyu tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bu türlerin de kültür koşullarında doğru beslenme seçenekleriyle büyüebileceği sonucuna varılmıştır.

Saylar vd. (2018), Sakarya Nehri'nin bir kolu olan İlhan Çayı üzerinde bulunan Asartepe Baraj Gölü'ndeki balık türlerinin tespiti amacıyla gerçekleştirilen ilk ihtiyofauna çalışmasında Percidae familyasından *P. fluviatilis*'e rastlanmıştır.

2.2. Yamula Baraj Gölü İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Kılınçaslan (2007), Yamula Baraj Gölü (Kayseri)'nde bulunan, ekonomik değeri olan balıkların deri yüzgeç, iç organ ve solungaçlarında iç ve dış parazit araştırması gerçekleştirmiştir. Araştırma 165 balık bireyi üzerinde Eylül – Temmuz dönemi arasında yapmıştır. Bu çalışmanın sonucunda 5 *Cyprinus carpio*, 3 *Silurus glanis* ve 1 *Leuciscus cephalus* üzerinde bulunmuş olan 9 adet parazit bulmuştur.

Çevlik ve Elibol (2009), Devlet Su İşleri XII. Bölge Müdürlüğü tarafından Yamula Barajı Limnolojisi araştırma projesi kapsamında Kayseri Tarım İl Müdürlüğüne fiziksel, kimyasal ve biyolojik parametreler izlenmiştir. Yamula Barajı'nda tesbit edilen değerlerin sonucuna göre baraj gölünün mezotrofik seviyede olduğu belirlenmiştir. Yamula Baraj Gölü 'nde doğal olarak bulunan balık türlerinin veya balıklandırma programları çerçevesinde aşılacak balıkların oluşturacakları stokların avlanma hakkının kiralanması suretiyle yapılan ticari avcılıkla yılda 52 ton balık istihsal edilebileceği tahmin edilmiştir. Yamula Barajı'nda ölçülen ve trofik (ötrofikasyon durumunun) seviye belirlenmesinde kullanılan parametrelerin çoğunluğu baraj gölünün mezotrofik düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır.

Kar (2011), Yamula baraj gölünden seçilen 5 farklı istasyondan su, sediment ve Tatlı su kefalı, *Squalius cephalus* (L., 1758) örnekleri alınarak Cr, Mn, Ni, Cu, Zn, Cd ve Pb konsantrasyonları belirlenerek ağır metal düzeylerinin mevsimsel değişimi incelenmiştir. Baraj sedimentinde elde edilen sonuçlar incelendiğinde sedimentte biriken ortalama ağır metal konsantrasyonları Cr, Zn, Ni, Cu, Cd ve Pb için sırasıyla Ni<Pb<Cr<Zn<Cu<Cd olarak belirlenmiştir ve yamula baraj gölünün yoğun olarak evsel ve endüstriyel kirleticilere açık hale geldiği sonucuna varılmıştır.

Ertin (2017), Yamula Baraj Gölü'nün Oligochaeta (Annelida) Limnofaunasını incelemiştir. 2015-2016 dönemleri arasında mevsimlik olarak yaptığı araştırma sonucunda toplam 10602 bentik örnek (*Bivalvia*, *Gastropoda*, *Gammaridae*, *Trichoptera*, *Heteroptera*, *Hirudinea*, *Asellidae*, *Odonata*, *Ephemeroptera*, *Diptera*, *Ceratopogonidae* ve *Micronecta sholtzi*, *Oligochaeta* ve *Chironomidae*)

incelenmiştir. *Oligochaeta* alt sınıfına ait ise 9165 birey incelenerek tür düzeyinde teşhisleri yapılmış ve toplamda 10 tür (*Limnodrilus hoffmeisteri*, *Potamothrix hammoniensis*, *Psammoryctides albicola*, *Potamothrix bavaricus*, *Aulodrilus pigueti*, *Dero digitata*, *Nais communis*, *Paranais frici*, *Chaetogaster langi*, *Ophidonais serpentina*) tanımlanmıştır. Belirlenen türler arasında; %58,7 oranla *Potamothrix hammoniensis*, %18,7 ile *Limnodrilus hoffmeisteri*, %6,6 ile *Potamothrix bavaricus*, %3,2 ile *Psammoryctides albicola*, %1,8 ile *Dero digitata*, %0,6 ile *Paranais frici*, %0,1 oranları ile *Chaetogaster langi* ve *Nais communis*, %0,04 oranları ile *Deaulodrilus pigueti* ve *Ophidonais serpentina* göl genelinde dağılım göstermiştir. Yamula Baraj Gölü'nde tespit edilen tüm türlerin tolerans değerlerinin 8 ve üzeri olması, takson sayısının ve bunun doğal bir sonucu olarak tür çeşitliliğinin az olması göldeki olumsuz koşulları göstermektedir. Oligochaeta faunasında baskın türlerin indikatör taksonlar olması gölde organik kirlenmenin etkili olduğunu göstermektedir. Organik bir kirlenmeyi gösteren bu türlerin tatlısuların su kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılmasının etkili olacağı düşünülmektedir.

Kar ve Leblebici (2020), Su rezervuarlarının kalitesinin değerlendirilebilmesi için çok değişkenli istatistiksel tekniklerin kullanılmasında Yamula Baraj Gölü örneğini ele almışlardır. Devlet Su İşleri (DSİ) Ankara İşletme ve Bakım Daire Başkanlığı tarafından, Eylül 2008 ile Nisan 2009 tarihleri arasında Yamula Baraj Gölü'nden belirlenen beş ayrı noktadan mevsimsel olarak 125 adet örnekleme yapılarak elde edilmiştir. Çalışma alanındaki su kalitesini belirlemek için 16 fiziko-kimyasal parametre belirlenmiştir. Yamula Baraj Gölü'nün su kalitesindeki değişimi değerlendirmek için çok değişkenli veri analizi yöntemi kullanılmıştır. Kümelendirme yöntemi, su örnekleme sonuçlarına göre beş örnekleme noktasından iki ana küme oluşturmuştur. Temel bileşenler analizi ve faktör analizi kirlilik etmeni olan 4 farklı faktör ve bu faktörlerin varyansa etki büyüklüğünü bulunmuştur. Yamula baraj gölünün çok yoğun organik kirlenmelerin etkisinde olduğu sonucuna varılmıştır.

Kars (2021), Yamula Barajı ve Hidroelektrik Santralinin, Kayseri İline Sağladığı Faydaların İncelenmesine yönelik yapılan çalışmada, barajın coğrafik bitki örtüsü, yağış miktarı ve üretilen elektrik miktarı gibi somut sonuçlara vurgu yapılmıştır.

Yayan (2024), Kızılırmak havzasında balık yetiştiriciliği yapılan 5 Baraj Gölünün Trofik durumunun değerlendirmesi çalışılmıştır. Bu çalışmada; Türkiye'deki 25 su havzası arasında ikinci büyük havza olan Kızılırmak Havzasında, Kızılırmak Nehri üzerinde kurulmuş, ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği yapılan İmranlı, Yamula, Bayramhacılı, Hirfanlı ve Derbent Baraj Göllerinde mevsimsel olarak 2017-2018 yılları arasında izleme çalışması yapılmış trofik durum parametreleri ölçüm sonuçlarından istifade edilerek bu baraj göllerinin trofik durumu belirlenmeye çalışılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanı

Yamula Barajı, Kayseri iline 25 km uzaklıkta, Kocasinan ilçesinde Yemliha mevkiinin kuzeydoğusunda, 38° 53' 33" K, 35° 15' 59" D koordinatları içinde Kızılırmak Nehri üzerinde bulunmaktadır. Barajın yapılış amacı sulama, enerji ve taşkın kontrolü olup inşasına 1998 yılında başlanmış, 2003 yılında su tutarak 2005 yılında kullanıma açılmıştır (Bayrak, 2006; Görücü vd., 2021).

Yamula Barajının beslendiği tek su kaynağı olan Kızılırmak; İç Anadolu'nun en doğusundaki Sivas ili İmranlı ilçesindeki Kızıldağ'ın 3025 m güney yamaçlarından yaklaşık 39° 51' 1.55" K, 38° 24' 35.42" D noktasından doğar. Sivas, Kayseri, Nevşehir, Kırşehir, Aksaray, Kırıkkale, Ankara, Çankırı, Çorum, Sinop ve Samsun illerinden geçerek Bafra'da Karadeniz'e dökülür.

Kızılırmak nehri üzerinde bulunan Yamula Barajından mansaba doğru akış aşağısında sırasıyla; Nevşehir ili Avanos ilçesinde bulunan Bayram Hacılı Barajı, Kırşehir İli Kırşehir ile Şereflikoçhisar arasında Hirfanlı Barajı, Ankara ili Bala ilçesinde Kesik köprü Barajı, Kırıkkale İlinde Kapulukaya Barajı, Çorum ilinde Obruk Barajı, Sinop ilinde Boyabat Barajı, Samsun İlinde Altınkaya ve Derbent Barajları bulunur. Kaynakla mansaba doğru bakıldığında bitmiş veya inşa halinde 15 önemli baraj bulunmaktadır (Cüce, 2006; Evcimen ve Tiğrek, 2011). Yamula Baraj Havzası Kayseri Orman Bölge Müdürlüğü ve Devlet Su İşleri 12. Bölge Müdürlüğü sınırları içinde bulunduğundan yönetim iki kurum tarafından ortaklaşa gerçekleştirilmektedir. 82 milyon metrekarelik yüzeyi ve 3,5 milyar metreküplük su depolama kapasitesiyle Türkiye'nin 134., Kayseri'nin ise en büyük enerji santrali olan Yamula Barajı ve 100MV kurulu gücü olan Hidroelektrik Santrali AYEN Enerji AŞ'ne bağlı Kayseri Elektrik Üretim San. ve Tic. A.Ş. tarafından işletilmektedir.

Yap-İşlet-Devret modeliyle yapılan ve yılda yaklaşık 423 milyon KW saat elektrik üretimiyle Yamula Barajı ve Hidroelektrik Santrali (HES) 106.532 kişinin günlük hayatında kullandığı mesken, ulaşım, aydınlatma ihtiyacını karşılamakta ve 2023 yılı itibarıyla Kayserinin elektrik tüketimine katkısı %3,9 Türkiye'nin elektrik tüketimine katkısı %0,06 olduğu bilinmektedir. Bunun yanı sıra 77.480 dekarlık tarım arazisi de sulanabilmektedir. Kocasinan ilçesi sınırlarında yer alan Yamula Baraj Gölü elektrik enerjisi ve tarımsal sulamanın yanı sıra yörede balıkçılık faaliyetlerinin gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Baraj gölünde kafes balıkçılığı yapan 23 işletmenin, yaklaşık 19 bin 300 ton üretim kapasitesi bulunmaktadır.

Yaklaşık yarım asrın hayali olan ve yöre halkı tarafından Kayserinin Denizi olarak adlandırılan Yamula Barajı bu katkılarının yanı sıra belediye desteğiyle yelken ve kürek gibi birçok su sporları etkinliği, bisiklet ve trekking, yürüyüş parkurları, günübirlik konaklama, yapay şelaleleri, basketbol sahası, yüzme havuzu, çocuk oyun alanları, toplantı merkezi ve kafeterya gibi tesisleriyle kentin sosyal yaşamına da önemli katkılar sağlamaktadır (Oğuz ve Akkurt, 2017). Şekil 3.1.' de, Araştırma Bölgesinin Kızılırmak Havzasındaki Yeri gösterilmiştir. Şekil 3.2.' de ise Yamula barajı gösterilmiştir.



Şekil 3. 1. Araştırma bölgesinin Kızılırmak Havzasındaki yeri



Şekil 3. 2. Yamula Barajı (<http://www.kocasinan.gov.tr/yamula-baraji>)

Yamula Barajını besleyen tek kaynak Kızılırmak olduğu için su kalitesinin belirlenmesi amacıyla alınacak su baraj giriş ve baraj çıkışı olmak üzere 2 istasyon, su kaynağının orta noktalarından da 2 istasyon seçilerek 4 istasyonda çalışmalar yürütülmüştür. Mevsimi en iyi temsil eden ayda örnekleme yapılması için her mevsimin ortasındaki aylar seçilmiştir. Balık örneklemesi için ve su parametrelerinin ölçümü için planlanan arazi koordinatları Tablo 3.1.'de belirtilmiştir. Bu örneklemelemlere ait belirlenen noktalar ise Şekil 3.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 3. 1. Örnekleme noktasına ait koordinatlar

İstasyon No	Örnekleme Noktası	Yamula Baraj Gölü Tanımlama	Koordinatları
1	Yüzey (0-30 cm)	Baraj Giriş	38° 94' 987" K, 35° 35' 130" D
2	Yüzey (0-30 cm)	Çokgöz Mevkii	38° 90' 949" K, 35° 33' 416" D
3	Yüzey (0-30 cm)	Bayramhacılı Mevkii	38° 94' 979" K, 35° 35' 133" D
4	Yüzey (0-30 cm)	Baraj Çıkış	38° 94' 468" K, 35° 34' 345" D



Şekil 3. 3. Yamula Baraj Gölünden seçilen örnekleme istasyonları (Google Earth görüntüsü)

3.2. Çalışma Materyali

Bu çalışma, Yamula Baraj Gölü'nde yaşayan Percidae familyasına ait bir tür olan *Perca fluviatilis* üzerinde gerçekleştirilmiştir.

P. fluviatilis Sistematigi

Alem: Animalia

Şube: Chordata

Grup-II: Craniata

Alt Şube: Gnathostomata

Üst Sınıf: Pisces

Sınıf: Osteichthyes

Alt Sınıf: Actinopterygii

Üst Takım: Teleostei

Takım: Perciformes

Alt Takım: Percoidei

Familya: Percidae

Cins: Perca

Tür: *Perca fluviatilis* (Linnaeus,1758)



Şekil 3. 4. *Perca fluviatilis* (Linnaeus,1758)

Ktenoid pullarla örtülü yanlardan yassılaştırmış olan vücut, oval şekillidir. Yanal çizgi yukarıya doğru kavis yapmıştır ve sırtın arteriyör bölgesi kambur görünüştedir. Ağız büyük yapılı olup, çene

kemikleri ile platin ve vomer kemikleri üzerinde sivri dişler mevcuttur. Gözler arasında yer alan kafatası bölgesi pulsuz olmakla birlikte yanak kısımları ktenoid pullarla örtülüdür. Gözler nispeten iri yapılı olup, çapları baş boyunun 1/5 ile 1/6'sı kadardır, başın tepe kısmına yakın yerde bulunurlar (Geldiay ve Balık, 2007). I. dorsal yüzgeç, hemen ventrallerin hizasından başlar, serbest kenarı yuvarlaktır, yüksekliği ise önden arkaya doğru azalır. Anal yüzgeç II. dorsal yüzgece göre biraz daha geriden başlamaktadır. Yan çizgi 59-68 pullu, önden yukarı doğru kavisli sonra sırtta paraleldir. Kuyruk yüzgeci, hafif girintili loblarının ucu kısmen yuvarlaktır. Anal ve kuyruk yüzgeci genellikle portakal kırmızısıdır (Geldiay ve Balık, 2007).

Vücudun genel rengi esmer-yeşilimsi sarı renkli görünümde ve yan taraflarda sayıları 6-8 arasında değişen ve enine uzanan koyu-yeşil renkli bantlar bulunur. I. dorsal yüzgecin posteriyor kısmında siyah renkli büyükçe bir benek mevcuttur. Birinci sırt yüzgeci XIII-XV ışınlı, gri renkli ucu siyah lekeli, ikinci sırt yüzgeci II 13-14 ışınlı, yeşilimsi sarı renklidir. Anüs yüzgeci II 8 ışınlı, portakal renkli, birinci dallanmamış ışın ikincisinden daha küçüktür.



Şekil 3. 5. *Perca fluviatilis* bireylerinin görünümü

Yöreden yöreye farklı isimlendirilmekle birlikte perch, testere, gömme, köstergeç ve Amerikan levreği gibi adlandırılmaktadır. İç su kaynaklarımızda Marmara Bölgesi'ndeki göllerde, Sapanca ve Küçük Çekmece Gölleri'nde, Kuzey Anadolu Bölgesi'nde, Lâdik ve Balık Gölleri ile Samsun, Bafra ve Terme yörelerindeki akarsularda (Geldiay ve Balık, 2007). Derbent Baraj Gölü (Yılmaz ve vd., 2003),

Ürkmez Baraj Gölü (Beğburs, 2001) ve Tahtalı Baraj Gölü (İlhan ve vd., 2009)'nde tatlısu levreği farklı araştırmacılar tarafından örneklenmiştir.

Yavaş akan nehirleri sevmekle beraber göllerde çoğu zaman sazlık ve sık vejetasyonlu zonlarda, büyük taş ve kayaların bulunduğu anaformlarda ve köprü altlarında rastlanır. Tatlı su formu olmakla birlikte acı sulara da girebilirler. Pelajik bir formdur. Sert zeminli kuvvetli akıntılı berrak suları özellikle tercih ederler.

Yaygın bir şekilde istilacı olup birkaç ülke istiladan sonra türün ortamda ekolojik açıdan negatif etki gösterdiği yönünde rapor bildirmişlerdir (Frose ve Pauly, 2019). İstilacı balık türlerinin kısa sürede yayılım gösterdiği bilinmekle birlikte Afyon Seyitler barajı ve Isparta Eğirdir Gölünde 'de balıkçılar tarafından örneklere rastlanmıştır (Küçükköse, 2022).

Tür Avrupa'nın tamamından yaygın olarak bulunmakta olup İspanya, İtalya ve Yunanistan 'da yerel balıklardan değildir; daha sonra balıklandırma çalışmalarında bulunulmuştur. Sportif avcılığı amatör balıkçılar tarafından tercih edilir. Şekil 3.6'da Balıkçılardan temin edilen *Perca fluviatilis* örnekleri sunulmuştur.



Şekil 3. 6. Balıkçılardan temin edilen *Perca fluviatilis* örnekleri

Göllerde bulunan tatlı su levrekleri sazangillerle aynı yemlerle beslenmelerinden dolayı ortak besin rekabeti gösterirler. Bunun yanı sıra daha baskın bir avlanma özelliğine sahip olmaları sebebiyle ergin tatlı su levreklerinin ağırlıklı yemini sazangillerin yavruları oluşturmaktadır. Ergin olmayan tatlı su levrekleri her türden küçük su hayvanları ile kurtçuklar, kabuklular, böcek larvalarını yiyerek ağırlıklı olarak karnivor beslenme özelliği gösterir. Sindirim sistemlerinde hayvansal organizmalara rastlanmakla birlikte böcek larvaları gibi besinler ise ikincil besin tercihleridir (Yılmaz vd., 2003). Aktif

saldırgan ve oldukça yırtıcıdırlar. Gıda kıtlığının yaşandığı dönemlerde kendi yavrularını yiyerek kanibalizm gösterirler. *Perca fluviatilis*'in sindirim sistemi içerikleriyle ilgili yapılan çalışmalarda ağırlıklı olarak karnivor beslenme özelliği göstermesinin yanı sıra sindirim sistemi içeriklerinde fitoplanktonik organizmalarda gözlemlenmiştir bunun nedeninin solunum suyuyla alınması olabileceği gibi tatlı su balığının yediği hayvansal organizmanın dolaylı olarak bünyesine girmiş olan fitoplanktonik organizma olabileceği düşünülmektedir (Yılmaz vd., 2003).

Üreme zamanı bölgeden bölgeye değişmekle birlikte, mart-temmuz arasındadır. Üreme sıcaklığı 7-8 °C derecedir (Anonim, 2024). Sıcaklıkla ilgili yapılan çalışmalarda 8 °C altı ve 12 °C üstünde kuluçka oluşumu gerçekleşmemektedir ve balık yumurtaları zarar görmektedir (Sandström vd. 1995). Farklı bölgelerde farklı yumurtlama su sıcaklığı bildirilmesine karşın kültüre alınan tatlı su levreğinin yumurtlama su sıcaklığı 10-13 °C olarak kabul edilmektedir (Krišťan vd., 2012).

Avrupa levreğinde yumurtlama da sıcaklık en büyük etken olmasına karşın yumurtlamaya etki eden diğer bir faktörde su ortamında balığın daha derin ışığın ulaşamayacağı daha derin noktalara yumurtalarını dökmesidir. Yumurtalar göllerin ve akarsuların kıyı bölgelerine bırakılır. Ergin balıklar bu dönemde kısa göçler yaparlar. Dişiler yumurtalarını balık ağına benzer şekilde bantlar halinde su bitkileri, taşlar, dal parçaları üzerine bırakırlar. Yumurta sayısı balık büyüklüğüne göre 12000-300000 arasında değişir. Yumurtaların çapları 1.5-2 mm olup su alınca şişerler. Kuluçka süresi 2-3 haftadır. Yumurtadan çıkan larvalar 5-6 mm uzunluktadır. Yüzme kabiliyeti kazanan yavrular küçük planktonları avlarlar. Büyüme hızları buldukları suya bağlıdır. İlk yaz sonunda 6-8 cm, ikinci yaz sonunda 9-13 cm uzunluğa ulaşırlar. Erkeklerden dişilerden daha yavaş büyürler ve ikinci yaz sonunda olgunlaşırlar. Dişiler 3-4 yaşlarında 20 cm de olgunlaşırlar. Yaşadıkları habitatlara göre, bu yaş ve büyüklük değerleri önemli ölçüde değişiklik gösterir (Çelikkale, 1994). Ülkemizde ve dünya da yetiştiriciliğine yönelik çalışmalar netlik kazanmamıştır.

3.3. Laboratuvar Çalışmaları

3.3.1. Su Kalite Değerleri

Yamula Baraj Gölünde belirlenen istasyonlardan su kalitesinin belirlenmesi ve Yamula Baraj Gölünde yaşayan *P. fluviatilis* bireylerinin habitat tercihlerinin değerlendirilebilmesi amacıyla yüzeyden örneklemeler yapılmıştır. Sıcaklık, Çözünmüş Oksijen (ÇO) ve PH ölçümleri, arazide WTW Oxi3210 marka arazi setiyle yapılmıştır. Diğer parametrelerin ölçümleri ise laboratuvar da yapılmıştır.

Sertlik tayini; 25 ml numune alınarak 200 ml lik erlenmayere konur üzerine 10-15 ml tampon çözeltisi ve 4-5 damla indikatör ilave edilir. Hassas bir büret vasıtasıyla normalitesi bilinen bir EDTA solüsyonuyla titre edilerek şarap kırmızısı renk, parlak mavi renge dönüşene kadar titrasyona devam edilmiş ve büret üzerindeki değer okunmuştur (Oruç, 1972).

Nitrat tayini; Lovibond XD7500 markalı spektrofotometre cihazına 16 mm küvete 1 ml numune konulmuş küvetin ağzı kapatılarak zero tuşuna basılmış ve numuneyle cihaz kalibrasyonu yapılmıştır. Daha sonra Vario Nitrate Chromotropic toz paketi ilave edilmiş ısı oluşumuna dikkat edilerek numune çalkalanmıştır. 5 dakikalık tepkime süresi sonrasında ölçüm otomatik olarak mg/l N cinsinden gerçekleştirilmiştir (Tintometer Group, 2018).

Nitrit tayini; Lovibond XD7500 markalı spektrofotometre cihazına 24 mm küvete 10 ml numune konulmuş küvetin ağzı kapatılarak zero tuşuna basılmış ve numuneyle cihaz kalibrasyonu yapılmıştır. Daha sonra Vario Nitri 3 F10 toz paketi ilave edilmiş numune çalkalanmıştır. 20 dakikalık tepkime süresi sonrasında ölçüm otomatik olarak mg/l N gerçekleştirilmiştir (Tintometer Group, 2018).

Toplam Azot tayini; Lovibond XD7500 markalı spektrofotometre cihazına 16 mm 2 küvet hazırlanarak biri boş küvet olarak seçilir. Her küvete Vario TN Persulfate Rgt. Toz paketi eklenir ve boş küvete saf su numune küvetine 2 ml numune eklenir. Küvetler önceden ısıtılmış termoreaktörde 30 dakika 100 C de ısıtılır. Oda sıcaklığına geldiğinde her bir küvete Vario TN Reagent A toz paketi eklenir karıştırılarak 3 dakika beklenir. Her küvete Vario TN Reagent B eklenir ve 2 dakika tepkime süresi beklenir. İki TN Acid LR/HR (Reagent C) küvet hazırlanarak biri boş küvet olarak işaretlenir. Boş küvete de numune küvetine de parçalanmış ve hazırlanmış 2 ml numuneden konularak boş küvetle cihaz kalibrasyonu yapılmıştır. 5 dakika tepkime süresi sonrası ölçüm otomatik olarak mg/l Nitrojen cinsinden gerçekleştirilmiştir (Tintometer Group, 2018).

Toplam fosfor tayini; Lovibond XD7500 markalı spektrofotometre cihazına 24 mm küvete 10 ml numune konulmuş küvetin ağzı kapatılarak zero tuşuna basılmış ve numuneyle cihaz kalibrasyonu yapılmıştır. Daha sonra Vario Phosphate Rgt. F10 toz paketi ilave edilerek numune çalkalanmıştır. 2 dakikalık tepkime süresi sonrasında ölçüm otomatik olarak mg/l fosfat cinsinden gerçekleştirilmiştir (Tintometer Group, 2018).

Sülfat tayini; 250 ml lik kaynatma erlenine 20 ml numune ve 0,4 g HgSO₄ konulur. 2 ml derişik H₂SO₄ eklenerek iyice karıştırılır. Daha sonra üzerine 10,0 mL ayarlı potasyum bikromat çözeltisi konulur ve dikkatli bir şekilde gümüş sülfat içeren 28 mL derişik sülfat asidi karıştırarak ilave edilmiştir. Kaynama taşı olarak görev yapması için cam boncuklardan konulmuştur. Çeker ocak altında karışım 2 saat kaynatılır. Kaynatma sonrası karışım distile su ile 150 ml e seyreltilir. Oda sıcaklığına soğutulur ve kondenser su ile yıkanır. Bürete konulan demir (II) amonyum sülfat çözeltisi ile titre edilerek mavi-yeşil çözeltinin kırmızı-kahverengine dönüşür. Büretteki değer okunur. Titrasyon sonrası birkaç dakika sonra meydana gelen geri mavi-yeşil çözelti rengi dikkate alınmaz (Anonim, 2008).

Klorofil-A tayini; Numuneler Whatman filtre kağıtlarıyla süzülüp kullanılan filtre kağıtları santrifüj tüplerine tekrar konulmuş ve üzerlerine % 90'lık aseton ilave edilerek santrifüj edilmiştir. Parçalanmış örnekler siyah bir poşetle sarılarak buzdolabında +4°C'de 20 saat bekletilmiştir. Ardından tüplerin üst kısmında birikmiş olan berrak kısımdan alınan örnekler spektrofotometre küvetine konmuş 665 nm ve 750 nm dalga boylarında okuma yapılmıştır (Stirling vd., 1985). Tablo 3.2.'de Yamula barajından ölçümü yapılan parametreler verilmiştir.

Tablo 3. 2. Ölçümü yapılan su kalite parametreleri ve ölçüm yöntemleri

Parametre	Ölçüm Yöntemi
Sıcaklık (°C)	Arazi seti
Çözünmüş Oksijen	Arazi seti
PH	Arazi seti
Elektriksel İletkenlik	Arazi Seti
Sertlik	Titrimetrik
Nitrit	Spektrofotometre
Nitrat	Spektrofotometre
Sülfat	Titrimetrik
Klorofil-A	Gravimetrik
Toplam Azot	Spektrofotometre
Toplam Fosfor	Spektrofotometre



Şekil 3. 7. Arazi seti (WTW Oxi3210)



Şekil 3. 8. Spektrofotometre (Lovibond-Model No: XD7500)

3.3.2. Balık Örneklerinin Ölçümleri

Çalışmada kullanılan balık örnekleri, Ekim 2022-Temmuz 2023 tarihleri arasında her mevsimi temsil eden aylarda, Yamula Baraj Gölü'nde avcılık yapan ticari balıkçılardan temin edilmiştir. Elde edilen 96 adet *P. fluviatilis*, Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Limnoloji Laboratuvarlarına getirilerek, boy, ağırlık ve gonad ağırlığı gibi metrik ölçümler ve gonadlarından eşey tayinleri yapılmıştır. Örneklerin çatal boy (ÇB), standart boy (SB), total boy (TB) ölçümleri 1 mm hassasiyetli balık ölçüm tahtası ile; vücut ağırlığı, gonad ağırlığı ve iç organların ölçümleri 0,01 g hassasiyetli elektronik terazi ile yapılmıştır. Şekil 3.9.' da balık ağırlıklarının ölçüldüğü elektronik terazi ve Şekil 3.10.'da ise Balık ölçüm tahtası verilmiştir.



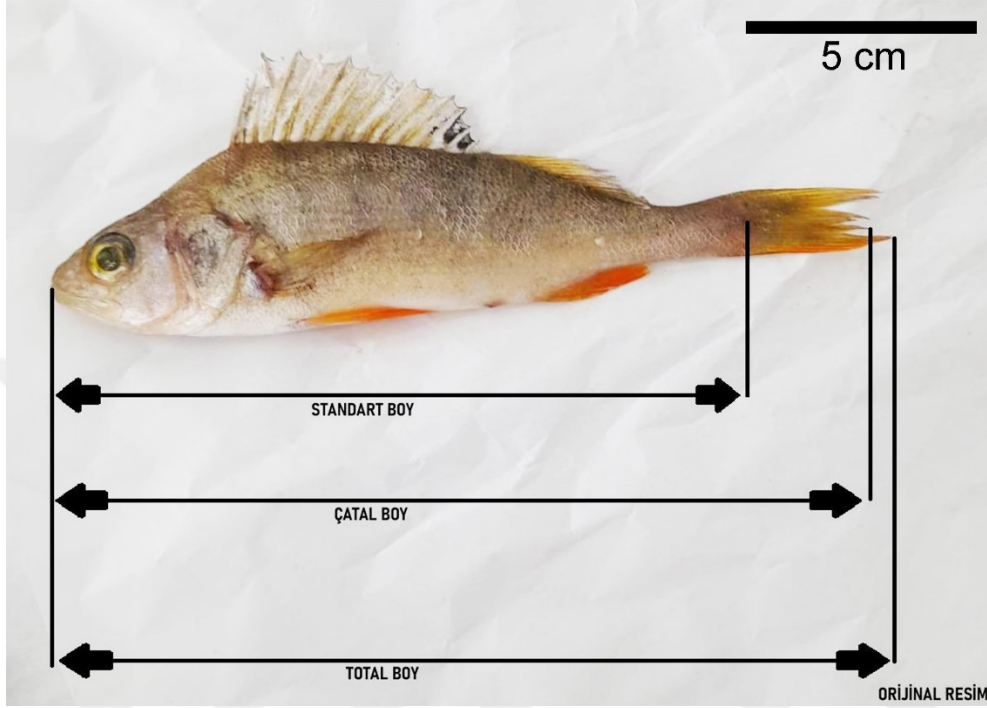
Şekil 3. 9. Elektronik terazi (AND marka EJ-610)



Şekil 3. 10. Balık ölçüm tahtası

Standart boy, alt ya da üst çene ucundan başlanarak son pul ya da balığın etli kısmın bittiği noktaya kadar olan uzunluğunu gösterir. Toplam boy alt ya da üst çene ucundan başlanarak en uzun kuyruk ışınının bittiği noktaya kadar olan uzunluğunu, Çatal boy ise alt ya da üst çene ucundan en kısa kuyruk yüzgeci ışınına ya da diğer bir deyişle orta kuyruk yüzgeci ışınının ucuna kadar olan noktanın

uzunluğunu ifade eder. Ölçüm sırasında balığın çenesinin kapalı olmasına ve dondurulmuş balıkta ölçüm değerleri küçüleceğinde dondurulmuş balıkta ölçüm yapılmamasına özen gösterilmesi gerektiği bildirilmiştir (Erkoyuncu, 1995). Şekil 3.11.' de ise *Perca fluviatilis* 'in morfolojik boy ölçüm şekilleri verilmiştir.



Şekil 3. 11.Perca fluviatilis'in morfolojik boy ölçüm şekilleri

3.3.2.1. Yaş ve Eşey Tayinin Belirlenmesi

Tatlı su balıklarıyla ilgili yaş tayini çalışmalarında pullardan yaş tayininin daha çok tercih edilmesinin en önemli sebebi yaş halkalarının pullardan daha net anlaşılması, örnek alım kolaylığı, yaş tayinine hazırlık ve uzun süre saklanma pratikliği yapılan önceki çalışmalarla belirlenmiştir (Lagler 1966; Bagenal ve Tesch, 1978). Pullar vücudun belli bölgelerinden alınarak pulların büyüklüklerinin birbirine yakın olmasına özen gösterilmiştir. Sırt yüzgeci ile yan hat arasındaki bölgeden ya da yan çizgi ile pektoral yüzgeç arasında kalan alanlardan örnekleme yapılmıştır (Geldiay ve Balık, 1996). Pullar Sodyum hidroksit (%4) çözeltisi ile işlem gördükten sonra yıkanarak etil alkol çözeltisinde bekletilmiştir (Erkoyuncu,1995). Pullar lam üzerinde preparat şeklinde hazırlanarak, üzerindeki yaş halkaları mikroskop ile değerlendirmeye alınmıştır. 6-7 adet puldan en az 2 gözlemciyle 3 tekrarlı incelemeyle yaş tayini değerlendirilmesi yapılmıştır (Lagler, 1966).

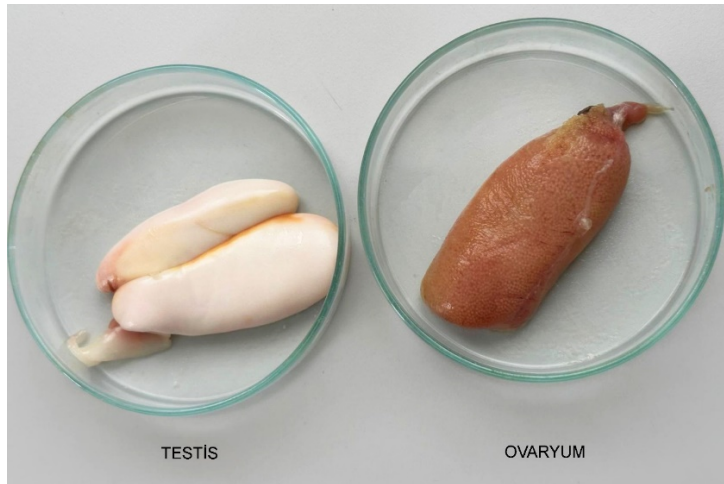
Balıkların eşey tayinleri disekte edildikten sonra gonadların makroskobik incelenmesiyle tespit edilmiştir.



Şekil 3. 12. Pul alımı



Şekil 3. 13. *P. fluviatilis* pul yapısı



Şekil 3. 14. *P. fluviatilis* erkek birey gonadı (sol), dişi birey gonadı (sağ)

3.3.2.2. Total Boy – Ağırlık İlişkisinin Belirlenmesi

Total boy ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki yaygın olarak kullanılan $W = aL^b$ denklemi (Ricker, 1975) vasıtasıyla hesaplanmıştır.

W =balık ağırlığını (gr)

L=Balığın total boyu (mm)

a=Üssel eşitlikte doğrunun Y eksenini kesim noktasını

b=Regresyon doğrusunun eğimini veren denklem parametreleridir.

Boy-ağırlık ilişkisinin b parametresinin değeri dişi, erkek ve örneklem genelinde ayrı ayrı olarak tespit edilmiştir. Formülde, büyümenin izometrik veya allometrik olarak ifade eden “b” katsayısının istatistiki “t testi” yapılarak belirlenmiştir.

3.3.2.3. Boy ve Ağırlık Dağılımının Belirlenmesi

Toplam 96 adet balık numunesinin yaş grupları ve eşeylere göre ortalama total boyları, ortalama ağırlıkları ve bunların standart hataları, minimum ve maksimum değerleri hesaplanmıştır. Balık bireylerinin mevsimsel ortalama ağırlık değerleri arasındaki farkın anlamlılığı, Anova Duncan ve t testi kullanılarak analiz edilmiştir.

3.3.2.4. Kondisyon Faktörü

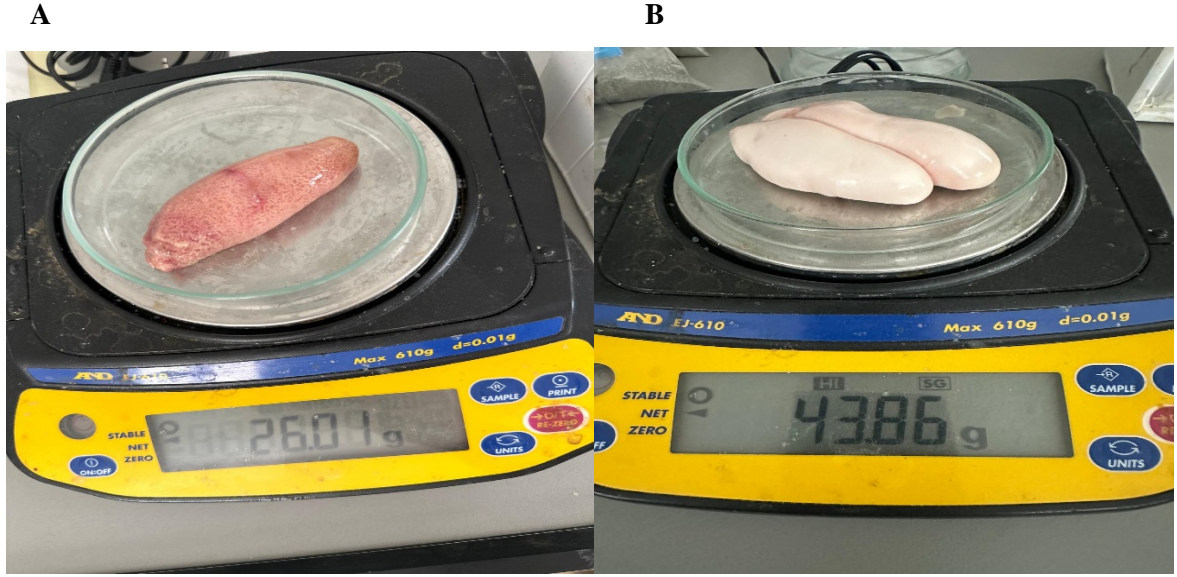
Kondisyon faktörünün eşeylere göre hesaplanmasında; $KF=(W/TL^3) \times 100$ formülü kullanılmıştır (Lagler, 1966). Yamula Baraj Gölü'nden elde edilen *P. fluviatilis* bireyleri, eşey gruplarına göre ortalama KF değerleri dişi, erkek ve dişi-erkek toplamı KF değerleri hesaplanmıştır. Balık bireylerinin mevsimsel KF değerleri arasındaki farkın anlamlılığı, Anova Duncan ve t testi kullanılarak analiz edilmiştir.

3.3.2.5. Gonadosomatik İndeks (GSI)

Populasyonun yumurtlama periyodunu tespit etmek amacıyla gonadosomatik indeks değerleri (GSI) aşağıda verilen formülle hesaplanmıştır (Martínez ve Vázquez, 2001).

$$GSI= (\text{Gonad ağırlığı}/\text{Total ağırlık}) \times 100$$

Balık bireylerinin mevsimsel GSI değerleri arasındaki farkın anlamlılığı, Anova Duncan ve t testi kullanılarak analiz edilmiştir.



Şekil 3. 15. *P. fluviatilis* gonad tartımı (A: Dişi; B: Erkek)

3.3.2.6. Hepatosomatik İndeks (HSI)

HSI=Karaciğer ağırlığı/Vücut ağırlığı x 100 formülüyle hesaplanmaktadır (Cheng vd., 2005). Balık bireylerinin mevsimsel HSI değerleri arasındaki farkın anlamlılığı, Anova Duncan ve t testi ($P<0.05$) kullanılarak analiz yapılmıştır.

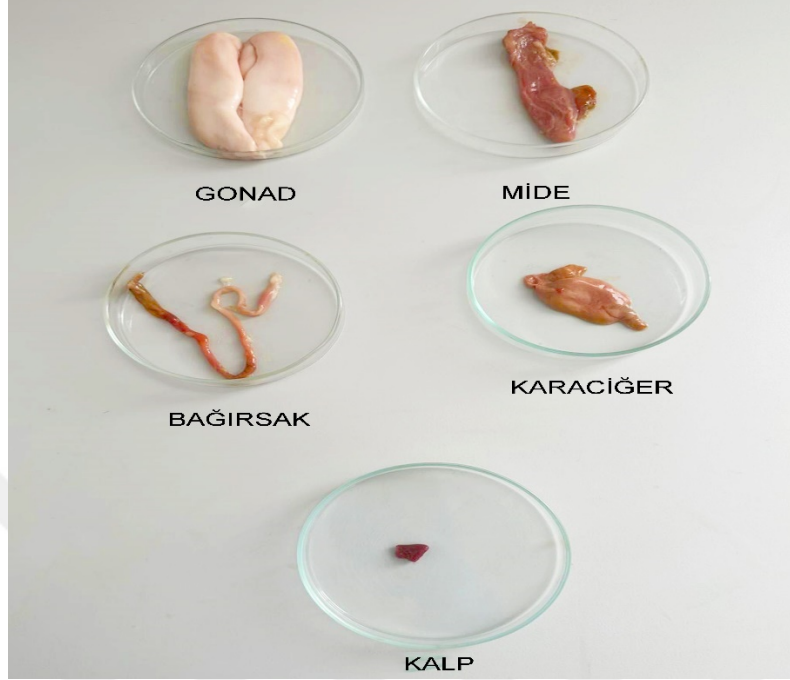


Şekil 3. 16. *P. fluviatilis* bireyinde karaciğer örneği

3.3.2.7. Visserosomatik İndeks (VSI)

Visserosomatik indeks iç organlarının ağırlığının tüm vücut ağırlığına oranıdır.

VSİ=Tüm iç organların ağırlığı/Vücut ağırlığı x 100 olarak bulunmaktadır. Balık bireylerinin mevsimsel VSİ değerleri arasındaki farkın anlamlılığı, Anova Duncan ve t testi kullanılarak analiz edilmiştir.



Şekil 3. 17. P. fluviatilis bireylerinde iç organ örneği

3.3.2.8. Fekondite

Dişi balıklarda gravimetrik yöntemle fekondite hesaplaması yapılmıştır.

$$ni \times Gi/gi \times 1/m$$

ni: Alt örnekteki yumurta sayısı

Gi: Yumurtalığın toplam ağırlığı

gi: Yumurtalığındaki yumurtaların ağırlığı

m: İncelenen toplam balık sayısı

Fekondite-Balık ağırlığı (F-W) ve Fekondite-gonad ağırlığı (F-GA) arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde regresyon analizi kullanılmıştır (Aydın, 1998).

3.4. İstatistik Analizler

Çalışma sonucunda elde edilen deneysel verilerin analizleri, Microsoft Excel 2020 ve SPSS paket programları kullanılarak yapılmıştır. Regresyon analizlerinden elde edilen denklemlerin deneysel verileri temsil etmedeki uygunluğu, belirleme katsayılarının (R^2) değerleri ile saptanmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Su Parametreleri

Yamula Baraj Gölünde belirlenen istasyonlardan su kalitesinin belirlenmesi ve Yamula Baraj Gölünde yaşayan *Perca fluviatilis* bireylerinin habitat tercihlerinin değerlendirilebilmesi amacıyla yüzeyden örneklemeler yapılmıştır. Su kalite sınıfının yorumlanmasında Tablo 4.1.' de belirtilen Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliğinde yer alan göl, gölet ve baraj gölleri için ötrofikasyon kriterlerine göre değerlendirme yapılmıştır.

Tablo 4. 1. “Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği” ne göre göl, gölet ve baraj gölleri ötrofikasyon kriterleri (Anonim,2015).

Su Kalitesi Sınıfı	Toplam P (mg/L)	Toplam N (mg/L)	Klorofil a (µg/L)	Secchi Disk Derinliği (m)	Çözünmüş Oksijen (mg/L)
Oligotrofik	<10	<350	<3.5	>4	>7
Mezotrofik	10-30	350-650	3.5-9.0	2	6
	50	1000	15	1,5	4
Ötrofik	100	1500	25.0	1	3
Hipertrofik	>100	>1500	>25.0	<1	<3

Yamula baraj gölünde mevsime bağlı su kalite kriterlerinden Sıcaklık (°C), Çözünmüş oksijen (mg/L), PH, sertlik (CaCO₃, mg/L), nitrit (NO₂ mg/L), nitrat (NO₃ mg/L), sülfat (SO₄), klorofil A (µg/L), elektriksel iletkenlik (µS/cm), toplam azot (mg/L) ve toplam fosfor (mg/L) değerleri incelenmiştir. Ölçümler Ekim 2022-Temmuz 2023 tarihleri arasında her mevsimi temsil eden aylarda gerçekleştirilmiştir. Bu veriler değerlendirildiğinde su kalite parametrelerine dair veriler Tablo 4.1.2. 'de verilmiştir.

Su sıcaklık değerleri yaz mevsiminde en fazla 24 °C olup ilkbaharda ise en düşük 6,20 °C olarak belirlenmiştir. Tatlı su levreği su sıcaklık isteği açısından 21-24 °C arasındaki suları tercih ederler. Üst öldürücü sıcaklık 26-30 °C arasındadır (Hart vd., 2006). Bu açıdan Yamula gölü su sıcaklığı açısından yaz ve sonbahar ayları açısından ideal su sıcaklığına erişmiştir. Çözünmüş oksijen değeri bütün yıl boyunca 7,04 -8,73 mg/L arasında değişmiştir. PH 7,40-8,90 arasında bir yıl boyunca izlenmiştir. Sucul bir ortamın pH değerinin canlı yaşamını tehlikeye sokmaması ve bu su kaynağının balık yetiştiriciliği amacıyla kullanılabilir olması için 6,5-8,5 sınır değerlerini geçmemesi gereklidir (Goldman ve Horn, 1983). Dolayısıyla araştırma bölgesi sularında pH açısından canlı yaşamı tehdit eden bir unsur söz konusu olmadığı ortalama değerlerin sınır değerler içerisinde olduğu görülmektedir.

Su sertliği en fazla yaz mevsiminde 410,50 mg/L olarak tespit edilmiştir. Nitrit değeri bir yıl boyunca izlenen istasyonlarda 0,08 mg/L, nitrat değeri ise 0,50 mg/L üzerine çıkmamıştır. Sülfat değeri maksimum değerine sonbahar mevsiminde 401 mg/L olarak belirlenmiştir. Elektriksel iletkenlik 1024-

1399 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak belirlenmiş olup minimum değeri kış mevsiminde maksimum yaz mevsiminde bulunmuştur.

Elektriksel iletkenlik sudaki çözünmüş toplam madde miktarı olmakla birlikte sıcaklıkla, tuzluluk artışına bağlı olarak artış gösterir. Elektriksel iletkenlik jeolojik etkenlere ve dışardan gelen etkilere bağlı olarak artış ya da azalış gösterir. Elektriksel iletkenlik yazın artış gösterirken kış aylarında azalış göstermesi mevsime bağlı olmanın yanı sıra hava sıcaklıklarının düşmesi ve yağmur suyunun su kaynağına ulaşmasıyla baraj gölü hacmi artacak ve su kaynağındaki iyon derişimi azalacaktır. Bu da elektriksel iletkenliğin düşmesine sebep olacaktır. Elektriksel iletkenliğin 3000 $\mu\text{mho}/\text{cm}$ ulaşması halinde sularda ekolojik dengenin bozulduğu bildirilmiştir. Elektriksel iletkenliğe yönelik bulunan sonuç yaz aylarında elektriksel iletkenlik değerinin yükseldiği bilgisiyle birebir örtüşmektedir (Wetzel,1983).

Bunun yanı sıra balık yetiştiriciliği yapılan Yamula baraj gölünde elektriksel iletkenliğin Oligotrofik değerler sınırında olduğu bildirilmiştir (Yayan, 2024). Elektriksel iletkenlik değeri 25°C'de 1000 μS 'i aşan sularda balık barınmadığı, yetiştiricilik yapılacak suların iletkenliğinin ise yaklaşık 12.5-1800 μS aralığında olması gerektiği bildirilmektedir (Göksu, 2003). Dolayısıyla araştırma bölgesi sularının bu açıdan canlı yaşam devamlılığını sağlayacak boyutlarda olduğu ve aynı zamanda yetiştiricilik standartlarını sağlayacak düzeyde olduğu görülmektedir.

Seçilen istasyonlarda elektriksel iletkenlik değerinin yüksek bulunması (Koç vd., 2018)'de yapılan çalışmada Kızıllırmak'ın doğduğu yerde kireç ve tuz içeriğinin düşük olduğunu ancak Kayseri il sınırına kadar sularda çözülmüş iyon miktarını artırdığı ve suların acı ve tuzlu olduğu bildirilmiştir. Tuz miktarı elektriksel iletkenliği arttırdığı için yapılan çalışma bu çalışmayla paralellik göstermektedir.

Yayan (2024)'de yapılan çalışmada toplam fosfor değeri maksimum değerine Eylül ayında ulaşmış olup bu çalışmada da ay bazında olmasa da mevsimsel alınan örneklerde sonbahar ve kış döneminde elde edilen maksimum toplam fosfor değeri dönemsel olarak örtüşmektedir. Örtüşen bu dönemler Yayan (2024)'de de belirtildiği üzere fitoplankton artışı ve bu artışa bağlı olarak fitoplanktonik organizmaların fosfor gereksinimlerinin artması şeklinde yorumlanmıştır.

Klorofil a bütün fitoplanktonik canlılarda mevcut olan fotosentetik bir pigmenttir. Fotosentez ve kemosentez yolu ile besin maddesi üretimi klorofil sayesinde mümkün olmaktadır. Diğer bir ifadeyle göllerde birincil üretim (primer prodüksiyon) klorofilli plankton ve litoral bitkiler (göllerin sığ kesimlerinde bulunan bitkiler) tarafından gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2005). Klorofil-a tüm yıl boyunca 1,01-3,94 $\mu\text{g}/\text{L}$ arasında belirlenmiştir ve Tablo 4.1.1.'de belirlenen kıta içi su yönetmeliği sınıflandırmasına göre klorofil-a değerinin 3.5-9.0 olduğu zaman klorofil-a yönünden gölün mezotrofik düzeyde olduğu bulunmuş ve yapılan başka bir çalışmada gölün Klorofil a yönünden değerlendirilmesinde aynı sonuçlara ulaşılmıştır (Çevlik ve Elibol, 2009).

Duman ve Kar (2012), Yamula Baraj Gölü'nün Kızıllırmak Nehri üzerinde kurulan ilk baraj gölü olduğunu bildirmişlerdir. Bazı çalışmalar, Yamula Baraj gölü bazı bölgeleri su kalitesi özellikle evsel ve zirai kirleticilerin baskısı altında bulunmaktadır ve Yamula Baraj Gölü'nü kirleten en önemli

kaynağın, evsel atıkların özellikle de deterjan atıklarının baraj gölüne aktarılması olduğunu belirlemişlerdir (Kar ve Leblebici, 2020). Ancak bizim çalışmamızda böyle bir bulguya rastlanmamıştır.

Yapılan çalışmalardaki koordinat farklılıkları olabileceği gibi yamula baraj gölünün örnek alınan noktalardaki kirlilik yükünün az ya da çok olması ya da zamana bağlı doğa çalışmalarında farklılıktan ileri geldiği düşünülmektedir. Yamula Baraj gölünde su kalite parametreleri yönünden hem yetiştiricilik hem de *Perca fluviatilis*'in yaşaması açısından olumsuz bir durum olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4. 2. Yamula Baraj Gölü su kalite değerleri

Su Kalite Parametreleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
	Min - Max	Min - Max	Min - Max	Min - Max
Sıcaklık (°C)	6,20 - 13,7	20,80 - 24,00	17,00 - 20,60	7,90 - 10,90
Çözünmüş Oksijen (mg/L)	8,73 - 12,03	7,04 - 8,70	7,13-9,03	7,13-8,73
pH	8,00 - 8,50	7,80 - 8,90	7,40-8,80	8,40 - 9,20
Sertlik (CaCO ₃ , mg/L)	374,00-410,50	361,10-386,05	343,50-390,40	312,70-381,80
Nitrit (NO ₂ , mg/L)	0,02 - 0,05	0,02 - 0,06	0,00 - 0,08	0,02 - 0,06
Nitrat (NO ₃ mg/L)	0,12 - 0,47	0,16 - 0,60	0,10-0,45	0,19-0,50
Sülfat (SO ₄) (mg/L)	202 - 311	187 - 380	266 - 401	211 - 380
Klorofil-a (µg/L)	2,20 - 3,94	1,01 - 3,22	1,16 - 2,95	2,20 - 3,38
Elektriksel İletkenlik (µS/cm)	1075 - 1293	1063 - 1399	1076 - 1286	1024 - 1237
Toplam Azot (mg/L)	1,00 - 1,90	1,01 - 1,80	0,99 - 1,90	0,98 - 1,80
Toplam Fosfor (mg/L)	0,10 - 0,15	0,10 - 0,18	0,1 - 0,19	0,10 - 0,19

4.2. Yaş ve Eşey Dağılımı

Bu çalışmada Yamula Baraj Gölü'nden yakalanan 96 adet *P. fluviatilis* bireyi incelenmiş, popülasyonun yaş ve eşey dağılımı elde edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda 59'u dişi, 32'si erkek ve 5'i eşeyi belirleemeyen birey olmak üzere toplam 96 numune elde edilmiştir. Balıkların yaş grupları, yaş-eşey dağılımı, mevsimsel dağılımı Tablo 4.3. ve Tablo 4.4'de sunulmuştur. Buna göre popülasyonun III-VIII yaş grupları arasında dağılım olduğu belirlenmiştir. Baskın yaş grubunun dişilerde V yaş, erkeklerde III ve IV yaş olduğu saptanmıştır (Tablo 4.3.).

Tablo 4. 3. *P. fluviatilis* bireylerinin yaş grupları

Yaş Grupları	Toplam Birey Sayısı
III	15
IV	36
V	30
VI	8
VII	1
VIII	1
Toplam	96

Tablo 4. 4. *P. fluviatilis* bireylerinin yaş ve eşey dağılımı

Yaş Grupları	Dişi		Erkek		Dişi +Erkek		Dişi/Erkek
	N	%	N	%	N	%	
III	2	2,19	13	14,28	15	16,48	0,13
IV	23	25,27	13	14,28	36	39,56	1,77
V	29	31,86	1	1,04	30	32,97	29
VI	5	5,50	3	3,13	8	8,79	1,67
VII	-	-	1	1,10	1	1,10	-
VIII	-	-	1	1,10	1	1,10	-
Toplam	59	64,84	32	35,16	91	100	1,84

N: Birey sayısı %: Frekans dağılımı

Çalışılan balık örneklemelerinde dişi bireylerin erkek bireylerden fazla olduğu saptanmıştır. Eşeyi belirlenen bireyler ele alındığında dişi bireylerin oranı %64,84 (n=59), erkek bireylerin oranı %35,16 (n=32) olarak bulunmuştur (Tablo 4.4.). 5 adet bireyin eşeyi belirlenememiştir. Eşeyi belirlenemeyen 3 birey III yaş grubu, 2 birey IV yaş grubu içerisindeydir.

Balıkların yaşı dişilerde 3-8 yaş arasında değiştiği dişilerin ağırlıklı olarak 5 yaş olduğu erkeklerin ise 3 ve 4. Yaş grupları arasında olduğu sonucuna varılmıştır.

Balıklarda eşey oranı türden türe aynı türün popülasyonları arasında ve aynı popülasyonda bile yıldan yıla yaş grupları arasında ve türün çevresel koşullara tepkisine göre değişiklik gösterebilmektedir. Balık popülasyonlarında birçok türün erkek-dişi oranının 1:1 olduğu belirtilmiştir (Nikolski, 1980; Çetinkaya, 1989; Erkoyuncu, 1995).

Perca fluviatilis popülasyonlarının erkek-dişi oranının 1:1 ile 1:9 arasında farklılık gösterebileceğini belirtmekte olup (Çetinkaya,1989) yapılan çalışmada popülasyonun dişi: erkek oranı 1:0,84 olarak belirlenmiştir. Belirgin bir fark olmamakla birlikte Ürkmez Baraj gölünde yapılan çalışma da bizim çalışmamızla paralellik göstermiş ve dişi bireyler erkek bireylerden daha fazla bulunmuştur (Beğburs, 2001). Eşey oranı Pounui Gölü'nde 1:0,25 (Jellyman, 1980), Tahtalı Baraj gölünde 1:0,85 (İlhan vd., 2009), Lâdik baraj gölünde 1:0,19 (Yılmaz vd., 2013), İskoçya'nın kuzeydoğusunda ayrı ayrı 3 gölde yapılan çalışmada sırasıyla eşey oranları; Loirston Gölü'nde erkek-dişi oranı 1:0,95, Sand Gölü'nde 1:0,81, Lower Gölü'nde 1:0,89 olarak bulunmuştur (Treasurer, 1993). Bu çalışma Tahtalı Baraj Gölü Sand Gölü ve Lower gölündeki eşey dağılımı ile uyum içinde bulunmuştur. Tablo 4.5.' de ise *P. fluviatilis* bireylerinin mevsime göre yaş grupları dağılımı verilmiştir.

Tablo 4. 5. *P. fluviatilis* bireylerinin mevsime göre yaş grupları dağılımı

Yaş Grupları	Birey Sayısı			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
III	-	-	8	10
IV	12	12	8	6
V	16	6	6	2
VI	4	1	2	1
VII	1	-	-	-
VIII	1	-	-	-
Toplam	34	19	24	19

Elde edilen *P. fluviatilis* bireylerinin mevsimsel olarak yaş gruplarının ilkbahar için IV-VIII, yaz için IV-VI, sonbahar için III-VI, kış için III-VI yaş grubu arasında olduğu bulunmuştur (Tablo 4.5.).

Dişi bireylerin mevsimsel olarak dağılımları incelendiğinde, ilkbaharda %79,41 (n=27), yaz mevsiminde %89,47 (n=17), sonbahar da %33,33 (n=7) ve kış mevsiminde %47,06 (n=8) olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerin mevsimsel dağılımları ise; ilkbaharda %20,59 (n=7), yaz mevsiminde %10,53 (n=2), sonbaharda %58,33 (n=14) ve kış mevsiminde %52,94 (n=9) olarak bulunmuştur (Tablo 4.6.).

Tablo 4. 6. Dişi ve Erkek *P. fluviatilis* bireylerinin mevsime göre eşey dağılımı

Mevsim	Dişi		Erkek		Genel	
	N	%	N	%	N	%
İlkbahar	27	79,41	7	20,59	34	37,36
Yaz	17	89,47	2	10,53	19	20,88
Sonbahar	7	33,33	14	58,33	21	23,08
Kış	8	47,06	9	52,94	17	18,68

Tatlı su levreğinin yaş tayininde kullanılan omur ve otolit yöntemlerinin karşılaştırılmasına yönelik yapılan çalışmada populasyon genelinin 0-5 yaş arasında değiştiği baskın yaş sınıfının 0 yaş olduğu (İmamoğlu vd.,2021), Lâdik gölünde yapılan çalışmada dişi bireylerde yaş aralığı 1-7, erkek bireylerde 1-5 yaş arasında ve 5 yaşından büyük örneğe rastlanılmadığı baskın yaş grubunun 2 ve 3 yaş bireylerden oluştuğu en az bireyin ise 7 yaş grubunda olduğu (Saygın,2013), tatlı su levreklerinin populasyon yapısıyla ilgili yapılan bir başka çalışmada yaş gruplarının 0 ile 16 yaş grubu arasında değiştiği baskın yaş grubunun 2-3 yaş arasındaki bireylerden oluştuğu (Afolabi,2011) ve (Çetinkaya, 1989)'nın ise tatlı su levreklerinin yaşının 0 ile 13 yaş grubu arasında değiştiği bildirilmiştir. Bunun yanı sıra Ürkmez Baraj Gölünde tatlı su levreklerine dair yapılan çalışmada balıkların yaşının 1 ile 4 yaş grubu arasında değiştiği 4 yaşından büyük bireye rastlanılmamasının sebebinin tatlı su levreğinin sonradan baraj gölüne getirildiği bildirilmiştir.

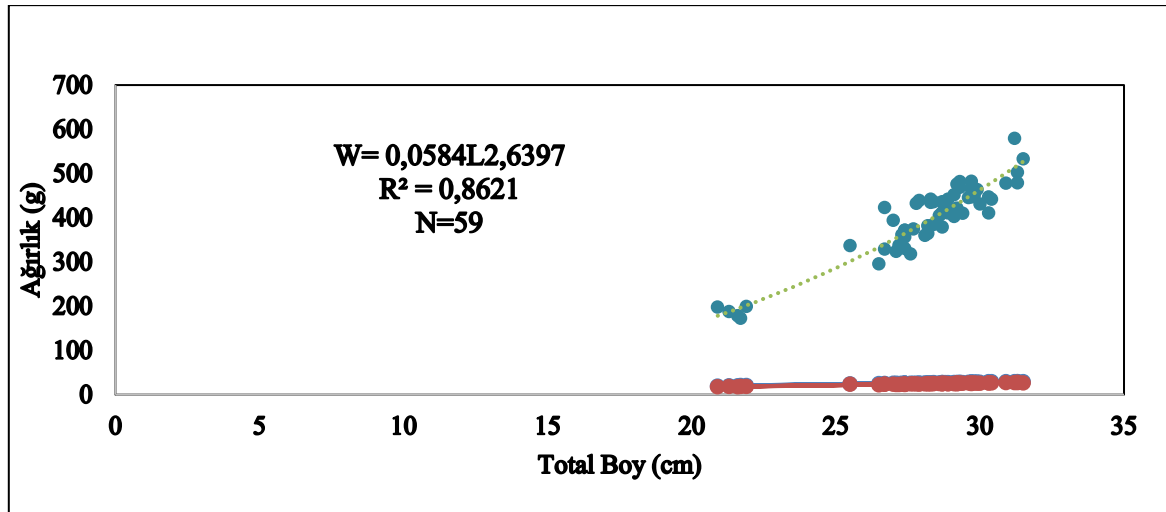
4.3. Total Boy – Ağırlık İlişkisi

Yamula Baraj Gölü'nden elde edilen 96 *P. fluviatilis* bireylerinin boy ağırlık ilişkisini bulmak için dişi, erkek ve tüm bireylerde regresyon analizi yapılmıştır.

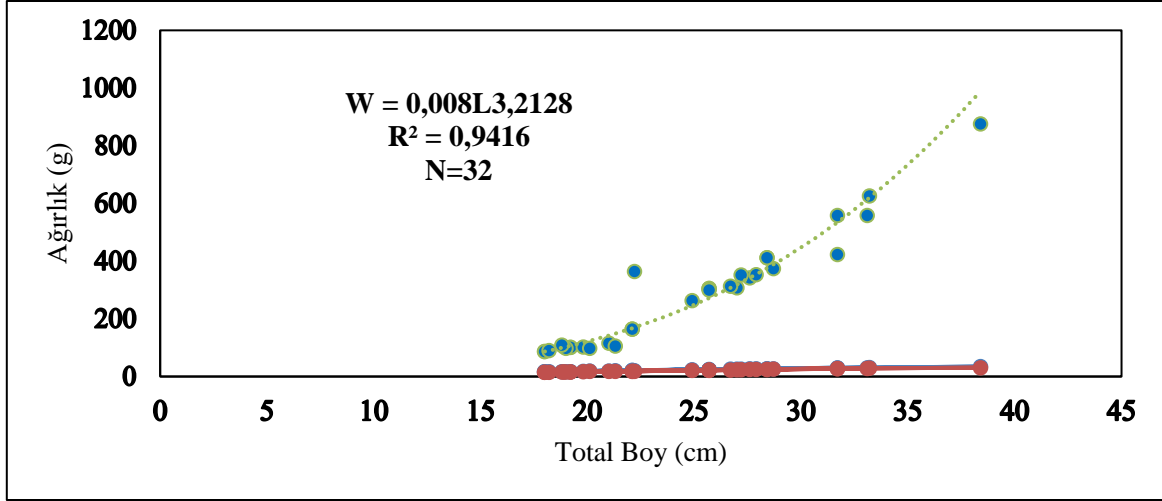
$W = aL^b$ denklemi ile ifade edilen bu ilişki de b üs olup 2 ila 4 arasında değişmektedir. b değeri doğru hattının ordinatı kestiği noktanın eğimi a değeri ise ordinatı kestiği noktanın kesim noktası olarak ifade edilmektedir ve b değeri yaşamının hemen hemen her döneminde sabit olup balığın içinde bulunduğu koşullara göre vücut şeklini ifade etmektedir. b değerinin $b=3$ olması durumunda vücut şeklinin palamut torik gibi balıklarda olduğu gibi iğ (torpedo) şeklinde, $b<3$ olduğunda sudak, yılan balığı gibi ince uzun şekilli ve $b>3$ olduğunda sazan, pisi, kalkan balıkları gibi kısa küt vücut şeklinde olduğunu; Regresyon katsayısı $b=3$ olduğu durumda büyümenin izometrik, $b<3$ olduğunda (-) allometrik büyüme, $b>3$ olduğunda (+) allometrik büyüme olduğunu gösterir (Bagenal ve Tesch, 1978).

Buna göre dişi bireylerde ($N=59$) total boy ağırlık arasında kuvvetli bir ilişki bulunduğu ($R^2=0,8621$) belirlenmiştir. Regresyon katsayısının (b) istatistiki olarak 3'den büyük olmadığı (2,6397) ve büyümenin (-) allometrik olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1). Erkek bireylerde ($N=32$) total boy ile ağırlık arasında çok kuvvetli bir ilişki bulunduğu ($R^2= 0,9416$) belirlenmiştir. Regresyon katsayısının (b) istatistiki olarak 3'den büyük olduğu (3,2128) ve büyümenin (+) allometrik olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.2.). Tüm Bireylerde ($N=96$) total boy ile ağırlık arasında yine çok kuvvetli bir ilişki bulunduğu ($R^2= 0,9276$) belirlenmiştir. Regresyon katsayısının (b) istatistiki olarak 3'den büyük olduğu (3,2233) ve büyümenin (+) allometrik olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3.).

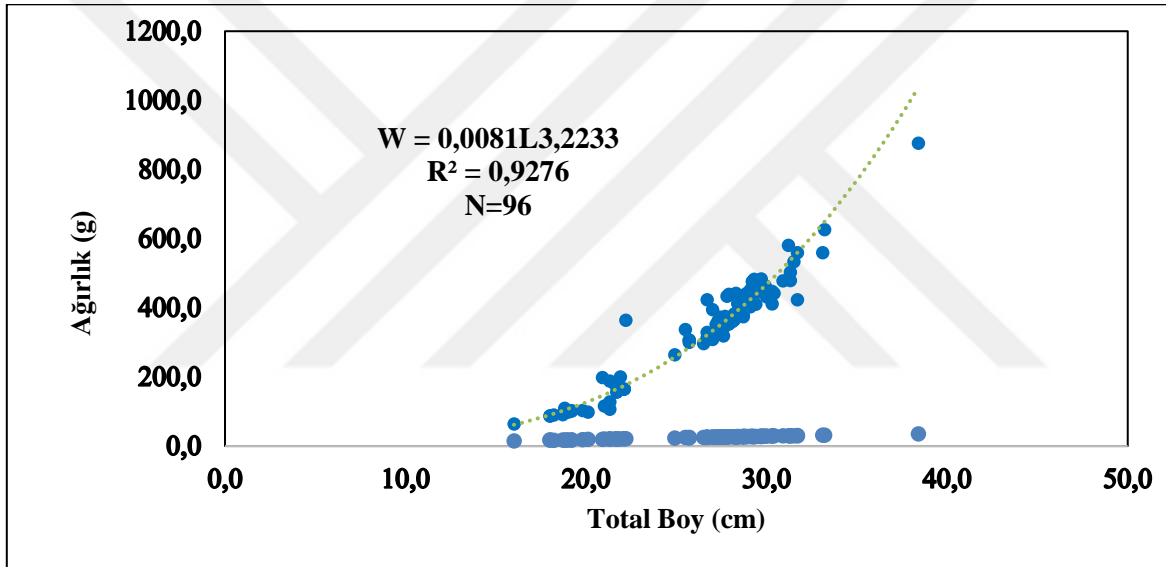
Boy-ağırlık ilişkisinin regresyon denkleminde "a" sabiti dişilerde $a=0,005$; erkeklerde $a=0,008$ ve tüm bireylerde $a=0,0081$ olarak belirlenmiştir (Tablo 4.7.).



Şekil 4. 1. *P. fluviatilis* dişi bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4. 2. *P. fluviatilis* erkek bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4. 3. *P. fluviatilis* tüm bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi

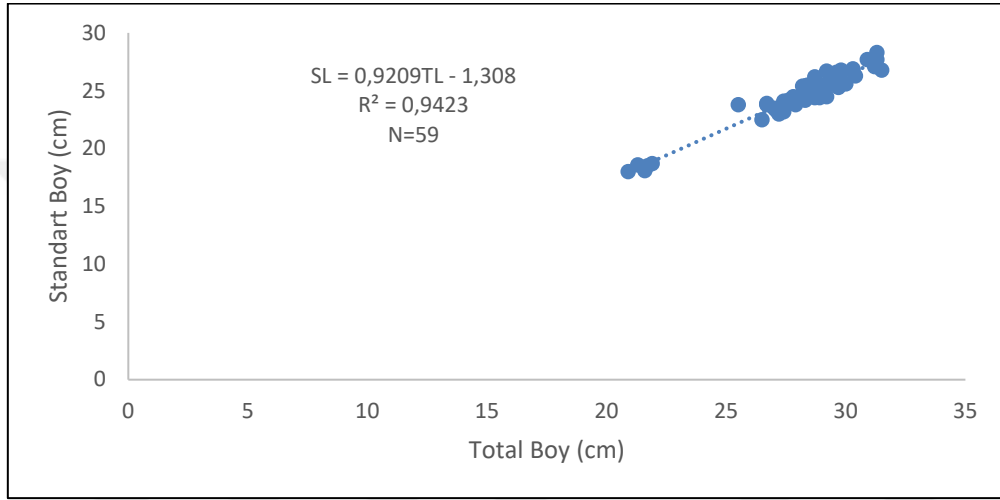
Tablo 4. 7. Regresyon katsayısı ve büyüme tipleri

Eşey	a	b	Büyüme Tipi	R ²
Dişi	0,005	2,6397	(-)Allometrik Büyüme	0,8621
Erkek	0,008	3,2128	(+)Allometrik Büyüme	0,9416
Tüm Birey	0,0081	3,2233	(+)Allometrik Büyüme	0,9276

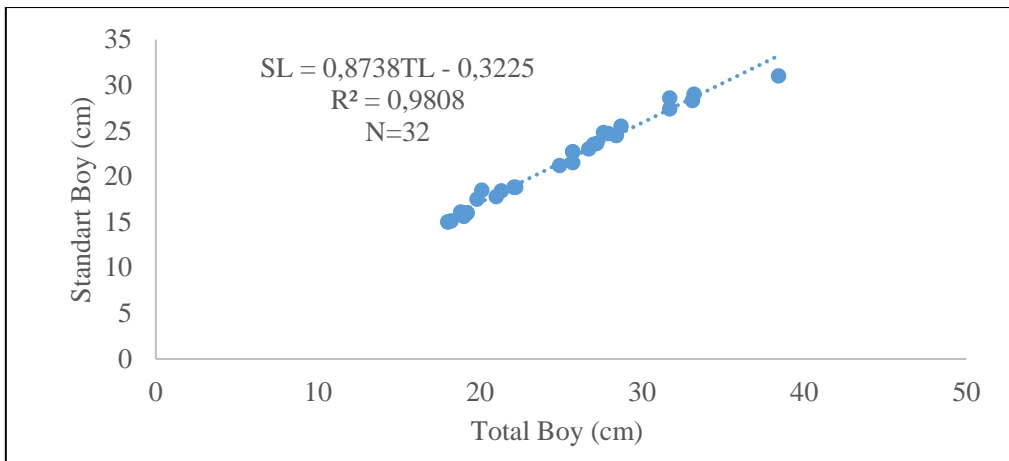
Lâdik gölünde yapılan çalışmalarda *Perca fluviatilis*'in boy-ağırlık ilişkisine bakıldığında dişi bireylerdeki boy-ağırlık ilişkisinde $R^2=0,98$ erkek bireylerde boy-ağırlık ilişkisi $y=0,0054 \times 3,301$ $R^2=0,96$ ve tüm bireylerdeki boy-ağırlık ilişkisi $y=0,0047 \times 3,358$ $R^2=0,98$ bulunmuştur (Saygın vd. 2016). Yapılan bu çalışma, ilişkinin değerini gösteren R^2 yönünden çalışmamızla yakın sonuçlar vermiştir. Yapılan çalışmada farklı koşullara sahip göllerdeki *P. fluviatilis* bireylerinde daha hızlı büyüme kaydedildiği bilgisi eşeye bağlı büyüme oranlarının farklı bulunduğu sonucunu destekler niteliktedir (Afolabi,2011).

4.4. Total Boy – Standart Boy İlişkisi

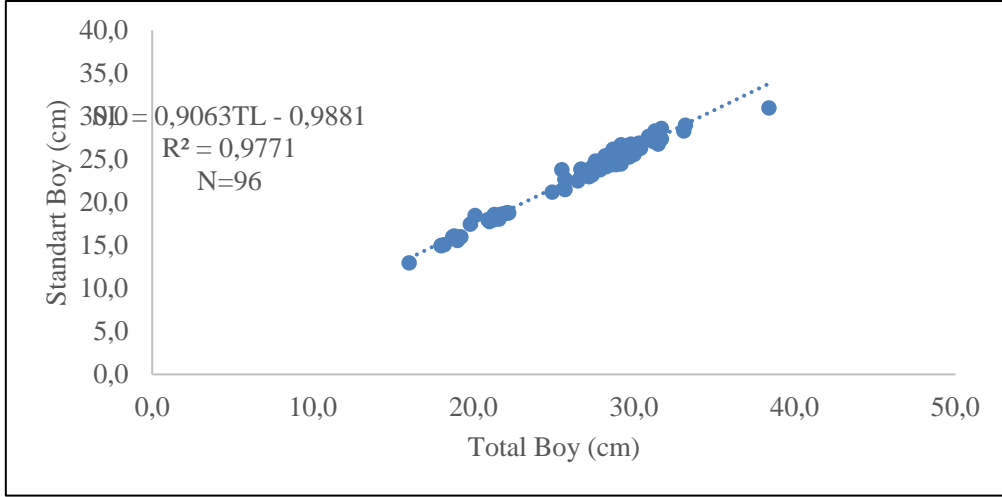
Yamula Baraj Gölü'nden elde edilen *P. fluviatilis* popülasyonunda total boy ile standart boy arasındaki ilişki eşeylere göre regresyon analizi ile belirlenmiştir. Buna göre dişilerde $SL=0,9209TL-1,308$ ($R^2=0,9423$), erkeklerde $SL=0,8738TL-0,3225$ ($R^2=0,9808$) ve tüm bireylerde $SL=0,9063TL-0,9881$ ($R^2=0,9771$) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.4.1-3). Tüm bireylerin total boy ile çatal boy ve standart boy ile çatal boy arasında çok kuvvetli doğrusal bir ilişki bulunduğu saptanmıştır (Şekil 4.4.4-5).



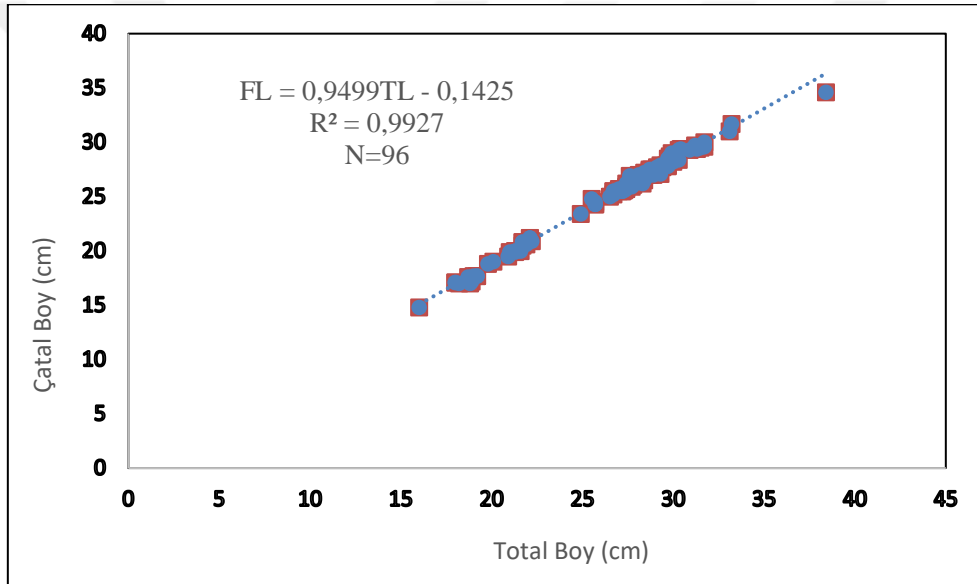
Şekil 4. 4. *P. fluviatilis* dişi bireylerinde total boy-standart boy ilişkisi



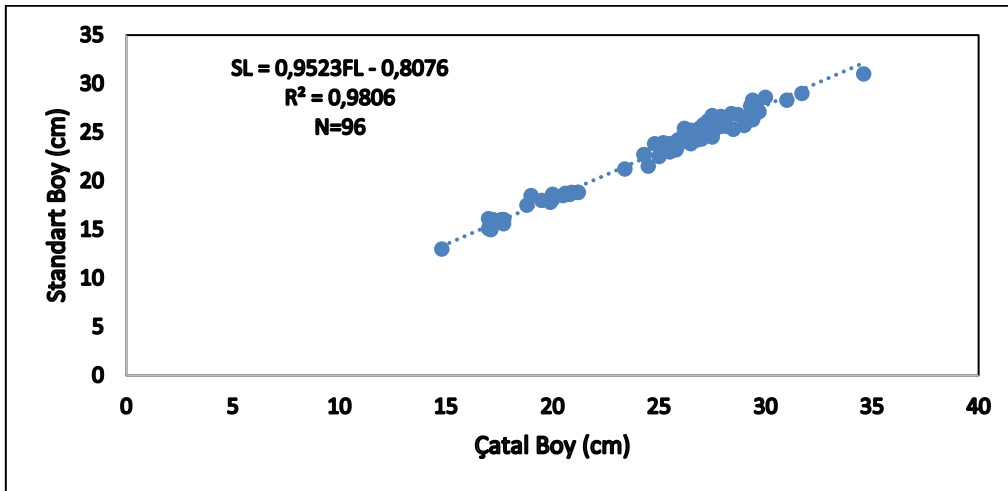
Şekil 4. 5. *P. fluviatilis* erkek bireylerinde total boy-standart boy ilişkisi



Şekil 4. 6. P. fluviatilis tüm bireylerinde total boy-standart boy ilişkisi



Şekil 4. 7. P. fluviatilis tüm bireylerinde total boy-çatal boy ilişkisi



Şekil 4. 8. P. fluviatilis tüm bireylerinde standart boy-çatal boy ilişkisi

4.5. Boy-Boy İlişkisi

Elde edilen *P. fluviatilis* bireylerinin total boy dağılımları 16,0-31,5 cm, çatal boy dağılımı 14,8-34,6 cm, standart boy dağılımı 13,0-31,0 cm arasında olup; dişi bireylerin total boy dağılımı 20,9-31,5 cm çatal boy dağılımı 19,5-29,7 cm ve standart boy dağılımı 18,0-28,3 cm arasında değişmektedir. Erkek bireylerde ise total boy dağılımı 18,0-38,4 cm arasında, çatal boy dağılımı 17,0-34,6 cm arasında ve standart boy dağılımları 15,0-31,0 cm arasında değişmektedir. *P. fluviatilis* bireylerinin boy dağılım tablosuna ilişkin istatistiksel bilgiler Tablo 4.8.'de verilmiştir.

Tablo 4. 8. *P. fluviatilis* boy dağılımı

Cinsiyet	Boy (cm)	Min	Max	Ort ± SS	N
Dişi		20,90	31,50	28,1±2,40	59
Erkek	Total	18,00	38,40	24,7±5,40	32
Belirsiz	Boy	16,00	21,70	19,9±2,50	5
Tüm		16,00	38,40	26,5±4,30	96
Dişi		19,50	29,70	26,6±2,30	59
Erkek	Çatal	17,00	34,60	23,2±5,00	32
Belirsiz	Boy	14,80	20,80	18,8±2,60	5
Tüm		14,80	34,60	25,1±4,10	96
Dişi		18,00	28,30	24,6±2,30	59
Erkek	Standart	15,00	31,00	21,2±4,70	32
Belirsiz	Boy	13,00	18,60	16,8±2,40	5
Tüm		13,00	31,00	23,1±3,90	96

Tüm bireylerin boy-boy ilişkilerini belirlemek amacıyla korelasyon katsayıları ile doğrusal etkileşimler hesaplanmıştır.

Tüm bireyler için;

$$\text{Total Boy} = 0,9063 * \text{SL} - 0,9881 \quad R^2 = 0,9771$$

$$\text{Çatal Boy} = 0,9499 * \text{TL} - 0,1425 \quad R^2 = 0,9927$$

$$\text{Standart Boy} = 0,9523 * \text{ÇL} - 0,8076 \quad R^2 = 0,9806$$

Yamula baraj gölünde *P. fluviatilis* bireylerinin Total boy frekansları ise Tablo 4.9.'da verilmiştir.

Tablo 4. 9. *P. fluviatilis* bireylerinin total boy frekansları

Total Boy Sınıfları (cm)	Dişi		Erkek		Belirsiz		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
16,10-20,00	0	-	9	28,13	2	40,00	11	11,46
20,10-24,00	5	8,47	6	18,75	3	60,00	14	14,58
24,10-28,00	16	27,12	9	28,13	-	-	25	26,04
28,10-32,00	38	64,41	5	15,63	-	-	43	44,79
32,10-36,00	0	-	2	6,25	-	-	2	2,08
36,10-40,00	0	-	1	3,13	-	-	1	1,04
Toplam	59	100,00	100,00	96	100,00	96	96	100,00

N:Birey sayısı %: Frekans dağılımı

Bu veriler doğrultusunda dişilerin TL değişimi 5 bireyde 20,10-24,00 cm arasında % 8,47, 16 bireyde 24,10-28,00 cm arasında % 27,12, 38 bireyde 28,10-32,00 cm arasında %64,41 olarak belirlenmiştir. Erkeklerde ise 9 bireyde 24,10-28,00 cm olarak %28,13, 5 bireyde 28,10-32,00 cm ile %15,63, 2 bireyde 32,10-36,00 cm ile %6,25, 1 bireyde ise 36,10-40,00 cm ile %3,13 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4. 10. *P. fluviatilis* bireylerinin standart boy frekansları

Standart Boy Sınıfları (cm)	Dişi		Erkek		Belirsiz		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
12,10-16,00	0	-	7	21,88	2	40,00	9	9,38
16,10-20,00	5	8,47	8	25,00	3	60,00	16	16,67
20,10-24,00	12	20,34	7	21,88	-	-	19	19,79
24,10-28,00	41	69,49	6	18,74	-	-	47	48,96
28,10-32,00	1	1,70	4	12,50	-	-	5	5,20
Toplam	59	100,00	32	100,00	96	100,00	96	100,00

N:Birey sayısı %: Frekans dağılımı

Tablo 4.10'da ise *P. fluviatilis* bireylerinin standart boy frekansları verilmiştir. Bu verilere baktığımızda dişilerde 5 birey 16,10-20,00 cm arasında %8,47, 12 birey 20,10-24,00 cm arasında %20,34, 41 birey 24,10-28,00 cm arasında %69,49, 1 birey 28,10-32,00 cm arasında %1,70 olarak belirlenmiştir. Erkeklerde ise 8 birey 16,10-20,00 cm arasında % 25, 7 birey ise 20,10-24,00 cm arasında %21,88, 6 birey 24,10-28,00 cm arasında %18,74, 4 birey 28,10-32,00 cm arasında %12,50 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4. 11. *P. fluviatilis* bireylerinin çatal boy frekansları

Çatal Boy Sınıfları (cm)	Dişi		Erkek		Belirsiz		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
14,10-18,00	-	-	8	25,00	2	40,00	10	10,42
18,10-22,00	5	8,48	7	21,88	3	60,00	15	15,63
22,10-26,00	13	22,03	7	21,88	-	-	20	20,83
26,10-30,00	41	69,49	7	21,88	-	-	48	50,00
30,10-34,00	-	-	2	6,24	-	-	2	2,08
34,10-38,00	-	-	1	3,12	-	-	1	1,04
Toplam	59	100,00	32	100,00	5	100,00	96	100,00

N: Birey sayısı %: Frekans dağılımı

Tablo 4.11.'de ise *P. fluviatilis* bireylerinin çatal boy frekansları verilmiştir. Bu verilere baktığımızda dişilerde 5 birey 18,10-20,00 cm arasında %8,48, 13 birey 22,10-26,00 cm arasında %22, 41 birey 26,10-30,00 cm arasında %69,49 olarak belirlenmiştir. Erkeklerde ise 8 birey 14,10-18,00 cm arasında %25, 7 birey ise 18,10-22,00 cm arasında %21,88 olarak belirlenmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde tüm bireylerin toplam uzunluklarının 4,6-24,0 cm arasında olduğu (İmamoğlu, 2021), Lâdik gölünde maksimum total boy uzunluğunun 27,5 cm ve cinsiyetler bazında bakıldığında dişilerde toplam boyun maksimum 43,72 cm ve erkekler için ise 23,55 cm bulunduğu bildirilmiştir (Saygın vd.,2016). Ürkmez Baraj Gölü'nde yapılan çalışmada çatal boylar 11,5-34,6 cm (Beğburs, 2001), Tahtalı Baraj Gölünde yapılan çalışmada ortalama çatal boy 18,17 cm olup çatal boylar 8,5-33,6 cm arasında olduğu bildirilmiştir.

Kuban deltasında yapılan çalışmada boy dağılımı 30-50 cm olarak (Slastenenko, 1955-56), Treasurer (1993), İskoçya göllerinde I-IV yaşlarındaki bireylerin 5,81-24,2 cm arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Beğburs, 2001). Ayrıca, *P. fluviatilis* popülasyonuna ait maksimum standart boyunun 60 cm olduğu kaynaklarda belirtilmiştir (Kottelat ve Freyhof 2007).

4.6. Ağırlık Dağılımı

Yamula Baraj Gölü'nden elde edilen *P. fluviatilis* popülasyonunun ağırlık değerleri Tablo 4.6.1' de sunulmuştur. İncelenen balık örneklerinin ağırlıkları dişi bireylerde 173 ile 580 g, erkek bireylerde ise 87 ile 626 g arasında dağılım göstermiştir (4.12).

Eşeye göre ağırlık frekansları değerlendirildiğinde dişi bireylerde (N=33) 401-500 g ağırlık grubunda (%55,93) belirlenmiştir. Erkek bireylerde ise (N=9) %28,13 oranının iki farklı ağırlık grubunda olduğu (101-200 g ve 301-400 g) bulunmuştur (Tablo 4.13).

Tablo 4. 12. *P. fluviatilis* bireylerinin ağırlık değerleri

Eşey	Min	Max	Ort ± SS	N	
Dişi	173	580	397,50±83,90	59	
Erkek	Ağırlık	87	626	280,70±191,40	32
Belirsiz	(g)	64	156	119±40,70	5
Tüm		64	626	344,10±148,7	96

Tablo 4. 13. *P. fluviatilis* bireylerinin eşeye göre ağırlık frekansları

Ağırlık Sınıfları (gr)	Dişi	Erkek	Belirsiz	Toplam				
	N	%	N	%	N	%	N	%
1-100	-	-	5	15,62	2	40,00	7	7,29
101-200	5	8,47	9	28,13	3	60,00	17	17,71
201-300	1	1,70	2	6,24	-	-	3	3,13
301-400	17	28,81	9	28,13	-	-	26	27,08
401-500	33	55,93	3	9,37	-	-	36	37,50
501-600	3	5,09	2	6,25	-	-	5	5,21
601-700	-	-	1	3,13	-	-	1	1,04
701-800	-	-	-	-	-	-	-	-
801-900	-	-	1	3,13	-	-	1	1,04
Toplam	59	100,00	32	100	5	100,00	96	100,00

N: Birey sayısı %: Frekans dağılımı

Tablo 4.6.3.'de ise *P. fluviatilis* bireylerinin mevsimsel ağırlık dağılımı verilmiştir. Bu verilere baktığımızda *P. fluviatilis* bireylerinin dişilerinin en yüksek sonbahar ayında 426,00±40,68 g olarak, en düşük ise 292,38±154,03 g ile kış ayında olduğu belirlenmiştir.

Dişi bireylerde maksimum sonbahar ayında 426,00±40,68 g, en düşük ise kış mevsiminde 292,38±154,03 g belirlenmiştir. Dişi bireylerin ağırlıklarının mevsimsel değişimlerine baktığımızda ise kış mevsimi ile diğer mevsimler arasında istatistiksel olarak fark belirlenmiştir ($P<0.05$).

Erkek bireylerde ise maksimum ilkbahar ayında 497,43±202,08 g, en düşük ise kış aylarında 120,88±54,17 g olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerin ağırlıklarının mevsimsel değişiminde yaz ve sonbahar mevsimlerinde istatistiksel olarak fark belirlenmezken, ilkbahar ve kış mevsiminden istatistiksel düzeyde farklı bulunmuştur ($P<0,05$).

Genel olarak dişi tatlı su levrekleri erkeklere göre daha fazla büyür (Hart vd., 2006). Bizim çalışmamızda bulunan değerlere bakıldığında ilkbahar mevsimi haricinde dişi balıkların ağırlıkları erkek balıklara göre fazla bulunmuştur. Ve ilkbahar mevsimi hariç tüm mevsimlerde dişi ve erkekler

arasındaki fark istatistiksel düzeyde farklı bulunmuştur. ($P<0,05$). Balığın üreme döneminin ilkbahar mevsimi olarak bildirilmesi sebebiyle yalnızca ilkbahar mevsiminde dişi balıkların erkek bireylerden daha az gelişim göstermesi enerjinin üreme faaliyetlerine harcandığını düşündürmektedir.

Tüm bireylerde populasyon açısından değerlendirildiğinde ilkbahar ($423,82\pm104,43$) ve yaz ($411,95\pm67,19$) mevsiminde, sonbahar ($298,96\pm150,83$) ve kış ($190,47\pm136,64$) mevsimine göre ağırlık artışı daha fazla gözlenmiştir. Bunun nedeni ise ilkbahar ve yaz mevsiminde Yamula baraj gölündeki tüm bireylerde besin kompozisyonunun artış gösterdiği, balıkların daha çok beslendiği kanaati oluşmuştur.

Eşeyi belirlenemeyen bireylerde ise sonbahar ve kış mevsiminde istatistiksel olarak bir fark belirlenmemiştir ($P>0,005$). Sonbahar ve kış mevsiminde dişi ve erkek bireylerde bulunan ağırlık değerlerine göre ağırlıklarının düşük olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4. 14. *P. fluviatilis* bireylerinin mevsimsel ağırlık dağılımı

Mevsim	Dişi		Erkek		T Testi	Belirsiz		Tüm	
	N	Ort \pm SS	N	Ort \pm SS	P	N	Ort \pm SS	N	Ort \pm SS
İlkbahar	27	404,74 \pm 50,79 a	7	497,43 \pm 202,08 a	$P<0,05$	-	-	34	423,82 \pm 104,43 a
Yaz	17	423,88 \pm 60,33 a	2	310,5 \pm 3,53 b	$P<0,05$	-	-	19	411,95 \pm 67,19 a
Sonbahar	7	426,00 \pm 40,68 a	14	270,71 \pm 153,18 b	$P<0,05$	3	134,30 \pm 37,53 a	24	298,96 \pm 150,83 b
Kış	8	292,38 \pm 154,03 b	9	120,88 \pm 54,17 c	$P<0,05$	2	96,00 \pm 45,25 a	19	190,47 \pm 136,64 c

Veriler Ortalama \pm standart sapma olarak belirtilmiştir. Farklı harfler istatistiksel farklılığı belirtir. T testi dişi ve erkek birey karşılaştırması satır içerisinde, mevsimsel fark ise sütun içerisinde yapılmıştır. ($P<0,05$).

4.7. Kondisyon Faktörü

Yamula Baraj Gölü'nden elde edilen *P. fluviatilis* popülasyonunun mevsimsel minimum ve maksimum kondisyon faktörü değerleri Tablo 4.15.' de sunulmuştur.

Dişi, erkek ve tüm bireylerde sırasıyla minimum ve maksimum KF değeri İlkbahar mevsiminde 1,51-2,03, 1,54-1,75 ve 1,51-2,03 yaz mevsiminde 1,57-2,22, 1,56-1,64 ve 1,57-2,22 sonbahar mevsiminde 1,73-2,02, 1,32-3,32 ve 1,32-2,22 kış mevsiminde ise; 1,69-2,17, 1,09-1,71 ve 1,09-2,17 olarak bulunmuştur. Yapılan hesaplamalarda dişi bireylerde en yüksek kondisyon faktörü değeri yaz mevsiminde 2,22, en düşük değeri ilkbahar mevsiminde 1,51 olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerde ise en yüksek değeri sonbahar mevsiminde 3,32 en düşük değeri kış mevsiminde 1,09 bulunmuştur (Tablo 4.7.1.).

Tablo 4.16. 'de ise *P. fluviatilis* bireylerinin mevsimsel kondisyon faktörü değerleri verilmiştir. Mevsimsel kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde dişi ve erkek bireylerde sonbahar ortalaması

daha yüksek bulunmuştur. Bunu dışilerde kış dönemi ortalaması ($1,85 \pm 0,15$) izlerken, erkeklerde ilkbahar ortalaması ($1,62 \pm 0,07$) izlemiştir (Tablo 4.16.).

Kondisyon faktörü canlıların beslenmesi üzerinde oluşan mevsimsel veya aylık değişimleri belirleyen bir faktördür. Kondisyon faktörü balıklarda morfolojik yapının en iyi kontrol edildiği formüldür. Beslenme ve gelişme kriterlerinden biridir. Beslenme şartları iyi olan bir alabalıkta KF 1.14-1.53 arasında (optimum 1.37) olması gerektiği bildirilmektedir (Yiğit ve Aral, 1999). Balıklarda genel olarak KF 'nin 1'e yakın olması istenir. KF balıkların refahıyla ilişkili olarak balığın fizyolojik durumunun bilgisini yansıtır. Besinsel açıdan bakıldığında bir yağ birikimi ve gonadal gelişim varlığı, üretimi sağlama açısından bakıldığında bazı türlerde en yüksek K değerine ulaşıldığı görülmüştür. K değeri iki popülasyonun karşılaştırılmasında da bizlere bilgiler verir. Gonadal gelişim periyodunun tespitinde ve bir türün besin kaynağını iyi kullanıp kullanmadığını yani beslenme aktivitesini takip edilmesinde önemi vardır. Ayrıca balıkların yaşam döngülerini anlamamıza yardım ederek türleri daha iyi yönetmemize olanak sağlar (Lizama ve Ambrosio, 2002).

Tablo 4. 15. P. fluviatilis bireylerinin mevsimsel minimum ve maksimum KF değerleri

Eşey	Mevsim	Min	Max	Ort \pm SS	N
Dişi	İlkbahar	1,51	2,03	$1,68 \pm 0,09$	27
Erkek		1,54	1,75	$1,62 \pm 0,07$	7
Belirsiz		-	-	-	-
Tüm		1,51	2,03	$1,67 \pm 0,10$	34
Dişi	Yaz	1,57	2,22	$1,81 \pm 0,16$	17
Erkek		1,56	1,64	$1,61 \pm 0,43$	2
Belirsiz		-	-	-	-
Tüm		1,57	2,22	$1,78 \pm 0,16$	19
Dişi	Sonbahar	1,73	2,02	$1,88 \pm 0,12$	7
Erkek		1,32	3,32	$1,73 \pm 0,27$	14
Belirsiz		1,39	1,53	$1,49 \pm 0,08$	3
Tüm		1,32	2,22	$1,74 \pm 0,38$	24
Dişi	Kış	1,69	2,17	$1,85 \pm 0,15$	8
Erkek		1,09	1,71	$1,41 \pm 0,19$	9
Belirsiz		1,32	1,32	$1,44 \pm 0,17$	2
Tüm		1,09	2,17	$1,59 \pm 0,28$	19

Veriler ort \pm Standart sapma olarak verilmiştir. N=Birey sayısı

Tablo 4. 16. *P. fluviatilis* bireylerinin mevsimsel KF değerleri

Mevsim	Dişi		Erkek		T Testi	Belirsiz		Tüm	
	N	Ort ± SS	N	Ort ± SS	P	N	Ort ± SS	N	Ort ± SS
İlkbahar	27	1,68±0,09 a	7	1,62±0,07 a	P>0,05	-	-	34	1,67±0,10 ab
Yaz	17	1,81±0,16 b	2	1,61±0,04 a	P>0,05	-	-	19	1,78±0,16 a
Sonbahar	7	1,88±0,12 b	14	1,73±0,27 a	P>0,05	3	1,49±0,08 a	24	1,74±0,38 a
Kış	8	1,85±0,15 b	9	1,41±0,19 b	P>0,05	2	1,44±0,17 a	19	1,59±0,28 b

Veriler Ortalama±standart sapma olarak belirtilmiştir. Farklı harfler istatistiksel farklılığı belirtir. T testi dişi ve erkek birey karşılaştırması satır içerisinde, mevsimsel fark ise sütun içerisinde yapılmıştır. (P<0.05).

Veriler incelendiğinde tatlı su levreğinin kondisyon faktörü dişilerde en düşük ilkbahar mevsiminde (1,68±0,09) en yüksek ise dişilerde sonbahar mevsiminde (1,88±0,12) Erkeklerde en düşük kış mevsiminde (1,41±0,19) en yüksek ise sonbahar mevsiminde 1,73±0,27 bulunmuştur.

Kondisyon faktörü açısından kış mevsiminde ve ilkbahar mevsiminde dişi balıklarla erkek balıklar arasında istatistiksel bir fark belirlenmezken yaz ve sonbahar mevsiminde dişi balıklarla erkek balıklar arasında istatistiksel açıdan bir fark belirlenmiştir (P<0,05).

Mevsimsel fark açısından dişilerde ilkbahar mevsimi ile diğer mevsimler arasında istatistiksel bir fark belirlenmiştir (P<0.05). Erkeklerde ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsiminde bir fark belirlenmez iken kış mevsimindeki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05).

Kondisyon faktörü açısından bütün mevsimlerde hem dişi hem de erkek bireylerde iyi bir performans sağlandığı düşünülmektedir.

Tüm bireylerde mevsimler arası değerlendirildiğinde yaz ve sonbahar mevsiminde KF değeri açısından istatistiksel olarak bir fark belirlenmezken tüm bireylerin mevsimsel değerlendirilmesine bakıldığında kış mevsiminde ve ilkbahar mevsimindeki KF değeri düşüşlerinin muhtemel sebebinin hava sıcaklığının soğumasına bağlı olarak tatlı su levreğinin besin bulmasının zorlaşacağı ve takip eden mevsimde üreme faaliyetlerinde bulunacağından ihtiyacı olan enerjiyi üremede kullanacağı yaz ve sonbaharda planktonik organizmanın sıcaklığa bağlı artışıyla birlikte besin bulma gelişme ve büyüme artacağına yargısına varılmıştır.

Eşeyi belirlenemeyen bireylerde ise sonbahar ve kış mevsimlerinde 1,49±0,08-1,44±0,17 belirlenmiştir. Eşeyi belirlenemeyen bireylerin sonbahar ve kış mevsimlerinde KF istatistiksel olarak bir fark belirlenmemiştir (P>0,005).

4.8. Gonadosomatik İndeks (GSİ)

Yamula Baraj Gölü'nden elde edilen *P. fluviatilis* popülasyonunun GSİ değerleri minimum ve maksimum değerleri ile ortalamaları Tablo 4.8.1.'de ve eşey gruplarının mevsimsel GSİ göre değerleri Tablo 4.8.2.' de sunulmuştur.

Dişi, erkek ve tüm bireylerde sırasıyla minimum ve maksimum GSİ değeri ilkbahar mevsiminde 5,79-8,51, 5,19-7,18 ve 5,19-8,51 yaz mevsiminde 5,38-7,67, 4,53-5 ve 4,53-7,67 sonbahar mevsiminde 4,55-6,98 3,80-8,55 ve 3,80-7,67 kış mevsiminde ise; 2,69-11,85, 4,93-6,82 ve 2,69-11,85 olarak bulunmuştur.

Yapılan hesaplamalarda dişi bireylerde en yüksek GSİ değeri kış mevsiminde 11,85 en düşük değeri ise yine kış mevsiminde 2,69 olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerde ise en yüksek GSİ değeri sonbahar mevsiminde 8,55 en düşük değeri ise yine sonbahar mevsiminde 3,80 olarak bulunmuştur.

GSİ değerinin en yüksek ve en düşük değerinin dişi bireylerde kış mevsiminde erkek bireylerde en yüksek ve en düşük sonbahar mevsiminde olmasının sebebi alınan dişi birey örneklerinin yaş, boy, ağırlık ve çevresel koşullara tepkisi farklı olduğundan standart sapma da meydana gelen istatistiki değişimle birlikte gonadal gelişimlerinde farklılık meydana gelmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Tablo 4.17).

Eşeyi belirlenemeyen 5 birey değerlendirmelere alınmamıştır. Her balık türü, farklı ekolojik koşullar altında geliştiğinden, anatomik, gelişimsel, davranışsal, fizyolojik ve enerjik adaptasyonlar dahil olmak üzere özel bir üreme stratejisine ve üreme dönemine sahiptir. Bu nedenle, aynı türün farklı popülasyonlarında, ekolojik ve iklim şartlarındaki farklılıklardan dolayı, üreme dönemi başlangıç ve bitiş zamanları da farklılık gösterebilir.

Tablo 4. 17. P. fluviatilis bireylerinin mevsimsel minimum ve maksimum GSİ değerleri

Eşey	Mevsim	Min	Max	Ort ± SS	N
Dişi		5,79	8,51	7,13±0,85	27
Erkek	İlkbahar	5,19	7,18	6,43±0,84	7
Tüm		5,19	8,51	6,99±0,89	34
Dişi		5,38	7,67	6,65±0,65	17
Erkek	Yaz	4,53	5	4,77±0,33	2
Tüm		4,53	7,67	6,46±0,86	19
Dişi		4,55	6,98	5,82±0,91	7
Erkek	Sonbahar	3,80	8,55	5,16±0,97	14
Tüm		3,80	7,67	5,37±0,97	21
Dişi		2,69	11,85	7,36±4,44	8
Erkek	Kış	4,93	6,82	7,16±2,37	9
Tüm		2,69	11,85	6,62±3,08	17

Veriler Ortalama ±Standart sapma olarak verilmiştir. N=Birey sayısı

Tablo 4. 18. *P. fluviatilis* bireylerinin mevsimsel GSİ değerleri

Mevsim	Dişi		Erkek		T Testi	Tüm		SICAKLIK
	N	Ort ± SS	N	Ort ± SS	P	N	Ort ± SS	
İlkbahar	27	7,13±0,85 a	7	6,43±0,84 ab	P>0,05	34	6,99±0,89 a	6,20-13,7
Yaz	17	6,65±0,65 a	2	4,77±0,33 a	P<0,05	19	6,46±0,86 a	20,80-24,00
Sonbahar	7	5,82±0,91 a	14	5,16±0,97 a	P>0,05	24	5,37±0,97 b	17,00-20,60
Kış	8	7,36±4,44 a	9	7,16±2,37 b	P>0,05	17	6,62±3,08 a	7,90-10,90

Veriler Ortalama±standart sapma olarak belirtilmiştir. Farklı harfler istatistiksel farklılığı belirtir. T testi dişi ve erkek birey karşılaştırması satır içerisinde, mevsimsel fark ise sütun içerisinde yapılmıştır. (P<0.05).

Tablo 4.18.'deki veriler incelendiğinde Mevsimsel GSİ değerleri incelendiğinde dişi ve bireylerde erkek bireylerde kış ortalamaları daha yüksek olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.18).

Dişilerin GSİ değerleri arasında mevsimsel olarak istatistiksel fark yoktur. (P >0,05). Veriler 5,82 ile 7,36 arasında değişim göstermiştir. Erkek bireylerde GSİ değeri yaz ve sonbahar mevsiminde istatistiksel fark göstermezken kış mevsiminde GSİ değerleri ilkbahar mevsimiyle benzer özellik göstermiş, yaz ve sonbahar mevsiminden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (P<0,05). Erkek bireylerin GSİ değerlerine baktığımızda ise veriler 4,77 ile 7,16 arasında değişim göstermiştir. Tüm bireylerde ise GSİ açısından ilkbahar, yaz ve kış mevsiminde istatistiksel fark göstermezken sonbahar mevsiminde istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (P<0,05).

Mevsimsel açıdan yapılan istatistiksel değerlendirmede yaz ve sonbahar mevsiminde erkekler ve dişiler arasında GSİ değeri istatistiksel olarak farklı bulunmamış (P>0,05) ancak ilkbahar ve kış mevsimlerinde erkekler ve dişiler arasında istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (P<0,05). Erkeklerin GSİ değerleri dişilere göre tüm mevsimlerde daha düşük bulunmuştur.

Balıklarda yumurta dökümünün başladığı aylarda GSİ' nin yüksek olması beklenmektedir. Yapılan çalışmalarda yumurtlama için optimum sıcaklığın en uygun olduğu aylarda GSİ en yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada GSİ değerinin kış mevsiminde maksimum değerine ulaşmış olması ve ilkbaharda GSİ değerlerinin yüksek oluşu yumurta dökümünün kış mevsiminde başladığı ve ilkbaharda da üreme faaliyetlerinin devam ettiği sonucunu ortaya çıkartmıştır.

Tatlı su levreği ile yapılan bir çalışmada üreme faaliyetlerinin 8,4 ve 11,5 °C olarak belirlendiği Nisan aylarını kapsadığı dönemde GSİ değerlerinin arttırdığı görülmüştür (Yılmaz vd. 2013). Bu çalışma da üreme faaliyetinin su sıcaklığının düştüğü (7,9-10,9 °C) kış mevsiminde başladığı ve ilkbahar mevsiminde su sıcaklığının 6,2-13,7 °C bulunması tatlı su levreklerinin benzer su sıcaklıklarında üreme faaliyetinde bulunduğunu göstermektedir. Tahtalı baraj gölünde yapılan çalışma da *P. fluviatilis*'in yumurta bırakmanın başladığı mart ayında ve gonad gelişiminin ekim ayında başladığı bildirilmiş olup dişi bireylerde minimum GSİ değeri mayıs ayında 0,14 maksimum değeri mart ayında 27.87; erkek bireylerde minimum GSİ değeri eylül ayında 0.06 maksimum GSİ değeri kasım ayında 8,17 olarak bildirilmiştir (İlhan vd.,2009).

4.9. Hepatosomatik İndeks (HSİ)

Yamula Baraj Gölü'nden elde edilen *P. fluviatilis* popülasyonunun minimum ve maksimum HSİ değerleri ile ortalamaları Tablo 4.19.'de ve eşey gruplarına göre mevsimsel HSİ değerleri Tablo 4.20' de verilmiştir.

Dişi, erkek ve tüm bireylerde sırasıyla minimum ve maksimum HSİ değeri İlkbahar mevsiminde 0,55-1,67, 0,64-1,31 ve 0,55-1,67 yaz mevsiminde 0,74-1,31, 0,61-0,74 ve 0,61-1,31 sonbahar mevsiminde 0,79-1,81, 0,51-0,86 ve 0,37-2,38 kış mevsiminde ise; 0,79-1,70, 0,49-1,98 ve 0,37-2,37 olarak bulunmuştur. Yapılan hesaplamalarda dişi bireylerde en yüksek HSİ değeri sonbahar mevsiminde 1,81 en düşük HSİ değeri ilkbahar mevsiminde 0,55 olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerde ise en yüksek HSİ değeri kış mevsiminde 1,98 en düşük HSİ değeri de yine kış mevsiminde 0,49 bulunmuştur (Tablo 4.19.).

Tablo 4.20. 'de ise *P. fluviatilis* bireylerinin mevsimsel HSİ değerleri verilmiştir. Mevsimsel HSİ değerleri incelendiğinde dişi ve erkek bireylerde sonbahar ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Tüm bireyler olarak değerlendirildiğinde yine ortalama en yüksek değer sonbahar olarak bulunmuştur ($1,18 \pm 0,55$). Bununla birlikte HSİ açısından hem dişi ve erkek bireyler arasında hem de mevsimler arasında istatistiksel bir fark belirlenmemiştir ($P > 0,05$). Tüm bireylerde sonbahar ve kış mevsiminde HSİ değeri daha yüksek olup sonbahar ve kış mevsimindeki HSİ değerleri ilkbahar ve yaz mevsimine göre istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($P < 0,05$).

HSİ üreme dönemi hariç her periyot boyunca enerjinin karaciğere düşen kısmını görmemize yardımcı olan bir parametredir (Nunes ve Hartz, 2001). Balıklar enerjiyi kas dokularında depolamaktadır; ancak enerji fazla olduğu zaman vücut tarafından karaciğerde glikojen olarak depolanmaktadır. Bu sebepten dolayı karaciğerin oransal büyüklüğü beslenme durumu ile büyüme hızının bir indeksi olarak görülmektedir. Bununla birlikte üreme dönemlerinde enerjinin büyük kısmı gonad gelişimine ayrılacağından besin maddelerindeki enerjinin çoğu üreme organlarına gönderilir. Bu sebeple üreme dönemlerinde HSI değerleri üreme dönemi dışına göre daha düşük olmaktadır. Yamula barajında yapılan bu çalışmada ise Mevsimler arası karşılaştırıldığında dişiler ve erkekler arasında istatistiksel bir fark belirlenmemiştir ($P > 0,05$).

Tablo 4. 19. P. fluviatilis bireylerinin mevsimsel minimum ve maksimum HSI değerleri

Eşey	Mevsim	Min	Max	Ort ± SS	N
Dişi	İlkbahar	0,55	1,67	0,91±0,32	27
Erkek		0,64	1,31	0,86±0,35	7
Belirsiz		-	-	-	-
Tüm		0,55	1,67	0,90±0,32	34
Dişi	Yaz	0,74	1,31	0,93±0,20	17
Erkek		0,61	0,74	0,67±0,09	2
Belirsiz		-	-	-	-
Tüm		0,61	1,31	0,89±0,19	19
Dişi	Sonbahar	0,79	1,81	1,19±0,36	7
Erkek		0,51	0,86	1,06±0,42	14
Belirsiz		0,37	2,38	1,71±1,15	3
Tüm		0,37	2,38	1,18±0,55	24
Dişi	Kış	0,79	1,70	0,99±0,41	8
Erkek		0,49	1,98	0,91±0,43	9
Belirsiz		0,37	2,37	1,06±0,16	2
Tüm		0,37	2,37	0,96±0,39	19

Veriler ort±Standart sapma olarak verilmiştir. N=Birey sayısı

Tablo 4. 20. P. fluviatilis bireylerinin mevsimsel HSI değerleri

Mevsim	Dişi		Erkek		T Testi P	Belirsiz		Tüm	
	N	Ort ± SS	N	Ort ± SS		N	Ort ± SS	N	Ort ± SS
İlkbahar	27	0,91±0,32 a	7	0,86±0,35 a	P>0,05	-	-	34	0,90±0,32 a
Yaz	17	0,93±0,20 a	2	0,67±0,09 a	P>0,05	-	-	19	0,89±0,19 a
Sonbahar	7	1,19±0,36 a	14	1,06±0,42 a	P>0,05	3	1,71±1,15 a	24	1,18±0,55 b
Kış	8	0,99±0,41 a	9	0,91±0,43 a	P>0,05	2	1,06±0,16 b	19	0,96±0,39 b

Veriler Ortalama±standat sapma olarak belirtilmiştir. Farklı harfler istatistiksel farklılığı belirtir. T testi dişi ve erkek birey karşılaştırması satır içerisinde, mevsimsel fark ise sütun içerisinde yapılmıştır. (P<0.05).

Afrika kedi balıklarında yapılan bir çalışmada bitkisel kaynaklı yavşan ve papatyanın %1 %3 %5 oranında yemlerine katılması ve beslenmesi sonucunda, %3 oranında yavşan verilen grupta HSI artışı görülmüştür (Abdelhadi vd., 2010). Alabalıklara bitkisel kaynaklı maça ekstraktı verilen bir başka

çalışmada deneme grupları ile kontrol grubu arasında HSI değerleri açısından önemli fark görülmemiştir (Lee vd., 2004). Yayın balıklarında kavrakrol olarak bilinen bitkisel kaynaklı kekik ile yapılan çalışmada HSI miktarını arttırdığı gözlenmiştir (Zheng vd., 2009). Farklı oranlarda prebiyotik kaynaklı bir disakkarit olan maltoz içeren yemlerle Nil tilapyaları üzerine yapılan çalışma da HSI değerlerinde önemli fark bulunduğu bildirilmiştir (Ighwela vd., 2014). Tüm bu çalışmalarda varılan nokta HSI değerinin balıkların yediği besine, besinin kullanım miktarına, mevsimsel farklılığa, balık türüne bağlı olarak değişebildiği sonucuna ulaşılmıştır.

4.10. Visserosomatik İndeks

Yamula Baraj Gölü'nden elde edilen *P. fluviatilis* popülasyonunun VSI değerleri minimum ve maksimum değerleri ortalamaları ve eşey gruplarına göre değerlendirilmeleri Tablo 4.20 ve Tablo 4.21' de sunulmuştur. Dişi bireylerde ortalama en yüksek VSI değeri, erkek bireylerde ise sonbahar döneminde hesaplanmıştır. Tüm bireyler olarak değerlendirildiğinde yine ortalama en yüksek değer sonbahar olarak bulunmuştur (Tablo 4.20.).

Balık besleme de büyüme performanslarının izlenme yöntemlerinden biri olan visserosomatik indeks balık tarafından alınan besinin visseral organlara etkisinin belirlenmesinde önemli rol oynar. VSI balıkların beslenmesinde yağlı besinleri seçmesine bağlı olarak artabileceği gibi n-3 PUFA içeriği düşük besinlerle beslenmeleri durumunda iç organlarındaki yağ birikimine ilişkin bilgi vermektedir. Bu durumda iç organlarda yağ birikiminin artmasıyla birlikte VSI değeri artmaktadır (Korkut vd., 2007). Bunun yanı sıra yapılan çalışmalarda VSI değerinin düşük protein-orta dereceli yağ içeren besinlerle beslenmiş balıklarda daha düşük olduğu ortaya konmuştur (Cheng vd., 2005).

Tablo 4. 21. P. fluviatilis bireylerinin mevsimsel minimum ve maksimum VSI değerleri

Eşey	Mevsim	Min	Max	Ort ± SS	N
Dişi	İlkbahar	2,04	4,67	3,31± 1,18	27
Erkek		2,06	3,38	2,59±0,47	7
Belirsiz		-	-	-	-
Tüm		2,4	3,38	3,17±1,11	34
Dişi	Yaz	2,22	6,22	3,60±0,97	17
Erkek		2,67	5,19	3,93±1,78	2
Belirsiz		-	-	-	-
Tüm		2,22	6,22	3,64±1,01	19

Tablo 4.21. (Devamı)

Dişi		2,76	3,79	3,11±0,32	7
Erkek	Sonbahar	2,52	9,79	4,10±1,78	14
Belirsiz		3,61	5,51	4,80±1,03	3
Tüm		2,52	9,79	3,90±1,51	24
Dişi		2,09	6,35	3,30±1,51	8
Erkek	Kış	2,46	4,81	3,62±0,74	9
Belirsiz		3,54	4,31	3,92±0,54	2
Tüm		2,09	6,35	3,52±1,09	19

Veriler Ort ±Standart sapma olarak verilmiştir. N=Birey sayısı

Tablo 4.21.'de görüldüğü gibi dişilerde mevsime bağlı VSİ değişiminde bir fark belirlenmemiştir ($P>0,05$). Erkeklerde ise yaz ve sonbahar ayları VSİ değerleri açısından biraz yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte tüm bireyler açısından VSİ değeri değerlendirildiğinde sonbahar mevsiminde (3,90±1,51) olarak bulunmuştur. Sonbahar mevsiminde tüm bireylerdeki maksimum VSİ değeri ile diğer mevsimler arasında istatistiksel fark bulunmamıştır.

Tablo 4. 22. *P. fluviatilis* bireylerinin mevsimsel VSİ değerleri

Mevsim	Dişi		Erkek		T Testi	Belirsiz		Tüm	
	N	Ort ± SS	N	Ort ± SS	P	N	Ort ± SS	N	Ort ± SS
İlkbahar	27	3,31± 1,18 a	7	2,59±0,47a	$P>0,05$	-	-	34	3,17±1,11 a
Yaz	17	3,60±0,97 a	2	3,93±1,78a	$P>0,05$	-	-	19	3,64±1,01 a
Sonbahar	7	3,11±0,32 a	14	4,10±1,78a	$P>0,05$	3	4,80±1,03 a	24	3,90±1,51 a
Kış	8	3,30±1,51 a	9	3,62±0,74a	$P>0,05$	2	3,92±0,54 a	19	3,52±1,09 a

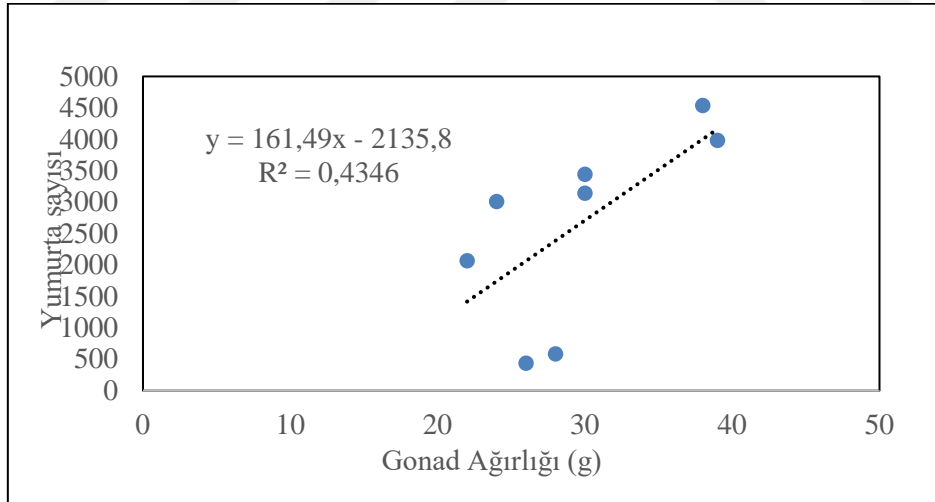
Veriler Ortalama±standat sapma olarak belirtilmiştir. Farklı harfler istatistiksel farklılığı belirtir. T testi dişi ve erkek birey karşılaştırması satır içerisinde, mevsimsel fark ise sütun içerisinde yapılmıştır. ($P<0,05$).

Gökkuşuğu alabalıklarının farklı oranlarda E vitamini içeren diyetlerle beslendiği çalışmada gökkuşuğu alabalığının VSI (%) 16.6, 17.9, 16.8 ve 16.2 arasında (Yıldız, 2004), yemlere farklı oranlarda ilave edilen kanola yağının gökkuşuğu alabalıklarında yapılan çalışma da VSI (%) değerlerinin 10.03 ile 11.99 arasında (Dernekbaşı, 2012), farklı oranlarda bir disakkarit olan maltoz içeren yemlerle nil tilapaları üzerine yapılan çalışma da VSİ değerlerinde önemli fark bulunmadığı (Ighwela vd., 2014) doğadan yakalan *P. fluviatilis* ilgili yapılan bir yetiştiricilik çalışmasında VSİ değerleri 3,2-3,5 arasında değişmiştir ve dişi ve erkek bireyler arasında istatistiksel bir fark belirlenmemiştir (Krišťan vd., 2012). Bizim çalışmamızda ise VSİ değerleri tüm mevsimler içerisinde ortalama 3,17-3,90 arasında değişim göstermiştir. Bu çalışmaya paralel olarak dişiler ve erkekler arasında VSİ değerleri açısından istatistiksel bir fark belirlenmemiştir ($P>0,05$).

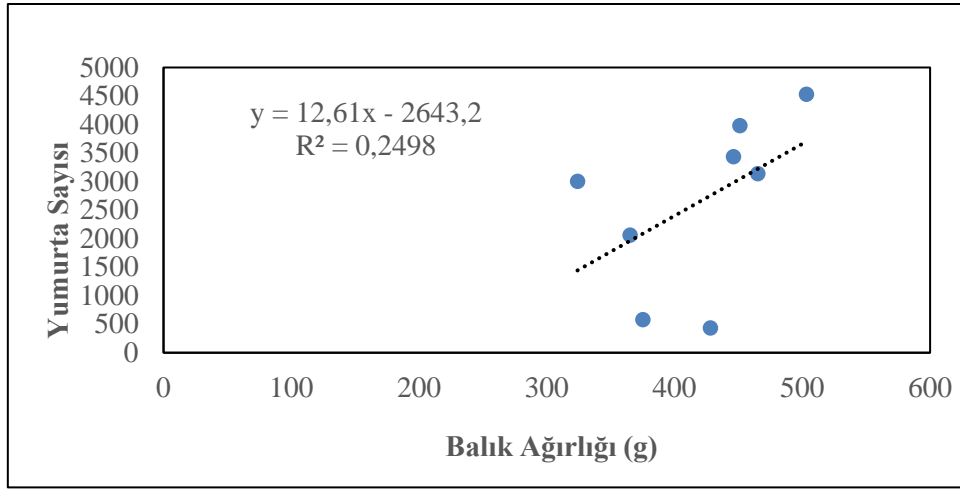
4.11. Fekondite

Her balık türü, farklı ekolojik koşullar altında geliştiğinden, anatomik, gelişimsel, davranışsal, fizyolojik ve enerjik adaptasyonlar dahil olmak üzere özel bir üreme stratejisine ve üreme dönemine sahiptir. Bu nedenle, aynı türün farklı popülasyonlarında, ekolojik ve iklim şartlarındaki farklılıklardan dolayı, üreme dönemi başlangıç ve bitiş zamanları da farklılık gösterebilir. Tüm canlılarda olduğu gibi balıklarda da üreme, tür devamlılığını sağlayabilmeleri için yaşamsal öneme sahiptir. Bir balık su kaynağında veya bulunduğu ortamda büyüüp gelişebilmesine karşın üreme özelliğine sahip değilse o ortama adapte olmuş sayılmamaktadır. Tüm diğer hayvanlar gibi balıklar da genetik olarak üremeye programlanmıştır.

Bir türün üreme başarısı ekolojik koşullara bağlı olarak genetik kapasiteleri tarafından belirlenmektedir ve bu bağlamda her türün kendine özgü üreme stratejisi vardır. Bu nedenlerden dolayı başarılı bir balık üretiminin gerçekleşmesi ve balık yetiştiriciliği açısından türlerin üreme biyolojilerinin belirlenmesi önemlidir (Wang vd., 2014). Aynı türe ait farklı popülasyonlar da yumurta çapları farklı olabileceği gibi aynı zamanda, mevsime, yaşa ve ovaryum içerisindeki konumuna göre de değişebilmektedir. Bizim çalışmamızda yumurta verimliliği gonad ağırlığı, balık boyu ve balık ağırlığına göre artış göstermiştir. Ancak bu aradaki ilişki doğrusal olarak artsa da regresyon açısından değerlendirildiğinde zayıf kalmıştır.



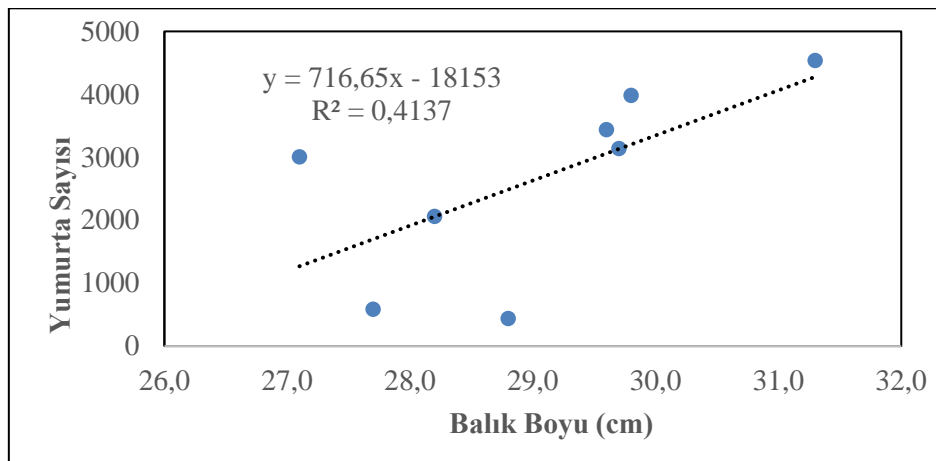
Şekil 4. 9. P. fluviatilis dişi bireylerinde gonad ağırlığı – yumurta sayısı ilişkisi



Şekil 4. 10. *P. fluviatilis* dişi bireylerinde balık ağırlığı – yumurta sayısı ilişkisi

Tablo 4. 23. Perca f. bireylerinin nispi fekondite hesaplanmasında kullanılan değerler

Balık ağırlığı (g)	Balık boyu (cm)	Gonad Ağırlığı (g)	Alt Örnek Ağırlığı (g)	Alt Örnekteki Yumurta Sayısı(n _i)	Yumurta sayısı
465	29,7	30,14	0,03	25	3139,583333
503	31,3	38,19	0,06	57	4535,0625
365	28,2	22,79	0,04	33	2062,5
428	28,8	26,2	0,03	4	436,6666667
446	29,6	30,58	0,01	9	3440,25
451	29,8	39,82	0,01	8	3982
375	27,7	28	0,03	5	583,3333333
324	27,1	24,05	0,01	10	3006,25
Ortalama Fekondite					21185,65



Şekil 4. 11. *P. fluviatilis* dişi bireylerinde balık boyu – yumurta sayısı ilişkisi

Yumurta sayısı ile gonad ağırlığı ilişkisinde incelenen minimum gonad ağırlığı 22,79 g olan bireyde 2062,5 maksimum gonad ağırlığı 39,82 g olan bireyde 3982 yumurta bulunmuştur. Gonad

ağırlığının artmasına paralel yumurta sayısında artış göstermesine karşın incelenen örnek sayısının az olması sebebiyle $R^2 = 0,4346$ bulunmuştur. (Şekil 4.9.) Yumurta sayısı ile balık ağırlığı ilişkisinde incelenen minimum balık ağırlığı 324 g olan bireyde 3006,25 maksimum balık ağırlığı 503 g olan bireyde 4535,0625 yumurta bulunmuştur. Balık ağırlığının artmasına paralel yumurta sayısında artış göstermesine karşın incelenen örnek sayısının az olması sebebiyle $R^2 = 0,2498$ bulunmuştur (Şekil 4.10.) Yumurta sayısı ile balık boyu ilişkisinde incelenen minimum balık boyu 27,1 cm olan bireyde 3006,25 maksimum balık boyu 31,3 cm olan bireyde 4535,0625 yumurta bulunmuştur. Balık uzunluğunun artmasına paralel yumurta sayısında artış göstermesine karşın incelenen örnek sayısının az olması sebebiyle $R^2 = 0,4137$ bulunmuştur (Şekil 4.11.). Tablo 4.23.' de ise yumurta fekondite hesaplamasında ve Şekil 4.9., 4.10. ve 4.11. 'de belirtilen ilişkilerin bulunmasında kullanılan değerler verilmiştir. Tatlı su levreğinin değişik su koşullarında yaşayan popülasyonlarında nisbi fekondite farklılık göstermiştir. Bu durum muhtemelen yumurta sayısının belirlendiği bireylerin boy ve ağırlık verilerinin farklılığından ileri gelmektedir (Yılmaz vd., 2013). Mevcut verilerden anlaşılacağı üzere balık boyu ve yaşının, yumurtaların olgunluk seviyeleri ve alındıkları ovaryum bölümlerinin farklı olması nedeniyle olabilir. Yamula baraj gölünde yaşayan tatlı su levreğinin yüksek yumurta verimliliğine sahip olduğu söylenebilir. Ancak yakalanan birey sayısı diğer göllerdeki sayıya göre nispeten düşük bulunmuştur (Beğburs 2001; Yılmaz vd., 2013).



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yamula barajında yapılan tez çalışması Ekim 2022-Temmuz 2023 tarihleri arasında her mevsimi temsil eden aylarda gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır.

1.Su kalitesi parametreleri açısından Sıcaklık, Çözünmüş oksijen, PH, Sertlik, Nitrit (NO_2 mg/L), Nitrat (NO_3 mg/L), Sülfat (SO_4), Klorofil a, Elektriksel iletkenlik, toplam azot ve toplam fosfor değerleri incelenmiştir. Sıcaklık değerleri tüm yıl boyunca 6,20 ile 24 °C arasında değişim göstermiştir. Çözünmüş oksijen 7,04-12,03 mg/L değerleri arasında belirlenmiştir. PH 7,40-9,20 arasında bulunmuştur. Sertlik maksimum 410,50 CaCO_3 mg/L değerine ilkbahar mevsiminde ulaşmıştır. Nitrit en yüksek 0,08 m/L ile sonbahar mevsiminde nitrat ise 0,50 mg /L ile yaz mevsiminde tespit edilmiştir. SO_4 en yüksek sonbahar ayında 401 mg/L olarak tespit edilmiştir. Klorofil a açısından en yüksek değer ilkbaharda havaların ısınmasıyla birlikte 3,94 mg/L olarak maksimum değere ulaşmıştır. Elektriksel iletkenlik sonbahar mevsiminde 1286 $\mu\text{S}/\text{cm}$ değerine ulaşmıştır. Toplam azot en düşük sonbaharda 0,99 mg/L en yüksek ise ilkbaharda 1,90 mg/L olarak bulunmuştur. Toplam fosfor ise maksimum 0,19 mg /L olarak sonbahar ve yaz mevsimlerinde belirlenmiştir.

2.Yaş ve eşey dağılımları açısından bakıldığında incelenen 96 bireyin 59'u dişi 32'si erkek ve 5 bireyin de eşeyi belirlenememiştir. Balıkların yaşı dişilerde 3-8 yaş arasında değiştiği dişilerin ağırlıklı olarak 5 yaş olduğu erkeklerin ise 3 ve 4. Yaş grupları arasında olduğu sonucuna varılmıştır. Dişi-erkek oranı 1:0,84 olarak bulunmuş ve dişi bireylerin erkek bireylerden fazla olduğu belirlenmiştir. Erkek birey örnek sayısının az olmasının sebebinin av araç-gereç seçiciliğinin az ya da yanlış seçilmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Populasyonun III-VIII yaş grubu arasında olduğu ve baskın yaş grubunun dişilerde V yaş erkeklerde ise IV yaş olduğu saptanmıştır.

3.Total Boy-Ağırlık ilişkisi açısından bakıldığında büyümenin regresyon katsayıları dişi bireylerde $b=2,6397$ olup (-) allometrik büyüme, erkek bireylerde $b=3,2128$ olup (+) allometrik büyüme, tüm bireylerde $b=3,2233$ olup (+) allometrik büyüme göstermektedir. Büyüme farklılıkları; cinsi olgunluğa erişimlerindeki farklılıklar, gelişimleri sırasında meydana gelen metamorfoz ve çevresel farklılıklardan ileri geldiği düşünülmektedir.

4. Total boy-Standart boy ilişkisi açısından bakıldığında dişilerde $SL=0,9209TL-1,308$ ($R^2=0,9423$), erkeklerde $SL=0,8738TL-03225$ ($R^2=09808$) ve tüm bireylerde $SL=0,9063TL-0,9881$ ($R^2=0,9771$) olarak belirlenmiştir.

5. Boy-boy ilişkisi açısından bakıldığında Perca bireylerinin total boy dağılımları 16,0-31,5 cm, çatal boy dağılımı 14,8-34,6 cm, standart boy dağılımı 13,0-31,0 cm arasında olup; dişi bireylerin total boy dağılımı 20,9-31,5 cm çatal boy dağılımı 19,5-29,7 cm ve standart boy dağılımı 18,0-28,3 cm erkek bireylerde ise total boy dağılımı 18,0-38,4 cm, çatal boy dağılımı 17,0-34,6 cm ve standart boy dağılımları 15,0-31,0 cm arasında değişmektedir.

6. Ağırlık dağılımları dişi bireylerde 173 ile 580 g, erkek bireylerde ise 87 ile 626 g arasında olup eşeye göre ağırlık frekansları değerlendirildiğinde dişi bireylerde 401-500 g ağırlık grubunda (%55,93) erkek bireylerde ise %28,13 oranının iki farklı ağırlık grubunda olduğu (101-200 g ve 301-400 g) bulunmuştur. Mevsimsel ağırlık dağılımlarına baktığımızda *P. fluviatilis* bireylerinin dişilerinin en yüksek sonbahar ayında $426,00 \pm 40,68$ g olarak, en düşük ise $292,38 \pm 154,03$ g ile kış ayında olduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerin ağırlıklarının mevsimsel değişimlerinde kış ayı ve diğer aylar arasında istatistiksel olarak fark belirlemiştir ($P < 0,05$). Erkek bireylerde ise maksimum ilkbahar ayında $497,43 \pm 202,08$ g, en düşük ise kış aylarında $120,88 \pm 54,17$ g olarak belirlenmiş olup erkek bireylerin ağırlık değişiminde yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde istatistiksel olarak fark belirlenmezken, bu üç mevsim ilkbahar mevsiminden istatistiksel düzeyde farklı bulunmuştur ($P < 0,05$).

7. En yüksek KF dişilerde yaz mevsiminde 2,22, en düşük değeri ilkbahar mevsiminde 1,51 olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerde ise en yüksek değeri sonbahar mevsiminde 3,32 en düşük değeri kış mevsiminde 1,09 bulunmuştur.

8. GSİ değerlerine baktığımızda dişilerin GSİ değerleri 5,82-7,36 arasında değişim göstermiştir ve GSİ değerleri arasında mevsimsel olarak istatistiksel fark bulunmamıştır ($P > 0,05$). Erkek bireylerin GSİ değerleri 4,77-7,16 arasında değişim göstermiştir ve kış mevsiminin GSİ değeri diğer mevsimlerden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($P < 0,05$).

9. Hepatosomatik indeks değerlerine baktığımızda Dişi ve erkek bireylerde ortalama en yüksek HSİ değeri sonbahar döneminde bulunmuş olup tüm bireyler olarak değerlendirildiğinde yine ortalama en yüksek değer sonbahar olarak bulunmuştur.

10. Visserosomatik İndeks değerleri dişi bireylerde ortalama en yüksek VSİ değeri, erkek bireylerde ise sonbahar döneminde hesaplanmıştır. Tüm bireyler olarak değerlendirildiğinde yine ortalama en yüksek değer sonbahar olarak bulunmuştur.

11. Fekondite hesaplaması yumurta verimliliği gonad ağırlığı, balık boyu ve balık ağırlığına göre doğrusal bir artış göstermesine rağmen regresyon açısından değerlendirildiğinde zayıf kalmıştır.

Yapılan bu çalışmayla birlikte Yamula Baraj Gölünde su kalitesine yönelik *Perca fluviatilis*'in yaşamını olumsuz etkileyecek herhangi bir değere ulaşılmamıştır. İlerleyen yıllarda türe ilişkin biyolojik çalışmaların artmasına bağlı tecrübe artacak ve bu durum diğer su kaynaklarında tatlı su levreklerinin ekolojik isteklerinin daha net belirlenmesine yardımcı olacaktır.

1950'li yılların başında ve son yıllarda özellikle iç sularımızda artarak görülen "istilacı balık" olgusuyla birlikte özellikle sucul ortamlar birçok değişikliğe maruz kalmıştır. Sucul ortamlardaki çevre dengesi de bozulmalar ve sucul popülasyonların sayılarındaki anormal artış ya da azalmanın en büyük sebepleri ülkemizde yapılan balıklandırma faaliyetlerinin belirli bir yönetime bağlı olmadan yapılması, sucul ortamla ilgili yeterli bilgi sahibi olunmaması ve sucul organizmaların birbiriyle olan etkileşiminin popülasyon üzerinde ne çeşit bir değişikliğe yol açacağı bilinmemesinden kaynaklanmaktadır.

P. fluviatilis bireyleri son yıllarda gerek resmi kanallar aracılığıyla aşılama çalışmalarıyla gerekse balıkçılar tarafından bilinçsiz bir şekilde su kaynaklarına bırakılmaları sebebiyle yaygın olarak

görülmektedir. Yapılan aşılama çalışmalarında seçilen türlerin ekolojik dayanıklılık toleranslarının yüksek olması bu türlerin hızlı bir şekilde çoğalmasının bir sebebidir. Türe ilişkin çalışmaların yetersiz olması sebebiyle ekolojik ortamda ne şekilde bir değişime sebep olduğuna yönelik net bilgiler vermemektedir.

Yamula Baraj Gölü Kayseri halkı için Kayserinin Denizi olarak adlandırılan gerek sosyal gerek ekonomik gerekse su ürünleri sektörüne katkısı açısından değerlendirildiğinde önemi yadsınamaz bir baraj gölüdür. Bunun yanı sıra denize kıyısı olmadan bu kentte balıkçılık ve su ürünleri sektörünün gelişimi de yörenin ekonomik açıdan kalkınmasına büyük bir destektir.

Yamula Baraj Gölünde yaşayan *P. fluviatilis* bireyleriyle baraj gölünde bulunan yerli türlerin etkileşimlerinin, beslenme rekabetlerinin ve üreme baskısıyla ilgili bilgi sahibi olunması Yamula Baraj Gölünde yaşayan tüm balık popülasyonlarının ve biyolojik özelliklerinin araştırılmasıyla mümkündür. Böylelikle tatlı su kaynaklarımızda türlere ilişkin biyolojik veriler yeterli olması halinde balıklandırma ve balıkçılık faaliyetleri uygun stratejiler geliştirilerek yönetilebilecektir.

Balıklandırma çalışmalarının bilinçli bir şekilde yapılması durumunda artan nüfusun gıda talebine cevap verecek alternatif su ürünleri üretimi yapılmasının da önü açılacaktır. Biyolojik çalışmaların sayısı arttıkça ticari açıdan önemli olarak değerlendirilen tatlı su levreğinin etinin lezzetli oluşu yetiştiriciliğe alınması muhtemel tür haline gelmesine zemin hazırlayacak ve türe ilişkin bilgi ve tecrübe artacağından kültür koşullarında denemeler yapılmaya da açık hale gelecektir. Tatlı su ekosistemlerinin sürdürülebilirliği açısından biyolojik verilerin sürekli izlenmesi ve kontrol altında tutulması gerekmektedir. Bütün bu değerlendirmeler ele alındığında gerek biyoçeşitliliğin korunması gerek ülkesel kalkınma açısından yapılan çalışmalar önem arz etmektedir. Bu açıdan doğal ortamda meydana gelebilecek değişimlerin takip edilmesi sürdürülebilir bir gelecek ve başta su kaynaklarımız olmak üzere tüm doğal varlıklarımızın ve biyoçeşitlilik zenginliğimizin korunması gerektiği düşünülmektedir. Su kalite parametreleri açısından bakıldığında, Yamula barajında yapılan bu çalışma baraj gölünün su kalitesinin belirlenmesiyle limnolojik bir ön etüd çalışması olup ilerleyen yıllarda yapılacak çalışmalarla birlikte biyoekolojik çalışmaların devamlılığı sağlanarak baraj göllerindeki balıkların stoklarındaki değişiklikler gözlemlenerek ilerde hem limnolojik hem de biyolojik açıdan ilgili çalışmalara ışık tutabilecek niteliktedir.



KAYNAKLAR

Afolabi, A. B. (2011). Growth and population structure of perch in relation to diet in a small humic lake, Valkea-Kotinen, Master Thesis, University of Jyväskylä Department of Biological and Environmental Science, Finland 25 pp.

Abdelhadi, Y.M., Saleh, O.A., Sakr, S.F. (2010). “Study on the Effect of Wormseed Plants *Artemisia Cina L.* and Chamomile *Matricaria Chamomilla L.* on Growth Parameters and Immune Response of African Catfish”. *Clarias Gariepinus*. *Journal of Fisheries International* 5, 1–7.

Anonim (2005). Hirfanlı ve Kesikköprü Baraj Gölleri ve Havzalarında Kirlilik Araştırması. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim (2008). Bartın Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Çevre Kimyası Laboratuvarı-Deney Föyü. Erişim tarihi: 15-06-2024 :<https://cdn.bartın.edu.tr/cevre/d2a58cf6-55c1-10-Agustos-2016-tarih-29797-sayili-Resmi-Gazete,-Ankara>.

Anonim(2019). Tarım ve Orman Bakanlığı. Kızılırmak Havzası Taşkın Yönetim Planı. Ankara.

Anonim (2024). [Perca fluviatilis, Avrupa levreği: balıkçılık, su ürünleri yetiştiriciliği, av balığı \(fishbase\)](#). Erişim Tarihi:04.07.2024

Avşar, D. (1998). “Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği”. Baki Kitap ve Yayınevi, No: 20, Adana, 303s.

Balık, S., Ustaoglu M., R. (2006). “Türkiye’nin Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Gerçekleştirilen Balıklandırma ve Sonuçları”. I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, Antalya

Bagenal, T.B., Tesch, F.W. (1978). “Age and growth of fish”. In: *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*, (Bagenal, T.B., Ed), Blackwell Science Publication, pp. 101-136, Oxford, UK.

Bayrak, T. (2006). “Yamula barajında deformasyon analizi”. *Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 2(1), 1-12.

Beğburs, C.R. (2001). Ürkmez Baraj Gölü’ndeki tatlısu levreği (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) populasyonuna yönelik bazı biyolojik özelliklerin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir (Doktora Tezi), 104 s.

Cheng Chang, A., Yung, C.C., Hwa, L., Fing, C. (2005). Effect of Dietary Protein and Lipids on Blood Parameters and Superoxide Anion Production in the Grouper, *Epinephelus coioides* (Serranidae: Epinephalinae), Pg. 2- 23, Department of Aquaculture, National Taiwan Ocean University, Keelung, Taiwan.

Craig, J. F. (2000). “Percid fishes, systematic, ecology and exploitation”. Oxford: Blackwell Science

Cüce, H, (2006). Arazi ve laboratuvar koşullarında sediman oksijen ihtiyacı (SOİ) belirleme çalışmaları, Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,60 s., Samsun.

Çelikkale, M. S. (1994). İçsu Balıkları Yetiştiriciliği, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Genel Yayın No. 124, Fakülte Yayın No.2, Trabzon, 419s.

Çetinkaya, O. (1989). Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği (Ders Notları). Akdeniz Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Yüksek Okulu. Eğirdir, 65s.

Çevlik, H., Elibol, M. İ. (2009). Yamula Baraj Gölü Limnolojisi. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara.

Dernekbaşı, S. (2012). “Digestibility and liver fatty acid composition of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed by graded levels of canola oil”. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 12(1), 105-113.

DSİ (2024). <http://www.dsi.gov.tr/> Yıllar İtibariyle Yapımı Tamamlanan Baraj Sayıları, 1936-2022 (Erişim:13.06.2024).

Duman, F., Kar, M. (2012). “Temporal variation of metals in water, sediment and tissues of the European chup (*Squalius cephalus* L.)”. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 89, pp. 428–433.

Erkoyuncu, İ. (1995). Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sinop Su Ürünleri Fakültesi, Sinop, 265s.

Ertin, E. (2017). Yamula Baraj Gölü'nün Oligochaeta (Annelida) Limnofaunası, T.C. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 102s, Nevşehir.

Evcimen, T., Tiğrek, Ş. (2011). Susuz Başkent; Ankara. II. Su Yapıları Sempozyumu 16-18 Eylül Bildiriler Kitabı, Diyarbakır, pp.303-315.

Geldiay, R., Balık, S. (1996). Türkiye Tatlı Su Balıkları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayın No: 46, Ders Kitabı. Dizin No: 16, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir

Geldiay, R., S. Balık. (2007). Türkiye Tatlisu Balıkları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 46 Ders Kitabı Dizin No: 16 Bornova İzmir, 644 s.

Goldman C., Horn, A.J., (1983). Limnology. Mc Graw Hill International Book Company, Tokyo.

Görücü, Ö., Eker, Ö., Yalçınkaya, S. C. (2021). “Yamula baraj havzasında su üretiminin ormancılık sektörü açısından ekonomik analizi”. Turkish Journal of Forest Science, 5(1), 23-35.

Göksu M., Z., L., 2003. Su Kirliliği, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Yayın No.7 Ss: 232.

Frose, R., Pauly, D. (2019). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (12/2019).

Härkönen, L., Hyvärinen, P., Mehtätalo, L., Vainikka, A. (2017).” Growth, survival and interspecific social learning in the first hatchery generation of Eurasian perch (*Perca fluviatilis*)”. Aquaculture, 466, 64-71.

Hart, S. D., Donald, D. G., Mallison, J.A. (2006). Yellow Perch (*Perca flavescens*) Culture Guide , NCRAC, Culture Series, 103 p. USA.

ICES, (International Council for the Exploration of the Seas) (2005). ICES Code of Practice on the Introductions and Transfers of Marine Organisms, 30 p. Copenhagen, Denmark.

Ighwela, K. A., Ahmad, A. B., Abol-Munafi, A. B. (2014). “The selection of viscerosomatic and hepatosomatic indices for the measurement and analysis of *Oreochromis niloticus* condition fed with varying dietary maltose levels”. International Journal of Fauna and Biological Studies, 1(3), 18-20.

İmamoğlu, C., Polat, N., Saygın, S., Özpiçak, M., Yılmaz, S. (2021). Tatlısu Levreği (*Perca fluviatilis* L., 1758)’nin Yaş Tayininde Kullanılan Omur ve Otolit Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 11(2), 705-715.

İnnal, D., Erkakan, F. (2006). “Effects of exotic and translocated fish species in the inland waters of Turkey”. Reviews in Fish Biology and Fisheries 16: 39-50.

İlhan, A., Ustaoglu, M. R., Sarı, H. M., Başaçık, S., Gürleyen, N. (2009). Tahtalı Baraj Gölü (İzmir) Tatlısu Levreği (*Perca fluviatilis* L., 1758) Populasyonunun Üreme Özellikleri. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 26(4), 257-260.

Jellyman, D. J. (1980). “Age, growth, and reproduction of perch, *Perca fluviatilis* L., in Lake Pounui”. New Zealand journal of marine and freshwater research, 14(4), 391-400.

Kar, M. 2011, Yamula barajı (Kayseri) su, sediment ve tatlı su kefali (*Squalus cephalus*) örneklerinde ağır metal düzeylerinin mevsimsel değişiminin incelenmesi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 66s, Kayseri

Kar, M., Leblebici, Z. (2020). “Su rezervuarlarının kalitesinin değerlendirilebilmesi için çok değişkenli istatistiksel tekniklerin kullanılması”: Yamula Baraj Gölü Örneği, AKÜ FEMÜBİD 20 021001 (189-195) AKU J. Sci. Eng. DOI: 10.35414/akufemubid.634550.

Kars, F. (2021). “Yamula barajı ve hidroelektrik santralinin, Kayseri iline sağladığı faydaların incelenmesi ”. Türk Hidrolik Dergisi, 5(1), 1-7.

Kılınçaslan, M. O. (2007). Yamula baraj gölü (Kayseri)’nde yaşayan bazı ekonomik balık türlerinde parazitolojik incelemeler, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens. YL. Tezi 42 s, Adana.

Kır, İ., Polat, N. (1996). “Suat Uğurlu Baraj Gölü’nde yaşayan tatlı su levreği (*Perca fluviatilis* L., 1758)’nın sindirim sisteminde tespit edilen fitoplanktonik organizmalar”. S.D Ü. Eğirdir Su Ür. Fak. Dergisi, (5), 67-81.

Koç, H., Doğru, D., Han, E. (2018). “Yukarı Kızılırmak Havzası’nda ırmak sularının tarımda sulama amaçlı kullanım özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma”. Türk Coğrafya Dergisi, (70), 57-70.

Korkut, A.Y., Kop, A., Demirtaş, N., Cihaner, A. (2007). “Determination methods of growth performance in fish feeding (In Turkish)”. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 24(1), 201-5.

Kottelat, M., Freyhof, J.(2007). Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin, 646 pp

Küçükköse, A. (2022). S.S. Eğirdir Merkez Su Ürünleri Kooperatifi Kooperatif üyeleriyle yapılan yüz yüze görüşmeler.

Křišťan, J., Stejskal, V., Polica, T. (2012). “Comparison of reproduction characteristics and broodstock mortality in farmed and wild Eurasian perch (*Perca fluviatilis* L.) females during spawning season under controlled conditions”, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 12: 191-197.

Lagler, K. F. (1966). Freshwater fishery biology, W.M.C. Brown Company, Iowa, pp:471.

Lee, K. J., Dabrowski, K., Rinchar, J., Gomez, C., Guz, L., Vilchez, C. (2004). “Supplementation of maca (*Lepidium meyenii*) tuber meal in diets improves growth rate and survival of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) alevins and juveniles.” Aquaculture Research, 35(3), 215-223.

Lizama M. De los A.P., Ambrosio, M. A. (2002). Condition factor in nine species of fish of the *Characidae* family in the upper parana liver floodplain, Pg. 1- 12, Brasil. Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquaticos Continentais, Universidade Estadual de Maringa, Parana, Brasil.

Martínez, A. M., Vázquez, B.P.C. (2001). Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, México, Reproductive activity and condition index of *Holacanthus passer* (Teleostei:Pomacanthidae) in the Gulf of California, Mexico, Pg.1-3, Centro Interdisciplinario De Ciencias Marinas, Mexico.

Nikolskii, G. V., (1980). Theory of fish population Dynamics As the biological background for rational exploitation and management of fishery resources. (Trans. By Bradley.J.E.S., Edited by Jones. R.). Bishen Singh Mahendra Pal Singh (India) and Otto Koeltz Science Publishers (Germany). Delh.. Pag. 323.

Nunes, D.M., Hartz, M.S. (2001). Feeding Dynamics and Ecomorphology of *Oligosarcus jenynsii* (Gunther, 1864) and *Oligosarcus robustus* (Menezes, 1969) in the Lagoa Fortaleza, Southern Brazil, Pg.1-13, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, Brazilian Journal of Biology.

Oğuz, M., Akkurt, Ş. (2017). “Kayseri İlinin Yenilenebilir Enerji Potansiyeli”, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 6(2), 362-374, 2017.

Oruç, N. (1972). “Suda sertliğin önemi, giderilmesi ve tayini.” Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2). 189s.

Özuluğ, M. (1999). “A taxonomic study on the fish in the basin of Büyükçekmece Dam Lake”. Turkish Journal of Zoology, 23, 439-451.

Polat, N., Zengin, M., Gümüş, A. (2011). “İstilacı balık türleri ve hayat stratejileri”, Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 2(2), 63-86.

Uğurlu, S. (2006). Samsun İli Tatlısu Balık Faunasının Tespiti. (Doktora tezi), Ondokuzmayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji ABD., Samsun.

Ricker, W. E. (1975). “Computation and interpretation of biological statistics of fish populations” Fish. Res. Board of Can. Bull. 191, pp: 382.

Saç, G. (2011). “Büyükçekmece Rezervuarı’nda yaşayan tatlısu levreği *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758’in beslenme özellikleri”. XVI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 25-27 Ekim 2011, Antalya.

Slastenenko, E. (1955-56). Karadeniz Havzası Balıkları. Et ve Balık Müdürlüğü Yayınları, İstanbul, 711pp.

Sandström, O., Neuman, E. ve Thoresson, G. (1995). “Effects of temperature on life history variables in perch”. Journal of Fish Biology 47, 625–670.

Sandström, O., Abrahamsson, I., Andersson, J., ve Vetemaa, M. (1997). “Temperature effects on spawning and egg development in Eurasian perch”. Journal of fish Biology, 51, 1015-1024.

Saygın, S. (2013). Ladik Gölü (Samsun, Türkiye)’ndeki tatlısu levreği (*Perca fluviatilis* L., 1758)’nde güvenilir yaş tayini ve büyüme özellikleri. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 101.

Saygın, S., Yılmaz, S., Yazıcıoğlu, O., Polat, N. (2016). “Biological characteristics of European perch (*Perca fluviatilis* L., 1758) inhabiting Lake Ladik (Samsun, Turkey).” Croatian Journal of Fisheries, 74(4), 141-148.

Saylar, Ö., Gül, G., Yılmaz, M., ve Gül, A. (2018). “Asartepe baraj gölü (Ankara) balık faunası”. Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research, 4(2), 90-97.

Stirling, H.P., Beveridge, M.C.M., Ross, L.G., Philips, M.J. (1985). Chemical and biological methods of water analysis for aquaculturalists. Institute of Aquaculture,

Thorpe, J. E. (1977). Morphology, physiology, behaviour and ecology of *Perca fluviatilis* L. and *Perca flavescens* Mitchill. Journal of The Fisheries Research Board of Canada, 34(10), 1504-1514.

Tintometer Group (2018). Lovibond® “Water Testing, Metodlar Klavuzu”, Su ve atık su muayenesi için analitik yöntem. Almanya. 901s.

Treasurer, J.W., (1993). “Some aspects of the reproductive biology of perch *Perca fluviatilis* L. fecundity”, Maturation and Spawning Behaviour, J. Fish Biol. 18: 729 – 740.

TUİK, (2021). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-Urunleri-2021-45745>, Avlanan İç su ürünleri miktarı, Ankara.

Wang, J., Liu, F., Zhang, X., Cao, W.X, Liu, H.Z., Gao, X. (2014). “Reproductive biology of Chinese minnow *Hemiculterella sauvagei* Warpachowski, 1888 in the Chishui River”, China. J. Appl. Ichthyol., 30: 314-321.

Wetzel, R. G. (1983). Limnoloji (No. DOE/EV/01599-235-Pt. 4; COO-1599-235-PT. 4; COO-1599-234). Michigan Eyalet Üniversitesi, Hickory Corners (ABD). WK Kellogg Biyolojik İstasyonu.

Yayan, D. T. (2024). Kızılırmak havzasında balık yetiştiriciliği yapılan 5 baraj gölünün trofik durumunun değerlendirmesi, YL tezi, Çevre Bilimleri Ana Bilim Dalı, Gazi üniv., Fen Bilimleri Enst. 67 s. Ankara

Yeğen V. (2012). Bilecik, Eskişehir, Kütahya ve Uşak İlleri Balık Faunasının Tespiti Projesi Sonuç Raporu.

Yıldız, M. (2004). “The study of filet quality and the growth performance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed with diets containing different amounts of vitamin E”. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 4(2), 81- 6.

Yılmaz, M., Yılmaz, S., Kandemir, Ş., Bostancı, D., Polat, N., (2003). “Derbent Baraj Gölünde (Samsun-Bafra) Yaşayan Tatlısu Levreği (*Perca fluviatilis*, L., 1758)’nin Yaşa ve Mevsimlere Göre Besin Tercihi”. Turkish Journal of Veterinary Animal Science. 27, 627-635.

Yılmaz, S., Yazıcıoğlu, O., Saygın, S., Polat, N. (2013). “Ladik gölü (Samsun, Türkiye)’ndeki tatlısu levreği (*Perca fluviatilis* L., 1758) popülasyonunun bazı üreme özellikleri, Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, The Black Sea Journal of Sciences 3(9):34-46.

Yiğit, M., Aral, O. (1999). “Gökkuşuğu alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792) tatlısu ve deniz suyundaki büyüme farklılıklarının karşılaştırılması”, Tr. J. of Veterinary and Animal Science, 53-59, 1999.

Zheng Z.L., Tan J.Y.W., Liu H.Y., Zhou X.H., Xiang X., Wang K.Y. (2009). Evaluation of oregano essential oil (*Origanum heracleoticum* L.) on growth, antioxidant effect and resistance against aeromonas hydrophila in Channel Catfish (*Ictalurus Punctatus*); Aquaculture 292: 214–218.

