

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**OYMAPINAR BARAJ GÖLÜ'NDEKİ (ANTALYA) TATLISU KEFALİ
(*Squalius anatolicus* (Bogutskaya, 1997))'NİN BAZI BÜYÜME VE ÜREME
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Elif SARI

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEMMUZ 2018
ANTALYA**

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**OYMAPINAR BARAJ GÖLÜ'NDEKİ (ANTALYA) TATLISU KEFALİ
(*Squalius anatolicus* (Bogutskaya, 1997))'NİN BAZI BÜYÜME VE ÜREME
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Elif SARI

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEMMUZ 2018
ANTALYA**

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OYMAPINAR BARAJ GÖLÜ'NDEKİ (ANTALYA) TATLISU KEFALİ
(*Squalius anatolicus* (Bogutskaya, 1997))'NİN BAZI BÜYÜME VE ÜREME
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Elif SARI

**SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ 2018

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OYMAPINAR BARAJ GÖLÜ'NDEKİ (ANTALYA) TATLISU KEFALİ
(*Squalius anatolicus* (Bogutskaya, 1997))'NİN BAZI BÜYÜME VE ÜREME
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Eli SARI

SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez/...../2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Z. Arzu BECER (Danışman).....
Prof. Dr. Ramazan İKİZ.....
Doç. Dr. Hüseyin ŞAŞI.....

ÖZET

OYMAPINAR BARAJ GÖLÜ'NDEKİ (ANTALYA) TATLISU KEFALİ (*Squalius anatolicus* (Bogutskaya, 1997))'NİN BAZI BÜYÜME VE ÜREME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Elif SARI

Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Z. Arzu BECER

Temmuz 2018, 49 Sayfa

Bu çalışmada; Oymapınar Baraj Gölü'nden Mart 2016 - Şubat 2017 tarihleri arasında örneklenen tatlısu kefali (*S.anatolicus*)'nin yaş kompozisyonu, büyüme parametreleri, yumurtlama zamanı, eşey oranları, ilk eşeyssel olgunluğa erişme boyu ve yaşı, fekonditesi araştırılmıştır. Oymapınar Baraj Gölü'nden örneklenen 422 tatlısu kefalinin yaşları II-VIII arasında dağılım göstermiş, Örneklerin % 47,39'nu dişiler,% 52,61'ini erkekler oluşturmuştur. Dişilerin çatal boylarının 20,0 cm ile 55,1 cm arasında, ağırlıklarının ise 93,37 g ile 2307,88 g arasında değiştiği saptanmıştır. Tüm bireyler için Von Bertalanffy büyüme parametreleri $L_{\infty}=60,57$ cm, $W_{\infty}=3260,79$ g, $k=0,160$ $t_0=-0,877$ ve $b=3,195$ olarak belirlenmiştir. En büyük yaş dişiler için VIII, erkekler için VII olarak belirlenmiştir. Tüm bireyler için ortalama kondisyon faktörü (KF) $1,278 \pm 0,006$ olarak hesaplanmıştır. İlk eşeyssel olgunluk boyu dişi ve erkek tatlı su kefali bireylerinde sırasıyla 26,0 cm ve 23,0 cm olarak hesaplanmıştır. İlk eşeyssel olgunluk yaşı dişi bireyler için III, erkek bireyler için ise II olarak bulunmuştur. Aylık gonadosomatik indeks değerleri, yumurtlama zamanının yoğun olarak Nisan-Haziran ayları arasında olduğunu göstermiştir. Fekondite (F) - boy ilişkisi, $\text{LogF}=-0,44697+3,33868*\text{LogL}$ ($R^2=0,7168$) olarak saptanmıştır. Ortalama yumurta çapının 0,93 mm ve ortalama yumurta veriminin 78408 adet/birey olduğu belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Büyüme, Oymapınar Baraj Gölü, *Squalius anatolicus*, Tatlısu Kefali, Üreme

JÜRİ: Doç. Dr. Z. Arzu BECER

Prof. Dr. Ramazan İKİZ

Doç. Dr. Hüseyin ŞAŞI

ABSTRACT

DETERMINATION OF SOME GROWTH AND REPRODUCTION CHARACTERISTICS OF CHUB (*Squalius anatolicus* Bogutskaya, 1997) IN THE OYMAPINAR DAM LAKE (ANTALYA)

Elif SARI

Master's Thesis in Fisheries Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr.Z. Arzu BECER

July 2018, 49 Pages

This study aims at researching age composition, growth parameters, spawning period, sex ratio, length and age at first sexual maturity, and fecundity of chubs (*S. anatolicus*) which were sampled from Oymapınar Dam Lake between the dates March, 2016 – February, 2017. Ages of 422 chubs sampled from the dam lake range from II to VIII and 47,39 % of the sampled population are female and 52,61 % of them are male. It has been determined that, in females, fork lengths varied between 20,0 cm and 55,1 cm and weights varied between 93,37 g and 2307,88 g. Von Bertalanffy growth parameters for all individuals were determined as $L_{\infty}=60,57$ cm, $W_{\infty}=3260,79$ g, $k=0,160$, $t_0=-0,877$ ve $b=3,195$. Maximum age was VIII for females and VII for males. Average condition factor (KF) for overall population was calculated as $1,278 \pm 0,006$. Length at first sexual maturity for female and male individuals of chubs were determined as 26,0 cm and 23,0 cm, respectively. It was found that first sexual maturity age for female individuals was III and for male individuals was II. Monthly gonadosomatic index values indicated that intense spawning period takes place between March and June. Fecundity (F)-length relationship was specified as, $\text{LogF}=-0,44697+3,33868*\text{LogL}$ $R^2=0,7168$. It was found that average egg diameter was 0,93 mm and average egg yield was 78408 items per individual.

KEYWORDS: Chub, Growth, Oymapınar Dam Lake, Reproduction, *Squalius anatolicus*

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. Z. Arzu BECER

Prof. Dr. Ramazan İKİZ

Assoc. Prof. Dr. Hüseyin ŞAŞI

ÖNSÖZ

Ülkemizdeki baraj ve göletlerin su ürünleri açısından büyük bir potansiyele sahip olması, alanın bu açıdan değerlendirilmesi gereğini ortaya çıkarmış ve bu nedenlerle, birçok baraj ve doğal gölde balık türleri üzerine yapılan biyolojik araştırmalar yoğunluk kazanmıştır. Ancak araştırma sahası olarak seçilen Oymapınar Baraj Gölü'nde balıkçılığa yönelik çalışmalara rastlanmamıştır. Dolayısıyla popülasyondan verimli bir şekilde nasıl yararlanılması gerektiği hakkında bilginin de olmaması bu çalışmanın özgünlüğünü ön plana çıkarmaktadır.

Bu çalışmanın yürütülmesinde ve değerlendirmesinde katkı sağlayan danışmanım Sayın Doç. Dr. Z. Arzu BECER'e, Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Şakir ÇINAR'a, yaş tayininde ve verilerin düzenlenmesinde yardımlarını gördüğüm Su Ürünleri Mühendisi Abdülkadir YAĞCI ve Mehmet CILBIZ'a, balık avcılığında yardımlarını gördüğüm Mehmet KAHVECİ'ye, yumurta çapları ölçümlerinde desteğini aldığım doktora öğrencisi Serkan TEKER'e, değerli görüşlerinden faydalandığım ve istatistik analizlerde yardımlarını aldığım Arş. Gör. M. Tunca OLGUNER'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma süresince büyük bir sabır gösteren, yardımlarını ve manevi desteklerini hiç esirgemeyen tüm aile fertlerime ve yakın dostlarıma minnet ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI	3
2.1. Tatlısu Kefalinin Genel Biyolojik Özellikleri.....	3
2.2. Ülkemizde Tatlısu Kefali (<i>Squalius anatolicus</i> Bogutskaya, 1997) Üzerine Yapılmış Biyolojik Çalışmalar	5
3. MATERYAL VE METOT	7
3.1. Materyal.....	7
3.1.1. Araştırma yeri.....	7
3.1.2. Balık materyali	8
3.2. Metot	9
3.2.1. Avlanma metodu	9
3.2.2. Boy ve ağırlık ölçümü.....	9
3.2.3. Yaş tayinlerinin yapılması	10
3.2.4. Büyüme özelliklerinin tespiti	10
3.2.4.1. Salt ve oransal büyüme.....	10
3.2.4.2. Yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkileri	11
3.2.4.3. Boy-ağırlık ilişkisi.....	11
3.2.4.4. Kondisyon faktörü.....	11
3.2.5. Üreme özelliklerinin tespiti.....	12
3.2.6. İstatistiksel hesaplamalar	13

4. BULGULAR.....	14
4.1. Popülasyon yapısı.....	14
4.1.1. Yaş ve eşey dağılımı	14
4.1.1.1. Boy dağılımı	15
4.1.1.2. Ağırlık dağılımı	16
4.1.2. Popülasyonda büyüme	17
4.1.2.1. Boy olarak büyüme	17
4.1.2.2. Ağırlık olarak büyüme.....	20
4.1.2.3. Boy-ağırlık ilişkisi	23
4.1.2.4. Kondisyon faktörü (KF)	25
4.1.3. Üreme.....	26
4.1.3.1. Eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı ve boyu	26
4.1.3.2. Üreme zamanı.....	28
4.1.3.3. Yumurta çapı	31
4.1.3.4. Yumurta verimi	33
5. TARTIŞMA	36
6. SONUÇLAR.....	44
7. KAYNAKLAR	45
ÖZGEÇMİŞ	50

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Oymapınar Baraj Gölü’ndeki (Antalya) Tatlisu Kefali (*Squalius anatolicus* (Bogutskaya, 1997))’nin Bazı Büyüme ve Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

Tarih 19/07/2018

Elif SARI

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler:

- a : regresyon katsayıları
- b : regresyon katsayıları
- k : Büyüme katsayısı
- L_{∞} : Balığın teorik olarak ulaşabileceği en büyük boy
- L_m : İlk eşeyssel olgunluk boyu
- L_{t-1} : Bir yıl önceki ortalama salt boy
- L_t : t yaşındaki ortalama salt boy
- n : Birey sayısı
- r : Korelasyon katsayısı
- RF : Nispi Fekondite
- t : Yaş
- t_0 : Balık boyunun sıfır olarak kabul edildiği teorik yaş
- W_{∞} : Balığın teorik olarak ulaşabileceği en büyük ağırlık
- W_{t-1} : Bir önceki yıldaki ortalama salt ağırlık
- W_t : t yaşındaki balığın ağırlığı
- χ^2 : Chi – kare

Kısaltmalar:

- cm : Santimetre
- F : Fekondite
- FAO : Food and Agriculture Organization
- FL : Çatal boy
- g : Gram

GSİ : Gonadosomatik indeks
GW : Gonad ağırlığı
IUCN : International Union for Conservation of Nature
KF : Kondisyon faktörü
L : Boy
l : Litre
m : Metre
Mak : Maksimum
mg : Miligram
Min : Minumum
OFL : Oransal boy artışı
OW : Oransal ağırlık artışı
SE : Standart hata
SFL : Salt boy artışı
VBBD: Von Bertalanffy Büyüme Denklemi
W : Ağırlık

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Oymapınar Baraj Gölü üzerinde belirlenen istasyonlar.....	7
Şekil 3.2. Oymapınar Baraj Gölü-Antalya.....	8
Şekil 3.3. Oymapınar Baraj Gölü'nden örneklenen <i>S.anatolicus</i> örneği.....	8
Şekil 4.1. Tatlısu kefalinin yaş gruplarına göre eşey dağılımı (% N).....	15
Şekil 4.2. Tatlısu kefalinin boy kompozisyonu (% N).....	15
Şekil 4.3. Tatlısu kefalinin ağırlık kompozisyonu (% N).....	17
Şekil 4.4. Dişi-Erkek tatlısu kefalini popülasyonunda yaş-boy ilişkisi (cm).....	20
Şekil 4.5. Dişi-Erkek tatlısu kefalini popülasyonunda yaş-ağırlık ilişkisi (g).....	23
Şekil 4.6. Dişi tatlısu kefalinin boy-ağırlık ilişkisi.....	24
Şekil 4.7. Erkek tatlısu kefalinin boy-ağırlık ilişkisi.....	24
Şekil 4.8. Dişi-erkek toplamı tatlısu kefalinin boy-ağırlık ilişkisi.....	25
Şekil 4.9. Dişi ve erkek tatlısu kefalinin % 50'sinin olgunlaştığı boyu gösteren lojistik eğri.....	28
Şekil 4.10. a) Nisan ayında örneklenen olgun dişi birey (Orijinal); b) Nisan ayında örneklenen olgun erkek birey (Orijinal).....	28
Şekil 4.11. Dişi tatlısu kefalinin aylara göre ortalama %GSİ değerleri.....	29
Şekil 4.12. Erkek tatlısu kefalinin aylara göre ortalama GSİ değerleri.....	30
Şekil 4.13. Dişi tatlısu kefalinin aylara göre GSİ-KF ilişkisi.....	31
Şekil 4.14. Nisan ayında yakalanan olgun dişi yumurtaların mikroskopik görüntüsü....	32
Şekil 4.15. Tatlısu kefalinin yumurta sayısı ile çatal boy ilişkisi.....	34
Şekil 4.16. Tatlısu kefalinin yumurta sayısı ile ağırlık ilişkisi.....	34
Şekil 4.17. Tatlısu kefalinin yumurta sayısı ile yaş ilişkisi.....	35

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Tatlısu kefalinin yaş gruplarına göre eşey dağılımı.....	14
Çizelge 4.2. Tatlısu kefalinin yaş ve boy gruplarına göre dağılımı	16
Çizelge 4.3. Tatlısu kefalinin eşey ve ağırlık sınıflarına göre dağılımı	16
Çizelge 4.4. Tatlısu kefalinin eşey ve yaş gruplarına göre ortalama çatal boyları..... (FL, cm), standart hataları (SE) minimum ve maksimum boy değerleri, yıllık salt boy artış (SFL) ve oransal boy artış (OL) miktarları	18
Çizelge 4.5. Tatlısu kefalinde eşeylere göre boy olarak hesaplanan von Bertalanffy büyüme parametre ve denklemleri	19
Çizelge 4.6. Tatlısu kefalinde ölçümle bulunan ve von Bertalanffy büyüme denklemi ile hesaplanan çatal boy değerleri (FL, cm)	19
Çizelge 4.7. Tatlısu kefalinin yaş grupları ve eşeylerine göre ortalama ağırlıkları (W, g), standart hataları (SE), minimum ve maksimum ağırlık değerleri, salt ağırlık artış (SW) ve oransal ağırlık artış (OW) miktarları	21
Çizelge 4.8. Tatlısu kefalinde eşeylere göre ağırlık olarak hesaplanan von Bertalanffy büyüme parametre ve denklemleri	22
Çizelge 4.9. Tatlısu kefalinde tartımla bulunan ve von Bertalanffy büyüme denklemi ile hesaplanan ağırlıklar (W, g)	22
Çizelge 4.10. Tatlısu kefallerinde yaş ve eşeye göre hesaplanan ortalama, minimum ve maksimum KF değerleri.....	26
Çizelge 4.12. Tatlısu kefali örneklerinde yaş gruplarına göre olgunlaşma oranları	27
Çizelge 4.13. Tatlısu kefali örneklerinde boy gruplarına göre olgunlaşma oranları.....	27
Çizelge 4.14. Tatlısu kefalinin aylık ortalama GSİ değerleri.....	29
Çizelge 4.15. Tatlısu kefalinin yaş, çatal boy ve vücut ağırlığına göre tespit edilen nispi yumurta verimleri.....	33
Çizelge 5.1. Tatlısu kefalinde farklı araştırmacıların belirlediği eşey oranları, yaş dağılımı, popülasyonda en fazla bulunan yaş grubu (* : Dişi bireyler).	37
Çizelge 5.2. Tatlısu kefali üzerine yapılmış araştırmaların tüm bireylerde ortalama çatal boy (cm) karşılaştırması.	38
Çizelge 5.3. Farklı araştırmacıların tatlısu kefalinde belirlediği L_{∞} (cm), W_{∞} (g), k, t_0 , b ve KF değerleri (*: Dişi bireyler).....	40
Çizelge 5.4. Tatlısu kefali üzerine yapılmış araştırmaların tüm bireylerde ortalama ağırlıkları (g) karşılaştırması (*: Dişi bireyler).	41

1. GİRİŞ

Ülkemiz su ürünlerine elverişli üretim sahaları yönünden büyük bir potansiyele sahiptir. Ancak ülkemiz su ürünleri üretiminde ulaşılan seviye, arzu edilenden daha azdır. 2016 yılında Türkiye de su ürünleri üretimi, yaklaşık olarak 335.320 tonu avcılık, 253.395 tonu yetiştiricilikle olmak üzere toplamda yaklaşık olarak 588.715 ton olarak belirlenmiştir. Su ürünleri yetiştiriciliği ülkemizde % 59,9'u deniz balıklarından,% 40,1'i iç sulardan sağlanmaktadır. Yıllara göre elde edilen toplam üretim rakamlarında avcılık azalmış, su ürünleri yetiştiriciliğinde ise artış gözlenmiştir. Bununla birlikte, Ülkemizde 61 adet ilin su kaynaklarına balıklandırma amaçlı, 6.000.000 adet sazan yavrusu bırakılmıştır (Anonim 1). Üretim miktarının artırılabilmesi, su ürünleri kaynaklarının mevcut durumunun ortaya konulması, değişiminin incelenmesi ve kapsamlı araştırmaların yapılması ülkemiz balıkçılığına katkı sağlayacaktır.

Balıkçılık çalışmalarında ekonomik açıdan en temel amaç, aşılacak türün ortam koşullarına en iyi şekilde uyum sağlayacak, et verimi yüksek olan bir tür olmasıyla birlikte ekonomik olarak değerlendirilebilmesi ve popülasyon geleceğini tehlike altında bırakmaması olmuştur. Su sahalarında yaşayan balık türü popülasyonundan besin kaynağı olarak en yüksek ve en verimli biçimde yararlanılmak istendiğinde, büyüme ve üreme gibi biyolojik özelliklerinin bilinmesi gerekir. Buradaki amaç ise; en verimli ve ekonomik av büyüklüğünün (yaş, boy) saptanılarak avcılığın buna göre düzenlenmesidir. Bunun içinde, aşılana balık türlerinin aşılandığı ortamdaki büyüme ve üreme özelliklerinin bilinmesi aynı zamanda, farklı yıllarda meydana gelen değişikliklerin nedenlerinin açıklığa kavuşturulmasına olanak sağlayacaktır. Ayrıca, aynı balık türünün farklı sulardaki büyüme ve üreme özelliklerinin karşılaştırılması ile ortam koşullarının gelişimleri üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi de önemli bir durumdur.

Ülkemizin birçok bölgesinde sulama, hidroelektrik enerji, taşkın koruması, içme ve sulama suyu ve balıkçılık amacıyla kurulmuş olan baraj gölleri, önemli bir su ürünleri üretimine sahip olmakla birlikte, kurulan barajların ardında oluşan rezervuarlar, sportif ve ticari balıkçılık açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Akarsuyun setle kapatılması, ortamda yaşayan canlılar açısından son derece önemli değişimlerin ortaya çıkmasına neden olur. Yeni ortam ne tam bir göl ne de akarsudur; kendine özgü

limnolojik, hidrolojik ve ekolojik özelliklere sahip karmaşık bir ekosistemdir (Kırankaya ve Ekmekçi 2007). Araştırma sahamızı oluşturan Oymapınar Baraj Gölü hidroelektrik enerji üretimi, içme ve sulama suyu sağlamak amacıyla kurulan baraj göllerinden biridir.

Ülkemizdeki baraj ve göletlerin su ürünleri açısından büyük bir potansiyele sahip olması, alanın bu açıdan değerlendirilmesi gereğini ortaya çıkarmış, birçok baraj ve doğal gölde balık türleri üzerine yapılan biyolojik araştırmalar yoğunluk kazanmıştır. Ancak araştırma sahası olarak seçilen Oymapınar Baraj Gölü'nde bu araştırmanın dışında bugüne kadar balıkçılığa yönelik çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu yıla kadar büyüme ve üreme özelliklerinde meydana gelen değişiklikler ile popülasyondaki birey sayısının azalması ya da artması gibi nedenler ortaya konulamamıştır. Yukarıda verilen nedenlerden dolayı popülasyondan verimli bir şekilde nasıl yararlanılması gerektiği hakkında yeterli bilginin bulunmaması, tatlısu kefali bireylerinin büyüme ve üreme özelliklerinin saptanması amacı ile bu araştırmayı yapmaya yöneltmiştir.

Bu çalışma ile Oymapınar Baraj Gölü'nde bulunan *S. anatolicus*'un popülasyonları aylık periyotlar halinde incelenerek yaş, boy, eşey dağılımları ile büyüme, üreme ve kondisyonunun belirlenmesi ve bu türden en verimli şekilde nasıl yararlanılabileceği belirlenecektir. Bu çalışmadaki bulgularla, popülasyonların mevcut durumları ortaya konularak, değerlendirilmesi açısından ileride yapılacak çalışmalara ve balıkçılık yönetimi çalışmalarında uygulanması gereken tedbirlere katkı sağlaması amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. Tatlısu Kefalinin Genel Biyolojik Özellikleri

Esas yayılış alanı Suriye ve Irak olan *Leuciscus lepidus*, Güneydoğu Anadolu Bölgesine de girmiş olup, Dicle nehrinin kolu olan Batman suyundan, Asi nehri ve kolları ile Beyşehir Gölünden bilinmektedir. Halk tarafından ‘Akbalık’ adı ile anılmaktadır. Bu türler, uzun süre *Leuciscus* adı altında yer almıştır (Bogutskaya 1994; Zardoya ve Doadrio 1999). Yapılan çalışmalar bu cinse ait bazı türlerin *Squalius* cinsi altında olması gerektiğini göstermektedir. *Squalius anatolicus* Cyprinidae ailesinin bir üyesidir ve yaygın olarak "tatlısu kefali" olarak bilinir. Türkiye'ye özgü ve çok sınırlı bir dağılıma sahiptir. Ağırlıklı olarak Beyşehir Gölü, Tuz Gölü ve Manavgat Nehri havzalarında bulunduğu Özuluğ ve Freyhof (2011) tarafından bildirilmiştir.

Squalius anatolicus türü uzunca bir süre *Leuciscus* cinsi içerisinde kabul edildiği için çoğu kaynakta tür *Leuciscus lepidus* olarak geçmektedir. Anadolu’da Leuciscinae altfamilyasında, 17 cinse ait 54 tür bulunmaktadır. Bu taksonlardan günümüze kadar belirlenen 19 tür ve 7 alttürün Anadolu’ya özgü olduğu bildirilmektedir (Bogutskaya, 1997).

Türkiye tatlısu balık faunası, 1835 yılından başlayarak, yabancı araştırmacılar tarafından ortaya konulmuş, 1940’tan sonrada yerli araştırmacılarımızın katılımıyla günümüze kadar araştırmalar yapılmaktadır ve çok sayıda sistematik kökenli yayınlar bulunmaktadır (Geldiay ve Balık 1996). Tatlısu kefali ülkemiz için lokal de olsa ekonomik öneme sahip olan bir türdür (Balık 1996).

Cyprinidae üyelerinin çoğu Türkiye iç sularında yer almaktadır (Rab ve Collares-Pereira 1995). Cyprinidler çoğunlukla sürüler halinde yaşarlar. Üreme zamanı ilkbahar ve yaz aylarıdır. Bu zamanda bilhassa erkeklerinin daha parlak ve süslü bir görünüm kazandığı, özellikle baş ve vücutları üzerinde beyaz renkli küçük üreme tüberküllerinin meydana geldiği dikkat çekmektedir (Geldiay ve Balık 2007). Omnivor bir balık olup genellikle her çeşit sucul böcekleri, kurtları, yumuşakçaları, balık yumurtalarını, çeşitli su bitkilerini ve tohumlarını yiyerek, yavaş akıntılı akarsularda ve göllerde yaşamaktadırlar (Geldiay ve Balık 1988).

Uluslararası Doğal Hayatı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN) tarafından Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Türlerin Kırmızı Listesinde “Asgari Endişe (LC)” olarak sınıflandırılmıştır (Freyhof, 2014).

Bu cinse ait dünyada yaklaşık 47 tür tanımlanmıştır (Özuluğ ve Freyhof 2011). Becer ve Sarı (2017) tarafından yapılan çalışmada, *Squalius* cinsinin ülkemiz tatlı sularında tespit edilen 21 türü bulunduğu ve Türkiye'nin tüm bölgelerinde dağılım gösterdiği bildirilmiştir. Bu familyaya ait *Squalius* cinsinin ülkemiz tatlı sularında tespit edilen türleri şunlardır: *Squalius adanaensis* (Turan, Kottelat ve Doğan 2013) Üçürge Çayı (Adana), *Squalius anatolicus* (Bogutskaya 1997) Sarıöz Deresi (Konya) (Turan vd.2009) Salur Deresi (Şarkikarağaç - Isparta) ve Büyükçay Nehri (Beyşehir-Konya), Çarşamba Çayı (Konya) (İlhan vd. 2014) , *Squalius aristotelis* (Özuluğ ve Freyhof 2011) Tuzla Drenajı (İstanbul), *Squalius berak* (Heckel 1843), *Squalius cappadocicus* (Özuluğ ve Freyhof, 2011) Melendiz Çayı (Aksaray), *Squalius carinus* (Özuluğ ve Freyhof 2011) Işıklı Gölü (Denizli), *Squalius cephalus* (Linnaeus 1758) Çeltikçi Nehri (Sakarya) (Akgün 2006), *Squalius cephaloides* (Battalgil 1942) Melendiz Çayı (Aksaray) (Özuluğ ve Freyhof 2011), *Squalius cii* (Richardson 1857) Yeşilirmak Nehri (Tokat) ve Manyas Kocaçay Deresi (Balıkesir) (Turan et al, 2009), *Squalius fellowesii* (Günther 1868) Eşen Çayı (Muğla), *Squalius kosswigi* (Karaman 1972) Tahtalı Nehri (Adana) (Özuluğ ve Freyhof 2011), *Squalius kottelati* (Yılmaz ve Kaya 2009) Fırat Nehri (Erzurum) (Durand vd. 2000), *Squalius lepidus* (Heckel 1843) Fırat Nehri ve Karasu deresi (Erzurum) (Turan vd. 2009), *Squalius orientalis* (Heckel 1847)) Fırat Nehri (Erzurum) (Turan vd. 2009), *Squalius orpheus* (Kottelat ve Economidis 2006) Kızılırmak Nehrinde (Sivas) (Durand vd. 2000), *Squalius pursakensis* (Hankó 1925) Sakarya Nehrinde (Sakarya) ve Kızılcahamam Deresi (Ankara) (Turan vd. 2009), *Squalius recurvirostris* (Özuluğ ve Freyhof 2011) Eber Gölü (Afyonkarahisar), Akşehir ve Ilgın Gölü (Konya) (Özuluğ ve Freyhof 2011), *Squalius seyhanensis* (Turan, Kottelat ve Doğan, 2013) Seyhan Nehri (Adana), *Squalius spurius* (Heckel 1843), *Squalius turcicus* (De Filippi 1865) Kura Deresi (Ardahan) (Özuluğ ve Freyhof 2011), *Squalius semae* (Anonim 2).

Ülkemizin akarsularında, doğal ve yapay göllerinde yaşayan tatlı su kefalinin biyolojik özellikleri üzerine çok sayıda araştırma yapılmış olmasına rağmen, Oymapınar

Baraj Gölü'nde, Aykurt ve Altınok (2009) tarafından yapılan deprem karakteristikleri çalışması dışında herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır.

2.2. Ülkemizde Tatlısu Kefali (*Squalius anatolicus* Bogutskaya, 1997) Üzerine Yapılmış Biyolojik Çalışmalar

Ülkemizin farklı baraj göllerinde tatlısu kefali üzerine yapılmış çok fazla biyolojik çalışmaya rastlanmamıştır. Türkiye de değişik göl ve baraj göllerinde bulunan tatlısu kefalinin büyüme, üreme yaşı ve kondisyonu üzerine çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Çolak (1982), Keban Baraj Gölü'nde bulunan balık stoklarının popülasyon dinamiğini incelemiştir. Çolak (1983), Tatlısu kefali *Leuciscus lepidus* (Heckel, 1843)'un boy-yaş ilişkileri üzerine araştırma yapmıştır. Erdem ve Erdem (1985), Beyşehir Gölü'ndeki tatlısu kefalinin *Leuciscus lepidus* (Heckel, 1843) büyüme oranı, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyonu ve üreme yaşı üzerine araştırma bildirmişlerdir. Tümgelir vd. (2007), Beyşehir Gölündeki tatlısu kefali (*Leuciscus lepidus* Heckel, 1843)'nin büyüme özellikleri üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Çolak (1981), Keban Baraj Gölü'nde bulunan balık türlerini çalışmıştır. Bogutskaya (1994), *Leuciscus lepidus* (Heckel, 1843) 'un *Leuciscus* ve *leuciscine*-*aspinine* ilişkileri üzerine çalışma yapmıştır. Erk'akan ve Tatlıdil (2003), Türkiye'nin üç farklı gölünden *Leuciscus cephalus* (Linnaeus,1758) ve *Leuciscus lepidus* (Heckel 1843) türlerinin popülasyonlarının karşılaştırılmasını yapmıştır. Oymapınar barajını besleyen derelerden biri olan Manavgat Nehrinde Antalya Körfezi'ne dökülen akarsuların balık faunasına yönelik çalışmaların olduğu, Küçük ve İkiz (2004) tarafından bildirilmiştir. Dağlı (2008), Kınacık Deresi ve Afrin Çayı'nın balık faunasını (Kilis, Türkiye) belirlediği çalışmasında bu türün kaydını bildirmiştir. Dağlı ve Erdemli (2008), Sabun Suyu ve Deliçay (Kilis) balıklarının taksonomisini incelemiştir. Cengiz vd. (2010), Dicle nehrinden (Türkiye) dokuz tatlı su balığının kas dokularındaki total lipitlerin yağ asit kompozisyonunu karşılaştırılmalı olarak çalışmıştır. Ünal (2011), *S. anatolicus* (Bogutskaya,1997) 'un sitogenetik analizini çalışmıştır. Çakmak vd. (2015), dişi *Leuciscus lepidus* 'un balık yağı takviyeleri için yeni bir alternatif olacağı hakkında çalışma gerçekleştirmişlerdir. Şaşı ve Balık (2003), Topçam Baraj Gölü'ndeki (Aydın) tatlısu kefalinin (*Leuciscus cephalus* L., 1758) yaş, büyüme ve cinsiyet oranlarını belirlemişlerdir. Balık vd. (2004), Işıklı Gölü (Çivril, Denizli, Türkiye) tatlısu kefali

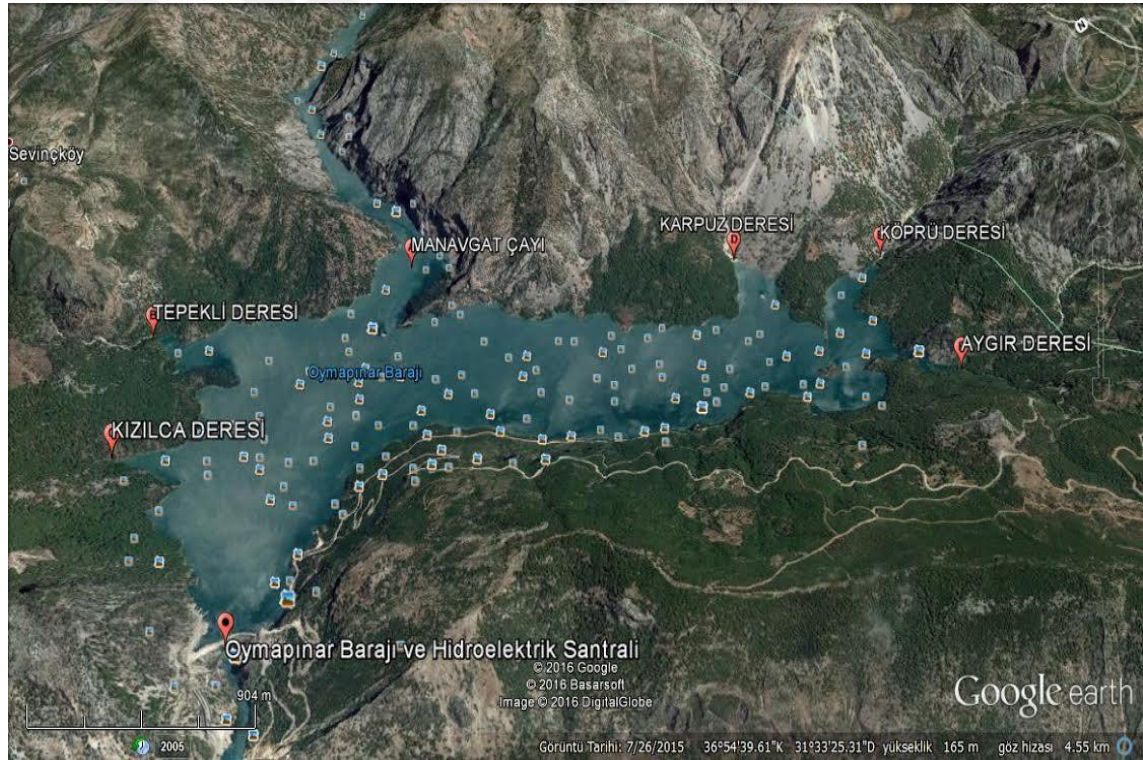
(*Leuciscus cephalus* L.,1758) popülasyonunun yaş ve büyüme özelliklerini çalışmışlardır. Kara ve Solak (2004) ,Sır Baraj Gölü (Kahramanmaraş)'nde yaşayan tatlısu kefali (*Leuciscus cephalus* L, 1758)'nin büyüme özelliklerini incelemişlerdir. Kırankaya ve Ekmekçi (2007), Gelingüllü Baraj Gölü'ndeki tatlısu kefali (*Squalius cephalus*, L., 1758)'nin büyüme özelliklerindeki değişimleri incelemişlerdir. Ünver ve Erk'akan (2012), Tödürge Gölü'ndeki *Squalius cephalus* (L., 1758)'un popülasyon özelliklerini çalışmışlardır. Kılıç (2011), Yeniçağa Gölü'ndeki (Bolu) tatlısu kefali (*Squalius cephalus* (L., 1758))'nin popülasyon dinamiğini içeren araştırma gerçekleştirmiştir. Aydın vd. (2015), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan tatlısu kefali (*Squalius cephalus*, L., 1758)'nin büyüme özelliklerini üzerine bir çalışma yayınlamışlardır. Demiroğlu vd (2016), Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli-Türkiye)'nde yaşayan tatlısu kefali (*Squalius cephalus*)'nin bazı büyüme parametrelerinden bahsetmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yeri

Antalya iline 76 km uzaklıkta olan Oymapınar Barajı, Manavgat nehri üzerinde, elektrik enerjisi üretimi amacı ile 1977-1984 yılları arasında inşa edilmiş bir barajdır. Beton kemer tipi olan barajın gövde hacmi 575.000 m^3 , akarsu yatağından yüksekliği 185 m, normal su kotunda göl hacmi $300,00 \text{ hm}^3$, normal su kotunda gölalanı $4,70 \text{ km}^2$ dir. Oymapınar Baraj Gölü 540 MW güç kapasiteli hidroelektrik santrali ile yılda 1620 GWh elektrik enerjisi üretimi sağlamaktadır (Anonim 3). Oymapınar Baraj bölgesi ve çevresi, tektonik olarak oldukça hareketli bir bölgedir. Karstik bir kuşak içinde bulunan bu bölgenin kuzeyinde tektonik olaylar sonucu oluşmuş bir dizi göller bulunmaktadır (Aykurt ve Altınok 2009).



Şekil 3.1. Oymapınar Baraj Gölü üzerinde belirlenen istasyonlar



Şekil 3.2. Oymapınar Baraj Gölü-Antalya

3.1.2. Balık materyali

Araştırması yapılan balık türü Oymapınar Baraj Gölü'nde doğal olarak bulunan tatlisu kefali *Squalius anatolicus* (Bogutskaya 1997)'dir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Oymapınar Baraj Gölü'nden örneklenen *S.anatolicus*

3.2. Metot

3.2.1. Avlanma metodu

Araştırma sahasında 2,5 m derinlik ve her biri 100'er m uzunlukta olan 20, 30, 40, 50 mm göz açıklığındaki monofilament fanyalı ağlar kullanılmıştır. Tatlısu kefali, gölü temsil edebilecek farklı noktalardan rastgele örnekleme ile elde edilmiştir. Ağlar atıldıktan sonra ertesi gün toplanmıştır (Şekil 3.4).



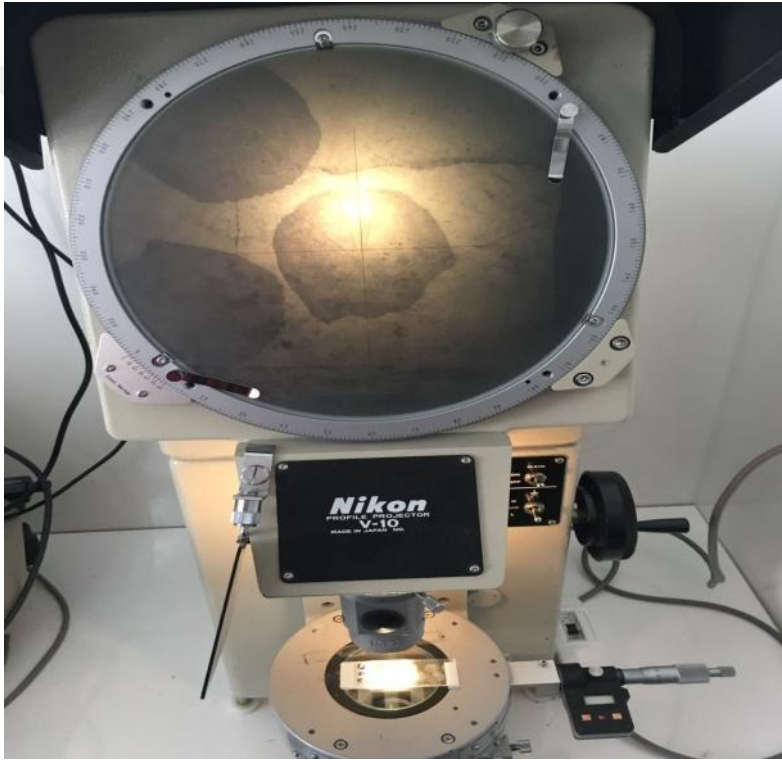
Şekil 3.4. Araştırma sahası balık temininden görünüm

3.2.2. Boy ve ağırlık ölçümü

Örneklerin çatal boyları (cm) ölçüm tahtası üzerine konularak ölçülmüş, vücut ağırlıkları 0,1 g hassasiyetli, gonad ağırlıkları ise 0,001 g hassasiyetli elektronik terazi ile tartılmıştır. Üreme dönemindeki olgun balıkların gonadları, 50 cc plastik kaplar içerisine % 4'lük formaldehit ilave edilerek konulmuştur. Laboratuvar ortamında yumurta veriminin hesaplanması için, yumurta çapının ölçümü ve sayımı yapılmıştır.

3.2.3. Yaş tayinlerinin yapılması

Balıkların yaş saptaması tatlısu balıkları üzerine yapılan diğer birçok araştırmada kanıtlanan güvenilirliği ve pratikliği nedeniyle pullardan yapılmıştır (Bagenal and Tesch, 1978; Lagler 1966). Tatlısu kefalinden alınan pul örneklerinin yaş tayinleri, Lagler (1966) ve Nikolsky (1963)'de belirtilen yöntemlere göre yapılmıştır. Balıkların karın bölgelerinin açılmasında diseksiyon makası ve pens; pul örneklerinin saklanması küçük zarflar kullanılmıştır. Yaş tayinleri için, profil projektör aleti kullanılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Yaş tayinleri için kullanılan profil projektör aleti

3.2.4. Büyüme özelliklerinin tespiti

3.2.4.1. Salt ve oransal büyüme

Büyüme, cinsiyetlere göre boy ve ağırlık şeklinde, salt ve oransal büyüme olarak ölçülmüştür. Yaş tayini yapılan balıklar yaşlarına göre gruplandırılarak her gruba ait ortalama boy ve ağırlık değerleri hesaplanmıştır (Çetinkaya vd. 1989). Salt büyüme, herhangi bir yaşta erişilen boy ve ağırlık, oransal büyüme ise belirli bir dönemdeki

büyüme, dönem başındaki boy veya ağırlığın yüzdesi olarak belirlenmiştir (Erkoyuncu 1995).

Oransal boy artışı (OFL) ve oransal ağırlık artışı (OW) değerleri, Chugunova'nın (1963) önerdiği $OFL = (L_t - L_{t-1} / L_{t-1}) * 100$ ve $OW = (W_t - W_{t-1} / W_{t-1}) * 100$ eşitlikleri kullanılarak hesaplanmıştır. Eşitliklerdeki; " L_t " herhangi bir yaştaki ortalama salt boyu (cm), " L_{t-1} " bir yıl önceki ortalama salt boyu (cm), " W_t " herhangi bir yaştaki ortalama salt ağırlığı (g) " W_{t-1} " bir önceki yıldaki ortalama salt ağırlığı (g) göstermektedir.

3.2.4.2. Yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkileri

Balık popülasyonlarında büyümeyi ifade etmek için ortaya konulan ve en çok kullanılanı, fizyolojik temele dayalı Beverton ve Holt (1957) tarafınca belirlenen Von Bertalanffy Büyüme (VBBD) modelidir. Yaş-boy ilişkisi için $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t - t_0)})$, yaş-ağırlık ilişkisi için ise $W_t = W_{\infty} (1 - e^{-k(t - t_0)})^b$ büyüme denklemleri kullanılmıştır. Denklemlerde; " L_t " t yaşındaki balığın ortalama boyu (cm), "t" yaş, " W_t " t yaşındaki balığın ortalama ağırlığı (g), " L_{∞} " balığın teorik olarak ulaşabileceği en büyük boy (cm), " W_{∞} " balığın teorik olarak ulaşabileceği en büyük ağırlık (g), "k" büyüme katsayısı, " t_0 " balık boyunun kuramsal olarak sıfır olduğu yaş, "b" regresyon katsayısıdır.

3.2.4.3. Boy-ağırlık ilişkisi

Tatlısu kefali örneklerinin boy-ağırlık ilişkilerinin saptanmasında allometrik büyüme modeli denkleminde yararlanılmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi her bireyin ölçülen boy ve ağırlık değerlerinden yararlanılarak Le Cren'in (1951) $W = aL^b$ denklemine göre hesaplanmıştır. Belirtilen bu ilişkide, her iki tarafın 10 tabanına göre logaritması alınırsa ilişki doğrusal hale dönüşür. ($\log W = \log a + b \cdot \log L$) Eşitlikteki; "W" balık ağırlığı (g), "L" çatal boy (cm) "a ve b" regresyon katsayılarıdır.

3.2.4.4. Kondisyon faktörü

Kondisyon faktörü cinsiyet, yaş, cinsel olgunluk durumu, üreme, beslenme şartları ve habitata göre değişim göstermektedir. Bireylerin beslilik katsayısı olarak bilinen Kondisyon faktörünün (KF) hesaplanmasında Lagler'in (1966) $KF = (W/L^3) * 100$

izometrik büyüme denklemi kullanılmıştır. Eşitlikte; KF: Kondisyon faktörü, W: ağırlığı (g), L ise boyunu (çatal boy, cm) ifade etmektedir (Nikolsky 1963; Çetinkaya 1989).

3.2.5. Üreme özelliklerinin tespiti

Yakalanan balıkların karın bölgeleri diseksiyon makası yardımıyla açılıp gonadların makroskopik ve mikroskopik incelenmesiyle cinsiyetleri saptanmıştır. Süt beyazı, yüzeyi düzgün olan gonadlar testis, yüzeyi granüler yapıda, olgunluk durumuna göre renkleri sarımsı olanlar, ovaryum olarak değerlendirilmiştir (Karataş vd. 2005).

İlk eşeyssel olgunluk boy ve yaş, üreme dönemindeki balıkların olgunluk oranlarına göre, logistik regresyon modeli kullanılarak $P = 1/[1 + \exp^{-r(L-L_m)}]$ ve $P = 1/[1 + \exp^{-r(t-t_m)}]$ formülleri ile hesaplanmıştır. Eşitlikteki “P” her boy ve yaş grubunun eşeyssel olgunluk oranlarını (%), “L” her yaş grubunun ortalama boyunu (cm), “L_m” ilk eşeyssel olgunluk boyu, “t” yaş grubunu, “t_m” ilk eşeyssel olgunluk yaşını, “r” lojistik fonksiyonun eğrisini ifade etmektedir (Ricker 1973).

Balık stoklarında üreme zamanını tespit etmek için, olgun balıkların ortalama gonadosomatik indeks değerlerinin (GSİ) ve kondisyon faktörlerinin aylık olarak izlenmesi sonucu belirlenmiştir. GSİ değeri, Ricker’in (1975) $GSİ = (GW / W) * 100$ eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır. Denklemden; “GW”, gonad ağırlığını, “W”, canlı ağırlığı belirtmektedir. Aylık GSİ değerleri ile üreme zamanı saptanmıştır.

Yumurta çapının ölçümünde, üreme döneminde yumurtasını dökmemiş olgun balıkların gonadlarından alınan yumurtalar kullanılmıştır. Disekte edilen bireylerin gonadları çıkarılmış, ağırlıkları ölçülmüş ve % 4 lük formaldehit solüsyonunda saklanmıştır. Gonadların ön, orta ve arka kısımlarından alınan olgun ovaryumlardaki yumurtalardan 10’ar adet alınarak SOIF MD30 Markalı görüntülü mikroskopta M-shot v1.0 bilgisayar yazılımı ile fotoğrafları çekilerek çapları ölçülmüştür.

Yumurta verimi (Fekondite), üreme döneminde, yumurtasını dökmemiş olgun balıkların ovaryumlarındaki yumurtaların gravimetrik yöntemle sayımıyla saptanmıştır. Fekondite ile boy arasında üstel ilişki ($F = aL^b$) olup eşitliğin her iki tarafının Ln’i alınarak doğrusal denkleme dönüştürülmüş, Fekondite (F)-boy ilişkisi (L) $\text{LogFL} = \text{Loga} + b * \text{LogL}$ denklemi ile hesaplanmıştır. Fekondite (F)-ağırlık (W) ve fekondite (F)-

yaş (A) arasında ise doğrusal bir ilişki olup sırasıyla $FW = a + b * W$ ve $FA = a + b * A$ formülleri ile hesaplanmıştır (Avşar 2005).

3.2.6. İstatistiksel hesaplamalar

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde bilgisayar paket programı “Microsoft Office Excel”, istatistiksel analizinde ise “IBM SPSS Statistics 21 for Windows” paket programı ve (FİSAT II) (Gayanilo vd. 1996), istatistiki önem kontrolünde $P = 0,05$ güven sınırı esas alınmıştır. Tüm ortalamalar \pm standart hataları (SE) ile birlikte verilmiştir.

Yaş gruplarındaki eşey oranlarının karşılaştırılmasında ki-kare (χ^2) testi kullanılmıştır. Dişi ve erkek balıkların yaş gruplarındaki boy, ağırlık ve kondisyon faktörü ortalamalarının karşılaştırılmasında bağımsız gruplarda t-testi, ölçülen boy ve ağırlıklar ile hesaplama yolu ile elde edilen boy ve ağırlıkların karşılaştırılmasında eşleştirilmiş t-testi kullanılmıştır (Düzgüneş vd.1987, Kaptan 1995).

Bağımsız iki veya daha fazla olan gruplarda t-testi öncesi verilerin varyanslarının homojenliği Levene’s Testi ile yapılmış ve t-testi öncesinde verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi ile test edilmiştir. T-testinin yapılamadığı durumlarda ise alternatif bir nonparametrik test olan Mann-Whitney U Testi yapılmıştır.

4. BULGULAR

Oymapınar Baraj Gölü'nde Mart 2016- Şubat 2017 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada, 4 balık türünün yaşadığı tespit edilmiştir. Baraj Gölü'nde en fazla *Squalius anatolicus* (Bogutskaya, 1997) (Tatlısu kefali) bulunmakta olup bunu sırasıyla *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) (Eğrez balığı), *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) (Aynalı sazan) ve *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) (Pullu sazan) takip etmektedir.

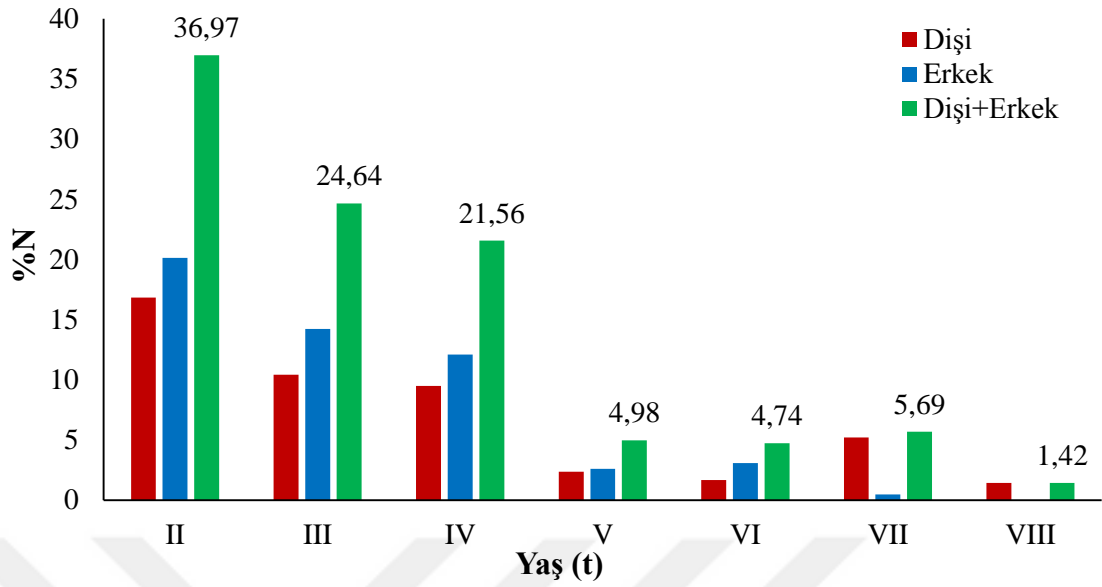
4.1. Popülasyon yapısı

4.1.1. Yaş ve eşey dağılımı

Oymapınar Baraj Gölü'nden avlanan 422 adet tatlısu kefalinin yaş gruplarının II -VIII arasında dağılım gösterdiği, % 47,39'u (200) dişi, % 52,61'i (222) ise erkek olduğu saptanmıştır. Cinsiyet oranı Dişi: Erkek 0,90:1,00 olarak hesaplanmıştır. Popülasyondaki en baskın yaş grubunun, her iki eşeyde de II. yaş grubundaki balıkların olduğu görülmüştür. Yaş gruplarına göre eşey dağılımları Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1'de verilmiştir. Yapılan Ki-kare (χ^2) testi ile tüm yaş grupları ve toplamdaki tatlısu kefalinin eşey oranları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

Çizelge 4.1. Tatlısu kefalinin yaş gruplarına göre eşey dağılımı

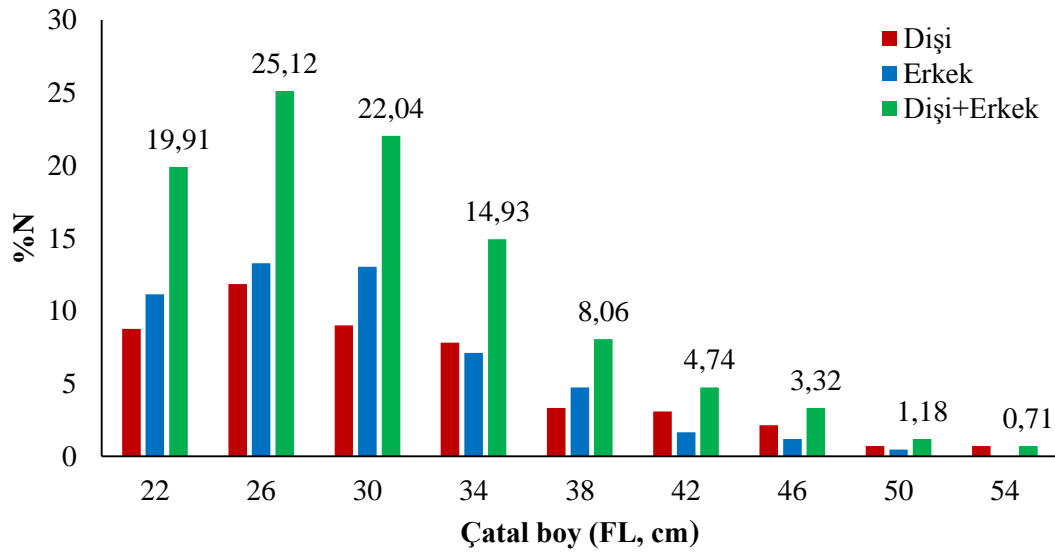
Yaş	Dişi		Erkek		χ^2 testi	Dişi+Erkek	
	N	N (%)	N	N (%)		N	N (%)
II	71	16,82	85	20,14	0,891 ($P>0,05$)	156	36,97
III	44	10,43	60	14,22	0,371 ($P>0,05$)	104	24,64
IV	40	9,48	51	12,09	0,254 ($P>0,05$)	91	21,56
V	10	2,37	11	2,61	0,329 ($P>0,05$)	21	4,98
VI	7	1,66	13	3,08	0,130 ($P>0,05$)	20	4,74
VII	22	5,21	2	0,47	0,293 ($P>0,05$)	24	5,69
VIII	6	1,42	-	-	-	6	1,42
Toplam	200	47,39	222	52,61	0,700 ($P>0,05$)	422	100,00



Şekil 4.1. Tatlısu kefalinin yaş gruplarına göre eşey dağılımı (% N)

4.1.2. Boy dağılımı

Oymapınar Baraj Gölü'nden örneklenen dişi ve erkek toplamı 422 adet tatlısu kefalinin çatal boyları 20 cm ile 55,1 cm arasında ölçülmüş, 26 cm ve 30 cm boy grubundaki bireylerin populasyonda en yüksek oranda (% 47,16) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.2 ve Çizelge 4.2). Dişi balıkların çatal boyları 20 cm ile 55,1 cm, erkek balıkların çatal boyları ise 20 cm ile 51 cm arasında değişim göstermiştir.



Şekil 4.2. Oymapınar Baraj Gölü'ndeki tatlısu kefalinin boy kompozisyonu (% N)

Çizelge 4.2. Tatlısu kefalinin yaş ve boy gruplarına göre dağılımı

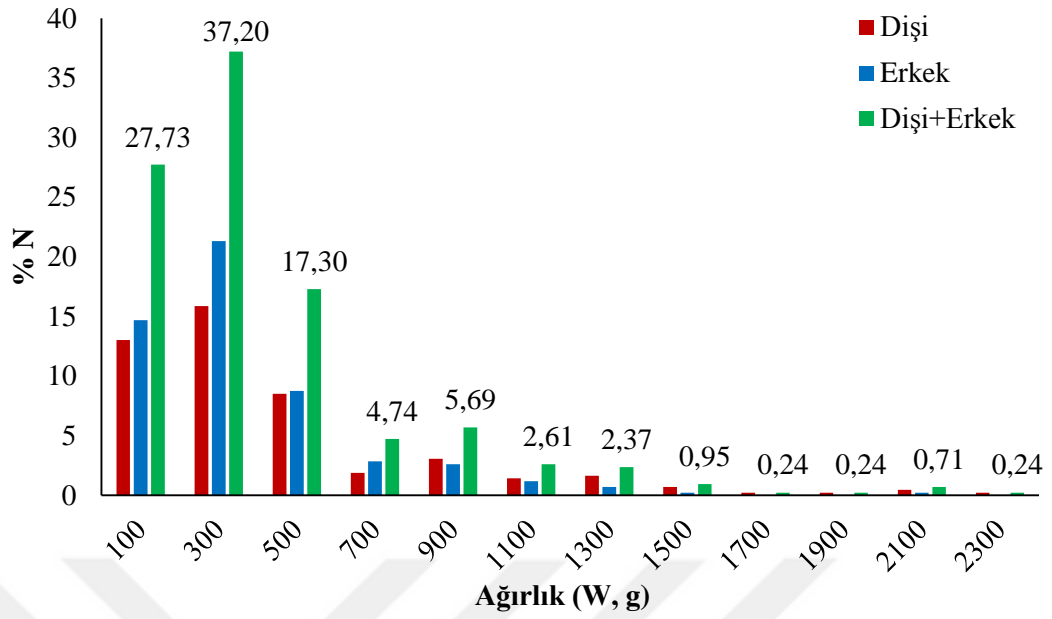
Çatal Boy (cm)	YAŞ														N	N(%)	
	II		III		IV		V		VI		VII		VIII				
	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E			
22	37	47														84	19,91
26	34	38	16	18												106	25,12
30			28	41	10	14										93	22,04
34				1	30	29	3									63	14,93
38						8	7	11	7	1						34	8,06
42										7	13					20	4,74
46										5	9					14	3,32
50												2	3			5	1,18
52													3			3	0,71
Toplam N	71	85	44	60	40	51	10	11	7	13	22	2	6	0			
Toplam % N	16,82	20,14	10,43	14,22	9,48	12,09	2,37	2,61	1,66	3,08	5,21	0,47	1,42	0	422	100	

4.1.3. Ağırlık dağılımı

İncelenen 422 adet tatlısu kefalinin ağırlıkları 93,37 g ile 2307,88 g arasında değişim göstermiştir. Dişi bireylerin ağırlıkları 101,95 g ile 2307,88 g; erkek bireylerde ise 93,37 g ile 2010,99 g arasındadır. Eşey gruplarına göre ağırlık dağılımlarını gösteren Çizelge 4.3' te görüleceği üzere; dişilerde 300 g ağırlık sınıfı % 15,88 oranla, erkeklerde 300 g ağırlık sınıfı % 21,33 oranla popülasyonda en fazla bulunmaktadır. Erkek ve dişi karışımı bireylerde ise 300 g ağırlık sınıfı % 37,20 oranla en fazla bulunmakta, bunu sırasıyla % 27,3 ile 100 g, % 17,30 ile 500 g ve % 5,69 ile 900 g ağırlık sınıfı takip etmektedir (Şekil 4.3).

Çizelge 4.3. Tatlısu kefalinin eşey ve ağırlık sınıflarına göre dağılımı

Ağırlık Sınıfları (g)	Dişi		Erkek		Dişi + Erkek	
	N	%N	N	%N	N	%N
100	55	13,03	62	14,69	117	27,73
300	67	15,88	90	21,33	157	37,20
500	36	8,53	37	8,77	73	17,30
700	8	1,90	12	2,84	20	4,74
900	13	3,08	11	2,61	24	5,69
1100	6	1,42	5	1,18	11	2,61
1300	7	1,66	3	0,71	10	2,37
1500	3	0,71	1	0,24	4	0,95
1700	1	0,24	0	0,00	1	0,24
1900	1	0,24	0	0,00	1	0,24
2100	2	0,47	1	0,24	3	0,71
2300	1	0,24	0	0,00	1	0,24
Toplam	200	47,39	222	52,61	422	100,00



Şekil 4.3. Oymapınar Baraj Gölü'ndeki tatlısu kefalinin ağırlık kompozisyonu (% N)

4.2. Popülasyonda büyüme

4.2.1. Boy olarak büyüme

Mart 2016 ile Şubat 2017 tarihleri arasında örneklenen her yaş grubundaki tatlısu kefalinin ortalama boyları, yıllık salt boy ve oransal boy artış miktarları Çizelge 4.4'te verilmiştir. Erkek ve dişi balıkların yaş gruplarındaki boy ortalamaları arasındaki farkın VI. yaş grubunda önemli olduğu ($P < 0,05$), “t” testi ile saptanmıştır. En hızlı büyüme her iki eşey grubunda II. yaş grubunda gerçekleşmiştir. Erkek balıkların oransal boy artışları dişilere göre fazladır (Çizelge 4.4). Erkek ve dişi balıkların yaş gruplarındaki boy ortalamaları arasındaki farkın VI. yaş grubunda önemli olduğu saptanmıştır ($P < 0,05$).

Tatlısu kefalinin boy olarak büyümeleri VBBD ile matematiksel olarak incelenerek büyüme parametreleri ile büyüme denklemi elde edilmiştir (Çizelge 4.5). VBBD'e göre eşey ve yaş grupları için hesaplanan boy değerleri Çizelge 4,6'da gösterilmiştir. Eşey gruplarında, ölçülen boylar ile hesaplama yolu ile elde edilen boylar arasındaki farkın t testine göre önemsiz olduğu saptanmıştır ($P > 0,05$). Dişi-erkek tatlısu kefalini popülasyonunda yaş-boy ilişkisi ise Şekil 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Tatlısu kefalinin eşey ve yaş gruplarına göre ortalama çatal boyları (FL, cm), standart hataları (SE) minimum ve maksimum boy değerleri, yıllık salt (FL) ve oransal boy artış (OFL) miktarları

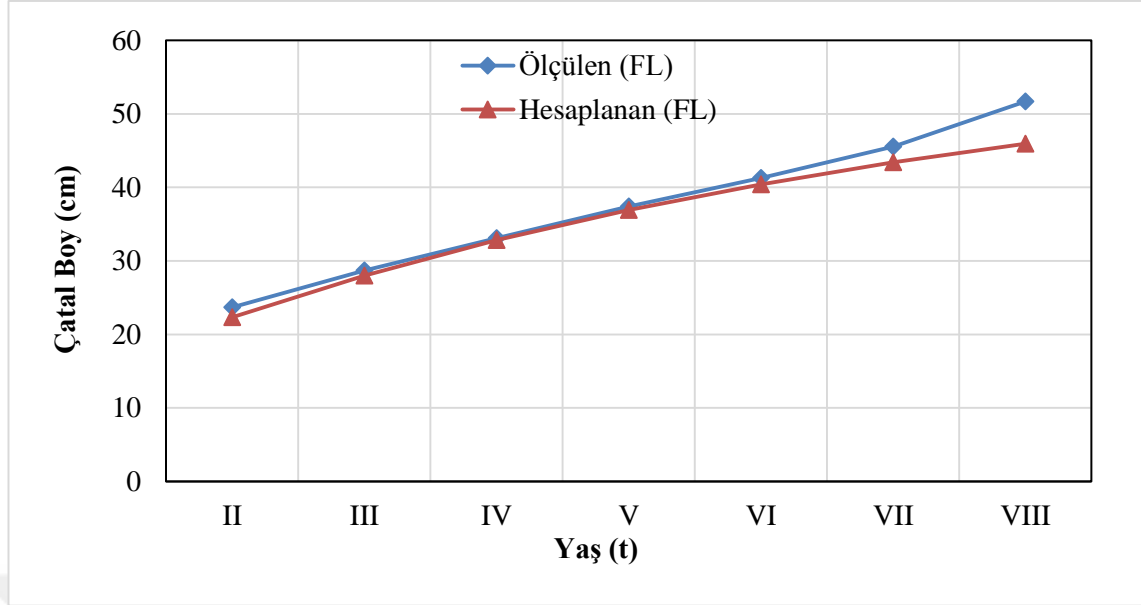
Yaş	Dişi				Erkek				T-test	Dişi + Erkek			
	N	FL±SE (min – mak)	SFL	OFL %	N	FL±SE (min – mak)	SFL	OFL %		N	FL±SE (min – mak)	SFL	OFL %
II	71	23,67±0,18 (20-26,4)	-	-	85	23,68±0,17 (20-27,3)	-	-	0,395 P>0,05	156	23,67±0,12 (20-27,3)	-	-
III	44	28,61±0,23 (26,1-31,8)	4,94	20,87	60	28,77±0,20 (26,2-32,4)	5,09	21,49	0,156 P>0,05	104	28,70±0,15 (26,1-32,4)	5,03	21,25
IV	40	32,84±0,24 (29,8-35,5)	4,23	14,79	51	33,32±0,31 (29,5-37,8)	4,55	15,82	1,000 P>0,05	91	33,11±0,20 (29,5-37,8)	4,41	15,37
V	10	36,36±0,24 (35,3-37,5)	3,52	10,72	11	38,37±0,27 (36,7-39,5)	5,05	15,16	0,344 P>0,05	21	37,41±0,28 (35,3-39,5)	4,3	12,99
VI	7	39,05±0,19 (38,2-39,6)	2,69	7,40	13	42,49±0,48 (39,9-44,7)	4,12	10,74	0,037 P< 0,05	20	41,29±0,49 (38,2-44,7)	3,88	10,37
VII	22	42,99±0,50 (40-46,7)	3,94	10,09	2	49,55±1,44 (48,1-51)	7,06	16,62	0,142 P>0,05	24	45,53±0,59 (40-51)	4,24	10,27
VIII	6	51,68±1,14 (48,5-55,1)	8,69	20,21	-	-	-	-	-	6	51,68±1,14 (48,5-55,1)	6,15	13,51

Çizelge 4.5. Tatlısu kefalinde eşeylere göre boy olarak hesaplanan von Bertalanffy büyüme parametre ve denklemleri

Büyüme Parametreleri				
Eşey	L_{∞}	k	t_0	Büyüme Denklemleri
Dişi	66,18	0,140	-0,984	$L_t = 66,18 [1 - e^{-0,140 (t+0,984)}]$
Erkek	57,15	0,170	-0,837	$L_t = 57,15 [1 - e^{-0,170 (t+0,837)}]$
Dişi+ Erkek	60,57	0,160	-0,877	$L_t = 60,57 [1 - e^{-0,160 (t+0,877)}]$

Çizelge 4.6. Tatlısu kefalinde ölçümle bulunan ve von Bertalanffy büyüme denklemi ile hesaplanan çatal boy değerleri (FL, cm)

Yaş	Dişi			Erkek			Dişi+Erkek		
	N	Ölçülen FL	Hesaplanan FL	N	Ölçülen FL	Hesaplanan FL	N	Ölçülen FL	Hesaplanan FL
II	71	23,67	22,60	85	23,68	21,87	156	23,67	22,35
III	44	28,61	28,29	60	28,77	27,39	104	28,70	28,00
IV	40	32,84	33,24	51	33,32	32,04	91	33,11	32,82
V	10	36,36	37,55	11	38,37	35,97	21	37,41	36,92
VI	7	39,05	41,29	13	42,49	39,28	20	41,29	40,42
VII	22	42,99	44,54	2	49,55	42,07	24	45,53	43,40
VIII	6	51,68	47,37	-	-	-	6	51,68	-



Şekil 4.4. Dişi-Erkek tatlısu kefali popülasyonunda yaş-boy ilişkisi (cm)

4.2.2. Ağırlık olarak büyüme

Yaş ve eşey gruplarına göre incelenen tatlısu kefalinin tartım yolu ile bulunan ortalama ağırlıkları (g) ile ağırlık artış (W) ve oransal ağırlık artış (OW) miktarları Çizelge 4.7’de, gösterilmiştir. Dişi ve erkek balıkların yaş gruplarındaki ağırlık ortalamaları arasındaki farkın III. ve IV. yaşlarda önemli olduğu yapılan “t” testi ile saptanmıştır ($P < 0.05$).

Çizelge 4.7. Tatlısu kefalinin yaş grupları ve eşeylerine göre ortalama ağırlıkları (W, g), standart hataları (SE), minimum ve maksimum ağırlık değerleri, yıllık salt ağırlık artış (W) ve oransal ağırlık artış (OW) miktarları

Yaş	Dişi				Erkek				t-test	Dişi+Erkek			
	N	W±SE (min – mak)	SW	OW(%)	N	W±SE (min – mak)	SW	OW(%)		N	W±SE (min – mak)	SW	OW(%)
II	71	166,12±4,64 101,95-248,76	-	-	85	167,70±4,37 93,37-247,45	-	-	0,058 (P>0,05)	156	166,93±3,17 93,37-248,78	-	-
III	44	297,11±8,81 203,4- 435,74	130,99	78,85	60	301,77±7,36 219,51-465,37	134,07	79,95	0,034 (P<0,05)	104	299,80±5,58 203,4-465,37	132,87	79,60
IV	40	455,49±12,47 302,3-647,56	158,38	53,31	51	481,45±15,22 284,94-836,17	179,68	59,54	0,001 (P<0,05)	91	470,04±10,18 284,94-836,17	170,24	56,78
V	10	648,43±30,67 520,54-776,31	192,94	42,36	11	793,17±22,08 659,09-945,77	311,72	64,75	0,126 (P>0,05)	21	724,24±24,30 520,54-945,77	254,2	54,08
VI	7	843,39±22,42 773,46-956,43	194,96	30,07	13	1088,44±35,20 956,38-1289,15	295,27	37,23	0,070 (P>0,05)	20	1002,67±35,82 773,46-1289,15	278,43	38,44
VII	22	1130,20±41,00 873,9-1477,17	286,81	34,01	2	1725,96±285,02 1440,94-2010,99	637,52	58,57	0,194 (P>0,05)	24	1179,84±53,67 873,9-2010,99	177,17	17,67
VIII	6	1951,63±123,70 1535,22-2307,88	821,43	72,68	-	-	-	-	-	6	1951,63±123,70 1535,22-2307,88	821,43	72,68

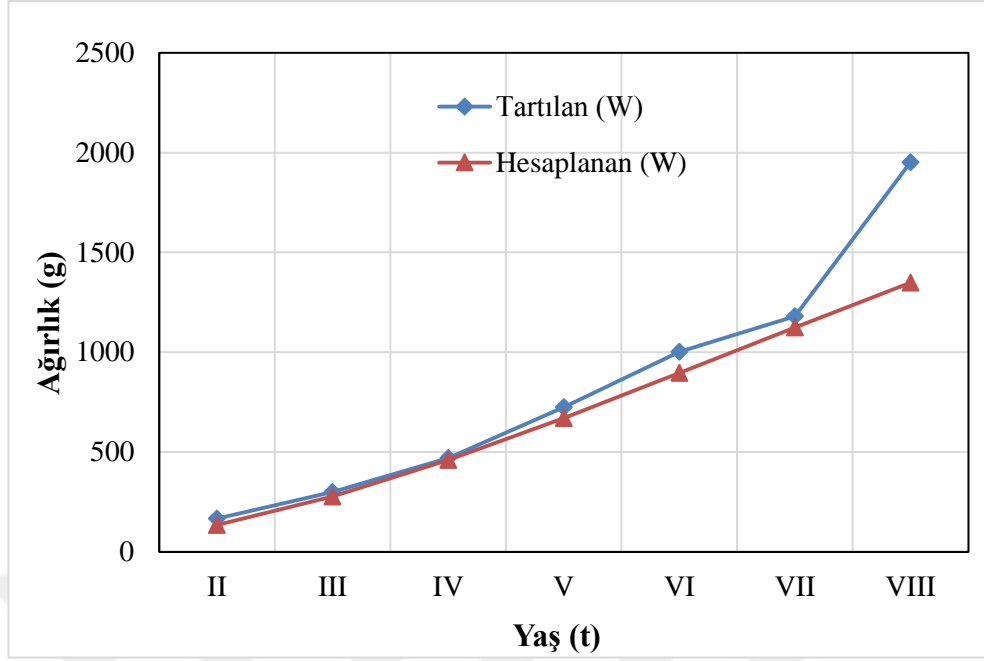
Hesaplanan von Bertalanffy ağırlıkça büyüme parametre ve denklemleri Çizelge 4.8’de verilmiştir. Dişi bireylerin ulaşabileceği en büyük ağırlık (W_{∞}) değeri (4294,08 g) erkek bireylerinkinden (2692,69 g) daha büyük hesaplanmış, k değeri ise daha düşüktür. Tatlısu kefalinin tartım yolu ile bulunan ve von Bertalanffy büyüme denklemi ile hesaplanan ağırlıkları (g) Çizelge 4. 9’da gösterilmiştir. Eşey gruplarında, ölçülen ağırlıklar ve hesaplama yolu ile elde edilen ağırlık ortalamaları arasındaki farkların t testine göre istatistiksel yönden önemsiz ($P>0,05$), olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.8. Tatlısu kefalinde eşeylere göre ağırlık olarak hesaplanan von Bertalanffy büyüme parametre ve denklemleri.

Büyüme Parametreleri					
Eşey	W_{∞}	k	t_0	b	Büyüme Denklemleri
Dişi	4294,08	0,140	-0,984	3,200	$W_t = 4294,08 [1 - e^{0,140(t+0,984)}]^{3,200}$
Erkek	2692,69	0,170	-0,837	3,186	$W_t = 2816,17 [1 - e^{0,170(t+0,837)}]^{3,186}$
Dişi+ Erkek	3260,79	0,160	-0,877	3,195	$W_t = 5303,27 [1 - e^{0,160(t+0,877)}]^{3,195}$

Çizelge 4.9. Tatlısu kefalinde tartımla bulunan ve von Bertalanffy büyüme denklemi ile hesaplanan ağırlıklar (W, g).

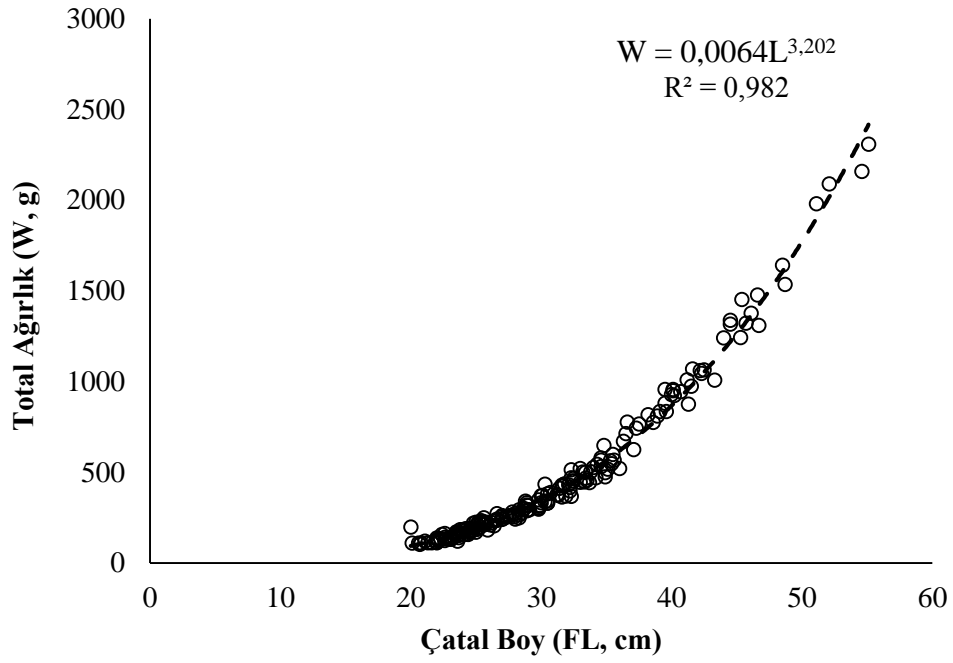
Yaş	N	Dişi		N	Erkek		N	Dişi+Erkek	
		Tartılan W	Hesaplanan W		Tartılan W	Hesaplanan W		Tartılan W	Hesaplanan W
II	71	166,12	137,91	85	167,70	126,25	156	166,93	134,94
III	44	297,11	283,05	60	301,77	258,44	104	299,80	277,25
IV	40	455,49	474,16	51	481,45	426,07	91	470,04	460,29
V	10	648,43	699,99	11	793,17	615,74	21	724,24	670,66
VI	7	843,39	948,63	13	1088,44	815,23	20	1002,67	895,46
VII	22	1130,20	1209,13	2	1725,96	1014,77	24	1179,84	1123,93
VIII	6	1951,63	1472,35	-	-	-	6	1951,63	-



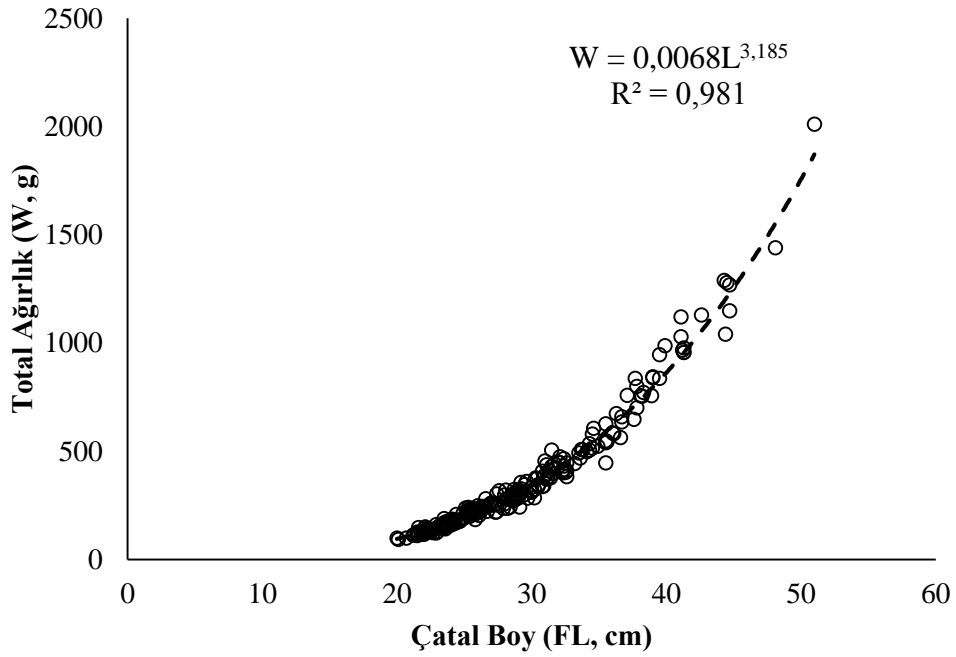
Şekil 4.5. Dişi-Erkek tatlısu kefalinin yaş-ağırlık ilişkisi (g)

4.2.3. Boy-ağırlık ilişkisi

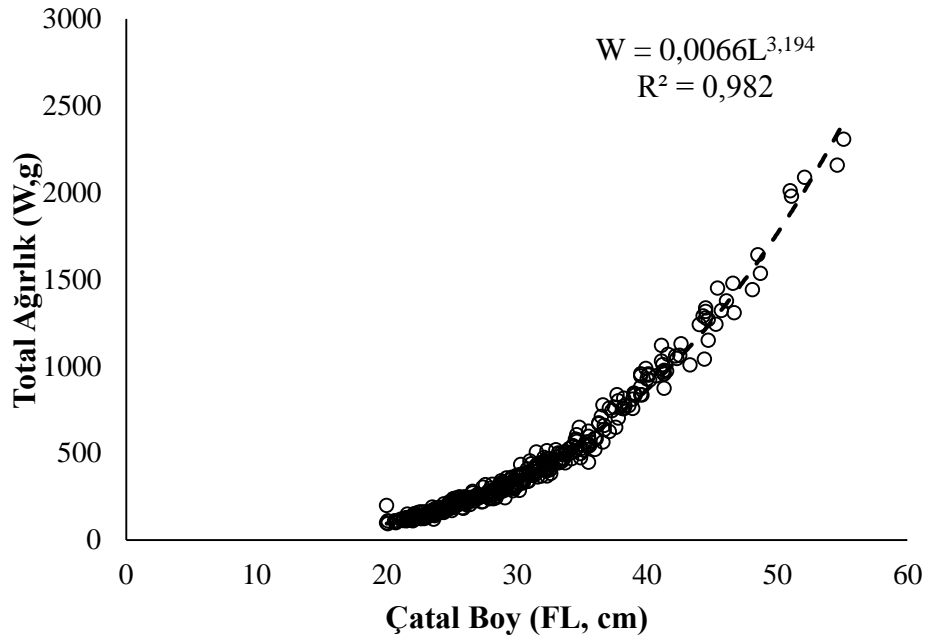
Oympınar Baraj Gölü'nden örneklenen tatlısu kefallerinin boy-ağırlık ilişkisi denklemi dişilerde $W= 0,0064 FL^{3,202}$ ($R^2= 0,982$) (Şekil 4.6), erkeklerde $W= 0,0068 FL^{3,185}$ ($R^2= 0,981$) (Şekil 4.7), erkek ve dişi toplamında $W=0,0066 FL^{3,194}$ ($R^2= 0,982$) (Şekil 4.8) olarak bulunmuştur. İncelenen tatlısu kefali popülasyonunda boy-ağırlık ilişkisini belirleyen, regresyon eşitliklerine göre hesaplanan b değerinin 3'e yakın olması, büyümenin pozitif allometrik olduğunu gösterir (Ricker 1968). İlişkilerdeki korelasyon katsayısı 0,98 gibi yüksek bir değerde bulunmuştur. İlk yaşlarda ağırlıkça büyümenin boyca büyümeden daha hızlı olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.6. Dişi tatlısu kefalinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.7. Erkek tatlısu kefalinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.8. Dişi-erkek toplamı tatlisu kefalinin boy-ağırlık ilişkisi

4.2.4. Kondisyon faktörü (KF)

İncelenen tatlisu kefali örneklerinin her bir yaş grubu için hesaplanmış ortalama, en büyük ve en küçük kondisyon faktörü ile standart hataları Çizelge 4.10'da verilmiştir. Oymapınar Baraj Gölü'ndeki tatlisu kefali popülasyonunda, yaş gruplarına ve eşey gruplarına göre ortalama KF değerleri, dişi-erkek toplamı tatlisu kefallerinde dişilerde 1,237 ile 1,410 arasında değişim göstermiştir. Ortalama KF değerlerinin genel olarak yaş ilerledikçe arttığı belirlenmiştir. VII. yaştaki tatlisu kefallerinin ortalama KF değerleri arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Dişi, erkek ve dişi-erkek toplamı tatlisu kefalinin ortalama KF değeri sırasıyla 1,284 1,273 ve 1,278 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.10. Tatlısu kefallerinde yaş ve eşeye göre hesaplanan ortalama, minimum ve maksimum KF değerleri.

Yaş	Dişi		Erkek		Dişi + Erkek		
	N	KF±SE (min - mak)	N	KF±SE (min - mak)	t-testi	N	KF±SE (min - mak)
II	71	1,237 ± 0,01 (0,902-2,469)	85	1,237 ± 0,01 (1,017-1,503)	0,705 P>0,05	156	1,237±0,01 (0,902-2,469)
III	44	1,254 ± 0,02 (1,095-1,560)	60	1,256 ± 0,01 (0,983-1,512)	0,004 P<0,05	104	1,255±0,01 (0,983-1,560)
IV	40	1,275 ± 0,02 (1,089-1,536)	51	1,284 ± 0,01 (0,997-1,616)	0,620 P>0,05	91	1,280±0,01 (0,997-1,616)
V	10	1,343 ± 0,04 (1,115-1,583)	11	1,401 ± 0,04 (1,286-1,534)	0,896 P>0,05	21	1,373±0,03 (1,115-1,583)
VI	7	1,414 ± 0,05 (1,342-1,551)	13	1,417 ± 0,03 (1,189-1,613)	0,547 P>0,05	20	1,416±0,03 (1,189-1,613)
VII	22	1,411 ± 0,02 (1,240-1,550)	2	1,405 ± 0,10 (1,294-1,516)	0,000 P<0,05	24	1,410±0,02 (1,240-1,550)
VIII	6	1,405 ± 0,05 (1,325-1,482)	-	-	-	6	1,405±0,05 (1,325-1,482)
Toplam	200	1,284 ± 0,09	222	1,273 ± 0,09	0,228 P>0,05	422	1,278±0,006

4.3. Popülasyonda Üreme

4.3.1. Eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı ve boyu

Tatlısu kefalinin eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı ve boyu belirlenirken, Mart ve Haziran ayları arasında örneklenen 184 adet birey dikkate alınmıştır. Oymapınar Baraj Gölü tatlısu kefalı örneklerinde yaş gruplarına göre olgunlaşma oranları Çizelge 4.11’de, boy gruplarına göre olgunlaşma oranları ise Çizelge 4.12’de verilmiştir. İncelenen dişi tatlısu kefalı örneklerinde II. yaş grubunda % 19’unun, III. yaş grubunda % 80’unun, IV. yaş grubunda ise %79’unun ve daha büyük yaş gruplarına ait bireylerin ise tamamının olgunlaştığı görülmüştür. Bu durum ise Cyprinidae türlerinde rastlanmakta ve erkekler genellikle dişilerden bir ya da iki yıl önce eşeyssel olgunluğa eriştiklerinden bu durumun kaynaklandığı düşünülmektedir (Demir 1992).

Erkeklerde, II. yaş grubunda % 66’sının, III. yaş grubunda ise %94’ünün olgunlaştığı ve daha sonraki yaş gruplarının ise tamamının olgunlaştığı saptanmıştır. Tatlısu kefalı örneklerinde boy gruplarına göre olgunlaşma oranları incelendiğinde, dişi bireylerin 26 cm uzunluğundan itibaren ve erkek bireylerin ise 23 cm uzunluğundan

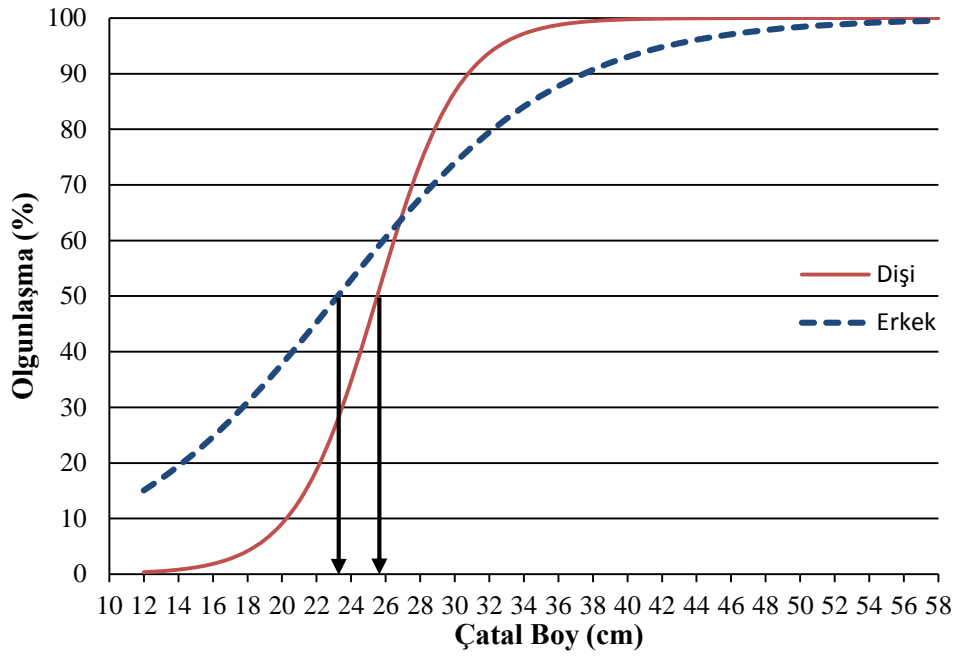
itibaren eşeyssel olgunluğa ulaştığı belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Erkek ve dişi bireylerin eşeyssel olgunluğa ulaşma oranları sigmoid lojistik eğri modeline uygulandığında dişilerin % 50'sinin olgun olduğu boy (L_m) 25,51 cm olarak hesaplanmıştır. $P(L)=100/[1+\exp(-0,417*(L-25,51))]$ formülü kullanılarak oluşturulan sigmoid eğriler Şekil 4.9'da verilmiştir. Erkek bireylerin % 50'sinin olgun olduğu boy ise (L_{m50}) 23,35 cm ve eğri formülü $P(L)= 100/[1+\exp(-0,154*(L-23,35))]$ olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.11. Tatlisu kefali örneklerinde yaş gruplarına göre olgunlaşma oranları

		Yaş						
		II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Dişi	N	16	30	14	6	6	11	2
	%N	19	80	79	100	100	100	100
Erkek	N	38	32	23	1	4	1	-
	%N	66	94	100	100	100	100	-

Çizelge 4.12. Tatlisu kefali örneklerinde boy gruplarına göre olgunlaşma oranları

		Boy (cm)													
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34≥
Dişi	N	-	4	1	3	7	4	7	6	4	7	4	2	6	30
	%N	-	0	0	33	29	50	71	83	50	100	100	100	83	100
Erkek	N	3	4	7	9	11	8	5	9	5	6	6	5	4	17
	%N	0	0	57	55	100	100	100	78	100	100	100	100	100	100



Şekil 4.9. Dişi ve erkek tatlısu kefalinin % 50'sinin olgunlaştığı boyu gösteren lojistik eğri

4.3.2. Üreme zamanı

Üreme zamanı, olgun balıkların ortalama gonadosomatik indeks değerlerinin (GSİ) ve kondisyon faktörlerinin aylık olarak izlenmesi sonucu saptanmıştır. Gonadların gelişimi; ovaryum ve testislerin makroskopik olarak incelenmesi neticesinde belirlenmiştir. (Şekil 4.10a,b) Dişi ve erkek balıkların aylara göre ortalama gonadosomatik indeks değerleri Çizelge 4.13 ve Şekil 4.11 ve Şekil 4.12 'de verilmiştir.



(a)

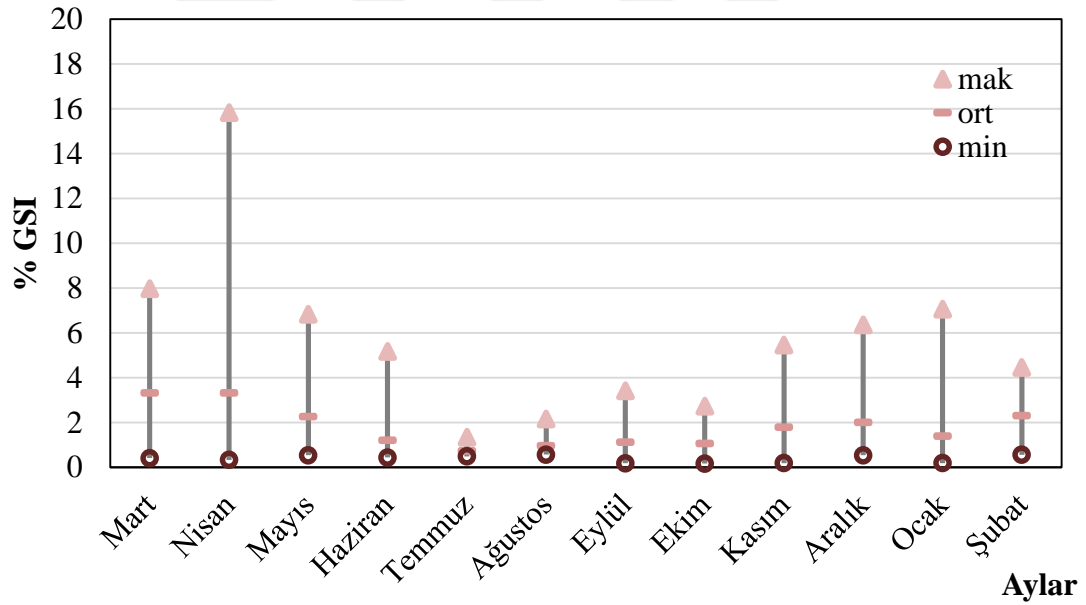


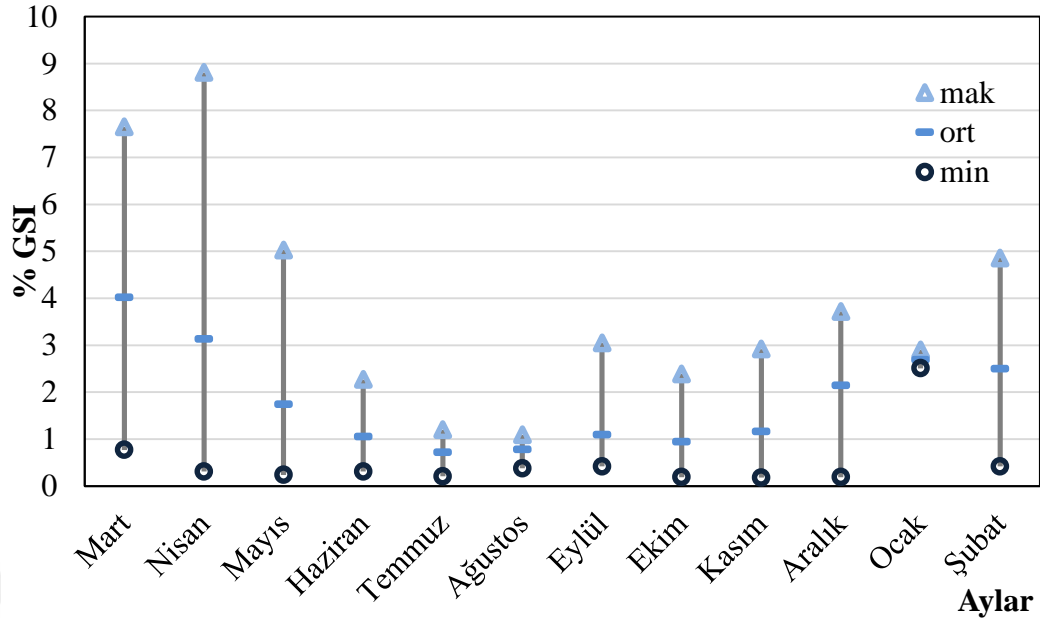
(b)

Şekil 4.10. a) Nisan ayında örneklenen olgun dişi birey (Orijinal); b) Nisan ayında örneklenen olgun erkek birey (Orijinal)

Çizelge 4.13. Tatlısu kefalinin aylık ortalama GSİ değerleri

Aylar	Dişi				Erkek			
	N	GSİ ± SE	min	mak	N	GSİ ± SE	min	mak
Mart.16	13	3,14±0,72	0,41	7,98	16	4,02±0,54	0,77	7,65
Nisan.16	42	3,32±0,59	0,33	15,84	36	3,13±0,41	0,31	8,81
Mayıs.16	18	2,26±0,42	0,54	6,84	25	1,74±0,31	0,24	5,03
Haziran.16	11	1,20±0,40	0,44	5,17	22	1,05±0,12	0,31	2,27
Temmuz.16	8	0,73±0,10	0,49	1,35	15	0,72±0,05	0,21	1,20
Ağustos.16	12	0,96±0,12	0,57	2,16	16	0,78±0,05	0,38	1,09
Eylül.16	17	1,12±0,17	0,18	3,42	20	1,09±0,13	0,42	3,05
Ekim.16	17	1,06±0,17	0,17	2,74	21	0,94±0,10	0,19	2,39
Kasım.16	26	1,79±0,31	0,19	5,46	24	1,16±0,16	0,18	2,92
Aralık.16	15	2,00±0,49	0,54	6,36	12	2,14±0,26	0,19	3,72
Ocak.17	12	1,39±0,57	0,19	7,06	3	2,69±0,11	2,51	2,90
Şubat.17	8	2,30±0,54	0,56	4,46	12	2,50±0,36	0,42	4,86

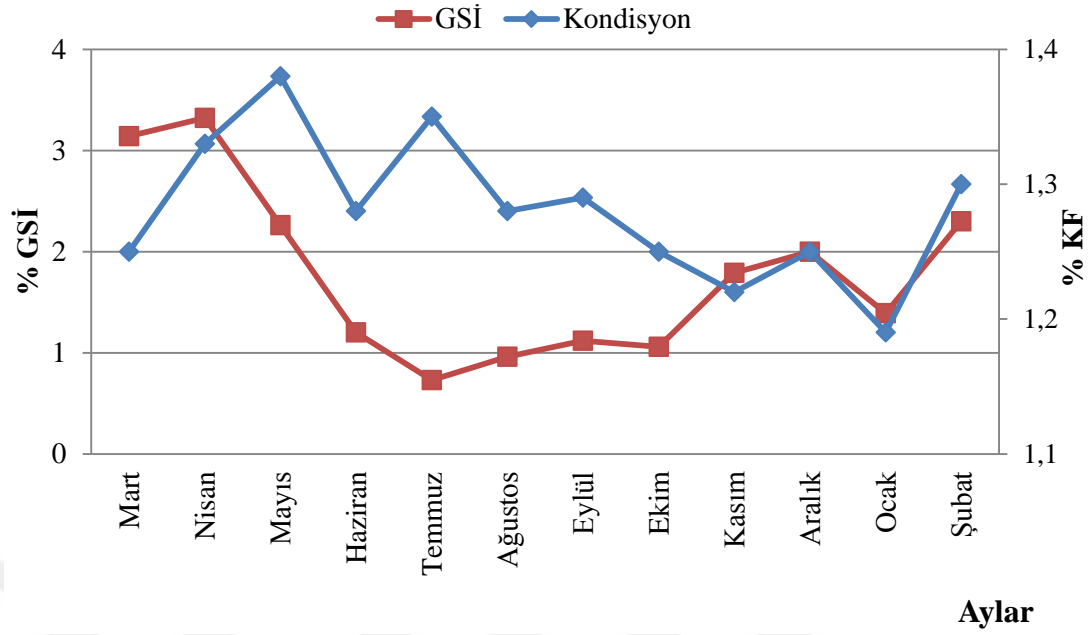
**Şekil 4.11.** Dişi tatlısu kefalinin aylara göre ortalama %GSİ değerleri



Şekil 4.12. Erkek tatlısu kefalinin aylara göre ortalama GSI değerleri

Şekil 4.10’de görüldüğü gibi dişi tatlısu kefallerinin ortalama GSI değeri Nisan ayında en yüksek değere (3,32) ulaşmıştır. Mayıs ayından itibaren düşüş göstererek Haziran ayında en düşük değeri (1,20) almıştır. Erkek balıklarda ise, GSI değerleri Mart ayında en yüksek değere (4,02) ulaşmış, Nisan ayından itibaren Haziran ayına kadar düşüş (0,78) göstermiştir (Şekil 4.11.)

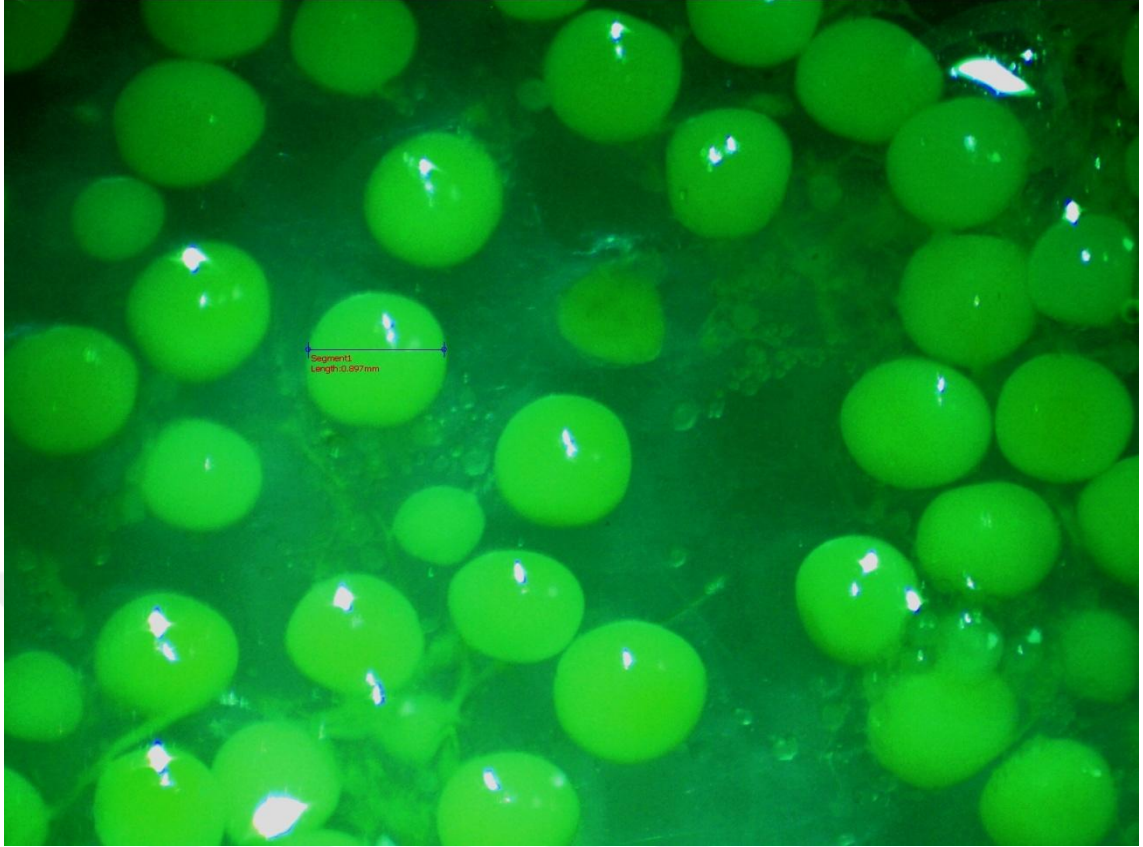
Oymapınar Baraj Gölü’nden örneklenen tatlısu kefalinin GSI ve KF değerlerindeki değişimlerin incelenmesi sonucunda, GSI ve KF değerinin en yüksek seviyeye ulaştığı Nisan ayında üreme döneminin başladığı, Haziran ayında yumurtaların bırakıldığı ve Temmuz aylarında ise üremenin tamamen sona erdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Dişi tatlısu kefalinin aylara göre GSI-KF ilişkisi

4.3.3. Yumurta çapı

Üreme dönemindeki 42 adet dişi tatlısu kefalinin aylık yumurta çapı değerleri (mm) Çizelge 4.14’de verilmiştir. En büyük olgun yumurta çapı Nisan ayında (1,39), en küçük olgun yumurta çapı ise Şubat ayında (0,66) ölçülmüştür (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Nisan ayında yakalanan olgun dişi yumurtaların mikroskopik görüntüsü

Çizelge 4.14. Tatlısu kefalı üreme dönemindeki aylık ölçülen ortalama, minimum ve maksimum yumurta çapı değerleri (mm).

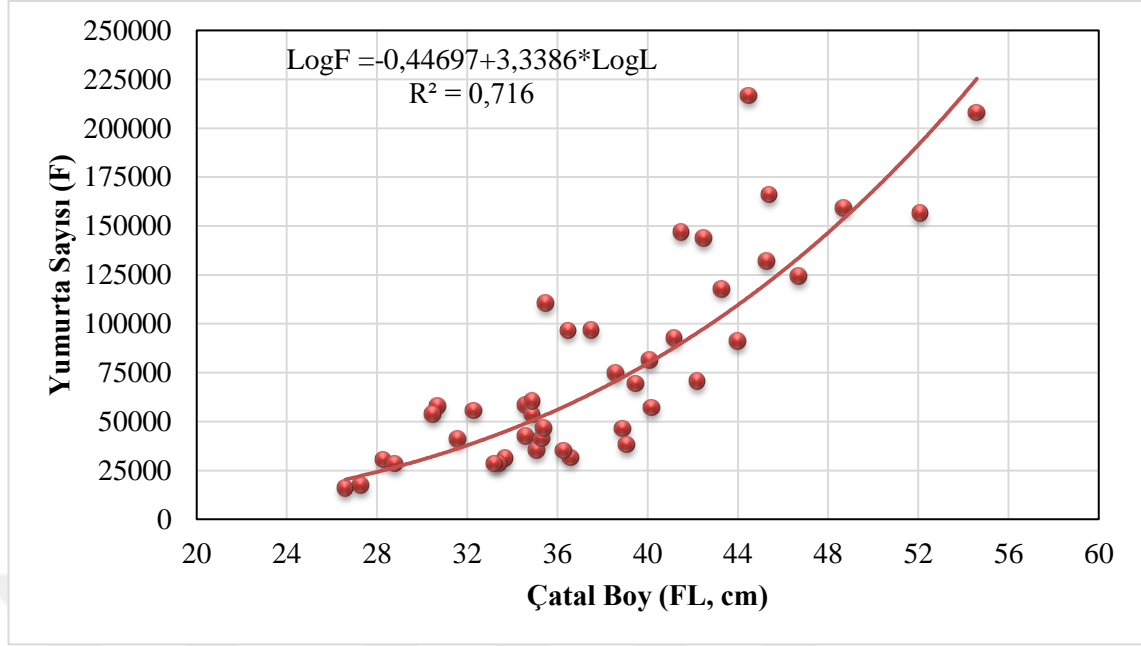
Aylar	N	Yumurta çapı \pm SE	min	mak
Mart 2016	8	0,93 \pm 0,08	0,70	1,38
Nisan 2016	13	1,09 \pm 0,06	0,84	1,39
Mayıs 2016	6	0,96 \pm 0,05	0,78	1,08
Haziran 2016	1	1,22	1,22	1,22
Kasım 2016	6	0,71 \pm 0,05	0,54	0,87
Aralık 2016	3	0,75 \pm 0,06	0,68	0,87
Ocak 2017	1	0,87	0,87	0,87
Şubat 2017	4	0,78 \pm 0,05	0,66	0,92
Toplam	42	0,93 \pm 0,03	0,54	1,38

4.3.4. Yumurta verimi

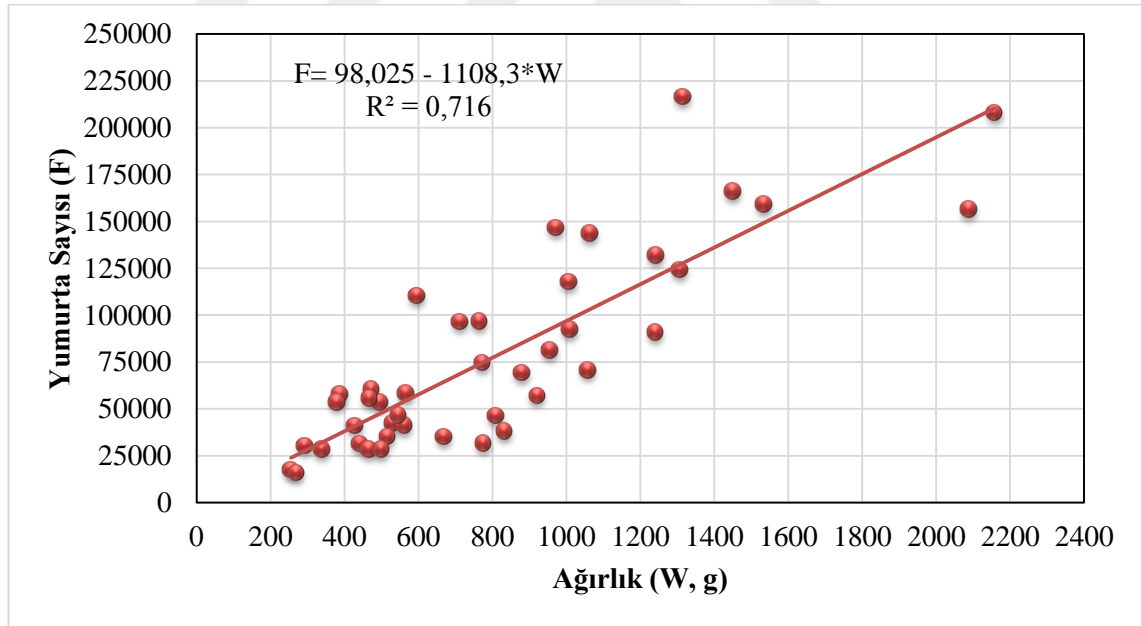
Yumurta verimi (F), olgunlaşmış 42 adet tatlısu kefalinin ovaryumundaki yumurtaların sayımıyla saptanmıştır. Tatlısu kefalinin bireysel toplam yumurta sayısı 16116 adet ile 208134 adet arasında değişim göstermiştir. Yumurta sayımı yapılan dişi tatlısu kefallerinin yaş, çatal boy ve vücut ağırlığına göre tespit edilen nispi yumurta verimleri Çizelge 4.15’de gösterilmiştir. Yaş ilerledikçe bireysel yumurta sayısının ve birim uzunluğa düşen yumurta sayısının (F/ FL) VI. yaş dışında arttığı, gözlenmiştir. Toplam yumurta sayısı ile çatal boy, vücut ağırlığı ve yaş arasındaki ilişkiler ve bu ilişkilere ait regresyon eğrileri Şekil 4.15, Şekil 4.16 ve Şekil 4.17’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Tatlısu kefalinin yaş, çatal boy ve vücut ağırlığına göre tespit edilen nispi yumurta verimleri

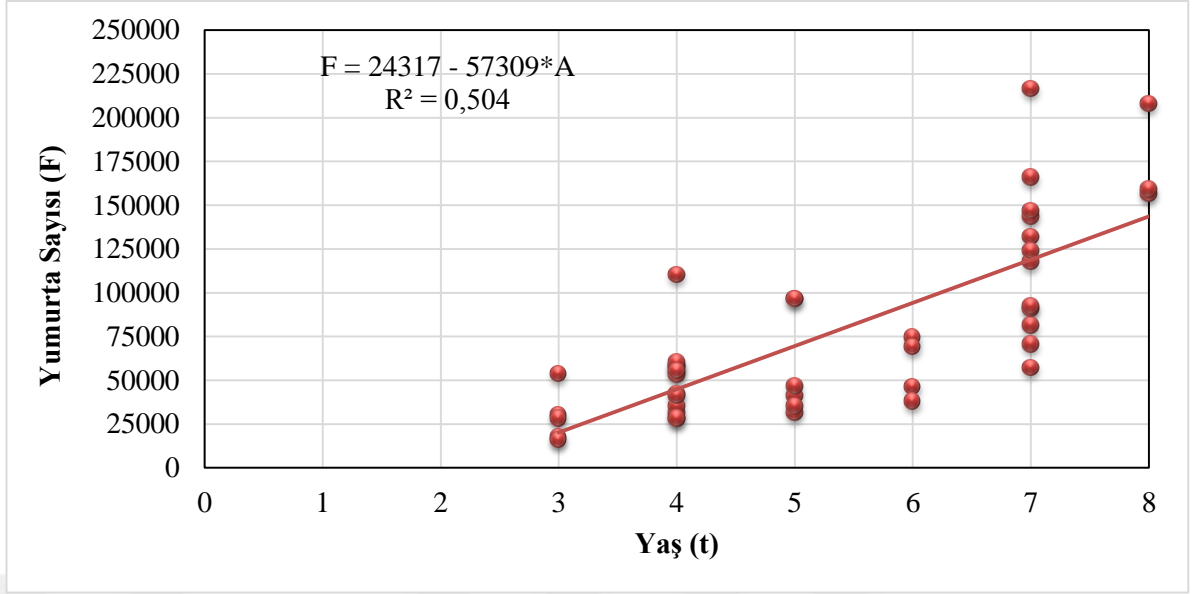
Yaş	N	FL ± SE (min - mak)	W ± SE (min - mak)	F ± SE (min - mak)	F/FL ± SE (min - mak)	F/W ± SE (min - mak)
III	5	28,3 ± 0,93 (26,6-30,5)	307,79 ± 25,74 (255,59-380)	29306 ± 6750 (16116-53776)	1016 ± 208 (606-1763)	92 ± 93 (60-142)
IV	12	33,70 ± 1,03 (30,7-35,5)	489,39 ± 66,77 (387,57-597,02)	50349 ± 6496 (28458-115139)	1489 ± 182 (853-3114)	102 ± 11 (57-185)
V	6	36,26 ± 1,78 (35,3-37,3)	671,76 ± 67,05 (546,67-776,31)	58084 ± 12415 (31675-96875)	1593 ± 329 (865-2469)	86 ± 15 (41-136)
VI	4	39,02 ± 2,40 (38,6-39,5)	824,42 ± 117,26 (773,46-880,75)	57191 ± 8824 (38184-74760)	1466 ± 227 (977-1937)	70 ± 11 (97-279)
VII	12	43,7 ± 2,00 (40,1-46,7)	1128,98 ± 97,27 (921,55-1450,98)	120086 ± 13021 (57221-216801)	2767 ± 282 (1423-4872)	105 ± 9 (62-165)
VIII	3	51,8 ± 6,06 (48,7-54,6)	1927,44 ± 406,68 (1535,22-2158,34)	174710 ± 16730 (156643-208134)	3364 ± 236 (3007-3812)	92 ± 8 (75-104)



Şekil 4.15. Tattisu kefalinin fekondite ile çatal boy ilişkisi



Şekil 4.16. Tattisu kefalinin fekondite ile ağırlık ilişkisi



Şekil 4.17. Tattısu kefalinin fekondite ile yaş ilişkisi

5. TARTIŞMA

Oymapınar Baraj Gölü'nde, 422 adet tatlısu kefalinin, (*Squalius anatolicus* (Bogutskaya, 1997)) üreme ve büyüme özelliklerinin saptanması amacıyla Mart 2016 - Şubat 2017 tarihleri arasında çalışma yapılmıştır. Örneklenen bireylerin yaş grupları II-VIII arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 4.1). Kullanılan av araçlarının ve ağ gözü açıklıklarının farklılığından dolayı 0. yaş ve I. yaşındaki balıklara ulaşamamıştır. Çizelge 4.1'den de görüleceği gibi en kalabalık grubu popülasyon genelinde, II. yaş grubu (% 36,97) oluşturmakta, bunu III. (% 24,64) ve IV. (% 21,56) yaş grupları izlemektedir. Dişi ve erkeklerde en kalabalık grubu II. yaş oluşturmaktadır (Dişi %16,82, Erkek % 20,14). Bununla birlikte dişilerde en yüksek yaş VIII olarak, erkeklerde ise VII olarak bulunmuştur. Oymapınar Baraj Gölü ve diğer su kaynaklarında bulunan tatlısu kefalinin yaş dağılımları arasındaki fark Çizelge 5.1'de karşılaştırılarak verilmiştir.

Yapılan bu çalışmada; erkek bireylerin (222), dişi bireylere (200) göre daha fazla sayıda olduğu bulunmuştur. Erkek bireylerin dişilere oranla sayısal olarak daha fazla olmasının sebebi olarak; erkeklerin ölüm oranlarının dişilere oranla daha az olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bununla beraber, dişilerin yumurta veriminin fazla olması ya da dişi bireylerin baraj gölü koşullarında iklimsel, çevresel ve besinsel faktörlere uyum sağlayamaması olduğu da düşünülmektedir. Popülasyondaki çeşitli yaş gruplarının oranı, popülasyonun çoğalma gücünü ve popülasyonun gelecekteki durumu hakkında önemli bir fikir vermektedir (Nikolsky 1963; Sarıhan 1993; King 2007). Oymapınar Baraj Gölü'ndeki tatlısu kefalinin % 47,39'unun dişi, % 52,61'inin ise erkek olduğu saptanmış, dişi: erkek oranı 0,90: 1,00 olarak hesaplanmıştır. Yapılan ki-kare (χ^2) testi sonucu tüm yaş grupları ve toplamdaki tatlısu kefalinin eşey oranları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$).

Çizelge 5.1. Tatlısu kefalinde farklı araştırmacıların belirlediği eşey oranları, yaş dağılımı, popülasyonda en fazla bulunan yaş grubu

Tür	N	Yaş	Eşey oranı (Dişi: Erkek)	Lokalite	Kaynak
<i>L. lepidus</i>	1539	I-VIII	1,17:1,00	Keban Baraj Gölü (Elazığ)	Çolak (1983)
<i>L. lepidus</i>	97	I-VII	0,76:1,00	Beyşehir Gölü (Konya)	Tümgelir vd. (2007)
<i>L. cephalus</i>	332	I-VII	2,68:1,00	Topçam Baraj Gölü (Aydın)	Şaşı ve Balık (2003)
<i>L. lepidus</i>	284	I-VII	1,13:1,00	Beyşehir Gölü (Konya)	Erdem ve Erdem (1985)
<i>L. cephalus</i>	528	I-V	1,00:1,46	Işıklı Gölü (Çivril, Denizli)	Balık vd. (2004)
<i>L. cephalus</i>	425	I-VI	1,22:1,00	Sır Baraj Gölü (K.maraş)	Kara ve Solak (2004)
<i>S. cephalus</i>	466	I-VII	1,00:0,25	Tödürge Gölü (Sivas)	Ünver ve Erk'akan (2012)
<i>S. cephalus</i>	729	I-VIII	2,98: 1,00	Yeniçağa Gölü (Bolu)	Kılıç (2011)
<i>S. cephalus*</i>	102	I-VIII	1,48:1,00	Keban Baraj Gölü(Elazığ)	Aydın vd. (2015)
<i>S. cephalus</i>	334	0-XI	1,00:0,95	Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli)	Demirel vd. (2016)
<i>S. anatolicus</i>	422	II-VIII	0,90:1,00	Oymapınar Baraj Gölü (Antalya)	Bu çalışma

(* : Dişi bireyler).

Örneklenen bireylerin ortalama çatal boyları 23,67 cm ile 51,68 cm arasında ölçülmüştür. Balık boyları 4 cm'lik sınıf aralığı ile gruplandırılmış, 26 cm boy gruplarındaki balıklar en yüksek oranda (% 25,12) bulunmuştur (Şekil 4.2 ve Çizelge 4.2). Erkek ve dişi balıkların yaş gruplarındaki boy ortalamaları arasındaki farkın VI. yaş grubunda önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,05$) (Çizelge 4.4).

Keban Baraj gölü, (Çolak 1983) ve Sır Baraj gölü (Kara ve Solak 2004)'ndeki bireylerin yaşlara göre boy ortalamaları; Oymapınar Baraj Gölü popülasyonlarının boy ortalama değerlerinden daha büyük olduğu, diğerlerinin ise bu çalışmadan düşük olduğu görülmüştür (Çizelge 5.2). Diğer bölgelerde yapılan çalışmalarda bulunan boy değerlerinin farklı olmasının nedenlerinin başında; habitatın iklimsel özelliklerinden, coğrafik koşulların farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Çizelge 5.2. Tatlısu kefali üzerine yapılmış araştırmaların tüm bireylerde ortalama çatal boy değerleri

Tür	Lokalite	Kaynak	N	Yaş Grupları											
				0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
<i>L. lepidus</i>	Keban Baraj Gölü (Elazığ)	Çolak (1983) (1.yıl)	862	-	21,00	24,50	33,50	42,75	46,50	50,50	52,75	57,50	-	-	-
		(2.yıl)	677	-	21,71	29,71	37,76	42,82	46,72	50,54	52,83	56,00	-	-	-
<i>L. lepidus</i>	Beyşehir Gölü (Konya)	Tümgelir vd. (2007)	97	-	13,9	19,8	26,0	29,9	33,3	36,9	42,6	-	-	-	-
<i>L. cephalus</i>	Topçam Baraj Gölü (Aydın)	Şaşı ve Balık (2003)	332	-	10,54	14,74	16,51	19,69	22,64	24,40	26,10	-	-	-	-
<i>L. cephalus</i>	Işıklı Gölü (Çivril, Denizli)	Balık vd. (2004)	528	-	14,78	16,99	18,55	20,19	21,57	-	-	-	-	-	-
<i>L. cephalus</i>	Sır Baraj gölü (Kahramanmaraş)	Kara ve Solak (2004)	425	-	19,92	28,30	36,54	40,55	44,93	51,2	-	-	-	-	-
<i>S. cephalus</i>	Tödürge Gölü(Sivas)	Ünver ve Erk'akan (2012)	466	-	6,66	9,02	13,51	15,39	18,00	21,64	26,80	-	-	-	-
<i>S. cephalus</i>	Yeniçağa Gölü (Bolu)	Kılıç (2011)	729	-	15,40	20,26	23,96	26,63	28,62	30,43	32,17	34,50	-	-	-
<i>S. cephalus*</i>	Keban Baraj Gölü (Elazığ)	Aydın vd. (2015)	61	-	17,55	23,44	29,97	30,73	30,75	33,91	35,69	40,83	-	-	-
<i>S. cephalus</i>	Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli)	Demirel vd. (2016)	334	9,78	14,77	19,10	21,71	24,39	26,72	28,48	30,16	31,55	33,01	34,45	35,65
<i>S. anatolicus</i>	Oymapınar Baraj Gölü (Antalya)	Bu çalışma	422	-	-	23,67	28,70	33,11	37,41	41,29	45,53	51,68	-	-	-

(*: Dişi bireyler).

Oymapınar Baraj Gölü tatlısu kefali popülasyonunda yaş-boy ilişkisi incelendiğinde; L_{∞} değeri dişiler için 66,18 cm ve erkekler için ise 57,15 cm olarak hesaplanmıştır. Dişi-erkek toplamı tatlısu kefalinin ulaşabileceği maksimum boy uzunluğu ise 60,57 cm olarak bulunmuştur. Diğer araştırmalardan, Keban Baraj Gölü (Çolak 1983), Sır Baraj Gölü (Kara ve Solak 2004) için bulunan L_{∞} değerleri, bu çalışmadaki değerlerden yüksek, Beyşehir Gölü için (Tümgelir vd. 2007) bildirilen L_{∞} değerleri, bu çalışmaya yakın değerlerde bulunmuştur. Topçam Baraj Gölü (Şaşı ve Balık 2003), Işıklı Gölü (Balık vd. 2004), Yeniçağa Gölü (Kılıç 2011), ve Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki (Demirold vd. 2016) L_{∞} değerleri, bu çalışmadan düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 5.3). L_{∞} değerinin bu çalışmada daha yüksek bulunması, Oymapınar Baraj Gölü *Squalius anatolicus*'un diğer popülasyonlarına göre daha iyi bir gelişim performansına sahip olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma sonucunda toplam tatlısu kefallerinin yaş gruplarına göre ağırlık ortalamaları II. yaşta 166,93 g ile VIII. yaşta 1951,63 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.7). Diğer araştırmalardan Beyşehir Gölü'nde (Tümgelir vd. 2007) bildirilen ortalama ağırlıklar V. yaşa kadar bu çalışma ile yakın değerdedir. Sır Baraj Gölü'ndeki (Kara ve Solak 2004) bildirilen ortalama ağırlıklar bu çalışmadan yüksek olup, Oymapınar Baraj Gölü'ndeki tatlısu kefallerinde daha iyi bir büyüme gerçekleştiği görülmektedir (Çizelge 5.4). Topçam Baraj Gölü (Şaşı ve Balık 2003), Işıklı Gölü (Balık vd. 2004), Keban Baraj Gölü (Aydın vd. 2015), Tödürge Gölü (Ünver ve Erk'akan 2012), Yeniçağa Gölü (Kılıç 2011) ve Uzunçayır Baraj Gölü'nde (Demirold vd. 2016) bildirilen ortalama ağırlık değerleri, bu çalışmadan düşüktür (Çizelge 5.3). Kırankaya ve Ekmekçi (2007) tarafından yapılan araştırmada, çalışmaların yapıldığı alanlarda gözlenen iklimsel ve coğrafi farklılıkların yanı sıra, baraj göllerinin farklı ontogenik evrelerde olmasının ve doğal göller ile rezervuarların farklı ontogenik gelişim süreci geçirmelerinin bu farkların ortaya çıkmasında etkili olabileceği bildirilmektedir (Holcik 1989).

Çizelge 5.3. Farklı araştırmacıların tatlısı kefalinde belirlediği L_{∞} (cm), W_{∞} (g), k, t_0 , b ve KF değerleri

Tür	L_{∞}	W_{∞}	k	t_0	b	KF	Lokalite	Kaynak
<i>L. lepidus</i>	87,92 65,64	- -	0,112 0,214	-1,464 -0,878	- -	- -	Keban Baraj Gölü (Elazığ) (1.yıl) (2.yıl)	Çolak (1983)
<i>L. lepidus</i>	55.2	2887.9	0.1630	-0.8100	3.229	1,667	Beyşehir Gölü (Konya)	Tümgelir vd. (2007)
<i>L. cephalus</i>	36.24	803.81	0.154	-1.171	3.12	1.835*	Topçam Baraj Gölü (Aydın)	Şaşı ve Balık (2003)
<i>L. cephalus</i>	29.81	485.49	0.151	-3.535	3.04	1.828*	Işıkli Gölü (Çivril, Denizli)	Balık vd. (2004)
<i>L. cephalus</i>	73.38	6321.85*	0.1599	-0.9903	3.174*	1.584	Sır Baraj Gölü (Kahramanmaraş)	Kara ve Solak (2004)
<i>S. cephalus</i>	36,88	713,01	0,248	-1,278	3,109	1,48	Yeniçağa Gölü (Bolu)	Kılıç (2011)
<i>S. cephalus</i> *	47,29	1574,42	0,1963	-1,479	3,148	-	Keban Baraj Gölü (Elazığ)	Aydın vd. (2015)
<i>S. cephalus</i>	40,29	800,46	0,16	-1,76	-	-	Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli)	Demirel vd. (2016)
<i>S. anatolicus</i>	60,57	3260,79	0,16	-0,877	3,195	1,278	Oymapınar Baraj Gölü (Antalya)	Bu çalışma

(*: Dişı bireyler).

Çizelge 5.4. Tatlısu kefali üzerine yapılmış araştırmaların tüm bireylerde ortalama ağırlıkları (g) karşılaştırması

Tür	N	Yaş Grupları											Lokalite	Kaynak	
		0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			XI
<i>L. lepidus</i>	97	-	34,7	110,7	255,3	420,4	565,2	798,5	1283,7	-	-	-	-	Beyşehir Gölü (Konya)	Tümgelir vd. (2007)
<i>L. cephalus</i>	332	-	19,58	46,45	68,65	122,64	192,08	241,93	326,4	-	-	-	-	Topçam Baraj gölü (Aydın)	Şaşı ve Balık (2003)
<i>L. cephalus</i>	528	-	58,60	89,00	118,48	149,69	188,6	-	-	-	-	-	-	Işıklı Gölü (Çivril, Denizli)	Balık vd. (2004)
<i>L. cephalus</i>	425	-	101,75	294,50	735,77	1019,84	1408,62	2126	-	-	-	-	-	Sır Baraj gölü (Kahramanmaraş)	Kara ve Solak (2004)
<i>S. cephalus</i>	466	-	3,65	9,67	32,23	49,20	81,34	146,14	264,04	-	-	-	-	Tödürge Gölü (Sivas)	Ünver ve Erk'akan (2012)
<i>S. cephalus</i>	729	-	51,24	128,34	210,05	288,44	347,43	407,62	502,61	561,5	-	-	-	Yeniçağ Gölü (Bolu)	Kılıç (2011)
<i>S. cephalus</i> *	61	-	69,78	204,75	267,63	369,04	506,15	545,13	693,56	952,91	-	-	-	Keban Baraj Gölü (Elazığ)	Aydın vd.(2015)
<i>S. cephalus</i>	334	8,16	30,82	78,81	122,51	165,50	211,51	269,24	328,62	379,41	448,5	475,5	560,5	Uzunçayır Baraj gölü (Tunceli)	Demirool vd. (2016)
<i>S.anatolicus</i>	422	-	-	166,93	299,8	470,04	724,24	1002,67	1179,84	1951,63	-	-	-	Oymapınar Baraj gölü (Antalya)	Bu çalışma

(*: Dişi bireyler).

Bu çalışma sonucunda tatlısu kefalinin ulaşabileceği maksimum ağırlık değerleri (W_{∞}) sırasıyla dişi, erkek ve tüm bireyler için 4294,08 g, 2692,69 g ve 3260,79 g olarak hesaplanmıştır. Sır Baraj Gölü'nde Kara ve Solak (2004) tarafından yapılan çalışmada dişilerin hesaplanan W_{∞} değeri bu çalışmadakinden yüksek, diğerlerinden ise düşük olduğu görülmüştür (Çizelge 5.3).

Oymapınar Baraj Gölü'nden örneklenen tatlısu kefallerinin boy-ağırlık ilişkisindeki regresyonun eğim katsayısı olan "b" toplam bireyler için 3,195 olarak hesaplanmıştır. Yapılan bu çalışma ile elde edilen "b" değeri, daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen "b" değerleri arasında tam bir benzerlik vardır. *Squalius anatolicus* popülasyonunun boy-ağırlık arasında pozitif allometrik bir büyümenin olduğunu söyleyebiliriz (Ricker 1968) (Çizelge 5.3).

Dişi, erkek ve dişi-erkek toplamı tatlısu kefalinin ortalama KF değeri sırasıyla 1,284, 1,273 ve 1,278 olarak hesaplanmıştır. Yapılan diğer çalışmalarda KF değerlerinin bu çalışmadan yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 5.3).

Bu çalışmada tespit edilen kondisyon sonuçlarına göre Oymapınar Baraj Gölü'nün besleyicilik bakımından iyi olduğu söylenebilir. Kondisyon faktörü değerinin 1,00 ve 1,00'e yakın çıkması balıkların beslenme düzeylerinin iyi olduğunu ifade etmektedir (Ünver ve Tanyolaç 1999).

Oymapınar Baraj Gölü'ndeki tatlısu kefali örneklerinde boy gruplarına göre olgunlaşma oranları incelenmiş, dişi bireylerde 26 cm'den itibaren, erkek bireylerde ise 23 cm'den itibaren eşeyssel olgunluğa ulaştığı belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Oymapınar Baraj Gölü'ndeki tatlısu kefali popülasyonunda dişi bireylerin III. ve erkek bireylerin ise II. yaşında eşeyssel olgunluğa eriştiği saptanmıştır. Sır Baraj Gölü (Kara ve Solak 2004) ve Yeniçağa Gölü (Kılıç 2011)'nde yapılan çalışmalarda, dişi ve erkek bireylerin II. yaşında eşeyssel olgunluğa belirlenmiştir. Nikolsky (1963), eşeyssel olgunluğa erişme yaşının su sıcaklığı, beslenme, büyüme hızı ve popülasyon yoğunluğuna bağlı olarak değiştiğini, ilk yaşlarda erkeklerin büyüme hızının dişilerden fazla olmasının erkeklerin dişilere oranla bir ya da iki yıl önce eşeyssel olgunluğa erişmesine neden olduğunu belirtmektedir.

Oymapınar Baraj Gölü'ndeki tatlısu kefalinin üreme döneminin Nisan - Haziran ayları arasında olduğu saptanmıştır. Sır Baraj Gölü (Kara ve Solak 2004) ve Yeniçağa Gölü (Kılıç 2011)'nde yapılan çalışmalarda üreme döneminin Nisan-Temmuz ayları arasında olduğu saptanmıştır. *Squalius* cinsine ait türlerin üreme zamanı bölgelere ve

türlere göre farklılık gösterebilmektedir. Herzig ve Winkler (1986) tarafından yapılan çalışmada, tatlısu kefali için yumurtlama dönemi Nisan - Mayıs ayı olarak belirlenmiş ve yükseltinin 1000 m'den fazla olması halinde yumurtlamanın Haziran ayına uzayabileceğini belirtmişlerdir. (Ekmekçi 1996). Oymapınar Baraj Gölü'nün bulunduğu konumda yükseltinin fazla olması, Herzig ve Winkler (1986)'ın çalışmasıyla uyumlu olduğunu göstermektedir.



6. SONUÇLAR

Oymapınar Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışma, taksonomik düzenlemeler çerçevesinde yeniden adlandırılan bu tür için, son derece önemli bilgiler içermektedir. Tatlısu kefalinin korunma ve yönetim stratejilerinin belirlenebilmesi için gerekli bilgilerin çok sınırlı olduğu ve Oymapınar Baraj Gölü'nde de hiçbir biyolojik çalışmanın yapılmadığı görülmektedir. Bu çalışma, Oymapınar Baraj Gölü'nde *S.anatolicus*'un biyolojisi ile yapılan ilk araştırma olması bakımından önem taşımaktadır. Baraj gölü ortamlarında yaşayan yerel balık türlerinin büyüme ve üreme biyolojilerinin uzun süreçte incelenmesi; bu türlerin büyümesindeki değişimlerin izlenmesi ve elde edilen sonuçlara göre stok yönetiminin belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Bununla birlikte baraj gölünün su girdilerini, yerleşim yerlerine ve tarım alanlarına yakın derelerin oluşturmasından dolayı, yakın gelecekte kirleticilerin göldeki sucül canlıların yaşamını etkileyeceği ve ileride yapılacak olan çalışmalara katkı sağlayacağı düşüncesindeyiz.

7. KAYNAKLAR

- Akgün, M. 2006. Sakarya Nehri Çeltikçi Çayındaki Tatlı Su Kefallerinin (*Leuciscus cephalus* L., 1758) Dokularındaki Ağır Metal Birikiminin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Anonim 1: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Su Ürünleri İstatistikleri. Şubat 2018
- Anonim 2: <http://www.fishbase.org/search.php> [Son erişim tarihi: 20.11.2017]
- Anonim 3: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, <http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi13/antalya.htm#oyma> [Son erişim tarihi: 20.05.2017]
- Avşar, D. 2005. Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği. Nobel Kitabevi, Adana, 110 s.
- Aydın, R.Yüce, S., Şen, D., Çoban, M. Z., Birici, N., Uslu, A. A. ve Küçükylmaz, M. 2015. Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan Tatlısu Kefali (*Squalius cephalus*, L., 1758)'nin Büyüme Özellikleri. Yunus Araştırma Bülteni, (2): 59-69.
- Aykurt, H. ve Altınok, Y. 2009. Oymapınar Barajı Tetiklenmiş Depremselliği ve Deprem Karakteristiklerinin İncelenmesi. İstanbul Yerbilimleri Dergisi, 22 (1): 49-66.
- Bagenal, T. B. and Tesch, F. W. 1978. Age and growth. In: T. Bagenal (ed.) Methods for Assessment of Fish in Freshwaters, 3rd edn. IBP Handbook No. 3 Oxford: Blackwell Scientific Publications, pp. 101-136.
- Balık, S. Hasan, M., Sarı, M., Ustaoglu, R. ve İlhan, A. 2004. Işıklı Gölü (Çivril, Denizli, Türkiye) Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758) Popülasyonunun Yaş ve Büyüme Özellikleri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi/E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 21 (3-4): 257–262.
- Becer, Z. A. ve Sarı, E. 2017. Distribution Areas of *Squalius* Genus in Turkey. International Journal of Contemporary Research and Review, November, 08 (11).
- Beverton, J. E. B. and Holt, J. R. 1957. On the Dynamics of Exploited Fish Populations, Fish invest. Minst. Agric. Fish Food G. B, 19, 533 p.
- Bogutskaya, N. G. 1994. A Description of *Leuciscus lepidus* (Heckel, 1843) with Comments on *Leuciscus* and Leuciscine- Aspinine Relationships. Annalen Des Naturhistorischen Museums in Wien, 96: 599–620.
- Bogutskaya, N. G. 1997. Contribution to the knowledge of leuciscine fishes of Asia Minor. Part 2. An annotated check-list of leuciscine fishes (Leuciscinae, Cyprinidae) of Turkey with descriptions of a new species and two new subspecies. Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst., 94: 161-186.
- Cakmak, O. Altuntas, A. Ugurcu, V. Erdemli, H. K. and Akyol, S. 2015. Female *Leuciscus lepidus* May Be a New Alternative for Fish Oil Supplements. Hindawi Publishing Corporation Journal of Chemistry, 2015, Article ID 696303, 7 p., <http://dx.doi.org/10.1155/2015/696303>

- Cengiz, E. I. Unlü, E. and Bashan, M. 2010. Fatty acid composition of total lipids in muscle tissues of nine freshwater fish from the River Tigris (Turkey) Turk J Biol, 34: 433-438 © TUBİTAK doi:10.3906/biy-0903-19
- Chugunova, N. I. 1963. Age and Growth Studies in Fish. Nat. Sci. Found, Washington D.C, 132 p.
- Çetinkaya, O. 1989. Akşehir Gölü sazan balıklarının (*Cyprinus carpio carpio*. L., 1758) populasyon yapısı üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 91 s.
- Çolak, A. 1981. Keban Baraj Gölünde Bulunan Balık Türleri. A. Ü. Vet. Fak. Derg., 28 (1-4): 167-181.
- Çolak, A. 1982. Keban Baraj Gölü'nde Bulunan Balık Stoklarının Popülasyon Dinamiği: Doğa Bilim Dergisi, Vet. Hay./Tar. Orm., 6: 1-14.
- Çolak, A. 1983. Tatlısu kefali *Leuciscus lepidus* (Heckel 1843)'un Boy-Yaş ilişkileri Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 9 (1): 21-29.
- Dağlı, M. 2008. Kınacık Deresi Ve Afrin Çayı'nın Balık Faunası (Kilis, Türkiye) Journal of Fisheries Sciences, 2 (4): 632-638, DOI: 10.3153/jfscom.2008027
- Dagli, M. and Erdemli A. Ü. 2008. A Taxonomical Study on the Fish of Sabun Suyu and Deliçay Stream (Kilis, Turkey). International Journal of Science & Technology, 3 (1): 19-25.
- Demir, N. 1992. İhtiyoloji. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, Sayı: 3668, No: 219, 391s.
- Demirel, F. Gündüz, F. Yıldız, N., Kurtoğlu, M., Çoban, M. Z. ve Yüksel, F. 2016. Limnofish-Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research, 2 (2): 67-76.
- Durand, J. D., Ünlü, E., Doadrio, I., Pipoyan, S. and Templeton, R. A., 2000. Origin, radiation, dispersion and allopatric hybridization in the chub *Leuciscus cephalus*, Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences, 267, 1687-1697.
- Düzgüneş, O. Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No 1021, Ankara, 381 s.
- 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 (Ek Sayı): 95-106.
- Epler, P. Nowak, M. and Popek, W. 2009. Growth rate of the chub (*Squalius cephalus*) and the nase (*Chondrostoma nasus*) from Raba, Dunajec, and Poprad River. AACL Bioflux, 2 (1): 1-8.
- Erdem, Ü. ve Erdem, C. 1985. Beyşehir Gölü'ndeki Tatlı Su Kefalinin *Leuciscus lepidus* (Heckel) Büyüme Oranı, Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondisyonu ve Üreme Yaşı Üzerine Araştırmalar. C. Ü. Fen-Edebiyat Fak. Fen Bilimleri Dergisi, 3: 69-81.

- Erk'akan, F. and Tatlidil, H. 2003. Comparison of *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) and *Leuciscus lepidus* (Heckel, 1843) (Pisces: Cyprinidae) populations from three different lakes of Turkey. *Travauxdu Museum National d'Histoire Naturelle, XLV*: 295–305.
- Erkoyuncu, İ. 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 95, Sinop, 265 s.
- Freyhof, J. 2014. *Squalius anatolicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T60732A19007710.
- Gayanilo, F. C. Sparre, P. and Pauly, D. (1996) The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT II) Users Guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries), FAO, Rome. 126 p.
- Geldiay, R. ve Balık, S. 1988. Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 518 s.
- Geldiay, R. ve Balık, S. 1996. Türkiye Tatlısu Balıkları (Ders Kitabı). E. Ü. Su Ürünleri Fak. Yay. No: 46, E. Ü. Basımevi. Bornova, İzmir, 532 s.
- Geldiay, R. ve Balık, S. 2007. Türkiye Tatlısu Balıkları, Ege Üniversitesi Basımevi, V. Baskı, İzmir, 269-279.
- Herzig, A. and Winkler, H. (1986). The influence of temperature on the embryonic development of three cyprinid fishes, *Abramis brama*, *Chalcalburnus chalcoides mento* and *Vimba vimba*. *Journal of Fish Biology*, 28: 171-181.
- Holcik, J. (1989). "The Freshwater fishes of Europe", Weisbaden. Aula-Verlag, pp. 83-87.
- İlhan, A, Balık, S. ve Sarı, H. M. 2014. Orta ve Batı Anadolu Endemik İçsu Balıklarının Günümüzdeki Dağılımları ve Koruma Statüleri, *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* (2014) 29-2: 9-34.
- Kaptan, S. 1995. Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri. Bilim Yayınları, Ankara, 290 s.
- Kara, C. ve Solak, K. 2004. Sır Baraj Gölü (Kahramanmaraş)'nde Yaşayan Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758)'nin Büyüme Özellikleri. *KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7 (2): 2004.
- Karataş, M. Başusta, N. ve Gökçe, M. A. 2005. Balıklarda Üreme, Bölüm 3. Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri, M. Karataş (Ed.), Nobel Yayın Dağıtım, Yayın No: 772, Ankara, 61-69 s.
- Kılıç, S. 2011. Yeniçağa Gölü'ndeki (Bolu) Tatlısu Kefali (*Squalius cephalus* (L., 1758)) ve Kadife (*Tinca Tinca* L., 1758) Balıklarının Populasyon Dinamiğinin İncelenmesi. Doktora tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Kırankaya, S. G. ve Ekmekçi, F. G. 2007. Gelingüllü Baraj Gölü'ndeki tatlısu kefalinin (*Squalius cephalus*, L., 1758) büyüme özelliklerindeki değişimler. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (2): 125-134.
- King, M. 2007. *Fisheries Biology, Assessment and Management*. 2nd Edition, Wiley-Blackwell, Oxford, 382 p.

- Kottelat, M. and Freyhof, J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland.
- Küçük, F. ve İkiz, R. 2004. Antalya Körfezi'ne Dökülen Akarsuların Balık Faunası. E. Ü. Su Ürünleri Dergisi, 21 (3-4): 287–294.
- Lagler, K. F. 1966. Freshwater Fishery Biology. W. M. C. Brown Company, Iowa, 421 p.
- Le Cren, E. D. 1951. The Length Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the perch (*Perca fluviatilis*). J. Animal Ecology, 20: 210-218.
- Nikolsky, G. V. 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press, London and New York, 352 p.
- Ozulug, M. and Freyhof, J. 2011. Revision of the genus *Squalius* in Western and Central Anatolia, with description of four new species (Teleostei: Cyprinidae). Ichthyological Exploration of Freshwaters, 22 (2): 107–148.
- Petrova, G. R. Hamwi, N. and Petrov, I. 2012. Spawning, Sex Ratio and Relationship between Fecundity, Length, Weight and Age of Chub (*Squalius cephalus*L., 1758) in the Middle Stream of Iskar River (Bulgaria). Acta zool. bulg., 64 (2): 191-197
- Rab, P. and Collares-Pereira, M. J. 1995. Chromosomes of European Cyprinid fishes (Cyprinidae, Cypriniformes): A review, Folia Zool., 44 (3): 193-214.
- Ricker, W. E. 1968. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook, No. 3, F. A. Davis, Philadelphia, Pennsylvania, 328 p.
- Ricker, W. E. 1973. Linear regressions in fishery research. J. Fish. Res. Board Can., 30: 409-434.
- Ricker, W. E. 1975. Computations and interpretation of biological statistics of fish populations. Fish. Res. Bd. Canada Bull, 191: 382 p.
- Sarihan, E. 1993. Fishery Biology (in Turkish). Çukurova University, Faculty of Agriculture, Publication No. 65, Adana, 122 p.
- Sülün, Ş. 2014. Endemik bir tatlı su balığı, *Squalius pursakensis* 'in Seydisuyu (Sakarya Havzası)'ndaki Biyo-ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Şaşı, H. ve Balık, S. 2003. Topçam Baraj Gölü'ndeki (Aydın) Tatlısu Kefalinin (*Leuciscus cephalus*L., 1758) Yaş, Büyüme ve Cinsiyet Oranları. E. U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 20 (3-4): 503–515.
- Turan, D., Yılmaz, B. ve Kaya, T. C. 2009. *Squalius kottelati* A New Cyprinid Species (Teleostei: Cyprinidae) From Orontes River, Turkey 2270, 53-62.
- Tümgelir, L. Çubuk, H. Çınar, Ş. Özkök, R., Küçükpara, R., Ceylan, M., Erol, K. G. and Çetinkaya, S. 2007. Beyşehir Gölü'ndeki Tatlısu Kefali (*Leuciscus lepidus* Heckel, 1843) Popülasyonunun Büyüme Özellikleri. Ulusal Su Günleri. Türk Sucul Yaşam Dergisi, Antalya, 5-8: 200-208.
- Ünal, S. 2011. *Squalius anatolicus* (Bogutskaya, 1997) (Pisces, Cyprinidae)'un Sitogenetik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.

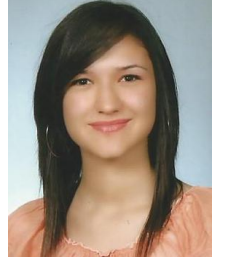
- Ünver, B. ve Erk'akan, F. 2012. Tödürge Gölü'ndeki (Sivas) tatlı su kefali, *Squalius cephalus* (L., 1758)'un populasyon özellikleri. Su Ürünleri Dergisi, Ege J Fish Aqua Sci, 29 (2): 95-100.
- Ünver, B. ve Tanyolaç, J. 1999. Tödürge Gölündeki (Zara/Sivas) Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758)'nin Büyüme Özellikleri. Tr. J. of Zoology, 23 (Ek Sayı 1): 257-270.
- Zardoya, R. and Doadrio, I. 1999. Molecular Evidence on the Evolutionary and Biogeographical Patterns of European Cyprinids. Journal of Molecular Evolution, 49: 227–237.



ÖZGEÇMİŞ

ELİF SARI

elifsari71@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2014-2018	Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı
Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2010-2014	Su Ürünleri Fakültesi, Antalya

ESERLER

Becer, Z. A. ve Sarı, E.2015. *Spirulina platensis*'in Kullanım Alanları. İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi, 28-30 Nisan, ss.462-462

Becer, Z. A. ve Sarı, E 2015. Antalya İlindeki Ulusal Öneme Sahip Alanların Durumu, Yaşanan Problemler ve Çözüm Önerileri. II. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, Isparta, 20-22 Mayıs, ss. 221-221

Becer, Z. A. ve Sarı, E. 2017. Göllere Yapılan Müdahalelerin Ekolojik Yapılarında Meydana Getirdiği Değişimler.1th International Water Congress ve 4. Ulusal Su Kongresi, Afyon, Türkiye, 26-29 Ekim 2017, pp.83-83

Becer, Z. A. ve Sarı, E. 2017. Distribution Areas of Squalius Genus in Turkey. 1st International Symposium on Limnology and Freshwater Fisheries, Isparta Türkiye, 4-6 Ekim 2017, pp.15-15

Becer, Z. A. ve Sarı, E. 2017. Distribution Areas of Squalius Genus in Turkey. International Journal of Contemporary Research and Review, November, Volume 08 Issue 11. pp.20247-20251