

T.C.  
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

AKÇAY (MUĞLA-DENİZLİ)'DAKİ TATLISU KEFALİ  
(*Squalius cephalus* L. 1758)'NİN BİYO-EKOLOJİK  
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜLÇİN GİZEM ÖZAY

MAYIS 2014

MUĞLA

**T.C.**  
**MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**AKÇAY (MUĞLA-DENİZLİ)'DAKİ TATLISU KEFALİ**  
**(*Squalius cephalus* L. 1758)'NİN BİYO-EKOLOJİK**  
**ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**GÜLÇİN GİZEM ÖZAY**

**MAYIS 2014**

**MUĞLA**

**MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**TEZ ONAYI**

**GÜLÇİN GİZEM ÖZAY** tarafından hazırlanan **AKÇAY (MUĞLA-DENİZLİ)'DAKİ TATLISU KEFALİ (*Squalius cephalus* L. 1758)'NİN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ** başlıklı tezinin, 08/05/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı'nda yüksek lisans derecesi için gerekli şartları sağladığı oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

**TEZ SINAV JÜRİSİ**

Prof. Dr. Murat BARLAS (Jüri Başkanı)

Biyoloji Anabilim Dalı,

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:

Doç. Dr. Hüseyin ŞAŞI (Danışman)

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:

Yrd. Doç. Dr. Murat YABANLI (Üye)

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:

**ANA BİLİM DALI BAŞKANLIĞI ONAYI**

Doç. Dr. Celal ATEŞ

Su Ürünleri Temel Bilimler Bölüm Başkanı,

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:

Doç. Dr. Hüseyin ŞAŞI (Danışman)

Danışman, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:

Savunma Tarihi:08.05.2014

Tez çalışmalarım sırasında elde ettiğim ve sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgelerin tarafımdan bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde edildiğini; akademik ve bilimsel etik kurallarına uygun olduğunu beyan ederim. Ayrıca, akademik ve bilimsel etik kuralları gereği bu tez çalışması sırasında elde edilmemiş başkalarına ait tüm orijinal bilgi ve sonuçlara atıf yapıldığını da beyan ederim.

Gülçin Gizem ÖZAY

08/05/2014

## ÖZET

### AKÇAY(MUĞLA-DENİZLİ)'DAKİ TATLISU KEFALİ (*Squalius cephalus* L. 1758)'NİN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Gülçin Gizem ÖZAY

Yüksek Lisans Tezi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Hüseyin ŞAŞI

Mayıs 2014, 100 sayfa

Avrupa ve Anadolu'nun tamamında, Karadeniz, Hazar Denizi ve Azak Denizi havzaları ile Kafkasya'da geniş bir dağılım gösteren tatlısu kefali, *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758) ülkemiz tatlısularında doğal olarak bulunan, yerel olarak tüketilen bir balık türüdür. Bu çalışmada Akçay'da bulunan tatlısu kefali populasyonlarının biyolojik ve ekolojik özellikleri ile birlikte su kalitesi özellikleri incelenmiştir. Haziran 2012-Mayıs 2013 tarihleri arasında Akçay'da yapılan bu çalışmada, 313 adet balık 3 istasyondan yakalanmıştır. Toplamda 4 familyadan 11 tür tespit edilmiştir. *Squalius cephalus*'un yaş kompozisyonu, eşey oranları, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon faktörleri ve üreme özellikleri saptanmıştır. *Squalius cephalus* populasyonunun yaş dağılımı I-VII arasında olup, III. yaş grubu %33,23 oranı ile en fazla yoğunlukta bulunmuştur. Ortalama kondisyon faktörü dişiler için 1,05 ve erkekler için 1,02 olarak hesaplanmıştır. Eşeyssel olgunluk yaşı erkekler ve dişilerde II yaş grubu belirlenirken, üreme mevsimi Nisan-Haziran ayları arasında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Squalius cephalus*, Tatlısu kefali, Akçay, Büyüme, Üreme

## ABSTRACT

### İNVESTİGATİON OF BİO-ECOLOGICAL CHARACTERİSTİCS OF CHUB (*Squalius cephalus* L.1758) İN AKÇAY (MUĞLA-DENİZLİ)

Gülçin Gizem ÖZAY

Master of Science (M. Sc.)

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Fisheries

Supervisor: Assoct. Prof. Hüseyin ŞAŞI

May 2014, 100 pages

*Squalius cephalus* (Linneaus, 1758), seen in Europe, Black Sea, across the Caspian Sea and Azov Sea, and found naturally in fresh water in our country, is a species of locally consumed fish. In this study, the biological and ecological characteristics of freshwater *Squalius cephalus* populations, and the properties of the water quality were examined. In this study conducted in Akçay between June 2012 and May 2013, 313 pieces of fish were gathered from 3 stations. A total of 11 species from 4 families were identified. The age composition, sex ratio, age, height, age-weight, length-weight relationships, conditioning factors and growth characteristics of *Squalius cephalus*, were identified. The age distribution of *Squalius cephalus* population was between I-VII, and the 3rd age group was found at a maximum of intensity with a rate of %33,23. Average condition factor for females was calculated as 1,05, while 1,02 for males. While the sexual maturity age of males and females was determined II age group, it was found that their season of reproductivity was between April and June.

**Key Words:** *Squalius cephalus*, Chub, Akçay, Growth, Reproduction, Age

## ÖNSÖZ

Çalışmaya başladığımız günden itibaren hiçbir konuda desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübesiyle beni aydınlatan değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Hüseyin ŞAŞI'ya teşekkürü borç bilirim.

Yazım aşamasının zor zamanlarında beni çalışmaya teşvik eden, hesaplamalarım yardımcı eden ve varlığıyla bana güç veren sevgili arkadaşım Araş. Gör. Sercan YAPICI'ya,

Laboratuvar çalışmalarım ve su analizlerimde benden yardımını esirgenmeyen sevgili arkadaşlarım Araş. Gör. Nildeniz TOP, Emre KÜMBETLİ, Mustafa DÖNDÜ ve Mesut PERKTAŞ'a

Arazi çalışmalarım balık yakalamama yardımcı olan sevgili arkadaşlarım Recai GENÇ ve Fazıl ŞAN 'a,

Harita çizimlerimde yardımını esirgemeyen sevgili arkadaşım Grafiker Erdem KÜÇÜKKÖROĞLU'na,

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca beni her zaman destekleyen ve motive eden sevgili arkadaşlarım Elif ÇAKIR ve Ersin AĞTAŞ'a

Tez düzenlememe yardımcı eden sevgili arkadaşlarım İsmail KARAMANLAR'a ve Barış ÖZER'e

Bu çalışmalarım esnasında benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen AİLEME sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi BAP 2012-88 Bilimsel Araştırma Projesi ile desteklenmiştir.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
SEMBOLLER VE KISALTMALAR.....	xiii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	<b>3</b>
<b>3. MATERYAL ve METOD</b> .....	<b>8</b>
3.1. Çalışma Alanı ve İstasyonları.....	8
3.1.1. Çalışma Alanının Tanımlanması.....	8
3.1.2. Araştırma Alanındaki İstasyonların Tanıtımı.....	10
3.2. Balık Örneklerinin Toplanması.....	10
3.3. Balıkların Populasyon ve Büyüme Özelliklerinin İncelenmesi.....	11
3.3.1. Yaş ve Eşey Tayini.....	11
3.3.2. Balıkların Boy ve Ağırlık Ölçümleri.....	12
3.3.3. Büyüme Özelliklerinin Belirlenmesi.....	12
3.3.4. Boy ve Ağırlığa Bağlı Büyüme Parametrelerinin Hesaplanması.....	13
3.3.5. Gelişim Performansı İndeksi ( $\Phi$ ).....	14
3.4. Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi.....	15
3.4.1. Cinsiyet Oranları ve Gonad Olgunluk Düzeyleri.....	15
3.4.2. Gonadosomatik İndeks (GSI).....	15
3.4.3. İlk Eşey Olgunluk Boyu ve Yaşı.....	16
3.5. Kondisyon Faktörü.....	16
3.6. Suyun Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi.....	17
3.6.1. Su Sıcaklığı (°C).....	17
3.6.2. pH.....	18
3.6.3. Çözünmüş Oksijen (mg/l).....	18
3.6.4. Oksijen Doygunluğu (%).....	18
3.6.5. Elektriksel İletkenlik ( $\mu\text{S/cm}$ ).....	19



3.6.6. Tuzluluk (%) .....	19
3.6.7. Toplam Çözünmüş Katı Madde (mg/l) .....	19
3.6.8. Amonyum Azotu (NH <sub>4</sub> -N mg/l) .....	20
3.6.9. Nitrit Azotu (NO <sub>2</sub> -N mg/l) .....	20
3.6.10. Nitrat Azotu (NO <sub>3</sub> -N mg/l) .....	21
3.6.11. Ortofosfat Fosforu (PO <sub>4</sub> -P mg/l) .....	21
3.6.12. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği .....	22
3.6.13. Klee (1991)'ye göre Fizikokimyasal Su Kalitesi Değerlendirilmesi .....	23
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....</b>	<b>24</b>
4.1. Akçay'da Tespit Edilen Balık Türleri .....	24
4.2. Çalışma Alanı ve Balıkların Yaşadığı Habitatların Özellikleri .....	27
4.3. <i>Squalius cephalus</i> 'un Biyolojik ve Morfolojik Özellikleri .....	30
4.4. <i>Petroleuciscus borysthenicus</i> (Kessler, 1859) 'un Biyolojik ve Morfolojik Özellikleri .....	34
4.5. <i>Squalius cephalus</i> 'un Yaş ve Büyüme Özellikleri .....	37
4.5.1. Yaş ve Eşey Dağılımı .....	37
4.5.2. Boy Dağılımı .....	40
4.5.3. Ağırlık Dağılımı .....	42
4.5.4. Yaş- Boy İlişkisi .....	44
4.5.5. Yaş-Ağırlık İlişkisi .....	45
4.5.6. Boy ve Ağırlıkça Büyüme .....	46
4.5.7. Boyca Mutlak ve Oransal Büyüme .....	48
4.5.8. Ağırlıkça Mutlak ve Oransal Büyüme .....	49
4.5.9. Boy-Ağırlık İlişkisi .....	51
4.5.10. Büyüme Parametreleri ve Gelişim Performans İndeksi .....	52
4.6. Üreme .....	53
4.6.1. Üreme Periyodu ve Gonadosomatik İndeks .....	53
4.6.2. İlk Eşey Olgunluk Boyu ve Yaşı .....	54
4.6.3. Yumurta Verimliliği (Fekondite) .....	56
4.6.4. Yumurta Çapları .....	57
4.7. Kondisyon Faktörü .....	58
4.8. Akçay'ın Fiziko-Kimyasal Özellikleri .....	59

4.8.1. Sıcaklık (°C).....	60
4.8.2. pH.....	61
4.8.3. Çözünmüş Oksijen (mg/l).....	62
4.8.4. Oksijen Doygunluğu (%).....	64
4.8.5. Tuzluluk (‰).....	65
4.8.6. Elektriksel İletkenlik (µS/ cm).....	66
4.8.7. Toplam Çözünmüş Katı Madde (mg/l).....	67
4.8.8. Nitrit Azotu (NO <sub>2</sub> -N mg/l).....	68
4.8.9. Nitrat Azotu (NO <sub>3</sub> -N mg/l).....	69
4.8.10. Amonyum azotu (NH <sub>4</sub> -N mg/l).....	70
4.8.11. Ortofosfat fosforu (PO <sub>4</sub> -P mg/l).....	71
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>	<b>72</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>93</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>100</b>

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Araştırma istasyonları .....	10
Çizelge 3.2. Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri (31 Aralık 2004 tarihli: 25687 sayılı Resmi Gazete'ye göre) .....	22
Çizelge 3.3. Su Kirliliği kontrol yönetmeliğine göre kıta içi su kaylarının kalite sınıfları .....	23
Çizelge 3.4. Farklı kirlenme basamaklarının istatistiki ortalama değerlerine göre kimyasal parametrelerin konsantrasyon dağılımı (Klee, 1991) .....	23
Çizelge 4.1. <i>Squalius cephalus</i> bireyelerine ait morfometrik değerleri .....	33
Çizelge 4.2. <i>Squalius cephalus</i> bireyelerine ait bazı morfolojik özellikler .....	34
Çizelge 4.3. <i>Petroleuciscus borysthenicus</i> bireyelerine ait morfometrik değerleri .....	36
Çizelge 4.4. <i>Petroleuciscus borysthenicus</i> bireyelerine ait bazı morfolojik özellikleri .....	37
Çizelge 4.5. <i>Squalius cephalus</i> bireyelerinin yaş-eşey kompozisyonu .....	38
Çizelge 4.6. <i>Squalius cephalus</i> dişi ve erkek bireyelerinin her yaş grubundaki ortalama boylarına uygulanan Student t-testi sonuçları .....	44
Çizelge 4.7. <i>Squalius cephalus</i> dişi ve erkek bireyelerinin her yaş grubundaki ortalama ağırlıklarına uygulanan Student t-testi sonuçları .....	45
Çizelge 4.8. <i>S. cephalus</i> bireyelerinin ölçülen ve Von-Bertalanffy büyümedenklemine göre yaş gruplarına bağlı olarak hesaplanan ortalama boyları .....	47
Çizelge 4.9. <i>Squalius cephalus</i> bireyelerinin yaş gruplarına bağlı boy artışı ve boyca oransal büyüme değişim oran tablosu .....	48
Çizelge 4.10. <i>S. cephalus</i> populasyonunun bireyelerinin yaş gruplarına bağlı mutlak ağırlık ve oransal ağırlık artışları (%OW) .....	50
Çizelge 4.11. <i>S. cephalus</i> türünün boy (L) – ağırlık (W) ilişkileri .....	52
Çizelge 4.14. <i>S. cephalus</i> bireyelerine ait von Bertalanffy büyüme parametreleri .....	52
Çizelge 4.14. <i>S. cephalus</i> bireyelerinin ortalama yumurta çapları .....	57
Çizelge 4.15. Dişi <i>S. cephalus</i> 'un mevsimlere göre ortalama kondisyon değerleri .....	58
Çizelge 4.16. Erkek <i>S. cephalus</i> 'un mevsimlere göre ortalama kondisyon değerleri .....	58

Çizelge 4.17. Araştırma sahasındaki istasyonlarda ölçülen fiziko-kimyasal parametrelerin yıllık değerleri .....	60
Çizelge 4.18. Akçay'daki aylara göre sıcaklık değeri (°C).....	61
Çizelge 4.19. Akçay'daki aylara göre pH değerleri.....	62
Çizelge 4.20. Akçay'daki aylara göre çözülmüş oksijen değeri (mg/l).....	63
Çizelge 4.21. Akçay'daki aylara göre oksijen doygunluğu değerleri (%).....	64
Çizelge 4.22. Akçay'daki aylara göre tuzluluk değerleri.....	65
Çizelge 4.23. Akçay'daki aylara göre elektiriksel iletkenlik değerleri (µS/cm).....	66
Çizelge 4.24. Akçay'daki aylara göre toplam çözülmüş katı madde miktarı (mg/l) .....	67
Çizelge 4.25. Akçay'daki aylara göre nitrit azotu değerleri (mg/l) .....	68
Çizelge 4.26. Akçay'daki aylara göre nitrat azotu değerleri (mg/l).....	69
Çizelge 4.27. Akçay'daki aylara göre amonyum değerleri (mg/l).....	70
Çizelge 4.28. Akçay'daki aylara göre fosfat değerleri (mg/l) .....	71
Çizelge 5.1. Seçilen tüm istasyonlarda balıkların bulunma durumu.....	72
Çizelge 5.2. <i>S. cephalus</i> 'un yaşlara göre eşey oranları .....	74
Çizelge 5.3. <i>S. cephalus</i> 'un yaşlara göre boy ortalamaları .....	77
Çizelge 5.4. <i>S. cephalus</i> 'un yaşlara göre oransal boy artışları.....	80
Çizelge 5.5. <i>S. cephalus</i> 'un ortalama total ağırlık değerleri (g).....	81
Çizelge 5.6. <i>S. cephalus</i> 'un yaşlara göre kondisyon faktörü ortalamaları .....	84

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.2. Araştırma alanı istasyonları .....	9
Şekil 3.3. Tatlısu kefali ( <i>Squalius cephalus</i> L., 1758) .....	11
Şekil 4.1. Esençay Mevkii .....	28
Şekil 4.2. Göktepe Mevkii .....	29
Şekil 4.3. Çamoluk Mevkii .....	30
Şekil 4.4. Tatlısu kefali ( <i>Squalius cephalus</i> Linnaeus, 1758) .....	31
Şekil 4.5. Tatlısu kefali ( <i>Petroleuciscus borysthenicus</i> ) .....	35
Şekil 4.6. <i>Squalius cephalus</i> 'un yaş-eşey kompozisyonu .....	39
Şekil 4.7. <i>Squalius cephalus</i> 'un tüm bireylerine ait boy dağılımı .....	40
Şekil 4.8. Dişi <i>Squalius cephalus</i> bireylerine ait boy dağılımı .....	41
Şekil 4.9. Erkek <i>Squalius cephalus</i> bireylerine ait boy dağılımı .....	41
Şekil 4.10. <i>Squalius cephalus</i> populasyonunun tüm bireylerine ait ağırlık dağılımı .....	42
Şekil 4.11. Dişi <i>Squalius cephalus</i> bireylerine ait ağırlık dağılımı .....	43
Şekil 4.12. Erkek <i>Squalius cephalus</i> bireylerine ait ağırlık dağılımı .....	43
Şekil 4.13. <i>Squalius cephalus</i> 'ta yaşa bağlı ortalama total boy değerleri .....	46
Şekil 4.14. <i>Squalius cephalus</i> 'ta yaşa bağlı ortalama ağırlık değerleri .....	46
Şekil 4.15. <i>Squalius cephalus</i> bireylerinin yaş gruplarına bağlı boy artışı ve boyca oransal büyüme değişim grafiği .....	49
Şekil 4.16. Yaşlara göre ortalama total boy ve boyca oransal büyüme değişimi .....	51
Şekil 4.17. Erkek ve dişi <i>S. cephalus</i> bireylerine ait % GSI değerleri .....	54
Şekil 4.18. Dişi <i>S. cephalus</i> bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu .....	54
Şekil 4.19. Erkek <i>Squalius cephalus</i> bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu .....	55
Şekil 4.20. Dişi <i>Squalius cephalus</i> bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı .....	55
Şekil 4.21. Erkek <i>Squalius cephalus</i> bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı .....	56
Şekil 4.23. Akçay'daki sıcaklık değerlerinin istasyonlara göre değişimi .....	61
Şekil 4.24. Akçay'ın yüzeydeki pH değerlerinin aylara göre değişimi .....	62
Şekil 4.25. Akçay'daki aylara göre çözünmüş oksijen miktarı .....	63
Şekil 4.26. Akçay'daki oksijen doygunluğunun istasyonlara göre değişimi .....	64

Şekil 4.27. Akçay'daki tuzluluk değerlerinin istasyonlara göre değişimi .....	65
Şekil 4.28. Akçay'daki elektriksel iletkenlik değerlerinin istasyonlara göre değişimi.....	66
Şekil 4.29. Akçay'daki toplamçözünmüşkatımmaddedeğerlerininistasyonlaragöre değişimi .....	67
Şekil 4.30. Akçay'daki nitrit azotu değerlerinin istasyonlara göre değişimi .....	68
Şekil 4.31. Akçay'daki nitrat azotu değerlerinin istasyonlara göre değişimi .....	69
Şekil 4.32. Akçay'daki amonyum azotu değerlerinin istasyonlara göre değişimi .....	70
Şekil 4.33. Akçay'daki fosfat fosforu değerlerinin istasyonlara göre değişimi .....	71

## SEMBOLLER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
Mg	Miligram
°C	Santigrat derece
pH	Hidrojen iyonu konsantrasyonunun logaritmik değeri
ALA	Analiz limit altı
SL	Standart boy
FL	Çatal boy
TL	Total boy
W	Total vücut ağırlığını (g)
<i>a</i>	Üssel eşitliklerde eğrinin y eksenini kestiği nokta
<i>b</i>	Üssel eşitliklerde eğrinin eğimi
g	Gram
GSI	Gonadosomatik indeks
GW	Gonad ağırlığı
k	Brodiy büyüme katsayısı
K	Kondisyon faktörü
$L_{\infty}$	Asimptotik boy
$L_t$	t yaşındaki boy
$L_{t-1}$	t-1 yaşındaki boy
SS	Standart sapma
mm	Milimetre

## 1. GİRİŞ

Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemiz, doğal gölleri ve akarsuları yönünden de oldukça geniş bir potansiyele sahip olmasının yanı sıra balık çeşitliliği açısından da son derece zengindir. Günümüzde beslenme açısından yararları nedeniyle su ürünlerine artan bir ilgi vardır. Su ürünleri biyolojik yönden yüksek değerli protein, yağ ve yağda eriyen vitaminler açısından önemli bir kaynaktır (Karaton ve İnanlı, 2011).

Su ürünleri aktiviteleri dünyada ve ülkemizde, geçmişi çok eski çağlara dayanan ve besin sağlama amaçlı yapılan bir uğraştır (Filiz, 2007). Son yıllardaki hızlı nüfus artışı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de mevcut besin kaynaklarının geliştirilmesine ve yeni protein kaynakları arayışına neden olmuştur. Bu kaynakların ekonomik ve sürdürülebilir kullanılabilmesi ise ancak mevcut potansiyelin tespit edilmesi ve bilimsel temellere dayalı balıkçılık aktivitelerinin planlanması ile mümkün olabilecektir (Ünver ve Kekilli, 2010). Bu nedenle su ürünleri çalışmaları giderek önem kazanmaktadır.

Türkiye içsu kaynakları bakımından oldukça zengin olmasına rağmen, bu kaynakların düzenli bir şekilde işletilmemesi sebebiyle gereken verimi sağlayamamaktadır (Mert, 1991). Bu zengin potansiyele sahip içsu kaynaklarımızdan faydalanabilmek için, bu kaynaklarımızın biyolojik zenginliğini ortaya koyarak, her yönüyle araştırılması gerekmektedir. Böylece içsularda yaşayan balık türlerinin tespiti ve populasyon biyolojisinin belirlenmesi, üreme ve büyüme durumları ortaya konulacaktır. Buna paralel olarak besin kaynakları potansiyelinin ortaya çıkartılması ve zaman içindeki değişiminin belirlenmesi sağlanabilecektir.

Bu durumda mevcut kaynaklarımızda bulunan balıkların büyüme, üreme, beslenme ve ölüm gibi özelliklerinin bilinmesi; avcılığın bilimsel verilere dayalı kurallar içinde yapılması; mevcut kaynaktaki tür kompozisyonu, stok yapısı ve büyüklüğünün iyi bilinmesi gerekmektedir (Şen, 2001).

Türkiye tatlısu balıklarına ait ilk çalışma 1835'te Abbott tarafından gerçekleştirilmiştir. 1940'lara kadar yabancı araştırmacılar tarafından yapılan tatlısu balıkları çalışmaları,



1940'tan sonra yerli araştırmacılarımızın katılımıyla günümüze kadar gelmektedir (Geldiay ve Balık, 1996).

Ülkemizde protein açığının kapatılabilmesi ve insanımızın ekonomik bakımdan daha güçlü bir hale gelebilmesi, mevcut potansiyelimizin verimli bir şekilde değerlendirilmesiyle mümkün olacaktır. Bu nedenle iç sularımızın limnolojik özelliklerinin araştırılması suretiyle bu habitatlarda yaşayan balık faunasının biyo-ekolojik özelliklerinin tespit edilmesi, bunlardan ekonomik özelliklere sahip olanların beslenme amaçlı olarak kültür edilmesi, diğer bazı su ürünlerinin de yine bu amaçla yaygınlaştırılmasına ihtiyaç vardır (Mert, 2002).

*Squalius cephalus* Cyprinidae familyasına ait olup, Türkiye tatlısularında en çok yayılış gösteren türlerden biridir. *Squalius cephalus* (Tatlısu kefali)'unyaşadığı su sahalarımızdan birisi de Akçay'dır. Büyük Menderes Nehir Havzasının kollarından olan Akçay'da *Barbus plebejus escherichi*, *Capoeta capoeta bergamae*, *Acanthobrama mirabilis*, *Alburnus escherichi*, *Petroleuciscus borysthenicus*, *Barbus capito pectoralis* ve *Noemacheilus angorae* türlerinin varlığı önceki çalışmalarda bildirilmiştir (Yılmaz vd. 2003).

Akçay'da yapılan bu çalışmada, Tatlısu kefali (*S. cephalus*, L. 1758)'nin biyo-ekolojik özellikleri incelenmiş ve çevresel faktörlerin bu türün büyümesi üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Bu bölgede daha önceki taksonomik çalışmalarda tatlısu kefalinin bulunduğu belirtilmiş olup, popülasyonu ile ilgili yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada Akçay'daki tatlısu kefalinin yaş, büyüme, üreme gibi bazı popülasyon özelliklerinin ve su kalitesinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Balıkçılık, günümüzde ülkelerin ekonomilerinde ve insanların besin ihtiyacının karşılanmasında önemli yere sahiptir. Balıkçılığın bilimsel yöntemlerle yapılması ve kaynakların sürdürülebilirliği üretimin verimli şekilde arttırılmasını sağlayacaktır. Dünyada ve ülkemizde bu balık türü ile ilgili çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaya devam etmektedir. Konuyla ilgili bazı literatür bilgilerini şu şekilde özetleyebiliriz.

Slastenenko (1955-1956), Karadeniz Havzası balıklarını inceleyen çalışmasında, çeşitli balık türleriyle beraber *Leuciscus cephalus*, *Capoeta capoeta* ve *Carassius auratus*'un biyolojik özellikleri hakkında bilgiler vermiştir.

Numann (1958), Anadolu'nun birçok gölünde limnolojik ve balıkçılık yönünden araştırmalar yapmıştır. Bu çalışmalarında, yaşayan sazanların büyüme, üreme ve av miktarları ile ilgili veriler sunmuştur.

Tanyolaç (1968), Ankara çevresindeki tatlısularında yaptığı çalışmalarda *L. cephalus* ve *Varicorhinus* olarak adlandırıldığı *Capoeta* cinsinin bazı türlerinin, çeşitli akarsu ve baraj göllerinde bulunduğunu belirterek, büyüme özelliklerini ele almıştır.

Geldiay ve Balık (1972), Pınarbaşı Kaynak Sularında yaşayan Tatlısu kefali (*L. cephalus*)'nin yaş ve büyüme özelliklerini ele alarak, yaş halkaları ve oluşumlarını tanımlamışlardır. Ayrıca, bu popülasyonunun yaş dağılımını ve büyüme oranlarını incelemişlerdir.

Balık (1974), Batı Anadolu Akarsuları'ndaki *C. capoeta bergamae* alt türü ve *L. cephalus* türünün dağılımlarını belirtmiştir. Kuru (1980), Türkiye Tatlısu Balıkları Kataloğunu yayınlamıştır.

Erk'akan (1983), Sakarya Havzası balıklarını sistematik açıdan incelerken *L. cephalus* ve *Capoeta capoeta* dahil olmak üzere bazı balıkların yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkilerini, havzayı üç bölgeye ayırarak karşılaştırmalı olarak incelemiştir.

Erk'akan ve Akgül (1986), Kızılırmak Havzası ekonomik balık stoklarını incelerken *L. cephalus* ve *C. capoeta* dahil olmak üzere bazı balıkların yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkilerini, kondisyon faktörlerini ve yumurtlama periyodlarını belirtmişlerdir.

Öztaş ve Solak (1988), Müceldi Suyu'nda yaşayan Tatlısu kefali (*L. cephalus* L., 1758)'nin populasyonundaki büyüme özellikleri, mevsimsel kondisyon faktörü değişimlerini tespit etmişlerdir.

Ekmekçi (1989), Sarıyar Baraj Gölü'ndeki ekonomik öneme sahip balık stoklarını incelerken, türlerin yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkilerini ve yumurtlama periyodlarını ele almıştır. Ünlü ve Balcı (1991), Dicle Nehri'nin bir kolu olan Savur Çayı'nda yaşayan Cyprinidae türlerinin büyüme ve üreme özellikleri belirlemişlerdir.

Cengizler (1991), Almus (Tokat) Baraj Gölü'ndeki ekonomik öneme sahip Cyprinid türlerinin (*Barbus plebejus*, *Capoeta capoeta*, *Capoeta tinca*, *Leuciscus cephalus*) büyüme performansları üzerine bir araştırma yapmıştır. Özdemir (1991), Çıldır Gölü'nün balık türlerini belirlerken ekonomik öneme sahip balıkların büyüme özelliklerini belirlemiştir.

Gündüz (1992), Keban Baraj Gölü'ndeki ekonomik balık stoklarını incelemesinde, *Leuciscus* sp. ve *Capoeta* spp. türleri üzerinde oransal boy ve ağırlık artışlarını, kondisyon faktörlerini, boy-ağırlık ilişkisi özelliklerini incelemiştir. Tıraşın (1993), Balık populasyonlarının büyüme parametrelerinin matematiksel yöntemleri üzerine çalışma yapmıştır.

Gül (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Stizostedion lucioperca* ve *L. cephalus*'un biyo-ekolojilerini tespit etmiştir. Tanyolaç vd. (1994), Sivas ili iç sularında yaşayan ekonomik balık türlerinin populasyonları üzerine bir araştırma yapmışlardır.

Bircan ve Ağırağaç (1996), Altınkaya Baraj Gölü (Samsun) Tatlısu kefali (*L. cephalus*)'nin üreme biyolojisi incelenmişlerdir. Erkoyuncu (1995), Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği bilgilerini bir kitapta değerlendirmiştir.

Altındağ (1996), Akşehir Gölündeki (Konya) Tatlısu kefali (*L. cephalus*)'nin populasyon yapısı, büyüme, mortalite, kondisyon faktörü, üreme ve beslenme özellikleri belirlemiştir. Ünver ve Tanyolaç (1999), Tödürge Gölündeki (Zara-Sivas) Tatlısu kefali

(*L. cephalus*)'nin eşey dağılımı, yaş kompozisyonu, kondisyon faktörü, yaş-boy, boy-ağırlık özelliklerini tespit etmişlerdir.

Karataş (1997), Tozanlı Çayı (Almus-Tokat)'ndaki Tatlısu kefalinin büyüme biyolojisi özelliklerini tespit etmiştir.

Yerli vd. (1999), Çıldır Gölündeki (Ardahan) *L. cephalus*'un büyüme ölçütleri üzerine bir araştırma yapmışlar ve balıkların yaş kompozisyonu, eşey oranları, yaş-boy, boy-ağırlık, yaş-ağırlık ilişkilerini belirlemişlerdir.

Türkmen vd. (1999), Aras Nehri'ndeki *L. cephalus orientalis*'in populasyon yapısı ile büyüme ve üreme özelliklerini incelemişlerdir.

Özuluğ (1999), Büyükçekmece Baraj Gölü'ndeki balık faunası üzerine araştırma yapmıştır. Barlas vd. (2000), Yuvarlak Çay (Köyceğiz-Muğla)'da yapmış oldukları çalışmada *L. cephalus* dahil olmak üzere 8 familyadan 8 tür ve 2 alt tür tespit etmişlerdir.

Kalkan vd. (2002), Karakaya Baraj Gölü'nde (Malatya) yaşayan Tatlısu kefalini (*L. cephalus* L., 1758) populasyonunun yaş kompozisyonu, eşey dağılımı, yaş-boy, boy-ağırlık, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon faktörü ve üreme ile ilgili bazı biyolojik özellikleri üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Yılmaz vd. (2003), Akçay (Muğla-Denizli) balıkları üzerine bir çalışma yapmışlar ve 10 tür bulmuşlardır. Bu çalışmada *L. cephalus*'un olduğunu bildirmişlerdir. Şaşı (2002), Topçam Baraj Gölündeki (Aydın) Tatlısu kefalini (*L. cephalus*) balıkları incelenmiş ve yaş, büyüme ve cinsiyet oranlarını tespit etmiştir. Şaşı (2003), Topçam Baraj Gölü'nde *L. cephalus*'un üreme özellikleri üzerine bir çalışma yapmıştır.

Barlas ve Dirican (2004), Dipsiz ve Çine Çayı'nın (Muğla-Aydın) balık faunasını incelenmişler ve 5 familyadan 10 tür tespit etmişlerdir. Kuru (2004), Türkiye Tatlısu Balıklarının dağılımını ve son sistematik durumlarını bildirmiştir.

Balık vd. (2004), Işıklı Gölü (Çivril, Denizli) Tatlısu kefalini (*L. cephalus*) populasyonunun boy-ağırlık ilişkisi, büyüme parametreleri, mortalitelerini hesaplamışlardır. Kara ve Solak (2004), Sır Baraj Gölü (Kahramanmaraş)'nda yaşayan Tatlısu kefalini (*L. cephalus* L., 1758)'nin eşey dağılımı, yaş kompozisyonu, kondisyon

faktörü, yaş-boy, boy-ağırlık özelliklerini belirlemişlerdir. Balık vd. (2005) tarafından Yuvarlakçay’da yapılan çalışmada 9 familyadan 13 takson tespit etmişlerdir. Saptanan taksonlardan *Leuciscus borysthenicus* Yuvarlakçay’da ilk kez bildirilmiştir. Tümgelir vd. (2005), Beyşehir Gölündeki (Konya) tatlısu kefali populasyonunun büyüme özellikleri üzerine bir araştırma yapmışlardır. Uğurlu (2006), Samsun ilindeki tatlısu kaynaklarındaki balık faunasının tespiti üzerine bir araştırma yapmıştır.

Torcu vd. (2006), İkizcetepeler Baraj Gölü’nde yaşayan tatlısu kefalinin yaş, üreme ve büyüme özelliklerini tespit etmişlerdir.

Kırankaya ve Ekmekçi (2007), Gelingüllü Baraj Gölü’ndeki Tatlısu kefali (*Squalius cephalus*)’nin büyüme özellikleri ilişkilerini tespit etmişlerdir. Saygun (2007), Karasu Çayı (Murat Nehri, Muş) Tatlısu kefali (*L. cephalus* L, 1758)’nin boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü, üreme biyolojisi ile ilgili çalışma yapmıştır. Yılmaz vd. (2007), Divanbaşı Göleti (Kavak, Samsun)’nde yaşayan Tatlısu kefalinin (*L. cephalus*) altı kemiksi yapısından yaş tayini yapmışlardır.

Solak vd. (2007), Akçay’ın (Büyük Menderes) Bacillariophyta dışındaki epilitik alg ve su kalitesi üzerine bir araştırma yapmışlardır. Demirci (2007), Göksu Çayı (Nurhak-Kahramanmaraş)’nın balık faunası üzerine bir çalışma yapmıştır. Mert vd. (2008), Apa Baraj Gölü’nün (Konya) su kalitesini ve gölde yaşayan tatlısu kefali (*S. cephalus*) populasyonunun bazı biyolojik özelliklerini incelemişlerdir.

Pülhan (2008) tarafından İkizdere Çayı’nın balık faunasının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, 2 familyaya ait (Cyprinidae, Cobitidae) 3 tür tespit etmiştir ve su kalitesi sınıflarını belirlemiştir. Yeğen vd. (2008) tarafından yapılan çalışmada Denizli ili akarsularında yayılış gösteren balık türleri belirlenmiş ve bölgedeki dağılımları verilmiştir.

Bostancı ve Polat (2009) tarafından Çamlıdere Baraj Gölü’nde yapılan çalışmada tatlısu kefalinin (*S. cephalus* L., 1758) yaş tayini için güvenilir kemiksi yapılarını ve bazı populasyon özelliklerini incelemişlerdir. Bu çalışmadaki yaş tayininde bireylerden pul, omur ve otolit gibi farklı kemiksi yapılarını yorumlamışlardır.

Ünver ve Kekilli (2010), Hafik Gölü (Sivas)’nde yaşayan tatlısu kefali, *S. cephalus* (L., 1758) populasyonunun büyüme özellikleri üzerine bir araştırma yapmışlardır. Balaban

(2010), Manyas Kuş Gölü'nün balık faunası ve türlerin bazı biyolojik özelliklerini tespit etmiştir.

İnnal vd. (2008), Çamkoru Göleti (Ankara)'nde yaptıkları çalışmada Cyprinidae familyasından *S. cephalus* (Linnaeus, 1758); *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) ve *Alburnus escherichii* (Steindachner, 1897) türlerinin bazı biyolojik ve büyüme özelliklerini incelemişlerdir.

Karaton ve İnanlı (2011), Tatlısu Kefali (*S. cephalus*)'nin et verimi ve besin bileşimine mevsimsel değişimin etkisi üzerine bir araştırma yapmışlardır.

Ünver ve Erk'akan (2012), Tödürge Gölü'ndeki (Sivas) Tatlısu kefali, *Squalius cephalus* (L., 1758)'un populasyon özelliklerini incelemişlerdir.

Çoban vd. (2013), Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli)'nün balık Faunasını incelemişler ve *S. cephalus* başta olmak üzere 12 takson tespit etmişlerdir.

Önen, (2012), Muğla Bölgesi'nde dağılım gösteren tatlısu kefali (*Squalius cephalus* L. 1758)'nin büyüme ve yaşam döngüsü özelliklerini incelemiştir.

Yılmaz vd. (2013), Ladik Gölü (Samsun, Türkiye)'ndeki Tatlısu Levreği (*Perca fluviatilis*(L., 1758) populasyonunun bazı üreme özelliklerini incelemişlerdir. Ayrıca bu çalışmada *Squalius cephalus*'un dağılımını bildirmişlerdir.

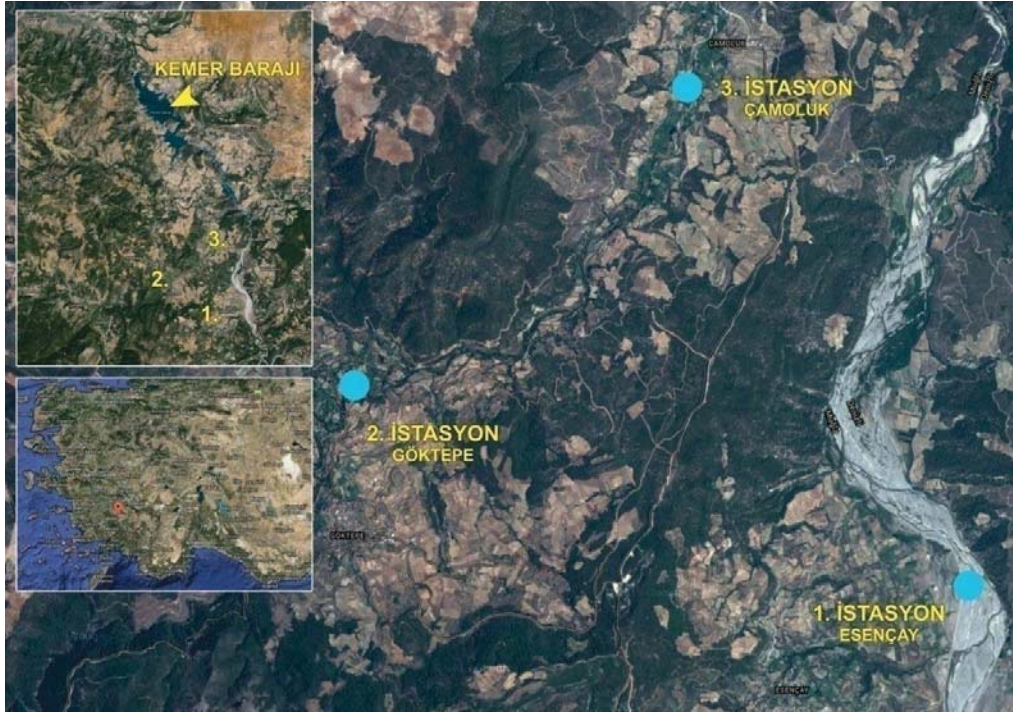
Yazıcıoğlu vd. (2013), Ladik Gölü (Samsun, Türkiye)'nde Yaşayan Havuz Balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nin kondisyon faktörü ve boy-ağırlık ilişkileri üzerine bir populasyon çalışması yapmışlardır.

### 3.MATERYAL ve METOD

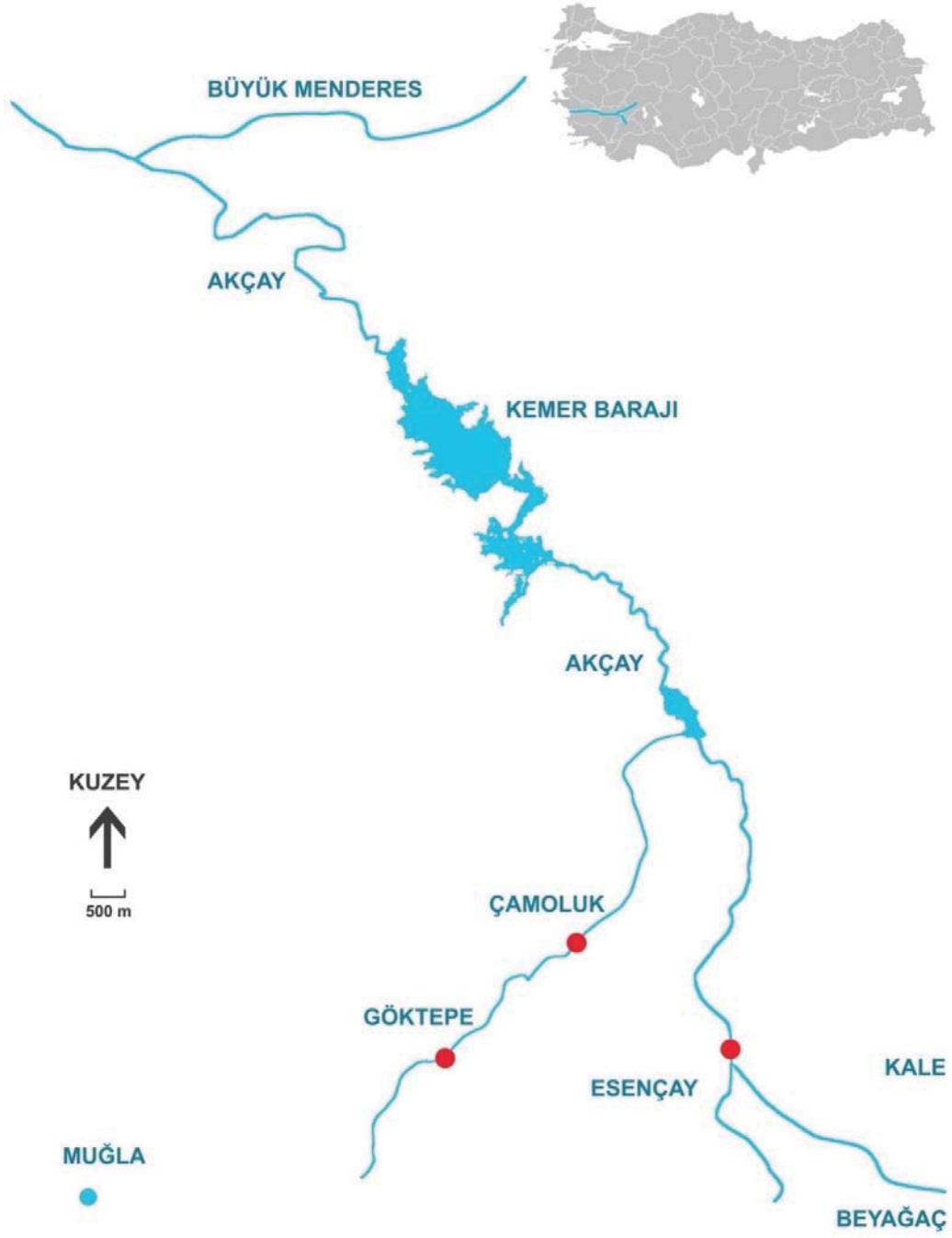
#### 3.1. Çalışma Alanı ve İstasyonları

##### 3.1.1.Çalışma Alanının Tanımlanması

Araştırma alanı olarak seçilen Akçay, kaynağını Denizli ili Beyağaç ilçesi sınırlarındaki Bozdağ ve Sandras Dağları'ndan alan yüksek debili bir akarsudur (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2).Akçay, Büyük Menderes Nehri'ne bağlanan önemli bir koldur. Akarsu üzerine 1954-1958 yılında sulama, taşkından koruma ve elektrik enerjisi üretmek amaçlarına yönelik olarak 544 hm<sup>3</sup> hacim ve 14.75 km<sup>2</sup>'lik alana sahip Kemer Barajı kurulmuştur (DSİ, 1992).



Şekil 3.1. Akçay'da araştırma alanları (www.googleearth.com)



Şekil 3.2. Araştırma alanı istasyonları



### 3.1.2. Araştırma Alanındaki İstasyonların Tanıtımı

Akçay'da yapılan bu çalışmada akarsuyun farklı habitatlarını içeren 3 istasyon belirlenmiştir. Bu istasyonlar, Akçay'ın su kalitesini, balık taksonomisini ve ekonomik bir tür olan tatlısu kefalinin populasyon özelliklerinin belirlenmesi için farklı habitat ve ekolojik özelliklere göre seçilmiştir. Her istasyonda aylık olarak 1 yıl süresince örnekleme yapılmıştır. Bu çalışmanın arazi alışmaları Haziran, 2012-Mayıs, 2013 tarihleri arasında yapılmıştır. Bu arazi çalışmalarındaki istasyonlar ve bunların mevkiileri izelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırma istasyonları

İstasyonlar	Koordinatlar
I. İstasyon: Eşenay Mevkii	37°24'306" K 28°27'460" D
II. İstasyon: Göktepe Mevkii	37°27'887" K 28°35'989" D
III. İstasyon: amoluk Mevkii	37°20'390" K 28°22'330" D

### 3.2. Balık rneklerinin Toplanması

Bu araştırma Büyük Menderes Nehri'nin kollarından olan Akçay'da seçilen 3 istasyonda yapılmıştır. Bu istasyonlar; Çamoluk, Eşenay ve Göktepe mevkiileri olarak seçilmiştir. Örneklerin toplanmasında, arazi ve avlanma koşullarının elverişli olduğu bu üç farklı lokalitede germe aė, serpme aė ve Samus marka elektro-şoker cihazı kullanılarak balık avcılığı gerçekleştirilmiştir. Alınan rnekler laboratuara +4°C buzluklarda taşınmış ve balık örneklerinin tümü değerlendirilmiştir.



Şekil 3.3. Tatlisu kefalı(*Squalius cephalus* L., 1758)

Akçay'da yapılan bu çalışmanın populasyon özelliklerinin ortaya konması için 313 tatlisu kefalibireyinindeğerlendirilmesi yapılmıştır (Şekil 3.3). Her arazi çalışmasında balık örnekleri rastgele avcılık yöntemiyle elde edilmiştir.

### 3.3. Balıkların Populasyon ve Büyüme Özelliklerinin İncelenmesi

#### 3.3.1.Yaş ve Eşey Tayini

Balıkların yaşının belirlenmesinde, pratik ve yeterli derecede sağlıklı olması nedeniyle, pullardan yararlanılmıştır (Ekingen ve Polat, 1987). Yaş tayininde kullanılmak üzere pullar Lagler (1966)'in belirttiği şekilde balıkların dorsal yüzgeç ile yanal çizgi arasında kalan sırt bölgesinden alınmıştır. Vücudun sağ tarafından ağırlıklı olmak üzere, her iki yanından ve sonradan kazanılmış pulların örneklenmemesine dikkat edilerek her balıktan en az 25 pul alınmıştır. Daha sonra preparatları yapılmak üzere, alınan pullar kırılmalarının önlenmesi amacıyla, üzerine bilgilerin yazıldığı zarflara konulmuştur. Pullar okunmaya hazır hale getirilmesi için, mikroskop lamı şeklinde kesilen “polikarbondan yapılmış plakalar” üzerine izleri baskı makinesi ile basılmıştır. Bu

levhalar okunmaya hazır hale getirilmiştir. Preparat haline getirilen bu pullar Kindermann FR6 terminal marka Microfiche cihazıyla incelenmiştir. Yaşların belirlenmesinde Bagliniere ve Le Louarn (1987) ve Steinmetz ile Müller (1991) kriterleri esas alınmıştır.

### 3.3.2. Balıkların Boy ve Ağırlık Ölçümleri

Arazide yakalanıp laboratuara getirilen balık örneklerinin boyları  $\pm 1$  mm hassasiyetli ölçüm tahtasında ölçülmüş, standart (SL), çatal (FL) ve total boyları (TL) kaydedilmiştir. Alınan örneklerin ağırlıkları, 0.001 g duyarlılığa sahip Sartorius marka 1219MP model dijital terazi ile ölçülmüştür.

### 3.3.3. Büyüme Özelliklerinin Belirlenmesi

Akçay'da dağılım gösteren Tatlısu kefali balığı popülasyonuna ait örneklerin, boy ve ağırlık dağılımlarının % frekans değerlerinin belirlenmesi amacıyla, bireyler dişi, erkek ve toplamda (dişi+erkek) olmak üzere incelenmiştir. Bu amaçla, bireyler 5 cm'lik boy aralıklarına ayrılmış ve boy dağılımlarına göre değerlendirilmiştir. Bununla birlikte dişi, erkek ve tüm bireylerde ölçülmüş olan minimum, maksimum ve ortalama boy değerleri ile bunlara ait Standart Sapma (ss) değerleri hesaplanmıştır.

*S. cephalus*'un çalışma bölgesindeki boy-ağırlık ilişkisinin ortaya konulmasında,

$$W = a . L^b \quad (3.1)$$

eşitliğinden yararlanılmıştır. (Ricker, 1975). Bu eşitlikte;

*W*: Total vücut ağırlığını (g)

*L*: Total boyu (cm)

*a*: Kesim noktası (Balığın beslenme durumu)

*b*: Eğim (Balığın büyüme tipi) ifade etmektedir.

Boy-ağırlık ilişkisinde yer alan “b” değeri balığın vücut şeklinin bir göstergesidir ve balığın yaşadığı habitatın özelliklerinden doğrudan etkilenir (Ricker, 1975). b değeri

yaklaşık 3 ise balığın boy büyümesine paralel olarak vücut ağırlığının ve şeklinin de değişmediğini gösterir ki buna izometrik büyüme adı verilir. Değerin 3'ten farklı olması boy büyümesine karşılık ağırlık artışının fazla veya az olduğu, vücut şeklinin de değişiklik gösterdiği anlamına gelir. Bu tür büyümeye “allometrik büyüme” adı verilmektedir (Bagenal ve Tesch, 1978; Çetinkaya, 1989). Değerin 3'ten küçük olması balığın büyüdüğü vücut şeklinin ince-uzun bir form kazandığını, 3'ten büyük olması ise tıknazlaştığını, boyuna oranla vücut derinliğinin, sırt yüksekliğinin ve bunun sonucu olarak ağırlığının daha fazla arttığını ifade eder (Anderson ve Gutreuter, 1989).

### 3.3.4. Boy ve Ağırlığa Bağlı Büyüme Parametrelerinin Hesaplanması

Tatlısu kefaline ait büyüme parametreleri  $L_{\infty}$  (kuramsal sonsuz boy),  $k$  (büyüme katsayısı),  $t_0$  (bireyin yumurtadan çıkmadan evvelki teorik yaşı) pulların incelenmesiyle yapılan yaş tayinleri sonucunda elde edilen yaş-ortalama boy verilerinden hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda ise doğrusal regresyon tekniği kullanılmıştır (Avşar, 1998).

Bu teknikte her yaş grubuna ait verilerin boy değerlerinin hesaplanmasıyla birlikte, (t) anındaki ortalama boylar X değerlerinin ve (t+1) anındaki ortalama boylar Y değerlerini oluşturacak şekilde veriler düzenlenir. (t) ve (t+1) değerleri, birbiri arasında doğrusal regresyon analizine tabi tutulur ve bu analiz neticesinde elde edilen  $a_1$  (kesişme noktası) ve  $b_1$  (eğim) değerleri kullanılarak ilk önce  $L_{\infty}$  ve  $k$  değerleri aşağıda belirtilen formüller ile hesaplanmıştır.

$$L_{\infty} = a_1 / (1-b_1) \quad (3.2)$$

$$K = a_1 / \ln (1-b_1) \quad (3.3)$$

$t_0$  değeri hesaplanırken yaş grupları X değerlerini oluşturur. Her yaş grubuna karşılık gelen boy değeri  $L_{\infty}$ 'dan çıkarılıp, elde edilen değerlerin doğal logaritması alınır ve böylece Y değerleri oluşturulur. X ve Y değerleri arasında doğrusal regresyon analizi yapılır,  $a_2$  (kesişme noktası) ve  $b_2$  (eğim) bulunur. Bu değerler kullanılarak  $t_0$  değeri aşağıdaki formülden hesaplanır.

$$t_0 = [\ln(L_\infty) - a_2] / b_2 \quad (3.4)$$

Elde edilen  $L_\infty$ ,  $k$  ve  $t_0$  değerlerinden von Bertalanffy büyüme eğrisi eşitliğindeki yerlerine konulmasıyla her yaş grubu için hesaplanan boylar bulunmuştur. Bu değerlerin bulunmasında;

$$L_t = L_\infty [ 1 - e^{-k(t-t_0)} ] \quad (3.5)$$

formülü kullanılmıştır (Tıraşın, 1993). Burada;

$L_t$  : t yaşındaki bireylerin ortalama boy değeri (cm)

$L_\infty$  : Sonușmaz boy (cm)

$k$  : Büyüme katsayısını ( $\text{yıl}^{-1}$ )

$t$  : Yaşı (yıl)

$t_0$  : Balığın yumurtadan çıkmadan önceki teorik yaşını (yıl)

$e$  : Doğal logaritma tabanını belirtmektedir.

### 3.3.5. Gelişim Performansı İndeksi ( $\Phi$ )

Hesaplanan büyüme parametrelerinin, bundan önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması amacıyla Munro'nun fi katsayısı ( $\Phi$ ) olarak bilinen değer hesaplanmıştır (Pauly ve Munro, 1984).

$$(\Phi) = \log_{10} K + 2 \log_{10} L_\infty \quad (3.6)$$

Burada;

( $\Phi$ ): Gelişim performansı indeksi (Munro'nun fi katsayısı)

$K$ : Büyüme katsayısı

$L_\infty$  : Balığın kuramsal sonușmaz boyunu ifade etmektedir.

### 3.4. Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi

#### 3.4.1. Cinsiyet Oranları ve Gonad Olgunluk Düzeyleri

Cinsiyet oranı belirlenmesinde tüm çalışma boyunca ayrı ayrı olacak şekilde dişi bireylere düşen erkek birey miktarları (Dişi:Erkek) belirtilmiştir.

Erkek ve dişi gonadlarındaki gelişim makroskobik olarak yapılmış ve olgunluk düzeylerinin belirlenmesinde 5 aşamalı gonad gelişim safhası kullanılmıştır (Holden ve Raitt, 1974).

I. Safha: Olgunlaşmamış ovaryum. Yumurtaları birbirinden ayırt etmek olası değildir, yumurtaların tümü aynı konumda hafif pembemsi veya kırmızı renktedir.

II. Safha: Yarı olgun ovaryum. Yumurtaları birbirinden ayırt etmek ve saymak olası, henüz saydamlaşma (su alarak şişme) başlamamış, ovaryum kesesi hemen hemen aynı büyüklükte pembe veya turuncu renkte yumurtalarla dolu, bu safhada az sayıda saydam ve büyük yumurta bulunmaktadır.

III. Safha: Olgun ovaryum. Yumurtaların yarıdan fazlası saydam, birbirinden bariz şekilde ayırt edilebilir, yumurtalar dışarı atılmaya hazırdır.

IV. Safha: Boşalmış ovaryum. Yumurtalar dışarı atılmış, ovaryum kesesi zar gibi soluk, atılmayan yumurtalar bu zar gibi görülen ovaryum kesesinde kalır. Kese açılınca boşaldığı ve solduğu görülür.

V. Safha: Cinsel olgunluğa erişmemiş, cinsiyet ayrımı makroskopik olarak yapılamaz.

#### 3.4.2. Gonadosomatik İndeks (GSI)

Akçay'da yapılan çalışmadaki tatlısu kefalinin, yıllık üreme sürecinin tespit edilmesi amacıyla dişi bireylerin Gonadosomatik indeks değerlerinden yararlanılmıştır. Bu değerlerin saptanmasında;

$$GSI = [GW / (TBW - GW) ] * 100 \quad (3.7)$$

Bu formülde;

GW: Gonad ağırlığı (g)

TBW: Toplam vücut ağırlığı (g) ifade etmektedir (Wootton, 1991).

### 3.4.3. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu ve Yaşı

İlk eşeyssel olgunluk boyu hesaplanmasında bireyler 0.5 cm'lik boy gruplarına ayrılmış ve bu boy grupları içerisinde I., II. ve III. gonad evresine sahip olan bireylerin üreme etkinliği içinde olduğu kabul edilmiştir. Bir sonraki aşamada, bu özelliğe sahip bireylerin, tüm bireyler içerisindeki oranı (%) hesaplanmıştır. Son olarak üreme etkinliği içerisindeki en küçük boy grubundan itibaren, bu evredeki bireylere lojistik bir eğri (nonlinear) uygulanmıştır. Ortaya çıkan eğride, Y eksenindeki %50 değerine karşılık gelen X eksen değeri, bireylerin %50'sinin olgunlaşmış olduğu boy, başka bir deyişle ilk cinsel olgunluk boyu olarak kabul edilmiştir. İlk eşeyssel olgunluk yaşı da benzer şekilde hesaplanmıştır. Bu hesaplamalardaki lojistik eğri denklemi olarak aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (King, 1995).

$$P = 1 / (1 + \exp [ -r (L - L_m)]) \quad (3.8)$$

Burada;

P: Olgunlaşmış birey oranı

r: Eğrinin eğimi,

L: Total boy (TB)

$L_m$ : Olgunluk boyundaki ortalama boyu ya da bireylerin %50'sinin üreme durumunda olduğu boy değerini ifade etmektedir.

### 3.5. Kondisyon Faktörü

Kondisyon faktörü bir populasyonda yaşa, cinsiyete, ortama ve mevsime göre değişmektedir. Genellikle kondisyon katsayısının en yüksek olduğu mevsim (herhangi

bir yaş grubu için veya bir populasyon içi cinsiyet ve yaş ayrımı olmaksızın) ele alınan populasyonun yada belli bir yaş grubunun içinde bulunduğu ortamdaki besinden en fazla yararlandığı zaman olduğu söylenebilir (Erkoyuncu, 1995). Bu araştırmada, kondisyon faktörünün (K) hesaplanmasında Fulton'un eşitliği kullanılmıştır (Holden ve Raitt, 1974).

$$K = ( W / L^3 ). 100 \quad (3.9)$$

Bu formülde;

W: balığın vücut ağırlığını (g),

L: balığın total boyunu (cm) ifade etmektedir.

### **3.6. Suyun Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi**

Araştırma süresince incelenen su sıcaklığı, pH, tuzluluk, elektrik iletkenliği, çözünmüş oksijen, oksijen doygunluğu, toplam çözünmüş katı madde değerlerinin ölçümleri arazi çalışmasında yapılmıştır.

#### **3.6.1. Su Sıcaklığı (°C)**

Sıcaklık, suyun viskozitesini ve yoğunluğunu değiştirmesi, su ortamında meydana gelen biyo-kimyasal reaksiyonların hızını ve gazların eriyebilirliğini etkilemesi bakımından sucul yaşam için çok önemli bir parametredir. Başta balıklar olmak üzere suda yaşayan canlıların metabolizmalarının sıcaklık ile değişim gösterdiği bilinir (Nikolsky, 1963).

Akarsuların su sıcaklığı; iklim faktörlerine, mevsim şartlarına, deniz seviyesinden yüksekliğine, suyun debisine, akarsu yatağının yapısına ve bitki örtüsüne bağlı olarak değişmektedir. Balıklarda vücut sıcaklığı, ortamın su sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir. Ayrıca, su sıcaklığı, balıkların çeşitlilik ve yayılışlarını da belirlemektedir (Pülhan, 2008).



Sıcaklık arttıkça canlıların biyolojik ve fizyolojik aktiviteside artar. Canlıların büyüme hızı, üreme hızı, çevresel yaşamı suyun sıcaklığına bağlıdır (Tanyolaç, 1993; Barlas ve Kiriş, 2004; Erdinç, 2010).

Çalışma boyunca istasyonlardaki su sıcaklığı YSI 556 MPS marka multiparametre ile tespit edilmiştir.

### **3.6.2. pH**

Akarsuların pH değeri, akarsu yatağının yapısına ve akarsuyun debisine bağlıdır. Balıkların yaşayabileceği optimum pH değeri 6.5-8.5 arasında değişmektedir. pH değerinin belli bir seviyenin altında olması canlı hayatını olumsuz etkiler. Bu nedenle suyun canlılar için uygun olmasının saptanmasında pH değeri önemlidir (Pülhan, 2008).

Suyun pH değeri YSI 556 MPS marka multiparametre ile ölçülmüştür.

### **3.6.3. Çözünmüş Oksijen (mg/l)**

Çözünmüş oksijen miktarı; suyun sıcaklığına, atmosferik kısmi basıncına, biyolojik olaylara, tuz miktarına, kirlenme derecesine, akarsuyun hızlı ve yavaş akmasına bağlı olarak değişir (Pülhan, 2008). Çözünmüş oksijen değerlerinin oldukça yüksek olması ortamın temizliğine ve fotosentetik aktivitenin fazlalığına bağlanabilir (Taş vd. 2010).

Suyun çözünmüş oksijen konsantrasyonu YSI 556 MPS marka multiparametre ile ölçülmüştür.

### **3.6.4. Oksijen Doygunluğu (%)**

Doygunluk oksijenin suda en fazla çözünebildiği halidir. Oksijen doygunluğu türbulans, solunum, fotosentezin azalması, sıcaklık, atmosfer basıncı, inorganik reaksiyonlar ve düşük oksijenli derelerin karışması gibi nedenlerle azalır.

Suyun oksijen doygunluğu YSI 556 MPS marka multiparametre ile ölçülmüştür.

### **3.6.5. Elektriksel İletkenlik ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )**

Bir suyun elektriksel iletkenliği suda bulunan tuzların ve çözünebilir maddelerin miktarının toplamıdır. Suyun elektriksel iletkenliği hem jeolojik etkenlere hemde dış etkilere bağlıdır. Elektriksel iletkenlik, sıcaklık ve tuzluluk artışına paralel olarak artar (Höll, 1979). Tabii sular, çok seyreltik tuz çözeltileri olduğu için elektriği iletirler (Mutluay ve Demirak, 1996). İletkenlik suyun yapısına bağlı olarak yani suyun aktığı kayaların yapısı doğrultusunda değişir (Pülhan, 2008).

Elektriksel iletkenlik ölçümleri YSI 556 MPS marka multiparametre ile ölçülmüştür.

### **3.6.6. Tuzluluk (%)**

Tuzluluk 1 L suda çözünmüş iyonların toplam derişiminin bir ifadesidir. Tuzluluk arttıkça suyun osmotik basıncı da artar. Sucul canlılar, biyolojik istekleri bakımından farklı tuzluluk konsantrasyonlarına sahip ortamlarda yaşayabilmektedirler (Göksu, 2003). Sulardaki tuzluluk akuatik ortamdaki kayalar, yağışlar ve buharlaşma gibi çeşitli faktörlerin etkisi altındadır (Cirik ve Cirik, 2005).

Suyun tuzluluk değerı YSI 556 MPS marka multiparametre ile tespit edilmiştir.

### **3.6.7. Toplam Çözünmüş Katı Madde (mg/l)**

Toplam Çözünmüş Katı Madde (TDS), su içinde çözünmüş halde bulunan ve kum filtresi gibi basit filtrasyon yöntemleri ile tutulamayan mineralleri, katyonları, anyonları, ağır metal iyonlarını ve az miktarda organik maddeleri içerir. Suyun TDS'si ne kadar yüksek ise, o kadar çok yabancı madde var demektir. TDS miktarının yüksekliği, suyun mat görünmesine ve iletkenliğinin artmasına sebep olur.

Toplam çözünmüş katı madde konsantrasyonu YSI 556 MPS marka multiparametre ile ölçülmüştür.

### **3.6.8. Amonyum Azotu (NH<sub>4</sub>-N mg/l)**

Sudaki Amonyum birçok etken tarafından oluşabilir. Organik maddenin bozulması, organik gübre veya inorganik amonyum kaynaklı kimyasal gübre kullanımı, evsel ve endüstriyel kirlenme sonucunda sudaki amonyum miktarı artar. Denitrifikasyon olayı sonucunda da denitrifikasyon bakterileri nitratı, nitrite ve amonyuma dönüştürür. Bu sırada amonyum miktarı artar. Fitoplanktonların aşırı çoğalması ve ölümleri sonucunda da amonyum miktarı yükselir. Amonyum genellikle çözülmüş oksijenden sonra, ikinci önemli su kalitesi parametresidir (Egemen ve Sunlu, 1996).

Amonyum azotu fotometrik olarak ölçülmüştür. Bu ölçümde Lovibond marka PC Multi Direct Fotometre ve Lovibond tablet reaktifler kullanılmıştır. Analiz ölçüm aralığı 0,02-1,0 mg/l N'dur.

### **3.6.9. Nitrit Azotu (NO<sub>2</sub>-N mg/l)**

Nitrit, amonyumun oksitlenmesi reaksiyonunda ara üründür. Kararsız bir bileşiktir. Doğal sularda konsantrasyonu düşük olmasına rağmen organik kirlenmenin olduğu, oksijen içeriğinin düşük olduğu, çevresel ve endüstriyel atık su deşarjının olduğu yerlerde yüksek miktardadır (Giritlioğlu, 1975).

Sularda nitritin kaynağı organik maddeler, azotlu gübreler ve bazı minerallerdir. Yerleşim bölgelerinde bulunan sularda nitrit organik maddelerden kaynaklanmaktadır. Nitritin yüksek miktarda olması suların kirlenmiş olduğunu gösterir (Egemen ve Sunlu, 1996).

Nitrit azotu, Fotometrik olarak ölçülmüştür. Bu ölçümde Lovibond marka PC Multi Direct Fotometre ve Lovibond tablet reaktifler kullanılmıştır. Analiz ölçüm aralığı 0,01-0,5 mg/l N'dur.

### **3.6.10. Nitrat Azotu (NO<sub>3</sub>-N mg/l)**

Nitrat, azot devrindeki azotun en üst yükseltgenme basamağındadır. Temiz tatlısulara çok az miktarda görülür. Sulardaki nitratın kaynağı jeolojik olarak volkanik kayalardır. Atmosferdeki elektrik boşalmaları havanın serbest azotundan çok azının okside olarak, yağmurlardan sulara karışmasına neden olur (Tuncay, 1994). Organik kirlenmenin yoğun olduğu ve aşırı yağışlı zamanlarda nitrat miktarı önemli ölçüde artar. Yağmur sularının tarım arazilerini yıkaması sonucunda suda kolayca çözünen nitrat, doğal su ortamına karışır. Bakteriyel Nitrifikasyonun bir yan ürünü olarak ortama katılan nitrat, bitkilerin tüketimi ve amonyağa redüksiyonu ile yok edilir (Giritlioğlu, 1975; İmamoğlu, 2000).

Nitrat azotu Fotometrik olarak ölçülmüştür. Bu ölçümde Lovibond marka PC Multi Direct Fotometre, Lovibond sıvı reaktifler ve toz reaktifler (VARIO Toz Paketleri) kullanılmıştır. Analiz ölçüm aralığı 1-30 mg/l N' dur.

### **3.6.11. Ortofosfat Fosforu (PO<sub>4</sub>-P mg/l)**

Akarsularda fosfat, çözünmüş organik fosfat, çözünmüş fosfat ve partiküle fosfor bileşikleri halinde bulunur. Çözünmüş fosfata ortofosfat iyonları halinde rastlanır. Bütün bu fosfat çeşitleri toplam fosfat miktarını verir (Egemen ve Sunlu, 1996). Sudaki fosfat bileşimlerinin dağılımı pH'daki değişime bağlı olarak değişir (Demirak, 2003). Sudaki fosfat miktarı 0,3 mg/l'den yüksek ise kirlenmeden söz edilebilir. Atık su kirlenmesinde fosfat miktarı garantili bir indikatördür (Höll, 1979).

Fosfat fosforu fotometrik olarak ölçülmüştür. Bu ölçümde Lovibond marka PC Multi Direct Fotometre ve Lovibond tablet reaktifler kullanılmıştır. Analiz ölçüm aralığı 0,02-1,3 mg/l PO<sub>4</sub>-P'dir.

### 3.6.12. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği

Fiziko-kimyasal verilerin Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine göre yapılan su kalitesi değerlendirilmesinde 4 sınıf bulunmaktadır (Çizelge 3.2). Bu sınıfların ne anlama geldiği Çizelge 3.3'te verilmiştir.

**Çizelge 3.2. Kıtaçi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri (31 Aralık 2004 tarihli: 25687 sayılı Resmi Gazete'ye göre)**

Su Parametresi	I	II	III	IV
Sıcaklık (°C)	25	25	30	>30
pH	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	6.0-9.0 dışında
Çözünmüş oksijen (mg/L)	8	6	3	<3
Oksijen doygunluğu (%)	90	70	40	<40
Klorür iyonu (mg/l)	25	200	400	>400
Amonyum azotu (mg/l)	0.2	1.0	2.0	>2.0
Nitrit azotu (mg/l)	0.002	0.01	0.05	>0.05
Nitrat azotu (mg/l)	5	10	20	>20
Orta fosfat fosforu (mg/l)	0,02	0,16	0,65	>0,65
Toplam çözünmüş madde (mg/l)	25	25	30	>30

**Çizelge 3.3. Su Kirliliği kontrol yönetmeliğine göre kıta içi su kaylarının kalite sınıfları**

Sınıf I	Yüksek kaliteli su
Sınıf II	Az kirlenmiş su
Sınıf III	Kirli su
Sınıf IV	Çok kirlenmiş su

### 3.6.13. Klee (1991)'ye göre Fizikokimyasal Su Kalitesi Değerlendirilmesi

Fiziko-kimyasal verilerin Klee (1991)'e göre yapılan su kalitesi değerlendirilmesi 7 gruptan oluşmaktadır (Çizelge 3.4)

**Çizelge 3.4. Farklı kirlenme basamaklarının istatistiki ortalama değerlerine göre kimyasal parametrelerin konsantrasyon dağılımı(Klee, 1991)**

Kirlenme Basamakları	Amonyum NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Nitrit NO <sub>2</sub> -N (mg/l)	Nitrat NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	Orto Fosfat PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
I	0,08 0,06-0,15	0,006 0,003-0,010	1,2 0,8-1,8	0,06 0,003- 0,09
I-II	0,11 0,09-0,21	0,013 0,008- 0,033	1,7 1,0-3,9	0,08 0,04- 0,21
II	0,16 0,11-0,30	0,03 0,018-0,055	3,0 1,9-4,7	0,19 0,09- 0,38
II-III	0,4 0,14-0,8	0,055 0,025- 0,104	3,9 2,4-6,4	0,3 0,09- 0,82
III	0,9 0,3-2,9	0,11 0,056-0,21	4,4 2,9-7,3	1 0,48-1,35
III-IV	2,48 0,6-5,52	0,19 0,092-0,280	7,0 3,8-12,2	1,7 0,72-1,98
IV	12,2 2,8-28	0,28 0,06-0,45	2,6 1,5-5,2	2,48 1,1-3,0

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Akçay'da Tespit Edilen Balık Türleri

Haziran 2012 – Mayıs 2013 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada Akçay'da 4 familyadan 11 tür tespit edilmiştir. Akçay'da, *S. cephalus* dışında, *Onchorynchus mykiss* (Walbaum, 1792), *Petroleuciscus borysthenicus* (Kessler, 1859), *Luciobarbus escherichii* (Steindachner, 1897), *Luciobarbus capito* (Güldenstädt, 1773), *Capoeta bergamae* (Karaman, 1971), *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), *Alburnus escherichii* (Steindachner, 1897), *Acanthobrama mirabilis* (Ladiges, 1960), *Oxynoemacheilus angora* (Steindachner, 1897), *Gambusia affinis* (Baird & Girard, 1853), türlerine rastlanılmıştır.

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Classis: Osteichthyes

Superordo: Teleostei (Osteichthyes)

Ordo: Clupeiformes

Familia: Salmonidae

- *Onchorynchus mykiss* (Walbaum, 1792)

Ordo: Cypriniformes

Familia: Cyprinidae

- *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)
- *Petroleuciscus borysthenicus* (Kessler, 1859)
- *Luciobarbus escherichii* (Steindachner, 1897)
- *Luciobarbus capito* (Güldenstädt, 1773)
- *Capoeta bergamae* (Karaman, 1971)

- *Carassius gibelio*(Bloch, 1782)
- *Alburnus escherichii* (Steindachner, 1897)
- *Acanthobrama mirabilis* (Ladiges, 1960)

Ordo: Siluriformes

Familia: Nemacheilidae

- *Oxynoemacheilus angorae* (Steindachner, 1897)

Ordo: Cyprinodontiformes

Familia: Poeciliidae

- *Gambusia affinis* (Baird&Girard, 1853) (www.fishbase.org).

***Onchorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792);**

D: IV, 9-10, A: III, 10-11, L.lat. : 120-150.

Vücudu diğer türlere göre daha tıknaz ve çok sayıda siyah nokta ile kaplı olup, ortası gökkuşağı renginde bantlıdır. Kuyruk ve yağ yüzgeçleri beneklidir.Çok geniş sıcaklık derecelerini tolere etmektedirler. Su kalitesi bakımından yüksek derecede oksijenli suya gereksinim duyarlar. Beslenmelerini doğal ortamlarında böceklerden, küçük balıklardan, kurbağalardan, solucanlardan, kurbağa yavrularından ve hatta kendi türünün yavrularından sağlarlar. Böcekleri hem suyun altında hem suyun üstünde avlarlar.

***Petroleuciscus borysthenicus* (Kessler, 1859);**

D: III 8-9, A: III 9-10, L.lat. : 32-40.

Vücudu yuvarlak ve cüce yapılıdır. L. lateraldeki pul sayısının indirgenmiş olmasıyla Anadolu'daki diğer *Leuciscus* türlerinden ayrılmaktadır. Renk sırtta koyu zeytin yeşili veya esmer, karın bölgesinde ise gümüş beyazıdır. Bazen vücudun yan taraflarında uzunlamasına seyreden koyu bir bant görülebilir. Genellikle pektoral, ventral ve anal yüzgeçler sarı, diğerleri renksizdir.

***Luciobarbus escherichii* (Steindachner, 1897);**

D: III-IV 7-8, A: III 5, L.lat. : 56-63.



Dudaklar etli, burun ucunispeten sivri, dorsalın sonuncu ışını gelişmiş, iki çift gelişmiş bıyıkları vardır. Kahverengi, zeytin yeşili arası vücut rengine sahip türün, vücut üzerindeki lekelerin büyüklük sayı ve renkleri akarsulara göre çeşitlilik göstermektedir. Ekolojik ortam, akarsuların hızlı akan bol oksijenli ortamlarda bulunurlar.

***Luciobarbus capito* (Güldenstädt, 1773);**

D: IV 8, A: III 5, L.lat. : 50-70.

Vücut nispeten yüksek ve pulları büyüktür. Baş yüksek geniş ve yanlardan basıktır. Gözler nispeten büyüktür. Baş geniş, burun ise nispeten sivridir. Ağız etrafında iyi gelişmiş iki çift bıyık bulunur. L. lateraldeki pul sayısında indirgenmenin olması ve vücut üzerinde hiçbir zaman koyu beneklerin bulunmamasıyla diğer alttürlerden ayrılmaktadır.

***Capoeta bergamae* (Karaman, 1971);**

D: III 7-8, A: III 5, L. L. lat.:62-67.

Uzunca ve nispetenyuvarlak bir vücuda sahiptir. Etli dudak etrafında bir çift bıyık bulunur. Dorsalin sonuncu kemik ışını 3/4'e yakın testere dişlidir. Genç bireylerde sırt bölgesinde benekler bulunur ve mor renkli yansımalar görülür. Ekolojik olarak akarsularda yaygın bulunan ve omnivor özellikler gösteren bir türdür.

***Carassius gibelio* (Bloch, 1782);**

D: III-IV 15-19, A: II-III 5-6, L.lat.: 27-31.

Vücut oval yapıda ve yanlardan biraz yassılaştırmış olup, iri sikloid pullarla örtülüdür. Sırt profili başın gerisinden itibaren yavaş yavaş yükselmektedir. Ağız küçük ve terminal konumludur. Dorsal ve Anal yüzgeçlerin sonuncu basit ışınlarının arka kenarı testere ağız şeklinde tırtıklıdır. Morfolojik ve biyo-ekolojik özellikleri bakımından *Carassius carassius* türüne çok benzer.

***Alburnus escherichii* (Steindachner, 1897);**

D: III 7-8, A: III 16-20, L.lat. : 48-52.

Vücutun genel rengi parlak beyazdır. Sırt tarafı yeşil-mavi yansımalar gösterir. Yan taraflar ve karın bölgesi daima gümüş beyazdır. Oldukça derin ve yüzeyi parlak görünüşlü durgun suları tercih ederler.

***Acanthobrama mirabilis* (Ladiges, 1960),**

D: III9, A III 16, P: I 15, V: II 8, L.lateral: 54.

Vücut oval yapıda olup, nispeten uzun pullarla kaplıdır. Ağız belirgin şekilde alt durumlu veya terminal olup, ağız yarığı ikinci burun deliklerinin hemen arkasında son bulur. Renk, sırtta sarı-kahverengi, yanlarda ve karın bölgesinde ise gümüş beyazı görünümündedir. Göz irisi sarı-kahverengi, yüzgeçler ise genellikle renksizdir. Büyük Menderes Havzası'nda endemik olarak bulunan bir türdür.

***Oxynoemacheilusangorae* (Steindachner, 1897);**

D: II- III 7-8, A: II 5, P: I 9-10.

Vücutu silindirik şekilli olup, çok küçük pullarla örtülmüştür. Gözler küçük ve başın üst tarafına doğru yerleşmiştir. Pektoral yüzgeçler çok uzundur. Burun üzerinden çıkan bıyıkların boyları aşağı yukarı birbirlerine eşittir. Renk çok değişken olmakla beraber genellikle gri-sarı görünüştedir. Vücutun sırt bölgesinde ve yan taraflarında çeşitli büyüklükte düzensiz dağılmış olan kahverengi-esmer benekler bulunur.

***Gambusia affinis* (Baird&Girard, 1853);**

Vücut rengi gri kahverengi ve sırt tarafında çoğu kez mavi-yeşil yansımalar görülür. Dorsal ve kaudal yüzgeçler üzerinde küçük siyah benekler bulunur. Dişininkine nazaran erkek anal yüzgeci, dorsalin çok önünde yer alır.

#### **4.2. Çalışma Alanı ve Balıkların Yaşadığı Habitatların Özellikleri**

Muğla ilinin kuzeybatısında yer alan Akçay'dan çalışılacak alanı en iyi temsil edecek şekilde 3 farklı istasyon seçilmiştir. Bu istasyonlar; Esençay (I.istasyon), Çamoluk (II. istasyon) ve Göktepe (III. istasyon)'dir.

## 1. İstasyon; Eseyay Mevkii

Bu istasyon Muğla merkezine 55 km. uzaktadır. İstasyonun zemini çakıllardan ve iri kayalardan oluşturmaktadır. Çalışma bölgesinde Akdeniz iklimi görülmektedir. Bu nedenle etrafındaki bitki örtüsünü genellekle maki oluşturmaktadır. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise serin ve yağışlıdır. İstasyon, köyün alt kısmında bulunmaktadır. Köyün ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayanmaktadır. Özellikle tütün yetiştiriciliği köy halkının başlıca gelir kaynaklarından biridir. Ayrıca yöre halkı ile yapılan konuşmalara göre de balıkçılık, tarımda kullandığı sulama, içme suyu ve hayvancılık diğer önemli geçim kaynaklarıdır (şekil 4.1).

Bu istasyonun zemin kısmı tamamen çakıl ve kumluktur, bazı alanlarda alüvyonal materyal mevcuttur. Kıyılarında su bitkileri yaygındır. Bu istasyonda balık türleri az yakalanmıştır. *Barbus* türleri burada daha fazla yakalanmıştır. Ayrıca reme zamanı *Acanthobrama mirabilis* türünün baskın olduğu görülmüştür.



şekil 4.1. Eseyay Mevkii

## 2. İstasyon; Göktepe

Muğla merkezine 58 km uzaklıkta, Aydın Bozdoğan ilçesine 35 km ve Denizli, Kale ilçesine 40 km uzaklıkta, bir istasyondur. Bu istasyon alanının çevresi Akdeniz iklimi etkisi altında olduğundan, yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Bu istasyon Göktepe köyünün alt kısmında bulunmaktadır. Köylünün geçim kaynağını tarım, hayvancılık oluşturmaktadır. Yoğun olarak tütün yetiştiriciliği yapılmaktadır. Köylülerin bağ ve bahçelerinin olduğu yerdedir. Ancak tütün kotası uygulamasından sonra halk değişik alanlara yönelmiştir. Bu istasyonun zemini kumlu, taşlıktır. Etrafında bol yüksek su bitkileri mevcuttur (Şekil 4.2). Bu istasyona yakın bir kısımda yaz kış sabit sıcaklıkta olan bir su karışımı mevcuttur. Bu istasyonun üst kısmına HES Barajı yapım kararı alınmıştır.



Şekil 4.2. Göktepe Mevkii

### 3. İstasyon; Çamoluk

Bu istasyon Muğla merkezine 64 km. uzaklıktadır. İstasyonun bulunduğu alanın etrafı dağlıktır. Bu istasyon Baraj Gölü'ne yakın yerdedir. Zeminini iri kum, küçük, büyük taşlar oluşturur ve kıyılarda çamurlu alanlara sahiptir. Etrafında Baraja doğru kısmında ormanlık alan bulunmaktadır. Bölgede Akdeniz iklimi olduğu için makilikler yoğunluktadır (Şekil 4.3). İstasyonun yukarısında kömür madeni çıkarılmaktadır. İstasyon Çamoluk köyünün alt kısmında yer almaktadır. Tarım, hayvancılık ve balıkçılık halkın önemli geçim kaynağıdır.



Şekil 4.3. Çamoluk Mevkii

#### 4.3. *Squalius cephalus*'un Biyolojik ve Morfolojik Özellikleri

Tatlısu kefali (*S. cephalus*) *Cyprinidae* familyasından, Avrupa, Karadeniz, Hazar Denizi ve Azak Denizi Havzaları ile Kafkasya'da geniş bir yayılım gösteren, Anadolu'daki bütün iç sulara dağılmış bulunan; genellikle suların yüzeyine yakın zonlarında büyük gruplar

halinde yaşıyan bir tatlısu balığıdır. Temiz suları bulunan ve nispeten hızlı akan çayları tercih ederlerse de bazen göllere ve hatta acı sulara da girebilirler.



Şekil 4.4. Tatlısu kefali(*Squalius cephalus* Linnaeus, 1758)

D III 8-9, A III 8-9 radiuslu olup, L. lateralde 43-47 ve L. transversalde 7-8 / 3-4 pul bulunur. Vücutları kalın yapılı ve yanlardan çok hafif basıktır. Başları büyük, geniş ve üstten bakıldığında yuvarlağimsı görünüştedir. Ağız büyük ve terminal olup, köşeleri göz seviyesine kadar erişir. Çeneleri birbirine eşit uzunluktadır. Vücut yüksekliği standart boyda 3-3.5 defa bulunur. İnterorbiter mesafe göz çapından 2-2.5 defa büyüktür.

Birinci solungaç yayında solungaç dikenleri kısa ve 8-11 arasındadır. Farinks dişleri 2.5-5.2 şeklinde iki sıralı olup, uç kısımları çengel şeklinde kıvrık ve hafif tırtıklıdır. Anal yüzgeç kuyruğa kadar uzanmaz ve özellikle ergin bireylerde serbest kenarı daima yuvarlaktır. Kuyruk yüzgeci hafif girintili ve lobların ucu kısmen yuvarlaktır (Slastenenko, 1955-1956; Geldiay ve Balık, 1996).

Boyları en fazla 80 cm, ağırlıkları 4 kg'a kadar ulaşabilir. Etleri taze iken lezzetli olmasına karşılık fazla kılçıklı olduğu için pek fazla tercih edilmezler. Ancak, kırsal

kesimde yaşayan halk tarafından özellikle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde kk dere ve çaylardan bol miktarda avlanır ve besin olarak tktilirler.

Renk vücudun sırt kısmında koyu olup, mavi-yeşil renkte metalik yansımalar gösterir. Bu koyu renk yan taraflara doğru gittikçe açılır ve karın kısmında sarı-beyaz bir görünüş kazanır. Pullarının posterior kısımlarında kk ve siyah renkli pigment taneleri bulunur. Omnivor karakterli olan bu balıklar genellikle her çeşit sucul böcekleri, kurtları, molluskaları, balık yumurtalarını, çeşitli su bitkilerini ve tohumlarını yiyerek beslenirler. Çok yaşlı fertler ise, tamamen predatör özellik kazanır ve özellikle çeşitli balıkların genç yavrularıyla beslenirler (Geldiay ve Balık 1996).

Bu tür, genellikle suları yüzeyine yakın kısımlarında yaşayan akarsu balığıdır. Genellikle temiz ve akan suları tercih ederlerse de, durgun sularda ve göllerde hatta acı sularda da bulunurlar. Genç olan balıklar sürü halinde toplu yaşarlar. Büyükleri genellikle soliter yaşar ve aynı türden olan diğer bireylere hükmeder.

Yumurtlama mevsimi su sıcaklığının en az 15°C'ye ulaştığında Nisan- Haziran ayları arasında gerçekleşir. Bu dönemde erkeklerin başları üzerinde kk tüberküller oluşur. Genç bireyler gruplar halinde bitki kenarlarına ya da sığlık yerlerdeki çakıllar üzerine yumurtlarlar. Büyük bireylerin daha geç ve 2 batında yumurtladıkları bilinmektedir. Yumurtalar bitki ve çakıllara yapışırlar ve 18-20 °C'de 8-10 günde açılırlar. Populasyondaki en büyük balıklar genellikle dişilerdir.

Akçay'da yapılan çalışmada *S. cephalus* bireyelerine ait morfometrik değerler izelge 4.1 ve izelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Squalius cephalus* bireylerine ait morfometrik değerleri

	N	Ortalama	Minimum	Maksimum	S.S
W (g)	84	28,85	2,68	69,25	16,27
TL (mm)	84	13,99	6,50	35,00	4,04
FL (mm)	84	12,74	6,00	24,50	3,09
SL (mm)	84	11,41	1,20	23,80	3,11
Vücut yüksekliği (mm)	84	2,44	4,60	1,00	0,71
Baş boyu(mm)	84	1,88	0,60	3,90	0,68
Baş genişliği (mm)	84	1,42	0,50	3,60	0,56
Göz çapı (mm)	84	0,55	0,40	0,93	0,11
Burun uzunluğu (mm)	84	0,42	0,10	0,93	0,13
Predorsal (mm)	84	5,68	2,10	8,24	1,16
Prepektoral (mm)	84	2,69	1,30	4,30	0,61
FL / Vücut yüksekliği	84	2,44	1,00	4,60	0,68
FL / Baş boyu	84	7,11	3,85	16,25	1,42
FL / Baş genişliği	84	9,46	4,17	13,25	1,62
FL / Burun uzunluğu	84	32,00	17,74	104,00	10,73
FL / Predorsal	84	2,25	1,73	3,88	0,29
Baş boyu / Baş genişliği	84	1,35	0,53	2,17	0,23
Baş boyu / Burun uz.	84	1,35	2,00	13,00	1,48
Baş boyu / Göz çapı	84	1,35	0,53	2,17	0,23
İnterorbiter Mes./ Göz çapı	84	1,66	0,67	3,80	0,65



**Çizelge 4.2. *Squalius cephalus* bireylerine ait bazı morfolojik özellikler**

	Sert Işın	Yumuşak Işın
Dorsal Yüzgeç Işını	II-III	8-9
Ventral Yüzgeç Işını	I-II	8-9
Anal Yüzgeç Işını	III	8-9
Pektoral Yüzgeç Işını	I	12-15
Pelvik Yüzgeç Işını	II	7-9
Ligne lateral	42 - 49	
Ligne transversal	7-8/3-4	

#### **4.4. *Petroleuciscus borysthenicus* (Kessler, 1859) 'un Biyolojik ve Morfolojik Özellikleri**

Tatlısu kefali (*Petroleuciscus borysthenicus*) Cyprinidaefamilyasından olup, nehirlerde, göllerde, körfezlerde, deltalarda yaşamaktadırlar (Şekil 4.5). Ayrıca, küçük gölde, körfezlerde, kum, kum-çamur veya sığ yerlerde, 30-32 °C sıcaklığa kadar sıcak suda kalmayı tercih ederler. Hafif acı su ve düşük oksijen konsantrasyonlarını da tolere edebilirler (Geldiay ve Balık, 1996).



Şekil 4.5. Tathısu kefalı (*Petroleuciscus borysthenicus*)

Vücut yuvarlakça ve cüce yapılıdır. L. lateraldeki pul sayısının indirgenmiş olmasıyla Anadolu'daki diğer *Leuciscus* türlerinden ayrılmaktadır. Baş boyu vücut yüksekliğinden daha kısadır. Gözler küçük olup çapları baş uzunluğunda 3-4 defa bulunur. Ağız uçta ve hafif eğiktir. Beslenmelerini ağırlıklı olarak böcek ve böcek larvalarından sağlarlar, ayrıca plankton, bentik omurgasız ve algler de diğer besin kaynaklarıdır. D III-IV 8-10, A III-IV 9-12radiuslu olup, L.lateralde 33-40 pul bulunur.

Vücutları ince yapılı ve yanlardan çok hafif basıktır. Renk, sırtta koyu zeytin yeşili veya esmer, karın bölgesinde ise gümüş beyazıdır. Bazen vücudun yan taraflarında uzunlamasına seyreden koyu bir bant görülebilir. Genellikle pektoral, ventral ve anal yüzgeçler sarı, diğerleri renksizdir. Üreme zamanı Mayıs ve Haziran ayları arasındır. Bu mevsimde genellikle ventral ve anal yüzgeçleri portakal sarısı bir renk kazanırlar. Küçük boylu ve etleri de fazla kılçıklı olduğundan ülkemiz için ekonomik önemleri yoktur.

Akçay'da yapılan çalışmada *Petroleuciscus borysthenicus* bireyelerine ait morfolojik değerler Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4'te verilmiştir.

**Çizelge 4.3. *Petroleuciscus borysthenicus* bireylerine ait morfometrik değerleri**

	N	Ortalama	Minimum	Maksimum	S.S
W (g)	78	18,50	3,80	40,20	7,50
TL (mm)	78	10,50	7,80	15,30	1,80
FL (mm)	78	9,70	6,80	14,40	1,70
SL (mm)	78	18,50	3,80	40,20	7,50
Vücut yüksekliği (mm)	40	1,90	1,00	2,50	0,30
Baş boyu (mm)	40	1,60	0,70	2,70	0,30
Baş genişliği (mm)	40	1,10	0,60	1,50	0,20
Göz çapı (mm)	40	0,50	0,20	0,70	0,10
Burun uzunluğu (mm)	40	0,40	0,10	1,00	0,10
Predorsal (mm)	40	4,90	3,00	7,00	0,90
Prepektoral (mm)	40	2,20	1,40	3,40	0,40
FL / Vücut yüksekliği	40	5,10	6,80	5,70	4,60
FL / Baş boyu	40	6,00	9,70	5,30	4,90
FL / Baş genişliği	40	6,00	11,30	9,60	6,80
FL / Burun uzunluğu	40	24,20	6,80	14,40	11,40
FL / Predorsal	40	1,90	2,20	2,00	1,70
Baş boyu / Baş genişliği	40	1,40	1,10	1,80	1,40
Baş boyu / Burun uz.	40	4,00	7,00	2,70	2,30
Baş boyu / Göz çapı	40	3,20	3,50	3,80	2,90

**Çizelge 4.4. *Petroleuciscus borysthenicus* bireyelerine ait bazı morfolojik özellikleri**

	Sert Işın	Yumuşak Işın
Dorsal Yüzgeç Işını	3-4	8-10
Ventral Yüzgeç Işını	I-II	6-8
Anal Yüzgeç Işını	3-4	9-12
Pektoral Yüzgeç Işını	I	8-15
Pelvik Yüzgeç Işını	II	6-9
Ligne lateral	36-40	
Ligne transversal	6-9/3-5	

#### **4.5. *Squalius cephalus*'un Yaş ve Büyüme Özellikleri**

##### **4.5.1. Yaş ve Eşey Dağılımı**

Güney Ege Bölgesi'nde Büyük Menderes Havzası'nda yer alan Akçay'dan 12 aylık araştırma sonucunda 313 adet *Squalius cephalus* elde edilmiştir. Bu çalışmada tatlısu kefali popülasyonunun tüm bireylerde I-VII yaşları arasında dağılım gösterdikleri saptanmıştır (Çizelge 4.5).

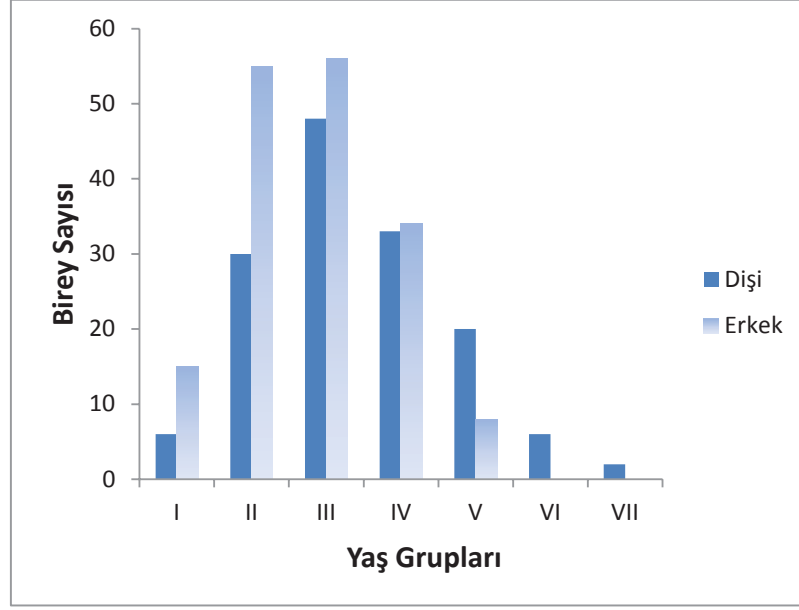
**Çizelge 4.5. *Squalius cephalus* bireylerinin yaş-eşey kompozisyonu**

Yaş	♀		♂		♀ + ♂		♀ : ♂
	N	%n	N	%n	N	%n	
I	6	1,92	15	4,79	21	6,71	0.4:1
II	30	9,58	55	17,57	85	27,15	0.6:1
III	48	15,34	56	17,89	104	33,23	0.9:1
IV	33	10,54	34	10,86	67	21,40	1:1
V	20	6,39	8	2,56	28	8,95	2.5:1
VI	6	1,92	-	-	-	-	-
VII	2	0,64	-	-	-	-	-
Toplam	145	46,33	168	53,67	313	100.00	1.6:1

İncelenen 313 bireyden eşeylere göre dağılımı ise dişilerin I-VII, erkeklerin ise I-V yaş grupları arasında dağılım gösterdiği bulunmuştur. Yapılan avlanma çalışmalarında 0+ yaş grubuna rastlanılamamış ve I yaş grubunda örnek sayısı çok az (%6,71) bulunmuştur. Bunun da nedeni, balıkları yakalama tekniklerinde kullandığımız ağların seçiciliğinden ve balıkların genç yaşlarda farklı habitat tercihleri olarak düşünülmektedir.

Toplam örneklere baktığımızda III. yaş grubunun diğerlerine göre daha baskın olduğu (%33,23) ve bunuda II. yaş grubunun izlediği (%27,15) saptanmıştır. Ayrıca, III. yaştan itibaren yaşlı bireylerin popülasyondaki oranlarının giderek azaldığı belirlenmiştir. VII. yaş grubundan daha büyük bireylere rastlanamamasının nedenleri arasında, yaşlı fertlerin sayılarının popülasyonda oldukça az olmalarından dolayı yakalanma ihtimallerinin düşük olmasından kaynaklandığı gösterilebilir.

Cinsiyetlerine göre yakalanan örneklerin %46,33 'ü dişi, %53,67 erkek bireylerden oluşmuştur. Ayrıca, Dişi: Erkek ortalama oranının 1.6:1 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.6. *Squalius cephalus*'un yaş-eşey kompozisyonu

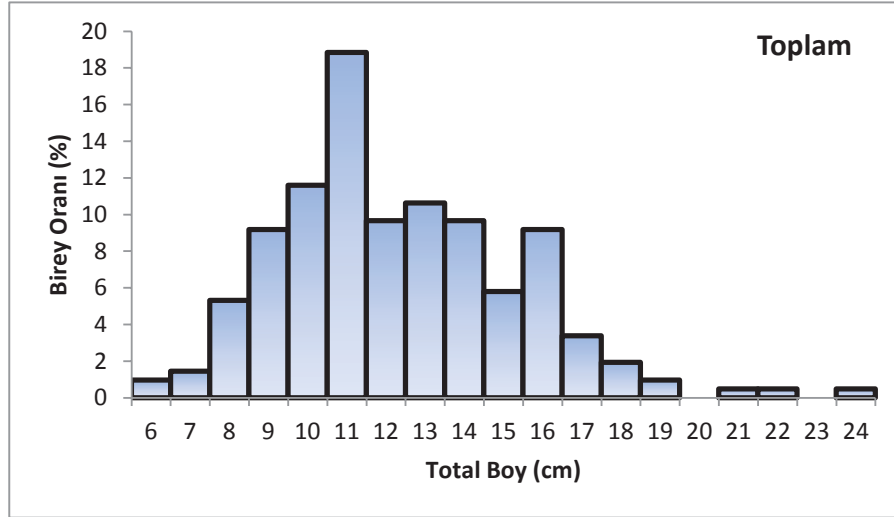
Cinsiyetlere göre yaş kompozisyonu değerlendirildiğinde ise, I, II, III ve IV yaş gruplarında erkeklerin dişilerden sayıca fazla olduğu, V yaş grubunda ise dişilerin erkeklerden sayıca fazla olduğu görülmektedir (Şekil 4.6). Bu durumun erkeklerin üreme alanında daha uzun süre kalmalarından kaynaklandığı olarak düşünülebilir. Bunun dışında, mevsimlerin durumu (yağış, nem, buharlaşma), akış hızı durumu, avcılıkta kullanılan yöntemlerde seçiciliğin olması gibi durumlara göre değiştiği söylenebilir. Ayrıca balıkların daha çok geceleri nehir yukarısına çıkmakta olup, gündüzleri aşağıya baraj gölüne doğru gittikleri gözlemlenmiştir.

Ayrıca V yaş üzerinde erkek bireylere hiç rastlanmamıştır. Bu duruma dişilerin ömrünün daha uzun olması ve örneklemeler sırasında erkek bireylerin daha az yakalanmış olması gibi nedenler etkili olabilir.

#### 4.5.2. Boy Dağılımı

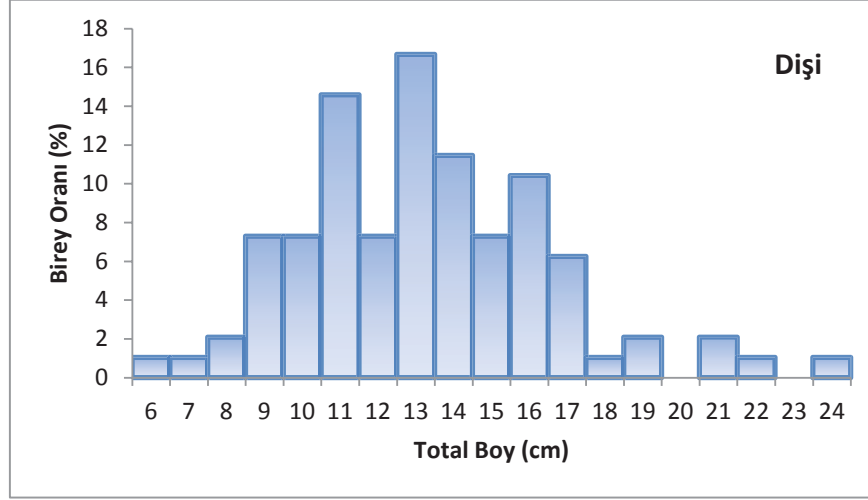
*S. cephalus* populasyondan elde edilen örneklerin tüm bireyler için total boy dağılımları Şekil 4.7' de verilmiştir. Elde edilen toplam 313 adet bireyin total boy dağılımı toplam, dişi ve erkek bireyler olmak üzere ayrı ayrı incelenmiştir (Şekil 4.8 ve Şekil 4.9). Toplam örneklere bakıldığında bireylerin total boy değerlerinin 6.70–24.60 cm arasında dağılım gösterdiği, ortalama boyun ise  $12.77 \pm 2,96$  cm olduğu bulunmuştur.

Tüm bireylerin boy verilerine bakıldığında populasyondaki bireylerin %60.39'u 10.0-14.0 boy sınıflarında kümelendiği, en baskın boy grubunun ise %18.84 değerinde 11.0 cm'lik boy grubunun olduğu görülmüştür (Şekil 4.7).



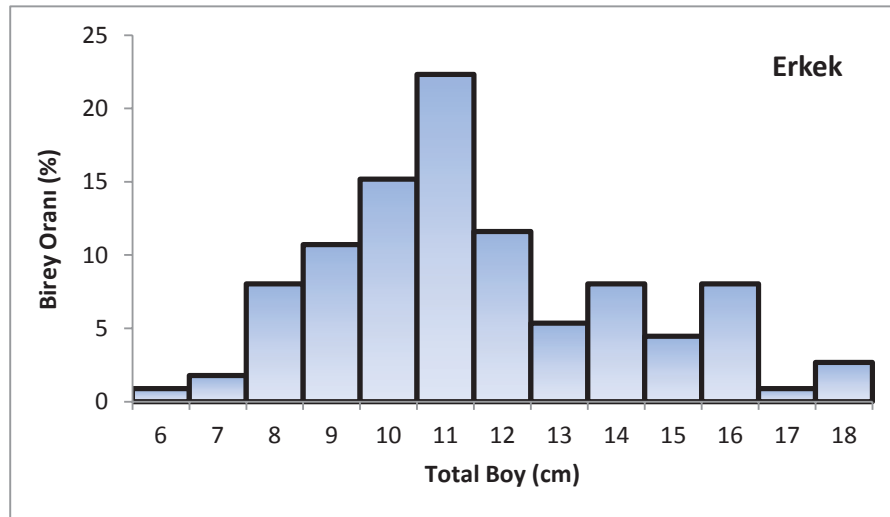
Şekil 4.7. *Squalius cephalus*'un tüm bireylerine ait boy dağılımı

Dişi *S. cephalus* bireylerine bakıldığında total boy değerlerinin 6.70–24.60 cm arasında dağılım gösterdiği, ortalama boyun ise  $13.69 \pm 3,11$  cm olduğu bulunmuştur. Yine boy verilerine bakıldığında populasyondaki bireylerin %67.11'lük kısmının 11.0–16.0 boy sınıflarında kümelendiği, en baskın boy grubunun ise % 16.67'lük değerle 13.0 cm'lik boy grubunun olduğu görülmüştür (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Dişi *Squalius cephalus* bireylerine ait boy dağılımı

Erkek *S. cephalus* bireylerine bakıldığında total boy değerlerinin 6.80–18.20 cm arasında dağılım gösterdiği, ortalama boyun ise  $12.30 \pm 3.50$  cm olduğu bulunmuştur. Boy verilerine bakıldığında popülasyondaki bireylerin %59.82’lük kısmının 9.0–12.0 boy sınıflarında kümелendiği, en baskın boy grubunun ise %22.32’lik değerele 11.0 cm’lik boy grubunun olduğu görülmüştür (Şekil 4.9).

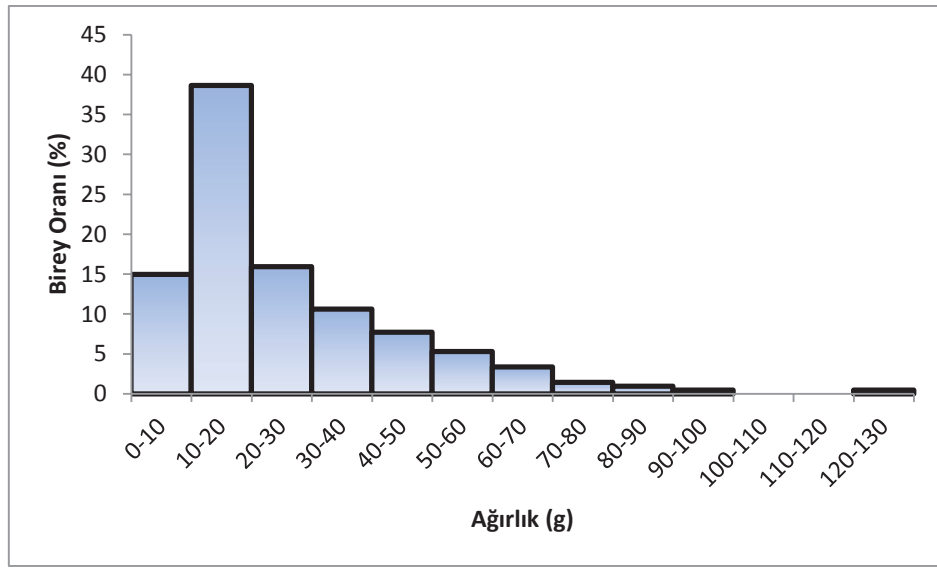


Şekil 4.9. Erkek *Squalius cephalus* bireylerine ait boy dağılımı



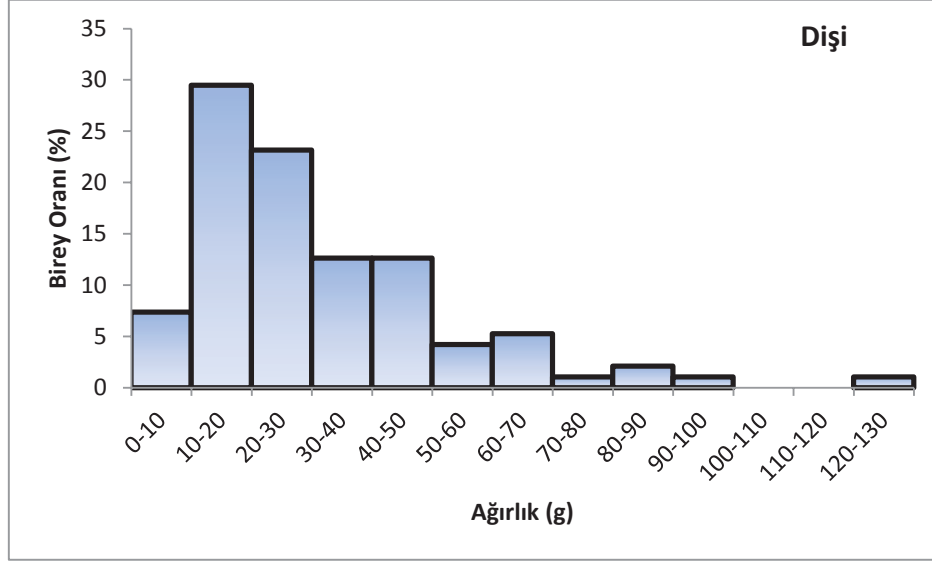
#### 4.5.3. Ağırlık Dağılımı

İncelenen tatlisu kefali bireylerinin ağırlıkları 2.76-124.60 g arasında değişmektedir. Ağırlığın eşeylere göre dağılımında, erkek bireylerin ağırlıkları 3.78 g ile 73.52 g arasında değişirken, dişi bireylerin ağırlıkları 2.76 g ile 124.60 g arasında değişmektedir. Tüm bireyler için en baskın 10,1-20,0 aralığında yaklaşık %40 düzeyinde bulunmuştur. Birey sayısı ilerleyen boy gruplarında düşmektedir (Şekil 4.10).



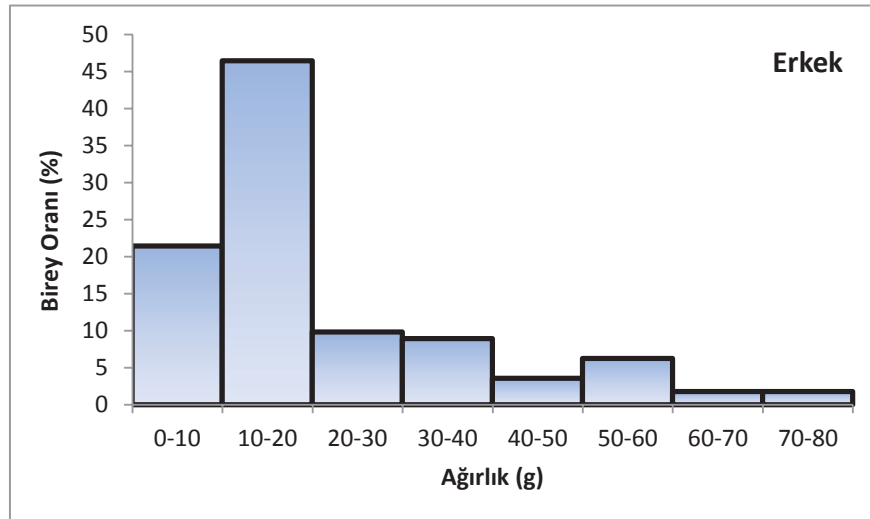
Şekil 4.10. *Squalius cephalus* popülasyonunun tüm bireyelerine ait ağırlık dağılımı

Dişi *S. cephalus* bireylerin ağırlıkları 2.76 g ile 124.60 g arasında değişmektedir. En baskın 10,1-20,0 aralığında yaklaşık %30 düzeyinde olduğu bulunmuştur. Birey sayısı ilerleyen boy gruplarında düşmektedir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Dişi *Squalius cephalus* bireylerine ait ağırlık dağılımı

Erkek *S. cephalus* bireylerin ağırlıkları 3.78 g ile 73.52 g arasında değişmektedir. En baskın 10,1-20,0 aralığında yaklaşık %45 düzeyinde bulunmuştur. Birey sayısı erkeklerde de yine ilerleyen boy gruplarında düşmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Erkek *Squalius cephalus* bireylerine ait ağırlık dağılımı

#### 4.5.4. Yaş- Boy İlişkisi

Bu araştırmamızda Akçay'dan elde edilen tüm bireylerin ortalama total boy dağılımları dişi bireylerde I. yaş grubunda 8,00 cm, II. yaş grubunda 10,34 cm, III. yaş grubunda 12,60 cm, IV. yaş grubunda 14,87 cm, V. yaş grubunda 16,80, VI. yaş grubunda 20,83 ve VII. yaş grubunda 24,60; erkek bireylerde ise I. yaş grubunda 7,96 cm, II. yaş grubunda 9,96 cm, III. yaş grubunda 12,00 cm, IV. yaş grubunda 14,87 cm ve V.yaş grubunda 17,11 cm olduğu saptanmıştır.

Bu değerlere bakarak erkek ve dişi bireyler arasında yaş gruplarında total boy değerleri arasında farklılık olmadığı gözlemlenmektedir (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.6. *Squalius cephalus* dişi ve erkek bireylerinin her yaş grubundaki ortalama boylarına uygulanan Student t-testi sonuçları (S.S : standart sapma)**

Yaş	♀ (SS)	N	♂ (SS)	n	P = 0.05
I	8,00 (0.34)	6	7,96 (0.44)	15	P>0.05
II	10,34 (0.40)	30	9,96 (0.43)	55	P>0.05
III	12,60 (0.51)	48	12,00 (0.46)	56	P>0.05
IV	14,87 (0.51)	33	14,87 (0.20)	34	P>0.05
V	16,80 (0,33)	20	17,11(0,22)	8	P>0.05
VI	20,83 (0,27)	6	-	-	-
VII	24,60 (-)	2	-	-	-

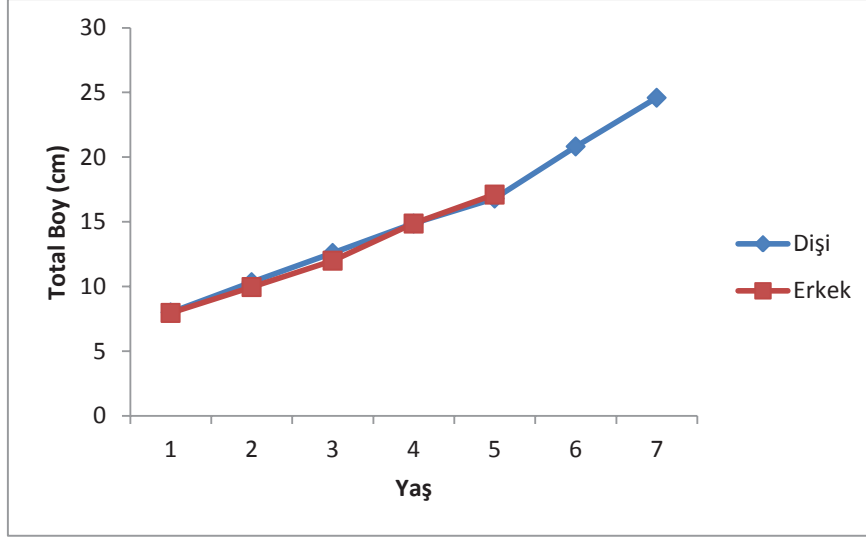
#### 4.5.5. Yaş-Ağırlık İlişkisi

Örneklemeden edilen tüm bireylerin pullarından yapılan yaş tayinleri sonucunda, Dişi bireylerin ortalama ağırlıklarının I. yaş grubunda 5,63 g, II. yaş grubunda 12,89 g, III. yaş grubunda 22,51 g, IV. yaş grubunda 39,04 g, V. yaş grubunda 54,73 g, VI. yaş grubunda 88,70 g; Erkek bireylerin I. yaş grubunda 5,40 g, II. yaş grubunda 11,41 g, III. yaş grubunda 17,87g, IV. yaş grubunda 41,05 g ve VI. yaş grubunda 64,02 g olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. *Squalius cephalus* dişi ve erkek bireylerinin her yaş grubundaki ortalama ağırlıklarına uygulanan Student t-testi sonuçları (S.S : standart sapma)

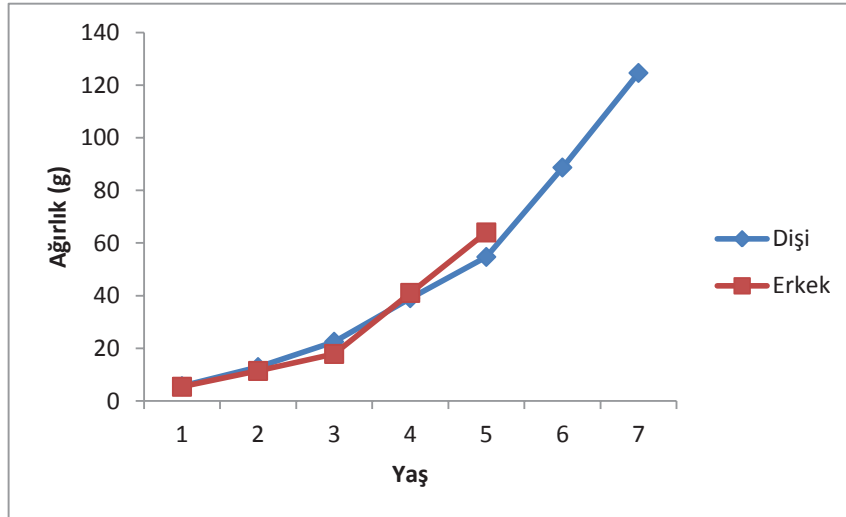
Yaş	♀ (SS)	N	♂ (SS)	N	P = 0.05
I	5,63 (2,25) (2,76-7,52)	6	5,40 (1,13) (3,78-7,00)	15	P>0.05
II	12,89 (2,85) (7,32-18,42)	30	11,41 (2,71) (5,85-15,71)	55	P>0.05
III	22,51 (4,94) (14,33-35,22)	48	17,87 (4,20) (12,92-28,44)	56	P<0.05
IV	39,04 (8,90) (24,16-56,72)	33	41,05 (11,95) (22,97-65,42)	34	P<0.05
V	54,73 (9,53) (42,26-69,25)	20	64,02 (11,28) (51,66-73,52)	8	P<0.05
VI	88,70 (7,77) (79,62-98,58)	6	-	-	-
VII	124,62 (-)	2	-	-	-

#### 4.5.6. Boy ve Ağırlıkça Büyüme



Şekil 4.13. *Squalius cephalus*'ta yaşa bağlı ortalama total boy değerleri

Akçay *S. cephalus* popülasyonunun yaşa bağlı ortalama total boy dağılımı erkeklerde 7,96-17,11 cm aralığında, dişilerde 8,00-24,60 cm aralığında dağılım göstermiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.14. *Squalius cephalus*'ta yaşa bağlı ortalama ağırlık değerleri

Akçay *S. cephalus* populasyonunun ortalama ağırlık dağılımı dişilerde I-VII, erkeklerin ise I-V yaş aralığında dağılım göstermiştir (Şekil 4.14).

Çalışmada elde edilen tatlisu kefali örneklerinin yaş tayininde pullardan yararlanılmıştır. Çizelge 4.8’de her yaş grubunun ortalama boylarına göre, ölçülen ve Von-Bertalanffy eşitliğine göre hesaplanan boy değerleri *t*-testi uygulanarak karşılaştırılmıştır. Buna göre yaş grupları arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığı ( $p>0,05$ ) saptanmıştır (Çizelge 4.8).

**Çizelge 4.8. *S. cephalus* bireylerinin ölçülen ve Von-Bertalanffy büyüme denkleminde göre yaş gruplarına bağlı olarak hesaplanan ortalama boyları (S.H.: Standart Hata, L1: Ölçülen Ortalama Total Boy, L2: Hesaplanan Ortalama Total Boy)**

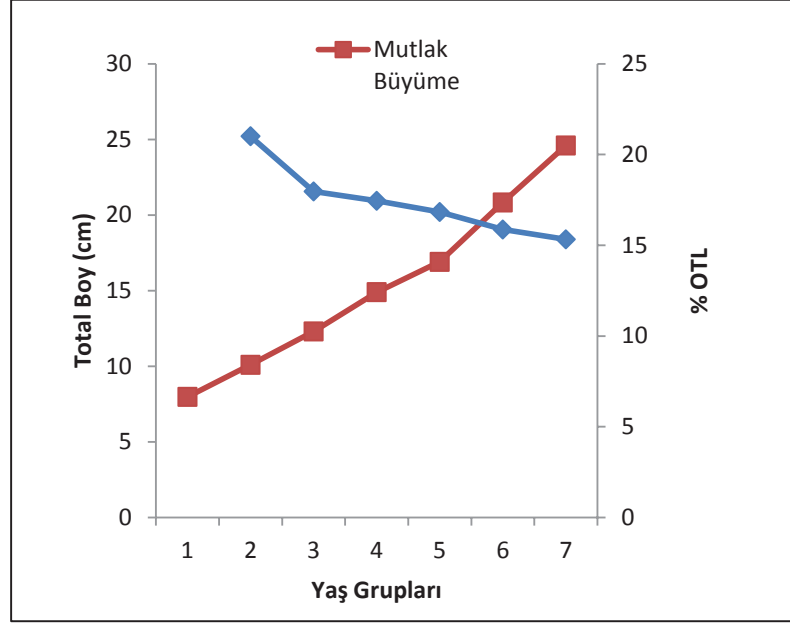
	Ölçülen			Hesaplanan		
	Yaş	N	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>2</sub> -L <sub>1</sub>	P=0.05
Dişi	1	6	8,00	7,67	-0,33	P>0,05
	2	30	10,34	10,25	-0,09	P>0,05
	3	48	12,60	12,76	0,16	P>0,05
	4	33	14,87	15,22	0,35	P>0,05
	5	20	16,80	17,62	0,82	P>0,05
	6	6	20,83	19,96	0,87	P>0,05
	7	2	24,60	25,20	0,60	P>0,05
Erkek	1	15	7,96	7,63	-0,33	P>0,05
	2	55	9,96	10,09	0,13	P>0,05
	3	56	12,00	12,45	0,45	P>0,05
	4	34	14,87	14,71	-0,16	P>0,05
	5	8	17,11	16,87	-0,24	P>0,05

#### 4.5.7. Boyca Mutlak ve Oransal Büyüme

Akçay'dan 12 aylık periyod boyunca elde edilen tatlusu kefali örneklerinin yaş gruplarına bağlı total boy ortalamalarından elde edilen sonuçlara göre toplam, dişi ve erkek bireyler birbirlerinden ayrı ayrı olarak, Boyca Mutlak [ $L_t-(L_{t-1})$ ] ve Oransal Büyüme (%OTL) değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.9). Bu değerlere göre bireylerin, boyca mutlak ve oransal büyüme değerlerinin, I. yaş grubundan II. yaş grubuna geçiş döneminde en yüksek olduğu ve daha sonraki yaşlarda ise düştüğüsaptanmıştır (Şekil 4.15).

Çizelge 4.9. *Squalius cephalus* bireylerinin yaş gruplarına bağlı boy artışı ve boyca oransal büyüme değişim oran tablosu

	Yaş	N	Lt	Lt - (Lt-1)	%OL
DIŞI	1	6	8,00		
	2	30	10,34	2,34	29,25
	3	48	12,60	2,26	21,86
	4	33	14,87	2,27	18,02
	5	20	16,80	1,83	12,22
	6	6	20,83	4,03	23,99
	7	2	24,60	3,77	18,10
ERKEK	1	15	7,96		
	2	55	9,96	2,00	25,13
	3	56	12,00	2,34	24,22
	4	34	14,87	2,87	23,92
	5	8	17,11	2,24	15,06
TOPLAM	1	21	7,97		
	2	85	10,09	2,12	26,60
	3	104	12,30	2,21	21,90
	4	67	14,90	2,6	21,14
	5	28	16,90	2,00	13,42
	6	6	20,83	3,93	23,25
	7	2	24,60	3,77	18,10



Şekil 4.15. *Squalius cephalus* bireylerinin yaş gruplarına bağlı boy artışı ve boyca oransal büyüme değişim grafiği

#### 4.5.8. Ağırlıkça Mutlak ve Oransal Büyüme

Akçay'daki *S. cephalus* bireylerinin yaş ve cinsiyetlerine göre ağırlık ortalamalarından elde edilen sonuçlara göre hesaplanan Ağırlıkça Mutlak Ağırlık artış değerleri bulunmuştur. İlk yaş gruplarındaki mutlak ağırlık değerleri düşük iken, ilerleyen yaş gruplarında ise daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.10).

Akçay'daki *S. cephalus* popülasyonu için ağırlıkça oransal büyüme (%OW) değerleri cinsiyetlere göre Çizelge 4.10' da verilmiştir. Ayrıca yaşlara göre total ağırlık, ağırlıkça oransal büyüme değişimi Şekil 4.16' da sunulmuştur.

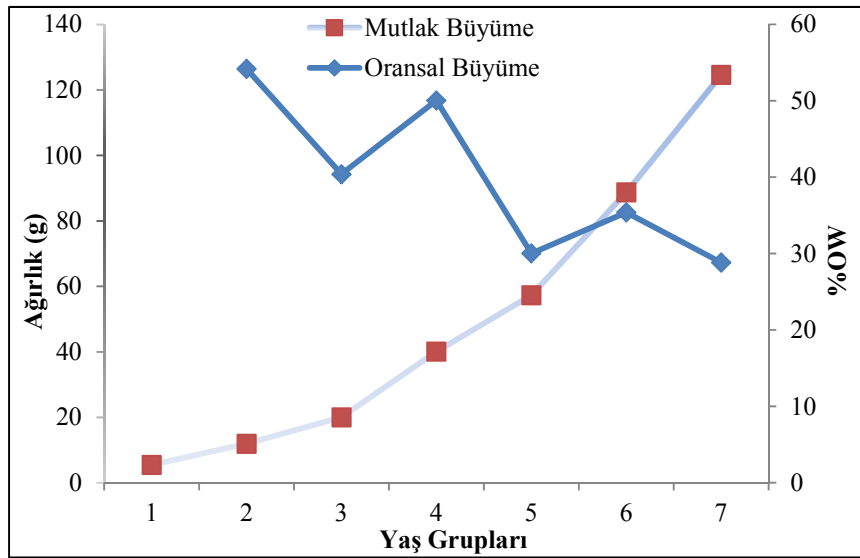


**Çizelge 4.10. *S. cephalus* populasyonunun bireylerinin yaş gruplarına bağlı mutlak ağırlık ve oransal ağırlık artışları (%OW)**

	Yaş	N	Wt	Wt - (Wt-1)	% OW
DİŞİ	1	6	5,64		
	2	30	12,89	7,25	56,25
	3	48	22,51	9,62	42,74
	4	33	39,04	16,53	42,34
	5	20	54,74	15,70	28,68
	6	6	88,70	33,96	38,29
	7	2	124,62	35,92	28,82
ERKEK	1	15	5,40		
	2	55	11,42	6,02	52,71
	3	56	17,88	6,46	36,13
	4	34	41,05	23,17	56,44
	5	8	64,03	22,98	35,89
TOPLAM	1	21	5,47		
	2	85	11,94	6,47	54,19
	3	104	20,03	8,09	40,39
	4	67	40,10	20,07	50,05
	5	28	57,31	17,21	30,03
	6	6	88,70	33,96	35,39
	7	2	124,62	35,82	28,82

*S. cephalus* populasyonundaki yaşlar arasındaki en fazla büyüme I. yaş ile II. Yaş grupları arasındaki geçişte elde edilmiştir. II. yaştan III. yaşa geçişte ise belirgin bir düşüş kaydedilmiştir. Bu düşüşten sonra III ile IV yaş grupları arasında tekrar yükselmekte ve ilerleyen yaşlarda değişik oranlarda azalarak devam etmektedir.

Oransal artış değeri populasyon genelinde, 28,82 ile 54,19 arasında değişim gösterdiği bulunmuştur. Oransal ağırlık artışına baktığımızda, sürekli bir büyümenin olduğu görülmektedir. II ile III yaş grupları arasında görülen ani azalmanın nedeninin ilk cinsel olgunlaşma yaşına işaret ettiği düşünülmüştür.



Şekil 4.16. Yaşlara göre ortalama total boy ve boyca oransal büyüme değişimi

#### 4.5.9. Boy-Ağırlık İlişkisi

Tatlısu kefali, *S. cephalus* populasyonundan elde edilen 313 adet örnekte boy-ağırlık ilişkileri alınan total boy ve ağırlık değerleri dişi, erkek ve toplam (dişi+erkek) bireyler için ayrı ayrı incelenmiştir. Tüm bireyler, erkek ve dişiler için hesaplanan “b” değerinin standart hata değerleri sırasıyla, 0.03, 0.05 ve 0.05 olarak bulunmuştur.

%95 güven aralığında hesaplanan bu değerler tüm bireyler ve erkek bireylerin pozitif allometrik, dişi bireylerin ise negatif allometrik bir büyüme gösterdiğini ortaya koymuştur (Çizelge 4.11).

**Çizelge 4.11. *S. cephalus* türünün boy (L) – ağırlık (W) ilişkileri. (min: minimum, max: maksimum, S.H: standart hata, a; ilişkinin kayması, b; ilişkinin eğimi, r; korelasyon katsayısı, n; örnek sayısı)**

Eşey	N	Lmin – Lmax	Wmin –Wmax	W = aL <sup>b</sup>			Büyüme Tipi
				a	b ± S.H	R	
♀	145	6.70-24.60	2.76 – 124.60	0.0116	2.966± 0.05	0.96	A (-)
♂	168	6.80-18.20	3.78 – 73.52	0.0078	3.161 ± 0.05	0.97	A(+)
Toplam	313	6.70-24.60	2.76 – 124.60	0.0089	3.069 ± 0.03	0.97	A(+)

#### 4.5.10. Büyüme Parametreleri ve Gelişim Performans İndeksi

*S. cephalus* 'un von Bertalanffy büyüme parametreleri, pullardan alınarak belirlenen yaşlara ait ortalama boy değerlerinden hesaplanmıştır (Çizelge 4.12).

$$\text{Erkek; } Lt=26.09 [1- e^{-0.281 (t-(-0.393))}] \quad (4.1)$$

$$\text{Dişi; } Lt=36.27 [1- e^{-0.102 (t-(-1.372))}] \quad (4.2)$$

$$\text{Dişi+Erkek; } Lt=32.66 [1- e^{-0.119 (t-(-1.372))}] \quad (4.3)$$

**Çizelge 4.12. *S. cephalus* bireylerine ait von Bertalanffy büyüme parametreleri**

Eşey	N	K	t <sub>0</sub>	L <sub>∞</sub>	W <sub>∞</sub>	Φ
Erkek	168	0.281	-0.393	26.09	341.26	2.42
Dişi	145	0.102	-1.372	36.27	206,25	2.67
Toplam	313	0.119	-1.004	32.66	303.14	2.72

Büyüme parametreleri değerlerine bakıldığında büyüme katsayısı olarak bilinen  $k$  değerinin erkek ve dişi bireyler arasında belirgin bir fark göstermediği görülmektedir. Yine sonușmaz boy (asimptotik) olarak bilinen  $L_{\infty}$  değeri erkek, diși ve toplam(diși+erkek) bireyler için sırasıyla 26.09 cm ve 36.27 cm ve 32.66 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.12).

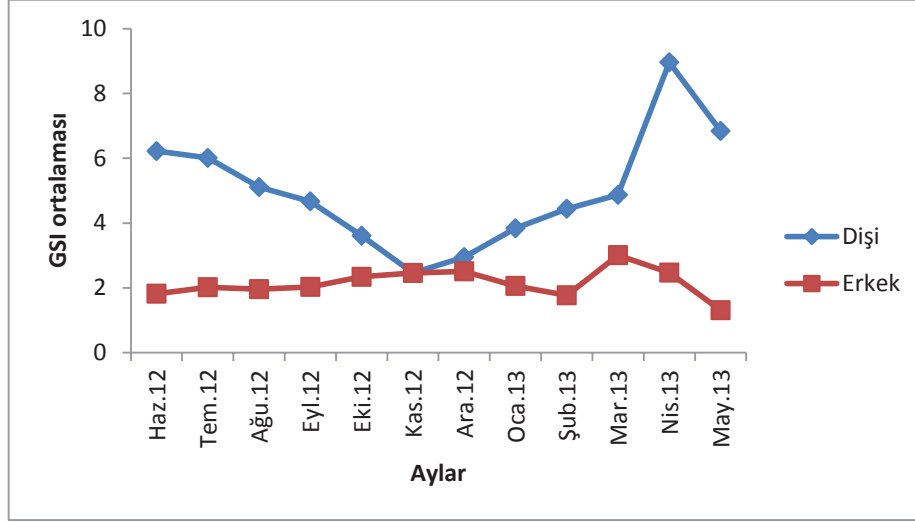
Büyüme katsayısı ( $k$ ) ve sonușmaz boy ( $L_{\infty}$ ) değerlerinden hesaplanan gelişim performans indeksi ( $\Phi$  – Munro'nun  $f_i$  üstü) değerleri de Çizelge 4.12'de görülmektedir.

## 4.6. Üreme

### 4.6.1. Üreme Periyodu ve Gonadosomatik İndeks

Çalışmada örneklenen *S. cephalus* erkek ve diși bireylerinin üreme zamanlarının belirlenmesinde aylık olarak hesaplanan Gonadosomatik İndeks değerlerinden, yumurta çaplarından ve direkt gözlemlerden yararlanılmıştır.

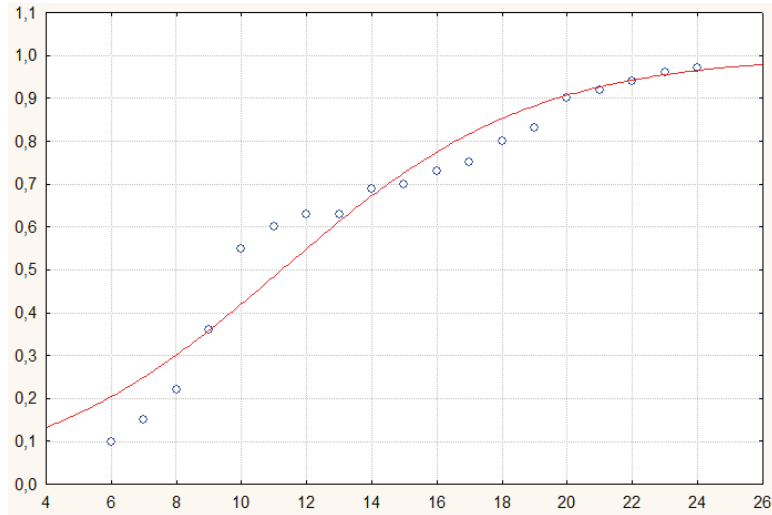
Örneklenen *S. cephalus* bireylerinde, erkek bireylerdeki en yüksek ortalama GSI değeri Mart ayında, en düşük değer ise Mayıs ayında gözlenmiştir. Diși bireylerde ise en yüksek ortalama GSI değerine nisan ayında, en düşük değere ise Kasım ayında ulaşıldığı saptanmıştır. Diși bireylerin GSI değerlerine bakıldığında, indeksin Mart ayından başlayarak arttığı, Nisan ayında en yüksek seviyeye ulaştığı ve Ağustos ayından sonra hızla düşüşe geçtiği belirlenmiştir. Bu veriler ışığında *S. cephalus* bireylerinin Nisan-Haziran arası üredikleri tahmin edilmiştir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Erkek ve dişi *S. cephalus* bireyelerine ait % GSI değerleri

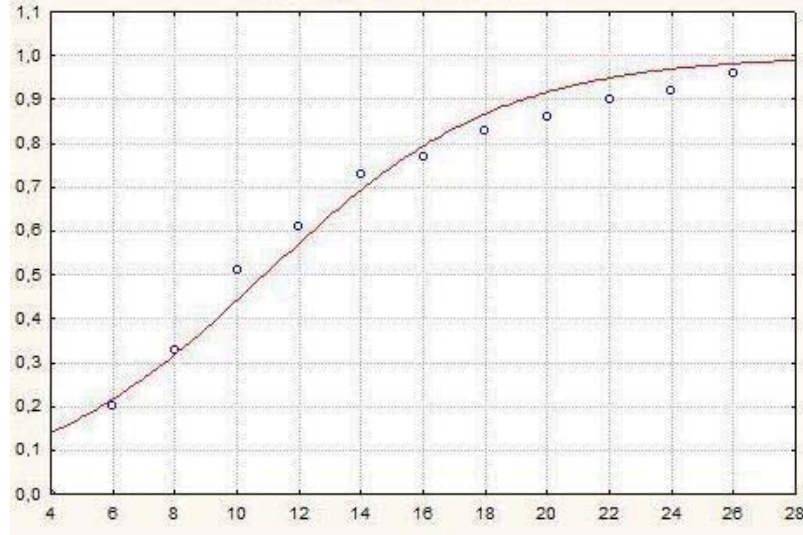
#### 4.6.2. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu ve Yaşı

Akçay'da *S. cephalus*'a ait 145 dişi ve 168 erkek bireyelerine ait gonadların morfolojik gelişim durumlarına göre bulunan oranlar göz önüne alınarak ilk eşeyssel olgunluk boyu ve yaşı tespit edilmiştir.



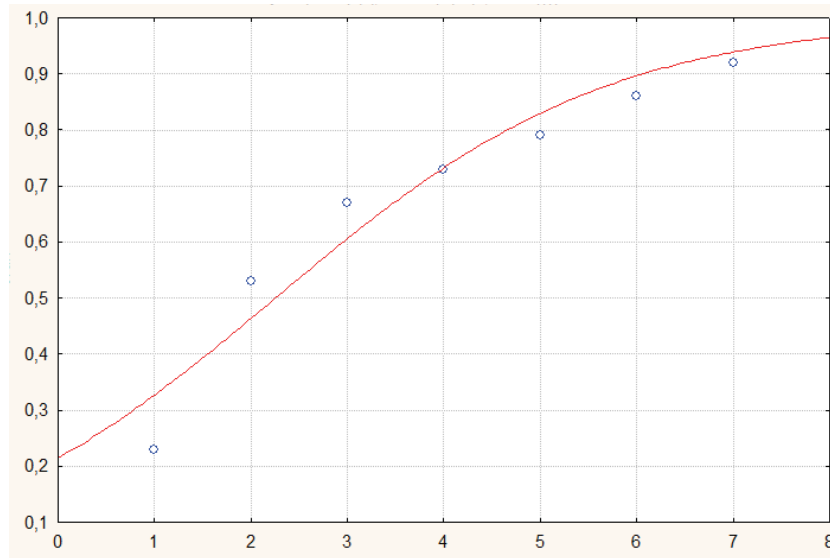
Şekil 4.18. Dişi *S. cephalus* bireyelerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu

Dişi *S. cephalus* türünün ilk eşeyssel olgunluk boyu 11.33 cm TB olarak bulunmuştur (Şekil 4.18).



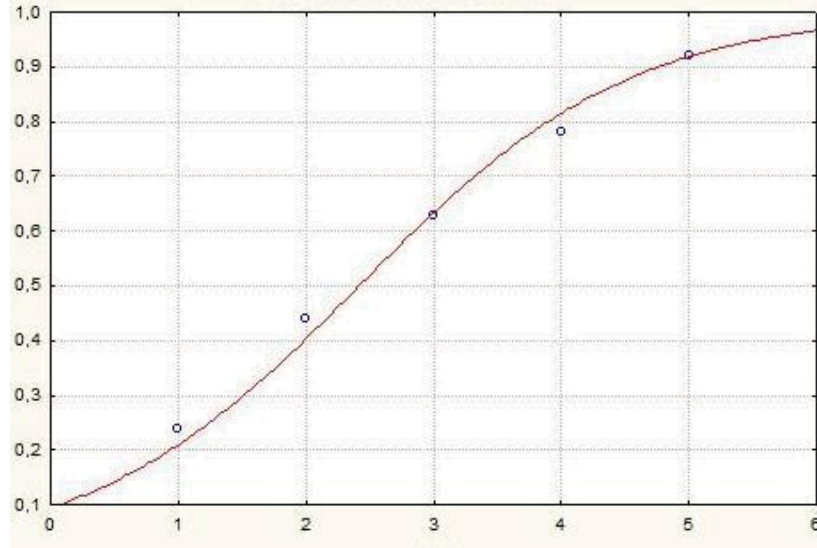
Şekil 4.19. Erkek *Squalius cephalus* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu

Erkek *S. cephalus* türünün ilk eşeyssel olgunluk boyu 10,89 cm TB olarak bulunmuştur (Şekil 4.19).



Şekil 4.20. Dişi *Squalius cephalus* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı

Dişi *S. cephalus* türünün II. yaştan (2.25) sonra eşeyssel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 4.20).



Şekil 4.21. Erkek *Squalius cephalus* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı

Erkek *S. cephalus* türünün II. yaştan (2.31) sonra eşeyssel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 4.21).

#### 4.6.3. Yumurta Verimliliği (Fekondite)

Akçay'daki *S. cephalus* populasyonunun gonadlardaki yumurtaların seçilebildiği aylardan başlayarak üreme periyodunun sonuna kadar yapılan incelemelerde, bireylerin boy ve ağırlığına göre fekonditeleri saptanmıştır (Çizelge 4.13).

**Çizelge 4.13. *S. cephalus* populasyonunun birim boy ve ağırlığa düşen yumurta sayısı**

	N	TL ± S.S	W ± S.S	GW ± S.S	F ± S.S	F /TL	F /W
<b>I</b>	1	6,7	2,76	0,09	1094	163,28	396,38
<b>II</b>	5	10,82± 0,77	15,16 ± 3,24	1,55 ± 0,82	10452 ± 6371	965,98	689,44
<b>III</b>	13	13,10 ± 0,78	25,58 ± 4,75	2,39 ± 1,11	18673 ± 5824	1425,42	729,98
<b>IV</b>	3	15,06 ± 0,81	36,67 ± 11,39	5,56 ± 3,64	37014 ± 14828	2457,76	1009,38
<b>V</b>	3	17,5 ± 0,45	61,64 ± 3,26	3,32 ± 0,72	26154 ± 10487	1494,51	424,30

Çizelge 4.13’de görüldüğü gibi fekondite boy açısından; I. yaşta ortalama 163,28 adet/cm ile V. yaşta 1494,51 adet/cm arasındadır. Ağırlık açısından ise; 396,38 adet/g ile 1009,38 adet/g arasında değiştiği bulunmuştur. Boy açısından bakıldığında, populasyonda 1 cm total boy uzunluğuna düşen yumurta verimlilik değerlerinin yaş ilerledikçe arttığı görülmektedir.

#### **4.6.4. Yumurta Çapları**

Akçay’daki *S. cephalus* populasyonunun gonadlarından alınan yumurtaların çapları aylara göre incelenmiştir (Çizelge 4.14). Ortalama yumurta çapları 0. 25 mm ile 0.65 mm arasında saptanmıştır. Yumurta çaplarındaki en yüksek ortalama değer Mart ve Nisan aylarında ortaya çıkmıştır.

**Çizelge 4.14. *S. cephalus* bireylerinin ortalama yumurta çapları**

Aylar	N	Min.	Maks.	Ort ± S.S
Aralık 2012	8	0,21	0,34	0.28 ± 0,04
Ocak 2013	9	0,08	0,4	0.25 ± 0.07
Şubat 2013	3	0,06	0,72	0.42 ± 0.14
Mart 2013	7	0,24	0,72	0.54 ± 0.09
Nisan 2013	10	0,36	0,82	0.65 ± 0.08
Mayıs 2013	14	0,22	0,80	0.50 ± 0.11



#### 4.7. Kondisyon Faktörü

Bireylerin besililik durumlarının belirlenmesinde Fulton'un kondisyon faktörünün (K) sonuçlarına bakıldığında dişi bireylerin mevsimlere göre K değerlerinin 0,37-1,50 arasında (Çizelge 4.15), erkek bireylerin K değerlerinin ise 0,33-1,46 arasında (Çizelge 4.18) olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.15. Dişi *S. cephalus*'un mevsimlere göre ortalama kondisyon değerleri

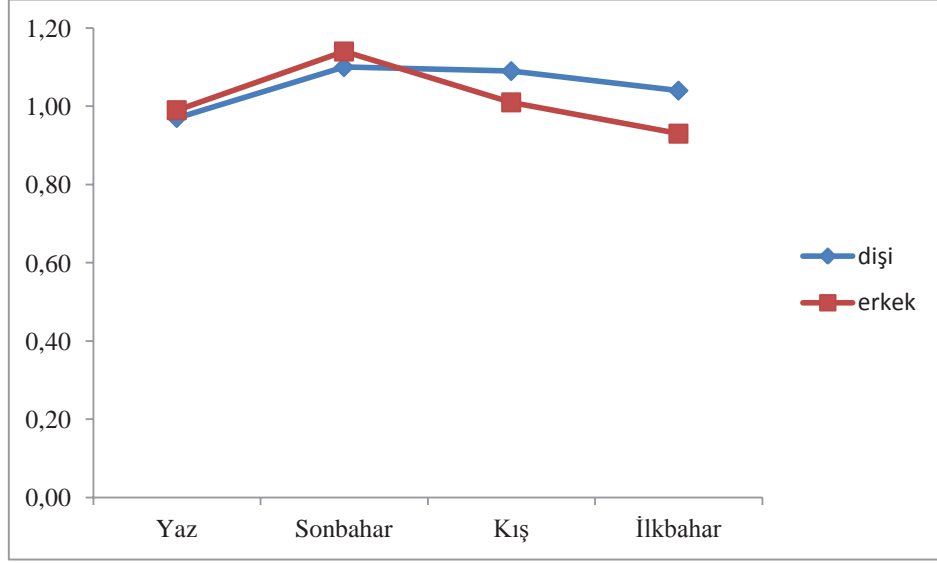
	Ortalama	Min.	Maks.	S.S
Yaz	0,97	0,37	1,49	0,36
Sonbahar	1,10	0,95	1,33	0,03
Kış	1,09	0,87	1,28	0,04
İlkbahar	1,04	0,79	1,50	0,04

Dişi *S. cephalus* bireylerinin mevsimsel kondisyon değişimi en düşük değer olarak yazın 0,37; en yüksek değer ise 1,50 olarak ilkbaharda bulunmuştur (Çizelge 4.15). Ortalama kondisyon değeri ise; 1,05 olarak bulunmuştur (Şekil 4.22).

Çizelge 4.16. Erkek *S. cephalus*'un mevsimlere göre ortalama kondisyon değerleri

	Ortalama	Min.	Maks.	S.S
Yaz	0,99	0,33	1,46	0,11
Sonbahar	1,14	0,95	1,38	0,06
Kış	1,01	0,68	1,28	0,00
İlkbahar	0,93	0,70	1,28	0,05

Erkek *S. cephalus* bireylerinin mevsimsel kondisyon deęiřimi en dūřuk deęer olarak yazın 0,33; en yūksek deęer ise 1,46 olarak yazın bulunmuřtur (Çizelge 4.16). Ortalama kondisyon deęeri ise; 1,05 olarak bulunmuřtur (řekil 4.22).



şekil 4.22. Dişi ve Erkek *S. cephalus* populasyonunun mevsimlere gōre değişen kondisyon değerleri

#### 4.8. Akçay'ın Fiziko-Kimyasal Özellikleri

Balıklarda bűyűmeyi etkileyen çevresel faktōrlerden sıcaklık, tuzluluk, pH, çōzűnműř oksijen, elektriksel iletkenlik, oksijen doygunluęu, tuzluluk, toplam çōzűnműř katı madde, nitrat azotu, nitrit azotu, amonyum azotu ve ortafosfat fosforu űzellikleri ele alınmıřtır. 3 istasyonda űlçűlen fiziko-kimyasal parametrelerin yıllık deęeri Çizelge 4.17'de verilmiřtir.

**Çizelge 4.17. Araştırma sahasındaki istasyonlarda ölçülen fiziko-kimyasal parametrelerin yıllık değerleri**

İSTASYONLAR/ PARAMETRELER	I (Min-Mak) Ortalama	II (Min-Mak) Ortalama	III (Min-Mak) Ortalama
Su Sıcaklığı (°C)	6,11-26,40 17,11	4,80-23,69 15,85	4,65-25,50 17,01
pH	6,49-8,56 7,56	6,77-8,46 7,67	6,50-8,43 7,59
Çözülmüş Oksijen Miktarı (mg/l)	7,38-11,96 9,34	7,12-12,17 9,31	7,98-12,21 9,45
Oksijen Doygunluğu (%)	90,50-103,50 97,30	85,80-100,20 94,70	95,50-100,70 98,50
Elektriksel İletkenlik (µS/cm)	445-786 577	431-936 562	430-620 527
Tuzluluk (‰)	0,22-0,39 0,29	0,21-0,44 0,26	0,21-0,30 0,26
Nitrit Azotu (mg/l)	ALA-underrange N 0,01< NO2	ALA- underrange N 0,01< NO2	ALA- underrange N 0,01< NO2
Nitrat Azotu (mg/l)	ALA- 5,50 4,26	ALA- 4,70 3,96	ALA-5,30 4,18
Amonyum Azotu (mg/l)	0,01-0,90 0,01	0,02-0,37 0,05	ALA-0,40 0,08
Ortofosfat Fosforu (mg/l)	ALA-0,30 0,10	ALA-0,03 0,02	ALA-0,08 0,03

#### 4.8.1. Sıcaklık (°C)

Sıcaklık değerleri yıl içinde 4,65-26,40°C arasında değişmiştir. Ortalama değerleri sırasıyla I. istasyonda 17,11°C; II. istasyonda 15,85°C; III. istasyonda 17,01°C olarak ölçülmüştür. En yüksek su sıcaklığı 2012 yılı yaz mevsiminde 26,40°C olarak I. istasyonda, en düşük su sıcaklığı ise 2013 yılı kışın 4,65°C olarak III. istasyonda ölçülmüştür (Çizelge 4.18). Akçay'daki sıcaklık değerlerinin istasyonlara göre değişimi Şekil 4.23'de verilmiştir. İstasyonların ortalama sıcaklığı 16,16°C olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.23. Akçay'daki sıcaklık değerlerinin istasyonlara göre değişimi

Çizelge 4.18. Akçay'daki aylara göre sıcaklık değeri (°C)

Aylar İstasyonlar	H (2012)	T (2012)	A (2012)	E (2012)	E (2012)	K (2012)	A (2012)	O (2013)	Ş (2013)	M (2013)	N (2013)	M (2013)	Ort.
I. istasyon	25,12	26,35	26,40	20,89	18,33	16,15	9,80	6,87	6,11	10,15	14,70	24,50	17,11
II. istasyon	21,17	22,20	23,69	22,16	20,46	14,12	6,88	4,80	9,55	10,90	14,75	19,50	15,85
III. istasyon	23,48	24,12	25,50	22,88	19,46	14,67	8,46	4,65	7,84	12,20	17,60	23,20	17,01

#### 4.8.2. pH

Akçay'ın içindeki istasyonlarda belirlenen pH değerleri 6,49-8,56 arasında +- değişmiştir. Ortalama pH değerleri sırasıyla I. istasyonda 7,56; II. istasyonda 7,67; III. istasyonda 7,59 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.19). Akçay'da yapılan ölçümler sonucu en yüksek pH değeri ilkbaharda I. istasyonda (8,56) olarak tespit edilmiştir. En düşük pH ise kışın I. istasyonda (6,49) olarak ölçülmüştür. Akçay'ın yüzeydeki pH değerleri aylara

göre değişimi Şekil 4.24'te verilmiştir. İstasyonların ortalama pH değeri 7,61 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.24. Akçay'ın yüzeydeki pH değerlerinin aylara göre değişimi

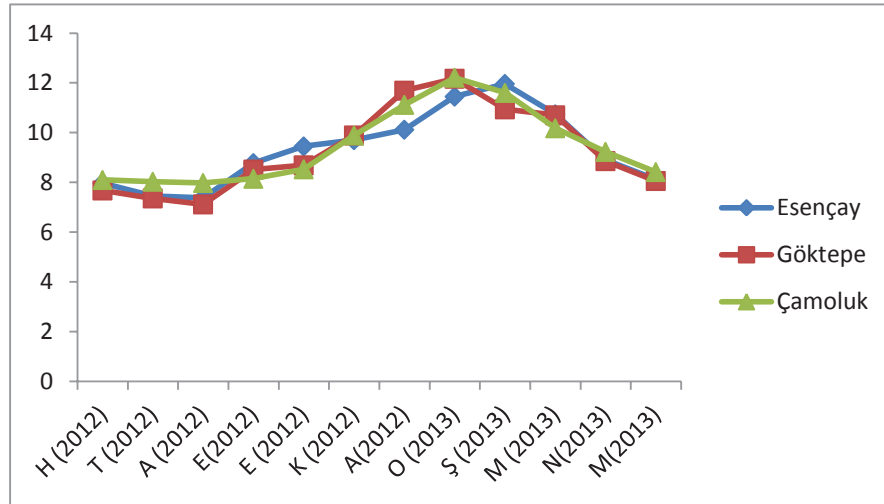
Çizelge 4.19. Akçay'daki aylara göre pH değerleri

Aylar İstasyonlar	H (2012)	T (2012)	A (2012)	E (2012)	E (2012)	K (2012)	A (2012)	O (2013)	Ő (2013)	M (2013)	N (2013)	M (2013)	Ort.
I. istasyon	8,52	8,48	7,74	6,78	6,89	7,15	6,68	6,49	6,62	8,35	8,56	8,50	7,56
II. istasyon	8,35	8,37	7,90	6,96	7,63	7,11	6,77	6,90	6,80	8,46	8,41	8,34	7,67
III. istasyon	8,41	8,35	7,69	7,22	7,18	7,37	6,65	6,50	6,50	8,40	8,43	8,41	7,59

#### 4.8.3. Çözünmüş Oksijen (mg/l)

Akçay'da yapılan araştırma süresince en düşük çözünmüş oksijen değerleri I. istasyonda 7,38 mg/l, II. İstasyonda 7,12 mg/l, III. istasyonda 7,98mg/l olarak ölçülmüştur (Çizelge

4.20). En yüksek oksijen değerlerine bakıldığında ise, I. istasyonda 11,96mg/l, II. istasyonda 12,17mg/l, III. istasyonda 12,21 mg/l olarak saptanmıştır. Şekil 4.25'e bakıldığında çözünmüş oksijen değerlerinin yaz aylarında düşük olduğu, kış aylarında ise artmakta olduğu görülmektedir. İstasyonların ortalama çözünmüş oksijen değeri 9,37 mg/l olarak tespit edilmiştir.



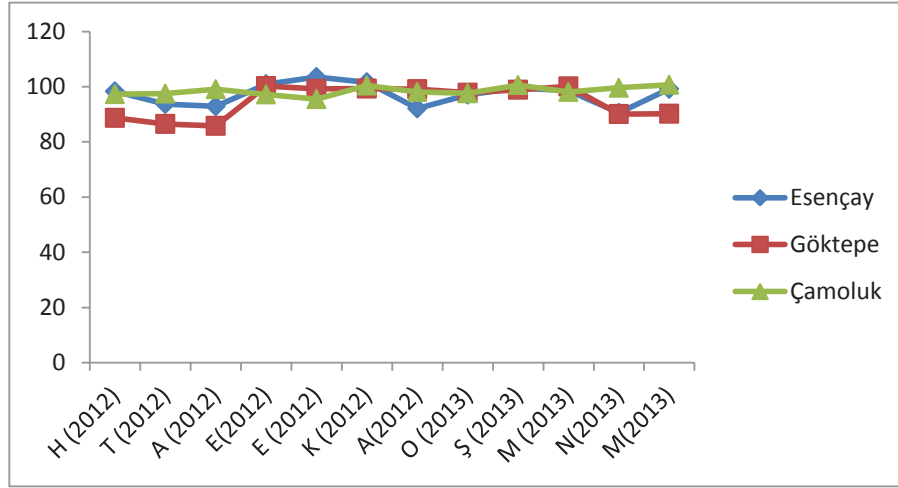
Şekil 4.25. Akçay'daki aylara göre çözünmüş oksijen miktarı

Çizelge 4.20. Akçay'daki aylara göre çözünmüş oksijen değeri (mg/l)

Aylar İstasyonlar	H (2012)	T (2012)	A (2012)	E (2012)	E (2012)	K (2012)	A (2012)	O (2013)	Ş (2013)	M (2013)	N (2013)	M (2013)	Ort
I. istasyon	7,97	7,45	7,38	8,78	9,45	9,70	10,12	11,45	11,96	10,74	8,90	8,12	9,34
II. istasyon	7,68	7,36	7,12	8,52	8,69	9,89	11,69	12,17	10,94	10,70	8,86	8,06	9,31
III. istasyon	8,10	8,03	7,98	8,15	8,53	9,89	11,12	12,21	11,6	10,18	9,23	8,42	9,45

#### 4.8.4.Oksijen Doygunluğu (%)

Akçay'daki istasyonlar arasında ölçülen oksijen doygunluğu değerleri %85,8-103,5 arasında değişmiştir. En yüksek oksijen doygunluğu değeri %103,5 olarak Ekim ayında ölçülmüştür. En düşük oksijen doygunluğu değeri ise %85,8 olarak Ağustos ayında ölçülmüştür (Çizelge 4.21). Bu istasyonda ortalama su sıcaklığının yüksek olması nedeniyle oksijen doygunluğu miktarında düşüş kaydedilmiştir (Şekil 4.26). İstasyonların ortalama oksijen doygunluğu değeri %96,8 olarak tespit edilmiştir.



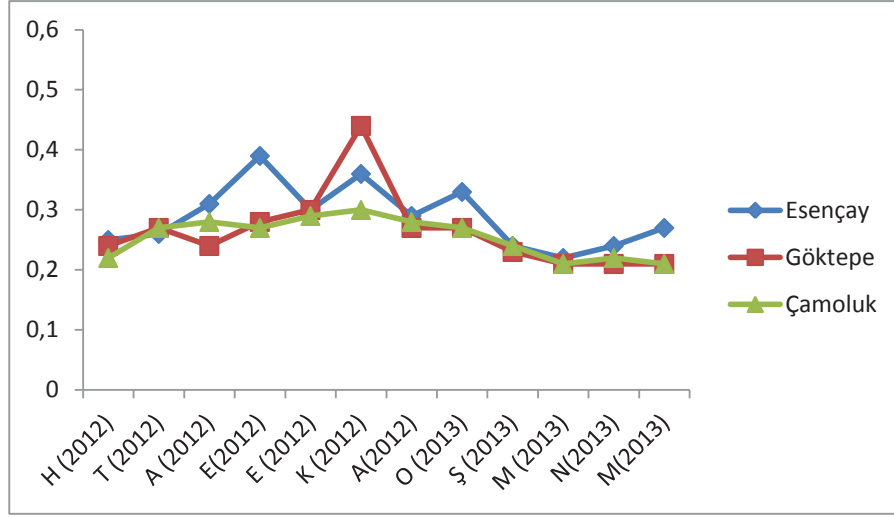
Şekil 4.26. Akçay'daki oksijen doygunluğunun istasyonlara göre değişimi

Çizelge 4.21. Akçay'daki aylara göre oksijen doygunluğu değerleri (%)

Aylar İstasyonlar	H (2012)	T (2012)	A (2012)	E (2012)	E (2012)	K (2012)	A (2012)	O (2013)	Ş (2013)	M (2013)	N (2013)	M (2013)	Ort.
I. istasyon	98,3	93,7	92,9	100,9	103,5	101,6	92,1	97,1	99,5	98,5	90,5	99,2	97,3
II. istasyon	88,7	86,5	85,8	100,2	99,2	99,3	99,1	97,8	98,9	100,1	90,1	90,2	94,7
III. istasyon	97,3	97,5	99,1	97,2	95,5	100,4	98,1	97,6	100,6	98,1	99,6	100,7	98,5

#### 4.8.5. Tuzluluk (%)

Akçay'daki istasyonlarda belirlenen tuzluluk değerleri % 0,21-0,44 arasında değişmiştir. En yüksek tuzluluk değeri Kasım ayında II. istasyonda ölçülmüştür (Çizelge 4.22). Akçay'daki tuzluluk değerlerinin istasyonlara göre değişimi Şekil 4.27'de verilmiştir. İstasyonlardaki ortalama tuzluluk değeri % 0,27 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.27. Akçay'daki tuzluluk değerlerinin istasyonlara göre değişimi

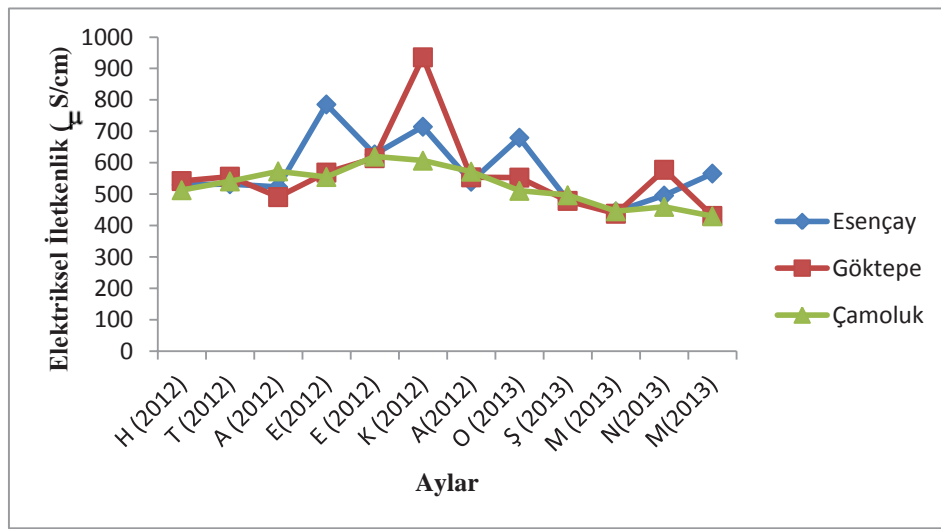
Çizelge 4.22. Akçay'daki aylara göre tuzluluk değerleri

Aylar İstasyonlar	H (2012)	T (2012)	A (2012)	E (2012)	E (2012)	K (2012)	A (2012)	O (2013)	Ş (2013)	M (2013)	N (2013)	M (2013)	Ort.
I. istasyon	0,25	0,26	0,31	0,39	0,30	0,36	0,29	0,33	0,24	0,22	0,24	0,27	0,29
II. istasyon	0,24	0,27	0,24	0,28	0,30	0,44	0,27	0,27	0,23	0,21	0,21	0,21	0,26
III. istasyon	0,22	0,27	0,28	0,27	0,29	0,30	0,28	0,27	0,24	0,21	0,22	0,21	0,26



#### 4.8.6. Elektriksel İletkenlik ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

Çalışma alanındaki elektriksel iletkenlik değerleri 430-936  $\mu\text{S}/\text{cm}$  arasında değişmiştir. Elektriksel iletkenliğe yıllık olarak baktığımızda en düşük değer 430  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ile Mayıs ayında III. istasyonda, en yüksek değer ise 936  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ile Kasım ayında II. istasyonda ölçülmüştür (Çizelge 4.23). Akçay'daki elektriksel iletkenlik değerlerinin istasyonlara göre değişimi Şekil 4.28'de verilmiştir. İstasyonlardaki ortalama elektriksel iletkenlik değeri 607  $\mu\text{S}/\text{cm}$  olarak tespit edilmiştir.



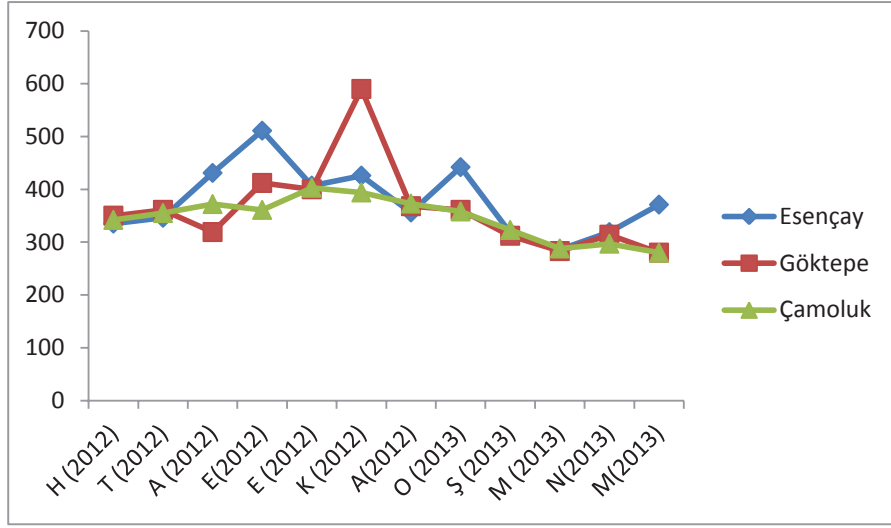
Şekil 4.28. Akçay'daki elektriksel iletkenlik değerlerinin istasyonlara göre değişimi

Çizelge 4.23. Akçay'daki aylara göre elektriksel iletkenlik değerleri ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

Aylar İstasyonlar	H (2012)	T (2012)	A (2012)	E (2012)	E (2012)	K (2012)	A (2012)	O (2013)	Ş (2013)	M (2013)	N (2013)	M (2013)	Ort.
I. istasyon	530	532	523	786	627	715	540	680	482	445	496	566	577
II. istasyon	542	556	491	569	615	936	554	553	479	438	578	431	562
III. istasyon	513	541	573	555	620	607	572	511	497	446	460	430	527

#### 4.8.7. Toplam Çözünmüş Katı Madde (mg/l)

Akçay'daki toplam çözünmüş katı madde miktarları 280-590 mg/l arasında değişmiştir. En yüksek toplam çözünmüş katı madde miktarı Kasım ayında II. istasyonda 590 mg/l olarak ölçülmüştür. En düşük toplam çözünmüş katı madde miktarı ise 280 mg/l ile Mayıs ayında II. ve III. istasyonda ölçülmüştür (Çizelge 4.24). Akçay'daki toplam çözünmüş katı madde değerlerinin istasyonlara göre değişimi Şekil 4.29'da verilmiştir. İstasyonlardaki ortalama toplam çözünmüş katı madde miktarı 362 mg/l olarak tespit edilmiştir.



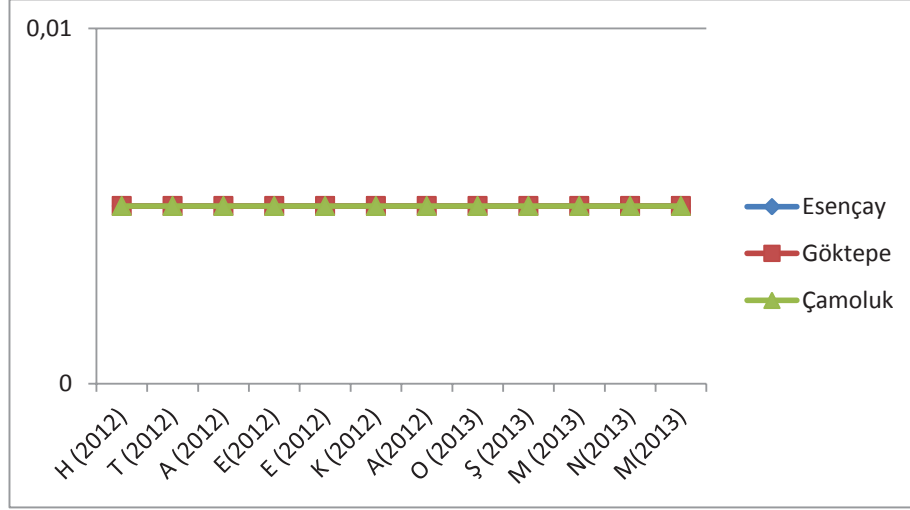
Şekil 4.29. Akçay'daki toplam çözünmüş katı madde değerlerinin istasyonlara göre değişimi

Çizelge 4.24. Akçay'daki aylara göre toplam çözünmüş katı madde miktarı (mg/l)

Aylar İstasyonlar	H (2012)	T (2012)	A (2012)	E (2012)	E (2012)	K (2012)	A (2012)	O (2013)	Ş (2013)	M (2013)	N (2013)	M (2013)	Ort.
I. istasyon	335	346	431	511	407	426	356	442	318	286	319	371	379
II. istasyon	350	361	319	412	400	590	368	361	312	283	314	280	363
III. istasyon	342	355	372	361	403	394	373	358	323	288	297	280	346

#### 4.8.8. Nitrit Azotu (NO<sub>2</sub>-N mg/l)

Akçay'daki Nitrit azot değerleri I., II. ve III. istasyonda ALA <0,01 olarak bulunmuştur. Bu çalışmadaki 3 istasyonda da nitrit kirliliği görülmemektedir (Çizelge 4.25 ve Şekil 4.30).



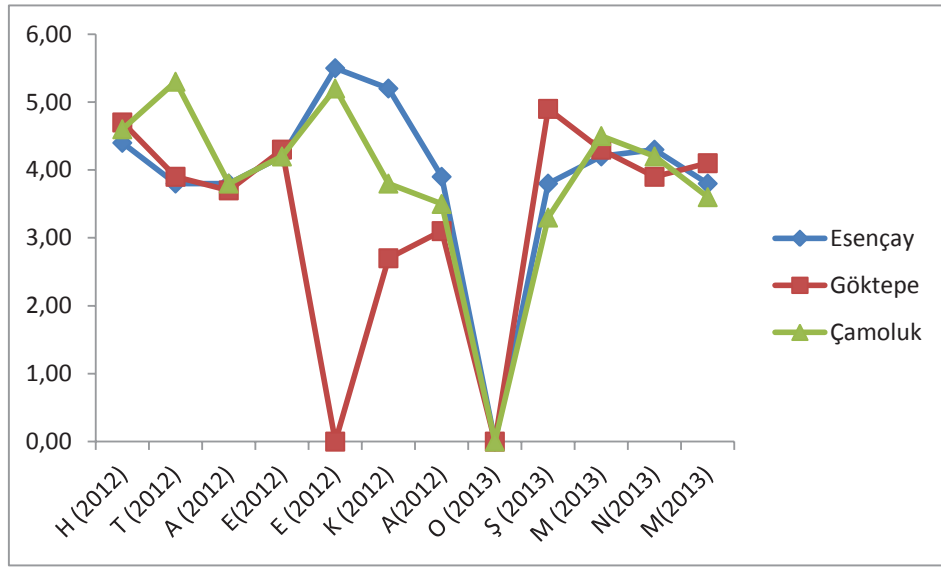
Şekil 4.30. Akçay'daki nitrit azotu değerlerinin istasyonlara göre değişimi

Çizelge 4.25. Akçay'daki aylara göre nitrit azotu değerleri (mg/l)

Aylar İstasyonlar	H (2012)	T (2012)	A (2012)	E (2012)	E (2012)	K (2012)	A (2012)	O (2013)	Ş (2013)	M (2013)	N (2013)	M (2013)	Ort.
I. istasyon	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
II. istasyon	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
III. istasyon	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

#### 4.8.9.Nitrat Azotu (NO<sub>3</sub>-N mg/l)

Akçay'da yapılan çalışma alanındaki nitrat azotu değerlerinin ALA (<1)-5,50mg/l arasında değişmekte olduğu bulunmuştur. Yıllık olarak baktığımızda Ocak ayında tüm istasyonlarda ALA olarak tespit edilirken, en yüksek değer Ekim ayında I. istasyonda 5,50 mg/l olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.26). Akçay'daki nitrat azotu değerlerinin istasyonlara göre değişimi Şekil 4.31'de verilmiştir. İstasyonlardaki ortalama nitrat azotu değeri 4,10 mg/l olarak tespit edilmiştir.



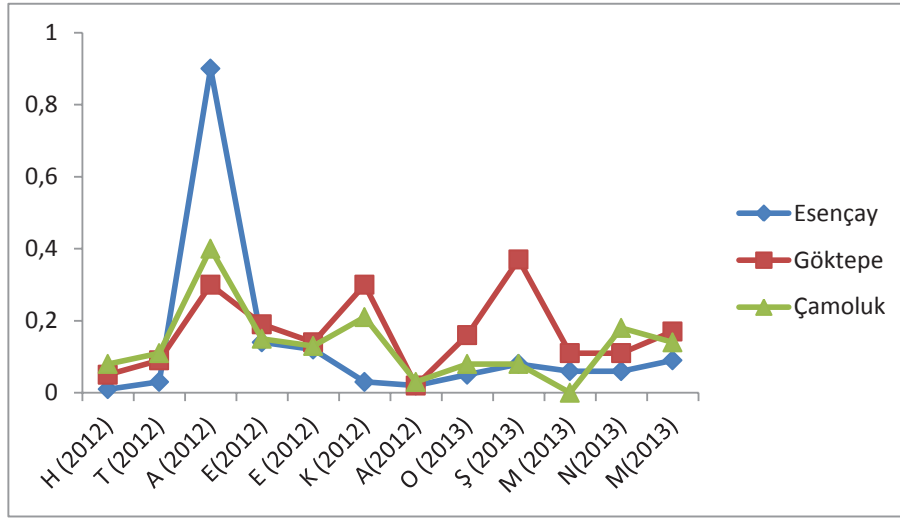
Şekil 4.31. Akçay'daki nitrat azotu değerlerinin istasyonlara göre değişimi

Çizelge 4.26. Akçay'daki aylara göre nitrat azotu değerleri (mg/l)

Aylar İstasyonlar	H (2012)	T (2012)	A (2012)	E (2012)	E (2012)	K (2012)	A (2012)	O (2013)	Ş (2013)	M (2013)	N (2013)	M (2013)	Ort.
I. istasyon	4,40	3,80	3,80	4,20	5,50	5,20	3,90	ALA	3,80	4,20	4,30	3,80	4,26
II. istasyon	4,70	3,90	3,70	4,30	ALA	2,70	3,10	ALA	4,90	4,30	3,90	4,10	3,96
III. istasyon	4,60	5,30	3,80	4,20	5,20	3,80	3,50	ALA	3,30	4,50	4,20	3,60	4,18

#### 4.8.10. Amonyum azotu (NH<sub>4</sub>-N mg/l)

Akçay'daki Amonyum azotu değerleri 0,01-0,90 mg/l arasında değişmiştir. Yıllık olarak baktığımızda en düşük değer Haziran ayında I. istasyonda 0,01 mg/l tespit edilmiştir. En yüksek değer ise ağustos ayında I. istasyonda 0,90 mg/l olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.27). Akçay'daki aylara göre amonyum azotu değerleri Şekil 4.32'de verilmiştir. İstasyonlardaki ortalama amonyum azotu 0,04 mg/l olarak tespit edilmiştir.



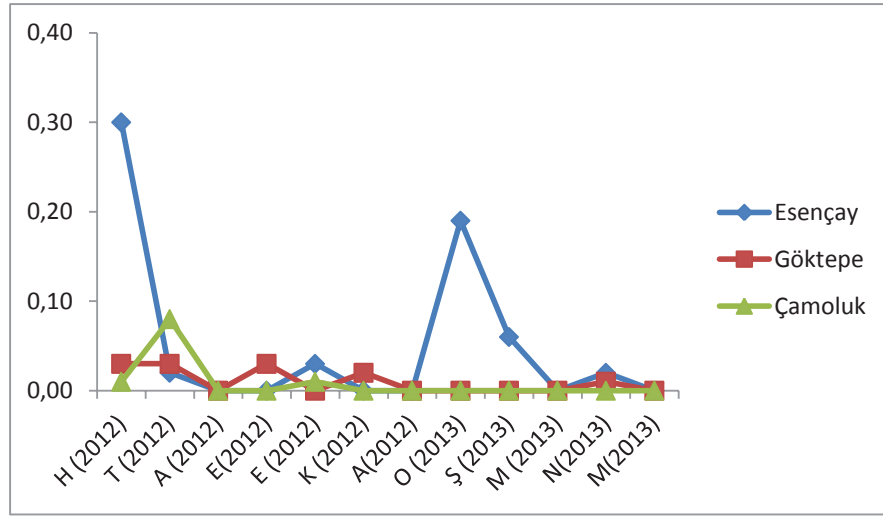
Şekil 4.32. Akçay'daki amonyum azotu değerlerinin istasyonlara göre değişimi

Çizelge 4.27. Akçay'daki aylara göre amonyum değerleri (mg/l)

Aylar İstasyonlar	H (2012)	T (2012)	A (2012)	E (2012)	E (2012)	K (2012)	A (2012)	O (2013)	Ş (2013)	M (2013)	N (2013)	M (2013)	Ort.
I. istasyon	0,01	0,03	0,90	0,14	0,12	0,03	0,02	0,05	0,08	0,06	0,06	0,09	0,01
II. istasyon	0,05	0,09	0,30	0,19	0,14	0,30	0,02	0,16	0,37	0,11	0,11	0,17	0,05
III. istasyon	0,08	0,11	0,40	0,15	0,13	0,21	0,03	0,08	0,08	ALA	0,18	0,14	0,08

#### 4.8.11. Ortofosfat fosforu (PO<sub>4</sub>-P mg/l)

Akçay'daki incelemede Ortofosfat fosforu değerlerinin ALA (<0,02)-0,30 mg/l arasında değiştiği belirlenmiştir. Yıllık olarak baktığımızda Ağustos, Aralık, Mart ve Mayıs aylarında tüm istasyonlarda ALA olarak tespit edilirken, en yüksek değer haziran ayında I. istasyonda 0,30 mg/l olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.28).



Şekil 4.33. Akçay'daki fosfat fosforu değerlerinin istasyonlara göre değişimi

Çizelge 4.28. Akçay'daki aylara göre fosfat değerleri (mg/l)

Aylar İstasyonlar	H (2012)	T (2012)	A (2012)	E (2012)	E (2012)	K (2012)	A (2012)	O (2013)	Ş (2013)	M (2013)	N (2013)	M (2013)	Ort.
	I. istasyon	0,30	0,02	ALA	ALA	0,03	ALA	ALA	0,19	0,06	ALA	0,02	ALA
II. istasyon	0,03	0,03	ALA	0,03	ALA	0,02	ALA	ALA	ALA	ALA	0,01	ALA	0,02
III. istasyon	0,01	0,08	ALA	ALA	0,01	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	0,03

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Büyük Menderes Havzası'nın önemli kollarından olan Akçay'ın balık faunasını 4 familyadan 11 tür oluşturmaktadır. Bu türlerden daha önceden verilmiş olan (Yılmaz vd. 2003), *Squalius cephalus*, *Petroleuciscus borysthenicus* (Kessler, 1859), *Luciobarbus escherichii* (Steindachner, 1897), *Capoeta bergamae* (Karaman, 1971), *Alburnus escherichii* (Steindachner, 1897), *Acanthobrama mirabilis* (Ladiges, 1960), *Luciobarbus capito* (Güldenstädt, 1773), *Gambusia affinis* (Baird&Girard, 1853), *Oxynoemacheilusangorae* (Steindachner, 1897), *Onchorynchusmykiss* (Walbaum, 1792)türleri oluşturmuştur.Bu çalışmada, ilk kez bu alandan tespit edilen *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) tespit edilmiştir.Bu türler arasında da, en baskın türlerin *Squailus cephalus* ve *Acanthobrama mirabilis* olduğu tespit edilmiştir (Çizelge5.1).

Çizelge5.1. Seçilen tüm istasyonlarda balıkların bulunma durumu (-, yok; +, nadiren; ++, fazla; +++, daha fazla)

Türler	I istasyon	II istasyon	III istasyon
<b>Cyprinidae</b>			
<i>Squalius cephalus</i>	+	+++	+++
<i>Petroleuciscusborysthenicus</i>	-	+	+
<i>Capoeta bergamae</i>	+	+	+
<i>Luciobarbus capito</i>	++	++	++
<i>Luciobarbus escherichii</i>	++	++	+++
<i>Carassius gibelio</i>	+	-	-
<i>Alburnus escherichii</i>	+	+	++
<i>Acanthobrama mirabilis</i>	+++	+	+++
<b>Poeciliidae</b>			
<i>Gambusia affinis</i>	+	-	+
Salmonidae			
<i>Onchorynchus mykiss</i>	-	+	-
<b>Nemacheilidae</b>			
<i>Oxynoemacheilusangorae</i>	-	+	+

Bu çalışmada, Akçay'da yaşayan 313 adet *S. cephalus* bireyinin dişileri I-VII, erkeklerin I-V yaşları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bir popülasyonda yaş dağılımının geniş bir aralıkta olması yaşama ortamının besin zenginliğine ve çeşitliliğine bağlıdır. Ayrıca popülasyonun yaş dağılımı popülasyonun üreme ve ölüm oranı hakkında yorum yapma imkanı vermektedir (Nikolsky, 1963). Doğal bir popülasyonda genç bireylerin oranı yaşlı bireylerden çok daha yüksektir (Ekmekçi, 1996).

Akçay'da yaşayan *S. cephalus* popülasyonunun daha çok genç bireylerden meydana geldiği görülmektedir. İncelenen örneklerde III. yaş grubunun daha baskın olduğu (%33,23) ve bunu da sırasıyla II. yaş grubu (%27,15), IV. yaş grubu (%21,40) ve V. yaş grubu (8,95) takip etmektedir (Çizelge 5.2).

Ayrıca, III. yaştan itibaren yaşlı bireylerin popülasyondaki oranlarının giderek azaldığı belirlenmiştir. VII. yaş grubundan daha büyük bireylere rastlanmamıştır. Yapılan avlanma çalışmalarında 0+ yaş grubuna rastlanılamamış ve I yaş grubunda örnek sayısı çok az (%6,71) bulunmuştur. Bunun da nedeni, balıkları yakalama tekniklerinde kullandığımız ağların seçiciliği, avlanma ortamlarının ekolojik yapısı ve balıkların genç yaşlarda farklı habitat tercihleri olarak düşünülmektedir.

Akçay'daki *S. cephalus* popülasyonundaki bireylerin %46,33 'ü dişi, %53,67 erkek bireylerin oluşturduğu saptanmıştır. Popülasyondaki Dişi: Erkek ortalama oranının 1,6:1 olarak bulunmuştur.

Cinsiyet oranları özellikle ekonomik kazanç elde edilen türler başta olmak üzere bütün hayvan popülasyonlarında bilinmesi gereken bir parametredir. Bu durum popülasyonların devamlılığı açısından son derece önemlidir. Sucul ekosistemlerde meydana gelen iklimsel ve dönemsel değişiklikler, kirlilik, doğal felaketler, avcı baskısı, hastalıklar, tür içi ve türler arası rekabet ve insan faaliyetleri balıklarda dişi-erkek oranının değişmesine neden olur. Ancak, doğal koşullar altında hayvan popülasyonlarında teorik olarak dişi-erkek oranının sabit olması beklenir (Paxton vd. 1999).



**Çizelge 5.2. *S. cephalus*'un yaşlara göre eşey oranları**

Lokaliteler	Eşey Oranı	Yaşlara göre eşey oranı (%)									
		N	0+	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Pınarbaşı K. Geldiay ve Balık (1972)	100	8.00	20.00	12.00	34.00	15.00	10.00	1.00			
Müceldi S. Öztaş ve Solak (1988)	1305		14.48	40.23	27.58	9.04	5.59	3.08			
Sarıyar Baraj G. Ekmekçi (1989)	223		4.27	0.43	13.68	33.33	27.78	14.96	2.99	1.71	0.85
Akşehir G. Altındağ (1996)	432		1.62	52.31	35.65	6.25	2.78	0.46	0.93		
Topçam Baraj G. Şaşı (2002)	332		1.50	13.26	53.62	24.40	5.72	0.90	0.60		
Sır Baraj Gölü Kara ve Solak (2004)	425		82.12	8.47	4.93	3.29	0.71	0.47			
Hafik Gölü Ünver ve Kekilli (2010)	242		18.18	26.66	29.34	11.15	9.92	2.98	0.82		
Karakaya Baraj Gölü Kalkan vd. (2002)	77		3.90	29.88	33.77	18.18	10.39	3.90			
Apa Baraj G. Mert (2002)	251		15.14	21.12	22.31	18.73	9.96	5.58	3.19	3.98	
Gelingülü (I. dönem) Kırankaya ve Ekmekçi (2007)	193		23.30	37.80	23.30	13.00	2.60				
Gelingülü (II. dönem) Kırankaya ve Ekmekçi (2007)	267		267.00	1.50	66.30	29.60	2.60				
Aras N. Türkmen vd. (1999)	1091		5.04	31.71	23.65	18.24	10.36	5.96	3.30	1.74	
Karasu Ç. Saygın (2007)	374		8.02	22.19	29.41	24.87	10.96	3.48	0.80	0.27	
Işıklı (Çivril) Gölü Balık vd. (2004)	528		21.97	47.73	24.24	4.73	1.33				
Akçay (2013)	313		6.71	27.15	33.23	21.40	8.95				

Akçay'da elde ettiğimiz yaşlara göre eşey oranları değerleri, yapılmış olan diğer çalışmalarla büyük oranda uyumluluk göstermektedir. Ekmekçi (1996), Sarıyar Baraj Gölü'ndeki tatlısu kefali populasyonunun I-X yaşları arasında dağılım gösterdiğini belirtmiştir. Eşeylere göre yaş dağılımında dişiler %48.30, erkekler %47.01 oranında dağılım gösterdiğini de bildirmiştir. Populasyondaki en büyük grubun IV ve V yaşlarının olduğu ve yaşla birlikte de bu oranın düştüğü görülmektedir (Çizelge 5.2). Geldiay ve Balık (1972), Pınarbaşı Kaynak Suları'nda yaşayan olan *L. cephalus* ile yaptıkları çalışmada, populasyonun 0+ ve VI yaş arasında dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir.

Erk'akan ve Akgül (1986), Kızılırmak Havzası Ekonomik Balık Stoklarının İncelemesi çalışmalarında, *L. cephalus*'un II-V yaş arasında dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir. Öztaş ve Solak (1988), Müceldi Suyu'ndaki *L. cephalus* ile yaptıkları çalışmalarında, populasyonun I-VI yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir. Yerli vd. (1999), Çıldır Gölü (Ardahan)'ndeki *L. cephalus* üzerine yapmış oldukları çalışmada, yaş dağılımını II-VI arasında bulmuşlardır. Türkmen vd. (1999), Aras Nehri'nde yapmış oldukları çalışmada, örneklerin I-VII yaşlar arasında dağılım gösterdiği belirtilmiştir.

Mert (2002), Apa Baraj Gölü'nde yapmış olduğu çalışmasında *L. cephalus*'un I-VIII yaşları arasında dağılım gösterdiğini tespit etmiştir. Şaşı (2002), Topçam Baraj Gölü'ndeki çalışmasında *L. cephalus* populasyonunun I-VII yaşları arasında dağılım gösterdiğini tespit etmiştir. Gül (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *L. cephalus* 'un biyoekolojisi üzerine yaptığı çalışmada, populasyonun I ve VII yaşlar arasında dağılım gösterdiğini belirtilmiştir.

Ünver ve Kekilli (2010), Hafik Gölü (Sivas)'nde yaşayan Tatlısu kefali, *S. cephalus* (L.,1758) populasyonunun büyüme özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada *S. cephalus* örneklerinin I-VIII yaşları arasında dağılım gösterdiğini belirtilmiştir. Ünlü ve Balcı (1991), Savur Çayı'ndaki *L. cephalus* populasyonunda, dişi bireyler I-VII yaşlar arasında, erkek bireyler ise I-VI yaşlar arasında dağılım gösterdiği belirtilmiştir. Ünver ve Tanyolaç (1999), Tödürge Gölündeki (Zara/Sivas) Tatlısu Kefali (*L. cephalus* L., 1758)'nin büyüme özellikleri üzerine yapmış oldukları çalışmada, *L. Cephalus* örneklerinin I-VII yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri saptanmıştır. Çolak (1982),

Keban Baraj Gölü'nde yapmış olduğu çalışmada I-VIII arasında yaş dağılımı olduğunu belirtmiştir.

Kara ve Solak (2004) Sır Baraj Gölü'nde *L. cephalus* ile yapmış oldukları çalışmalarında, populasyonun I-VI yaş gruplarında belirtmişlerdir. Kırankaya ve Ekmekçi (2007), Gelingüllü Baraj Gölü'nde *S. cephalus*'un büyüme özellikleri üzerine yaptıkları çalışmalarını Haziran 1995-Aralık 1996 ve Ekim 1998-Ekim 1999 arasında iki farklı dönemde gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın birinci döneminde yakalanan bireylerin yaşlarının I ile V arasında değiştiği; ikinci dönemde incelenen bireylerin yaşlarının ise I ile IV arasında değiştiği belirlenmiştir. Altındağ (1996), Akşehir Gölü'ndeki *L. cephalus* populasyonundaki erkek bireylere I-V yaş grubunda, dişi bireylere I-VII yaş grupları arasında rastlanıldığını bildirmiştir. Aynı dağılım Akçay' da da görülmektedir. Ayrıca Akşehir Gölü'nde dişilerin %51.39, erkeklerin de %48.61 oranında dağılım gösterdiğini rapor etmiştir. Buradaki populasyonda en baskın II ve III yaş grupları olup, ilerleyen yaşlarda bu oranın giderek azaldığı görülmüştür. Bunun dışında, Kalkan vd. (2002), Karakaya Baraj Gölü'nde (Malatya) yapmış oldukları çalışmada, dişilerin I-VI, erkeklerin ise I-V yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir. Eşeyler arasında doğal ve balıkçılıktan kaynaklanan ölümler, eşeylerin fizyolojik aktivite farklılığı, üreme döneminde yapılan avcılık ve ekolojik koşullarda meydana gelen değişimler, bireylerin yaş grubu dağılımında farklılığa neden olmaktadır. Ayrıca akarsu ve durgunsu arasındaki farklarda yaş dağılımını etkilemektedir.

Akçay'daki araştırma süresince incelenen bireylerin total boy değerleri dişilerde 6.70 - 24.60 cm, erkek bireylerde ise total boy 6.80 – 18.20 cm arasında değişmiştir. Yine boy verilerine bakıldığında populasyondaki bireylerin %60.39'lük kısmının 10.0–14.0 cm boy sınıflarında kümelendiği, en baskın boy grubunun ise %18.84'lük değerle 11.0 cm'lik boy grubunun olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar daha önce bu tür üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar ile kıyaslandığında dikkate değer şekilde düşük çıkmıştır. I. II. ve III. yaşlarda dişi bireyler erkeklere nazaran daha uzun iken, IV. yaşta boy ortalamalarının hemen hemen birbirine yakın olarak görülmüştür, ancak dişilerin az da olsa büyük olduğu görülmüştür. Yaş grupları açısından benzerlik göstermesine rağmen, boy gruplarında belirlenen bu farklılık, ortam şartlarından kaynaklanan büyüme farklılıkları, besin bakımından fakir olmasından kaynaklanmış olabilir.

Akarsu ve göllerde yaşayan balıkların boy değerleri arasında bu tür farklılıkların çıkması doğal karşılanmaktadır. Nehir sistemlerindeki *S. cephalus* populasyonlarının boyca daha küçük bir değişim gösterdiği görülmektedir. Bunun nedeni, bu tür akarsu ortamlarında düşük sıcaklığında etkisiyle yeterli derecede gelişim gösterememesinden kaynaklanmaktadır.

**Çizelge 5.3. *S.cephalus*'un yaşlara göre boy ortalamaları**

Lokaliteler	Yaşlara göre ortalama boy değerleri										
	N	0+	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	X
Pınarbaşı K. Geldiay ve Balık (1972)	100		7.50	8.90	11.20	12.50	13.40	14.80			
Müceldi S. Öztaş ve Solak (1988)	1305		9.92	11.38	13.60	16.10	18.63	21.44			
Sarıyar Baraj G. Ekmekçi (1989)	234		8.99	13.00	19.27	23.17	26.23	29.05	30.68	33.32	36.15
AkşehirG. Altındağ(1996)	432		15.00	20.67	23.30	27.31	29.28	39.15	43.22		
Topçam Baraj G. Şaşı (2002)	332		10.54	14.74	16.51	19.69	22.64	24.40	26.10		
Sır Baraj GölüKara ve Solak (2004)	425		19.92	28.30	36.54	40.55	44.93	51.2			
Hafik Gölü Kekilli (2010)	242		12.75	13.29	15.77	19.46	22.13	26.51	27.59	31.70	
Karakaya Baraj Gölü Kalkan vd. (2002)	77		19.70	25.73	31.00	32.89	34.29	35.70			
Apa Baraj G. Mert(2002)	251		15.40	19.76	29.88	33.61	33.87	43.87	50.47	50.90	
Gelingülü (I. dönem) Kırankaya ve Ekmekçi (2007)	193		16.60	22.60	24.10	26.30	29.20				
Gelingülü (II. dönem) Kırankaya ve Ekmekçi (2007)	267		13.50	21.70	24.70	28.90					

Çizelge 5.3. (devam)

Aras N. Türkmen vd. (1999)	1091		8.83	11.77	13.98	16.28	18.48	20.30	22.07	23.36	
Çıldır G. Yerli vd. (1999)	499			14.07	17.94	25.30	32.29	35.40			
Akçay (2013) total boy	D:145		8.00	10.34	12.60	14.87	16.80	20.83	24.60		
	E:168		7.96	9.96	12.00	14.87	17.11				

Ekmekçi (1989)'nin Sarıyar Baraj Gölü populasyonundaki çalışmasında bulunmuş olduğu boy değerleri, I.ve II. yaş grubunda daha düşük iken, III. yaş grubundan itibaren bu değerlerin arttığı görülmüştür (Çizelge 5.3). Bu farklılığın Sarıyar Baraj Gölü'ndeki kirlilik belirtisinin genç bireyleri daha çok etkilediği gibi, çevresel faktörlerden de kaynaklandığı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra Akşehir Gölü (Altındağ, 1996), Çıldır Gölü ( Yerli vd., 1999), Sır Baraj Gölü (Kara ve Solak, 2004) ve Karakaya Baraj Gölü (Kalkan vd., 2002)'nde bulunan çatal boy değerleri diğer çalışmalardan daha yüksektir. Bunda etkili olan nedenlerin başında; habitatların ekolojik yapısı, yıllık sıcaklık değişimleri ve besin rekabeti farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Geldiay ve Balık (1972)'m, Pınarbaşı Kaynak Sularındaki *L. cephalus* populasyonunda belirledikleri boy değerlerinin diğer çalışmalardan küçük olduğu görülmektedir. Bu da gelişimin çok yavaş olduğunu açıkça göstermektedir (Çizelge 5.2). Burada başlıca etkili olan neden akarsuların getirmiş olduğu olumsuzlukların yanında araştırmacıların da belirtmiş olduğu gibi Pınarbaşı kaynaklarının besin bakımından fakir olmasıdır.

Akçay'daki *S. cephalus* populasyonunda yaş-boy ilişkisi von Bertalanffy büyüme denklemleri incelendiğinde, dişilere ait  $L_{\infty}$  değerinin erkeklerinkinden daha büyük olduğu görülmektedir. Bu çalışmadaki  $L_{\infty}$  değeri dişilerde 36.27 cm, erkeklerde 26.09 cm ve populasyonun tümünde 32.66 cm olarak bulunmuştur.

Karasu Çayı'nda yapılan araştırmada ise  $L_{\infty}$  değeri dişiler için 60.75 cm, erkekler için 32.93 cm olarak bulunmuştur. Hanel (1984) tarafından Bystrice Nehri'nde (Çekoslovakya) *L. cephalus* populasyonu için  $L_{\infty}$  değeri 36.1 cm olarak tespit edilmiştir.

Balık vd. (2004) tarafından Işıklı Gölü (Çivril, Denizli)'nde yapılan çalışmada  $L_{\infty}$  değeri 29.81 olarak bulunmuştur. Altındağ (1996), Akşehir Gölü'ndeki  $L_{\infty}$  değerini dişiler için 40.46 cm, erkekler için ise 32.32 cm olarak tespit etmiştir. Türkmen vd. (1999), Aras Nehri populasyonundaki sonsuz boy değerini dişilerde 36.36 cm, erkeklerde ise 32.47 cm olarak bulmuşlardır. Bu yapılan alışmalar Akçay ile benzerlik göstermektedir.  $L_{\infty}$  değerinin dişilerde daha büyük olmasının nedeni ise, dişilerin erkeklere nazaran biraz daha iyi büyümeleri ve özellikle ömürlerinin daha uzun olması ile ilgilidir (Cushing 1968, Çelikkale 1982). Akçay'da yapılan çalışmada ve diğer yapılan çalışmaların geneline bakıldığında dişilerin  $L_{\infty}$  değeri erkeklerinkinden yüksek bulunmuştur. Bunun kullanılan av seçiciliğinden, belirli boydaki bireylerin örnek yetersizliğinden kaynaklandığı düşünölmektedir.

Kara ve Solak (2004), Sır Baraj Gölü'ndeki  $L_{\infty}$  değerini dişiler için 74.00 cm, erkekler için 54.00 cm olarak hesaplamıştır. Ünver ve Tanyolaç (1999)'ın Tödürge Gölü'ndeki yapmış oldukları çalışmada  $L_{\infty}$  değerini dişiler için 47.41 cm, erkekler için ise 54.52 cm olarak bulmuşlardır. Klicava Baraj Gölü'nde de Peelve Tandon (1978) tarafından *L. cephalus* için ortalama  $L_{\infty}$  değeri 1967 yılında 36.3 cm, 1977 yılında ise 44.0 cm olarak bulunmuştur.

Akçay'daki oransal boy artış değerleri dişi ve erkek bireyler açısından incelendiğinde; Ekmekçi (1989), Mert (2002), Altındağ (1996) ve şaşı (2002)'nin elde ettiği değerlerin Akçay'daki *S. cephalus* bireyleri için bulunan değerler ile benzerlik gösterdiği görölmektedir. Bunun yanında Müceldi Suyu (1988)'ndeki ve Çıldır Gölü (1999)'ndeki oransal boy artış değerlerine baktığımızda ise, Akçay'a göre daha küçük değerlere sahip olduğu görölmektedir (Çizelge 5.3). Ayrıca burada da akarsu ve durgun su ortamlarının farklılığı açıkça göze çarpmaktadır. Akçay'daki *S. cephalus* populasyonunda oransal boy artışının I. ve II. yaş grupları arasında olduğu ve yaş ilerledikçe azalış gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 5.4. *S. cephalus*'un yaşlara göre oransal boy artışları

Lokaliteler	Oransal Boy Artışları (%)								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Müceldi S. Öztaş ve Solak (1988)	D	13.0	20.0	16.0	18.0	13.0			
	E	15.0	18.0	20.0	9.0	17.0			
Sarıyar Baraj G. Ekmekçi (1989)	D	44.6	48.2	17.8	12.6	10.2	6.1		
	E			22.0	13.6	11.7	8.6		
Akşehir G. Altındağ (1996)	D	28.0	18.5	12.7	9.1	6.8	5.1	4.5	
	E	27.3	18.1	10.3	6.3	4.0	2.6	1.3	
Apa Baraj Gölü Mert (2002)	D	20.34	22.17	27.22					
	E	20.20	20.20	27.45					
Çıldır Gölü Yerli vd. (1999)	D	13.0	14.0	12.0	11.0				
	E	13.0	14.0	13.0	11.0				
Topçam Baraj Gölü Şaşı (2002)	D	32.5	11.7	19.8	15.4	7.2	6.9		
	E	52.4	12.7	18.0	14.3	-	-		
Akçay (2013)	D	29.2	21.8	18.0	12.2	23.9	18.1		
	E	25.1	24.2	23.9	15.0				

Araştırma boyunca Akçay'da incelenen *S. cephalus* bireylerinin ağırlık değerleri 2.76-124.60 g arasında değişim göstermiştir. *S. cephalus* bireylerinin ağırlığının en fazla 4 kg'a kadar ulaştığı ve nadiren 8 kg ağırlığına ulaşabileceği bazı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Muus ve Dahlström, 1968). Yaşlara göre ortalama total ağırlık değerlerine bakıldığında Akçay'da yapılan çalışma ile, Pınarbaşı Kaynağı (1972) ve Müceldi Suyu (1988) ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Diğer çalışmalardaki değerlerin Akçay'dan daha yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Bunun da en önemli sebebinin akarsu ve durgunsu farklılığı olduğu açıkça göze çarpmaktadır. Akarsu ortamlarının akış hızı, besin azlığı, turbidite ve düşük sıcaklığın meydana getirdiği olumsuzluklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 5.5. *S. cephalus*'un ortalama total ağırlık değerleri (g)

Lokaliteler		Yaşlara göre Total Ağırlık değerleri (g)								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Pınarbaşı K. Geldiay ve Balık (1972)	D+E	9.1	15.6	25.5	35.9	45.4	73.0			
Müceldi S. Öztaş ve Solak (1988)	D	13.4	20.1	36.4	60.0	98.7				
	E	12.6	20.2	34.8	57.7	77.7				
Sarıyar Baraj G. Ekmekçi (1989)	D	9.4	31.2	113.0	196.9	291.3	398.4	520	699	
	E			99.9	192.5	284.3	398.1			
Akşehir G. Altındağ (1996)	D	63.7	143.6	220.7	325.8	519.2	1069.3			
	E	53.9	145.7	233.9	337.2	397.1	1548.6			
Topçam Baraj G. Şaşı (2002)	D	21.0	45.8	68.7	123.0	194.4	241.9	327		
	E	17.4	47.7	68.5	120.7	179.9	-	-		
Tödürge Gölü (1999)	D	3.2	11.5	47.1	71.2	114.6	159.9	240		
	E	4.8	12.4	39.1	68.5	120.5	149.7	-		
Savur Çayı Ünlü ve Balcı (1991)	D	16.8	38.4	51.2	76.2	100.2	115.2	152		
	E	18.3	38.3	48.9	59.9	86.2	93.5	-		
Akçay (2013)	D	5.6	12.8	22.5	39.04	54.73	88.70			
	E	5.4	11.4	17.8	41.05	64.02				

Akçay'daki *S. cephalus* populasyonunda yaş-ağırlık ilişkisi von Bertalanffy ağırlık denklemleri incelendiğinde dişilere ait sonsuz ağırlık değerinin erkeklerden daha büyük olduğu görülmüştür. Akçay'da yapılan çalışmadaki sonsuz ağırlık değeri dişiler için 341.26 g, erkekler için ise 206.25 g olarak bulunmuştur. Topçam Baraj Gölü'nde sonsuz ağırlık değeri dişiler için 1148.43 g, erkekler için 272.86 g bulunmuştur. Akşehir Gölü'nde ise sonsuz ağırlık değeri dişiler için 1231.83 g, erkekler için 564.78 g olarak tespit edilmiştir. Çivril Gölü'nde ise  $W_{\infty} = 485.49g$  olarak bulunmuştur (Balık vd. 2004). Karasu Çayı'nda yapılan araştırmada ise sonsuz ağırlık değeri dişiler için 520.96 g,



erkekler için ise 3529.04 g olarak tespit edilmiştir. Erkekler ve dişiler arasındaki oldukça büyük olan bu farklılığın nedeninin kullanılan av araçlarının seçiciliğinden, belirli ağırlıktaki bireylerin örnek yetersizliğinden kaynaklandığı belirtilmiştir (Saygun, 2007). Akçay'daki ağırlık değerleri yapılan çalışmalardan daha düşük bulunmuştur. Burada da akarsu ve durgun su ortamlarının farklılığı açıkça göze çarpmaktadır.

Ağırlıkça oransal büyüme ele alındığında ise, *S. cephalus* populasyonunda en yüksek artışın I-III yaş grupları arasında olduğu görülmüştür. I-VII yaş grupları arasında görülen oransal ağırlık değerleri sırasıyla 54.19, 40.39, 50.05, 30.03, 35.39, 28.82 olarak bulunmuştur.

Ekmekçi (1989) Sarıyar Baraj Gölü'nde, I ile VIII yaşlar arasındaki oransal ağırlık artış değerleri sırasıyla 233.7; 237.2; 84.7; 48.1; 38.4; 30.5; 34.4 olarak bulmuştur ve en yüksek artışın, I-II-III yaşlarında olduğunu bildirmiştir. Altındağ (1996) Akşehir Gölü'nde, I ile VII yaşlar arasındaki oransal ağırlık artış değerlerini sırasıyla 149.5; 69.7; 40.9; 26.5; 18.0; 12.8; 7.3 olarak bildirmiştir ve en yüksek artışın I-II yaşları arasında olduğunu belirtmiştir. Ünver ve Tanyolaç (1999) Tödürge Gölü'ndeki populasyonunun en yüksek oransal artış değerlerini her iki eşeyde de II. yaştan III. yaşa geçişte gözlemlendiğini ve bu değerlerin dişilerde %311.2 ve erkeklerde % 214.8 olarak bulunduğunu belirtmişlerdir.

Öztaş ve Solak (1988) Müceldi Suyu'ndaki populasyonunun I ve VI yaş grupları arasındaki oransal ağırlık artış değerlerinden sırasıyla 55.1; 77.0; 65.5; 55.0; 44.1 olarak bildirmişler ve en yüksek değeri II-III yaş grupları arasında olduğunu belirtmişlerdir Bu çalışma Akçay ile benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmalardaki oransal ağırlık artış değerlerine baktığımızda Müceldi Suyu ve Akçay'daki değerlerin daha küçük olduğu görülmektedir.

Aynı türün, farklı habitatlarda yaşayan populasyonlarında büyüme farklılıkları görülebilmektedir. Araştırmacılar tarafından, balık populasyonlarında regresyon katsayısı (b) değerinin 2.5-3.5 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Avşar, 1988). Balık populasyonlarında büyümenin niteliğini gösteren "b" değeri yaş ve eşeyssel olgunluk durumuna göre değişiklik göstermektedir (Bagenal, 1978).

Akçay'da yapılan bu çalışmada “b” değeri, dişilerde 2.96; erkeklerde 3.16 ve dişi+erkeklerde 3.06 olarak bulunmuştur ve büyümenin genelde izometriye yakın ancak “pozitif allometrik” karakterde olduğu görülmüştür. Öztaş ve Solak (1988) “b” değerini 2.98; Altındağ (1996) dişiler için 3.13, erkekler için 3.00; Şaşlı (2002) 3.12; Balık vd. (2004) dişiler için 3.08, erkekler için 3.03; Ünver ve Tanyolaç (1999) dişiler için 3.09, erkekler için 3.03 olarak bulmuşlardır. “b” değerinin 3’ün altında bulunması bu balıkların boyca iyi gelişmelerine rağmen beklenen ağırlığa erişemediklerini, dolayısıyla balıkların uzun boylu fakat zayıf olduklarını göstermektedir.

Eşeyssel olgunluğa erişen bireylerde “b” değeri daha yüksek olup, yaşın ilerlemesiyle birlikte bu değerde artış olmaktadır. Bu değer Akçay’da düşük çıkması, balık örneklerinin büyük bir kısmının küçük yaş gruplarına ait bireylerde oluşmasıyla açıklanabilir.

Kondisyon Faktörü veya Beslilik Katsayısı, boy ile ağırlık parametrelerinden hesaplanan ve aynı türe ait farklı populasyonların karşılaştırılmasını sağlayan bir bağlantıdır. Bu da balığın vücut şekli ile ilgili bir parametredir. Kondisyon faktörü aynı türün belli bir alandaki avlanma yerine, zamanına ve yaşına göre değişim gösterdiği için karşılaştırma fırsatı sağladığı gibi, ayrıca beslenme durumu, gonadların gelişimi, populasyon yoğunluğu ve iklim değişiminin büyüme üzerine etkisi konularında da bilgiler verir.

Akçay’daki *S. cephalus*’un mevsimlere göre kondisyon faktörü değerleri, dişi bireylerde 0,37 ile 1,50 arasında, erkek bireylerde ise 0.33 ile 1,46 arasında olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 5.6. *S. cephalus*'un yaşlara göre kondisyon faktörü ortalamaları

Lokaliteler		Kondisyon Faktörü Değerleri								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Müceldi S. Öztaş ve Solak (1988)	D	1.24	1.29	1.32	1.36	1.34	1.35			
	E	1.31	1.29	1.34	1.35	1.37	1.34			
Sarıyar Baraj G. Ekmekçi (1989)	D	1.26	1.42	1.46	1.55	1.61	1.67	1.82	1.89	
	E			1.46	1.56	1.57	1.60			
Akşehir G. Altındağ (1996)	D	1.62	1.65	1.79	1.55	1.81	1.77	1.92		
	E	1.52	1.60	1.61	1.61	1.65	-	-		
Topçam Baraj G. Şaşı (2002)	D	1.54	1.43	1.53	1.59	1.64	1.67	1.83		
	E	1.96	1.46	1.47	1.55	1.67	-	-		
Tödürge Gölü Ünver ve Tanyolaç (1999)	D	0.75	0.79	0.90	0.78	0.78	0.81	0.83		
	E	0.99	1.03	1.06	1.07	1.21	1.06	-		
Apa Baraj Gölü Mert (2002)	D	1.42	1.48	1.62						
	E	1.43	1.47	1.55						
Sır Baraj Gölü Kara ve Solak (2004)	D	1.25	1.26	1.48	1.65	1.59	1.58			
	E	1.18	1.30	1.46	1.40	1.51				
Aras Nehri Türkmen vd. (1999)	D	1.30	1.27	1.32	1.34	1.42	1.41	1.42	1.40	
	E	1.25	1.29	1.34	1.34	1.37	1.40	1.41	1.40	
Kızılırmak Havzası Erk'akan ve Akgül (1986)	1.böl.	1.41	1.44	1.44	1.46	1.62				
	2. böl.	1.32	1.54	1.50	1.52	1.53				
	3. böl.	1.39	1.40	1.47	1.39	1.49				
Akçay (2013)	D	1.10	1.44	1.31	1.33	1.36	0.77	1.07	1.10	
	E	1.46	1.25	1.29	1.26	1.22				

Kondisyon faktörü boyca ve ağırlıkça büyümenin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Balıklar genç yaşlarda daha hızlı hareket ettiklerinden daha fazla besin tüketimi olmaktadır. İleriki yaşlarda ise hareketleri azalmakta ve ilk yaşlardaki protein fazlalığına karşılık ileriki yaşlarda yağ ve karbonhidrat zenginliği vardır (Nikolsky, 1963).

Hareketin azalmasıyla yağ depolanmasının fazla oluşu, ağırlıkça artışı yükselmektedir. Akçay'daki bu çalışmada yaşlara göre dişi bireylerin kondisyon değeri 0,77-1,44 arasında, erkek bireylerin kondisyon değeri ise 1,22-1,46 arasında bulunmuştur. *S. cephalus* populasyonunda ilk yaşlarda büyüme fazla iken, ileriki yaşlarda ise ağırlıkça büyüme artmıştır. Buna paralel şekilde, yaş artışıyla birlikte kondisyon değerinin de arttığı görülmüştür (Çizelge 5.6).

Altındağ (1996)'a göre Akşehir Gölü'nde bulunan *L.cephalus* populasyonunun aylara göre ortalama kondisyon değerleri dişilerde 1.595, erkeklerde 1.557 ve dişi+erkek bireylerde 1.576 olarak bulunurken, yaşla birlikte kondisyon değerinin artış gösterdiği belirtilmiştir. Ekmekçi (1989), Sarıyar Baraj Gölü'ndeki *L. cephalus* populasyonunun kondisyon değerlerinin yaş artışıyla birlikte arttığını ve yaş grupları dikkate alındığında ortalama değerlerinin I. yaşta 1.263 ile VIII. yaşta 1.892 arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Türkmen vd. (1999)'nin Aras Nehri'ndeki çalışmalarında *L. cephalus* populasyonu için, ortalama kondisyon değeri dişiler için 1.333, erkeklerde ise 1.326 olarak tespit edilmiştir. Ünver ve Tanyolaç (1999)'ın Tödürge Gölü'ndeki populasyon için belirledikleri ortalama kondisyon değerleri ise, 0.75-1.21 arasında değişim göstermektedir. Yapılan bu çalışmada erkeklerin kondisyon değerinin dişilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ancak bu durum, bu çalışmada ve diğer araştırmacıların çalışmalarında bulunan değerlerden farklılık göstermektedir. Ayrıca bu değerlerin diğer çalışmalara göre, daha düşük olduğu görülmüştür. Dişilerin erkeklere nazaran daha büyük olduğu düşünüldüğünde, dişilerin kondisyon faktörünün de erkeklere göre daha fazla olmasını beklemek doğaldır.

Gündüz (1992)'ün, Keban Baraj Gölü'nün farklı iki bölgesine ait *L. cephalus* populasyonları ile yapmış olduğu çalışmasında kondisyon faktörü değerlerinin 0.770-1.618 ve 1.051-1.485 arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir.

Şaşı (2002)'nin Topçam Baraj Gölü'ndeki *L. cephalus* populasyonunun ortalama kondisyon değerleri dişilerde 1,609, erkeklerde 1.614 ve dişi + erkeklerde ise 1.612 olarak bulunmuştur. Kondisyon faktörünün yaş ve eşeye göre dağılımda, yaşın artmasıyla arttığı görülmektedir.

Bazı türlerinin geleceğinin tehlikeye girmesinin önlenmesi için, her bireyin yaşamı boyunca en az bir defa yumurta ve spermlerini bırakması gerektiği göz önüne alınırsa eşeyssel olgunluk yaşının bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Akçay'daki *S.cephalus* popülasyonundaki dişi ve erkek bireylerin II. yaştan sonra eşeyssel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir. Akçay'da yapılan bu çalışma diğer yapılan çalışmaların çoğu ile benzerlik göstermektedir. Erk'akan ve Akgül (1986), Kızılırmak Havzası'ndaki *L. cephalus* için eşeyssel olgunluğa erişme yaşını erkeklerde II. yaş, dişilerde de III. yaş olarak saptamışlardır. Topçam Baraj Gölü'ndeki çalışmada hem dişi, hem de erkeklerin II. yaş grubunda eşeyssel olgunluğa ulaştıkları bildirilmiştir (Şaşı, 2003). Akşehir Gölü'nde *L. cephalus* popülasyonunda erkekler ve dişilerin II. yaşından itibaren eşeyssel olgunluğa eriştikleri belirtilmiştir (Altındağ, 1996).

Ünlü vd. (1991), Savur Çayı'ndaki tatlısu kefali popülasyonunda ise eşeyssel olgunluk yaşının erkeklerde II. yaş, dişilerde de III. yaş olduğunu saptamışlardır. Slastenenko (1955-1956), üreme yaşını tatlısu kefali popülasyonunda III. yaş olarak belirtmiştir. Ekmekçi (1996), Sarıyar Baraj Gölü popülasyonundaki erkeklerin III-IV yaşlarında, dişilerinde III-V yaşlarında eşeyssel olgunluğa eriştiğini belirtmiştir. Karataş (1997), Almus Baraj Gölü'ndeki popülasyonun erkek ve dişi bireylerinin III. yaşta cinsel olgunluğa eriştiğini belirlemiştir. Ünver ve Tanyolaç (1999), Tödürge Gölü'ndeki tatlısu kefali dişi bireylerinin III-IV yaşlarında, erkek bireylerinin II-III yaşlarında eşeyssel olgunluğa eriştiklerini belirlemişlerdir. Türkmen vd. (1999) ise, Aras Nehri popülasyonunda dişi bireylerin III-IV yaşlarında, erkek bireylerin II-III yaşlarında eşeyssel olgunluğa eriştiklerini bildirmişlerdir.

Akçay'daki popülasyonun daha erken yaşlarda üredikleri görülmektedir. Bu durumun ise ekolojik ortamların daha uygun olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Balık popülasyonlarının üreme özellikleri üzerinde sıcaklık, ışık, suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri, besin durumu, eşeyssel olgunluğa erişme yaşı, eşey oranı, yumurta miktarı, yumurta bırakma dönemi ve genetik faktörler gibi birçok neden etkili olmaktadır. Bu nedenden dolayı balık popülasyonlarının eşeyssel olgunluğa erişme yaşı ve üreme zamanı farklılık göstermektedir.

Yumurta mevsiminin belirlenebilmesi için, aylara göre hesaplanan gonadosomatik indeks değerlerinden ve yumurta çaplarından yararlanılmıştır. Akçay'da yapılan bu çalışmadaki gonadosomatik indeks değerlerine bakıldığında, Akçay'daki *S. cephalus* populasyonunun üreme dönemi Mart-Mayıs ayları olarak ortaya çıkmıştır. Mayıs ayındaki GSI değerine baktığımızda artık üremenin bitmiş olduğu anlaşılmaktadır.

Yumurta çaplarının değişimine bakıldığında ise, en büyük yumurta çapı değerlerine Nisan ve Mayıs ayında rastlanmıştır. Bulunan en büyük yumurta çapı Nisan ayında 0.82 mm ve Mayıs ayında 0,80mm olarak bulunmuştur. Bu dönemde değişik boyutlarda yumurtalara rastlamak mümkündür ve tespit edilen en küçük yumurta çapı 0.06 mm'dir.Şaşı (2003), Topçam Baraj Gölü'nde yaptığı çalışmada, en büyük yumurta çapı değerlerine Mart ve Nisan aylarında rastlanmıştır. Bulunan en büyük yumurta çapı Mart ayında 1.350 mm ve nisan ayında 1.275 mm olarak bulunmuştur. Üreme dönemi Mart-Nisan ayları olarak ortaya çıktığını belirtmiştir. Bu yapılan çalışma Akçay ile benzerlik göstermektedir.

Karataş (1997), Tozanlı Çayı'ndaki *L. cephalus* populasyonunun, Nisan-Haziran aylarında yumurta döktüklerini tespit etmiştir. Bu dönemde bulunan en büyük yumurta çapının 1.585 mm ile Mayıs ayında olduğunu belirtmiştir.Slastenenko (1955-1956), Karadeniz Havzası *L. cephalus* populasyonlarının Mayıs ayının ikinci yarısından Haziran sonuna kadar yumurtladıklarını belirtmişlerdir. Erk'akanve Akgül (1986), Kızılırmak Havzası'ndaki *L. cephalus*'ta üreme döneminin Mayıs- Eylül aylarında gerçekleştiğini, ayrıca yumurta çapının Nisan ayında büyümeye başladığını ve mayıs ayında 1.20 mm ile en yüksek değerine ulaştığını bildirmişlerdir.Ekmekçi (1989), Sarıyar Baraj Gölü'ndeki *L. cephalus* populasyonunun yumurtlama mevsiminin Nisan-Haziran ayları arasında olduğunu saptamıştır. Ayrıca kıştan itibaren artmaya başlayan yumurta çapının Mayıs ayında 1.65 mm ile maksimum değere ulaştığını belirtmiştir. Ortalama yumurta çapını ise Nisanda 1.018 mm, Mayıs'ta 1.032 mm ve Haziran'da 0.948 mm olarak kaydetmiştir.Ünlü ve Balcı (1991), Savur Çayı'ndaki *L. cephalus orientalis* populasyonu için yumurta bırakma zamanı Mayıs- Haziran ayları olarak belirtilmiştir.Bunun yanında yumurta çapının Nisan ve Mayıs aylarında maksimum büyüklüğe eriştiğini ve 0.90-1.50 mm arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Karataş (1997)'nin, Almus Baraj Gölü'ndeki *L. cephalus* popülasyonu üzerinde yaptığı iki yıllık çalışma sonucunda ise, Mayıs-Temmuz ayları arasında yumurta bıraktıklarını belirtmişlerdir.

Altındağ (1996) ise, Akşehir Gölü'ndeki *L. cephalus* popülasyonunun Mayıs- Haziran aylarında yumurta bıraktıkları tespit edilmiştir. Yumurta çaplarının aylara göre değişiminde ise, Haziran ayında 1.16 mm ile en yüksek değerde, Temmuz ayında ise 0.34mm ile en düşük değerde bulmuştur. Türkmen vd. (1999) ise, Aras Nehri'ndeki *L. cephalus* popülasyonundaki üremenin Mayıs-Temmuz ayları arasında meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Akçay'daki tatlısu kefali'nin üreme dönemi bölgelere göre farklılık göstermektedir. Üreme döneminde görülen bu farklılıkların göl ve nehir ekosistemleri arasındaki değişikliklerin yanı sıra sıcaklık, beslenme ve iklim özelliklerindeki farklılıkların da önemli etkisinin olduğu söylenebilir. Akçay'daki *S. cephalus* popülasyonunun erken üreme dönemine sahip olduğu görülmektedir. Bunun da en büyük nedeni bu bölgenin daha güneyde kalmasından dolayı daha sıcak ve ılıman bir iklim yapısına sahip olmasıdır. Aynı türün farklı enlemler ve dolayısıyla farklı iklim kuşaklarında yaşayan popülasyonlarında üreme mevsimi açısından farklılıklar ortaya çıkması doğal bir olaydır.

Ovaryumlardaki yumurta sayılarına bakılarak Akçay'daki *S. cephalus* popülasyonu için yaşlara göre ortalama yumurta sayısının 1094-26154 adet/birey olarak bulunmuştur.

Slastenenko (1955-1956) ise, Dinyeper'deki *S. cephalus* popülasyonunun 109-193000 adet/birey yumurta bıraktığını belirtmiştir. Altındağ (1996), Akşehir Gölü'ndeki *S. cephalus* popülasyonu için ortalama yumurta sayısını II yaşında 19162 adet/birey ve VII yaşında 106227 adet/birey arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Ekmekçi (1989), Sarıyar Baraj Gölü'nde yaşlara göre saptadığı yumurta sayısının 13269 ile 59200 adet/birey arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Popülasyonun tamamı için yumurta sayısını 32266 adet/birey olarak belirtmiştir. Erk'akan ve Akgül (1986), Kızılırmak Havzası'ndaki popülasyonunun yumurta sayısını 1909-15680 adet/birey arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir.

Ünlü ve Balcı (1991), Savur Çayı'ndaki *L.cephalus orientalis* popülasyonunun ortalama yumurta sayısının 2050-20140 adet/birey arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Karataş (1997), Almus Baraj Gölü'ndeki popülasyonun yumurta verimliliklerinin III. yaşta 7056 adet/birey ile VII. yaşta 18898 adet/birey arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Karataş (1997), Tozanlı Çayı popülasyonundaki yumurta verimliliğini ise 3749-26448 adet/birey arasında olduğunu bulmuştur.

Yaşlara göre toplam yumurta sayısı ele alındığında ise; yaş, boy ve yumurta sayısının birlikte arttığı görülmektedir. Genel olarak yumurta verimliliğine baktığımızda nehir sistemlerindeki popülasyonların daha düşük fekonditeye sahip oldukları görülmektedir.

Akçay'da yapılan bu çalışma sonuçlarına göre elde edilen biyolojik veriler, özellikle türün büyüme parametreleri ve üreme özellikleri, türün coğrafik dağılım gösterdiği alanlar içerisinde saptanan değerler arasındadır. Bu durum araştırma bölgesinde olumsuzluğun olmadığını ortaya koymaktadır. Akçay'daki *S. cephalus*'un üreme, büyüme periyotlarında görülen küçük değişimlerin, mevsimsel ve ortam farklılıkları ile türü veya türlerarası ilişkilerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Akçay, su kalitesine yönelik sonuçlarına baktığımızda, ortalama su sıcaklığı 16.66°C olarak bulunmuştur. I., II. ve III. istasyonlar SKKY (2004) değerlerine göre yüksek kaliteli su sınıfına (I) dahil edilmiştir.

Sucul canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli olan en uygun pH değeri 6,50-8,50 arasındadır. Bu değerlerden daha asidik veya daha alkali özellikte olan sularda canlıların yaşamlarını sürdürmesi güçleşir (Barlas ve Kiriş, 2004). Akçay'da yapılan çalışmada ortalama pH değeri 7,61 olarak bulunmuştur ve bu sınır değerler içerisinde kalmaktadır. Bulunan pH değeri, Cyprinidae familyası için oldukça idealdir. I., II. ve III. istasyonlar SKKY'ye göre I. sınıf su kalitesi değerlerine sahiptir.

Çözünmüş oksijen miktarı; suyun sıcaklığına, basıncına ve suyun içerisindeki çözünmüş maddelere bağlıdır. Ayrıca çözünmüş oksijen konsantrasyonu, suyun kirlenme düzeyini, organik madde konsantrasyonu ve kendikendine ne derecede temizlenebileceği hakkında fikir vermektedir (Polat, 1997).



Akçay'daki çalışma boyunca ölçtüğümüz ortalama çözünmüş oksijen değeri I. istasyonda 9,18 mg/l, II. istasyonda 9,04 mg/l ve III. istasyonda 8,96 mg/l olarak bulunmuştur. SKKY'ye göre I. sınıf su kalitesi değerlerine sahiptir.

Elektriksel iletkenlik sudaki toplam çözünmüş madde miktarının bir göstergesidir. İletkenlik jeolojik yapıya ve yağış miktarına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Akçay'daki yıllık ortalama iletkenlik I. istasyonda 577 µS/cm, II. istasyonda 562 µS/cm ve III. istasyonda 527 µS/cm olarak bulunmuştur.

Tatlısulara tuzluluk %5'in altındadır. Tuzlusulara dağılım gösteren canlıların tatlısulara adaptasyonu veya tatlısulara yaşayan bitki ve hayvanların tuzlusulara yaşamlarını sürdürebilmesi, osmoregülasyon denilen tuzluluğa uyum mekanizmasına bağlıdır. %5'in altında tuzluluk içeren sulara tatlısular, %5-35 arasında tuzluluk içeren sulara acı sular, %35'den büyük tuzluluk derecelerine sahip olan sular tuzlu sular olarak nitelendirilmektedir (Cirik ve Cirik, 2005). Yapılan tuzluluk ölçümleri sonucunda Akçay'da ölçtüğümüz ortalama tuzluluk değeri I. istasyonda 0,29, II. istasyonda ve III. istasyonda 0,26 olarak bulunmuştur.

Su içerisinde toplam çözünmüş katı madde miktarı, ne kadar yüksek ise o kadar çok yabancı madde var demektir. "Tatlı Su" kaynakları için 1.000 mg/lt TDS konsantrasyonu üst limittir. 1.000 – 5.000 mg/lt TDS'ye sahip sular genel olarak "Acı Su" olarak tabir edilirken; 5.000-15.000 mg/lt TDS'ye sahip sular "Çok Acı Su" ve daha yüksek konsantrasyonlarda TDS içeren sular "Tuzlu Su" olarak tanımlanırlar (Güllüoğlu, 2010). Akçay'da çalışma süresince ölçtüğümüz toplam çözünmüş katı madde miktarı I. istasyonda 379, II. istasyonda 363 ve III. istasyonda 346 olarak bulunmuştur.

Nitrit iyonları bazı kaynak sularında ve birçok yüzey suyunda az yoğunlukta bulunur. Nitrit iyonu amonyum iyonunun okside edilmesi ile elde edilen bir ara üründür. Çok temiz sulara hiçbir zaman nitrit bulunmaz. Eğer bir akarsuda 0,2 ile 2 mg/l NO<sub>2</sub> bulunuyorsa bu suyun kirlendiğini göstermektedir. NO<sub>2</sub>-N değerleri çalışma süresi boyunca Akçay'da I., II. ve III. istasyonlarda ortalama ALA < 0,01 mg/l olarak bulunmuştur. SKKY (2004)'ne göre, I. sınıf özellik göstermektedir. Klee (1991)' ye göre de I. sınıf özellik göstermektedir. Akçay'da nitrit kirliliği görülmemektedir.

NO<sub>3</sub>-N değerleri çalışma süresi boyunca Akçay'da ALA (<1)-5,5 mg/l aralığında tespit edilmiştir. SKKY (2004)' ne göre, seçilen tüm istasyonlarda su nitrat azotu bakımından I. sınıf özellik göstermektedir. Klee (1991)' ye göre I-II. sınıf özellik göstermektedir.

NH<sub>4</sub>-N değerleri çalışma süresi boyunca Akçay'da ortalama 0,15 mg/l olarak bulunmuştur. SKKY (2004)'ne göre, I. sınıf özellik göstermektedir. Klee (1991)' ye göre de II. sınıf özellik göstermektedir.

Kirlenmemiş kaynaklarda, özellikle dağ sularında PO<sub>4</sub>-P miktarı genelde 0,1 mg/l'yi geçmez ve çoğunlukla sudaki miktarı 0,63 mg/l'den yüksek ise kirlenmeden söz edilebilir (Hll, 1979).PO<sub>4</sub>-P değeri çalışma süresi boyunca yapılan analizler sonucunda Akçay'da ortalama 0,06 mg/l olarak bulunmuştur. SKKY (2004)'ne göre, I. sınıf özellik göstermektedir. Klee (1991)' ye göre de I. sınıf özellik göstermektedir.

Bölge ekonomisi açısından önemli olan tatlısu kefali populasyonlarından, günümüzde ve gelecekte zarar görmeden yararlanılabilmesi için, öncelikle türün devamlılığının sağlanması ve populasyon yoğunluğunun dengede tutulması şarttır. Her balığın ömründe en az bir kere dl vermesi esastır. Bu yüzden balıklara üreme şansı verilmelidir. Avcılığın daha yararlı yapılabilmesi için, eşeysel olgunluğa erişmiş balıkların avlanması gerekmektedir. Akçay'da tatlısu kefali için en düşük IV. yaşta ortalama 18 cm'lik total boydan büyük balıkların avlanması önerilmektedir.

Akçay'daki balık populasyonlarının korunması ve geliştirilmesi için özellikle üreme döneminde av yasağının ve av büyüklüğü yasaklarının etkili bir şekilde uygulanması doğru olacaktır. Özellikle bu balıkların üreme zamanı olan yaz aylarında yoğun olarak serpme aę, dinamit, tarımsal ilaçlar ve denetimsiz elektrik kullanılarak yapılan balık avcılığının önüne geçilmeli ve bu konularda halk bilinçlendirilmelidir. Bu durum titizlikle uygulandığı takdirde akarsudaki tatlısu kefali populasyonunun devamlılığı sağlanabilecektir.

Özellikle lkemizde son yıllardaki ciddi bir sorun da, yabancı kökenli tatlısu balıklarının hızla yayılmalarıdır. Gl, gölet, baraj gibi su kaynaklarına n araştırmalar yapılmadan, aşılanacak balık türlerinin ekolojik özellikleri belirlenmeden gelişigüzel aşlamalar yapılabilmektedir. Bu tür faaliyetler sonucunda da olumsuz gelişmeler ortaya

çıkabilmektedir. Özellikle tatlısu ortamındaki doğal balık türlerinin popülasyonlarının olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Ayrıca, insan faaliyetleri sonucunda hızla artan habitat bozulmaları ve çevre kirliliği gibi etkilerin yanında, yabancı tür aşılamlarındaki artışlar zamanla doğal türlere olan verdiği zararlı etkisi daha büyük boyutlara ulaşacaktır. Bu nedenle gerekli önlemlerin şimdiden alınması ve bunların bilimsel verilerle desteklenerek doğal türlerin ve habitatların korunması ve yönetim stratejilerin geliştirilmesi önemlidir.

Akçay'da yapılan Fiziko-kimyasal analizler sonucunda su kirliliği görülmemiştir, ancak bazı evsel ve tarımsal atıklardan etkilendiği görülmüştür. Akarsu ortamı *S. cephalus* için uygun bir su kalitesine sahiptir. Su kalitesi değerlerinin bozulmaması için, evsel atıkların ve tarımsal atıklar rasgele atılmamalıdır.

Doğal zenginliklerimiz olan doğal popülasyonların mutlaka korunması gerekmektedir. Bu amaçla gerekli koruma ve kontrol tedbirleri alınıp uygulanmalı ve kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması gerekir.

## KAYNAKLAR

- Alpbaz, A. ve Hoşsucu, H. (1996) *İç Su Balıkları Yetiştiriciliği*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, İzmir, 222s.
- Anonim 1, www.fishbase.org, 2014.
- Anonim 2, www.googleearth.com, 2014.
- Altındağ, A. (1996) Akşehir Gölü'ndeki (Konya) Tatlısu Kefalinin (*L. cephalus* L. 1758) Bazı Populasyon Özellikleri, Büyüme ve Kondüsyonu, *Doğa Der. Tr. J. of Zoology*, 20: 53-65.
- Anderson, R.O. ve Gutreuter, S. J. (1989) Length, Weight and Associated Indices in: Fisheries Techniques, *Amer. Fish. Soc.*,283-300.
- Avşar, D. (1998) *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*, Çukurova Üniversitesi, Adana, 303s.
- Bagenal, T.B. ve Tesch, F. W. (1978) Age and Growth. In: Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters (Ed. T.B. Bagenal), *Blackwell Sci.Pub.Oxford*, 3:101-136.
- Bagliniere, J.L. ve Le Louran, H. (1987) Caracteristiques Scalimetricques desPrincipales Especes de Poissons D'eau Douce de France. *Bull. Fr. Peche Piscic*, 306: 1–39.
- Balaban, C. (2010) *Manyas Kuş Gölü'nün Balık Faunası ve Türlerin Bazı Biyolojik Özellikleri*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, 157s.
- Balık, S. (1988) Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi İçsu Balıkları Üzerinde Sistematik ve Zoocoğrafik Araştırmalar, *Doğa Türk Zooloji*, 12(2): 156-179.
- Balık, S. (1974) Batı Anadolu Tatlı su Balıklarının Taksonomisi ve Ekolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, *EÜFF İلمي Raporlar Serisi*, Raporlar No:23.
- Balık, S., Sarı, H.M., Ustaoglu, M. R. ve İlhan, A. (2004) Işıklı Gölü (Çivril, Denizli, Türkiye) Tatlısu Kefali (*L. cephalus* L., 1758) Populasyonunun Yaş ve Büyüme Özellikleri, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 21(3-4): 257– 262.
- Balık, S., Ustaoglu, M.R., Sarı, H.M., İlhan, A. ve Topkara, E.T. (2005) Yuvarlakçay (Köyceğiz, Muğla)'ın Balık Faunası, *E.Ü.Su Ürünleri Dergisi*, 22 (1-2):221–223.
- Barlas, M. ve Dirican, S. (2004) The fish fauna of the Dipsiz-Çine (Muğla-Aydın) Stream, *G.U. Journal of Science*, 17(3): 35-48.
- Barlas, M. ve Kiriş, E. (2004)Akçay (Muğla- Denizli)'ın Fiziko-Kimyasal ve Bentik Makroinvertebrata Yönünden İncelenmesi, *Muğla Üniversitesi Yayınları*, No: 49, Muğla, 116s.
- Barlas, M., Yılmaz, F., Dirican, S. ve Yorulmaz, B. (2000) Yuvarlakçay (Köyceğiz-Muğla)'nın Araştırılması, *Doğu Anadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu*, 28-30 Haziran.

- Bircan, R., Ağırağaç, C. (1996) Altınkaya Baraj Gölü Tatlı Su Kefalinin *L. cephalus* (L., 1758)'un Üreme Biyolojisi, *Doğu Anadolu Bölgesi I. ve II. Su Ürünleri Sempozyumu Bildirileri*, Erzurum, 631-650.
- Bostancı, D. ve Polat, N. (2009) Age Determination and Some Population Characteristics of Chub (*S. cephalus* L., 1758) in the Çamlıdere Dam Lake, *Turkish Journal of Science & Technology*, 4: 25-30.
- Cengizler, İ. (1991) *Almus (Tokat) Baraj Gölü'ndeki Ekonomik Öneme Sahip Dört Cyprinid Türünün (Barbus plebejus, Capoeta capoeta, Capoeta tinca, L. cephalus) Büyüme Performansları Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi, C.Ü. Fen Bil. Ens., Sivas, 116s.
- Cirik, S. ve Cirik, Ş. (2005) *Limnoloji Ders Kitabı*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, İzmir, 21: 5, 166s.
- Cushing, D.H. (1968) *Fisheries Biology The University of Wisconsin press*, London, 200s.
- Çelikkale, M.S. (1982) Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliğinde Değişik Stok ve Yemleme Tekniklerinin Karşılaştırılması, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 820.
- Çetinkaya, O. (1989) *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*, Akdeniz Üniv. Eğirdir Su Ürünleri YO, Eğirdir, 65s.
- Çoban, M. Z., Gündüz, F., Yüksel, F., Demirel, F., Yıldırım, T. ve Kurtoğlu, M. (2013) Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli) Balık Faunası, *Yunus Araştırma Bülteni*, (2): 35-44.
- Çolak, A. (1982) Keban Baraj Gölü'nde Bulunan Balık Stoklarının Populasyon Dinamiği, *Doğa Bilim Dergisi*, Ankara, (6): 1-14.
- D.S.İ. (1992) Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santraller, *DSİ Basımevi*, Ankara.
- Demirak, A. (2003) *Muğla İli Güllük Körfezi'ndeki Kirliliğin Araştırılması*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirci, C. (2007) *Göksu Çayı (Nurhak-Kahramanmaraş) Balık Faunası Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, 40s.
- Egemen, Ö. ve Sunlu, U. (1996), *Su Kalitesi Ders Kitabı*, Ege Üniversitesi Yayınevi, İzmir, 153s.
- Ekingen, G. ve Polat, N. (1987), Age determination and length-weight relations of *C. c. umbla* (Heckel) in Lake Keban, *Doğa Turk Journal of Zoology*, 11: 5-15.
- Ekmekçi, F. G. (1989) *Sarıyar Baraj Gölü'ndeki Ekonomik Öneme Sahip Balık Stoklarının İncelenmesi*, Doktora Tezi, Ankara, 281s.
- Ekmekçi, F.G.(1996) Growth and Reproduction Properties of Chub (*Leuciscus cephalus* Linnaeus, 1758) in Sarıyar Dam Lake, (in Turkish), *Tr. J. of Zoology*, 20: 95-106.

- Erdirinç, S., Ö. (2010) *Gökova Körfezi'ni Besleyen Kadın Azmağı ve Akçapınar Azmağı'nın Su Kalitesi Yönünden İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla, 86s.
- Erk'akan, F. (1983) Sakarya Havzası Balıklarının Sistematiği ve Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar, *Doğa Bil. Dergisi*, 7: 141-154.
- Erk'akan, F. ve Akgül, M. (1986) Kızılırmak Havzası Ekonomik Balık Stoklarının İncelenmesi, *Doğa Bil. Der.*, 10 (3): 239-250.
- Erkoyuncu, İ. (1995) *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*, Ondokuz Mayıs Üniv. Basımevi, Samsun, 265s.
- Filiz, H. (2007) *İzmir ve Çandarlı Körfezleri'nde Kömürcü Balığı (Gobius niger L. 1758)'nin Biyolojik Özellikleri*, Doktora tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 135s.
- Geldiay, R. ve Balık, S. (1972) Pınarbaşı Kaynak Suları'nda Yaşayan Tatlı Su Kefali (*L. cephalus* L. 1758)'nin Biyolojisi Üzerine Araştırmalar, *EÜFF İlmî Raporlar Serisi*, Rapor no: 139.
- Geldiay, R. ve Balık, S. (1996) *Türkiye Tatlısu Balıkları*, 2. Baskı, İzmir, 532s.
- Giritlioğlu, T. (1975) *İçme Suyu Kimyasal Analiz Metotları*, İller Bankası Yayını, Ankara, 18: 343s.
- Göksu, Z. L. (2003) *Su Kirliliği* (Ders Kitabı), Nobel Kitabevi, Balcalı-Adana, 232s.
- Gül, A. (1994) *Kapulukaya Baraj Gölü'nde Yaşayan Stizostedion lucioperca (L., 1758)'un Biyo-ekolojileri Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Güllüoğlu, S. (2010) *Toplam Çözünmüş Katı Madde (TDS) Nedir?*, <http://www.havuz.info.tr/tr/blog/su-kimyasi/toplam-cozunmus-kati-madde-tds-nedir#>
- Gündüz, O. (1992) Keban Baraj Gölü'ndeki Ekonomik Balık Stokları Üzerine İncelemeler, *XI. Ulusal Biyoloji Kongresi*, Elazığ, 111-122.
- Gürkan, Ü. ve Özcan, S. (2012) Susurluk Çayı (Bursa- Balıkesir)'ndeki Tatlı Su Kefali (*Squalius cephalus* L. 1758)'nin Helmint Faunası, *SDU Journal of Science (E-Journal)*, 7(2): 77-85.
- Hanel, L. (1984) Notes on the Age Growth of the Chup (*L. cephalus*) and Orfe (*L. idus*) (Pisces Cyprinidae) in the Rivulet Bystrice (Northeastern Bohemia), *Vest. Cs. Spolec zool.* 48: 81-89.
- Holden, M.J. ve Raitt, D.F.S. (1974) Manual of fisheries science. Part 2. Method of resource investigation and their application, *FAO. Fisher. Tech. Paper*, 115. (Rev. 1), 214.
- Höll, K. (1979) *Wasser (Untersuchung, Beurteilung, Aufbereitung, Chemie, Bakteriologie, Viroloji, Biologie)* 6. Auflage De Gruyter, Berlin.
- İmamoğlu, Ö. (2000) *Dipsiz ve Çine (Muğla-Aydın) Çayı'nın Fiziko-kimyasal ve Biyolojik (Bentik Makroinvertebrat) Yönden İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla, 125s.

- İnnal, D., Erkakan, F. ve Aytekin A. M. (2008) Çamkoru Göleti (Çamlıdere-Ankara)'nde Yaşayan *Alburnus escherichii* (Steindachner, 1897) ve (*Leuciscus cephalus* Linnaeus, 1758)'un Atasal ve Hibrit Bireylerinin Morfometrik Durumu ve Populasyon Yapısı. 19. *Ulusal Biyoloji Kongresi*, 23-27 Haziran, Trabzon, 523.
- Kalkan, E., Yılmaz, M. ve Erdemli A.Ü. (2002) Karakaya Baraj Gölü (Malatya)'nde yaşayan *L. cephalus*(L., 1758)'un Bazı Biyolojik Özellikleri, *XVI. Ulusal Biyoloji Kong.*, 4-7 Eylül, Malatya.
- Kara, C. ve Solak, K. (2004) Sır Baraj Gölü (Kahramanmaraş)'nde Yaşayan Tatlısu Kefalinin (*L. cephalus* L., 1758) Büyüme Özellikleri, *KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(2): 1-8.
- Karataş, M. (1997) A Study on the Reproduction Biology of Chub (*L. cephalus* L., 1758) in Tozanlı Stream (Tokat), *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, (21): 513-516.
- Karaton, N. ve İnanlı, A. G. (2011) Tatlı Su Kefali (*Squalius cephalus*)'nin Et Verimi ve Besin Bileşimine Mevsimsel Değişimin Etkisi, *Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi*, 23(1): 63-69.
- Kırankaya, Ş.K. ve Ekmekçi, G.E. (2007) Gelingüllü Baraj Gölü'ndeki Tatlısu Kefali (*S. cephalus*, L., 1758)'nin Büyüme Özelliklerindeki Değişimler, *BAÜ FBE Dergisi*, 9(2): 125-134.
- King, M. (1995) *Fisheries Biology, Assessment and Management*, Fishing News Books, 352s.
- Klee, O. (1991) *Angewandte Hydrobiologie*, G. Theieme Verlag, 2<sup>nd</sup> Neubearbeitete Und Erweiterte Auflage, Stuttgart-New York, 272s.
- Kuru, M. (1975) *Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlısularında Yaşayan balıkların (Pisces) Sistemik ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi*, Doçentlik Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Fak., Erzurum, 119s.
- Kuru, M. (1980) *Türkiye Tatlısu Balıkları Kataloğu*, 12: 1, Ankara.
- Kuru, M. (2004) Türkiye İçsu Balıklarının Son Durumu, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3): 1-21.
- Lagler, K.F. (1966) *Freshwater Fishery Biology*, W.M.C. Brown Company Publisers, Dubuque, Iowa, 421s.
- Mert, İ. (1991) Su Ürünlerinde Kamu Örgütlenmesi, Geçmişi, Bugünü ve Geleceğine İlişkin Görüşler. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu*, 12-14 Kasım, İzmir, 31-37.
- Mert, R. (2002) *Apa Baraj Gölü (Çumra-Konya)'nde Yaşayan Cyprinus carpio (L.1758) ve L. cephalus (L.1758)'un Bazı Biyo-Ekolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi, Ankara.
- Mert, R., Bulut, S. ve Solak, K. (2008) Some biological properties of the *Squalius cephalus* (L., 1758) population inhabiting Apa dam lake in Konya (Turkey), *Afyon Koactepe University Journal of Science*, 6(2): 1-12.

- Mutluay, H. ve Demirak, A. (1996) *Su Kimyası*, İstanbul Üniversitesi Yayını, 134s.
- Muus, B.J. ve Dahlström, P. (1968) *SüBwasserfishe*, BLV. Verlagsgesellschaft, München, Germany, 222s.
- Nikolsky, G.V. (1963) *The Ecology of Fishes* (Translated by L. Birkett), *Academic Press*, London and New York, 352.
- Numann, W. (1958) Anadolu'nun Muhtelif Göllerinde Limnolojik ve Balıkçılık İlmi Bakımından Araştırmalar ve Bu Göllerde Yaşayan Sazanlar Hakkında Özel Bir Etüd, İstanbul Üniversitesi, *Fen Fak. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınlarından Monografi*, 7: 25-26.
- Önen, M. (2012) *Muğla Bölgesi'nde Dağılım Gösteren Tatlısu Kefali (Squalius cephalus (L., 1758))'nin Büyüme ve Yaşam Özellikleri*, Yüksek lisans tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla, 39s.
- Özdemir, N. (1991) Çıldır Gölü'nün Balık Türleri Üzerinde Bir Araştırma, *İstanbul Univ. Su Ürünleri Dergisi*, 5(5): 71-84.
- Öztaş, H. ve Solak, K. (1988) Growth Properties and Sex Ratio of Chub (*L. cephalus* L., 1758) in Müceldi Stream (East Anatolia Region), *Doğa Der. T. J. of Zoology*, 12(3): 260-271.
- Özuluğ, M. (1999) The Taxonomic Study on The Fish in The Basin of Büyükçekmece Dam Lake, *Tr. J. of Zoology*, 23: 439-451.
- Pauly, D. ve Munro, J.L. (1984) Once more on the comparison of growth in fish an invertebrates. *ICLARM Fishbyte*, 2(1): 21.
- Paxton, C.G.M., Fletcher, J.M., Hewitt, D.P., Winfield, I.J., (1999) Sex ratio changes in the long-term Windermere pike and perch sampling program, *Ecology of Freshwater Fish*, No: 8, 78-84.
- Pecl, K. ve Tandon, T.T. (1978) The Abundance, Growth and Production of the Chub Population in the Klicava Reservoir During the Years 1967-1975. *Vestnic Ceskoslovenske Spolecnosti Zoologicke Svazek XL*, 1: 52-59.
- Polat, M. (1997) Akarsu ve Göllerde İzlenen Fiziksel ve Kimyasal Parametreler, Su Kalitesi Yönetimi Semineri Bildiri Kitabı, Ankara, 45-57.
- Pülhan, B. (2008) İkizdere (İncirliova-Aydın) Balık Faunası hakkında VI. Milli Türk Biyoloji Kongresi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi.
- Ricker, W.E. (1975) Computation and interpretation of Biological statistics of fish populations, *Bull Fish Res. Board. Can.*, 191:382.
- Saygun, F. (2007) *Karasu Çayı (Murat Nehri, Muş) Tatlısu Kefalinin (L. cephalus Linnaeus, 1758) Bazı Büyüme ve Üreme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Slastenenko, E. (1955-1956) *Karadeniz Havzası Balıkları*, Et ve Balık Müdürlüğü Yayınları, İstanbul, 711s.



- Solak, C.N., Barlas, M. ve Pabucçu, K. (2007) Akçay (B.Menderes)'ın Bacillariophyta Dışındaki Algleri, *Ekoloji Dergisi*, 62(16): 16-22.
- Steinmetz, B. ve Müller, R. (1991) *An Atlas of Fish Scales, non-salmonid species found in European fresh waters*, Cardigan, Samara Publishing, 51s.
- Şaşı, H. (2002) *Topçam Baraj Gölü'nün (Çine-Aydın) Balık Türleri ve Bazı Ekonomik Türlerinin Biyo-Ekolojik Özelliklerinin Araştırılması*, Doktora tezi, İzmir, 144s.
- Şaşı, H. (2003) The Reproduction Biology of Chub ( *Leuciscus cephalus* L. 1758) in Topçam Dam Lake (Aydın, Turkey), *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28(4): 693-699.
- Şen, F. (2001) *Nazik Gölü (Ahlat-Bitlis) Sazan (Cyprinus carpio L., 1758) Populasyonu Üzerine Bir Araştırma*, , Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 131s.
- Tanyolaç, J. (1968) Some Aspects of Local Populations of Freshwater Fishes in the Surroundings of Ankara, De la Faculte des Science de L'univesite D'Ankara. Serie C: Sciences naturelles tome 13 C, 65-100.
- Tanyolaç, J. (1993)*Limnoloji (Tatlı Su Bilimi)*, Ankara, 263s.
- Tanyolaç, J., Erdem, Ü., Akpınar, M. A. ve Bardakçı, F. (1994) Sivas İli İç Sularında Yaşayan Ekonomik Balık Türlerinin İncelenmesi, *XII. Ulusal Biyoloji Kongresi*, Edirne.
- Taş, B., Candan, A.Y., Can, Ö. ve Topkara, S. (2010). Ulugöl'ün Bazı Fiziko-kimyasal Özellikleri, *Journal of Fisheries Sciences*,4(3): 254-263.
- Tıraşın, E. M. (1993) Balık Populasyonlarının Büyüme Parametrelerinin Araştırılması, *Doğa Der. Tr. J. of Zoology*,17: 9-82.
- Torcu, K.,Erdoğan, H., Tinkçi, Z. ve Treer, T.M (2006) Age, growth and reproductive characteristics of chub, *Leuciscus cephalus* (L. 1758) in the İkizcetepeler Dam Lake (Balıkesir), *J. Appl. Ichthyol.*, 23:19-24.
- Tuncay, H. (1994) *Su Kalitesi Ders Kitabı*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, İzmir, 244s.
- Tümgelir, L., Çubuk, H., Çınar, Ş., Özkök, R., Küçükpara, R., Ceylan, M., Erol, K.G. ve Çetinkaya, S. (2005) Beyşehir Gölündeki Tatlısu Kefali (*Leuciscus lepidus* Heckel,1843) Populasyonunun Büyüme Özellikleri, *Türk Sucul Yaşam Dergisi*.
- Türkmen, M., Haliloğlu, H. İ., Erdoğan, O. ve Yıldırım, A. (1999) The Growth and Reproduction Characteristics of Chub *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordman, 1840) Living in the River Aras, *Tr. J. of Zoology*, (23): 355-364.
- Uğurlu, S. (2006) *Samsun İli Balık Faunası Tespiti*, O.Ü. Bil. Ens., Doktora Tezi, Samsun.
- Ünlü, E. ve Balcı, K. (1991) Savur Çayı'nda Yaşayan Bazı Cyprinidae (Pisces) Eşeyssel Olgunluk Yaşı, Yumurtlama Dönemi ve Yumurta Verimi Üzerine Bir Araştırma, *Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Su Ürünleri Sempozyumu*, İzmir, 347-356.

- Ünver , B. ve Erk'akan, F. (2012) Tödürge Gölü'ndeki (Sivas) Tatlı su kefali, *S. cephalus* (L., 1758)'un Populasyon Özellikleri. *Ege J Fish Aqua Sci.*, 29(2): 95-100.
- Ünver, B. ve Kekilli, S. (2010) Hafik Gölü (Sivas)'nde Yaşayan Tatlısu Kefali, *S. cephalus* (L.,1758) Populasyonunun Büyüme Özellikleri. *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 6: 20-21.
- Ünver, B. ve Tanyolaç, J. (1999) Growth Properties of Chub (*L. cephalus* L., 1758) in Lake Tödürge (Zara/Sivas), *Doğa Der Tr. J. of Zoology*, 23: 257-270.
- Wootton, R.J. (1991) *Ecology of Teleost Fishes*, Chapman and Hall, London, 404s.
- Yazıcıoğlu, O., Yılmaz, S., Yazıcı, R. ve Polat, N. (2013) Ladik Gölü (Samsun, Türkiye)'nde Yaşayan Havuz Balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nin Kondisyon Faktörü, Boy-Ağırlık ve Boy-Boy İlişkileri, *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 3(9): 72-80.
- Yeğen, V., Balık, S., Bilçen, E., Sarı, H. M., Uysal, R. ve Yağcı, A. (2008) Denizli ili akarsularında yayılım gösteren balık türleri ve bölgedeki dağılımları, *Journal of FisheriesSciences*, 2(3): 301-311.
- Yerli, S. H., Çalışkan, M. ve Canbolat, A. F. (1999) Çıldır Gölü (Ardahan)'ndeki *L. cephalus*'un Büyüme Ölçütleri Üzerine İncelemeler, *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 23: 271-278.
- Yerli, S. V. (1992) Köycegiz Lagün Sistemindeki *Cyprinus carpio* L., 1758 Stokları Üzerine incelemeler, *Doğa Türk Veteriner ve Hayvancılık Dergisi*, 16: 133.
- Yılmaz, F., Barlas, M., Kiris, E. ve Solak, C. N. (2003) Akçay (Muğla-Denizli) Balıkları Üzerine Bir Araştırma, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15(2): 147-155.
- Yılmaz, S., Yazıcıoğlu, O., Saygın, S. ve Polat, N. (2013) Ladik Gölü (Samsun, Türkiye)'ndeki Tatlısu Levreği (*Perca fluviatilis* L., 1758) Populasyonunun Bazı Üreme Özellikleri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 3(9):34-46.
- Yılmaz, S., Yılmaz, M. ve Polat, N. (2007) Divanbaşı Göleti (Kavak, Samsun)' nde Yaşayan Tatlısu Kefali (*L. cephalus* L. 1758)'nin Altı kemiksi Yapısından Yaş Tayini, *İst. Üniv. Su Ürünleri Dergisi*, 23: 67-80.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Ad Soyad :Gülçin Gizem ÖZAY  
Uyruk : T.C.  
Doğum Yeri ve Tarihi: 29/04/1988  
Medeni Hali :Bekar  
Telefon : 0 506 373 67 12  
E-posta : gulcinn\_ozay@hotmail.com

### Eğitim

Alınan Derece	Aldığı Kurum/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lise	Samsun 19 Mayıs Lisesi	2005
Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2011
Yüksek Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2014

### Yabancı Dil

İngilizce	Başlangıç	Orta	İleri
Yazma		X	
Konuşma		X	
Anlama		X	
Okuma		X	