

T.C.

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ

ANABİLİM DALI

ENDEMİK TATLISU BALIĞI *Capoeta cf.*

bergamae Karaman, 1969 'NİN TERSAKAN

DERESİ'NDEKİ BİYOEKOLOJİK

ÖZELLİKLERİ VE HABİTAT TERCİHLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FERİT AKBAŞ

2015

MUĞLA

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ

ANABİLİM DALI

ENDEMİK TATLISU BALIĞI *Capoeta cf.*

***bergamae* Karaman, 1969 'NİN TERSAKAN
DERESİ'NDEKİ BİYOEKOLOJİK**

ÖZELLİKLERİ VE HABİTAT TERCİHLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FERİT AKBAŞ

2015
MUĞLA

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEZ ONAYI

Ferit AKBAŞ tarafından hazırlanan ENDEMİK TATLISU BALIĞI *Capoeta cf. bergamae* Karaman, 1969 'NİN TERSAKAN DERESİ'DEKİ BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE HABİTAT TERCİHLERİ başlıklı tezinin, 25/12/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans için gerekli şartları sağladığı oy birliği ile kabul edilmiştir.

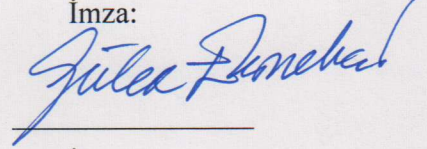
TEZ SINAV JURİSİ

Prof. Dr. F. Güler EKMEKÇİ (Jüri Başkanı)

Biyoloji Anabilim Dalı,

Hacettepe Üniversitesi, Ankara,

İmza:



Prof. Dr. Ali Serhan TARKAN (Danışman)

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:

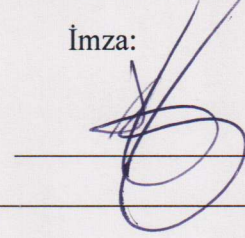


Doç. Dr. Mustafa Bahadır ÖNSOY (Üye)

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:



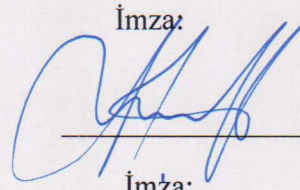
ANA BİLİM DALI BAŞKANLIĞI ONAYI

Doç. Dr. Mehmet KIR

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı Başkanı,

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:

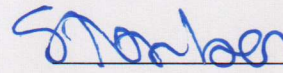


Prof. Dr. Ali Serhan TARKAN

Danışman, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:



Savunma Tarihi: 25/12/2015

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

Ferit AKBAŞ

25.12.2015

ÖZET

ENDEMİK TATLISU BALIĞI *Capoeta cf. bergamae* Karaman, 1969 'NİN TERSAKAN DERESİNDEKİ BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE HABİTAT TERCİHLERİ

FERİT AKBAŞ

Yüksek Lisans Tezi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ali Serhan TARKAN

Aralık 2015, 57 sayfa

Son yıllarda endemik türlerin devamlılıkları ile ilgili endişeler giderek artmaktadır. Endemizm biyoçeşitlilik mirasının devamının temel yapı taşlarından birisidir. Ancak ülkemiz içsularında yer alan birçok endemik tatlısu balıklarının temel biyo-ekolojik özellikleri ve habitat tercihleri üzerine bilgilerimiz oldukça kısıtlıdır. Bu bağlamda Dalaman'ın Tersakan Deresi'nde bulunan *Capoeta bergamae* (Karaman, 1969) popülasyonu üzerine bir yıllık bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı türün büyüme, üreme gibi bazı biyoekolojik özellikleri ve habitat tercihlerini ortaya koymaktır. Yapılan çalışmalar sonucunda *Capoeta bergamae*'nin hayat döngüsünün 8 yıl olduğu saptanmıştır. Dişi bireylerin cinsi olgunluğa 5 yaşında ve 234 mm boy düzeyinde eriştiği, erkeklerin ise 4 yaşında ve 194 mm iken eriştiği bulunmuştur. Üreme dönemi olarak ise bahar aylarını tercih ettiği ve 3 aylık bir dönem boyunca üreme faaliyetinin devam ettiği tespit edilmiştir. Olgun bir dişi bireyin ortalama yumurta çapı değerinin 1,226 mm olduğu ve yine ortalama olarak bir dişinin toplamda 7833 adet yumurta ürettiği analiz edilmiştir. İlkbaharda gölgelik alanları, yazın suyun genellikle bulanık olduğu bölgelerini, sonbaharda örten bitki oranının yüksek aynı zamanda suyun bulanık olduğu yerleri, kışın da örten bitki oranının sık görüldüğü yerler habitat tercihlerini oluşturmuştur. Bu çalışmayla endemik *Capoeta cf. bergamae* türünün yönetimi ve korunması ile ilgili bazı önemli temel biyolojik ve habitat bilgileri elde edilmiştir ve bu bilgilerin ileriki çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Büyüme, Üreme, Endemizm, Habitat, *Capoeta bergamae*

ABSTRACT

BIOECOLOGICAL FEATURES AND HABITAT PREFERENCES OF ENDEMIC FRESHWATER FISH *Capoeta cf. bergamae* Karaman, 1969 IN TERSAKAN STREAM

FERİT AKBAŞ

Master of Science (M.Sc)

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Fisheries

Supervisor: Prof. Dr. Ali Serhan TARKAN,

December 2015, 57 pages

There have been increasing concerns about endemic species in recent years. Endemism is one of the major basic piece of continuing legacy of biodiversity. However, our knowledge on basic bio-ecological features and habitat preferences of many endemic freshwater fish species in Turkish inlands is highly limited. In this context it was conducted a yearlong study on *Capoeta bergamae* (Karaman, 1969) population, which occurs in Tersakan Stream in Dalaman. The aim of present study is to reveal some bioecological features of *C. cf. bergamae* such as growth, reproduction and habitat preferences. As a result of the analyses, life span of *C. cf. bergamae* was found to be 8 years. It was estimated that female individuals reached maturity at 5th age and 234 mm length while male individuals were at 4th age and 194 mm length. As reproduction period, *C. cf. bergamae* spawn spring season and reproductive activity continues during 3 months. It was found that mean egg diameter of a mature female individual is 1.226 mm and it produces 7833 eggs in total. Shady areas in spring, generally blurry waters in summer, high vegetation cover and blurry waters in autumn and high vegetation cover in winter were the habitat preferences. With this study, some major basic biologic and habitat information for management and conservation of endemic *C. cf. bergamae* were obtained and it is considered that this knowledge might be important for the future work.

Keywords: Growth, Reproduction, Endemism, Habitat, *Capoeta bergamae*

ÖNSÖZ

Tatlı su havzaları sayısız canlıya ev sahipliği yapmasına rağmen günümüzde dünya üzerinde en fazla tahrip edilen bölgelerin başında gelmektedir. Ancak günümüzde bu tip kırılgan havzalar için en büyük tehditleri kirlilik, habitat tahribatı ve istilacı yabancı tatlı su balıklarının yerel türler üzerine olan etkileri oluşturmaktadır. Özellikle endemik türler, istilacı türlerin etkilediği en kırılgan grubu oluşturmaktadırlar. Belirli bir bölgeye özgü olan endemik türlerin ortadan kalkması, doğal mirasın bu bileşenin sonsuza kadar kaybolması anlamına gelir. Endemik tür sayısı anlamında oldukça zengin bir çeşitliliğe sahip olan Türkiye ise yabancı türlerin istilalarından ve habitat kayıplarından fazlasıyla etkilenmektedir. Son yıllarda artan çalışmalar yabancı türler ile etkileşime giren endemik türlerin popülasyonlarının bu istilalardan ciddi şekilde etkilendiğini, azaldığını hatta ortadan kalktığını rapor etmektedir. Bu bağlamda endemik bir tür olan *Capoeta bergamae* (Karaman, 1969)'nin Tersakan Deresi'ndeki mevcut durumu, büyümesi, üremesi ve habitat tercihleri bu çalışma kapsamında gözlemlenmiştir.

Çalışmaya başladığımız günden itibaren her konuda bana destek olan, bilgi birikimi ve tecrübesiyle, sabırlı ve candan tavrıyla her zaman doğru yolda ilerlememi sağlayan, destek olan, değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ali Serhan TARKAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmasının en önemli kısımlarından birini oluşturan yaş tayinlerinde, gerek arazi, gerekse laboratuvar çalışmalarında bana yardımlarda bulunan, katkı ve görüşlerini benden esirgemeyen sevgili ve çok değerli arkadaşlarım Su Ürünleri Yüksek Mühendisi ve Araştırma Görevlisi Nildeniz TOP KARAKUŞ'a ve Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Uğur KARAKUŞ'a şükran ve minnetlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmamın tüm aşamalarında maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan annem Sevdije AKBAŞ ve babam Ferhat AKBAŞ'a sonsuz teşekkür ederim.

Bu tez çalışması, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi (13/131) tarafından desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Kaynak Özetleri.....	3
2. MATERYAL VE YÖNTEM	6
2.1. Çalışma Alanı	6
2.2. Balıkların Boy ve Ağırlık Ölçümleri.....	7
2.3. Balık Örneklerinin Değerlendirilmesi	7
2.4. Yaş Tayinleri	8
2.5. Geri Hesaplama	9
2.6. Büyüme İndeksi.....	11
2.7. Kondisyon	11
2.8. Oransal Boy ve Ağırlık Artışı.....	12
2.9. Üreme	12
2.9.1. Üreme zamanı ve uzunluğu	12
2.9.2. Cinsi olgunluğa erişme büyüklüğü	13
2.9.3. Fekondite	13
2.10. Habitat Tercihleri	14
2.11. Su Kalite Parametrelerinin Ölçülmesi	15
3. ARAŞTIRMA BULGULARI	16
3.1. Suyun Fiziksel ve Kimyasal Parametrelerinin Değerlendirilmesi	16
3.2. CPUE Değerleri.....	17
3.3. Yaş Tayinleri	17
3.4. Büyüme	19
3.4.1. Boyca büyümesi.....	19
3.4.2. Ağırlıkça büyümesi.....	20
3.4.3. Oransal total boy artışı.....	21
3.4.4. Oransal ağırlık artışı.....	22

3.4.5. Yaş dağılımı	23
3.4.6. Eşey oranları	24
3.4.7. Boy-ağırlık ilişkisi	24
3.4.8. Von bertalanffy boyca büyüme parametreleri ve denklemleri	26
3.4.9. Kondisyon	26
3.4.10. Geri hesaplama	29
3.4.11. <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin boy dönüşümleri.....	30
3.5. Üreme	30
3.5.1. Üreme zamanı ve uzunluğu	30
3.5.2. Cinsi olgunluğa erişme büyüklüğü	31
3.5.3. Fekondite	31
3.6. Habitat Tercihleri	32
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	36
KAYNAKLAR	48
ÖZGEÇMİŞ.....	55

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Haziran 2013 – Haziran 2014 tarihleri arasında Tersakan Deresi'nde ölçülmüş bazı fizikokimyasal su parametreleri.....	16
Çizelge 3.2. <i>Capoeta cf. bergamae pul</i> ve otolitlerinde farklı okuyucuların yanılma (simetri testi) ve doğruluk testleri	18
Çizelge 3.3. Tersakan Deresi'nde yaşayan <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin total boy (mm) büyümesi	20
Çizelge 3.4. Tersakan Deresi'nde yaşayan <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin ağırlık (gr) büyümesi	21
Çizelge 3.5. Tersakan Deresi'nde yaşayan <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin oransal total boy (mm) artışları.....	22
Çizelge 3.6. Tersakan Deresi'nde yaşayan <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin oransal ağırlık (gr) artışları.....	22
Çizelge 3.7. Eşeylere göre yaş dağılımı ve oranları.....	23
Çizelge 3.8. Tersakan Deresi'nde yaşayan <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin eşey oranları.....	24
Çizelge 3.9. Tersakan Deresi'ndeki <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin boy (L) – ağırlık (W) ilişkileri.....	26
Çizelge 3.10. Eşeylere göre hesaplanan VBDD boyca büyüme parametreleri.....	26
Çizelge 3.11. Eşey ve yaşlara göre kondisyon faktörü değerleri	28
Çizelge 3.12. Geri hesaplanan boylar ve boy artışları	29
Çizelge 3.13. Ortalama fekondite değerleri ve yumurta çapı.....	32
Çizelge 3.14. Tersakan Deresi'nde yaşayan <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin mevsimlere göre habitat tercihleri değerleri.....	35
Çizelge 4.1. Tersakan Deresi'nde yaşayan <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin b değeri, büyüme indeksi, avlama türü ve boylarının diğer <i>Capoeta</i> türleriyle karşılaştırılması	39
Çizelge 4.1. Tersakan Deresi'nde yaşayan <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin b değeri, büyüme indeksi, avlama türü ve boylarının diğer <i>Capoeta</i> türleriyle karşılaştırılması (devamı).....	40
Çizelge 4.2. Tersakan Deresi'nde yaşayan <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin üreme zamanı, fekondite, cinsiyet oranı, cinsi olgunluğa erişme boyu ve yaşının diğer <i>Capoeta</i> türleriyle karşılaştırılması	43

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. <i>Capoeta cf. bergamae</i> Karaman, 1969	4
Şekil 2.1. Suya giriş noktası.....	7
Şekil 2.2. Tersakan Deresi	7
Şekil 3.1. Aylara göre CPUE değerlerinin değişim grafiği.....	17
Şekil 3.2. Okuyuculara göre yaş tayinlerinde pul ve otolitlerin tutarlılığının karşılaştırılması grafiği.....	18
Şekil 3.3. Yaş tayinlerinde pullara göre okuyucuların ilk ve ikinci okumaları arasındaki tutarlılık grafiği.....	19
Şekil 3.4. Eşeylere göre yaş gruplarının dağılımının grafiği	23
Şekil 3.5. Dişi ve erkek bireylere göre boy-ağırlık ilişkisi	24
Şekil 3.6. Dişi bireylere göre boy-ağırlık ilişkisi	25
Şekil 3.7. Erkek bireylere göre boy-ağırlık ilişkisi	25
Şekil 3.8. Erkek bireylerin aylara göre kondisyon faktörü değerleri grafiği	27
Şekil 3.9. Dişi bireylerin aylara göre kondisyon faktörü değerleri grafiği	27
Şekil 3.10. Gonadosomatik indeks değerlerinin aylara göre değişim grafiği	31
Şekil 3.11. Tersakan Deresi'nde yaşayan <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin ilkbahar mevsimindeki habitat tercihleri grafiği	32
Şekil 3.12. Tersakan Deresi'nde yaşayan <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin yaz mevsimindeki habitat tercihleri grafiği	33
Şekil 3.13. Tersakan Deresi'nde yaşayan <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin sonbahar mevsimindeki habitat tercihleri grafiği	33
Şekil 3.14. Tersakan Deresi'nde yaşayan <i>Capoeta cf. bergamae</i> 'nin kış mevsimindeki habitat tercihleri grafiği	34
Şekil 4.1. Büyüme indeksi değerlerinin karşılaştırılması grafiği.....	41

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Santigrad derece
µS	Mikrosimens
‰	Binde Tuzluluk
a	Üssel eşitliklerde eğrinin y eksenini kestiği nokta
A	Anal
b	Üssel eşitliklerde eğrinin eğimi
Bİ	Büyüme indeksi
c	Sabit
cm	Santimetre
CPUE	Birim çaba başına düşen av miktarı
CR	Kritik düzeyde
ÇO	Çözülmüş oksijen konsantrasyonu
d	Sabit
D	Dorsal
DD	Yetersiz veri
DOH	Doğrudan oran hipotezi
EBU	En yakın bitki örtüsünden uzaklık
EN	Tehlikede
EX	Soyu tükenmiş
F	Bir dişi birey tarafından üreme zamanında üretilen toplam yumurta sayısı
FL	Çatal Boy
GA	Güven aralığı
gr	Gram
GSI	Gonadosomatik indeks
GW	Gonad ağırlığı
IUCN	Dünya Doğayı Koruma Birliği
K	Fulton'un kondisyon faktörü

KU	Kenardan uzaklık
L	Balık boyu
LC	Düşük riskli
Lt	t yaşındaki geri hesaplanan boy
LT	Yakalanma anındaki balığın boyu
L_{∞}	Balığın sonsuz boyu
m	Metre
Max	Maksimum
Min	Minimum
mm	Milimetre
Ort	Ortalama
OTBA	Ortalama oransal total boy artışı
OWA	Ortalama oransal ağırlık artışı
OYH	Ortalama yüzde hatası
OYO	Ağaç köklerinin ve odunsu maddelerin yüzdesi
P	Pektoral
PBH	Pula bağlı hipotez
R	Pul çapı
r^2	Korelasyon katsayısı
RF	Nisbi fekondite
S	Standart sapma
SH	Standart hata
SL	Standart boy
St	Pulun t yaşındaki çapı
ST	Balığın yakalanma anındaki pul çapı
SVO	Su altı vejetasyon oranı
t	Yaş
t_0	Balığın sıfırındaki boyu
TB_t	t yaşındaki total boy
TB_{t-1}	t-1 yaşındaki ortalama total boy
TDS	Askıdaki katı madde

TL	Total boy
TW	Total ağırlık
TW_t	t yaşındaki total ağırlık
TW_{t-1}	t-1 yaşındaki total ağırlık
v	Sabit
V	Ventral
VBH	Vücuda bağlı hipotez
VK	Varyasyon katsayısı
VU	Duyarlı
W	Balık ağırlığı
W_t	t yaşındaki ortalama ağırlık
W_{t-1}	t-1 yaşındaki ortalama ağırlık

1. GİRİŞ

Bütün dünyada olduğu gibi ne yazık ki ülkemizde de tatlısu balıkları çok ciddi bir çevresel baskı altında kalmaktadırlar ve bu yüzden de nesillerini devam ettirme konusunda büyük problemler yaşamaktadırlar (Wheeler, 1991). En başta insan faaliyetleriyle ortaya çıkan bu problemler en belirgin olarak habitat tahribatı, kirlilik ve yabancı türlerin aşılmasıyla ortaya çıkmaktadır (Fuller vd., 1999; Copp vd., 2005). Sonunda ekosistem seviyesinde önemli ekonomik ve ekolojik problemlere yol açma potansiyeline sahip bu etkiler öncelikle en çok ortamdaki doğal türleri olumsuz anlamda etkilemektedir (Manchester ve Bullock, 2000). Bu yerel ve çoğu durumda endemik karaktere sahip türlerin ekonomik değerleri olmasa bile barındırdığı ekolojik önemleri dolayısıyla buldukları ekosistemler için oldukça kritik rol oynayabilirler. Çünkü bu türlerin sayısal bolluklarında azalmaların meydana gelmesi ya da tamamen ortadan kalkmaları son derece değerli bir biyoçeşitlilik mirasının ortadan kalkmasına ve buldukları ekosistem için geri dönüşü mümkün olmayan etkilere neden olabilir (North, 2000). Bu nedenle ekosistemin öğelerini oluşturan her türün biyolojik ve ekolojik özellikleri detaylı bir şekilde irdelenerek aydınlatılmalıdır (Brabrand ve Saltveit, 1989; Kaufman, 1992; Strayer, 1999).

Tatlısular, dünya yüzeyinin %1'inden daha az yer kaplarken, tür sayısı bakımından ise %7'lik bir bölümü içinde bulundurmaktadır (Gleick, 1996). Bu da sayısal olarak 126.000 türü işaret etmektedir (Balian vd., 2008). IUCN Tatlısu Biyoçeşitlilik Değerlendirme Programı çerçevesinde yapılan "Akdeniz Havzası Tatlısu ve Endemik Tatlısu Balıklarının Dağılımı ve Durumu" nun araştırıldığı çalışmada, 322 tatlısu balığı türü için yapılan değerlendirmede 157 türün düşük riskli (LC), 16 tür hakkında yetersiz veri (DD), 6 türün tükenmiş (EX), 39'unun kritik (CR), 53'ünün tehlikede (EN), 31'inin duyarlı (VU), 20 türün de tehdiye yakın (NT) olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmada değerlendirilen 215 endemik tatlısu balığı türü için ise 72'sinin düşük riskli (LC), 16'sının tehdiye yakın (NT), 27'sinin duyarlı (VU), 49'unun tehlikede (EN), 32'sinin kritik (CR), 6'sının tükenmiş (EX), 13 türün de yetersiz (DD) verili olduğu bulunmuştur (Smith vd. 2014).

Endemizim üzerine yapılan çalışmaların da çok açık bir şekilde gösterdiği gibi Türkiye özellikle tatlısu balıkları açısından bu konuda çok hassas bir konumdadır ancak balıklarla ilgili yetersiz veri (DD) konumu yapılan değerlendirmelerde en büyük oranlardan birini oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu eksikliğin giderilerek endemik tatlısu balıkları hakkındaki temel biyolojik ve ekolojik bilgilerin elde edilmesi koruma eylem planlarının oluşturulabilmesi için gereklidir. Herhangi bir endemik türü korumanın ve biyoçeşitlilik kaybının önüne geçmenin en önemli yolu bu balıkların üreme zamanları, çabaları, büyüme ve habitat özelliklerinin tespitinden geçmektedir.

Bu özellikteki türlere en iyi örneklerden birini *Capoeta cf. bergamae* oluşturmaktadır. Ancak bu tür hakkındaki tek durum değerlendirme çalışmasında IUCN kriterlerine göre türün bulunduğu bölgelerde tehlike altında olduğu rapor edilmiştir. Karaman (1969) *Capoeta* cinsinin, Türkiye ve Ön Asya'da yedi türünün bulunduğunu tespit etmiştir. Ayrıca *C. capoeta*'nın 14 alt türünü tanımlanmıştır. Alt türlerden bir kısmı daha sonraki araştırmacılar tarafından ayrı türler olarak tanımlanmıştır (Banarescu, 1999; Turan ve ark., 2006 a; b). Son zamanlarda, Seyhan nehrinde yeni tür olarak *C. erhani* (Turan ve ark., 2008), Ceyhan nehrinde ise *C. turani* (Özuluğ ve Freyhof, 2008) türü tanımlanmıştır. Şu an Türkiye'de *C. angorae*, *C. antalyensis*, *C. baliki*, *C. banarescui*, *C. barroisi*, *C. capoeta*, *C. bergamae*, *C. damascina*, *C. ekmekciae*, *C. erhani*, *C. turani*, *C. kosswigi*, *C. pestai*, *C. sieboldii*, *C. tinca*, *C. trutta*, *C. umbla* olmak üzere 17 tür bulunmaktadır (Özuluğ ve Freyhof, 2008). Biyoçeşitlilik kaybı (örneğin türlerin yok oluşları ve genetik çeşitliliğin azalması) doğal bir süreçtir. Ancak mevcut türlerin yok olma oranlarının beklenenden çok daha yüksek olması geri dönüşü olmayan bir küresel değişimi işaret etmektedir. Birçok farklı faktör biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olarak gösterilmiştir (Vitousek vd., 1997). Habitat kaybı ve türlerin aşılınması yerli türlerin azalmasının başlıca nedenleri olarak kabul edilmektedir (Vitousek vd., 1997; Wilcove vd., 1998; Rodriguez, 2001). Bu sebeplerden dolayı sunulan çalışmada Muğla İli sınırları içerisinde Dalaman bölgesinde bulunan endemik *C. cf. bergamae* türünün bazı önemli biyolojik ve ekolojik özellikleri ile habitat tercihleri Tersakan deresinde incelenmiştir.

Bu bulguların türün korunması ve yönetimi için yapılacak çalışmalara temel oluşturarak fayda sağlaması beklenmektedir.

1.1. Kaynak Özetleri

Capoeta bergamae Karaman, 1969 Türkiye’de Güney Ege Bölgesinde oldukça geniş yayılım alanı gösteren ve bulunduğu yörelerde bölge halkı tarafından besin kaynağı olarak tüketilen önemli bir protein kaynağıdır (Geldiay ve Balık, 1972; 1996). Vücut uzunca yapılı ve yuvarlağımsıdır. Ağız transversal konumda olup, etli dudaklarla çevrilmiştir ve köşelerinde gayet kısa bir çift bıyık bulunur. Dorsal yüzgeç, burun ucundan ve kuyruk yüzgeci kaidesinden aşağı yukarı eşit mesafede başlar. Burun nispeten küt ve yuvarlaktır. Vücut rengi sırtta esmer-kahverengi, yan taraflar ve karın bölgesinde ise açık sarıdır. Bazen, özellikle sırt bölgesinde mor renkli yansımalar görülebilir. Henüz olgunluğa erişmemiş genç bireylerde vücudun üzerinde düzensiz dağılmış koyu renkli benekler görülebilirse de erginlerde bu özellik tamamen kaybolur (Geldiay ve Balık, 1996). Akarsu ve göllerde yaşarlar. Akarsuların hızlı akan taşlık ve kayalık zonlarında, oksijence zengin olan sularda ve genellikle Barbus türleriyle birlikte bulunurlar. Ekonomik önemleri yoktur ancak vücutlarının iri olmasından dolayı halk tarafından sevilerek tüketilirler (Geldiay ve Balık, 1973; Şaşı, 2003).

Diagnostik özellikler; D: III 7-8, A: III 5, P: I 14-16, V: I 8-10. Yanal çizgideki pul sayısı 60-68 arasındadır. Transversal pulların sayısı 11-13/7-9 arasındadır. Birinci solungaç yayı üzerindeki diken sayısı 16-19 arasındadır. Farinks dişleri 2.3.5-5.3.2 veya 2.3.4-4.3.2’dir. Ağız hafif alt konumlu olup, bir çift kısa bıyık taşır. Vücut üzerinde bazen düzensiz noktalar vardır. Maksimum vücut yüksekliği, standart boyda 3,8-4,7 defadır. Total boy 6,9-22,2 cm arasındadır (Geldiay ve Balık, 2007).



Şekil 1.1. *Capoeta cf. bergamae* Karaman, 1969

C. bergamae türü ile ilgili yapılan çalışmalar genellikle türün dağılımı ve bulunuşu üzerine gerçekleştirilmiştir. Bu tür ilk olarak Bergama civarından Karaman tarafından 1971 yılında *Capoeta capoeta bergamae* adıyla bir altür olarak verilmiştir. Ancak daha sonra *Capoeta bergamae* adıyla geçerli bir tür olarak tanımlanmıştır. Bu tür genellikle akarsuların Barbus zonu olarak isimlendirilen orta kesimlerindeki hızlı akan, zemini taşlı ve çakıllı zonlarında yaşamalarına karşın, durgun sularda da bulunabilmektedir. Çoğunlukla temiz ve köpüren suları seven bu tür Batı ve Güneybatı Anadolu bölgelerine endemik bir türdür.

C. bergamae ile ilgili biyolojik çalışmalar yalnızca türün suni bir ortam olan Topcam Baraj Gölü'nde gerçekleştirilmiş ve türün üreme biyolojisi üzerine bazı temel bilgiler verilmiştir (Şaşı, 2003). Ayrıca yine aynı ortamdan toplanan balıklardan türün et verimi üzerine de bir çalışma mevcuttur (Şaşı, 2009). Bunun dışında yapılan bütün çalışmalar türün sistematik konumu ve bulunuşu ile ilgilidir. *Capoeta bergamae* Geldiay ve Balık (1973) tarafından, Nif Çayı ve kollarından, Balık (1979) tarafından, Batı Anadolu'daki tatlısulardan, Balık ve Ustaoglu (1986a) tarafından, Avşar Baraj Gölü'nden, Balık vd. (1999) tarafından, Kuzey Ege Bölgesi'ndeki akarsulardan, Yılmaz vd. (2003b) tarafından, Muğla'nın iç sularında yaptıkları çalışmada, Onaran vd. (2006) tarafından Eşen Çayı'ndan, Sarı vd. (2006) tarafından Kocabaş Deresi, Çınar Deresi, Bakacak Deresi ve Harmanlı Deresi'nde bulunduğunu belirtmişlerdir. Barlas ve Dirican (2004), Dipsiz-Çine (Muğla-Aydın) Çayı'nın balık faunası isimli çalışmalarında *Capoeta capoeta bergamae* alttürünün varlığını belirtip, alttürün bazı morfometrik ve meristik özelliklerini incelemişlerdir.

Son olarak Küçük (2006), Türkiye'deki bazı endemik iç su balıklarının Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN)  l tlerine göre değerlendirilmesi isimli çalışmasında *Capoeta capoeta bergamae* altt r n n tehlikede olduğunu, bu nedenle doğada tükenme tehlikesinin çok yüksek olduğunu belirtmiştir.



2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Çalışma Alanı

Tersakan Deresi Türkiye'nin güneybatısında Muğla İli sınırları içinde yer almaktadır. 36° 46' 02,66" K enlem, 28° 47' 58,65" D boylam koordinatları içinde yer alan, Tersakan Deresi, Dalaman ve Fethiye ilçeleri arasında bulunan Otlutaş dağının batısından kaynaklanarak kuzeye doğru devam eder. Karaağaç mevkiinde batıya yönelir, daha sonra güneye yönelerek Dalaman ilçesinin doğusundan Akdeniz'e dökülür. Uzunluğu yaklaşık 30 km olup, taşkın debisi 48–780 m³/sn arasında değişim göstermektedir. Tersakan Deresi havzasında özellikle narenciye ve nar yetiştiriciliği başta olmak üzere yoğun (4 mevsim) tarımsal üretim yapılmakta ve bu tarımsal üretimin daha verimli olması için de kimyasal gübreleme ve zararlılara karşı ilaçlama yapılmaktadır. Yapılan bu gübreleme ve ilaçlamaların toprak tarafından alınamayan kısmı yüzey suları vasıtası ile önce Tersakan Çayı' na ve bu akarsu vasıtası ile de denize taşınmaktadır. Tersakan Deresi etrafında; Dalaman sanayi sitesi, bir zeytinyağı fabrikası, bir mezbaha ve bir balık çiftliği bulunmaktadır. Tüm bu etkenlerden dolayı Tersakan Deresi evsel ve sanayi atıkların sebep olduğu kirlenmenin etkisi altındadır (Kasımoğlu vd. 2014). Dere tabanı yer yer kaygan killi toprak ve yer yer ise küçük taş parçalarından oluşurken, her iki tarafı da bitki örtüsü ile kaplıdır (Şekil 2.1, 2.2.). Hava sıcaklığının yüksek olduğu mevsimlerde bitki örtüsü yoğunluğu daha fazladır. Arazi çalışmaları sırasında hedef tür olan *C. bergame*'nin dışında *Carassius gibelio*, *Squalius fellowesii*, *Ladigesocypris irideus*, *Barbus pergamonensis*, *Coptodon zillii*, *Alburnus sp.*, *Cobitis sp.*, *Cyprinus carpio*, *Knipowitschia sp.* ve *Mugil cephalus* türlerine rastlanılmıştır.



Şekil 2.1. Suya giriş noktası



Şekil 2.2. Tersakan deresi

2.2. Balıkların Boy ve Ağırlık Ölçümleri

Tersakan Deresi'nde yapılan arazi çalışmalarında yakalanan *C. bergamae* örnekleri +4°C'de saklanarak laboratuvara getirilmiş ve örneklerin boyları 0,1 mm hassasiyetli ölçüm tahtasında ölçülerek, standart, çatal ve total boyları (SL, FL, TL) kaydedilmiştir. Boy ölçümleri alınan örneklerin total ağırlıkları (TW) ve gonad ağırlıkları (GW) 0,001 g duyarlılığa sahip Sartorius marka 1219MP model dijital terazi ile tartılmıştır.

2.3. Balık Örneklerinin Değerlendirilmesi

Çalışmanın gerçekleştirildiği Tersakan Deresi, Dalaman Çayı'nın üzerinde bulunmaktadır. Örnekler, arazi ve avlanma koşullarının elverişli olduğu tek bir istasyonda nispeten uzun mesafeler yürünerek (200-300 m) SAMUS-725MP marka elektroşok cihazı ile yakalanmıştır ve laboratuvara +4°C soğutucularda taşınmıştır. Örneklerin yakalanması esnasında elektroşoker çalışmaya başladığı andan itibaren aktif avlanma süresi boyunca kronometreyle süre tutulmuştur. Hedef türlerden istenilen sayıya ulaşıldıktan sonra süre durdurulmuş ve elde edilen türler, sayıları ve aktif avlanma süresi not edilmiştir.

Elde edilen verilerden birim çaba başına yakalanan balık miktarı (Catch Per Unit Effort, CPUE) hesaplanmış, popülasyonlar ve aylar arası nispi bolluk farklarının hesaplamaları için kullanılmıştır (Jordan ve Willis, 2001).

$$CPUE = \text{Türe ait yakalanan birey sayısı} / t \text{ (dakika)} \quad (2.1)$$

Örneklerin toplanması Haziran 2013 - Haziran 2014 arasındaki dönemde aylık olarak toplanmıştır. Hava koşullarına ve su seviyesi yüksekliğine göre her ay yakalanan balık sayısı değişiklik göstermiştir. Her bir örnekleme esnasında örnekleme noktalarının habitat özellikleri ölçülerek not edilmiştir. Aylık periyotlarda avlanan balıklar laboratuvar koşullarında disekte edilmiş, yaş tayinleri için pulları ve otolitleri çıkarılarak, gonadları ise organlarından ayrılarak saklanmıştır. Alınan gonadlar %4 lük formol çözeltisi içerisinde fikse edilmiştir.

2.4. Yaş Tayinleri

Yapılan arazi çalışmaları sonucu elde edilen her balığın yaş tayini (Bagenal ve Tesch, 1978)'e göre yapılmıştır. Balıkların yaşları her balıktan alınan pullar kullanılarak yapılmıştır. Bunun yanında her popülasyonu temsil edecek şekilde yaş tayinlerine yardımcı olmak ve pullardan elde edilecek yaş tayinlerini doğrulamak için her popülasyonun %20 lik bir kısmından alınan otolitler kullanılmıştır. Her balıktan alınan pullar bir baskı makinesi yardımıyla plastik asetatlara basılarak ve Microfish pul okuma cihazı yardımı ile okunmuştur. Otolitler de %70'lik alkolden geçirilerek Novex P-20 marka mikroskopta 2X'lik büyütme altında okunmuştur. Yaş okumaları iki farklı okuyucu tarafından okunmuş ve okumalar karşılaştırılarak, okumaların birbirleriyle uyumsuz olduğu durumlarda bir ekstra okuma daha yapılmıştır.

Doğruluk analizleri, Vilizzi vd. (2013)'da kullanılan metotlar izlenerek hem kantitatif ve kalitatif açıdan değerlendirilmiştir.

Kalitatif olarak, farklı uzmanlar tarafından sağlanan bağımsız yaş okumalarından bir yaş-eğim grafiği oluşturulmuş (Campana vd., 1995) ve yapılacak yaş tayinlerinden oluşturulacak bir tabloyu temel alan bir simetri testi (Hoenig vd., 1995) uygulanmıştır. Söz konusu tabloda, oluşturulacak ana çapraz çizgi her iki yaş okuyucunun elde ettiği yıllık halka sayılarını gösterirken, ana çapraz çizginin dışında kalan her bir hücre her iki yaş okuyucunun yaş tayinleri arasında ortaya çıkan farkları temsil etmektedir. Eğer her iki okuyucunun okumaları arasında düzenli bir fark oluşmamışsa, yaş halkaları üzerine oluşan anlaşmazlıkların çapraz çizginin her iki tarafında da rastgele oluşması ve hemen hemen simetrik bir tablo oluşması beklenmektedir. Kantitatif olarak, doğruluk (i) yüzde uyuşması, (ii) ortalama yüzde hatası, ve (iii) varyasyon katsayısı metotları ile ölçülmektedir. Bu hesaplamalar Ogle (2014)'da ki açıklamalar takip edilerek, FSA ve NCStats modüllerinin kullanımıyla *R* programında yapılabilmektedir.

2.5. Geri Hesaplama

Geri hesaplamalar için Microfish pul okuma cihazından faydalanılarak pulların merkezden her bir yıllık yaş halkasına ve en dış kenarına olan uzaklıklar bir cetvel yardımıyla antero-posteriör doğrultuda 48x büyütme kullanılarak ölçülmüştür. Elde edilen verilerin en iyi sonuçları verebilmesi için ilk olarak balık boyu ile pul boyu arasında doğrusal;

$$R = a + bL \quad (2.2)$$

ve doğrusal olmayan ilişkiler;

$$R = cLd \quad (2.3)$$

kurulmuş (R = pul çapı, L = Balık boyu, a , b , c , d = sabitler) ve en iyi korelasyon (r) değerini verecek ilişki sonrasındaki geri hesaplamalar için kullanılmıştır. Geri hesaplamalar için kullanılan formüller sırasıyla, direkt oran hipotezi (DOH), vücuda

bağlı hipotez (VBH), pula bağlı hipotez (PBH), Fraser-Lea hipotezleridir. Bu hipotezlerden elde edilen geri hesaplanan boylar yaş tayinleri ile hesaplanan boylarla karşılaştırılmış, hesaplanan boylara en yakın sonuçları veren hipotez kullanılmıştır. Hipotez formülleri ve açıklamaları aşağıdaki gibidir;

Pula bağlı hipotez (PBH):

$$L_t = -(a/b) + (L_t + (a/b))St/ST \quad (2.4)$$

Vücuda bağlı hipotez (VBH):

$$L_t = (c + dSt/c + dST)LT \quad (2.5)$$

Fraser-Lee model:

$$L_t = c + (LT - c)(St/ST) \quad (2.6)$$

Doğrusal olmayan pula bağlı hipotez (non-linear PBH):

$$L_t = (St/ST)^{1/v}LT \quad (2.7)$$

Doğrusal olmayan vücuda bağlı hipotez (non-linear VBH):

$$L_t = (St/ST)^kLT \quad (2.8)$$

Bu eşitliklerde L_t t yaşındaki geri hesaplanan boy, LT yakalanma anındaki balığın boyu, St pul (ya da herhangi bir kemiksi yapının) t yaşındaki çapı, ST pul (ya da herhangi bir kemiksi yapının) balığın yakalanma anındaki pul çapı, a , b , c , d , v ve k eşitliklerdeki sabitlerdir (Francis, 1990). Yapılan hesaplamalar sonucunda doğrusal olmayan vücuda bağlı hipotez (non-linear VBH)'in kullanılmasının en güvenilir hipotez olduğu tespit edilmiştir.

2.6. Büyüme İndeksi

Bu indeks kullanılarak ölçümleri alınan boylardan ve yapılan yaş tayinlerinden faydalanılarak elde edilen örneklerin büyüme karakterleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Bunun için öncelikle geri hesaplanan boylardan her farklı popülasyon için yaş-boy anahtarları oluşturulmuştur. Bu anahtarlardan Hickley ve Dexter (1979)'in karşılaştırma indeksleri hesaplanarak elde edilen sonuçların kendi içlerinde ve literatürle karşılaştırılması sağlanmıştır. Bu indeksin hesaplanmasında öncelikle karşılaştırılması düşünülen bütün popülasyonlardan elde edilen geri hesaplanan boylar (n) ile bu yaşlardan bir sene sonraki yaşlardaki boylar arasında bir regresyon doğrusu oluşturulmuş ve bu regresyonun a (kesim değeri) bize l_t yi, b değeri (eğim) ise k yi vermektedir. Bu değerlerden o balığın sonsuz boyu şu formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$L_{\infty} = l_t / (1 - k) \quad (2.9)$$

Daha sonra bu değerleri yaştaki boy değerlerini hesaplayabilmek için;

$$l_n = L_{\infty} (1 - kn) \quad (2.10)$$

formülüne yerleştirilmiştir, bu formülde, l_n = yaştaki boydur. Bu şekilde bütün popülasyonlar için bulunan bu değerler her bir popülasyondaki yaştaki boy değerleri ile karşılaştırılmış ve hangi popülasyonun yüzde olarak ortalamadan farklı olduğu görülmüştür (nispi büyüme indeksi hesaplanmıştır).

2.7. Kondisyon

Balıkların kondisyonlarında meydana gelen değişimleri takip edebilmek amacıyla en yaygın olarak kullanılan formül olan Fulton kondisyon faktörü kullanılarak kondisyon değerleri bulunmuştur.

Bu faktör;

$$K = W \times 10^5 \times L^{-3} \quad (2.11)$$

K = Fulton'un kondisyon faktörü, W = Balık ağırlığı, L = Balık boyu şeklinde hesaplanmıştır.

2.8. Oransal Boy ve Ağırlık Artışı

Ortalama oransal boy artışının hesaplanmasında;

$$OTBA = (TB_t - TB_{t-1}) / TB_{t-1} \quad (2.12)$$

ve ortalama oransal ağırlık artışı hesaplanmasında ise,

$$OWA = (W_t - W_{t-1}) / W_{t-1} \quad (2.13)$$

formülleri kullanılmıştır (Chugunova, 1963). TB_t : t yaşındaki ortalama total boy, TB_{t-1} : t-1 yaşındaki ortalama total boy, OTBA: Ortalama oransal total boy artışı ve W_t : t yaşındaki ortalama ağırlık, W_{t-1} : t-1 yaşındaki ortalama ağırlık, OWA: Ortalama oransal ağırlık artışını belirtmektedir.

2.9. Üreme

2.9.1. Üreme zamanı ve uzunluğu

Yakalanan balıkların laboratuvarında cinsiyetleri tespit edildikten sonra alınan gonadlarının ağırlıkları bütün bir yıl boyunca takip edilmiş ve hesaplanan gonadosomatik indeks değerlerine göre üreme zamanı belirlenmiştir. Gonadosomatik indeks;

$$\text{GSI} = (\text{Gonad ağırlığı}/\text{Vücut ağırlığı}) \times 100 \quad (2.14)$$

şeklinde hesaplanmıştır. GSI değerlerinin pik yaptığı dönemler bize balığın üreme zamanını vermiştir.

2.9.2. Cinsi olgunluğa erişme büyüklüğü

Öncelikle elde edilen balıkların her iki cinsiyet için de gonad gelişim evreleri tespit edilmiştir. Daha sonrasında bu gelişim evrelerinde cinsel olgunluğa erişenler boylarına ve yaşlarına göre sınıflandırılarak boy ve yaş gruplarının yüzde kaçlık bir bölümünün cinsi olgunluğa eriştiği tespit edilmiştir. Son olarak ise Fox (1994)'a göre boy ve yaştaki spesifik cinsi olgunluğa erişme büyüklükleri erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

$$\alpha = \sum_{x=0}^w (x) [f(x) - f(x-1)] \quad (2.15)$$

Bu eşitlikte α cinsi olgunluğa erişme boyu veya yaşı $x = \text{yaş veya boy}$; $f(x) = x$ yaşındaki ya da boy aralığındaki olgunluğa erişmiş balıkların oranı, $w =$ örneklemedeki maksimum yaşı vermektedir.

2.9.3. Fekondite

Yumurta sayımları için saklanan ovaryumların her birinin ön, orta ve son kısımlarından alınan toplam 1 g lık olgun ve bozulmamış olan yumurtalar mikroskopta gravimetrik yöntem ile sayılmış ve yumurta çapları ölçülmüştür. Sayılan yumurtalardan fekondite hesabı gravimetrik metot kullanılarak hesaplanmıştır (Bagenal ve Tesch, 1978).

$$F = GW \times D \quad (2.16)$$

F = Bir dişi birey tarafından bir üreme zamanında üretilen toplam yumurta sayısı, GW = Ovaryum ağırlığı, D = her bir sayımı yapılan alt örnekteki toplam yumurta sayısıdır. Populasyonlar arası karşılaştırmaların yapılabilmesi için de nispi fekondite değerleri hesaplanmıştır.

$$RF = F / W \quad (2.17)$$

RF = Nispi fekondite, F = Toplam fekondite, W = Balığın toplam ağırlığı vermektedir. Elde edilen toplam fekondite değerleri aynı zamanda ilişkili olduğu varsayılan balık boyları, ağırlığı, gonad ağırlığı ve yumurta çapları ile ilişkilendirilerek balık ve yumurta büyüklüğüne bağlı yumurta sayılarında herhangi bir değişim olup olmadığı anlaşılmaya çalışılmıştır.

2.10. Habitat Tercihleri

Her bir örnekleme noktası ve zamanında farklı mikrohabitat değişkenleri örnekleme anında tespit edilmiştir. Derelerde yapılacak örnekleme alanlarında alınan bu değişkenler; kenardan uzaklık (KU), su derinliği, en yakın bitki örtüsünden uzaklık (EBU), dip substratumunun yapısı (zemin yapısındaki partiküllerin büyüklüğüne bağlı olarak; <0.06 = silt, 0.06-0.2 = kum, 0.2-4.0 = çakıl, 4.0-6.4 = ufak taşlar, >6.4 = büyük taşlar), su altı vejetasyonun yüzdesi (SVO), ağaç köklerinin ve odunsu maddelerin yüzdesi (OYO), ağaç ve benzeri yapıların su üstünü örten kısımlarının yüzdesi ve akıntı hızıdır (basit bir çubuk yardımıyla hızlı, orta hızlı ve yavaş şeklinde kalitatif olarak sınıflandırılmıştır). Su yüzeyine gelen ışık yoğunluğu ışıkölçer ile ölçülmüş ve <5lx, düşük; 5-200 orta; >200 ise yüksek olarak sınıflandırılmıştır.

Türler arasındaki mikrohabitat tercihlerinin örtüşmesinin ve paylaşımının derecesi Vilizzi vd. (2012)'deki yaklaşım izlenerek değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler yapay ekli ordınasyon ve yapay quadratic ordınasyon tekniklerinin beraber kullanılması ile gerçekleştirilir (Yee 2004, 2006a).

Bu teknikler genelleşmiş ekli modeller ve genelleşmiş doğrusal modeller ile birlikte kullanımı balık-çevre ilişkilerini şekillendirmek için uygun bulunmuştur. Bu modellemeler Yee (2006b)'da ki açıklamalar takip edilerek VGAM modülü ile R programında uygulanmıştır.

2.11. Su Kalite Parametrelerinin Ölçülmesi

Yapılan arazi çalışmalarında her ay ilk olarak avcılık yapılmadan önce su kalite değerleri ölçülmüştür. Bunun için de Hanna marka portatif multiparametre ölçer cihazı kullanılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Suyun Fiziksel ve Kimyasal Parametrelerinin Değerlendirilmesi

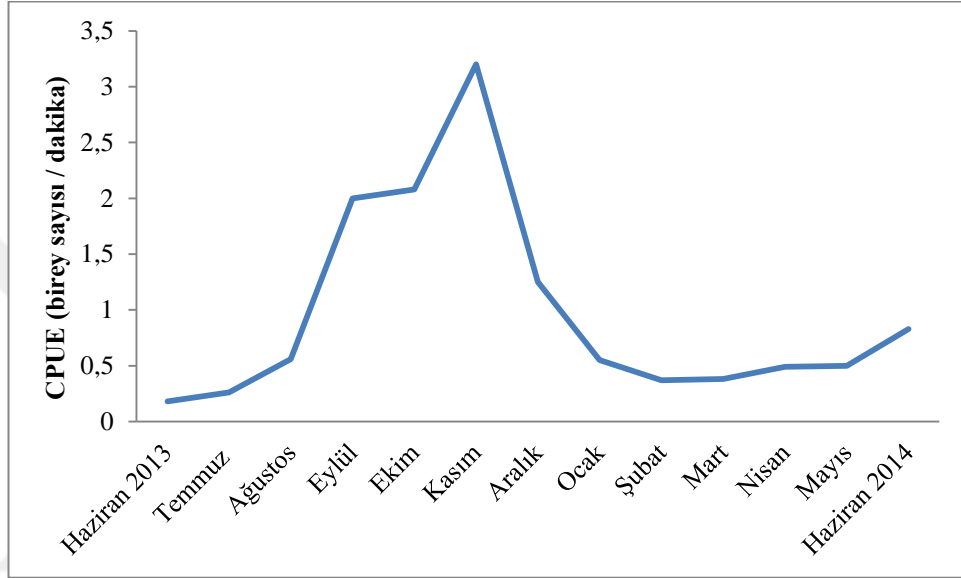
Haziran 2013 – Haziran 2014 tarihleri arasında Tersakan Deresi'nde onun ölçülmüş bazı fizikokimyasal su parametreleri Çizelge 3.1'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi en düşük su sıcaklığı aralık ayında 13,2°C en yüksek su sıcaklığı ise temmuz ayında 27,9°C olarak ölçülmüştür. Suyun iletkenlik değerinin en düşük olduğu ay 587 µS/cm değeriyle eylül ayı, en yüksek olduğu ay ise 1015 µS/cm değeriyle kasım ayı olmuştur. Askıda katı madde ise, en düşük değerine eylül ayında en yüksek değerine ise şubat ayında ulaşmıştır. Tuzluluğun en düşük değeri ‰ 0,29 ile eylül ayında ölçülmüş, en yüksek olduğu aylar ise ‰ 0,44'lük değerleriyle aralık ve şubat ayları olarak ölçülmüştür. Çözünmüş oksijen konsantrasyonunun en düşük ölçüldüğü ay 5,21 mg/l'yle 2014 yılının haziran ayı, en yüksek ölçüldüğü ay ise 10,68 mg/l'yle ekim ayında ölçülmüştür.

Çizelge 3.1. Haziran 2013 – Haziran 2014 tarihleri arasında Tersakan Deresi'nde ölçülmüş bazı fizikokimyasal su parametreleri

Aylar	Sıcaklık (°C)	Ç.O (mg/l)	İletkenlik (µS/cm)	TDS	Tuzluluk (‰)	pH
Haziran 2013	25,5	10,60	656	0,429	0,32	8,48
Temmuz	27,9	8,02	626	0,410	0,30	8,46
Ağustos	26,3	7,73	619	0,403	0,30	8,28
Eylül	18,0	9,68	587	0,384	0,29	8,35
Ekim	17,8	10,68	796	0,520	0,39	8,50
Kasım	14,5	8,50	1015	0,657	0,51	8,17
Aralık	13,2	9,03	883	0,572	0,44	8,46
Ocak	15,2	8,25	757	0,494	0,37	8,23
Şubat	14,8	8,30	723	0,900	0,44	8,70
Mart	17,4	8,03	746	0,870	0,43	8,41
Nisan	22,7	6,01	850	0,870	0,43	8,13
Mayıs	23,0	6,14	761	0,510	0,39	8,25
Haziran 2014	23,2	5,21	815	0,590	0,44	7,81

3.2. CPUE Değerleri

Arazi çalışmalarında balık avlanması yapıldığı esnada kronometre kullanılarak yapılan zaman ölçümlerinin avlanan balık sayısına oranıyla elde edilen CPUE değerleri aylara göre Şekil 3.1’de verilmiştir. Buna göre kasım ayının en yüksek, 2013 yılının haziran ayının ise en düşük CPUE değerlerine sahip oldukları görülmüştür ve bu değerlerin sonbahar aylarında pik yaptıkları görülmüştür.



Şekil 3.1. Aylara göre CPUE değerlerinin değişim grafiği

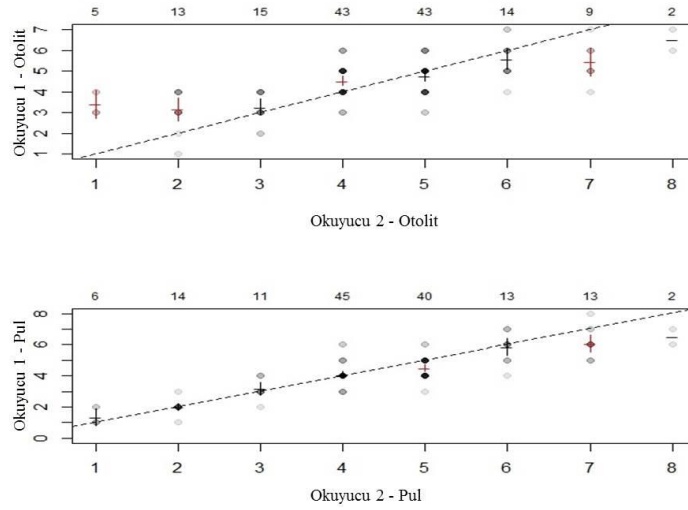
3.3. Yaş Tayinleri

Yaş tayinleri pullar ve otolitler kullanılarak yapılmıştır. İki farklı okuyucu tarafından bu iki farklı yapının ayrı ayrı okumalarını gerçekleştirmiş ve daha sonra yaş tayinlerinin doğrulanmasında öncelikle hangi parçanın yaş tayinleri için daha uygun olduğunu anlayabilmek için okuyucular arasında otolit ve pul okumaları karşılaştırılmış ve hangi parçanın daha tutarlı sonuçlar verdiği (APE değeri) bakılmıştır. Buna göre pullar arasındaki okumaların tutarlılıklarının otolitlere göre çok daha iyi çıktığı için yaş tayinlerinde pullardan yararlanılmıştır

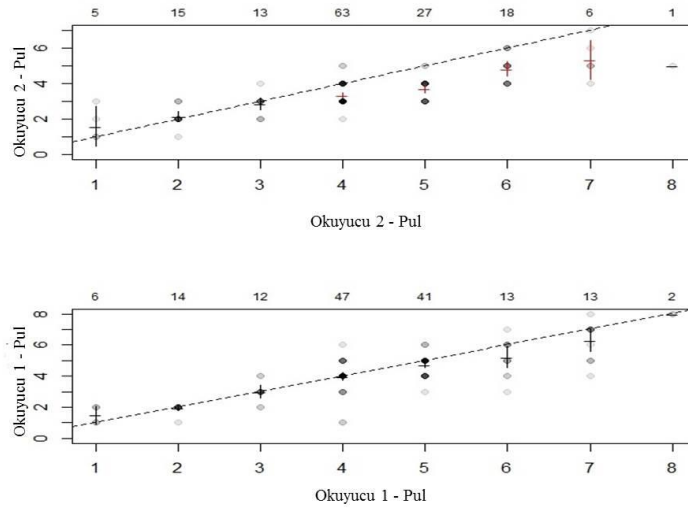
(Şekil 3.2., Çizelge 3.2.). Pullardaki yaş tayinlerinin doğruluğunu daha da arttırmak için ise her iki okuyucu arasındaki pul okumalarının tutarlılığına bakılmış ve daha iyi tutarlılık değeri yakalayan okuyucunun yaş tayinleri ilerleyen büyüme analizlerinde kullanılmıştır (Şekil 3.3.).

Çizelge 3.2. *Capoeta cf. bergamae* pul ve otolitlerinde farklı okuyucuların yanılma (simetri testi) ve doğruluk testleri. OYH = Ortalama yüzde hatası, VK = Varyasyon katsayısı. Önemlilik değerleri (P) ($\alpha=0.05$)'e göre ifade edilmiş ve koyu renkte işaretlenmiştir.

Yapılar arası (okuyucular içinde)	n	df	X ²	p	Anlaşma (%)	OYH	VK
1. Okuyucu (otolit) – 2. Okuyucu (otolit)	144	1	2,18	0,140	37,50	10,52	14,88
1. Okuyucu (pul) – 2. Okuyucu (pul)	144	1	10,25	0,001	57,64	5,50	7,78
Okuyucular arası (yapılar içinde)							
Pul (1. okuyucu)	148	1	69,59	<0,001	33,11	10,95	15,49
Pul (2. okuyucu)	148	1	4,74	0,03	63,51	6,06	8,57



Şekil 3.2. Okuyuculara göre yaş tayinlerinde pul ve otolitlerin tutarlılığının karşılaştırılması grafiği



Şekil 3.3. Yaş tayinlerinde pullara göre okuyucuların ilk ve ikinci okumaları arasındaki tutarlılık grafiği

3.4. Büyüme

3.4.1. Boyca büyümesi

Tersakan Deresi'nden yakalanan *C. cf. bergamae*'nin total boy büyümesi Çizelge 3.3'de verilmiştir. Buna göre tüm bireyler için en küçük boy 53,58 mm en büyük boy ise 348 mm olarak ölçülmüştür. Erkekler için en küçük boy 54,93 mm iken en büyük boy 244 mm olarak ölçülmüşken, dişi bireyler için bu değerlerler sırasıyla 53,58 mm ve 348 mm olarak bulunmuştur. Yapılan ikili istatistiksel karşılaştırmalara (t test) göre ise IV, V, VI, VII yaş gruplarındaki dişi ve erkek boylarının arasında fark gözlemlenmiştir ($p < 0,05$).

Çizelge 3.3. Tersakan Deresi'nde yaşayan *Capoeta cf. bergamae*'nin total boy (mm) büyümesi

	Erkek			Dişi			t testi	Dişi+Erkek		
	N	TB±S (mm)	SH	N	TB±S (mm)	SH		N	TB±S (mm)	SH
I	4	79,73±12,87 (54,93-125,99)	1,36	4	82,78±17,92 (53,58-132,86)	2,91	0,27997	8	80,15±14,67 (53,58-132,86)	1,26
II	10	111,96±14,18 (88-133,7)	1,53	9	116,88±21,53 (83,17-174,26)	3,69	0,14597	19	113,17±16,61 (83,17-174,26)	1,49
III	31	140,62±16,79 (105,96-192)	1,97	9	147,93±26,88 (109,24-215,06)	5,38	0,11118	40	142,32±19,73 (105,96-215,06)	1,93
IV	22	163,79±19,83 (132,1-216)	2,96	6	182,88±30,21 (144,07-255,4)	7,55	0,00582	28	168,76±23,93 (132,1-255,4)	3,02
V	15	184,59±16,89 (148,81-220)	3,52	5	222,07±29,08 (180-279,41)	9,19	0,00005	20	195,95±27,2 (148,81-279,41)	4,74
VI	6	209,09±20,32 (187,31-242)	7,18	-	267,87±31,32 (234,72-313,22)	14	0,00163	6	231,7±38,13 (187,31-313,22)	10,58
VII	2	237,5±9,19 (231-244)	6,5	2	296,99±24,81 (272-333)	11,1	0,02535	4	279,99±35,6 (231-279,99)	13,46
VIII	-	-		3	329,33±16,2	9,35	-	3	329,33±16,2	9,35

3.4.2. Ağırlıkça büyümesi

Tersakan Deresi'nden yakalanan *C. cf. bergamae*'nin ağırlık büyümesi Çizelge 3.4'de verilmiştir. Buna göre tüm bireyler için en küçük ağırlık 3,84 gr en büyük ağırlık ise 526,8 gr olarak tespit edilmiştir. Erkekler için en küçük ağırlık 6,78 gr iken en büyük ağırlık 173,88 gr olarak gözlemlenirken dişi bireyler için bu değerler en küçük ağırlık 3,84 gr, en büyük ağırlık 526,8 gr bulunmuştur. Yapılan ikili istatistiksel karşılaştırmalara (t test) göre ise III ve V yaş grubundaki dişi ve erkek ağırlıklarının arasında fark gözlenirken ($p < 0,05$) diğer yaş gruplarında herhangi bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Çizelge 3.4. Tersakan Deresin’de yaşayan *Capoeta cf. bergamae*’nin ağırlık (gr) büyümesi

		Erkek		Dişi		t testi		Dişi+Erkek		
		W±S (gr)	SH	WB±S (gr)	SH			WB±S (gr)	SH	
Yaş	N	(Min-Max)		(Min-Max)		(P=0,05)	N	(Min-Max)		
I	4	8,47 ± 2,40	1,199	4	6,30 ± 1,84	0,92	0,200229	8	7,38 ± 2,30	0,811
		(6,78 - 12)			(3,84 - 8,27)				(3,84 - 12)	
II	10	29,24 ± 14,90	4,71	9	27,00 ± 13,44	4,48	0,735961	19	28,18 ± 13,88	3,18
		(9,04 - 51,51)			(10,47 - 53,89)				(9,04 - 53,89)	
III	31	48,29 ± 12,57	2,29	9	38,74 ± 28,05	5,85	0,047163	40	46,09 ± 12,73	2,04
		(23,15 - 80,39)			(22,87 - 60,55)				(46,37 - 80,39)	
IV	22	66,25 ± 19,71	4,41	6	63,29 ± 13,97	5,7	0,735887	28	65,57 ± 18,33	3,6
		(34,8 - 115,77)			(46,37 - 84,31)				(22,87 - 115,77)	
V	15	80,73 ± 20,62	5,32	5	126,81 ± 39,50	17,66	0,002995	20	92,25 ± 32,57	7,28
		(54,08 - 116,59)			(77,83 - 168,99)				(54,08 - 168,99)	
VI	6	119,67 ± 17,81	10,28	-	-	-	-	6	196,54 ± 115,99	51,87
		(99,27 - 132,1)			-	-			(99,27 - 132,1)	
VII	2	172,49 ± 94,19	1,39	2	311,84 ± 94,19	66,6	0,171559	4	242,17 ± 97,11	48,56
		(171,11 - 173,88)			(245,24 - 378,44)				(171,11 - 378,44)	
VIII	-	-	-	3	420,63 ± 94,92	54,8	-	3	420,63 ± 94,92	54,8
					(343,96 - 526,8)				(343,96 - 526,8)	

3.4.3. Oransal total boy artışı

Oransal boy artış değerleri Çizelge 3.5’de verilmiştir. Buna göre erkek bireyler için II, III, IV, V, VI, VII ve VIII yaş gruplarındaki oransal total boy artışları sırasıyla 0,40 - 0,26 - 0,17 - 0,13 - 0,13 - 0,14 olarak bulunmuştur. En fazla oransal total boy artışı erkek bireylerde II yaş grubunda, en az artışın ise V ve VI yaş gruplarında olduğu gözlemlenmiştir. Dişi bireyler için II, III, IV ve V yaş gruplarındaki oransal total boy artışları sırasıyla 0,41 - 0,27 - 0,27 - 0,21 olarak bulunmuştur. En fazla oransal total boy artışı dişi bireylerde II yaş grubunda, en az artışın ise V yaş grubunda olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 3.5. Tersakan Deresi'nde yaşayan *Capoeta cf. bergamae*'nin oransal total boy (mm) artışları

Yaş	Erkek				Dişi				Dişi+Erkek			
	N	TB _t	TB _t -TB _{t-1}	OTBA	N	TB _t	TB _t -TB _{t-1}	OTBA	N	TB _t	TB _t -TB _{t-1}	OTBA
I	4	79,73	-	-	4	82,78	-	-	8	80,15	-	-
II	10	111,96	32,23	0,40	9	116,88	34,10	0,41	19	113,17	33,02	0,41
III	31	140,62	28,66	0,26	9	147,93	31,05	0,27	40	142,32	29,15	0,26
IV	22	163,79	23,17	0,17	6	182,88	34,95	0,27	28	168,76	26,44	0,19
V	15	184,59	20,80	0,13	5	222,07	39,19	0,21	20	195,95	27,19	0,16
VI	6	209,09	24,50	0,13	-	-	-	-	6	231,70	35,75	0,18
VII	2	237,50	28,41	0,14	2	296,99	-	-	4	279,99	48,29	0,21
VIII	-	-	-	-	3	329,33	32,34	-	3	329,33	49,34	0,18

3.4.4. Oransal ağırlık artışı

Oransal ağırlık artış değerleri Çizelge 3.6'da verilmiştir. Buna göre erkek bireyler için II, III, IV, V, VI, VII ve VIII yaş gruplarındaki oransal ağırlık artışları sırasıyla 2,452 - 0,652 - 0,372 - 0,219 - 0,482 - 0,441 olarak bulunmuştur. En fazla oransal ağırlık artışı erkek bireylerde II yaş grubunda, en az artışın ise V yaş grubunda olduğu gözlemlenmiştir. Dişi bireyler için II, III, IV ve V yaş gruplarındaki oransal ağırlık artışları sırasıyla 3,292 - 0,435 - 0,633 - 1,003 olarak bulunmuştur. En fazla oransal ağırlık artışı dişi bireylerde II yaş grubunda, en az artışın ise III yaş grubunda olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 3.6. Tersakan Deresi'nde yaşayan *Capoeta cf. bergamae*'nin oransal ağırlık (gr) artışları

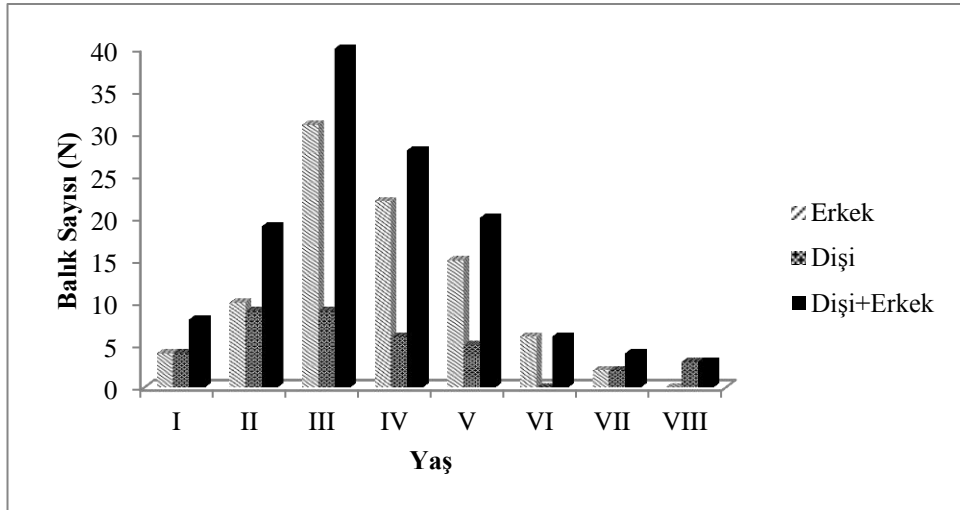
Yaş	Erkek				Dişi				Dişi+Erkek			
	N	W _t	W _t -W _{t-1}	OWA	N	W _t	W _t -W _{t-1}	OTBA	N	W _t	W _t -W _{t-1}	OWA
I	4	8,47	-	-	4	6,29	-	-	8	7,38	-	-
II	10	29,24	20,77	2,452	9	27,00	20,71	3,292	19	28,12	20,74	2,810
III	31	48,29	19,05	0,652	9	38,75	11,75	0,435	40	43,52	15,40	0,548
IV	22	66,25	17,96	0,372	6	63,29	24,54	0,633	28	64,77	21,25	0,488
V	15	80,73	14,48	0,219	5	126,80	63,51	1,003	20	103,77	38,99	0,602
VI	6	119,67	38,94	0,482	-	-	-	-	6	163,39	59,62	0,575
VII	2	172,49	52,82	0,441	2	311,84	-	-	4	242,17	78,78	0,482
VIII	-	-	-	-	3	420,63	108,79	-	3	420,63	178,47	0,737

3.4.5. Yaş dağılımı

Yaş değerlerimize baktığımız zaman erkek bireyler için yaş gruplarına göre yaşların yüzde olarak dağılımı sırasıyla I- 3,13 II- 7,81 III- 24,29 IV- 17,19 V- 11,72 VI- 4,49 VII- 1,56 olarak tespit edilmiştir. Dişi bireyler için ise yaş gruplarına göre yüzde olarak sırasıyla I- 3,13 II- 7,03 III- 7,03 IV- 4,69 V- 3,91 VII- 1,56 VIII- 2,34 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.7.). Ayrıca yaş gruplarına göre dağılımları da Şekil 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Eşeylere göre yaş dağılımı ve oranları

Yaş	Erkek		Dişi		Dişi+Erkek	
	N	%	N	%	N	%
I	4	3,13	4	3,13	8	6,26
II	10	7,81	9	7,03	19	14,84
III	31	24,21	9	7,03	40	31,35
IV	22	17,19	6	4,69	28	21,88
V	15	11,72	5	3,91	20	15,63
VI	6	4,69	-	-	6	4,69
VII	2	1,56	2	1,56	4	3,14
VIII	-	-	3	2,34	3	2,34
Toplam	90	70,31	38	29,69	128	100



Şekil 3.4. Eşeylere göre yaş gruplarının dağılımının grafiği

3.4.6. Eşey oranları

Tersakan Deresi'nde avlanan yaş gruplarına göre eşey oranları göre eşey oranları sırasıyla I- 1:1 II- 1:0,9 III- 1:0,3 IV- 1:0,3 V-1:0,3 VI- 1:0 VII- 1:1 VIII- 0:1 olarak tespit edilmiştir. Ki kare değerleri ve önem derecesine göre III, IV, V, VI yaş gruplarının önem teşkil ettiği görülmüştür (Çizelge 3.8.).

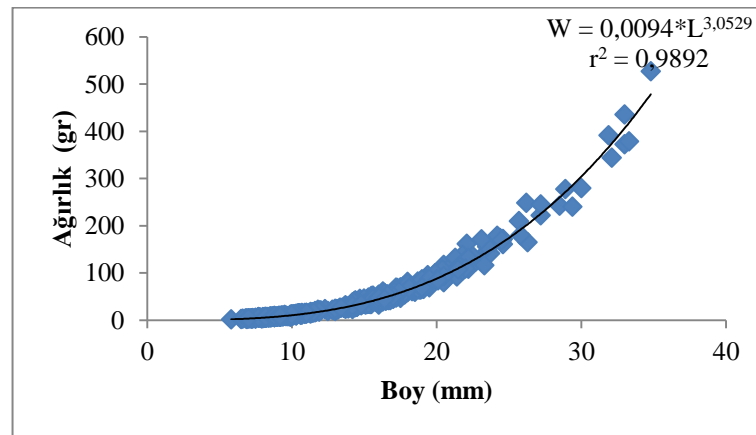
Çizelge 3.8. Tersakan Deresi'nde yaşayan *Capoeta cf. bergamae*'nin eşey oranları

Yaş	Erkek		Dişi		Eşey Oram		Önemi*
	% N	N	% N	N	E:D	χ^2	
1	3,13	4	3,13	4	1:1	1	önemsiz
2	7,81	10	7,03	9	1:0,9	0,7518	önemsiz
3	24,21	31	7,03	9	1:0,3	0,0005	önemli
4	17,19	22	4,69	6	1:0,3	0,0025	önemli
5	11,72	15	3,91	5	1:0,3	0,0254	önemli
6	4,69	6	-	-	1:0	0,0143	önemli
7	1,56	2	1,56	2	1:1	1	önemsiz
8	-	-	2,34	3	-	0,1139	önemsiz
Toplam	70,31	90	29,69	38	1:0,49	4,3	önemsiz

*Yanılma Olasılığı $\alpha = 0,05$ ve Serbestlik derecesi 1'e göre χ^2 tablo = 3,841

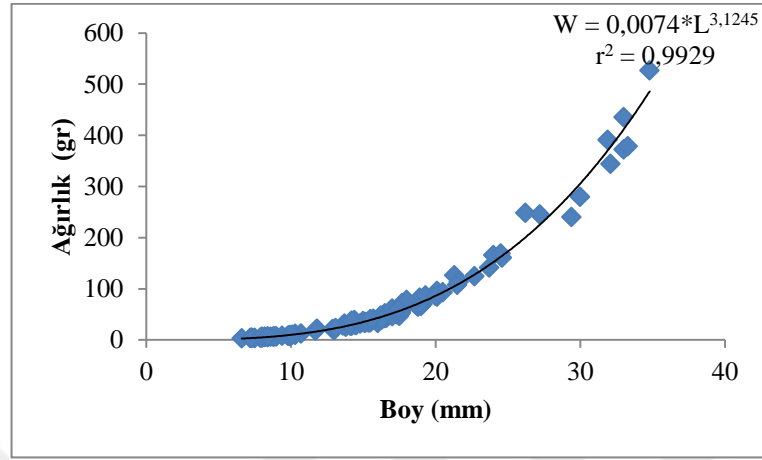
3.4.7. Boy-ağırlık ilişkisi

Dişi ve erkek bireylere göre boy ağırlık ilişkisi Şekil 3.5'de verilmiştir. Buna göre a = 0,0094, b = 3,0529 ve $r^2 = 0,9892$ olarak tespit edilmiştir.

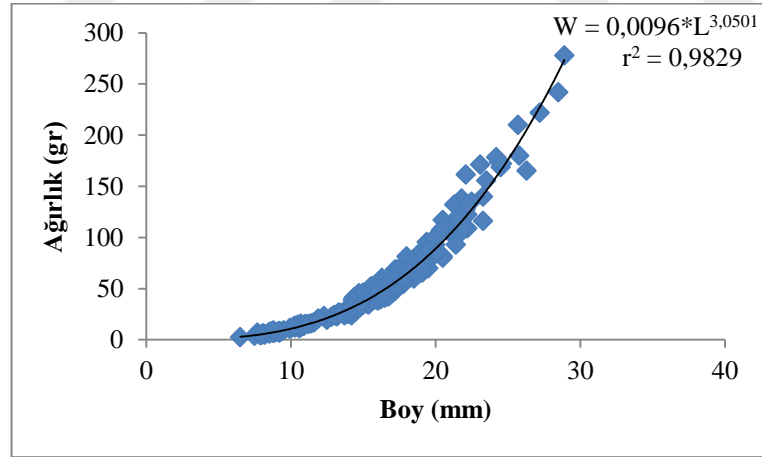


Şekil 3.5. Dişi ve erkek bireylere göre boy-ağırlık ilişkisi

Dişi bireylere göre boy ağırlık ilişkisi Şekil 3.6'da verilmiştir. Buna göre $a = 0,0074$ $b = 3,1245$ ve $r^2 = 0,9929$ olarak tespit edilmiştir.



Erkek bireylere göre boy ağırlık ilişkisi Şekil 3.7'de verilmiştir. Buna göre $a = 0,0096$, $b = 3,0501$ ve $r^2 = 0,9829$ olarak tespit edilmiştir.



Tersakan deresindeki *C. bergamae*'nin boy-ağırlık ilişkileri hesaplanan güvenilirlik aralıklarına göre dişi, erkek ve bütün bireylerde pozitif allometri göstermiştir (Çizelge 3.9.).

Çizelge 3.9. Tersakan Deresi'ndeki *Capoeta cf. bergamae*'nin boy (L) – ağırlık (W) ilişkileri (G.A = güven aralığı; a= ilişkinin kesim noktası; b= ilişkinin eğimi; r² = korelasyon katsayısı; n= örnek sayısı)

Eşey	N	Lmin – Lmax (mm)	Wmin – Wmax (gr)	W= aL ^b		r ²
				a	b±/95G.A	
Dişi	123	5,8-34,8	1,93-526,8	0,0074	3,1245±0,05	0,9929
Erkek	248	6,5-28,9	2,45-277,7	0,0096	3,0501±0,05	0,9829
Dişi+Erkek	371	5,8-34,8	1,93-526,8	0,0094	3,0529±0,03	0,9892

3.4.8. Von bertalanffy boyca büyüme parametreleri ve denklemleri

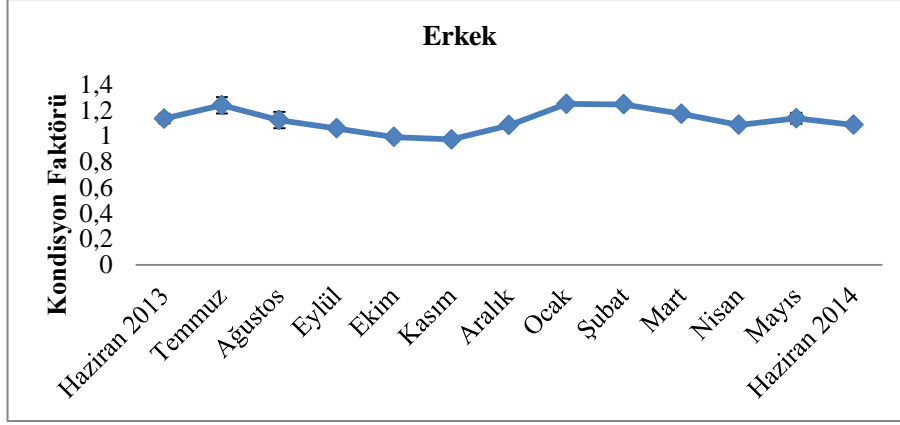
Von Bertalanffy boyca büyüme hesaplaması yapılmış ve bu hesaplamanın parametreleri Çizelge 3.10'da verilmiştir. Bulunan bu değerlere göre boyca büyüme denklemi $L_t = 433,654 * (1 - e^{-0,144 * (t + t_0)})$ şeklinde ortaya konulmuştur.

Çizelge 3.10. Eşeylere göre hesaplanan VBDD boyca büyüme parametreleri

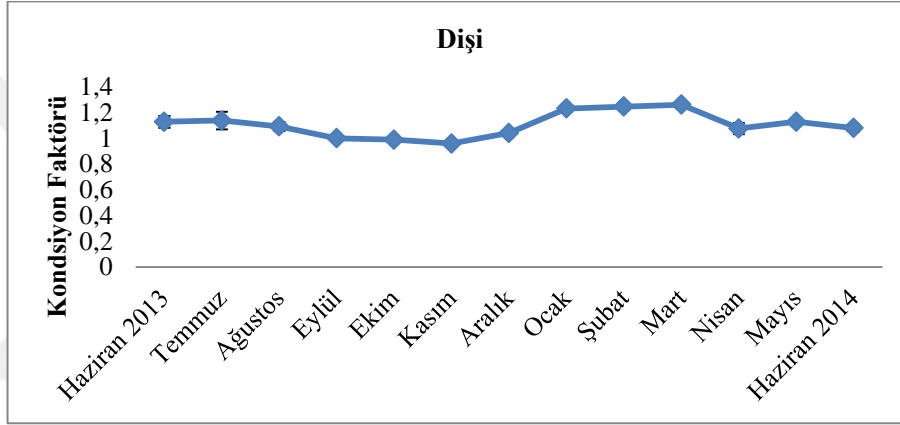
Parametreler	Erkek	Dişi	Erkek+Dişi
L_{∞}	270,1046	411,3838	433,654
K	0,254666	0,156358	0,144562
t_0	0	0	0

3.4.9. Kondisyon

Kondisyon değerleri erkek ve dişi bireyler için ve her ay için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Şekil 3.8., 3.9.). Bunun sonucunda erkek bireyler için yaz aylarının ortalarında ve kış aylarının başlarında kondisyon değerlerinde bir artış görülürken dişilerde bu artış sadece kış aylarında gözlemlenmiştir.



Şekil 3.8. Erkek bireylerin aylara göre kondisyon faktörü değerleri grafiği



Şekil 3.9. Dişi bireylerin aylara göre kondisyon faktörü değerleri grafiği

Beslenme ve büyüme hakkında önemli bir kriter olan kondisyon katsayısı yaş ve eşey gruplarına göre ayrı ayrı hesaplanmıştır (Çizelge 3.11.). Buna göre erkeklerde en düşük K değeri 1,091 ile V. yaşta, en yüksek 1,420 ile VI. yaşta saptanırken bu değerler dişilerde en düşük 0,918 ile I. yaşta, en yüksek 1,179 ile V. yaşta hesaplanmıştır. Eşey grupları arasında kondisyon değerleri bakımından aradaki farkların istatistiksel açıdan önemi ‘t testi’ ile araştırılmış ve her bir yaş grubu için istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilememiştir.

Çizelge 3.11. Eşey ve yaşlara göre kondisyon faktörü değerleri

Yaş	Erkek			Dişi			t testi	Dişi+Erkek		
	N	K±S	SH	N	K±S	SH		N	K±S	SH
I	4	1,202±0,25	0,124	4	0,918±0,03	0,017	0,0638	8	1,060±0,22	0,079
II	10	1,276±0,37	0,119	9	1,004±0,09	0,031	0,0510	19	1,147±0,30	0,071
III	31	1,197±0,32	0,058	9	1,053±0,12	0,040	0,1995	39	1,165±0,29	0,046
IV	22	1,133±0,23	0,050	6	1,067±0,14	0,057	0,5173	28	1,119±0,22	0,041
V	15	1,091±0,13	0,034	5	1,179±0,09	0,043	0,1908	20	1,113±0,13	0,029
VI	6	1,420±0,49	0,202	-	-	-	-	6	1,420±0,49	0,202
VII	2	1,293±0,13	0,096	2	1,122±0,14	0,097	0,5468	4	1,207±0,14	0,074
VIII	-	-	-	3	1,165±0,11	0,063	-	3	1,165±0,11	0,063

3.4.10. Geri hesaplama

Yapılan yaş tayinleri neticesinde en doğru yaşları pulların temsil ettiği görüşüne varılmıştır ve bunun üzerine yapılan geri hesaplamalar ile elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.12.).

Çizelge 3.12.Geri hesaplanan boylar ve boy artışları

Yıl sınıfı	n	Yakalanan boylar(mm)		Geri Hesaplanmış boylar(mm)															
		TB	SH	Yaş 1		Yaş 2		Yaş 3		Yaş 4		Yaş 5		Yaş 6		Yaş 7		Yaş 8	
2014	7	77,43	2,16																
2013	10	84,30	3,60	62,75	3,08														
2012	20	130,20	5,82	77,86	2,80	108,92	4,14												
2011	42	158,83	2,47	79,09	1,72	112,95	1,95	140,63	2,43										
2010	30	180,37	3,48	80,08	2,64	110,14	2,76	138,88	3,14	165,5	3,79								
2009	20	200,40	5,06	84,70	2,40	114,35	2,72	142,62	3,67	166,7	3,89	192	4,13						
2008	6	225,83	8,60	80,28	5,54	107,91	5,87	134,49	9,36	159,2	8,45	179	7,75	207,85	9,52				
2007	4	270,00	22,68	97,74	12,74	129,63	15,94	162,83	19,46	188,6	23,89	213	23,10	243,39	24,07	270,00	22,68		
2006	3	329,33	9,35	114,69	7,49	155,56	6,37	186,75	12,73	207,9	13,82	236	12,16	263,80	10,95	293,32	9,13	329,33	9,35
Ort. Geri Hesaplanmış TB				84,65	5,50	119,92	6,63	151,03	8,36	177,60	9,07	205,00	12,53	238,35	16,35	281,66	11,66	329,33	
Ort. TB artışı					35,27		31,11		26,54		27,42		33,35		43,31		47,67		

Yapılan geri hesaplamalardan da anlaşılacağı üzere *C. cf. bergamae*'nin yaş aralıkları I-VIII olarak tespit edilmiştir. Yaş grupları arasındaki ortalama TL artışı ise sırasıyla I-II yaş grubu için 35,27 mm, II-III yaş grubu için 31,11 mm, III-IV yaş grubu için 26,54 mm, IV-V yaş grubu için 27,42 mm, V-VI yaş grubu için 33,35 mm, VI-VII yaş grubu için 43,31 mm, VII-VIII yaş grubu için ise 47,67 mm olarak hesaplanmıştır. Son yaşlara doğru artan büyüme oranları ilerleyen yaşlarda elde edilen birey sayılarının az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.4.11. *Capoeta cf. bergamae*'nin boy dönüşümleri

Capoeta cf. bergamae'nin boy dönüşümleri hesaplanmıştır ve aşağıdaki gibi verilmiştir.

$$\text{Total boy- çatal boy} = (\text{FL} * 1,0702) + 4,0713$$

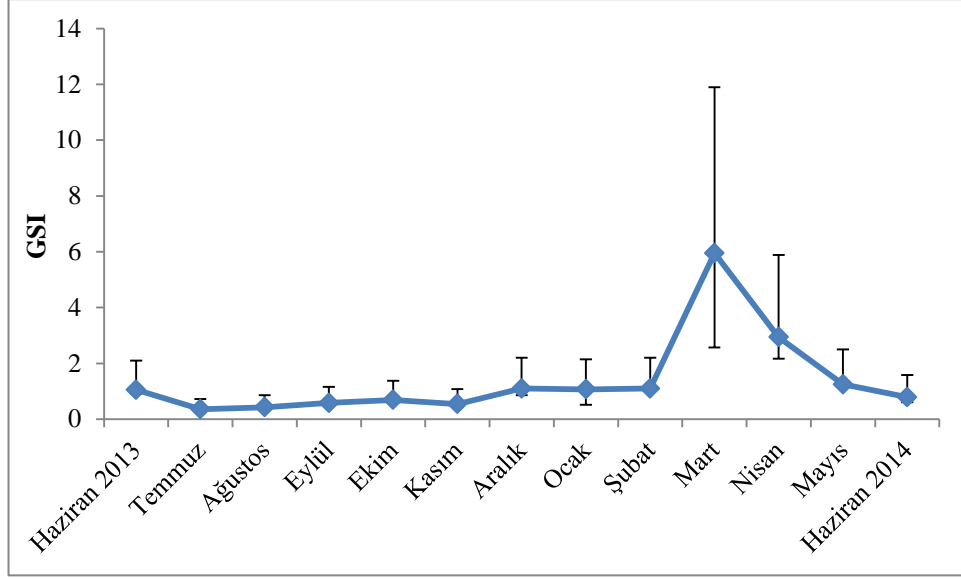
$$\text{Çatal-standart} = (\text{SL} * 1,1895) + 0,9794$$

$$\text{Total-standart} = (\text{SL} * 1,2721) + 5,2189$$

3.5. Üreme

3.5.1. Üreme zamanı ve uzunluğu

Yapılan arazi çalışmalarında elde ettiğimiz örneklerden alınan gonadlar ile yapılan gonadosomatik indeks hesabında balığın üreme zamanı bulunmaya çalışılmıştır. Buna göre gonadosomatik indeks hesabına göre hazırlanan grafikte *C. cf. bergamae*'nin üreme zamanı bahar aylarında Mart ayının başları ile Mayıs ayının başları arasında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.10.).



Şekil 3.10. Gonadosomatik indeks değerlerinin aylara göre değişim grafiği

3.5.2. Cinsi olgunluğa erişme büyüklüğü

Elde edilen balıkların gonad gelişim evreleri tespit edildikten sonra bu gelişim evrelerinde cinsel olgunluğa erişenler boylarına ve yaşlarına göre sınıflandırılarak boy ve yaş gruplarının yüzde kaçlık bir bölümünün cinsi olgunluğa eriştiği tespit edilmiştir. Fox (1994)'a göre boy ve yaştaki spesifik cinsi olgunluğa erişme büyüklükleri erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Buna göre yaş değerlerine göre erkek bireylerin cinsi olgunluğa 4 yaşının ortalarına doğru, dişi bireylerin ise 5 yaşın sonlarına doğru ulaştığı anlaşılmıştır. Boy değerlerine göre ise erkek bireylerin 195 mm dolaylarında cinsi olgunluğa eriştiği bunun aksine dişi bireylerin daha büyük bir boy olan 234 mm dolaylarında cinsi olgunluğa eriştiği anlaşılmıştır.

3.5.3. Fekondite

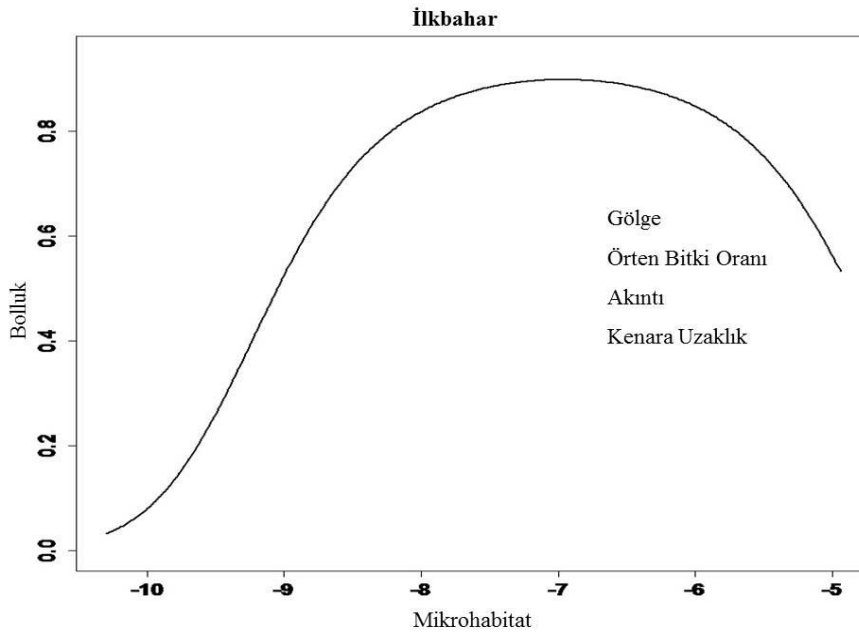
Yapılan fekondite hesaplamalarına göre toplam fekondite 676'dan 14847'ye değişmiştir, nispi fekondite ise 2,72'den 103,56'ya değişmiştir (Çizelge 3.13.).

Çizelge 3.13. Ortalama fekondite değerleri ve yumurta çapı

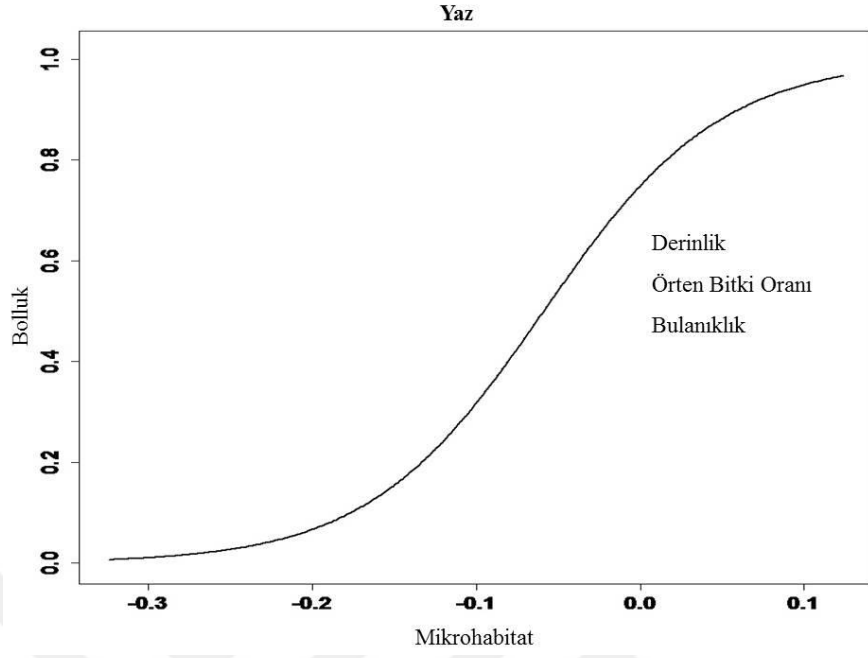
Yumurta Çapı (mm)	Gonad Ağırlığı (gr)	Toplam Fekondite	Nispi Fekondite
1,226±2,85 (0,674-1,627)	21,35±20,811 (3,30-98,32)	7833±4164,86 (676-14847)	33,10±22,64 (2,72-103,56)

3.6. Habitat Tercihleri

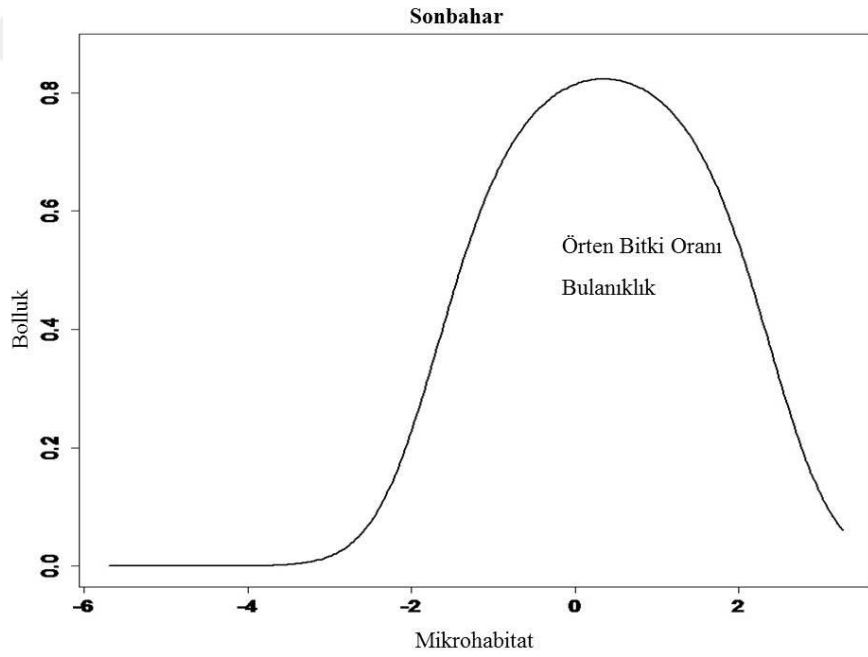
R istatistik paket programı yardımıyla mevsimsel olarak değerlendirilen habitat tercihleri verilerinden elde edilen sayısal değerlere göre balığın tercih ettiği habitatlar yorumlanmıştır (Çizelge 3.14.). Mevsimsel habitat tercihi sonuçlarına göre türün ilkbaharda örten bitki örtüsünün, ışığın ve akıntının fazla olduğu alanları (Şekil 3.11.), yazın suyun genellikle bulanık, derin ve bitki yoğunluğunun fazla olduğu bölgeleri (Şekil 3.12.), sonbahar da benzer olarak örten bitki oranının yüksek aynı zamanda suyun bulanık olduğu yerleri (Şekil 3.13.) ve son olarak kışın da örten bitki oranının sık görüldüğü, derin, bulanık ve akıntılı yerlerde yaşamını sürdürdüğü gözlemlenmiştir (Şekil 3.14.). Ayrıca ilkbahar mevsiminde 98, yaz mevsiminde 72, sonbahar mevsiminde 156 ve kış mevsiminde de 111 adet birey yakalanmıştır.



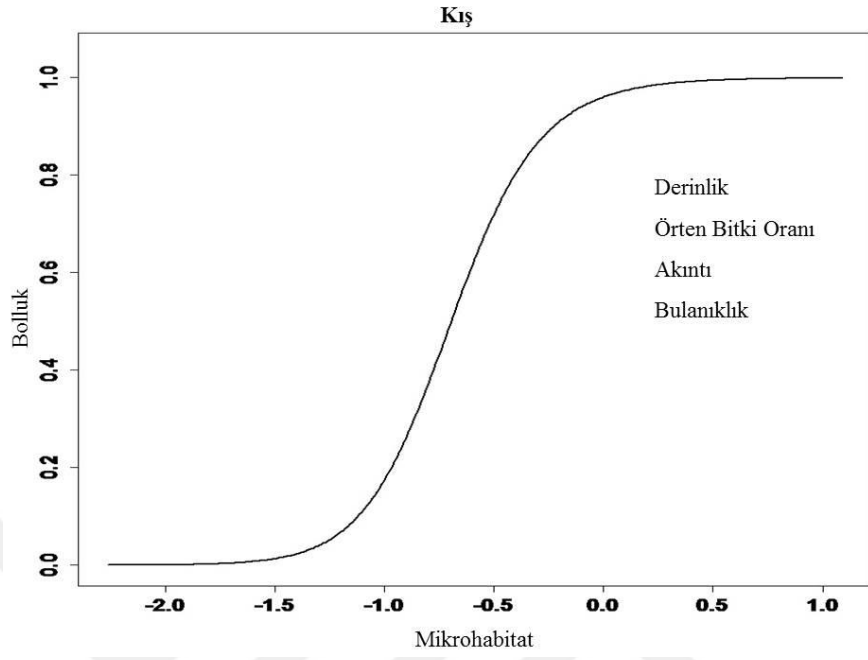
Şekil 3.11. Tersakan Deresi'nde yaşayan *Capoeta cf. bergamae*'nin ilkbahar mevsimindeki habitat tercihleri grafiği



Şekil 3.12. Tersakan Deresi'nde yaşayan *Capoeta cf. bergamae*'nin yaz mevsimindeki habitat tercihleri grafiği



Şekil 3.13. Tersakan Deresi'nde yaşayan *Capoeta cf. bergamae*'nin sonbahar mevsimindeki habitat tercihleri grafiği



Şekil 3.14. Tersakan Deresi'nde yaşayan *Capoeta cf. bergamae*'nin kış mevsimindeki habitat tercihleri grafiği

Çizelge 3.14. Tersakan Deresi'nde yaşayan *Capoeta cf. bergamae*'nin mevsimlere göre habitat tercihleri değerleri

Mevsim	Optimum	Maksimum	Kenara Uzaklık	Derinlik	En yakın bitki örtüsüne uzaklık	Örten bitki oranı	Gölge/Güneş	Akıntı	Bulanıklık
İlkbahar	-6.962	0.898	-0.278	0.097	0.043	-0.163	-3.633	-0.844	0.012
Yaz	18.526	1.000	-0.098	0.062	-0.025	0.037	-0.069	-0.280	0.298
Sonbahar	0.346	0.823	-0.310	-0.553	-1.202	1.726	-0.025	-2.059	1.116
Kış	4.241	1.000	-0.186	0.351	-0.119	0.494	-0.834	0.052	0.201

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye'deki bazı endemik içsu balıklarının IUCN ölçütlerine göre değerlendirilmesinde *C. bergamae*'nin bulunduğu bölgelerde tehdit altına yakın olduğunu göstermiştir (Freyhof, 2014). Sunulan tez çalışması ile birlikte endemik bir tür olan *C. cf. bergamae*'nin bulunduğu akarsulardan biri olan Tersakan deresi popülasyonunun mevcut durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Muğla ilinin sulak alanları birçok endemik tatlısu balığına ev sahipliği yapmaktadır ve *C. bergamae* de bunlardan bir tanesidir. Endemik türler biyolojik çeşitliliğin devamının sağlanabilmesi için korunması gereken yapı taşlarından biridir. Bu yüzden bir ortamda bulunan endemik bir türün varlığının devamı biyolojik çeşitlilik mirasının sürdürülebilmesi anlamına gelmektedir. İstilacı organizmalar başta olmak üzere habitat tahribatları, kirlilik, uygun olmayan su kullanımları gibi faktörler biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik çabaların karşısına çıkan en önemli tehditleri oluşturmaktadır. Sunulan tezde çalışılan endemik türümüz *C. cf. bergamae*'nin devamlılığını ne şekilde devam ettirdiği ve bulunduğu durumu hem görsel hem de yapılan analizler ile değerlendirilmiştir. Bu tür üzerine türün sınırlı dağılımı ve ekonomik değerinin yüksek olmaması nedeniyle ne yazık ki pek fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu yüzden sunulan çalışma bu türün korunması ve yönetimi anlamında oldukça temel ve önemli bilgiler sunmaktadır. Bu durum aynı zamanda elde ettiğimiz sonuçları karşılaştırma noktasında yeterli çalışma bulunamamasına neden olmuştur. Bu sebeple sonuçlarımız çoğunlukla Türkiye içsularında birçok tür ve bol miktarlarda temsil edilen diğer *Capoeta* türleri ile karşılaştırılmıştır.

Bir yıllık yapılan arazi çalışmalarımızın sonucunda toplam 417 adet birey elde edilmiştir. Yapılan ölçümlere göre en düşük ağırlık 1,93 gr en yüksek ise 526,8 gr, en küçük boy 58 mm ve en büyük boy ise 348 mm olarak tespit edilmiştir. Erkek bireylerin boyları en küçük 58 mm iken en büyük 265 mm olmuş, dişi bireyler ise 60 mm ile 348 mm arasında değişim göstermiştir.

Elde edilen bu sonuçlar ile bu türün ve aynı genusa ait diğer türler ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda rapor edilen özellikle en büyük ve baskın boy guruplarına bakıldığında mevcut çalışmada çalışılan *C. cf. bergamae*'nin önemli derecede daha düşük değerlere sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1.). Bu farklılıklar *Capoeta* cinsine ait bütün diğer türler ile ilgili Türkiye tatlısu ekosistemlerinden ulaşılabilen bütün popülasyonlar ile yapılan büyüme indeksi karşılaştırmalarında da gözlemlenmiştir (Çizelge 4.1.). Yapılan bu karşılaştırmalar neticesinde Çoban vd. (2011)'nin Keban Baraj Gölü'nde *Capoeta umbla* üzerine yaptığı araştırmaya göre en iyi büyüme bu türde gözlemlenmiştir. Bizim çalıştığımız tür olan *C. cf. bergamae*'nin büyümesinin ise diğer yapılmış çalışmalardaki türlere oranla daha düşük oranda seyrettiği ve en düşük büyüme indeksi değerlerine sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1.). Bu durum *C. bergamae*'nin biyolojik özellikleri üzerine Topcam Baraj Gölü'nden yapılmış literatürde mevcut tek çalışmadaki sonuçlara bakıldığında da (Şaşı, 2009) aynı şekilde karşımıza çıkmıştır. Aynı genusun farklı türlerinde büyüme farklılıklarının ortaya çıkması daha beklenen bir durum olmasına rağmen coğrafik olarak oldukça yakın bölgelerde çalışılmasına rağmen *C. cf. bergamae*'nin bu denli farklı büyüme dinamiklerinin olmasının şaşırtıcı olduğu düşünülebilir. Ancak sunulan tez çalışmasındaki türün bir dere ekosisteminde yaşadığı karşılaştırma yapılan diğer popülasyonun ise bir baraj gölünde yaşadığı dolayısıyla da çok farklı besin ve çevresel etkiler altında oldukları unutulmamalıdır. Bununla birlikte sunulan tez çalışmasında yaş tayinlerinin farklı kemiksi yapılardan tekrarlı okumalarla yapılmasına ve uygun istatistik testlerle doğrulanmasına rağmen Şaşı (2009)'da bu tip bir doğrulama ve kontrol analizlerine rastlanılmamıştır. Bu testlerin eksiliğinde yapılan yaş tayinlerinin dolayısıyla da devamında gelen büyüme analizlerinin güvenilirliği yüksek olmayabilir. Özellikle ilk yaşla beraber Topcam Baraj Gölü'ndeki *C. bergamae*'nin Tersakan deresinde bizim incelediğimiz popülasyona nazaran neredeyse iki katı bir boy gelişimi ile başlayarak devam eden yaş-boy değerleri bu konudaki şüpheleri arttırmaktadır. Yaş dağılımlarına baktığımız zaman bütün *Capoeta* türlerinde geniş bir yaş dağılım varyasyonu olduğu görülmüş ve yaşların 4 ile 12 arasında değiştiği ve yaş-boy değerlerinin de birbirlerinden oldukça farklı olduğu görülmüştür.

Bununla beraber Tersakan deresinde çalışılan *C. cf. bergamae* popülasyonun erkek, dişi ve bütün bireylerdeki boy-ağırlık ilişkileri türün izometrik bir büyüme özelliğine sahip olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde diğer *Capoeta* türlerinin de çoğunlukla izometrik büyümeyi ifade eden 3 civarındaki boy-ağırlık eğim (b) değerlerine sahip oldukları gözlemlenirken, ekstrem sonuçlardan en göze çarpanı 2,3 değerine ile Hazar Gölü'ndeki *C. umbla* (oban vd. 2013) olmuştur (izelge 4.1.). Balıklarda sindirim kanalının doluluk derecesi, gonad olgunluğu, cinsiyet, boy aralığı, hastalık ve parazitler gibi boy-ağırlık ilişkilerine etki eden oldukça fazla sayıda etken vardır ancak diğer büyüme ve üreme özelliklerinde olduğu gibi sunulan tez çalışmasında bu değerleri karşılaştırmak mümkün olmamıştır.



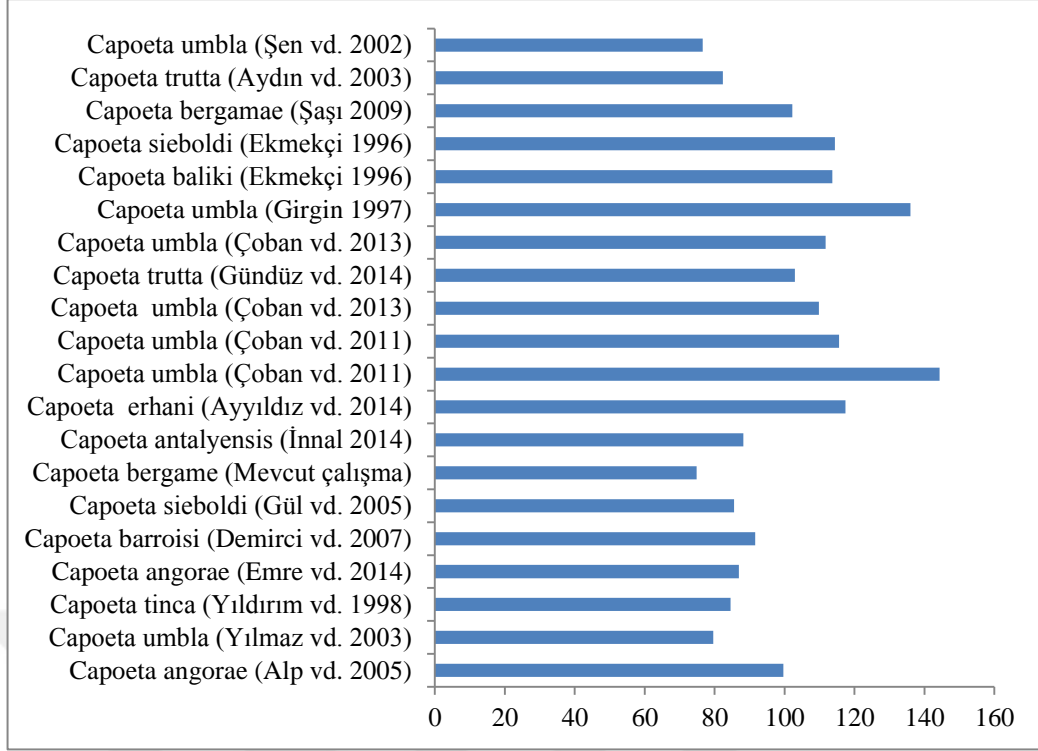
Çizelge 4.1. Tersakan Deresi'nde yaşayan *Capoeta cf. bergamae*'nin b değeri, büyüme indeksi, avlama türü ve boylarının diğer *Capoeta* türleriyle karşılaştırılması

Tür	Bölge	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Bİ	b	Avlama Türü(*)	Kaynak
<i>Capoeta cf. bergamae</i>	Tersakan Deresi	85	120	151	178	205	238	282	329					75	3,0529	1	Mevcut Çalışma
<i>Capoeta umbla</i>	Hazar Gölü	78	122	160	191	218	242	269	302	328	364			77	-	6	Şen vd. (2002)
<i>Capoeta trutta</i>	Keban Baraj Gölü	78	130	183	220	247	271	294	322					82	-	2	Aydın vd. (2003)
<i>Capoeta sieboldi</i>	Delice Irmağı	108	135	170	206	251	279	311	337					86	2,71	1, 2, 4,7	Gül vd. (2005)
<i>Capoeta bergamae</i>	Topçam Baraj Gölü	156	170	213	263	290	318	336						102	-	2	Şaşı (2009)
<i>Capoeta angorae</i>	Yukarı Ceyhan Nehri Sistemi	116	162	192	244	275	306	359	397	427	448			100	2,7439	1,2	Alp vd. (2005)
<i>Capoeta banarescui</i>	Çoruh Havzası Oltu Çayı	106	135	167	208	246	272	293	316	341	384	387	432	85	-	-	Yıldırım vd. (1998)
<i>Capoeta umbla</i>	Yukarı Fırat Nehri'nin Sivas-Erzincan Arasında Kalan Bölümü	86	123	166	208	240	275	312						80	2,9623	1	Yılmaz vd. (2003)
<i>Capoeta sieboldi</i>	Sarıyar Baraj Gölü	174	207	246	281	317	342	372	397					114	-	3,5	Ekmeççi (1996)
<i>Capoeta baliki</i>	Sarıyar Baraj Gölü	191	214	245	279	298	308							114	-	3,5	Ekmeççi (1996)

Çizelge 4.1. Tersakan Deresi'nde yaşayan *Capoeta cf. bergamae*'nin b değeri, büyüme indeksi, avlama türü ve boylarının diğer *Capoeta* türleriyle karşılaştırılması (devamı)

Tür	Bölge	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Bİ	b	Avlama Türü(*)	Kaynak
<i>Capoeta umbla</i>	Karakara Baraj Gölü	220	247	267	341	368	416	446						136	2,9004	-	Girgin (1997)
<i>Capoeta umbla</i>	Hazar Gölü		237	261	287	317	332	339	348	374	447			111	-	2,3	Çoban vd. (2013)
<i>Capoeta trutta</i>	Uzunçayır Baraj Gölü	178	209	233	256	276	296	312	324	340	352	367	387	103	3,0327	-	Gündüz vd. (2014)
<i>Capoeta erhani</i>	Menzelet Rezervuarı	173	235	262	285	317	329							117	3,0892	3	Ayyıldız vd. (2014)
<i>Capoeta umbla</i>	Hazar Gölü	140	230	261	285	311	327	342	363	374	447			110	2,239	2,3	Çoban vd. (2013)
<i>Capoeta barroisi</i>	Asi Nehri	143	169	196	209									91	3,074	1,6,8	Demirci vd. (2007)
<i>Capoeta antalyensis</i>	Düden Deresi	98	162	197	229	259	284	302						88	2,8475	3	İnnal (2014)
<i>Capoeta angorae</i>	Menzelet Barajı ve Fırız Çayı	137	164	179	209	232								87	-	1	Emre vd. (2014)
<i>Capoeta umbla</i>	Hazar Gölü	190	219	247	270	304	341							116	2,7038	-	Çoban vd. (2011)
<i>Capoeta umbla</i>	Keban Baraj Gölü	260	297	314	330	348	371							144	2,7272	-	Çoban vd. (2011)

*Avlanma türü: 1: Elektroşoker, 2: Fanyalı ağ, 3: Galsama ağı, 4: Serpme ağı, 5: Kerevit sepeti, 6: Pinter, 7: Kepçe, 8: Uzatma ağları



Şekil 4.1. Büyüme indeksi değerlerinin karşılaştırılması grafiği

Üreme özelliklerine de baktığımız zaman büyüme özelliklerinde görüldüğü kadar olmasa da bazı farklılıkların olduğu gözlemlenmektedir (Çizelge 4.2.). Özellikle Tersakan deresindeki *C. cf. bergamae*'nin cinsi olgunluğa erişme yaşının diğer türlerinkine göre en yüksek yaşlarda olduğu ancak boy anlamında da en düşük değerleri temsil ettiği fark edilmektedir. Bu durumun Tersakan deresindeki *C. cf. bergamae*'nin diğer türlere nazaran tespit edilen yavaş büyümesinden kaynakladığı düşünülebilir. Şüphesiz bu ağır büyüme türün korunmasına yönelik çabalar için oldukça önemli bir bulgudur. Türün Tersakan deresinde sürdürülebilir kullanımı için en azından bir defa üremesine izin verilecek şekilde bir düzenlemenin yapılması durumunda bile bu sürenin uzun bir zamanı kapsaması (dişilerde 5 sene) türün bu süreçte olası hayatta kalma risklerinin de artması anlamına gelir. Yumurta üretimi anlamında ise çok fazla karşılaştırma imkanı bulunamamasına rağmen Tersakan *C. cf. bergamae* popülasyonunun ortalama bir yumurta üretimine sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2.).

C. cf. bergamae sunulan çalışmada elde edilen aylık örneklemelerinin gonad üretim değerlerine göre takip edilmesi yoluyla türün üremesini Mart ayının ortalarından Mayıs ayının sonlarına kadar gerçekleştirdiği faaliyetine başladıkları görülmüştür (Çizelge 4.2.). Balıklarda üremeyi etkileyen başlıca faktörlerin su sıcaklığı, fotoperiod ve ışık şiddeti olduğu bugüne kadar birçok kez rapor edilmiştir ve yaygın olarak kabul edilmektedir (de Vlaming, 1972). Türün bulunduğu Tersakan deresinin (Dalaman, Muğla) karşılaştırma yapılan diğer bölgelere göre daha ılıman bir bölgede olması iklimsel olarak su sıcaklıklarının hızlıca ve daha çabuk ısınmasını sağlamaktadır. Bu da daha yüksek sıcaklığın tetiklediği üremenin daha erken olmasına sebep olabilir.

Cinsiyet oranlarının karşılaştırmalarında da ilginç sonuçlar ortaya çıkmış ve tez kapsamında çalışılan örneklerde erkek bireylerin sayısı dişi bireylere göre neredeyse iki kat daha fazla olacak şekilde tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.). Ancak bu durum *C. tinca* için Sarıyar Baraj Gölü'nde ve *C. umbla* için Hazar Gölü'nde neredeyse tamamen ters bir şekilde ortaya çıkarken diğer bazı türler için farklı bölgelerde farklı oranlara rastlanılmıştır (Çizelge 4.2.). Sucul ekosistemlerde balıklardaki cinsiyet oranlarının sabit olarak kalması yani eşit olarak dağılması beklenir ancak bu durum birçok etkenin varlığında büyük değişimler gösterebilir. Bunları sıralayacak olursak başlıca iklimsel ve dönemsel değişimler, kirlilik, avcı baskısı, parazitler, tür içi ve türler arası rekabeti sayabiliriz (Paxton vd., 1999). Bununla beraber erkek-dişi oranında karşılaşılan bu varyasyonların sebepleri daha farklı da olabilir. Özellikle kanibalizm, bir cinsiyetin diğer cinsiyete göre daha fazla avcılık baskısına maruz kalması, üreme davranışında bir dişinin birden fazla erkek tarafından kovalanması veya başka bir sebepten dolayı daha yüksek bir ölüm oranına sahip olması gibi sebeplerde bu oranları fazlaca etkileyebilir.

Çizelge 4.2. Tersakan Deresi'nde yaşayan *Capoeta cf. bergamae*'nin üreme zamanı, fekondite, cinsiyet oranı, cinsi olgunluğa erişme boyu ve yaşının diğer *Capoeta* türleriyle karşılaştırılması

İlk cinsi olgunluğa erişme boyu (TL, mm)		İlk cinsi olgunluğa erişme yaşı		Fekondite	Üreme zamanı	Cinsiyet oranı (E:D)	Bölge	Tür	Kaynak
Dişi	Erkek	Dişi	Erkek						
234	195	5	4	7833	Mart-Mayıs	1:0,49	Tersakan Deresi	<i>Capoeta bergamae</i>	Mevcut Çalışma
-	-	3-4	3	-	Haziran-Temmuz	1:0,83	Delice Irmağı	<i>Capoeta sieboldi</i>	Gül vd. (2005)
-	-	3	2	5561	Mayıs-Temmuz	1:0,79	Çoruh Havzası Oltu Çayı	<i>Capoeta tinca</i>	Yıldırım vd. (1998)
269	206	4-5	3-4	-	-	1:0,82	Sarıyar Baraj Gölü	<i>Capoeta sieboldi</i>	Ekmekçi (1996)
252	207	4-5	3-4	10338	Mayıs-Haziran	1:1,56	Sarıyar Baraj Gölü	<i>Capoeta tinca</i>	Ekmekçi (1996)
256	233	3	2	8588	Nisan-Haziran	1:1,85	Hazar Gölü	<i>Capoeta umbla</i>	Çoban vd. (2013)

Hem üreme hem de büyüme özelliklerinde yukarıda ifade edilen farklılıkların birçok sebebi olabilir. Balık popülasyonlarının büyüme dinamiklerinde meydana gelen farklılıkların yaş, eşey, mevsim, yaşam ortamı ve zamanına göre değişiklik gösterdiği iyi bilinen bir olgudur (Ricker, 1979). En önemli nedenler olarak beklenildiği üzere sunulan çalışmada örnekleme yapılan Tersakan deresi ile diğer çalışmaların yapıldığı habitatlar arasındaki iklimsel, çevresel (ör., akarsu – durgun su farkı) ve coğrafik farklardır. Ancak sunulan çalışmada bu farklar ayrı bir şekilde analiz edilmemiştir dolayısıyla da yorumlanması da tam anlamıyla mümkün olamamaktadır. Bununla beraber bazı olası sebepler eldeki mevcut bilgilere dayanarak tartışılabilir. Örneğin mevcut tez ile elde edilen örnekler nispeten ufak ve kısa bir dere olan Tersakan deresinden elde edilmiştir. Büyüme oranlarının yüksek olduğu diğer tür popülasyonları ise çoğunlukla rezervuar veya doğal göllerden örneklenmişlerdir. Bu tip ortamlar ise daha geniş ve durgun su kütleleridir bu yüzden de alan ve besin yönünden avantajlı olabilirler.

Büyüme yi etkileyen en önemli faktörlerden biri olarak bilinen besin bolluğunun verimli göllerde akarsu ortamlarına göre daha fazla olduğu gerçeği bu tip ortamlarda yaşayan balıkların daha hızlı büyümesi ve daha iyi bir üreme eforu göstermelerini açıklayabilir. Ayrıca akarsu ile durgun su ekosistemleri arasındaki sıcaklık farkları da büyüme yi etkileyen en önemli faktörlerden biri olarak, Tersakan deresindeki *C. cf. bergamae* popülasyonunun yavaş büyümesinin nedeni olabilir. Yaş grupları açısından benzerlik göstermesine rağmen, öncelikle aynı türde ve sonrasında aynı genusun farklı türlerinin büyümelerinde beliren bu farklılık ta benzer şekilde türlerin yaşadıkları ortam şartlarından kaynaklanmış olabilir. Bu da söz konusu alanların birbirlerine fiziksel yapı ve besin düzeyleri açısından benzerlikleri ya da farklılıkları anlamında değerlendirilebilir.

Endemik türlerin korunmasına yönelik en önemli olgulardan biri de o türün biyo-ekolojik özelliklerinin anlaşılmasının yanında habitat tercihlerinin de iyi anlaşılmasıdır. Bu konuda yapılan birçok çalışmada önemli bir eksik olarak göze çarpan bu durum sunulan çalışmada *C. bergamae* için ortaya konmuştur. Özellikle çevresel değişimlere hassas ve düşük toleransı olan, spesifik habitatları tercih eden türler için bu habitatların ortadan kalkması türün devamlılığı için çok kritik bir hale gelebilir. Bu anlamda *C. cf. bergamae*'nin bazı özel mikrohabitatlara mevsimlere göre aradığı yaptığımız analizlerle ortaya konmuştur. Buna göre *C. cf. bergamae*'nin ilkbaharda gölgelik alanları, yazın suyun genellikle bulanık olduğu bölgelerini, sonbahar örten bitki oranının yüksek aynı zamanda suyun bulanık olduğu yerlerini, kışın da örten bitki oranının sık görüldüğü yerleri tercih ettiği tespit edilmiştir. Bu habitat seçimleri türün olası av baskısı ya da diğer tehditlere karşı kendini koruma içgüdüğü olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte bu tip kırılğan habitat tercihleri çok kolayca zedelenebilir niteliktedir. Örneğin dereye sıklıkla yapılan dere yatağı düzenlemeleri, su akışının dere üzerine yapılan baraj gölüyle değiştirilmesi gibi faaliyetler türün habitat gereksinimlerini halihazırda bile zora sokmaktadır.

Tersakan deresindeki *C. cf. bergamae* türünün yaptığımız analizlerde cinsi olgunluğa erişme yaşının erkeklerde 4, dişilerde ise 5 olduğu hesaplanmıştır.

Cinsi olgunluğa erişme boyu ise erkeklerde 195 mm, dişilerde ise 234 mm olarak tespit edilmiştir. Buna göre birçok diğer balık cinsi ve türünde görüldüğü gibi dişi bireylerin erkeklere göre daha geç cinsi olgunluğa eriştiği ortaya çıkmaktadır. Bu endemik türümüz üreme dönemi olarak ta bahar aylarını seçmektedir. Bu verilere göre daha önce de başka çalışmalar ile belirtildiği gibi tehlike altında olan *C. cf. bergamae* türünün bulunduğu bölgelerdeki avcılığına bazı sınırlamalar getirilebilir. Her ne kadar Tersakan deresinde yoğun bir profesyonel balıkçılık tespit edilmemiş ve bilinmemekte ise de, bölgeye olan ziyaretlerde amatör oltacıların avlandığını ve derenin bazı bölümlerinde balıkları pasif olarak yakalamaya yönelik tuzakların kurulduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla türün endemik ve koruma altında olan statüsü dikkate alındığında Tersakan dereninin *C. cf. bergamae*'nin üreme zamanını oluşturan Mart, Nisan ve Mayıs aylarında avcılığa kapatarak balığı üreme döneminde koruma altına alınması gerektiğini söyleyebiliriz. Daha önemlisi bu tip balıkçılık faaliyetlerini kontrol etmekle yükümlü kolluk kuvvetlerinin bu anlamda uyarılması daha elzem bir öncelik olarak görülebilir. Aynı şekilde cinsi olgunluğa erişmemiş bireylerin avlanmamasına da özen gösterilmelidir.

Belki bundan daha önemli olarak türün habitat seçimlerinin belirgin ve özelleşmiş yapısı dikkate alındığında türün korunması için özellikle türün üreme ve beslenme habitatlarının azami bir dikkatle korunmasına yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir. Tersakan deresini bir seneyi aşan örnekleme süresinde dere yatağının defalarca taşkın kontrolü amaçlı olarak düzenlemelerle tahrip edildiği tarafımızdan defalarca gözlenmiştir. Bu tahribatlarla özellikle derenin dip yapısında ve *C. cf. bergamae*'nin en fazla tercih ettiği bölgede vegetasyon kuşağında çarpıcı değişimlere neden olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca yapımı son yıllarda tamamlanan ve derenin yukarı kısımlarına tarım alanlarını sulama amaçlı inşa edilen Dalaman barajının da derenin su rejimine yapacağı etkiler nedeniyle habitat yapısının bozulmasına katkıda bulunma olasılığı yüksektir. Bunun yanında derenin bağlantılı olduğu Kocagöl'e yapılan sazan aşılamalarıyla geldiği düşünülen ülkemiz içsuları için en tehlikeli ve etkin istilacı tatlısu balıkları arasından gösterilen *Carassius gibelio* türü ilk defa 2011 yılında derenin *C.bergamae* örneklemesi için yaptığımız kesiminden rapor edilmiştir

(Karakuş vd., 2013). Bu türün diğer türler üzerine bütün dünyada ve Türkiye içsularında verdiği zararlar çok iyi bilindiğinden (Tarkan vd., 2012a, b) aynı tehlikelerin başlıca *C. cf. bergamae* gibi ortamın yerel ve endemik türlerini de etkileyebileceğini söylemek yersiz olmayacaktır. Her ne kadar derenin bu bölgesinden yapılan arazi çalışmalarında *C. gibelio*'nun beklentilerin aksine bolluğunu arttırmadığı gözlemlenmiş olsa da bu türün günümüze kadar geçen 4-5 senelik periyotta “lag-phase” olarak bilinen ortama alışma evresinde bulunması olasıdır. Ortama yeni girişleriyle ve gerçekleştirilebilecek ilave aşılama ile şu anda yaşadığı olası bir genetik darboğaz sorununu aşabilme olasılığı göz ardı edilmemelidir. Benzer şekilde örnekleme çalışmalarımızda ortamda diğer yabancı bir tür olan *Coptodon zillii* türüne de suyun sıcaklık değerlerinin nispeten yüksek olduğun yaz aylarında rastlanmıştır. Ancak bu tür ile ilgili endişelerimiz *C. gibelio*'da olduğu kadar ciddi olmamakla beraber izlenilmesinin de gerekli olduğu kanaatindeyiz. Bu türün soğuk su toleransının oldukça düşük olması ve diğer türlere verdiği etkilerin yeteri kadar bilinmemesi bu tür ile ilgili endişeleri azaltmaktadır. Ancak derenin belirli bölgelerindeki sıcak su kaynaklarının varlığı ve bu türün bu bölgelerde kışlayabileceği gerçeği bu tür tehdidinin tamamen göz ardı edilmemesi gerektiğinin bir göstergesi olabilir. Bu bağlamda türün korunmasına ve varlığının sürdürülebilmesine yönelik çabaların daha çok türün habitatını korumaya yönelik olması gerektiği ancak gelecekte çalışmaların türün bütün dere ölçeğinde diğer (özellikle yabancı türlerle) habitat ve besin etkileşimlerinin ve habitat bozulmalarının kantitatif olarak analiz edileceği bir şekilde dizayn edilmesi elzemdir. Özellikle öngörülen küresel ısınma senaryoları, yeni türlerin üretimi ve taşınımlarının artması ve kolaylaşması, daha da önemli olarak insan kaynaklı kirlilik ve habitat tahribatlarının hızlanması sadece sunulan çalışmadaki endemik tür *C. cf. bergamae*'ye özgü değil dağılım alanı sınırlı ve düşük toleransa sahip bütün endemik türler için ciddi birer potansiyel tehdit olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeplerden dolayı yapılacak koruma çalışmalarının ve alınacak önlemlerin bu çerçevede yapılmasında yarar vardır.

Koruma çalışmalarının özellikle türün devamlılığı açısından en büyük tehdit olarak görülen habitat bozulmalarının önüne geçilmesi üzerine yoğunlaşması gerekmektedir.

Son olarak, yakın zamanda *Capoeta* cinsi üzerine yapılan bazı kapsamlı moleküler çalışmalar Tersakan deresini de içine alan Dalaman bölgesindeki *Capoeta* türünün *C. bergamae*'dan farklı yeni bir tür olabileceğini göstermektedir (Turan, 2008; Levin vd., 2012). Ancak bu yeni türün adlandırılması ya da tanımlaması henüz yapılmamıştır. Böyle bir olasılıkta mevcut bulgularımız çok daha fazla önem kazanacaktır çünkü bu durumda türün dağılım alanının daha farklı olabileceği bu yüzden de türün korunma statüsünün çok daha hassas bir noktada olabileceği ortaya çıkabilir.

KAYNAKLAR

- Alp, A., Kara, C., Büyükçapar, H.M., Bülbül, S. (2005) Age growth and condition of *Capoeta capoeta angorae* Hanko 1924 from the upper water systems of the River Ceyhan, Turkey, *Turk J Vet Anim Sci*, 29: 665-679.
- Aydın, R., Çalta, M., Şen, D. (2003) Age and growth of *Capoeta trutta* (Pisces: Cyprinidae) from Keban Dam Lake, Turkey, *Archives of Polish Fisheries*, 11: 237-243.
- Ayyıldız, H., Emre, Y., Özen, Ö., Yağcı, A. (2014) Age and growth of *Capoeta erhani* (Actinopterygii: Cypriniformes: Cyprinidae) from the Menzelet Reservoir, Turkey, *Acta Ichthyologica Et Piscatoria*, 44 (2): 105-110.
- Bagenal T.B., Tesch F.W. (1978) Age and growth, 101-136, Bagenal, T.B. *Methods for assessment of fish production in fresh waters*, 3, Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 328s.
- Balık, S., Ustaoglu, M.R. (1986a) Avşar Baraj Gölü'ndeki Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Üremesi ve Av Verimi Üzerinde Etkili Olan Faktörler, VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 3-5 Eylül, İzmir, 565-574s.
- Balık, S., Ustaoglu, M.R., Sarı, H.M. (1999) Kuzey Ege Bölgesindeki Akarsuların Faunası Üzerine İlk Gözlemler, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 16(3-4): 289-299.
- Balian, E.V., Segers, H., Lévêque, C. and Martens, K. (2008) The freshwater animal diversity assessment: an overview of the results, *Hydrobiologia*, 595: 627-637.
- Banarescu P. M. (1999) *The freshwater fishes of Europe 5 Cyprinidae 2 Part 1 Rhodeus to Capoeta*, Aula-Verlag, Wiesbaden, 426s.
- Barlas, M., Dirican, S. (2004) The Fish Fauna of the Dipsiz-Çine (Muğla-Aydın) Stream, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 17(3): 35-48.
- Brabrand Å., Saltveit S.J. (1989) Ecological aspects of the fish fauna in three Portuguese reservoirs, *Arch. Hydrobiol.* 114: 575-589.

- Campana S.E., Annand M.C., McMillan J.I. (1995) Graphical and statistical methods for determining the consistency of age determinations, *Transactions of the American Fisheries Society*, 124: 131–138.
- Chugunova, N.L. (1963) *Age and Growth Studies in Fish*, Israel Program For Scientific , Washington, 130s.
- Copp, G.H., Bianco, P.G., Bogutskaya, N., Erős, T., Falka, I., Ferreira, M.T., Fox, M.G., Freyhof, J., Gozlan, R.E., Grabowska, J., Kováč, V., Moreno-Amich, R., Naseka, A.M., Peñáz, M., Povž, M., Przybylski, M., Robillard, M., Russell, I.C., Stakėnas, S., Šumer, S., Vila-Gispert, A. & Wiesner, C. (2005) To be, or not to be, a non-native freshwater fish, *J. Appl Ichthyol.*, 21: 242-262.
- Çoban, M.Z., Şen, D. (2011) *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Hazar gölü (Dicle Nehri) ve Keban Baraj Gölü (Fırat Nehri) populasyonlarının büyüme özelliklerinin karşılaştırılması, *Journal of FisheriesSciences.com*, 5(3): 180-195.
- Çoban, M.Z., Gündüz F., Türkgülü İ., Örnekçi, N.G., Yüce S., Demirof, F. and Alp, A. (2013) Reproductive Properties of *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) Living in Lake Hazar (Elazığ, Turkey), *International Journal of Agricultural and Food Research*, 2(2): 38-47.
- Çoban M.Z., Gündüz F., Demirof F., Örnekçi G.N., Karakaya G., Türkgülü I., Alp A. (2013). Population dynamics and stock assessment of *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) in Lake Hazar, Elazığ, Turkey, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13 (2): 221–231.
- Demirci S., Yalçın Özdilek Ş. (2007) Asi Nehri'nde Yaşayan *Capoeta barroisi* (Lortet, 1894)'Nin Büyüme Özellikleri Üzerine Ön Çalışma, *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 5-8: 364-370.
- De Vlaming, V.L. (1972) Environmental control of teleost reproductive cycles: a brief review, *J Fish Biol*, 4: 131-140.
- Ekmekçi, F.G. (1996) Sarıyar Baraj Gölü'nde (Ankara) yaşayan *Capoeta capoeta sieboldi* (Steindachner, 1897)'nin bazı büyüme özellikleri, *Turk J Zool*, 20: 127 -136.
- Ekmekçi, F.G. (1996) Sarıyar Baraj Gölü'nde (Ankara) yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nin bazı büyüme özellikleri, *Turk J Zool*, 20, 117 -126.

- Emre, Y., Ayyıldız, H., Özen, Ö., Yağcı, A. (2014) Menzelet Barajı ve Fırnız Çayı'ndan yakalanan *Capoeta angorae* (Cyprinidae)'nin yaş, büyüme ve otolit morfometrisi (Türkiye), *Ege J Fish Aqua Sci*, 31(2): 79-85.
- Fox M.G. (1994) Growth, density, and interspecific influences on pumpkinseed sunfish life histories, *Ecology*, 75: 1157– 1171.
- Francis R.I.C.C. (1990) Back-calculation of fish length: a critical review, *Journal of Fish Biology*, 36: 883–902.
- Freyhof, J. (2014) *Capoeta bergamae*, The IUCN Red List of Threatened Species.
- Freyhof, J., Ekmekçi, F.G., Atheer, A., Khamees, N.R., Özuluğ, M., Hamidan, N., Küçük, F., Smith, K. (2014) Freshwater fishes, 19-42, Smith, K.G., Barrios, V., Darwall, R.T., Numa, C., *The status and distribution of freshwater biodiversity in the Eastern Mediterranean basin*, IUCN, Cambridge, 129s.
- Froese, R., Pauly, D. (2011) FishBase. World Wide Web electronic publication Editors www.fishbase.org
- Fuller P.L., Nico L.G., Williams J.D. (1999) Nonindigenous fishes introduced into inland waters of the United States, *American Fisheries Society Special Publication* 27: 613.
- Gleick, P.H. (1996) Water resources, 817-823, Schneider, S.H., *Encyclopaedia of Climate and Weather*, Oxford University Press, New York, USA, 927s.
- Geldiay, R., Balık, S. (1972) Investigations on Biology of chub (*Leuciscus cephalus*) Living in Pınarbaşı offspring water, *Ege Üniversitesi Fen Fak. İlmî Raporlar Serisi*, 139: 16.
- Geldiay, R. ve Balık, S. (1973) Nif Çayı ve Kollarında Yaşayan Tatlısu Balık Populasyonları Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar, *IV. Bilim Kongresi*, 5-8 Kasım, Ankara,1: 1.
- Geldiay, R. ve Balık, S. (1979) Batı Anadolu Akarsularında Yaşayan Siraz Balığının *Capoeta capoeta bergamae* (Karaman, 1969) Biyolojisi Üzerine Araştırmalar, *VI. Bilim Kongresi*, 17-21 Ekim, Ankara, 59-70s.
- Geldiay, R., Balık, S. (1996) Freshwater fish fauna in Turkey, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 46: 532.

- Geldiay, R., Balık, S. (2007) *Türkiye Tatlısu Balıkları*, 5, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, İzmir, 532s.
- Girgin, A., Öztürk, S., Emiroğlu, S., Şen, D. (1997) Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da büyüme özellikleri, *IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, 17-19 Eylül, Isparta, 1: 98-109.
- Gül, A., Yılmaz, M., Saylar, Ö. (2005) Kızılırmak Nehri Delice Irmağı'nda yaşayan *Capoeta capoeta sieboldi* (Steindachner, 1864)'nin büyüme ve üreme özellikleri, *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 2: 7-17.
- Gündüz, F., Çoban, M.Z., Yüksel, F., Demiroğlu, F., Kurtoğlu, M., Yıldız, M. (2014) Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki (Tunceli) *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nin bazı populasyon parametreleri, *Yunus Araştırma Bülteni*, 2: 3-14.
- Hermoso V, Clavero M. (2011) Threatening processes and conservation management of endemic freshwater fish in the Mediterranean basin: a review, *Mar Fresh Res*, 62: 244–254.
- Hickley P., Dexter F.K., (1979) A comparative index of quantifying growth in length of fish, *Fisheries Management*, 10: 147-151.
- Hoening J.M., Morgan M.J., Brown C.A. (1995) Analysing differences between two age determination methods by tests of symmetry, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 52: 364-368.
- Innal, D. (2014) Identifying growth parameters for two endemic species [*Capoeta antalyensis* (Battalgil, 1943) and *Pseudophoxinus antalyae* Bogutskaya, 1992] in Duden Creek, Antalya, Turkey, *J. Appl. Ichthyol*, 30: 294-299.
- Jordan, G.R., Willis, D.W. (2001) Seasonal Variation in Sampling Indices for Shovelnose, *J Freshwat Ecol*, 16: 331-340.
- Karaman, L.S. (1996) Revision der Kleinasiatischen und Vorderasiatischen Artender Genus CAPOETA (Varicorhinus, PARTIM) Süswasserfiische der Türke, Teeil. 7, Mitt. Hamburg Zool. Mus Inst. Band, 96: 17-54.
- Karakuş, U., Ağdamar, S., Tarkan, A.S., Özdemir, N. (2013) Range extension of the invasive freshwater fish species, gibel carp *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in western Turkey, *BioInvasions Records*, 2: 153-157.
- Kasımoğlu C., Yılmaz F. (2014) Tersakan Çayı' nın (Muğla, Türkiye) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Araştırılması, *BAÜ Fen Bil Enst Dergisi*, 16(2): 51-67.

- Kaufman, L. (1992) Catastrophic change in species-rich freshwater ecosystems, *Bio-Science* 42: 846-858.
- Levin, B. A., Freyhof, J., Lajbner, Z., Perea, S., Abdoli, A., Gaffaroglu, M., Ozulug, M., Rubenyan, H. R., Salnikov, V. B., Doadrio, I. (2012) Phylogenetic relationships of the algae scraping cyprinid genus *Capoeta* (Teleostei: Cyprinidae), *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 62(1): 542-549.
- Manchester, S.J. & Bullock, J. (2000) The impacts of non-native species on UK biodiversity and the effectiveness of control, *J Appl Ecol*, 37: 845-864.
- Marr, S.M., Marchetti, M.P., Olden, J.D., Garcia-Berthou, E., Morgan, D.L, Arismendi, I., Day, J.A., Griffiths, C.L., Skelton, P.H. (2010) Freshwater fish introductions in mediterranean-climate regions: are there commonalities in the conservation problem, *Diversity and Distributions*, 16: 606-619.
- Myers, N, Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca G.A.B., Kent, J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities, *Nature* 403: 853–858.
- North, R. (2000) Factors affecting the performance of stillwater coarse fisheries in England and Wales, 284-298, Cowx, I.G., *Management and ecology of lake and reservoir fisheries*, Blackwell Science Ltd, London, 401s.
- Ogle D., (2014) FishR Vignette – Precision and accuracy in ages, Northland College, Wisconsin, USA.
- Onaran, M. A., Özdemir, N. ve Yılmaz, F. (2006) The Fish Fauna of Eşen Stream (Fethiye-Muğla), *International Journal of Science and Technology*, 1(1): 35-41.
- Özuluğ, M., Freyhof, J., (2008) *Capoeta turani*, a new species of barbel from River Seyhan, Turkey (Teleostei: Cyprinidae), *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 19(4): 289-296.
- Paxton, C.G.M., Fletcher, J.M., Hewitt, D.P., Winfield, I.J., (1999) Sex ratio changes in the long-term Windermere pike and perch sampling program, *Ecol Freshw Fish*, 8: 78-84.
- Ricker, W.E., (1979) Bioenergetics and Growth, 677-743, Hoar, W.S., Randall, D.J., Brett, J.R., *Growth Rates and Models in Fish Physiology* , Academic Pres, Canada, 782s.

- Rodríguez, J.P. (2001) Exotic species introductions into South America: an underestimated threat, *Biodivers Conserv*, 10: 1983-1996.
- Sarı, H. M., Balık, S., Ustaoglu, M. R., İlhan, A. (2006) Distribution and Ecology of Freshwater Ichthyofauna of the Biga Peninsula North-western Anatolia Turkey, *Turk J Zool.*, 30: 35-45.
- Strayer, D.L. (1999) Effects of alien species on freshwater mollusks in North America, *J NAm Benthol Soc*, 18: 74-98.
- Şaşı, H. (2003) The reproductive biology of transcaucasian barb (*Capoeta capoeta bergamae* Karaman, 1971) in topcam dam lake (Aydın, Turkey), *Süleyman Demirel Univ J Fish.*, 9: 16-22.
- Şaşı, H. , (2009) Güney Ege Bölgesi'ndeki Topçam Baraj Gölü'nde Yaşayan Siraz Balığının (*Capoeta bergamae* Karaman, 1969) Et Veriminin Belirlenmesi, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 26(1): 35-38.
- Şen, D., Aydın, R. and Çalta, M. (2002) Backcalculation of fork lengths of *C. c. umbla* (Pisces: Cyprinidae) from otolith lengths, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 5: 506-508.
- Tarkan, A. S., Gaygusuz, Ö., Gürsoy Gaygusuz, Ç., Copp, G. (2012a) Circumstantial evidence of gibel carp, *Carassius gibelio*, reproductive competition exerted on native fish species in a mesotrophic reservoir, *Fisheries Manag Ecol*, 19: 167-177.
- Tarkan, A. S., Copp, G.H., Top, N., Özdemir, N., Önsoy, B., Bilge, G., Filiz, H., Yapıcı, S., Ekmekçi, G., Kırankaya, Ş., Emiroğlu, Ö., Gaygusuz, Ö., Gürsoy Gaygusuz, Ç., Oymak, A., Özcan, G. & Saç, G. (2012b) Are introduced gibel carp *Carassius gibelio* in Turkey more invasive in artificial than in natural waters, *Fisheries Manag Ecol*, 19: 178-187.
- Turan, D., M. Kottelat, F. G. Ekmekçi, İmamoglu, H.O. (2006a) A review of *Capoeta tinca*, with descriptions of two new species from Turkey (Teleostei: Cyprinidae), *Revue Suisse de Zoologie*, 113: 421-436.
- Turan, D., M. Kottelat, S. G. Kırankaya, Engin, S. (2006b) *Capoeta ekmechia*, a new species of cyprinid fish from northeastern Anatolia (Teleostei: Cyprinidae), *Ichth Exp Freshwaters*, 17: 147-156.
- Turan, D., Kottelat, M., Ekmekçi, F.G. (2008) *Capoeta erhani*, a new species of cyprinid fish from Ceyhan River, Turkey (Teleostei: Cyprinidae), *Ichth Exp Freshwaters*, 19(3): 263-270.

- Vilizzi, L., Stakėnas, S., Copp, G.H. (2012) Use of constrained additive and quadratic ordination in fish habitat studies: an application to invasive pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*) and brown trout (*Salmo trutta*) in an English stream, *Fundamental and Applied Limnology*, 180: 69-75.
- Vilizzi, L., Copp, G.H., Britton, J.R. (2013) Age and growth of European barbel *Barbus barbus* (Cyprinidae) in the small, mesotrophic River Lee and relative to other populations in England, *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 9: 409.
- Vitousek, P.M., Mooney, H.A., Lubchenco, J., Melillo, J.M. (1997) Human domination of Earth's ecosystems, *Science*, 277(5325): 494-499.
- Wheeler, A. (1991) The ecological implications of introducing exotic fishes. pp. 51-60 In: *Proceedings of the IFM conference: Fisheries to the year 2000*. Institute of Fisheries Management, Nottingham, UK.
- Wilcove, D.S., Rothstein, D., Dubow, J., Phillips, A., Losos, E. (1998) Quantifying threats to imperiled species in the United States, *BioScience*, 48: 607-616.
- Yee, T.W. (2004) A new technique for maximum-likelihood canonical Gaussian ordination, *Ecol Monogr*, 74: 685-701.
- Yee, T.W. (2006a) Constrained additive ordination, *Ecology*, 87: 203-213.
- Yee, T.W. (2006b) VGAM Family Functions for Reduced-Rank Regression and Constrained Ordination. Beta version 0.6-5.
- Yıldırım, A., Aras, M.S. (1998) Some reproduction characteristics of *Capoeta tinca* (Heckel, 1843) Living in the Oltu Stream of Çoruh Basin, *Turk J Zool*, 24:95-101.
- Yılmaz, F., Barlas, M., Özdemir, N. ve Yorulmaz, B. (2003b) The Freshwater Fishes of Muğla, *International Symposium of Fisheries and Zoology*, 23-26 October, İstanbul, 287-292.
- Yılmaz, M., Gül, A., SOLAK, K. (2003) Yukarı Fırat Nehri'nin Sivas-Erzincan arasında kalan bölümünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'nın büyüme performansları, *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23: 23-40.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Ad Soyad : Ferit AKBAŞ
Uyruk : T.C
Doğum Yeri ve Tarihi: Çorlu, 14.12.1988
Medeni hali : Bekâr
Telefon : 0 554 447 22 10
E-posta : feritakbas88@gmail.com

Eğitim

Alınan Derece	Aldığı Kurum/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lise	Çorlu Ticaret Borsası Lisesi (Y.D.A)	2006
Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2012
Yüksek Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2016

İş Tecrübesi

Yıl	Yer	Pozisyon/Görev
2010	Kılıç Deniz Bafa Kuluçkahanesi	Stajyer
2011	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi	Stajyer

Yabancı Dil

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

Bilimsel Faaliyetler

Yayınlar

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler;

Uluslararası atf indekslerinde (SCI) yer alan dergilerde yayımlanan makaleler;

Top, N., Tarkan, A.S., **Akbaş, F.**, Karakuş, U. "Growth and life history traits of Aegean chub, *Squalius fellowesii* (Günther, 1868) in streams in Mugla Province, Aegean coast, Turkey", 2015, Journal of Applied Ichthyology - 2016.

Giannetto, D., Tarkan, A.S., **Akbaş, F.**, Top, N., Ağdamar, S., Karakuş, U., Pompei, L., Lorenzoni, M. "Length-weight and length-length Relationships for three endemic cyprinid species of Aegean region (Turkey) with Proposed Standard Weight Equations", 2015, Turkish Journal of Zoology – 2015.

Bildiriler

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler;

Akbaş, F., Tarkan, A.S., Top, N., "Growth and life history traits of endemic freshwater fish species, Aegean chub, *Squalius fellowesii* subjected to non-native fish introductions", 2013, The First International Fisheries Symposium in Northern Cyprus. 24-27 March 2013 - 2013

Uluslararası bilimsel toplantılarda poster olarak sergilenen bildiriler;

Akbaş, F., Tarkan A.S., "Life-history traits of non-native freshwater fish topmouthgudgeon *Pseudorasbora parva* in Turkey relative to native and introduced populations: Can differences explain colonization success?", 2012, Harmonization of Biodiversity and Marine Industries. Turkey-Japan Marine Forum. İzmir, Turkey, 5-12 November 2012 – 2012

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler;

Top, N., Tarkan, A.S., **Akbaş, F.**, Karakuş, U. "Küçük Bir Gölette (Ula Göleti, Muğla) Sazan (*Cyprinus carpio*) Stoklamaları ve Yabancı Tür Aşılamalarının Sonuçları Üzerine Bir Araştırma",2015, II. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 20-22 Mayıs 2015, Eğirdir. - 2015

Akbaş, F., Tarkan, A. S., Tarkan, A. N., "Yabancı Balık Türlerinin Endemik Tatlısu Balıklarına Etkisi: Muğla İli'nden İki Örnek (*Squalius fellowesii* ve *Ladigesocypris ghigii*)", 2013, 17. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 3-6 Eylül 2013, İstanbul - 2013

Akbaş, F., Tarkan, A.S., Top, N., Karakuş, U., Gaygusuz, Ö., Dorak, D., Aydın, H., "Yabancı bir tür olan *Pseudorasbora parva*'nın büyüme ve hayat döngüsü özelliklerinin farklı ekosistemlerde karşılaştırmalı olarak incelenmesi",2013, Türkiye İstilacı Tatlısu Türleri Çalıştayı: Ulusal Eylem Planı, 12-14 Haziran 2013, İstanbul – 2013

Akbaş, F., Tarkan, A.S., Top, N., Karakuş, U. "Yabancı tatlı su balıklarının endemik bir tür (*Squalius fellowesii*) üzerine etkileri", 2012, Balıkçılık ve Akvatik Bilimler Sempozyumu. 21-24 Kasım 2012 Eskişehir – 2012

Ulusal bilimsel toplantılarda poster olarak sergilenen bildiriler;

Akbaş, F., Tarkan, A.S., "Endemik Tatlısu Balığı *Capoeta bergamae* (Karaman, 1969)'nin Tersakan Deresi'ndeki Bazı Biyolojik Özellikleri ve Habitat Tercihleri", 2015, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Araştırma Sempozyumu, 26 Mayıs 2015, Muğla - 2015

Akbaş, F., Tarkan, A.S., Gaygusuz, Ö., Dorak, Z., Aydın, H. "Türkiye'de Bulunan Yabancı Bir Tatlısu Balığı, Çakıl Balığı *Pseudorasbora parva*'nın Yaşam Döngüsü Özelliklerinin Doğal ve Yerel Olmayan Populasyonlarıyla Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi: Farklılıklar Kolonizasyon Başarısını Açıklayabilir mi?", 2015, II. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 20-22 Mayıs 2015, Eğirdir. - 2015

Ulusal Projeler

1. Endemik Tatlısu balığı *Capoeta cf. bergamae* Karaman,1969'nin Tersakan Deresi'ndeki biyoekolojik özellikleri ve habitat tercihleri - Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri (2013 - 2014). (Tez Projesi)
2. İki doğal kayabalığı türünün (*Neogobius fluviatilis* ve *Proterorhinus marmoratus*) Marmara Bölgesi'nin bazı göllerinde yaşayan populasyonlarının biyoekolojik özellikleri ve genetik çeşitliliklerinin tespiti-TÜBİTAK (2014 – Devam Ediyor). (Araştırmacı – Bursiyer).