

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**



**İKİZCETEPELER BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN
GÜMÜŞİ HAVUZ BALIĞI *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)
POPULASYONUNUN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HÜSEYİN SERKAN GÜNGÖR

BALIKESİR, HAZİRAN - 2012

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**



**İKİZCETEPELER BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN
GÜMÜŞİ HAVUZ BALIĞI *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)
POPULASYONUNUN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HÜSEYİN SERKAN GÜNGÖR

BALIKESİR, HAZİRAN - 2012

KABUL VE ONAY SAYFASI


Hüseyin Serkan GÜNGÖR tarafından hazırlanan “İKİZCETEPELER BARAJ GÖLÜ’NDE YAŞAYAN GÜMÜŞİ HAVUZ BALIĞI *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) POPULASYONUNUN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 25.06.2012 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği /~~oy~~ ~~çokluğu~~ ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

Doç. Dr. Zeliha ERDOĞAN



Üye

Prof. Dr. Hatice TORCU KOÇ



Üye

Prof. Dr. Ali AYDOĞDU



Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Hilmi NAMLI

.....

ÖZET

İKİZCETEPELER BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN GÜMÜŞİ HAVUZ BALIĞI *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) POPULASYONUNUN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HÜSEYİN SERKAN GÜNGÖR

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. ZELİHA ERDOĞAN)

BALIKESİR, HAZİRAN 2012

Bu araştırma İkizcetepeler Baraj Gölü'nde yaşayan gümüşü havuz balığı *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) populasyonunun bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, 2008 Kasım – 2009 Ekim ayları arasında toplam 480 adet gümüşü havuz balığı örneği incelenmiştir. Araştırmada, gümüşü havuz balığının boy, ağırlık, yaş, eşey dağılımları ve oranları, boy-ağırlık ilişkisi, kondüsyon faktörü ve gonadosomatik indeks değerleri, ayrıca ölüm oranları saptanmıştır. Bireylerin total boy değerlerinin 23,0-34,3cm, ağırlıklarının ise 150,88-622,02 gr arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bireylerin II-V yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri ve III ve IV yaşındaki bireylerin populasyonda dominant olduğu belirlenmiştir. Eşey oranları 3.52:1 (F:M) olup, populasyonun %77.92'sini dişi ve % 22.08'inin erkek bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi $W = 0,0617.L^{2,597}$ olarak hesaplanmıştır. Von Bertalanffy büyüme eşitlikleri kullanılarak büyüme değeri $L_t = 34,79.(1 - e^{-0,11(t+6,07)})$ olarak saptanmıştır. Ortalama kondüsyon faktörü ile gonadosomatik indeks değerlerinin hem dişi hem de erkek bireylerde benzer şekilde Haziran ayında en yüksek olduğu görülmüştür. Gümüşü havuz balığı populasyonunun toplam ölüm oranı $Z = 0.14$, doğal ölüm oranı $M = 0.11$, balıkçılıktan gelen ölüm oranı $F = 0.031$ olarak hesaplanmıştır. Sömürülme oranı $E = 0.22$ olup İkizcetepeler Baraj Gölü gümüşü havuz balığı stokundan yeterince yararlanılamadığı gözlenmiştir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: İkizcetepeler baraj gölü, *Carassius gibelio*, boy-ağırlık ilişkisi, kondüsyon faktörü, gonadosomatik index, ölüm oranları

ABSTRACT

AN INVESTIGATION ON THE BIOLOGICAL ASPECTS OF THE GIBELIO, *Carassius gibelio* (BLOCH, 1782) IN THE İKİZCETEPELER DAM LAKE

MSC THESIS

HÜSEYİN SERKAN GÜNGÖR

BALIKESİR UNIVERSITY OF INSTITUTE OF SCIENCE
BIOLOGY

SUPERVISOR: ASSOC.PROF.DR.ZELİHA ERDOĞAN

BALIKESİR, JUNE 2012

This investigation was carried out for determination of biological aspects of the gibelio, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in İkizcetepeler dam lake. For this aim, a total of 480 fishes obtained from the İkizcetepeler dam lake between the November 2008 and October 2009 were examined. In this study, length, weight, age and sex distributions and ratios, length-weight relationship, condition factor and gonadosomatic index and mortalite rates for the gibelio have been determined. All individuals ranged from 23.0 to 34.3 cm in total lengths and from 150.88 to 622.02 gr in total weight. Age groups ranged between II and V for this species in population, with the III and IV year-classes dominating. Sex ratio was 3.52:1 (F:M), corresponding to 77.92% females and 22.08% males. The von Bertalanffy growth equation and length-weight relationship for all individuals were found as: $L_t = 34,79.(1 - e^{-0,11(t+6,07)})$ and $W = 0,0617.L^{2,597}$, respectively. The highest average condition factors and gonadosomatic index for females and for males were observed in June. Total mortality (Z), natural mortality (M), fishing mortality (F) were estimated as 0.14, 0.11, and 0.031, respectively. In addition to this, it was found that the exploitation rate (E=0.22) on the gibelio stock inhabited in the İkizcetepeler dam lake was not enough.

KEYWORDS: İkizcetepeler Dam Lake, *Carassius gibelio*, lenght-weight relationship, condition factor, gonadosomatic index, mortalite rates

İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|--|-----|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | ii |
| İÇİNDEKİLER..... | iii |
| ŞEKİL LİSTESİ | iv |
| TABLO LİSTESİ | v |
| ÖNSÖZ..... | vi |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. MATERYAL ve METOT | 6 |
| 3. BULGULAR..... | 9 |
| 3.1. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri | 9 |
| 3.2. Sistematikteki Yeri..... | 10 |
| 3.3. Morfolojisi..... | 10 |
| 3.4. Biyolojisi..... | 11 |
| 3.4.1. Büyüme Durumu | 11 |
| 3.4.1.1 Boy – Ağırlık Dağılımı | 11 |
| 3.4.1.2 Cinsiyet Kompozisyonu | 14 |
| 3.4.1.3 Yaş Kompozisyonu | 15 |
| 3.4.1.4 Boy – Ağırlık İlişkisi..... | 16 |
| 3.4.1.5 Yaş- Boy İlişkisi | 18 |
| 3.4.1.6 Yaş – Ağırlık İlişkisi | 21 |
| 3.5. Kondüsyon Faktörü | 25 |
| 3.6. Gonadosomatik İndeks..... | 28 |
| 3.7. Mortalite (Ölüm Oranı)..... | 33 |
| 4. TARTIŞMA..... | 34 |
| 5. SONUÇ VE ÖNERİLER | 41 |
| 6. KAYNAKLAR..... | 42 |

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

| | | |
|-------------|--|----|
| Şekil 3.1: | İkizcetepeler Barajının genel görünüşü..... | 9 |
| Şekil 3.2: | Tüm <i>Carassius gibelio</i> bireylerinin total boy dağılımları..... | 11 |
| Şekil 3.3: | Dişi <i>Carassius gibelio</i> bireylerinin total boy dağılımları..... | 12 |
| Şekil 3.4: | Erkek <i>Carassius gibelio</i> bireylerinin total boy dağılımları..... | 12 |
| Şekil 3.5: | Tüm <i>Carassius gibelio</i> bireylerinin ağırlık dağılımları..... | 13 |
| Şekil 3.6: | Dişi <i>Carassius gibelio</i> bireylerinin ağırlık dağılımları..... | 13 |
| Şekil 3.7: | Erkek <i>Carassius gibelio</i> bireylerinin ağırlık dağılımları..... | 14 |
| Şekil 3.8: | <i>Carassius gibelio</i> populasyonunda eşey kompozisyonu..... | 14 |
| Şekil 3.9: | <i>Carassius gibelio</i> populasyonunun bireylerinin genel yaş..... dağılımları | 15 |
| Şekil 3.10: | <i>Carassius gibelio</i> populasyon bireylerinde yaşa bağlı eşey..... dağılımı | 15 |
| Şekil 3.11: | <i>Carassius gibelio</i> populasyonu dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri | 16 |
| Şekil 3.12: | <i>Carassius gibelio</i> populasyonu erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri | 17 |
| Şekil 3.13: | <i>Carassius gibelio</i> populasyonu bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri | 17 |
| Şekil 3.14: | <i>Carassius gibelio</i> populasyon dişi bireylerinde yaşa bağlı total boy dağılımları | 19 |
| Şekil 3.15: | <i>Carassius gibelio</i> populasyon erkek bireylerinde yaşa bağlı total boy dağılımları | 20 |
| Şekil 3.16: | <i>Carassius gibelio</i> populasyon bireylerinde yaşa bağlı total..... boy dağılımları | 20 |
| Şekil 3.17: | <i>Carassius gibelio</i> populasyon dişi bireylerinde yaşa bağlı ağırlık dağılımları | 22 |
| Şekil 3.18: | <i>Carassius gibelio</i> populasyon erkek bireylerinde yaşa bağlı ağırlık dağılımları | 22 |
| Şekil 3.19: | <i>Carassius gibelio</i> populasyon tüm bireylerinde yaşa bağlı..... ağırlık dağılımları | 23 |
| Şekil 3.20: | <i>Carassius gibelio</i> populasyonu bireylerinde aylara göre kondüsyon faktörü değerleri | 25 |
| Şekil 3.21: | <i>Carassius gibelio</i> populasyonu bireylerinde aylara göre GSI..... değerleri | 29 |

TABLO LİSTESİ

Sayfa

| | |
|---|----|
| Tablo 3.1: <i>Carassius gibelio</i> populasyonu bireylerinde Boy-ağırlık | 16 |
| ilişkileri ve büyüme parametreleri | |
| Tablo 3.2: <i>Carassius gibelio</i> populasyon bireylerinde yaşa bağlı total boy | 18 |
| değerleri | |
| Tablo 3.3: <i>Carassius gibelio</i> populasyonunda Von Bertalanffy denklemi | 19 |
| Parametirleri | |
| Tablo 3.4: <i>Carassius gibelio</i> populasyon bireylerinde yaşa bağlı ağırlık | 21 |
| değerleri | |
| Tablo 3.5: <i>Carassius gibelio</i> populasyonu bireylerinde balık sayısı, ortalama | 24 |
| ağırlık \pm SE ve ortalama boy \pm SE değerleri | |
| Tablo 3.6: <i>Carassius gibelio</i> populasyonu dişi bireylerinde aylara göre | 26 |
| kondüsyon faktörü değerleri | |
| Tablo 3.7: <i>Carassius gibelio</i> populasyonun erkek bireylerinde aylara göre | 27 |
| kondüsyon faktörü değerleri | |
| Tablo 3.8: <i>Carassius gibelio</i> populasyonu dişi ve erkek bireylerinde yaşlara..... | 28 |
| göre kondüsyon faktörü değerleri | |
| Tablo 3.9: <i>Carassius gibelio</i> populasyonunun dişi bireylerinde aylara göre..... | 29 |
| GSI değerleri | |
| Tablo 3.10: <i>Carassius gibelio</i> populasyonunun erkek bireylerinde aylara göre ... | 30 |
| GSI değerleri | |
| Tablo 3.11: <i>Carassius gibelio</i> populasyonu dişi ve erkek bireylerinde. | 31 |
| yaşlara göre GSI değerleri | |
| Tablo 3.12: <i>Carassius gibelio</i> populasyonu bireylerinde yaşlara göre balık..... | 32 |
| sayısı, ortalama KF \pm SE ve ortalama GSI \pm SE değerleri | |
| Tablo 4.1: <i>Carassius gibelio</i> 'nun farklı bölgelere ait boy-ağırlık ilişkisi..... | 38 |
| parametreleri | |
| Tablo 4.2: <i>Carassius gibelio</i> 'nun farklı bölgelerdeki Von Bertalanffy..... | 39 |
| büyüme parametreleri | |

ÖNSÖZ

Lisans üstü eğitimim boyunca bana her türlü imkânı sağlayan, çalışmalarımı izleyerek eleştirileri ile katkıda bulunan, özel yaşantımda desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Zeliha ERDOĞAN' a teşekkür ederim. Ayrıca her türlü bilgi ve deneyimi ile her konuda yardımcı olan değerli hocam Prof. Dr. Hatice TORCU KOÇ 'a teşekkür ederim.

Laboratuvar çalışmalarında ve arazi çalışmalarında yanımda olan, bilgi ve deneyimleriyle bana destek olan arkadaşlarım Fatih ÜSTÜN ve Gülçin ULUNEHİR'e sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca tezim süresince maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, bana her konuda destek olan ve beni yalnız bırakmayan, bugünlere gelmemi sağlayan Canım Aileme gönülden teşekkür ederim.

Tezimde gerekli olan ekipmanı kullanmamı sağlayan Balıkesir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi hocalarıma teşekkür ederim.

1.GİRİŞ

Belli bir ekosistemin doğal faunasında yer almayan, farklı yollarla bir bölgeye dışarıdan gelen yeni türlere **istilacı türler** denmektedir. Gelişen ulaşım teknolojisi ile çeşitli coğrafik bölgeler arasında yeni koridorlar kurulması, birçok canlının bir ekosistemden diğerine geçme hızını belirgin ölçüde artırmıştır. Egzotik türler doğal toplulukların yaşama alanlarını işgal ettikçe (biyoistila), bu yayılma ile başa çıkamayan yerel türler yok olmaya başlamışlardır [1].

Yeni alanlara yerleşen, bu alanlarda doğal olarak gözlenmeye başlayan, sonra çoğalan ve biyoçeşitlilikte azalmaya sebep olan istilacı türler insan yaşamını da olumsuz yönde etkilemektedirler. İstilacı türler; mikroorganizmalar, bitkiler, hayvanlar, patojenler, detritivorlar, parazitler, herbivorlar ve omnivorlardan oluşabilmektedir. Bu türler farklı yollarla (doğal bir engelin kaldırılması yoluyla, gemilerle, aşılama, kaza sonucu) ulaştıkları yeni ekosistemlerde zararlara sebep olmaktadır. Tek başına yaşayan türler üzerine istilacı türlerin bıraktıkları etki, domino taşlarında olduğu gibi diğer türleri de etkilemektedir [2]. Yerel olmayan türlerin yeni alanlara taşınmaları ve yerleşmelerinin, popülasyonlar ve yerel türler üzerindeki potansiyel etkileri büyük ölçüde bilinmektedir ve bu türler büyük ölçüde yerel türlerin yok olmalarından sorumludurlar [3,4,5,6].

Günümüzde hızlı nüfus artışı beslenme sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Özellikle az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde, kırsal kesimde yaşayan insanların yetersiz ve dengesiz beslenme sorununa çözüm olarak, içsu balıkçılığının geliştirilmesi gündeme gelmiştir. Bu amaçla, ülkemizde elektrik enerjisi üretimi, sulama, kullanma suyu temin etme ve su taşkınlarından korunma gibi amaçlarla inşa edilen gölet ve barajların birçoğu ile doğal göllerin bir kısmı, daha ekonomik şekilde dönüştürülmek amacıyla, balıklandırılmaktadır. Tatlı su ekosistemlerine balık aşılama çalışmaları, birçok ülkede balıkçılık yönetiminde sıkça başvurulan bir uygulamadır. Dünyanın birçok yerinde egzotik balık türleri doğal yayılım alanları dışındaki habitatlara götürülüp aşılanmaktadır. Bu iş için çoğunlukla Aynalı ve pullu sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) kullanılmaktadır. Aşılamada kullanılan sazan

yavruları Tarım ve Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı ile DSİ'nin üretme çiftliklerinden temin edilmektedir. Söz konusu üretme çiftliklerindeki havuzları beslemede kullanılan su kaynaklarında, bölgede doğal dağılım gösteren diğer balık türlerinin yavruları da bulunabilmektedir. Bu türlerden özellikle *Carassius* cinsine ait olan yavruların sazan yavrularına benzerliği çok yüksek olup, çoğu kez aşılama boyunda iken sazan yavrularından ayrılması oldukça güçtür. Bu yüzdendir ki, ülkemizin birçok baraj gölünde sazan aşılması sırasında çok az sayıda bile olsa *Carassius* türlerinin de bu sucul ekosistemlere girebildikleri gözlenmiştir. Her türlü ortam koşullarına dayanıklılıkları çok fazla olan bu öriyök karakterli cins üyeleri, buldukları ortama kısa sürede uyum göstermekte ve aşırı şekilde çoğalarak ortamda baskın tür haline gelmektedirler.

Ülkemiz sularında görülen istilacı türlerden, gümüşü havuz balığı *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) Cyprinidae ailesine ait olup normal yayılış alanı Kore, Kuzeydoğu Çin, Rusya [7] gibi Asya ülkeleri olmasına rağmen bu türe Türkiye'de ilk olarak Gala Gölü'nde rastlanılmıştır [8]. Bu türün kısa sürede hızlı bir yayılma göstermiş olduğu, önce bütün Trakya bölgesini istila ettiği, daha sonra da Türkiye'nin, en doğudaki yerlerini de içine alacak şekilde, birçok bölgesinde görüldüğü bildirilmiştir. Gümüşü havuz balığı istilacı bir balık türüdür ve doğal balık toplulukları için zararlı bir balık türü olarak bilinir. Bu balık, durgun, yavaş akışlı sulara kolaylıkla baskın balık türü olabilir ve bütün ekosistemdeki nütrient akışını değiştirebilir. Gümüşü havuz balığı ayrıca diğer bazı doğal balık türleri örneğin kızılkanat, *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) ve eğrez, *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) için kuvvetli bir rekabetçi olabilir [9].

İstilacı türlerin kontrolleri ve idareleri gelecek birkaç yüzyıl için biyologların karşılaşacakları en büyük sorunlardan bir tanesidir [10]. İstilacı türlerin hayatlarının, demografik modellerinin, ekolojilerinin ve aynı komünite şartlarında istilacı ve yerel türlerin gelişimlerinin anlaşılmasında populasyon biyolojisi rol oynamaktadır. Dolayısıyla istilacılar da sadece tür düzeyinde değil populasyon seviyesinde de incelenmelidirler.

Carassius gibelio'nun dağılımı ve biyolojisi ile ilgili olarak yabancı ve yerli araştırmacılar tarafından yapılmış çalışmalar şu şekildedir:

Carassius, morfolojik görünüş bakımından pullu sazan (*Cyprinus carpio*)'a çok benzeyen türleri içeren bir cinstir. Froese ve Pauly (2007) Avrupa sularında bu cinsin üç türünü tanımlamıştır: *C. auratus* (Linnaeus, 1758), *C. carassius* (Linnaeus, 1758), *C. gibelio* (Bloch, 1782) [11]. Bunlardan *C. carassius* Avrupa ve Anadolu içsularında doğal yayılış göstermektedir [12,13]. Çalışma konumuz olan *C. gibelio*'nun ise durumu biraz daha tartışmalı olup, Kuzey Avrupa'da doğal olarak bulunabildiği iddia edilmektedir [14]. Bazı araştırmacılar bu türün doğal yayılış alanının, Rusya, Avrupa, Kore ve Kuzey-Doğu Çin ve Japon adalarına kadar geniş bir alanı kapsadığını belirtmişlerdir [13,15].

Günümüzde, farklı yollarla değişik ortamlara taşınan *C. gibelio* Kuzey, Orta ve Doğu Avrupa ile Balkanlar'dan Asya'ya, akarsular, göller ve göletlerde geniş yayılış alanına sahip bir türdür [16]. Bu özelliği dolayısıyla birçok ülkede ilgi çekmeye başlamış ve son yıllarda izleme çalışmaları yoğunlaşmıştır. İngiltere [17,11]; Ermenistan [18]; Rusya [19], Çek Cumhuriyeti [20]; Tuna Nehrinin Slovakya kesimi [21]; Yunanistan [22,23]; Estonya, Litvanya [24], Slovenya [25] gibi ülkelerde içsulara bu türün sonradan sokulduğu belirlenmiştir. Estonya'da acı su ortamlarında da bu türe rastlanmıştır ve acısuda da tatlısu populasyonları kadar iyi gelişim gösterdiği saptanmıştır [24].

Asya ve Avrupa ülkelerinde, bu türün genetiği [26-30], üreme biyolojisi ve üreme mekanizması [16, 22, 31, 32], sitolojisi, büyüme ve beslenme özellikleri [15, 23, 24, 33, 34] ayrıca evrimi [24] ile ilgili çalışmalara rastlanmaktadır.

C. gibelio'nun, özellikle Trakya bölgesinden Türkiye iç sular sistemine yayılan bir istilacı tür olduğu rapor edilmiş, Özuluğ ve ark., (2004) [35]; İnnal ve Erk'akan, (2006) [36] ise bu türün son yıllarda Türkiye'de gittikçe artan bir yayılış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Trakya bölgesinde *C. gibelio*'ya ilk defa 1986 yılında Gala Gölü'nde [35]; 1995'te Büyük Çekmece Baraj Gölü'nde rastlanmıştır [37]. Şaşı and Balık., (2003) [38] Topçam Baraj Gölü'nde, Balık ve ark., (2003) [39] ise Eğirdir Gölü'nde bu balığa rastlamışlardır. İlhan ve ark., (2005) [40], Saka Gölü, Tunca Nehri, Arnavut Deresi, Bulanık Dere, Uzungöl, Marmara Gölü, Avşar Baraj Gölü, Buldan Baraj Gölü, Işıklı Gölü, Gölcük Gölü, Yayla Gölü ve Eğri Göl'de bu türün varlığını rapor

etmişlerdir. (Özuluğ ve ark., 2005a) [41], 2003 yılında, Ömerli Baraj Gölü ile Ballica Deresi'nde bu türü tespit etmişlerdir. Ayrıca İznik Gölü'nde de bu türe ait kayıt verilmiştir [42]. Gaygusuz ve ark. (2007) [43], *C. gibelio*'nun Ömerli Baraj Gölü'ne girişini ve ortamda gözlenen değişimleri incelemişlerdir.

Balık ve ark. (2003), Eğirdir Gölü'nde bu balığın beslenme alışkanlığını incelemiş, besinlerinin ağırlıklı olarak bentik ve planktonik omurgasızlardan oluştuğunu tespit etmiştir [39].

Balık ve ark. (2004), Eğirdir Gölü'nde yaşayan *C. gibelio* populasyonunun yaş, eşey ve boy dağılımı, büyüme, kondüsyon faktörü, üreme gibi bazı biyolojik özelliklerini incelemişlerdir [44].

Tarkan ve ark. (2006), İznik Gölü ve Ömerli Baraj Gölü'nde *C. gibelio*'nun büyüme özellikleri belirlemişlerdir [45].

Yılmaz ve ark. (2007), Bafa Balık Gölleri *C. gibelio* populasyonunun beslenme özelliğini incelemişlerdir [46].

Kırankaya (2007), Gelingüllü Baraj Gölü *C. gibelio* populasyonunun biyoekolojik özelliklerini belirlemiştir [47].

Sarı ve ark. (2008), Buldan Baraj Gölü'nde yaşayan *C. gibelio*'nun populasyon yapısı, büyüme özellikleri ile ölüm oranlarını incelemişlerdir [48].

Türkiye tatlısu sisteminde yayılış alanı hızla genişleyen ve bulunduğu komünitede değişimlere neden olan *C. gibelio*'nun, ülkemiz içsularında biyolojik ve ekolojik özellikleri üzerine yapılmış çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Ancak, *C. gibelio* gibi istilacı türlerin farklı ortamlardaki bulunuşlarının tespit edilerek, yayılışlarının düzenli olarak takip edilmesi ve ortamdaki olumlu ve olumsuz etkilerinin belirlenmesi, Türkiye iç sularındaki balık türleri ve balıkçılık açısından oldukça önemlidir. Dolayısıyla, çalışma alanımız olan İkizcetepeler Baraj Gölü'nde yaşayan *C. gibelio*'nun bazı populasyon özelliklerinin ortaya çıkarılmasını hedefleyen bu çalışmanın, benzer özellikteki alanlar için kaynak oluşturacağı, ayrıca türün

yönetimine dair uygun stratejilerin geliştirilmesine katkıda bulunulacağı düşünülmektedir.

2. MATERYAL ve METOT

Bu çalışma, Kasım 2008 - Ekim 2009 tarihleri arasında aylık periyotlarda gerçekleştirilmiştir. Örnekler gırgır tekneleri ile avcılık yapan balıkçılardan aylık olarak temin edilmiştir. Değerlendirilen bireylerin popülasyonu temsil edebilecek nitelik ve nicelikte olmasına ve bu nedenle rastgele seçilmesine özen gösterilmiştir.

Elde edilen 480 örnek, laboratuvara alınmış olup, üzerinde boy, ağırlık ve gonat ağırlığı gibi metrik ölçümler ile meristik sayımlar, ayrıca eşey tayini yapılmıştır. Örneklerin çatal boy (FL), standart boy (SL), total boy (TL) ölçümleri 1 mm hassasiyetli kumpas ile yapılmış vücut ağırlığı ve gonad ağırlığı ölçümleri ise ± 0.01 g hassasiyetli elektronik terazi ile yapılmıştır.

Yakalanan örneklerin eşey tayini makroskobik olarak yapılmış, dişi gonatların sarı, turuncu renkte bol kan damarlı olduğu, erkek gonatların ise beyaz renkte olduğu gözlenmiştir.

Elde edilen bireylerin yaş tayini için pratik olması nedeni ile pullarından yararlanılmıştır. Pullar yanal çizgi üzerinde dorsal yüzgecin önünden alınmış, sonra % 4'lük NaOH çözeltisinde 1-2 saat bekletilip saf su ile yağlı dokularından, pigment, mukus ve deri kalıntılarında temizlenerek 2 lam arasında preparatı hazırlanmıştır. Preparatlar binoküler mikroskopta incelenmiştir. Gerçek ve yalancı yaş halkalarının ayırt edilmesine özen gösterilerek, pullar çeşitli büyütmelemlerde birkaç kişi ile birkaç kez incelenmiştir [49,50].

Elde edilen gümüşi havuz balığı bireylerinin oluşturduğu popülasyonun boy-ağırlık ilişkisinin incelenmesinde $W=a.L^b$ şeklinde verilen allometrik büyüme denkleminde yararlanılmıştır [51]. Bu eşitlikte;

W: Total ağırlığı (g),

L: Total boyu (cm),

b: Regresyon sabitleri olup,

- a: Boy-ağırlık ilişkisini oluşturan eğrinin y eksenini kestiği noktayı
b: Boy ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade etmektedir.

Büyüme ilişkisinin matematiksel olarak hesabında, von Bertalanffy tarafından geliştirilen büyüme eşitlikleri kullanılmıştır [52,53].

Yaş-boy ilişkisi için: $L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$

Bu eşitlikte;

L_t : (t) yaşındaki balıkların ortalama boyunu (cm),

L_∞ : Asimptot boyunu (cm),

k: Büyüme katsayısı (yıl⁻¹),

t: Balığın yaşı,

t_0 : Balığın yumurtadan çıkmada önceki teorik yaşı,

b: Boy-ağırlık ilişkisinde regresyon sabitini,

e: Logaritma tabanını ifade etmektedir.

Diğer çalışmalarla ilgili büyüme parametrelerinin karşılaştırılmasında büyüme performansı indeksi Φ fi-üssü değerleri kullanılmıştır. Buna göre;
 $\Phi = \log_{10} k + 2 \log_{10} L_\infty$ denkleminde yararlanılmıştır [54].

Kondüsyon faktörü, balığın kas dokularında depolanan besin rezervlerinin değişimi hakkında bilgi verir. Beslenme ve gelişme kriterlerinden biridir [53].
Kondüsyon faktörünün hesaplanmasında;

$K = (W/L^b) * 100$ eşitliği, kullanılmıştır [53].

Örnekleme periyodunda örneklerdeki dişi-erkek oranları arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığını belirlemek amacı ile Ki kare (χ^2) testi uygulanmıştır. [55].

Örneklerin eşey tayini makroskopik olarak yapılmış, dişi gonatların sarı, turuncu renkte bol kan damarlı olduğu, erkek gonatların ise beyaz renkte olduğu gözlenmiştir. Üreme periyodunu belirlemek amacıyla Gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmıştır. Gonadosomatik indeks değerlerinin hesaplanmasında;

$\%GSI; (Gonat\ ağırlığı / Gonatsız\ Vücut\ Ağırlığı) * 100$, eşitliğinden

faydalanmıştır [53, 56].

Toplam ölüm oranı (Z) aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanır;

$Z=1/(t-t')$ (t : örneklerin ortalama yaşı, t': en küçük boydaki bireyin yaşı)

Doğal Ölüm (M) oranı ise ;

$\text{Log}M=0.8(-0.0152-0.279\text{Log}L_{\infty}+0.6543\text{Log}K+0.4634\text{Log}T)$

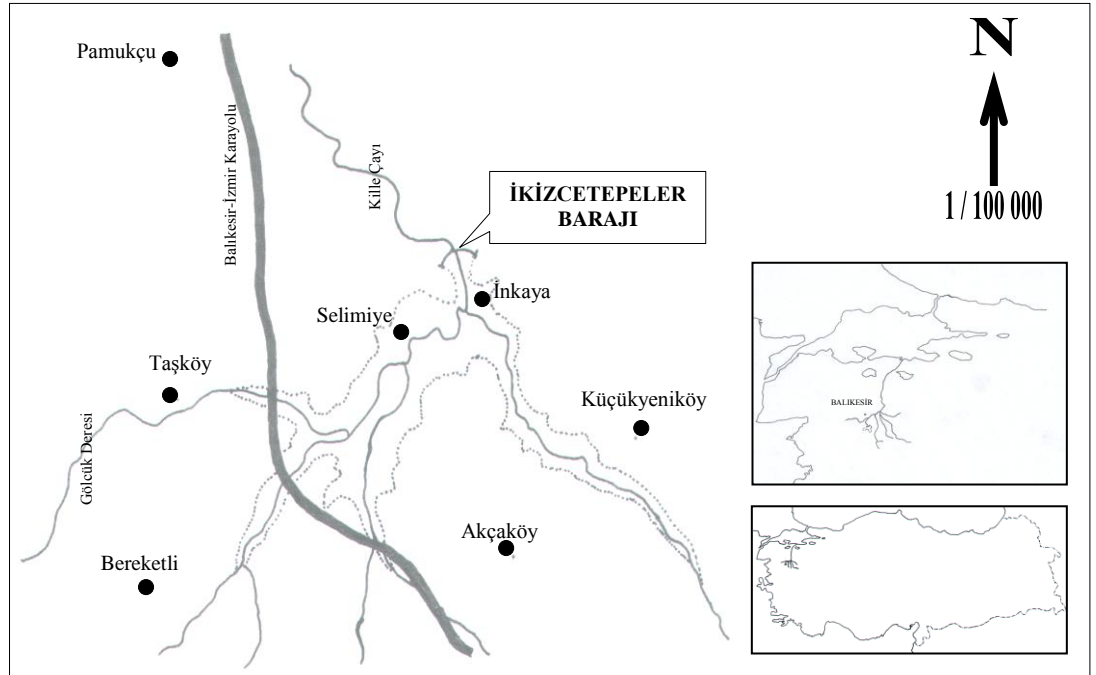
eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır [57]. L_{∞} ve K Von Bertalanffy eşitliğinden, T çalışma alanının ortalama yıllık yüzey suyu sıcaklığı (10 °C) olarak alınmıştır.

Bulunan Z and M değerleri kullanılarak, balıkçılıktan gelen ölüm oranı (F) $F=Z-M$, ve Sömürme oranı $E=F/Z$ hesaplanmıştır [52].

3. BULGULAR

3.1 Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri

İkizcetepeler Barajı, Balıkesir ilinin güneydoğusunda yaklaşık 21 km mesafede, Merkeze bağlı Selimiye Köyü sınırları içerisinde Balıkesir-İzmir karayoluna 4 km mesafede yer almakta olup; Akçaköy Deresi (Barsakdere), Taşköy Deresi, Kozludere ve Kille Deresi tarafından beslenmektedir. Toprak veya kaya dolgu tipi olan barajın gövde hacmi $1.115.000 \text{ m}^3$, akarsu yatağından yüksekliği 52,00m'dir. Kille Çayı üzerinde, sulama ve içme amacı ile 1986-1991 yılları arasında inşa edilmiştir. Sulama ve içme suyu kullanımı devam etmekle beraber 2002 yılında tamamen inşası bitmiştir. Denizden 177 m yükseklikte, drenaj alanı $469,5 \text{ km}^2$ 'dir. Kapladığı alan en fazla 960 hektar, su hacmi en fazla $164.56 \times 10^6 \text{ m}^3$, en az $16.206 \times 10^6 \text{ m}^3$, derinliği en fazla 175 m, en az 49.75 m, yıllık su verimi $83 \times 10^6 \text{ m}^3$ 'tür. (Şekil 3.1)



Şekil 3.1: İkizcetepeler Barajının Genel Görünüşü

3.2 Sistemattikteki Yeri

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Classis : Teleostei

Superordo: Ostariophysii

Ordo : Cypriniformes

Familya: Cyprinidae

Genus : Carassius

Carassius gibelio (Bloch, 1782) [58]

3.3 Morfolojisi

Vücut ovalimsi yapıda ve yanlardan biraz yassılaşıymış olup, iri sikloid pullarla örtülüdür. Maksimum vücut yüksekliği standart boyda 2.1-2.7 defa vardır. 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 *Caraasius carassius* türüne çok benzer. Bu türün, Çin'de ve Japonya'da, uzun süren seleksiyon yöntemiyle geliştirilmiş tül kuyruklu, teleskop gözlü, aslan başlı, alacalı renkli çeşitli formları mevcut olup, bunlar akvaryum süsü olarak piyasada yaygın şekilde kullanılmaktadır. Oysaki normal populasyonlarında vücut normal görünümünde olup, renk sırtta esmer kahverengi, yan taraflar ve karın bölgesinde ise gümüş beyazı veya kirli sarıdır. Total vücut uzunlukları 15-20 cm arasında olmakla beraber bazen doğadaki populasyonlarda 40'cm ye ulaşan bireyelerine rastlanmaktadır. Morfo-meristik karakterler aşağıdaki gibidir [58].

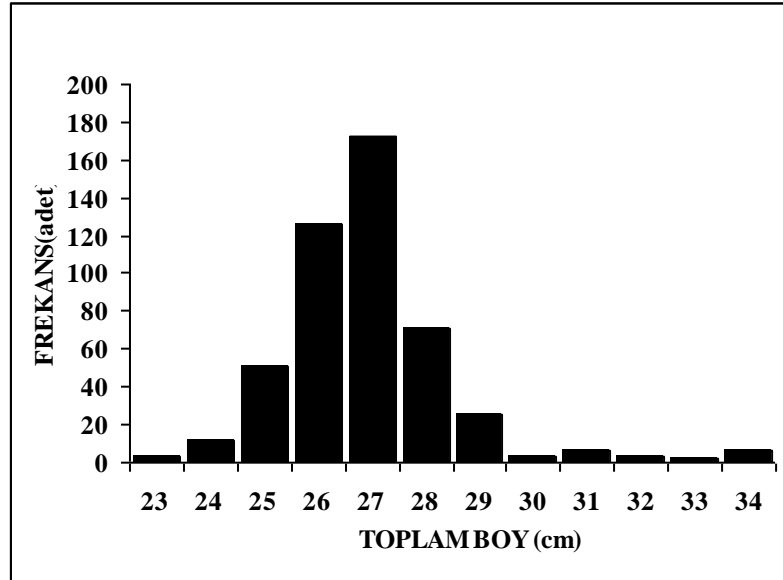
D: III-IV 15-19 A: II-III 5-6 P: I 12-14 V: I-II 7-8 L.lateral: 27-31 L.transversal: 4-7 / 6-7 Farink dişleri: 4-4 Solungaç diken sayısı: 35-48

3.4. Biyolojisi

3.4.1 Büyüme Durumu

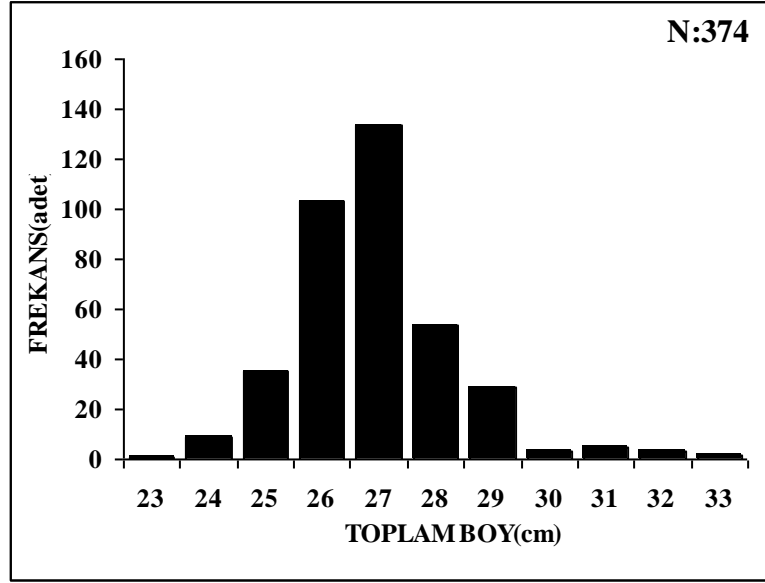
3.4.1.1 Boy ve ağırlık dağılımı

Genel toplam boy dağılımları incelendiğinde bireylerin 23,0 ve 34,3'cm arasında dağılım gösterdiği ve en fazla % 35,83 oranla 27'cm lik boy grubu olduğu saptanmıştır (Şekil 3.2).

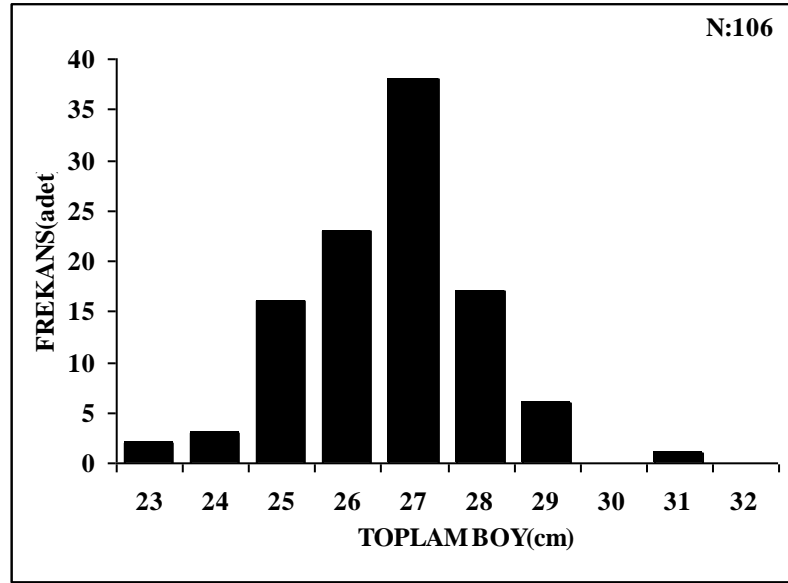


Şekil 3.2: Tüm *C. gibelio* bireylerinin toplam boy dağılımları

Populasyonda eşeye bağlı boy dağılımı incelendiğinde, dişilerin 23,6-34,3 cm arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin %35,82'lik oranla 27 cm'lik boy grubunda olduğu saptanmıştır (Şekil 3.3). Erkeklerde toplam boy değerlerinin 23-31,4 cm arasında değiştiği ve en fazla bireyin% 35,84'lik oranla 27 cm'lik boy grubunda olduğu saptanmıştır (Şekil 3.4).

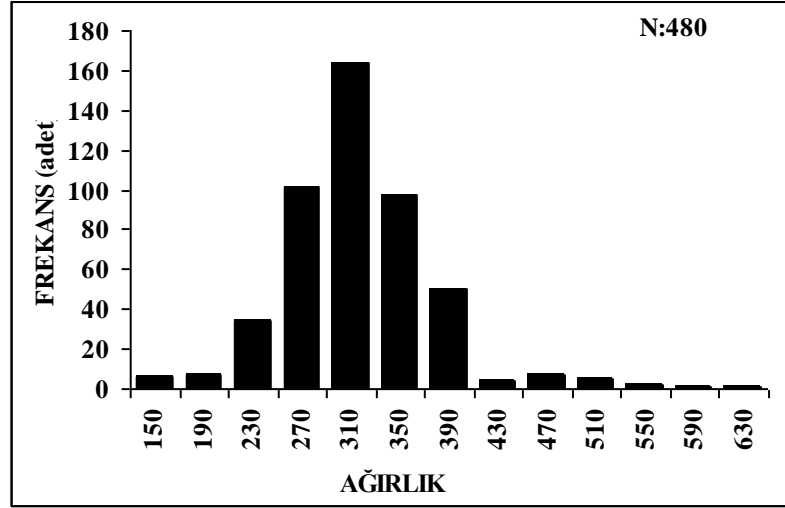


Şekil 3.3: Dişi *C. gibelio* bireylerinin toplam boy dağılımları



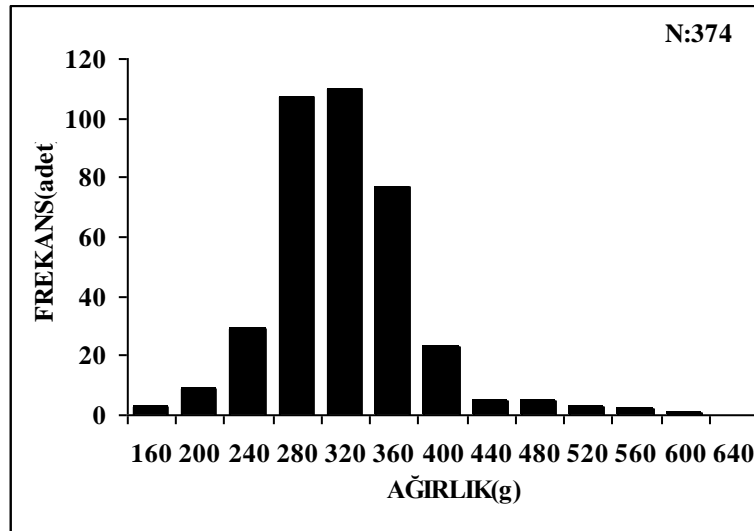
Şekil 3.4: Erkek *C. gibelio* bireylerinin toplam boy dağılımları

Carassius gibelio popülasyonuna ait ağırlık değerleri 150,88-622,02 g arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin 164 adet bireyle %34,16'lık oranla 310 g'lık ağırlık grubunda olduğu saptanmıştır (Şekil 3.5).

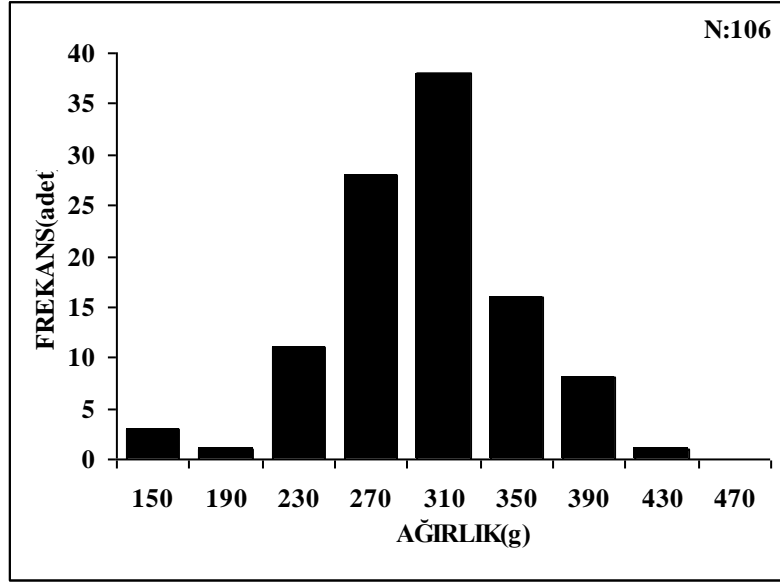


Şekil 3.5: Tüm *C. gibelio* bireylerinin ağırlık dağılımları

Populasyonun eşeye göre dağılımlarını incelediğimizde, dişi bireylerin ağırlık değerlerinin 165,58-622,02 g arasında değişim gösterdiği ve en çok bireyin 110 adet bireyle %29,41'lık orana sahip olan 320 g'lık ağırlık grubunun olduğu (Şekil 3.6), erkek bireylerde ise ağırlık değerlerinin 150,88 - 440,41 g arasında dağılım gösterdiği ve en fazla çıkan grubun 38 adet bireyle, %35,85'lik oranla 310 g'lık ağırlık grubunun olduğu saptanmıştır (Şekil 3.7).



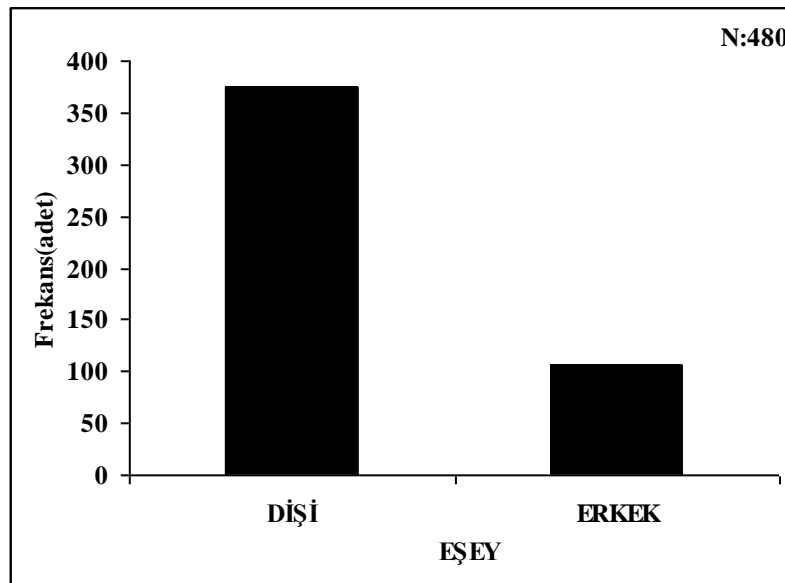
Şekil 3.6: Dişi *C. gibelio* bireylerinin ağırlık dağılımları



Şekil 3.7: Erkek *C. gibelio* bireylerinin ağırlık dağılımları

3.4.2.2 Eşey Kompozisyonu

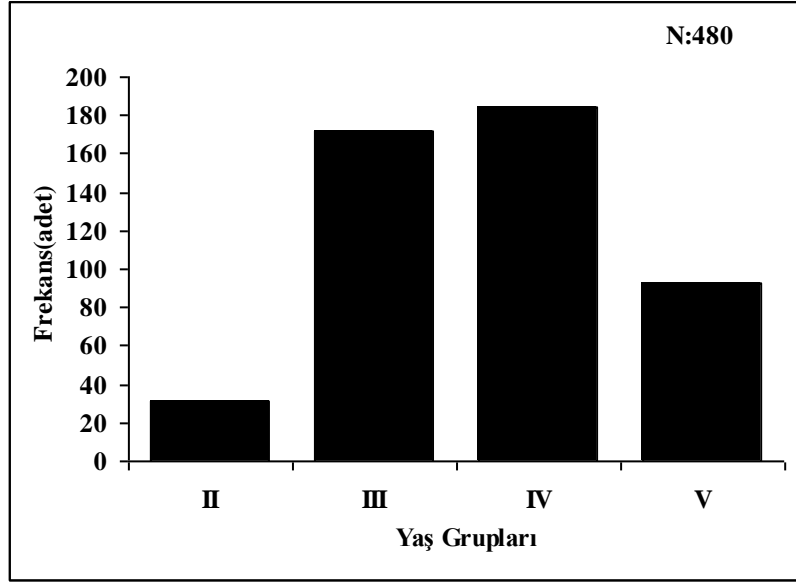
İncelenen balıklarda yapılan eşey tayinleri sonucunda, populasyonun(N=480) %77,92'ini (374 adet) dişiler, %22,08'ni (106 adet) erkek bireylerin oluşturduğu belirlenmiştir. (Şekil 3.8). Dişi bireylerin erkek bireylere oranı 3.52:1 dir. Ki-kare testi sonucu erkek ve dişi bireyler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur $P<0,05$).



Şekil 3.8: *C. gibelio* populasyonunda eşey kompozisyonu

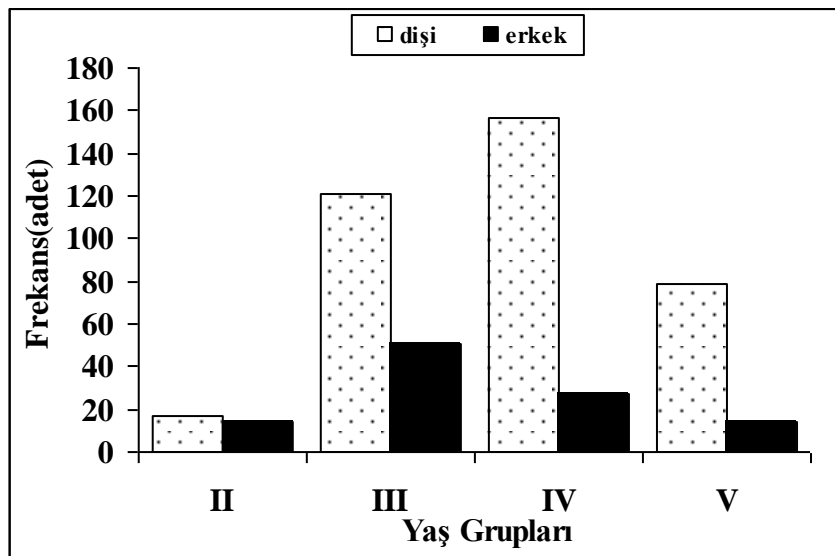
3.4.1.3 Yaş kompozisyonu

Araştırma bölgesinden elde edilen örneklerin (N=480) pullarından yapılan yaş tayinleri sonucunda II-V yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir.



Şekil 3.9: *C. gibelio* popülasyonunun bireylerinin genel yaş dağılımları

Populasyonda IV yaş grubu dominant olup 184 birey (%38,33), bunu sırasıyla III yaş grubu 172 adet bireyle (%35,83), V yaş grubu 93 adet bireyle (19,37) ve II yaş grubu 31 adet bireyle (%6,46) orana sahip olarak takip etmektedir (Şekil 3.9).



Şekil 3.10: *Carassius gibelio* popülasyon bireylerinde yaşa bağlı eşey dağılımları

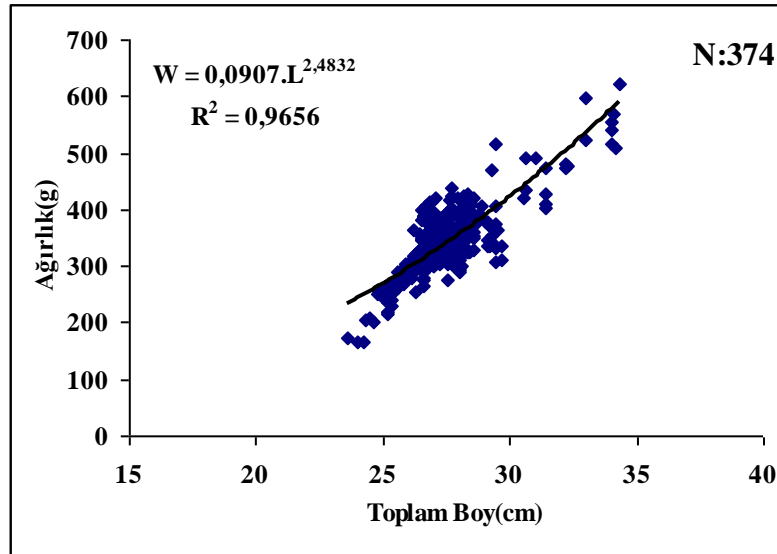
Yaşa bağlı eşey dağılımına bakıldığında dişiler en yoğun yaş grubu IV yaş olduğu ve erkekler de en yoğun yaş grubunun ise III yaş olduğu görülmektedir. IV yaş grubundaki dişiler toplam dişi bireylerin %41,97'nı (N=157), III yaş grubundaki erkekler ise toplam bireylerin % 48,11'ini (N=51) oluşturmaktadır (Şekil 3.10).

3.4.1.4 Boy-Ağırlık İlişkisi

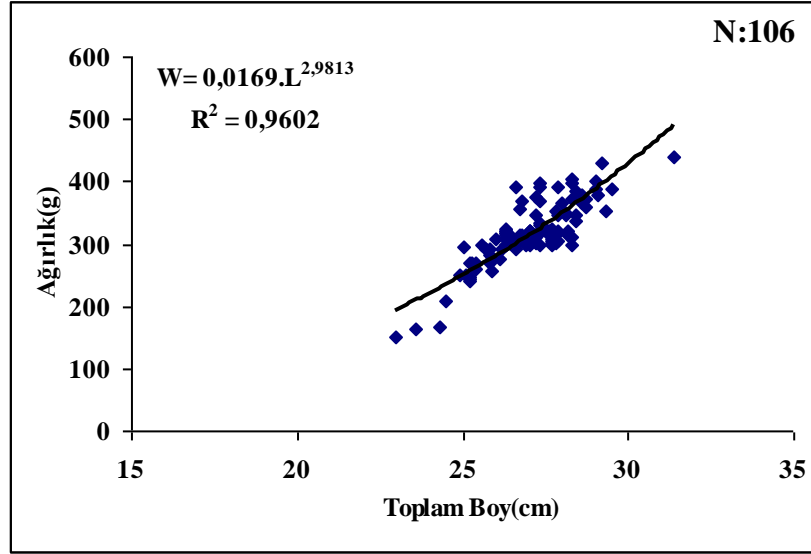
İncelenen balıklarda dişi, erkek ve genel olarak boy-ağırlık ilişkileri $W=0,0907.L^{2,483}$ ($r= 0,96$), $W=0,0169.L^{2,981}$ ($r= 0,96$), $W=0,0617.L^{2,597}$ ($r= 0,93$), şeklinde hesaplanmıştır. Balığın içinde bulunduğu koşullara göre şeklini gösteren üssel b değeri dişi, erkek ve genel olarak 3'den küçük bulunmuş, bütün eşeylerde büyümenin negatif allometrik gösterdiği tespit edilmiştir. Dişi, erkek ve genel olarak, boy-ağırlık ilişkisi değerleri ve büyüme parametreleri Tablo 3.1 ve Şekil 3.11, Şekil 3.12 ve Şekil 3.13'de verilmiştir.

Tablo 3.1: *C. gibelio* populasyonu bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri ve büyüme parametreleri

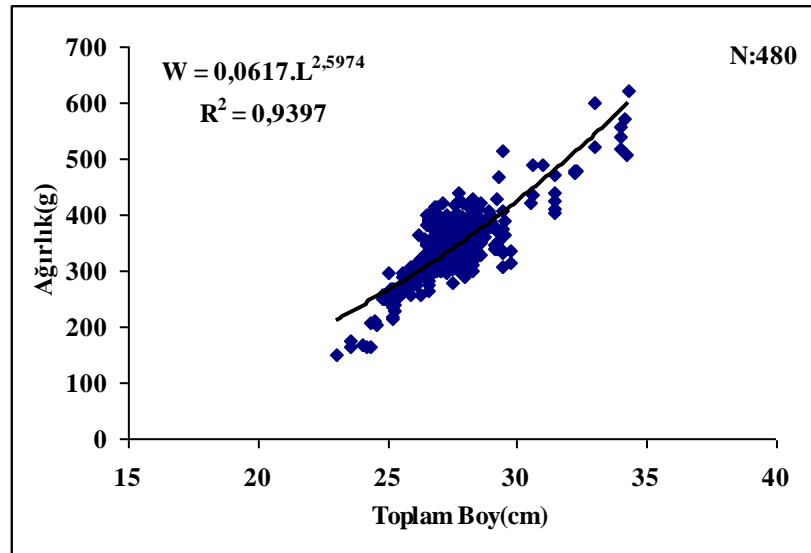
| EŞEY | a | b | Büyüme | R ² |
|-------|--------|-------|---------------|----------------|
| DİŞİ | 0,0907 | 2,483 | Allometrik(-) | 0,96 |
| ERKEK | 0,0169 | 2,981 | Allometrik(-) | 0,96 |
| GENEL | 0,0617 | 2,597 | Allometrik(-) | 0,93 |



Şekil 3.11: *C. gibelio* populasyonu dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri



Şekil 3.12: *C. gibelio* populasyonu erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri



Şekil 3.13: *C. gibelio* populasyonu bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri

3.4.1.5 Yaş-Boy ilişkisi

Elde edilen örnekler arasında 0 ve I yaş grubu örneğe rastlanılmamıştır. Elde edilen en küçük bireyin 23'cm toplam boya sahip ve II yaş grubuna ait olduğu en büyük bireyin ise 34,3'cm toplam boya sahip ve V yaş grubuna ait olduğu saptanmıştır.

Her yaş grubu için ölçülen ortalama toplam boy değerlerinin; II yaş grubunda 25,22'cm, III yaş grubunda 26,64'cm, IV yaş grubunda 27,50'cm, V yaş grubunda 28,81'cm olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.2)

Tablo 3.2: *C. gibelio* populasyon bireylerinde yaşa bağlı toplam boy değerleri

| | YAŞ | N | MİN | MAK | ORT. | SS | SE |
|--------------|-----|-----|------|------|-------|------|------|
| | II | 31 | 23 | 27,5 | 25,22 | 1,03 | 0,18 |
| | III | 172 | 24,5 | 28,3 | 26,64 | 0,88 | 0,06 |
| GENEL | IV | 184 | 26,1 | 29,5 | 27,50 | 0,82 | 0,06 |
| | V | 93 | 26,1 | 34,3 | 28,81 | 2,13 | 0,22 |
| | II | 14 | 23 | 27,3 | 25,25 | 1,13 | 0,30 |
| | III | 51 | 25 | 28,3 | 26,80 | 0,90 | 0,12 |
| ERKEK | IV | 27 | 26,3 | 29,5 | 27,95 | 0,79 | 0,15 |
| | V | 14 | 26,3 | 31,4 | 28,02 | 1,40 | 0,37 |
| | II | 17 | 23,6 | 27,5 | 25,20 | 0,96 | 0,23 |
| | III | 121 | 24,5 | 28 | 26,58 | 0,87 | 0,07 |
| DIŞI | IV | 157 | 26,1 | 29,4 | 27,42 | 0,80 | 0,06 |
| | V | 79 | 26,1 | 34,3 | 28,95 | 2,20 | 0,24 |

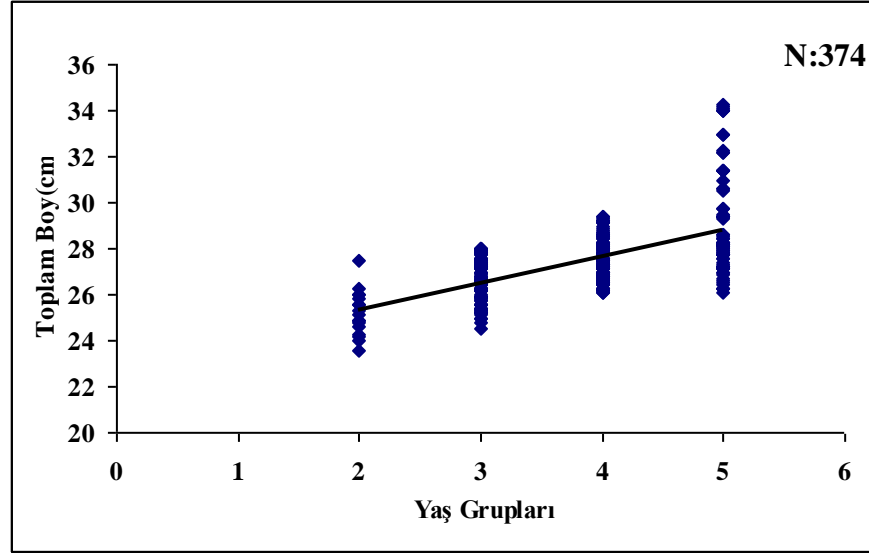
Dişi ve erkek bireyler ayrı ayrı ele alındığında, her yaş grubunun ortalama boy değerleri arasında, t testine ait istatistiksel sonuçlara göre önemli bir fark bulunamamıştır (t test, $p>0,05$).

Carassius gibelio populasyonunun eşeylere göre dişi, erkek ve genel Von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri (Tablo 3.3)'de görülmektedir. Dişi, erkek ve tüm bireylerin ulaşacakları asimptotik boy değerleri sırasıyla dişilerde 34,89'cm, erkeklerde 32,09'cm, genel olarak 34,79'cm ve büyüme performansları (\emptyset) ise sırasıyla dişilerde 2,59, erkeklerde 2,86 ve genel olarak 2,55 hesaplanmıştır.

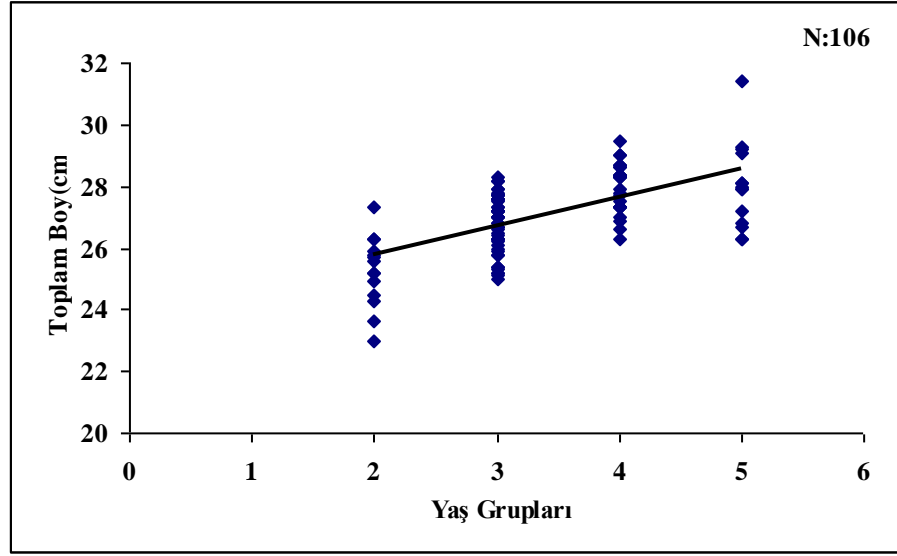
Tablo 3.3: *C. gibelio* populasyonunda Von Bertalanffy denklemi parametreleri

| | L_{∞} | K | t_0 | \emptyset |
|-------|--------------|------|-------|-------------|
| DİŞİ | 34,89 | 0,11 | -7,66 | 2,59 |
| ERKEK | 32,09 | 0,23 | -5,83 | 2,86 |
| GENEL | 34,79 | 0,11 | -6,07 | 2,55 |

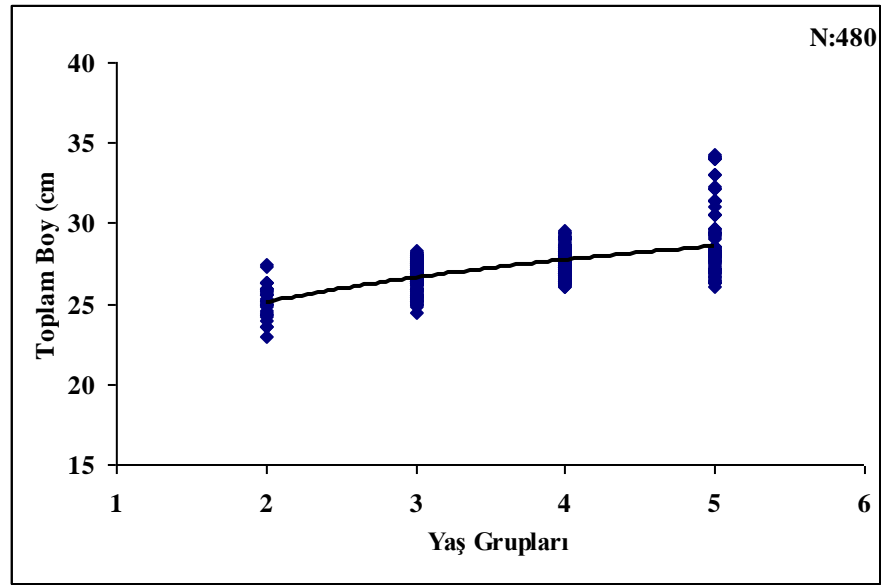
Yaş-boy iliŐkisine ait bŸyŸme denklemleri; dişi bireylerde $L_t = 34,89 \cdot (1 - e^{-0,11(t+7,66)})$, erkek bireylerde $L_t = 32,09 \cdot (1 - e^{-0,23(t+5,83)})$ ve tŸm bireylerde $L_t = 34,79 \cdot (1 - e^{-0,11(t+6,07)})$ Şeklinde bulunmuştur.



Şekil 3.14: *C. gibelio* populasyon dişi bireylerinde yaşa başlı toplam boy daŐlımları



Şekil 3.15: *C. gibelio* populasyon erkek bireylerinde yaşa bağlı toplam boy dağılımları



Şekil 3.16: *C. gibelio* populasyon bireylerinde yaşa bağlı toplam boy dağılımları

Şekil 3.14, Şekil 3.15, Şekil 3.16'da görüldüğü gibi gümüşü havuz balığı populasyonunun boy değerleri yaş gruplarına göre düzenli bir artış göstermektedir.

3.4.1.6 Yaş-ağırlık ilişkisi

Elde edilen en küçük bireyin 150,88 gr ağırlığa sahip ve II yaş grubuna ait olduğu en büyük bireyin ise 622,02 gr ağırlığa sahip ve V yaş grubuna ait olduğu saptanmıştır.

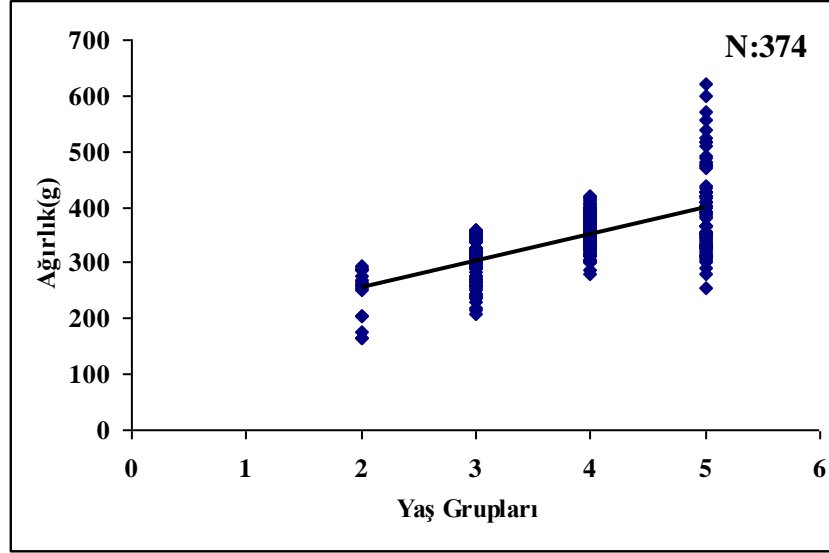
Her yaş grubu için ölçülen ortalama ağırlık değerleri ; II yaş grubunda 245,50 gr, III yaş grubunda 302,31 gr, IV yaş grubunda 355,81 gr, V yaş grubunda 386,50 gr'lık ortalama ağırlık değerleri saptanmıştır.

Yaş gruplarına bağlı ağırlık değerlerine eşeyler açısından bakıldığında, erkek bireylerde II yaş için ortalama ağırlık 245,48 gr, III yaş grubunda 304,85 gr, IV yaş için 358,42 gr, V yaş grubunda 360,73 gr, olarak bulunmuştur. Dişi bireylerin, ortalama ağırlık değerlerinin II yaş için 245,52 gr, III yaş grubunda 301,24 gr, IV yaş için 355,38 gr, V yaş grubunda 391,07 gr, olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.4)

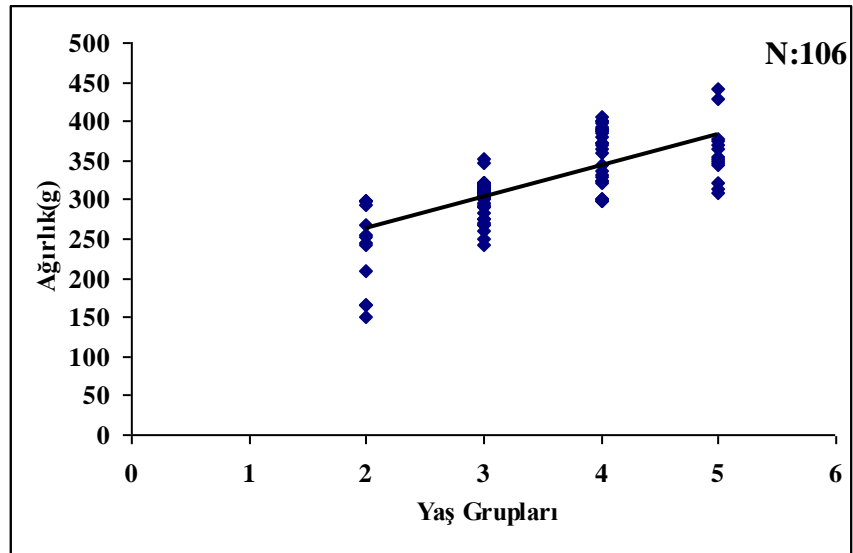
Tablo 3.4: *C. gibelio* populasyon bireylerinde yaşa bağlı ağırlık değerleri

| | YAŞ | N | MİN | MAK | ORT.W | SS | SE |
|--------------|-----|-----|--------|--------|--------|-------|-------|
| | II | 31 | 150,88 | 299,4 | 245,50 | 47,98 | 8,61 |
| | III | 172 | 209,55 | 359,21 | 302,31 | 29,01 | 2,21 |
| GENEL | IV | 184 | 280,48 | 420,53 | 355,82 | 31,65 | 2,33 |
| | V | 93 | 255,69 | 622,02 | 386,50 | 74,62 | 7,73 |
| | II | 14 | 150,88 | 299,4 | 245,48 | 53,59 | 14,32 |
| | III | 51 | 242,25 | 353,04 | 304,85 | 21,99 | 3,08 |
| ERKEK | IV | 27 | 299,48 | 405,07 | 358,42 | 35,96 | 6,92 |
| | V | 14 | 309,32 | 440,41 | 360,73 | 37,76 | 10,09 |
| | II | 17 | 165,58 | 295,58 | 245,52 | 44,54 | 10,80 |
| | III | 121 | 209,55 | 359,21 | 301,24 | 31,53 | 2,86 |
| DIŞİ | IV | 157 | 280,48 | 420,53 | 355,38 | 30,96 | 2,47 |
| | V | 79 | 255,69 | 622,02 | 391,07 | 78,40 | 8,82 |

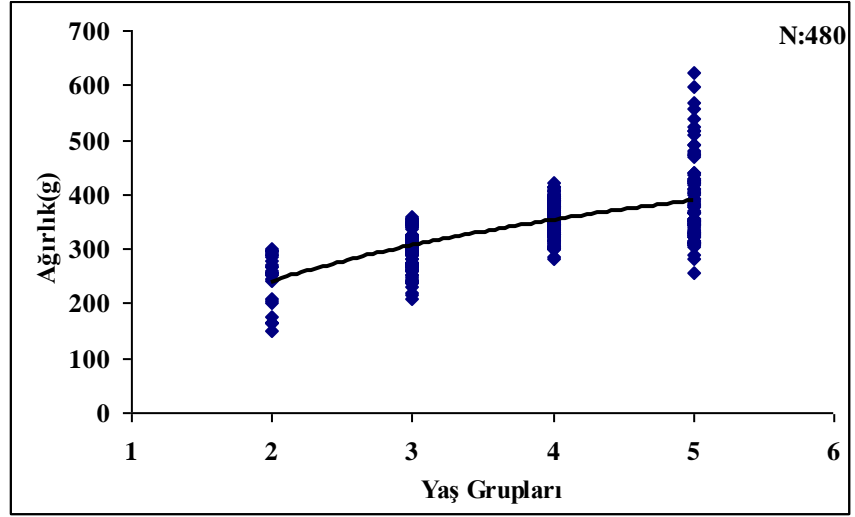
Dişi ve erkek bireyler ayrı ayrı ele alındığında, her yaş grubunun ortalama ağırlık değerleri arasında, t testine ait istatistiksel sonuçlara göre önemli bir fark bulunamamıştır (t test, $p>0,05$).



Şekil 3.17: *C. gibelio* populasyon dişi bireylerinde yaşa bağlı ağırlık dağılımları



Şekil 3.18: *C. gibelio* populasyon erkek bireylerinde yaşa bağlı ağırlık dağılımları



Şekil 3.19: *C. gibelio* populasyon tüm bireylerinde yaşa bağlı ağırlık dağılımları

Şekil 3.17, Şekil 3.18, Şekil 3.19’da görüldüğü gibi gümüşü havuz balığı populasyonunun boy değerleri yaş gruplarına göre düzenli bir artış göstermektedir.

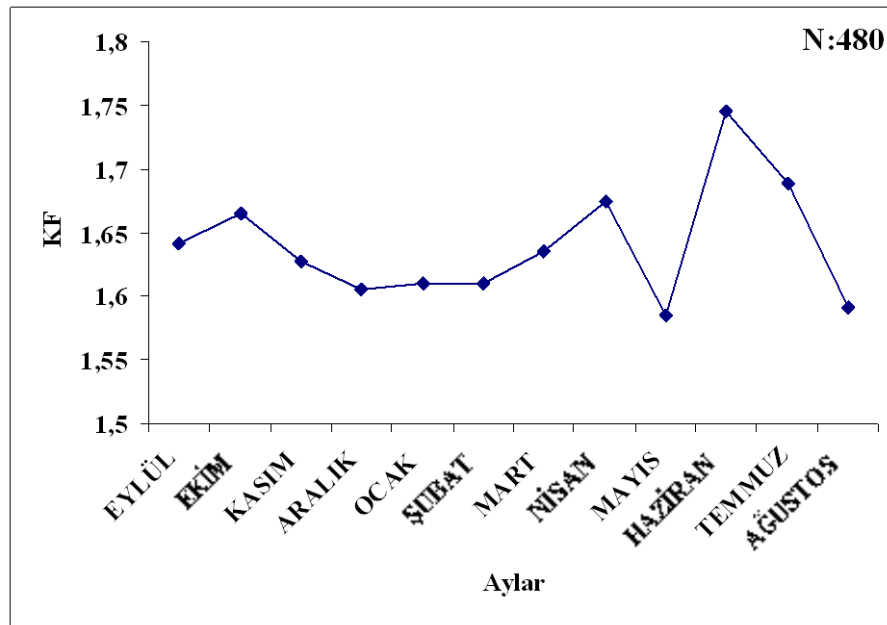
Tablo 3.5: *C. gibelio* popülasyonu bireylerinde balık sayısı, ortalama ağırlık \pm SE ve ortalama boy \pm SE değerleri

| YAŞ | DİŞİ | | | | ERKEK | | | | GENEL | | | |
|-----|------|-------|--------------------|------------------|-------|-------|--------------------|------------------|-------|-------|-------------------|-------------------|
| | N | %N | Wort \pm SE | TLort \pm SE | N | %N | Wort \pm SE | TLort \pm SE | N | %N | Wort \pm SE | TLort \pm SE |
| II | 17 | 4,55 | 245,52 \pm 10,80 | 25,20 \pm 0,23 | 14 | 13,21 | 245,48 \pm 14,32 | 25,25 \pm 0,30 | 31 | 6,45 | 245,50 \pm 8,61 | 25,22 \pm 0,18 |
| III | 121 | 32,35 | 301,24 \pm 2,86 | 26,58 \pm 0,07 | 51 | 48,11 | 304,85 \pm 3,08 | 26,80 \pm 0,12 | 172 | 35,83 | 302,31 \pm 2,21 | 26,64 \pm 0,006 |
| IV | 157 | 41,98 | 355,38 \pm 2,47 | 27,42 \pm 0,06 | 27 | 25,47 | 358,42 \pm 6,92 | 27,95 \pm 0,15 | 184 | 38,33 | 355,82 \pm 2,33 | 27,50 \pm 0,006 |
| V | 79 | 21,12 | 391,07 \pm 8,82 | 28,95 \pm 0,24 | 14 | 13,21 | 360,73 \pm 10,09 | 28,02 \pm 0,37 | 93 | 19,37 | 386,50 \pm 7,73 | 28,81 \pm 0,022 |

3.4.2 Kondüsyon Faktörü

İkizcetepeler Baraj Gölündeki, *C. gibelio* popülasyonuna ait kondüsyon faktörü ile ilgili değerlendirmeler, aylara ve yaşlara göre genel, erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır.(Şekil 3.20)

Kondüsyon faktörünün hesaplanan aylardaki değişimi incelendiğinde en yüksek ortalama kondüsyon dişi bireylerde Haziran ayında 1,773 iken en düşük değer Ağustos ayında 1,591 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.6). Erkek bireyler en yüksek ortalama değer Haziran ayında 1,677 ve en düşük değerde Aralık ayında 1,543 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.7).



Şekil 3.20: *C. gibelio* popülasyonu bireylerinde aylara göre kondüsyon faktörü değerleri

Tablo 3.6: *C. gibelio* populasyonu diŒi bireylerinde aylara göre kondüsyon faktörü değerleri

| AYLAR | N | ORT. KF | MİN | MAK | SS | SE |
|----------------|----------|----------------|------------|------------|-----------|-----------|
| EYLÜL | 31 | 1,656 | 1,331 | 1,941 | 0,13 | 0,02 |
| EKİM | 40 | 1,664 | 1,330 | 2,112 | 0,18 | 0,02 |
| KASIM | 28 | 1,633 | 1,361 | 1,777 | 0,10 | 0,01 |
| ARALIK | 29 | 1,629 | 1,308 | 2,015 | 0,18 | 0,03 |
| OCAK | 29 | 1,625 | 1,391 | 2,154 | 0,18 | 0,03 |
| ŒUBAT | 30 | 1,615 | 1,356 | 2,027 | 0,19 | 0,03 |
| MART | 31 | 1,663 | 1,281 | 2,027 | 0,16 | 0,03 |
| NİSAN | 27 | 1,697 | 1,168 | 2,126 | 0,23 | 0,04 |
| MAYIS | 36 | 1,578 | 1,192 | 2,144 | 0,23 | 0,03 |
| HAZİRAN | 28 | 1,773 | 1,316 | 2,141 | 0,20 | 0,03 |
| TEMMUZ | 35 | 1,705 | 1,369 | 2,040 | 0,16 | 0,02 |
| AğUSTOS | 30 | 1,591 | 1,345 | 2,052 | 0,12 | 0,02 |

Tablo 3.7: *C gibelio* populasyonu erkek bireylerinde aylara göre kondüsyon faktörü değerleri

| AYLAR | N | ORT. KF | MİN | MAK | SS | SE |
|----------------|----------|----------------|------------|------------|-----------|-----------|
| EYLÜL | 9 | 1,586 | 1,397 | 1,864 | 0,14 | 0,04 |
| EKİM | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KASIM | 12 | 1,601 | 1,252 | 1,924 | 0,18 | 0,05 |
| ARALIK | 11 | 1,543 | 1,321 | 1,731 | 0,13 | 0,04 |
| OCAK | 11 | 1,569 | 1,414 | 1,675 | 0,07 | 0,02 |
| ŞUBAT | 10 | 1,591 | 1,240 | 1,741 | 0,14 | 0,04 |
| MART | 9 | 1,535 | 1,152 | 1,771 | 0,18 | 0,06 |
| NİSAN | 13 | 1,626 | 1,400 | 1,892 | 0,13 | 0,03 |
| MAYIS | 4 | 1,641 | 1,422 | 1,963 | 0,22 | 0,11 |
| HAZİRAN | 12 | 1,677 | 1,429 | 2,086 | 0,19 | 0,05 |
| TEMMUZ | 5 | 1,571 | 1,472 | 1,787 | 0,12 | 0,05 |
| AĞUSTOS | 10 | 1,588 | 1,403 | 1,773 | 0,11 | 0,03 |

Yaşlara göre değerlendirme yapıldığında incelenen aylar için ise dişi bireylerin ve erkek bireylerin en yüksek ortalama kondüsyon değerine IV yaşında ulaştığı saptanmıştır. En düşük kondüsyon değerine ise dişi ve erkek bireylerin II yaşında ulaştığı tespit edilmiştir.(Tablo 3.8)

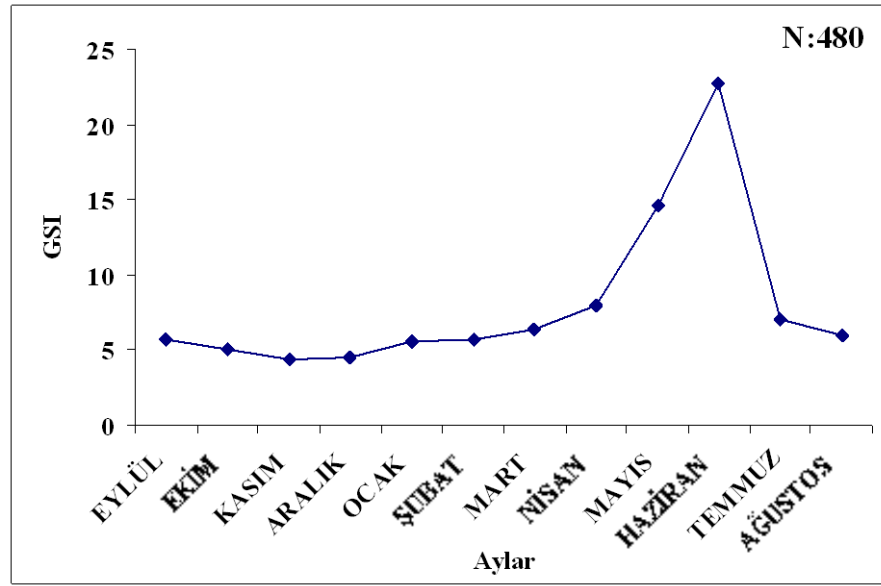
Tablo 3.8: *C. gibelio* populasyonu dişi ve erkek bireylerinde yaşlara göre kondüsyon faktörü değerleri

| | YAŞ | N | ORT. KF | MİN | MAK | SS | SE |
|--------------|--------------|-----------|---------|-------|-------|-------|------|
| DİŞİ | II | 17 | 1,519 | 1,168 | 1,691 | 0,17 | 0,04 |
| | III | 121 | 1,601 | 1,325 | 1,876 | 0,11 | 0,01 |
| | IV | 157 | 1,727 | 1,356 | 2,154 | 0,17 | 0,01 |
| | V | 79 | 1,609 | 1,192 | 2,144 | 0,22 | 0,02 |
| | ERKEK | II | 14 | 1,501 | 1,500 | 1,773 | 0,18 |
| | III | 51 | 1,584 | 1,584 | 1,892 | 0,11 | 0,01 |
| | IV | 27 | 1,644 | 1,643 | 2,086 | 0,17 | 0,03 |
| | V | 14 | 1,645 | 1,644 | 1,924 | 0,16 | 0,04 |
| GENEL | II | 31 | 1,511 | 1,152 | 1,773 | 0,17 | 0,03 |
| | III | 172 | 1,596 | 1,325 | 1,892 | 0,11 | 0,01 |
| | IV | 184 | 1,714 | 1,321 | 2,154 | 0,18 | 0,01 |
| | V | 93 | 1,614 | 1,192 | 2,144 | 0,21 | 0,02 |

3.4.3 Gonadosomatik indeks

İkizcetepeler Baraj Gölündeki, *C. gibelio* populasyonuna ait GSI(%) ile ilgili değerlendirmeler, aylara ve yaşlara göre genel, erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır.(Şekil 3.21)

GSI'in hesaplanan aylardaki değişimi incelendiğinde en yüksek ortalama değeri dişi ve erkek bireylerin ikisinde de Haziran ayında 22,782 ve 22,753 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.9). En düşük ortalama GSI değeri dişi ve erkek bireylerin ikisinde de Aralık ayında 4,432 ve 4,930 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.10).



Şekil 3.21: *C. gibelio* populasyonu bireylerinde aylara göre GSI değerleri

Tablo 3.9: *C. gibelio* populasyonu dişi bireylerinde aylara göre GSI değerleri

| AYLAR | N | ORT. GSI | MİN | MAK | SS | SE |
|---------|----|----------|-------|--------|-------|------|
| EYLÜL | 31 | 5,478 | 2,780 | 7,840 | 1,21 | 0,21 |
| EKİM | 40 | 5,002 | 3,249 | 7,351 | 0,90 | 0,14 |
| KASIM | 28 | 4,207 | 2,123 | 6,503 | 1,01 | 0,18 |
| ARALIK | 29 | 4,432 | 2,482 | 6,275 | 1,02 | 0,18 |
| OCAK | 29 | 5,375 | 3,287 | 7,923 | 1,02 | 0,18 |
| ŞUBAT | 30 | 5,340 | 2,627 | 10,402 | 1,51 | 0,27 |
| MART | 31 | 6,198 | 3,765 | 9,724 | 1,51 | 0,27 |
| NİSAN | 27 | 7,930 | 4,485 | 20,834 | 3,16 | 0,6 |
| MAYIS | 36 | 14,681 | 4,280 | 31,334 | 6,39 | 1,06 |
| HAZİRAN | 28 | 22,782 | 9,719 | 56,364 | 11,16 | 2,10 |
| TEMMUZ | 35 | 7,184 | 3,336 | 9,976 | 1,68 | 0,28 |
| AĞUSTOS | 30 | 5,970 | 4,243 | 8,335 | 1,08 | 0,19 |

Tablo 3.10: *C. gibelio* populasyonu erkek bireylerinde aylara göre GSI değerleri

| AYLAR | N | ORT. GSI | MİN | MAK | SS | SE |
|----------------|----------|-----------------|------------|------------|-----------|-----------|
| EYLÜL | 9 | 6,393 | 4,063 | 9,083 | 1,57 | 0,52 |
| EKİM | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KASIM | 12 | 5,078 | 2,844 | 8,475 | 1,79 | 0,51 |
| ARALIK | 11 | 4,930 | 2,994 | 6,156 | 1,02 | 0,30 |
| OCAK | 11 | 6,038 | 3,879 | 8,618 | 1,51 | 0,45 |
| ŞUBAT | 10 | 6,897 | 5,721 | 11,219 | 1,62 | 0,51 |
| MART | 9 | 7,133 | 3,807 | 11,310 | 2,72 | 0,90 |
| NİSAN | 13 | 7,961 | 6,030 | 9,895 | 1,11 | 0,31 |
| MAYIS | 4 | 13,869 | 10,220 | 17,117 | 2,97 | 1,48 |
| HAZİRAN | 12 | 22,753 | 12,318 | 43,183 | 8,50 | 2,45 |
| TEMMUZ | 5 | 5,688 | 3,668 | 8,115 | 1,76 | 0,78 |
| AĞUSTOS | 10 | 6,019 | 3,866 | 8,053 | 1,20 | 0,38 |

Yaşlara göre değerlendirme yapıldığında incelenen aylar için ise dişi ve erkek bireylerin en yüksek GSI değerine IV yaşında ulaştıkları saptanmıştır. En düşük GSI değerine dişi ve erkek bireylerin her ikisinin de III yaşında ulaştıkları tespit edilmiştir (Tablo 3.11).

Tablo 3.11: *C. gibelio* populasyonu dişi ve erkek bireylerinde yaşlara göre GSI değerleri

| | YAŞ | N | ORT.GSI | MİN | MAK | SS | SE |
|--------------|------------|-----|---------|-------|--------|-------|------|
| DİŞİ | II | 17 | 9,301 | 2,780 | 31,334 | 6,96 | 1,6 |
| | III | 121 | 6,373 | 2,123 | 30,401 | 3,47 | 0,31 |
| | IV | 157 | 8,771 | 3,166 | 56,364 | 7,59 | 0,60 |
| | V | 79 | 7,965 | 2,482 | 50,548 | 6,68 | 0,75 |
| ERKEK | II | 14 | 7,715 | 5,288 | 11,310 | 1,87 | 0,50 |
| | III | 51 | 7,188 | 3,618 | 30,014 | 4,94 | 0,69 |
| | IV | 27 | 10,354 | 3,137 | 28,243 | 6,84 | 1,31 |
| | V | 14 | 9,548 | 2,844 | 43,183 | 10,61 | 2,83 |
| GENEL | II | 31 | 8,585 | 2,780 | 31,334 | 5,29 | 0,95 |
| | III | 172 | 6,615 | 2,123 | 30,401 | 3,97 | 0,30 |
| | IV | 184 | 9,003 | 3,137 | 56,364 | 7,49 | 0,55 |
| | V | 93 | 8,203 | 2,482 | 50,548 | 7,38 | 0,76 |

Tablo 3.12: *C. gibelio* popülasyonu bireylerinde yaşlara göre balık sayısı, ortalama KF ±SE ve ortalama GSI ±SE değerleri

| YAŞ | DİŞİ | | | | ERKEK | | | | GENEL | | | |
|------------|------|-------|------------|------------|-------|-------|-------------|------------|-------|-------|------------|------------|
| | N | %N | GSIort±SE | KFort±SE | N | %N | GSIort±SE | KFort±SE | N | %N | GSIort±SE | KFort±SE |
| II | 17 | 4,55 | 9,301±1,6 | 1,519±0,04 | 14 | 13,21 | 7,715±0,50 | 1,501±0,04 | 31 | 6,45 | 8,585±0,95 | 1,511±0,03 |
| III | 121 | 32,35 | 6,373±0,31 | 1,601±0,01 | 51 | 48,11 | 7,188±0,69 | 1,584±0,01 | 172 | 35,83 | 6,615±0,30 | 1,596±0,01 |
| IV | 157 | 41,98 | 8,771±0,60 | 1,727±0,01 | 27 | 25,47 | 10,354±1,31 | 1,644±0,03 | 184 | 38,33 | 9,003±0,55 | 1,714±0,01 |
| V | 79 | 21,12 | 7,965±0,75 | 1,609±0,02 | 14 | 13,21 | 9,548±2,83 | 1,645±0,04 | 93 | 19,37 | 8,203±0,76 | 1,614±0,02 |

3.4.4 Ölüm Oranları

Yapılan değerlendirmeler sonucunda İvizcetepeler Baraj Gölündeki, *C. gibelio* populasyonunun doğal ölüm oranı (M) $0,11 \text{ y}^{-1}$, toplam ölüm oranı (Z) ise $0,14 \text{ y}^{-1}$, olarak hesaplanmıştır. $F=Z-M$ eşitliğinden faydalanılarak balıkçılık ölüm oranı (F) ise $0,031 \text{ y}^{-1}$ gibi küçük bir değer olarak bulunmuştur. Populasyonun sömürölme oranı (E) ise $0,22 \text{ y}^{-1}$ olarak saptanmıştır.

4. TARTIŞMA

Günümüzde yeni bir araştırma alanı olan istilacı balık türlerinden, gümüşü havuz balığı *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) populasyonunun bazı biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla 2008 Kasım – 2009 Ekim ayları arasında toplam 480 adet gümüşü havuz balığı örneği incelenmiştir.

Yapılan boy ölçümleri sonucunda, tüm bireylerin 23-34.3'cm; dişi bireylerin 23,6-34,3'cm; erkek bireylerin ise 23-31,4'cm toplam boy değerleri arasında dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca, populasyonun genel, dişi ve erkek bireylerinde en fazla bireyin 27'cm'lik boy grubunda olduğu saptanmıştır (Şekil 3.3 ve 3.4)

Vetemaa ve ark. (2005) [24], 1995-2001 yılları arasında Estonya iç sularında yaptıkları çalışmada, ortalama total boyda dişi bireylerin 14.4-36.6'cm; erkek bireylerin ise 4.6-28.4'cm; Tsoumani ve ark., (2006) [23], 12 Yunanistan gölüne ait verilerde gümüşü havuz balığının total boy değerlerinin 14.5-37.7'cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Leonardos ve ark., (2008) [59], Kuzey Yunanistan iç sularında yaptıkları çalışmada türün total boy değerlerinin 21.9-37.0'cm arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Uğurlu ve Polat (2006) [60], Uğurlu ve Polat (2007) [61], yapmış oldukları çalışmalarda gümüşü havuz balığının total boy değerlerinin, Miliç Irmağı'nda 6.0-21.4'cm; Çakmak Baraj Gölü'nde ise 15.8-20.0 cm arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Tarkan ve ark., (2006)[45] Marmara bölgesinde İznik Gölü'ne ait gümüşü havuz balığı örneklerinin total boy değerlerinin 5.2-30.2'cm arasında değiştiğini gözlemişlerdir. Gaygusuz ve ark., (2008) [62], İznik Gölü'nde yaptıkları çalışmada türün total boy değerlerinin 10.8-30.2'cm aralığında olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan ağırlık ölçümleri sonucunda, tüm bireylerin 150.88-622.02'g; dişi bireylerin 165,58-622,02'g; erkek bireylerin ise 150,88 - 440,41'g ağırlık değerleri arasında dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca, populasyonun genel ve erkek bireylerinde en fazla bireyin 310'g; dişi bireylerin ise en fazla 320'g ağırlık grubunda olduğu saptanmıştır (Şekil 3.6 ve 3.7)

Leonardos ve ark., (2008) [59], Kuzey Yunanistan iç sularında yaptıkları çalışmada türün ağırlık dağılımını 332.5 ile 511.2 g arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Tarkan ve ark., (2006)[45] Ömerli Baraj Gölü'ndeki dişi bireylerin 40.5-860.6'g, erkek bireylerin 43.3-452.6'g ağırlıkları arasında olduğunu rapor edip, İznik Gölü'ndeki dişi bireylerin 3.3-565.2'g, erkek bireylerin 1.98-313.3'g ağırlık arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bostancı ve ark., (2007) [63], Bafra Balık Gölünde yaptıkları çalışmada türün ağırlık dağılımının 125-730 gr arasında olduğunu rapor etmişlerdir. Kırankaya (2007)[47], Gelingüllü Baraj Gölü'nde türün ağırlık değerlerini 3.8-597'g arasında olduğunu bildirmişlerdir. Gaygusuz ve ark., (2008) [62] ağırlık dağılımının, İznik Gölü'nde 13.2-565.2'g; Sarı ve ark., (2008) [48] Buldan Gölü'nde 23.6-269.1'g; Şaşı (2008) [64], Topçam Baraj Gölü'nde 356.30-572.02'g arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Boy ve ağırlık dağılımına ait verilerimiz, konu ile ilgili yapılan çalışmalardaki boy ve ağırlık sınırları içerisine dahil olmakla birlikte farklılıklar da göstermektedir. Ancak, bu tür farklılıkların, incelenen örnek sayısı, farklı coğrafik özellikler ile farklı yaş gruplarından da kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

İkizcetepeler Baraj Gölü'nde gümüşü havuz balığı populasyonunun %77,92'ini (374 adet) dişi bireylerin , %22,08'ni (106 adet) ise erkek bireylerin oluşturduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerin erkek bireylere oranı ise 3.52:1 dir (Şekil 3.8).

Gümüşü havuz balığı dişi bireyleri, *C. carpio* gibi farklı türlerin spermleriyle etkileşerek tamamen dişilerden oluşan bir populasyon meydana getirebilmektedir. Böylece istenmeyen derecedeki bir kalabalıkta ve tek eşeyli bir kültür oluşmuştur [65]. *C. gibelio* üremesi ve gelişmesi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada ise türün, diğer erkek Cyprinid bireylerinin uyarılması ile ginogenetik olarak ürediği belirtilmektedir [66]. Bulgularımıza benzer biçimde, Vetemaa ve ark., (2005) Estonya içsularındaki *C. gibelio* populasyonunun % 8'ni erkek bireylerin oluşturduğunu belirtmişlerdir [24]. Bostancı ve ark.(2007) Bafra Balık Gölü'nde populasyonun %2.89'unu erkek bireylerin [63]; Sarı ve ark. (2008) Buldan Baraj Gölü'nde populasyonun %0.56'sını erkek bireylerin [48]; Şaşı (2008) Topçam Baraj

Gölü'nde populasyonun %1.16 sını erkek bireylerin oluşturduğunu rapor etmişlerdir [64].

Avrupa iç sularında *C. gibelio*'nun X-XI yıl kadar yaşayabildiği gözlenmiştir. [13]. Türkiye iç sularındaki çalışmalarda ise, *C. gibelio*'nun yaşının İznik Gölü'nde I-IV, Ömerli Baraj Gölü'nde I-VI [45] , Eğirdir gölünde I-VI [44]; Topçam Baraj Gölü'nde III-VI [64] arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Gelingüllü Baraj Gölü'nde ise populasyonun 0-V yaş grupları arasında değiştiği ve örneklerin yaklaşık %81'inin II ve III yaşındaki bireylerden oluştuğu (47); Avrupa iç sularında ise III-IV yaş grubunun baskın olduğu rapor edilmiştir [13]. Çalışmamızda da benzer şekilde IV yaş grubu dominant olup 184 birey (%38,33), bunu III yaş grubu 172 adet bireyle (%35,83), takip etmektedir .

Bu çalışmada, balık yakalamada kullanılan ağ seçiciliğinden dolayı 0 ve I yaş grubuna ait birey bulunamamıştır. Yaş gruplarına göre ortalama total boy değerleri tüm populasyon bireyleri için, II yaş grubu 25.22'cm, III yaş grubu 26.64'cm, IV yaş grubu 27.50'cm, V yaş grubu 28.81cm olarak; dişi bireyler için , II yaş grubu 25.20'cm, III yaş grubu 26.58'cm, IV yaş grubu 27.42'cm, V yaş grubu 28.95'cm olarak;erkek bireyler için , II yaş grubu 25.25'cm, III yaş grubu 26.80'cm, IV yaş grubu 27.95'cm, V yaş grubu 28.02'cm olarak bulunmuştur (Tablo 3.3).

Tarkan ve ark., (2006)[45], İznik Gölü ve Ömerli Baraj Gölü'nde yaptıkları çalışmada İznik Gölü'nde yaş gruplarına göre ortalama total boy değerleri tüm populasyon bireyleri için, I yaş grubu 13.75'cm, II yaş grubu 19.67'cm, III yaş grubu 25.33'cm, IV yaş grubu 30.05'cm, olarak; Ömerli Baraj Gölü'nde ise I yaş grubu 12.61'cm, II yaş grubu 20.41'cm, III yaş grubu 26.74'cm, IV yaş grubu 30.88'cm, V yaş grubu 33.12'cm, VI yaş grubu 35.7'cm olarak bulmuşlardır. Araştırmacıların bulguları çalışmamızdaki aynı yaş gruplarına ait verilerle uygunluk göstermektedir.

Çalışmamızda, yaş gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri tüm populasyon bireyleri için, II yaş grubu 245.50'g, III yaş grubu 302.31'g , IV yaş grubu 355.82 g, V yaş grubu 386.50'g olarak; dişi bireyler için , II yaş grubu 245.52'g, III yaş grubu 301.24 g, IV yaş grubu 355.38'g, V yaş grubu 391.07'g olarak; erkek bireyler

için , II yaş grubu 245.48'g, III yaş grubu 304.85'g, IV yaş grubu 358.42'g, V yaş grubu 391.07'g olarak bulunmuştur (Tablo 3.4).

Balık ve ark (2004) [44], Eğirdir Gölü'nde yapılan çalışmada yaş gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri dişi bireyleri için, I yaş grubu 37.5'g, II yaş grubu 133.7'g, III yaş grubu 299.5'g , IV yaş grubu 466.1'g, V yaş grubu 606.2'g; VI yaş grubu 857.5'g; erkek bireyler için , I yaş grubu 44.9'g, II yaş grubu 150.7'g, III yaş grubu 295.6'g, IV yaş grubu 421.6'g, V yaş grubu 546.7'g olarak bulunmuştur. Çınar ve ark (2004) [67], Eğirdir Gölü'nde yapılan çalışmada yaş gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri dişi bireyleri için, 0 yaş grubu 17.1'g, I yaş grubu 40.8'g, II yaş grubu 171.3'g, III yaş grubu 279.2'g , IV yaş grubu 371.3'g, V yaş grubu 492.5'g; VI yaş grubu 371.3'g; erkek bireyler için , 0 yaş grubu 17.2'g, I yaş grubu 41.0'g, II yaş grubu 190.1'g, III yaş grubu 254'g, IV yaş grubu 367.0'g, olarak bulunmuştur. Şaşı (2008) [64], Topçam Baraj Gölü'nde yaptığı çalışmada yaş gruplarına göre ağırlık değerlerini tüm populasyon için, III yaş grubu 356.30'g, IV yaş grubu 409.06'g, V yaş grubu 481.65'g, VI yaş grubu 572.02'g olarak bulmuştur. Sarı ve ark. (2008) [48], Buldan Baraj Gölü'nde yaptıkları çalışmada yaş gruplarına göre ağırlıkları; I yaş grubu 36.16'g, II yaş grubu 63.26'g, III yaş grubu için 106.13'g, IV yaş grubu 138.67'g, V yaş grubu 158.11'g, VI yaş grubu 193.93'g olarak bulmuşlardır. Diğer araştırmacılarla karşılaştırıldığında, yaş gruplarına göre ağırlık değerlerindeki farklılıkların bölgesel farklılıklara bağlı besin dağılımı, besin kalitesi ve aynı zamanda örnek sayısı ile farklı yaş gruplarının da elde edilmiş olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Boy-ağırlık ilişkisinde hesaplanan korelasyon katsayılarının (R^2) 1'e yakın olması, boy ve ağırlık arasında muntazam bir ilişki olduğunu göstermektedir (Tablo 3.1). Farklı bölgelerde yapılan araştırmalarda bulunan boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Tablo 4.1'de verilmiştir. Ayrıca, verilerimizde (b) değerleri, gümüşi havuz balığının boy ve ağırlıkları arasında negatif allometrik büyüme olduğunu göstermektedir. Tesch (1968) [68], b değerinin türe, cinsiyete, yaşa, mevsime ve beslenmeye bağlı olarak değiştiğini rapor etmiştir. Bununla birlikte, Tablo 4.1'e Buldan Baraj Gölü, Bafra Balık Gölü, Lysimachia ve Pamvotis Göllerindeki türe ait populasyonların (b) değerleri bizim bulduğumuz değerlere yakınlık göstermektedir.

Tablo 4.1: *C. gibelio*'nun farklı bölgelere ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

| Araştırmacılar | a | b | Boy aralığı (cm) | Boy | N | R ² | Bölge |
|--------------------------|---------------|--------------|--------------------------------|-----------|------------|----------------|---------------------------------|
| Sarı ve ark.(2008) | 0.031 | 2.87 | 9.7-25.5 (♀+♂) | FL | 2325 | 0.985 | Buldan Baraj Gölü |
| Bostancı ve ark. (2007) | 0.0265 | 2.978 | 16.9-30.0 (♀+♂) | FL | 173 | 0.97 | Bafra Balık Gölü |
| Tarkan ve ark. (2006) | 0.0128 | 3.0882 | 12.5-35.7 (♀) 13.8-30.0 (♂) | TL | 258 | 0.987 | Ömerli Baraj Gölü |
| Tarkan ve ark. (2006) | 0.0088 | 3.2374 | 6.1-30.2 (♀) | TL | 211 | 0.9916 | İznik Gölü |
| Tarkan ve ark. (2006) | 0.0099 | 3.1802 | 5.2-26.1 (♂) | TL | 133 | 0.991 | İznik Gölü |
| Tsoumani ve ark. (2006). | 0.066 | 2.58 | 24.0-29.9 (♀) | TL | 267 | 0.80 | Lysimachia Gölü |
| Tsoumani ve ark. (2006). | 0.019 | 3.06 | 19.0-34.9 (♀) | TL | 494 | 0.94 | Pamvotis Gölü |
| Tsoumani ve ark. (2006). | 0.044 | 2.78 | 14.5-28.0 (♂) | TL | 13 | 0.97 | Pamvotis Gölü |
| Tsoumani ve ark. (2006). | 0.009 | 3.25 | 16.2-33.2 (♀) | TL | 49 | 0.96 | Vegoritıs Gölü |
| Tsoumani ve ark. (2006). | 0.004 | 3.38 | 28.0-37.7 (♀) | TL | 12 | 0.95 | Trichonis Gölü |
| Balık ve ar. (2004) | 0.0165 | 3.152 | 9.0-33.0 (♀+♂) | FL | 616 | 0.999 | Eğirdir Gölü |
| Balık ve ar. (2004) | 0.0134 | 3.223 | (♀) | FL | 287 | 0.999 | Eğirdir Gölü |
| Balık ve ar. (2004) | 0.0185 | 3.109 | (♂) | FL | 329 | 0.998 | Eğirdir Gölü |
| Tarkan ve ar., (2006) | 0.0084 | 3.25 | 5.2-30.2 (♀+♂) | TL | 363 | 0.989 | İznik Gölü |
| Bu çalışma | 0.0617 | 2.597 | 23-34.3 (♀+♂) | TL | 480 | 0.93 | İkizcetepeler Baraj Gölü |
| Bu çalışma | 0.0907 | 2.483 | 23.6-34.3 (♀) | TL | 374 | 0.96 | İkizcetepeler Baraj Gölü |
| Bu çalışma | 0.0169 | 2.981 | 23.0-31.4 (♂) | TL | 106 | 0.96 | İkizcetepeler Baraj Gölü |

İkizcetepeler Baraj Gölü'nde *C. gibelio* populasyonunun von Bertalanffy büyüme parametreleri, farklı araştırmacıların buldukları verilerle karşılaştırılmıştır (Tablo 4.2). Buna göre, hem L_{∞} hem de \emptyset değerlerimizin yakınlık gösterdiği görülmüştür. Ayrıca, verilerimizdeki maximum boy değerlerinin (dişilerde 34.3 cm,

erkeklerde ise 31.4'cm), L_{∞} değerlerine (dişilerde 34.89'cm, erkeklerde ise 32.09'cm) yakın olduğu gözlenmiştir. Benzer biçimde Balık ve ark (2004) [44] max boy değerlerinin (dişilerde 33.0'cm, erkeklerde ise 29.1'cm), L_{∞} değerlerine (dişilerde 34.2'cm, erkeklerde ise 29.5'cm) yakın olduğunu rapor etmişlerdir. Yine Balık ve ark. (2004) [44]'nın sonuçlarına benzer şekilde L_{∞} değeri diş bireylerde daha yüksek iken, k değeri erkek bireylerde daha yüksek bulunmuştur. Sonuçların, eşey gruplarına bağlı büyüme oranları ve yaşam sürelerine bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Tablo 4.2: *C. gibelio*'nun farklı bölgelerdeki von Bertalanffy büyüme parametreleri

| Araştırmacılar | Eşey | L_{∞} | k | t0 | \emptyset | Bölge |
|-------------------|------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------------------------|
| Sarı ark.(2008) | ve ♂+♀ | 31.66 | 0.146 | -2.146 | - | Buldan Baraj Gölü |
| Balık (2004) | ve ar. ♂+♀ | 33.3 | 0.346 | -0.3026 | 2.58 | Eğirdir Gölü |
| Balık (2004) | ve ar. ♀ | 34.2 | 0.316 | -0.3474 | 2.57 | Eğirdir Gölü |
| Balık (2004) | ve ar. ♂ | 29.5 | 0.470 | -0.1241 | 2.61 | Eğirdir Gölü |
| Bu çalışma | ♂+♀ | 34.79 | 0.11 | -6.07 | 2.55 | İkizcetepeler Baraj Gölü |
| Bu çalışma | ♀ | 34.89 | 0.11 | -7.66 | 2.59 | İkizcetepeler Baraj Gölü |
| Bu çalışma | ♂ | 32.09 | 0.23 | -5.83 | 2.86 | İkizcetepeler Baraj Gölü |

Kondüsyon faktörünün hesaplanan aylardaki değişimi incelendiğinde en yüksek ortalama kondüsyon diş bireylerde Haziran ayında 1,773 iken en düşük değer Ağustos ayında 1,591 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.6). Erkek bireyler en yüksek ortalama değer Haziran ayında 1,677 ve en düşük değerde Aralık ayında 1,543 olarak tespit edilmiştir (Şekil 3.20).

GSI (%)’in hesaplanan aylardaki değişimi incelendiğinde en yüksek ortalama değeri dişi ve erkek bireylerin ikisinde de Haziran ayında 22,782 ve 22,753 olarak tespit edilmiştir (şekil 3.21).

Bu çalışmada türün üreme döneminin Nisan-Temmuz ayları arasında olduğu gözlenmiştir. Kırankaya (2007) [47], sonuçlarımıza benzer biçimde hem kondüsyon hem de GSI değerlerini, her iki eşeyde de bahar aylarında ve yaz başında yüksek bulmuştur. Balık ve ark, (2004) [44] da türün üreme döneminin Nisan-Temmuz ayları arasında olduğunu rapor etmişlerdir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda İkiızcetepeler Baraj Gölündeki *C. gibelio* populasyonunun doğal ölüm oranı (M) $0,11\ y^{-1}$, toplam ölüm oranı (Z) ise $0,14\ y^{-1}$, olarak hesaplanmıştır. $F=Z-M$ eşitliğinden faydalanılarak balıklık ölüm oranı (F) ise $0,031\ y^{-1}$ gibi kk bir değer olarak bulunmuştur. Populasyonun smrlme oranı (E) ise $0,22\ y^{-1}$ olarak saptanmıştır. Sarı ve ark (2008) [48], Topçam Baraj Gölü’nde bu değerleri, $M=0.456$, $Z=0.632$, $F=0.176$, $E=0.279$; Balık ve ark. (2004) [44], Eğirdir Gölü’nde bu değerleri, $M=0.63$, $Z=1.01$ $F=0.38$, $E=0.38$ olarak hesaplamışlardır.

Atay (1989) [69] stokun aşırı ya da yetersiz avlanıp avlanmadığının bir göstergesi olarak değerlendirilen smrme ya da yararlanma oranı $E=0.50$ olduğu anda sürdürülebilir en yüksek maksimum ürünün elde edileceğini belirtmektedir. Smrlme oranı, $E=0.22$ olarak hesaplanmış olup, populasyondan yeterince yararlanılmadığı ve avlık baskısı altında olmadığını göstermektedir.

Populasyon biyolojisi zararlı trlerin nasıl yok edilebileceğinin belirlenmesinde yol gösterici bir kavram olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle, istilacı bir tür olan *C. gibelio* populasyonunun biyolojik özelliklerini araştırmaya yönelik yapılan bu çalışmanın daha sonraki yıllarda yapılacak çalışmalara ışık tutacağı mit edilmektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Doğal yaşama alanlarında bulunan yerli türlerin arasına egzotik balık türleri değişik amaçlarla aşılanmaktadır. Ve bu türlerin ekolojik toleranslarının çok geniş olması onların iç sularda hızla çoğalmalarına neden olmaktadır. Böylece, egzotik türler yerli türlerle hem besin rekabetine girmekte hem de onların üzerine üreme baskısı uygulamaktadır. Ayrıca, hibritleşme sonucu doğal ırkların yok olmalarına neden olmaktadır. Bu nedenle, büyük bir tatlısu potansiyeline sahip olan yurdumuzda, birçok doğal göl, baraj gölü ve gölete bırakılan ve bazı göllerde baskın tür duruma geçen bu balıkların farklı ekolojik ortamlardaki populasyonlara ait biyolojik verilerinin tamamlanması gerektiği düşünülmektedir. Böylece, türün tanınması sağlanacak ve elde edilen verilerle uygun stratejiler geliştirilebilecektir.

KAYNAKLAR

- [1] Özdemir, G. ve Ceylan, B., “Biyolojik İstila ve Karadeniz’deki İstilacı Türler”, Sümae Yunus Araştırma Bülteni, (2007).
- [2] Sato, M., Kawaguchi, Y., Nakajima, J., Mukai, T., Shimatani, Y. ve Onikura, N., “Review of the research on introduced freshwater fishes: new perspectives, the need for research, and management implications”, *Landscape Ecol Eng* 6:99–108 doi 10.1007/s11355-009-0086-3, (2010).
- [3] Taylor J.N., Courtenay W.R. Jr ve McCann J.A., “Known impacts of exotic fishes in the continental United States”, In: Courtenay WR Jr, Stauffer JR Jr (eds) *Distribution, biology, and management of exotic fishes*, *Johns Hopkins University Press*, Baltimore, pp 322–373, (1984).
- [4] Coblenz, B.E., “Exotic organisms a dilemma for conservation biology”, *Conserv. Biol* 4:261–265 (1990).
- [5] Lodge DM., “Biological invasions: lessons for ecology”, *Trends Ecol. Evol.* 8:133, (1993).
- [6] Townsend, C.R., “Individual, population, community, and ecosystem consequences of a fish invader in New Zealand streams”, *Conserv Biol* 17:38–47, (2003).
- [7] Zou, Z., Cui, Y., Gui, J. and Yang, Y., “Growth and feeding utilisation in two strains of gibel carp, *Carassius auratus gibelio*: paternal effects in a gynogenetic fish”, *J. Appl. Ichthyol.*, 17: 54-58, (2000).
- [8] Baran, I. ve Ongan, T., “Gala Gölü’nün limnolojik özellikleri, balıkçılık sorunları ve öneriler”, *Gala Gölü ve Sorunları Sempozyumu, Doğal Hayatı Koruma Derneği Bilimsel Yayınlar Serisi*, İstanbul, s. 46-54, (1988).
- [9] Özuluğ, M., Acıpınar, H., Gaygusuz, Ö., Gürsoy, C. ve Tarkan, A.S., “Effects of human factor on the fish fauna in a drinking-water resource (Ömerli Dam Lake- Istanbul, Turkey)”, *Res. J. Agric. & Biol. Sci.* 1:50-55, (2005).
- [10] Allendorf, F.W. ve Lundquist, L. L., “Special Section: Population Biology of Invasive Species”, *Conservation Biology*, Pages 24-30, Volume 17, No:1, (2003).

- [11] Froese R. and Pauly D., Fishbase (world wide electronic publication), (online), (25.07.2010), <http://www.fishbase.org>, (2007).
- [12] Geldiay, R. ve Balık, S., “Türkiye Tatlısu Balıkları, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları”, No: 46, E.Ü. Basımevi, Bornova, İzmir, 532s, (1999).
- [13] Szczerbowski, J.A., “*Carassius Jarocki*, 1822, in: The Freshwater Fishes of Europea”, Vol.5/III, Cyprinidae 2 (Part III *Carassius* to *Cyprinus*) and Gasterosteidae (Eds: P. M. Banarescu and H.J. Paepke), Aula-Verlag GmbH Wiebelsheim, pp: 1-78, (2001).
- [14] Kottelat, M., European Freshwater Fishes: An heuristic checklist of the freshwater fishes of Europe (exclusive of former USSR), with an introduction for non-systematists and comments on nomenclature and conservation”, *Biologia* 52 (Suppl. 5): 1-27, (1997).
- [15] Zou, Z., Cui, Y., Gui, J. and Yang, Y., “Growth and feed utilization in two strains of gibel carp, *Carassius auratus gibelio*: paternal effects in a gynogenetic fish”, *Journal of Applied Ichthyology*, 17, 54-58, (2001).
- [16] Hong, Y. J., Yu, Z. J., Zhou, L. and Gui, J. F., “A population of redtransparent, triploid *Carassius auratus*”, *Journal of Fish Biology*, 67, 1139-1143, (2005).
- [17] Wheeler, A., “Status of *Carassius carassius* (L.)”, in the UK, *Fisheries Management and Ecology*, 7, 315-322, (2000).
- [18] Gabrielyan, B.K., “An Annotated Checklist of Freshwater Fishes of Armenia”, *The Iclarm Quarterly*, 24: 23-29, (2001).
- [19] Bogutskaya, N. G. and Naseka, A. M., “An overview of nonindigenous fishes in inland waters of Russia”, *Proc. Zool. Inst. Russ. Acad. Sci.*, 296, 21-30, (2002).
- [20] Halacka, K., Lusková, V. and Lusk, S., “*Carassius “gibelio”* in fish communities of the Czech Republic”, *Ecohydrology & Hydrobiology*, 3 (1): 133-138, (2003).
- [21] Holcík, J., “Changes in the fish fauna and fisheries in the Slovak section of the Danube River”, a review, *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology*, 39 (3), 177-195, (2003).

- [22] Paschos, I., Nathanailides, C., Tsoumani, M., Perdikaris, C., Gouva, E. And Leonardos, I., “ Intra and inter-specific mating options for gynogenetic reproduction of *Carassius gibelio* (Bloch, 1783) in Lake Pamvotis (NW Greece)”, *Belgium Journal of Zoology*, 134, 55-60, (2004).
- [23] Tsoumani, M., Liaskos, R., Moutsaki, P., Kagalou, I. And Leonardos, I., “Length-weight relationships of an invasive cyprinid fish (*Carassius gibelio*) from 12 Greek lakes in relation to their trophic states”, *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 281-284, (2006).
- [24] Vetemaa, M., Eschbaum, R., Albert, A. and Saat, T., “ Distribution, sex ratio and growth of *Carassius gibelio* (Bloch) in coastal and inland waters of Estonia (north-eastern Baltic Sea)”, *Journal of Applied Ichthyology*, 21: 287-291, (2005).
- [25] Povž, M. and Šumer, S., “A brief review of non-native freshwater fishes in Slovenia”, *Journal of Applied Ichthyology*, 21, 316-318, (2005).
- [26] Zhou, L., Wang and Y., Gui, J., “Geentic Evidence for Gonochristic Reproduction in Gynogenetic Silver Crucian Carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch) as Revealed by RAPD Assays”, *Journal of Molecular Evolution*, 51, 498-506, (2000).
- [27] Iguchi, K., Yamamoto, G., Matsubara, N. and Nishida, M., “ Morphological and genetic analysis of fish of a *Carassius* complex (Cyprinidae) in Lake Kasumigaura with reference to the taxonomic status of two all-female triploid morphs”, *Biological Journal of the Linnean Society*, 79: 351-357, (2003).
- [28] Geng, F. S., Zhou, L. and Gui, J. F., “ Construction and characterization of a BAC library for *Carassius auratus gibelio*, a gynogenetic polyploid fish”, *Animal Genetics*, 36, 535, (2005).
- [29] Zhu, H. P., Ma, D. M. and Gui, J. F., “Triploid origin of the gibel carp as revealed y 5S rDNA localization and chromosome painting”, *Chromosome Research*, 14, 767-776, (2006).
- [30] Smartt, J., “A possible genetic basis for species replacement: preliminary results of interspecific hybridisation between native crucian carp *Carassius carassius* (L.) and introduced goldfish *Carassius auratus* (L.)”, *Aquatic Invasions*, 2 (1), 59-62, (2007).

- [31] Wu, Y., Chen, Y., Liang, G. and Mao, M., “Ultrastructural study on pronuclear development in fertilized egg from goldfish”, *Carassius auratus*, *Develop, Growth Differ.*, 38: 71-77, (1996).
- [32] Ye, Y., Zhou, J., Wang, X. and Wu, Q., “Reproduction mode of an artificial allotetraploid carp (Pisces; Cyprinidae)”, *Hereditas*, 137: 140-144, (2002).
- [33] Ali, M., Cui, Y., Zhu, X., Wootton, R.J., “Dynamics of appetite in three fish species (*Gasterosteus aculeatus*, *Phoxinus phoxinus* and *Carassius auratus gibelio*) after feed deprivation”, *Aquaculture Research*, 32, 443-450, (2001).
- [34] Zhou, Z., Cui, Y., Xie, S., Zhu, X., Lei, W., Xue, M. and Yang, Y., “Effect of feeding frequency on growth, feed utilization and size variation of juvenile gibel carp (*Carassius auratus gibelio*)”, *Journal of Applied Ichthyology*, 19: 244-249, (2003).
- [35] Özulug, M., Meriç, N. and Freyhoff, J., “The distribution of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) (Teleostei: Cyprinidae) in Thrace (Turkey)”, *Zoology in the Middle East*, 31: 63-66, (2004).
- [36] İnnal, D. and Erk’akan, F., “Effects of exotic and translocated fish species in the inland waters of Turkey”, *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 16 (1), 39-50, (2006).
- [37] Özulug, M., “A Taxonomic Study on the Fish in the Basin of Büyükçekmece Dam Lake”, *Turkish Journal of Zoology*, 23: 439-451, (1999).
- [38] Sası, H. and Balık, S., “The Distribution of Three Exotic Fishes in Anatolia”, *Turkish Journal of Zoology*, 27: 319-322, (2003).
- [39] Balık, İ., Karasahin, B., Özkök, R., Çubuk, H. and Uysal, R., “Diet of Silver Crucian Carp *Carassius gibelio* in Lake Egirdir”, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 3: 87-91, (2003).
- [40] İlhan A, Balık S, Sarı HM and Ustaoglu M.R., “*Carassius* (Cyprinidae, Pisces) species in inland waters Western and Middle Anatolia, Southern Marmara, Thrace and Western Black Sea Regions and their distributions”, *Aegean University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 22:343-346, (2005).
- [41] Özulug, M., Acıpinar, H., Gaygusuz, Ö., Gürsoy, Ç. and Tarkan, A.S., “Effects of Human Factor on the Fish Fauna in a drinking-water Resource (Ömerli Dam Lake-İstanbul, Turkey)”, *Research Journal of Agriculture and*

- Biological Sciences*, 1 (1): 50-55, (2005a).
- [42] Özulug, M., Altun, Ö. and Meriç, N., “On the Fish Fauna of Lake İznik (Turkey)”, *Turkish Journal of Zoology*, 29: 371-375, (2005b).
- [43] Gaygusuz, Ö., Tarkan, A. S. and Gaygusuz Gürsoy, Ç., “Changes in the fish community of the Ömerli Reservoir (Turkey) following the introduction of non-native gibel carp *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) and other human impacts”, *Aquatic Invasions*, 2(2), 117-120, (2007).
- [44] Balık, S., Özkök, R., Çubuk, H. and Uysal, R., “Investigation of Some Biological Characteristics of the Silver Crucian Carp”, *Carassius gibelio* (Bloch 1782) population in Lake Egirdir, *Turkish Journal of Zoology*, 28: 19-28, (2004).
- [45] Tarkan, A.S., Gaygusuz, Ö., Gürsoy, Ç., Acıpınar, H. ve Bilge, G., “Marmara Bölgesi’nde yeni bir istilacı tür *Carassius gibelio* (Bloch, 1782): Başarılı mı, Başarısız mı?”, 1. Ulusal balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, Bildiriler, 7-9 Subat 2006, Antalya, pp: 193-203, (2006).
- [46] Yılmaz, M., Yılmaz, S., Bostancı, D., Polat, N., “Bafra Balık Göllerinde Yasayan Havuz Balığı (*Carassius gibelio*, Bloch 1782)’nın Beslenme Rejimi”, *Journal of Fisheries Sciences*, 1 (2): 48-57, (2007).
- [47] Kırankaya, Ş.G., “Gelingüllü Baraj Gölündeki (Yozgat) Aynalı sazan, Pullu sazan, (*Cyprinus carpio*, L., 1758)ve gümüşü Havuz balığı [*Carassius gibelio* (BLOCH, 1782)]’nun Büyüme Üreme ve Beslenme Biyolojisinin Karşılaştırılması olarak incelenmesi”, *Hacettepe Üniversitesi*, Doktora Tezi, (2007).
- [48] Sarı, H. M., Balık, S., Ustaoglu, R.M. ve İlhan, A., “Population Structure, Growth and Mortality of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Buldan Dam Lake”, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 8: 25-29, (2008).
- [49] Chugunova, N.I., “Age and growth studiesin fish, 132, Israel Program Scientific Translation”, No. 610 *National Science Foundation*, , Washington D.C. USA, (1963).
- [50] Lagler, E. D., “Freshwater Fishery Biology.”, *W. M. C. Brown Company Publishers Dobuque Iowa*, p.317, (1967).
- [51] Ricker, W. E., “Computations and interpretation of biological statistics of fish populations.” *Fish. Res. Bd. Canada Bull*, 191. 382 pp, (1975).

- [52] Sparre, P. and Venema, S.C., "Introduction to tropical fish stock assessment." Part 1. Manual FAO Fish. Tech. Pap. No: 306/1, Rev., 1, 376, (1992).
- [53] AVŞAR, D., "Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği", Adana Nobel Kitabevi, Adana, (2008).
- [54] Pauly, D., "Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculator", *Iclarm Studies and Reviews*, 8. Manila, Philippines, 325 p, (1984).
- [55] Sümbüloğlu K. ve Sümbüloğlu V., "Biyostatistik, Hatipoğlu Basım ve Yayım San. Tic. Ltd. Şti. ISBN", 975-7527-12-2. 10. Baskı, Ankara, (2002).
- [56] Sokal, R. R. and Rohlf, F., "J. Biometry", 2nd. ed. New York : *Freeman and Co.*, 859 pp, (1981).
- [57] Pauly, D., "On the Interrelationships Between Natural Mortality, Growth Parameters, and Mean Environmental Temperature in 175 Fish Stocks", *J. Cons. int. Explor. Mer*, 39(2): 175-192, (1980).
- [58] Geldiay R., Balık S., " Türkiye tatlı Su Balıkları", *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları*, No:46 Dizin:16, ISBN: 978-975-483-731-5, (2007)
- [59] Leonardos D. B., Tsikliras C. A., Eleftheriou V., Cladas Y., Kagalou I., Chortatou R., and Papigiotti O., "Life history characteristics of an invasive cyprinid fish (*Carassius gibelio*) in Chimaditis Lake (northern Greece)", *J. Appl. Ichthyol*, 213–217, *The Authors Journal compilation, Blackwell Verlag*, Berlin ISSN 0175–8659, (2008).
- [60] Uğur S., Polat N., "Miliç Irmağı (Terme, Samsun) Balık Faunası", *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, Cilt/Volume 23, Sayı/Issue (3-4): 441–444, (2006).
- [61] Uğur S., Polat N., "Çakmak Baraj Gölü (Samsun) Balık Faunası", *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi* 19 (4), 443-448, (2007).
- [62] Gaygusuz G. Ç., Gaygusuz Ö., Tarkan S. A., Acıpınar H., Saç G., "Biometric relationship between body size and bone lengths of *Carassius gibelio* and *Rutilus frisii* from İznik", (2008).

- [63] Bostancı D., Polat N., Kandemir Ş., Yılmaz S., “Bafra Balık Gölü’ndeki Havuz balığının (*Carassius gibelio*) kondisyon faktörü ve boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi”, Sdü Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, (E - Dergi), 2(2), 117-125, (2007).
- [64] Şaşı H., “The Length and Weight Relations of Some Reproduction Characteristics of Prussian carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in the South Aegean Region (Aydın-Turkey)” *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 8: 87-92, (2008).
- [65] Fan Z, Shen J., “Studies on the evolution of bisexual reproduction in crucian carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch)”, *Aquaculture*, 84, 235-244, (1990).
- [66] Pipoyan S., Rukhkyan R., “Reproduction and development of *Carassius auratus gibelio* in water bodies of Armenia”, *Journal of Ichthyology*, 38, 5, 374-379, (1998).
- [67] Çınar Ş., Çubuk H., Özkök R., Tümgelir L., Çetinkaya S., Erol G. K., Ceylan M., “Beyşehir Gölü’ndeki gümüşi havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) populasyonunun büyüme özellikleri”, (2005).
- [68] Tesch, F.W.,” Age and Growth. W.E. Ricker, (Ed.), *Methods for Assessments of Fish Production in FreshWaters*”, IBP Handbook No:3, Blackwell, 93-123 p,Oxford and Edinburg, (1968)
- [69] Atay, “ Populasyon Dinamiği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1154, Ders Kitabı 324, Ankara, (1987).