

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



**MURAT NEHRİ SOLHAN DERESİ'NDE YAŞAYAN SİRAZ
BALIĞI [*Capoeta umbla* (Heckel, 1843)] POPULASYONUNUN
BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FATİH ÖZDEMİR

BALIKESİR HAZİRAN - 2019

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



**MURAT NEHRİ SOLHAN DERESİ'NDE YAŞAYAN SİRAZ
BALIĞI [*Capoeta umbla* (Heckel, 1843)] POPULASYONUNUN
BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FATİH ÖZDEMİR

Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Zeliha ERDOĞAN (Tez Danışmanı)

Prof. Dr. Hatice TORCU KOÇ

Prof. Dr. Mustafa SARI

BALIKESİR HAZİRAN - 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

FATİH ÖZDEMİR tarafından hazırlanan “**MURAT NEHRİ SOLHAN DERESİ'NDE YAŞAYAN SİRAZ BALIĞI [*Capoeta umbla* (Heckel, 1843)] POPULASYONUNUN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 10.06.2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

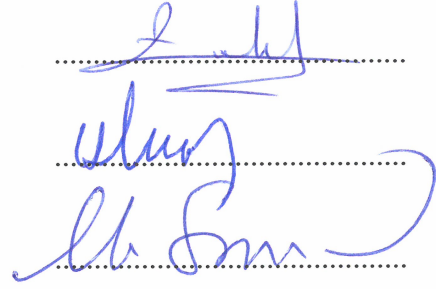
Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Zeliha ERDOĞAN

Üye
Prof. Dr. Hatice TORCU KOÇ

Üye
Prof. Dr. Mustafa SARI



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

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

ÖZET

MURAT NEHRİ SOLHAN DERESİ'NDE YAŞAYAN SİRAZ BALIĞI
[*Capoeta umbla* (Heckel, 1843)] POPULASYONUNUN BAZI BİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
FATİH ÖZDEMİR
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. ZELİHA ERDOĞAN

BALIKESİR, HAZİRAN 2019

Bu çalışmada, toplam 190 adet siraz balığı [*Capoeta umbla* (Heckel, 1843)] boy, ağırlık, yaş, eşey dağılımları ve oranları, büyüme parametreleri, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü, hepatosomatik indeks, gonadosomatik indeks ve fekonditesini belirlemek üzere Nisan 2017 - Mart 2018 arasında Solhan Deresi'nden aylık olarak toplanmıştır. Bireyler I-VI yaş grubu arasında dağılım göstermektedirler. Total boy değerleri 14,8-34,4 cm, ağırlıkları ise 35,0-390,0 g arasında olduğu saptanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi tüm bireyler için $W=0,025L^{2,720}$ ($R^2=0,916$) olarak hesaplanmıştır. Büyüme parametreleri, $L_{\infty}= 44,4$, $k= 0,16$, $t_0= -1,61$, $\emptyset'= 2,49$ olarak saptanmıştır. Eşey oranları D:E=1:1,11 olup, populasyonun %52,63'ünü erkek ve %47,37'sini dişi bireylerin oluşturduğu tespit edilmiştir. En yüksek ve en düşük ortalama kondisyon faktörü değerleri sırasıyla, Ağustos (1,11) ve Mayıs (0,91); en yüksek ve en düşük ortalama hepatosomatik indeks değerleri ise sırasıyla, Kasım (0,24) ve Şubat (0,04) aylarında bulunmuştur. Gonadosomatik indeks değerlerine göre üreme döneminin Mayıs-Ağustos ayları arasında gerçekleştiği; fekondite değerlerinin ise 2000- 9000 arasında olduğu tespit edilmiştir. Fekondite-boy arasında $F=1,421TB^{2,527}$ ($R^2=0,463$) şeklinde üssel bir ilişkinin; fekondite-ağırlık arasında ise $F=2107A+1858$ ($R^2=0,390$) şeklinde doğrusal bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Populasyondaki doğal ölüm oranı $M= 0,36$ olarak hesaplanmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: *Capoeta umbla*, Siraz balığı, Murat Nehri, Solhan Deresi, populasyon biyolojisi.

ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF SOME BIOLOGICAL ASPECTS OF TIGRIS SCRAPER [*Capoeta umbla* (Heckel, 1843)] POPULATION LIVING IN THE SOLHAN CREEK OF MURAT RIVER

MSC THESIS

FATİH ÖZDEMİR

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
BIOLOGY

(SUPERVISOR: PROF. DR. ZELİHA ERDOĞAN)

BALIKESİR, JUNE 2019

In this study, a total number of 190 tigris scraper [*Capoeta umbla* (Heckel, 1843)] was collected monthly from the Solhan Creek, between the dates of April 2017-March 2018 to determine their length, weight, age, sex composition and ratios, growth parameters, age-weight relationships, condition factor, hepatosomatic index, gonadosomatic index and fecundity. Their age groups ranged between I-VI. Total lengths and total weights of sampled fishes were determined to be ranged from 14.8 -34.4 cm and 35.0-390.0 g, respectively. Length-weight relationship for all individuals was calculated as $W=0.025L^{2.720}$ ($R^2=0.916$). Growth parameters were determined as $L_{\infty}= 44.4$ cm, $k= 0.16$, $t_0= -1.61$, $\phi' = 2.49$. As sexual ratio was F:M=1:1.11, the population consisted of 47.37% female and 52.63% male individuals. The highest and lowest average condition factor parameters were observed in August (1.11) and May (0.91). The highest and lowest average hepatosomatic index parameters were found in November (0.24) and February (0.04), respectively. According to their GSI parameters their spawning period is between May and August. Fecundity values ranged from 2000 to 9000. There was an exponential relationship between fecundity and length $F=1.421TB^{2.527}$ ($R^2=0.463$) and there was a linear relationship between fecundity and weight $F=2107A+1858$ ($R^2=0.390$). The natural mortality rate in population was $M= 0.36$.

KEYWORDS: *Capoeta umbla*, Tigris scaper, Murat River, Solhan Creek, population biology.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	i
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	v
ÖNSÖZ	vi
1. GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti	3
1.1.1 Ülkemizdeki Çalışmalar	3
1.2 Genel Özellikler	5
1.2.1 Türün Sistematığı.....	5
1.2.2 Türün Yayılış Alanı	6
1.2.3 Türün Genel Özellikleri.....	6
2. MATERYAL VE METOT	7
2.1 Araştırma Bölgesinin Özellikleri.....	7
2.2 Örneklerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi.....	7
2.3 Yaş ve Eşey Tayini.....	10
2.4 Boy ve Ağırlık Dağılımı.....	11
2.5 Yaş ve Eşey Kompozisyonu.....	11
2.6 Boy - Ağırlık İlişkisi.....	11
2.7 Büyüme	12
2.8 Kondisyon Faktörü (KF)	13
2.9 Hepatosomatik İndeks (HSI)	13
2.10 Gonadosomatik İndeks (GSI).....	14
2.11 Fekondite	14
2.11.1 Fekondite-Boy, Fekondite-Ağırlık İlişkisi.....	14
2.12 Ölüm Oranı	15
3. BULGULAR	15
3.1 Boy ve Ağırlık Durumları	16
3.2 Yaş ve Eşey Kompozisyonu.....	20
3.3 Boy – Ağırlık İlişkisi.....	21
3.4 Büyüme	24
3.4.1 Yaş - Boy İlişkisi	24
3.4.2 Yaş – Ağırlık İlişkisi.....	25
3.5 Kondisyon Faktörü	27
3.6 Hepatosomatik İndeks	28
3.7 Gonadosomatik İndeks (GSI).....	30
3.8 Fekondite	31
3.8.1 Fekondite-Boy ve Fekondite-Ağırlık İlişkisi.....	32
3.9 Ölüm Oranı	33
4. TARTIŞMA	33
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	45
6. KAYNAKLAR	47

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: <i>Capoeta umbla</i> 'nın genel görünümü (Koyun vd., 2018).	5
Şekil 1.2: <i>Capoeta umbla</i> 'nın yayılış alanı (Esmaceli vd., 2016).	6
Şekil 2.1: Araştırma bölgesi.	7
Şekil 2.2: Araştırma bölgesinde olta ile <i>Capoeta umbla</i> avlanması.....	9
Şekil 2.3: Avlanan <i>Capoeta umbla</i> örnekleri.	9
Şekil 2.4: Dişi <i>Capoeta umbla</i> 'nın gonatları.....	10
Şekil 2.5: Erkek <i>Capoeta umbla</i> 'nın gonatları.....	11
Şekil 3.1: Tüm <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin total boy dağılımları.....	16
Şekil 3.2: Dişi <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin total boy dağılımları.	17
Şekil 3.3: Erkek <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin total boy dağılımları.....	17
Şekil 3.4: Tüm <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin ağırlık dağılımları.	18
Şekil 3.5: Dişi <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin ağırlık dağılımları.	19
Şekil 3.6: Erkek <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin ağırlık dağılımları.	19
Şekil 3.7: Tüm <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin yaş gruplarına göre dağılımı.	20
Şekil 3.8: Tüm <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin yaş gruplarına bağlı eşey dağılımı.	21
Şekil 3.9: Dişi <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin boy-ağırlık ilişkisi.....	22
Şekil 3.10: Erkek <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin boy-ağırlık ilişkisi.....	22
Şekil 3.11: Tüm <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin boy-ağırlık ilişkisi.....	23
Şekil 3.12: Tüm <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.....	27
Şekil 3.13: <i>Capoeta umbla</i> dişi ve erkek bireyelerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.	28
Şekil 3.14: Tüm <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin aylara göre hepatosomatik indeks değerleri.....	29
Şekil 3.15: <i>Capoeta umbla</i> dişi ve erkek bireyelerinin aylara göre hepatosomatik indeks değerleri.	29
Şekil 3.16: Tüm <i>Capoeta umbla</i> tüm bireyelerinin aylara göre GSI değerleri. ..	30
Şekil 3.17: <i>Capoeta umbla</i> dişi ve erkek bireyelerinin aylara göre GSI değerleri.....	31
Şekil 3.18: <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin fekondite-boy ilişkisi.....	32
Şekil 3.19: <i>Capoeta umbla</i> bireyelerinin fekondite-ağırlık ilişkisi.	33

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Aylara göre avlanan birey sayısı ile yüzey suyu sıcaklık değerleri. . 8	
Tablo 3.1: Dişi, erkek ve tüm bireylerde boy-ağırlık ilişkisi. 23	23
Tablo 3.2: <i>Capoeta umbla</i> bireylerinin yaş gruplarına bağlı boy değerleri. 25	25
Tablo 3.3: <i>Capoeta umbla</i> bireylerinin yaş gruplarına bağlı ağırlık değerleri... 26	26
Tablo 4.1: Mevcut ve farklı çalışmalara ait <i>Capoeta umbla</i> 'nın total boy ve ağırlık değerleri..... 35	35
Tablo 4.2: <i>Capoeta umbla</i> populasyonlarının çeşitli çalışmalardaki dişi-erkek eşey oranları..... 37	37
Tablo 4.3: Mevcut çalışmadan ve farklı çalışmalardan elde edilen <i>Capoeta umbla</i> 'ya ait bazı büyüme parametreleri. 38	38
Tablo 4.4: <i>Capoeta umbla</i> populasyonlarının çeşitli çalışmalarda belirlenen bazı yaş gruplarındaki eşeye göre ortalama boy değerleri. 40	40
Tablo 4.5: <i>Capoeta umbla</i> populasyonlarının çeşitli çalışmalarda belirlenen bazı yaş gruplarındaki eşeye göre ortalama ağırlık değerleri..... 40	40
Tablo 4.6: Mevcut çalışmadan ve farklı çalışmalardan elde edilen <i>Capoeta umbla</i> 'ya ait Von Bertalanffy büyüme parametreleri..... 42	42
Tablo 4.7: <i>Capoeta umbla</i> 'nın farklı araştırmalara göre üreme dönemleri. 44	44

ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim sırasında ve tez çalışmalarım boyunca gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Prof. Dr. Zeliha ERDOĞAN'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Lisans eğitimimde her zaman desteğini esirgemeyen beni bu yolda ilerlememi sağlayıp teşvik eden her zaman bilgi birikimi ve tecrübelerinden ilham aldığım değerli hocam Prof. Dr. Hatice Torcu KOÇ' a teşekkürü borç bilirim.

Hayatım boyunca beni her zaman destekleyen, sevgi ve güvenlerini benden hiç esirgemeyen, eğitimimi sürdürebilmem için bana her türlü imkanı tanıyan aileme sonsuz teşekkürler.

1. GİRİŞ

Sahip olduğu topoğrafik, jeolojik, jeomorfolojik ve toprak çeşitlilikleri, deniz, göl, akarsu, tatlı, tuzlu göller gibi değişik sulak alan tiplerinin varlığı nedeniyle biyoçeşitlilik açısından Avrupa ve Ortadoğu'nun zengin ülkelerinden biri konumundadır. Ayrıca, denizlere oranla tatlı sularda daha etkili olan coğrafik bariyerler nedeniyle de yüksek endemizm ile genetik ve tür çeşitliliğine sahiptir.

Türkiye tatlı sularında 73 endemik türün bulunduğu ve %27'sinin kritik, %32'sinin ise tehlike kategorisinde listelendiği belirtilmektedir (Hermoso ve Clavero, 2011). Ancak, son yıllarda yeni türlerin tanımlanmasıyla bu sayının her geçen gün arttığı ve Türkiye tatlısularında yaklaşık 377 balık taksonunun bulunduğu, bunlardan %51,1'inin Cyprinidae familyasına ait olduğu ve yaklaşık %41,0'ının ise endemik olduğu belirtilmektedir (Çiçek, Birecikligil, ve Fricke 2015; 2016).

Dünya nüfusunun hızlı artışıyla gıda ihtiyacı da artmakta ve bu ihtiyaçlar toplumun hayvansal protein taleplerini de beraberinde getirmektedir. (Çelikkale, 1991). Ülkemiz, sahip olduğu hem iç hem de deniz suları ile, dengeli bir beslenme için gerekli olan protein, yağ, vitamin ile mineral kaynağı bakımından zengin balık ürünlerine daha kolay ulaşım imkanı sağlamaktadır. Ancak, balık popülasyonlarından yararlanırken aynı zamanda stokları korumak ve devamlılığını sağlamak için öncelikle türlerin biyolojik özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Böylece, türün, eşey oranı, yaş dağılımı, ilk olgunluk boyu, yumurtlama dönemi ve kondisyon faktörünü içeren üreme özellikleri hakkında bilgi sağlanması, stokların korunmasına yönelik zaman ve boy aralıklarının oluşturulabilmesine; balıkçılıktan gelen ya da doğal nedenlerden kaynaklanan ölüm oranlarının belirlenmesi ise popülasyonun korunmasına ilişkin tedbirlerin alınabilmesine olanak sağlamaktadır.

Doğu Anadolu Bölge'sinde oldukça fazla rastlanan ve yöre halkı tarafından siraz balığı olarak adlandırılan *C. umbla*, hem ekonomik hem de besin değeri yüksek olan bir tür olup; başta Murat-Fırat-Dicle Nehirleri'nde, ayrıca, buna bağlı çay ve

derelerde yayılış göstermektedir. Ancak, insan kaynaklı faaliyetler bu alanların azalmasına ve pek çok endemik ve tehlike altında türün yaşam alanlarını kaybetmesine neden olmaktadır. Su ürünleri kaynaklarının kullanımı ve geliştirilmesinde sürekliliğin sağlanması, yeni av alanlarının tespiti ve stoklardan faydalanma, kaynakların ülkenin sosyal ve ekonomik amaçları doğrultusunda değerlendirilmesi, kaynakları oluşturan türlere ait populasyonların ve stokların durumu ile yıllık verimleri ve bunları etkileyen faktörlerin çok iyi bilinmesi gerekir (Genç, 2000).

Fırat'ın en önemli kolu olan Murat Nehri, Ağrı Dağı eteklerinden doğup, güneybatıya doğru yaklaşık 500 km aktıktan sonra, kuzeyden gelen Karasu Nehri ile Keban Barajı'nın 10 km kuzeyinde birleşmektedir (Demir ve Demir, 2016). Üzerinde 2 adet baraj ve hidroelektrik santral (HES) bulunmakta olup, ayrıca 3 adet baraj ve HES inşaatı devam etmektedir (DSİ, 24 Nisan 2019). Barajların inşa aşamasında ve sonrasında doğal su yataklarının akış güzergâhlarında kısmi veya sürekli değişmelerin olması habitat bozulmalarına sebep olmaktadır (Koyun, Gül ve Korkut, 2018). Ayrıca, barajların yapılması ile akarsu rejiminin değişmesi ve akarsu yatağındaki suyun azalması, öncelikle balıklar olmak üzere besin zincirine bağlı olarak suda yaşayan birçok sucul canlının üreyip çoğalmasında olumsuz yönde etkilemektedir (Sönmez, 2012; Aşık, 2016). Solhan Deresi'nde gerçekleştirilen bu çalışma, türlerin yaşam alanlarında oluşturulan bu tür değişimlerin balık stokları üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi açısından oldukça önemlidir.

Çalışmamızın amacı, *Capoeta umbla* populasyonuna ait biyolojik özellikleri belirleyerek, türün idare ve korunmasına ilişkin bir veri kaynağı oluşturmaktır. Böylece, araştırma sonuçlarının, incelemiş olduğumuz türün stok yönetimine katkıda bulunacağı; ayrıca bundan sonra yapılacak biyolojik çalışmalara da ışık tutacağı düşünülmektedir.

1.1 Literatür Özeti

1.1.1 Ülkemizdeki Çalışmalar

Türkmen vd. (2002), Karasu Nehri'nin Aşkale bölgesindeki *C. umbla*'nın boy-ağırlık ilişkisi, GSI, fekondite, üreme taktikleri ile yaş ve büyüme özelliklerini araştırmışlardır.

Yüksel (2002), Hazar Gölü'nde (Elazığ) yaşayan *C.umbla*'nın yaş-boy, yaş-ağırlık, boy- ağırlık, kondisyon faktörü, üreme dönemleri gibi özelliklerini araştırmıştır.

Kocaman, Yanık, ve Güneş (2002), Karasu Nehri'nin Tuzla Çayı'nda yaşayan *C. umbla*'nın bazı populasyon parametrelerini araştırmışlardır.

Yılmaz, Gül ve Solak (2003), Yukarı Fırat Nehri'nde yaşayan *C. umbla*'nın kondisyon faktörü, yaş- boy, yaş- ağırlık, boy- ağırlık ve büyüme performansını incelemişlerdir.

Ceyhun ve Erdoğan (2008), Kilise Deresi (Hınıs)'nde yaşayan *C. umbla*'nın boy- ağırlık, GSI, büyüme parametreleri ile ilk eşeyssel olgunluğa erişim boyunu araştırmışlardır.

Aras vd. (2009), Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *C.umbla* populasyonlarının boy- ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü ve bazı büyüme parametrelerini rapor etmişlerdir.

Çoban ve Şen (2011), Hazar Gölü (Dicle) ve Keban Baraj Gölü (Fırat) *C. umbla* populasyonlarının boy ve ağırlık değerlerini, boy ve ağırlık değerleri arasındaki ilişkiyi ve kondisyon faktörünü karşılaştırmışlardır.

Dağlı ve Erdemli (2011), Malatya Şiro Çayı'nda yaşayan *C.umbla*'nın bazı meristik özelliklerden dorsal ve anal yüzgeçteki basit ve bileşik ışın sayısı, linea lateraldeki pul sayısı, farinks diş sayısı, morfometrik özelliklerden total boy, standart boy, çatal boy, predorsal boy, kuyruk sapı uzunluğu, vücut yüksekliği, vücut genişliği, göz çapı, interorbital uzunluk, preorbital ve postorbital uzunluk, baş uzunluğu, baş

yüksekliği, baş genişliği ölçümleri ve morfometrik özelliklerinden total boyun yüzdesi araştırmışlardır.

Çoban vd. (2013a), Hazar Gölü'nde (Elazığ) yaşayan *C. umbla* populasyonunun av miktarları, boy frekansları, büyüme parametreleri ve ölüm oranları gibi populasyon parametreleri ve stok büyüklüğünü araştırmışlardır.

Çoban vd. (2013b), Hazar Gölü'nde (Elazığ) yaşayan *C. umbla* populasyonunun GSİ, fekondite ve üreme dönemi ile stok durumunu değerlendirmişlerdir.

Yüksel vd. (2014), Hazar Gölü'nde (Elazığ) yaşayan *C. umbla*'nın populasyon büyüklüğünün tahmini çalışmasını yapmışlardır.

Gündüz vd. (2015), Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki *C. umbla* populasyonunun boy ve ağırlık değerleri, boy ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü ile von Bertalanffy büyüme parametrelerini incelemişlerdir.

Çiçek, Kaya ve Bilici (2016), *C. umbla*'nın pullarındaki cinsiyet, yaş ve mevsimine bağlı varyasyonları geometrik morfometrik yöntemlerle incelemişlerdir.

Serdar ve Özcan (2016), Karasu Nehri'nin (Fırat Nehri kolu) 15 farklı istasyonundan yakalanan siraz balığının boy-ağırlık ve boy-boy ilişkilerini belirlemişlerdir.

Eroğlu, Düşükcan ve Çoban (2018), Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *C. umbla* populasyonunun boy ve ağırlık değerleri, boy ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü ile von Bertalanffy büyüme parametrelerini incelemişlerdir.

Araştırma konumuz olan *C. umbla*'nın populasyon özellikleri ile ülkemiz dışında yapılmış çalışmalara rastlanmamakla birlikte, türün daha çok taksonomik ve dağılımının incelendiği ve yabancı yazarların yer aldığı bazı araştırmalar da bulunmaktadır (Hermoso ve Clavero 2011; Kuru, Yerli, Mangit, Ünlü ve Alp 2014; Çiçek vd. 2015, 2016; Esmaili, Zareian, Eagderi, ve Alwan 2016; Ghanavi, Gonzales, ve Doadrio 2016; Alwan, Zareian ve Esmaili 2016).

Ülkemiz iç sularında yapılan önceki çalışmalar göstermektedir ki, *C. umbla* türüne ait araştırmalara daha çok Doğu Anadolu Bölgesi'nde rastlanmaktadır. Yöre

halkı için önemli bir besin kaynağı olan *C. umbla* ile ilgili araştırmaların düzenli olarak yapılması, türün stoklarının devamlılığı ve korunması açısında önemli olup, bulgularımız, bölge için son güncel verileri oluşturacaktır.

1.2 Genel Özellikler

1.2.1 Türün Sistematığı

Türün sistematığında, Nelson (2006) ve Esmaili vd. (2016) tarafından verilen sınıflandırma esas alınmıştır.

Class Actinopterygii

Subclass Neopterygii

Division Teleostei

Subdivision Ostarioclupeomorpha

Superorder Ostariophysii

Order Cypriniformes

Superfamily Cyprinoidea

Family Cyprinidae

Subfamily Cyprininae

Genus *Capoeta*

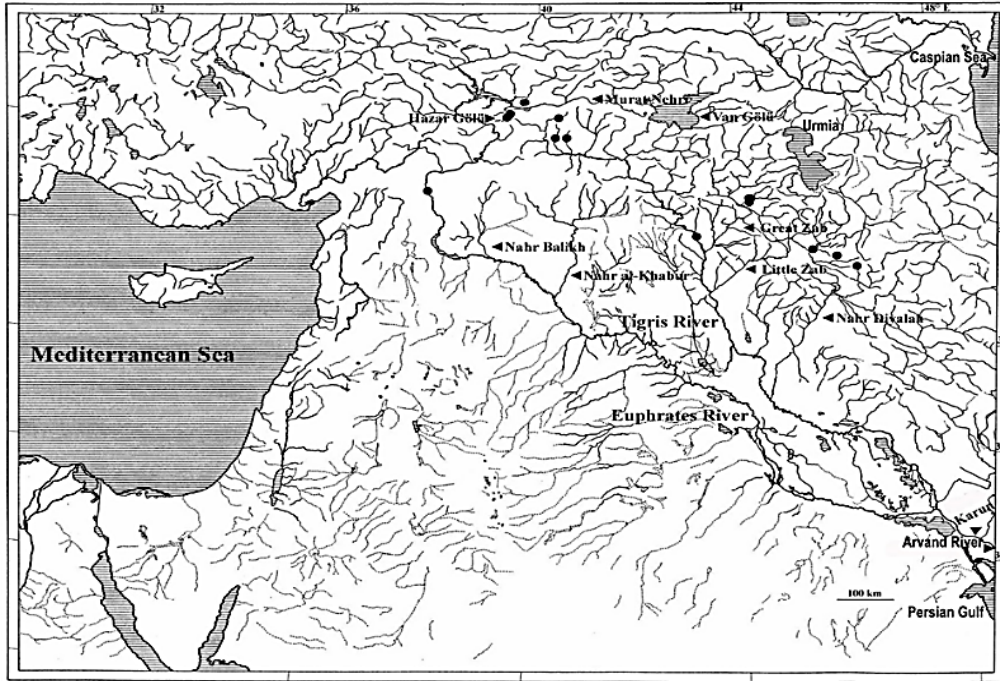
Species: *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) (Şekil 1.1)



Şekil 1.1: *Capoeta umbla*'nın genel görünüşü (Koyun vd., 2018).

1.2.2 Türün Yayılış Alanı

Herbivor bir balık cinsi olan *Capoeta* yaygın olarak güney Çin, Kuzey Hindistan, Türkmenistan, Aral Gölü, Orta Doğu ve Anadolu'nun hızlı akan nehirlerin taşlık ve çakıllı bölgelerinde yaşar. Türkiye'de ise Fırat ve Dicle Nehir Sistemlerinin yukarı havzalarında yayılış göstermektedir (Kuru, 1975; Geldiay ve Balık, 2007).



Şekil 1.2: *Capoeta umbla*'nın yayılış alanı (Esmaceli vd., 2016).

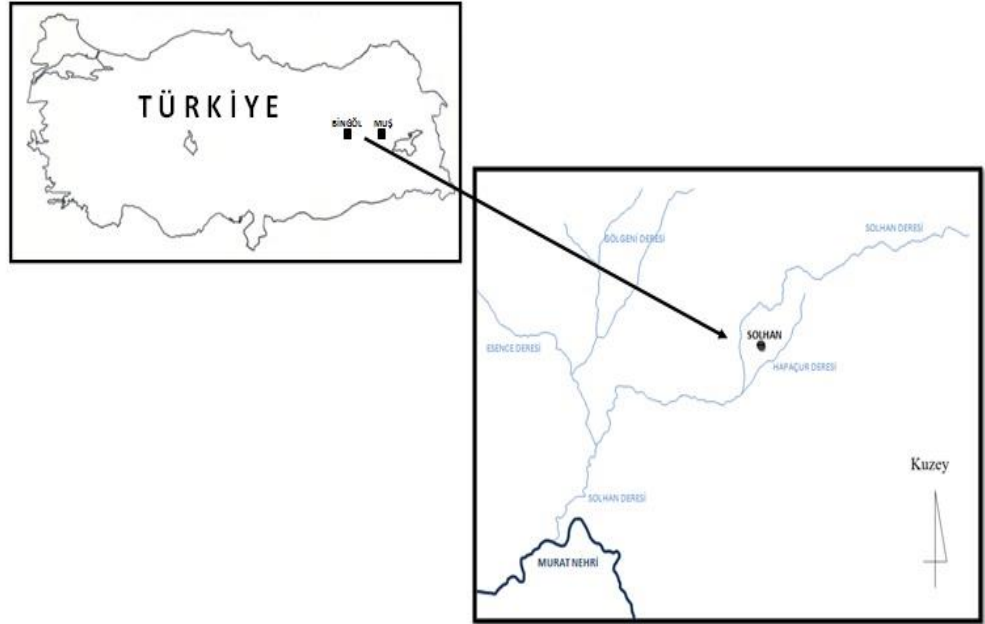
1.2.3 Türün Genel Özellikleri

Capoeta umbla'nın vücudu hafif silindirik, üst tarafı koyu renkli, yanları kahve-sarı, alt tarafı ise kirlili beyaz olup küçük pullarla örtülüdür. Standart boy uzunluğu, maksimum vücut yüksekliğinin minimum 3,9 ve maksimum 4,7 katıdır. Ağız kenarlarında bir çift bıyık bulunur. Ağız yapısı eşeyden bağımsız olarak az kavimsi ya da kavimsidir. Baş sivri, burun küt, ağız büyüktür. Baş uzunluğu, ağız genişliğinin minimum 2,5 ve maksimum 3,5 katıdır. Dorsal yüzgecin son dallanmamış ışınının 2/3'ü dişçiklidir ve bazı bireylerde hafif kuvvetlidir (Özdemir, 2013).

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Araştırma Bölgesinin Özellikleri

Doğu Anadolu'nun yukarı Fırat bölümünde yer alan ve Bingöl iline bağlı olan Solhan Deresi, Muş, Bingöl, Diyarbakır ve Erzurum illerinin arasında bulunan ve Murat Nehri'ni besleyen önemli kollardan biridir (Toprak, 2015) (Şekil 2.1). Bingöl iline 39 kilometre mesafe uzaklıkta olup, $38^{\circ} 55' 45''$ kuzey ile $40^{\circ} 56' 54''$ doğu koordinatlarında yer almaktadır.



Şekil 2.1: Araştırma bölgesi.

2.2 Örneklerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi

C. umbla örnekleri, Nisan 2017- Mart 2018 tarihleri arasında Solhan Deresi'nin farklı bölgelerinden her ay düzenli olarak avlanmak suretiyle temin edilmiştir. Ayrıca

aylık olarak yüzey suyu sıcaklığı ölçülmüştür (Tablo 2.1). Yöre halkınında sıklıkla kullandığı 25, 28, 30, 32, 36, 55, 60 mm göz açıklığındaki, serpme ağlar, kepçeler ve oltalar kullanılarak rastgele örnekleme (Şekil 2.2,2.3) yöntemi ile aylık ortalama 15 adet birey olmak üzere toplam 190 birey elde edilmiştir. Örnekleme yapılırken suyun derinliği ve akıntı hızı dikkate alınarak uygun avlama aracı seçilmiştir. Balık örneklerinin total boy ölçümleri için 0,1 mm hassasiyetindeki kumpas, vücut ağırlığı ile iç organ (mide, karaciğer, gonat) ağırlıklarının alınmasında ise 1 g ve 0,01 g hassasiyetinde teraziler kullanılmıştır.

Tablo 2.1: Aylara göre avlanan birey sayısı ile yüzey suyu sıcaklık değerleri.

Aylar	Dişi	Erkek	Toplam	Yüzey Suyu Sıcaklığı (°C)
Nisan 2017	7	8	15	11,2
Mayıs 2017	10	9	19	14,3
Haziran 2017	8	10	18	22,5
Temmuz 2017	8	9	17	25,1
Ağustos 2017	7	9	16	25
Eylül 2017	7	10	17	21
Ekim 2017	7	9	16	15
Kasım 2017	6	8	14	14
Aralık 2017	6	9	15	5
Ocak 2018	9	5	14	7,2
Şubat 2018	8	6	14	10,2
Mart 2018	7	8	15	11,4
	90	100	190	15,15



Şekil 2.2: Araştırma bölgesinde olta ile *Capoeta umbla* avcılığı (Orjinal fotoğraf).



Şekil 2.3: Avlanan *Capoeta umbla* örnekleri (Orjinal fotoğraf) .

2.3 Yaş ve Eşey Tayini

Laboratuvara getirilen *C.umbla* örneklerinin yaş gruplarını belirlemek üzere her balığın dorsal yüzgeç ile yanal çizgi arasında kalan bölgeden 30 ila 40 adet pul alınarak preparasyonu yapılmıştır (Chugunova 1963). Yaşların saptanmasında binoküler mikroskop Canon SX7 kullanılmıştır. Balık pullarında yalancı yaş halkalarının yanıltıcı unsurlarına özellikle dikkat edilmiştir.

Örneklerin eşey tayini makroskobik olarak yapılmıştır. Ancak küçük bireylerdeki eşey ayrımı, gonatlardan hazırlanan preparatların 10X büyütmeli mikroskop altında incelenmesiyle sağlanmıştır. Genel olarak, dişi bireylerin gonatları tüp şeklinde, pembe ya da kırmızımsı ve taneli yapı iken (Şekil:2.4), erkek bireylerin gonatları yumuşak dokulu, yassı, beyaz ya da gri-kahverengimsi renktedir (Şekil:2.5) (Avşar, 2016).



Şekil 2.4:Dişi *Capoeta umbla*'nın gonatları (Orjinal fotoğraf).



Şekil 2.5: Erkek *Capoeta umbla*'nın gonatları (Orjinal fotoğraf).

2.4 Boy ve Ağırlık Dağılımı

Ölçümleri alınan populasyon bireylerinin boy ve ağırlık dağılım grafikleri çizilmiştir.

2.5 Yaş ve Eşey Kompozisyonu

Populasyonu temsil eden dişi-erkek oranları arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığını belirlemek amacı ile ki kare (χ^2) testi uygulanmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 1997).

2.6 Boy - Ağırlık İlişkisi

Elde edilen veriler ile populasyonun boy-ağırlık ilişkisinin incelenmesinde $W=a.L^b$ şeklinde verilen allometrik büyüme denkleminde yararlanılmıştır (Avşar, 2016).

Bu eşitlikte;

W:Total vücut ağırlığı (g),

L:Total boy(cm),

a ve b: Regresyon sabitleri olup,

a:Boy-ağırlık ilişkisini oluşturan eğrinin y eksenini kestiği noktayı

b:Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade etmektedir.

2.7 Büyüme

Elde edilen veriler ile yaş gruplarına ait ortalama boy ve ağırlık değerleri belirlenerek dişi, erkek ve tüm bireyler için tablolar oluşturulmuştur. Yaşa bağlı boy ilişkisinin matematiksel olarak hesabında von Bettalanffy büyüme denklemi kullanılmıştır (Sparre ve Venema, 1989).

$$\text{Eşitlik: } L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

Burada;

L_∞ :Balığın sonsuzda ulaşacağı varsayılan(asimptotik) boy (cm),

L_t : Balığın t yaşındaki boyu (cm),

k: Brody büyüme katsayısı (yıl^{-1}),

t: Yaş (herhangi bir zaman)

t_0 :Balığın boyunun sıfır olduğu varsayılan teorik yaş (yıl)'tır.

Çalışmada elde edilen von Bettalanffy büyüme parametresinin diğer çalışma verileriyle karşılaştırılmasında, toplam büyüme performansını yansıtan Munro 'nun Phi-prime İndeks (Φ')değerleri kullanılmıştır (Munro ve Pauly, 1983; Avşar, 2016).

$$\Phi' = \log_{10} k + 2 \log_{10} L_\infty$$

Burada,

\emptyset '=Büyüme performansı,

k= von Bettalanffy büyüme denklemindeki büyüme katsayısı,

L_{∞} =Balığın sonsuzda ulaşacağı varsayılan (asimptotik) boy (cm)'dur.

2.8 Kondisyon Faktörü (KF)

Kondisyon faktörü balığın kas dokusunda depolanan besin rezervlerinin değişimi hakkında bilgi edinmeyi sağlar (Avşar, 2016). Ağırlık – boy arasındaki ilişkinin bir göstergesi olan ve üreme ile beslenmeye bağlı olarak değişen kondisyon faktörünün hesaplanmasında Fulton'un kondisyon faktörü kullanılmıştır (Ricker, 1975).

$KF = [(W - GW) / TL^3] * 100$ eşitliğinde,

KF: Kondisyon faktörü,

W: Toplam vücut ağırlığı (g),

GW: Gonat ağırlığı,

TL: Balığın total boyu (cm)'dur.

2.9 Hepatosomatik İndeks (HSİ)

Balıklarda beslenme aktiviteleri, yüksek enerji depolanmasının bir göstergesi olan HSİ kullanılarak değerlendirilmiş ve indeks şu formülle ifade edilmiştir (Cheng, Yung, Hwa ve Fing, 2005).

$HSİ = (LW / W) * 100$ eşitliğinde,

HSİ: Hepatosomatik indeks,

LW: Karaciğer ağırlığı (g),

W: Toplam vücut ağırlığı (g)'dır.

2.10 Gonadosomatik İndeks (GSİ)

Balıkların üreme periyodunda hormonların etkisiyle erkeklerde spermatogenez, dişilerde ise oogenezi süreci nedeniyle gonat ağırlıkları değişmektedir. Genel anlamda türlerin yumurtlama mevsimi ve eşeyssel olgunluk süreci ile ilgili yapılacak olan yorumları kolaylaştıran parametre gonadosomatik indeks olup, hesaplanmasında aşağıda belirtilen formül kullanılmıştır (Avşar, 2016).

$GSİ = [(GW) / (W - GW)] \times 100$ eşitliğinde,

GSİ: Gonadosomatik indeks ,

GW: Gonat ağırlığı,

W: Balığın toplam vücut ağırlığı (gr)'dır.

2.11 Fekondite

Fekonditenin belirlenmesi için üreme dönemindeki 23 olgun dişi bireyin yumurtaları sayılmıştır. Gonadın, ön, orta ve arka kısmından alınan alt örneklerin ağırlıkları alınarak, yumurtalar gravimetrik yöntemle (Bagenal ve Braum, 1978) stereo mikroskopta sayılmış ve her ovaryumdaki total yumurta sayısı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$Fekondite = \frac{(Ovaryum\ ağırlığı) \times (Alt\ örnekteki\ yumurta\ sayısı)}{(Alt\ örnek\ ağırlığı)}$

(Yeldan ve Avsar, 2000)

2.11.1 Fekondite-Boy, Fekondite-Ağırlık İlişkisi

Fekondite ile boy arasındaki ilişki, $F = a * TL^b$; fekondite ile ağırlık arasında ise $(F = a + bA)$ eşitliği kullanılarak çizilmiştir (Avşar, 2016).

2.12 Ölüm Oranı

Doğal ölüm oranı (M),

$\ln M = -0,0152 - 0,279 * \ln L_{\infty} + 0,6543 * \ln k + 0,463 * \ln T (^{\circ}\text{C})$ eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır (Avşar, 2016).

Burada,

k= von Bettalanffy büyüme denklemindeki büyüme katsayısı,

L_{∞} =Balığın sonsuzda ulaşacağı varsayılan (asimptotik) boy (cm),

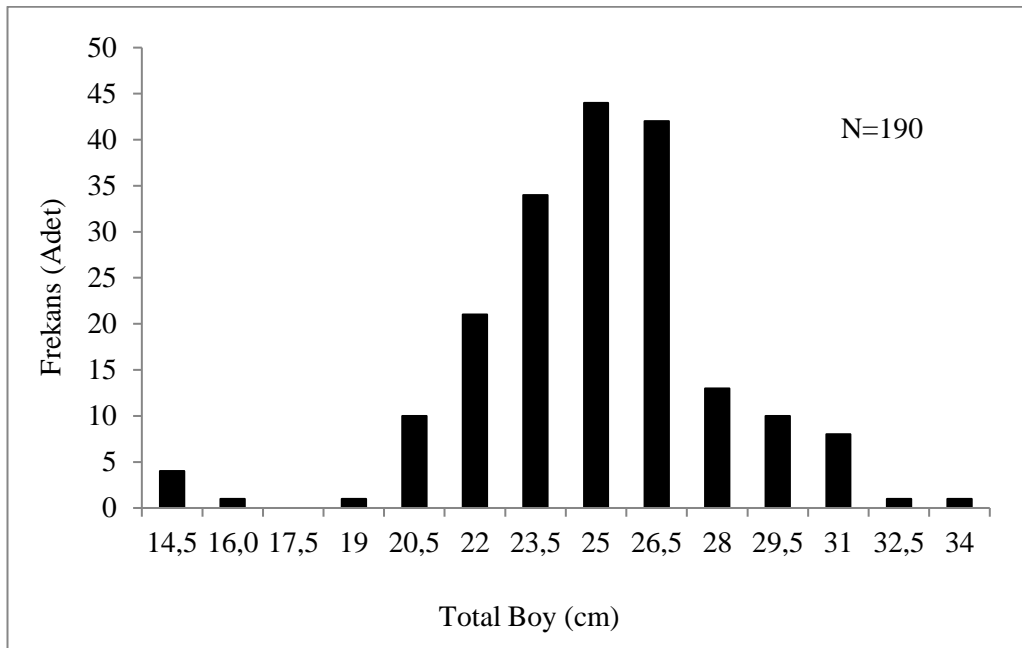
T=Çalışma alanının ortalama yıllık yüzey suyu sıcaklığı (15,15°C)

3. BULGULAR

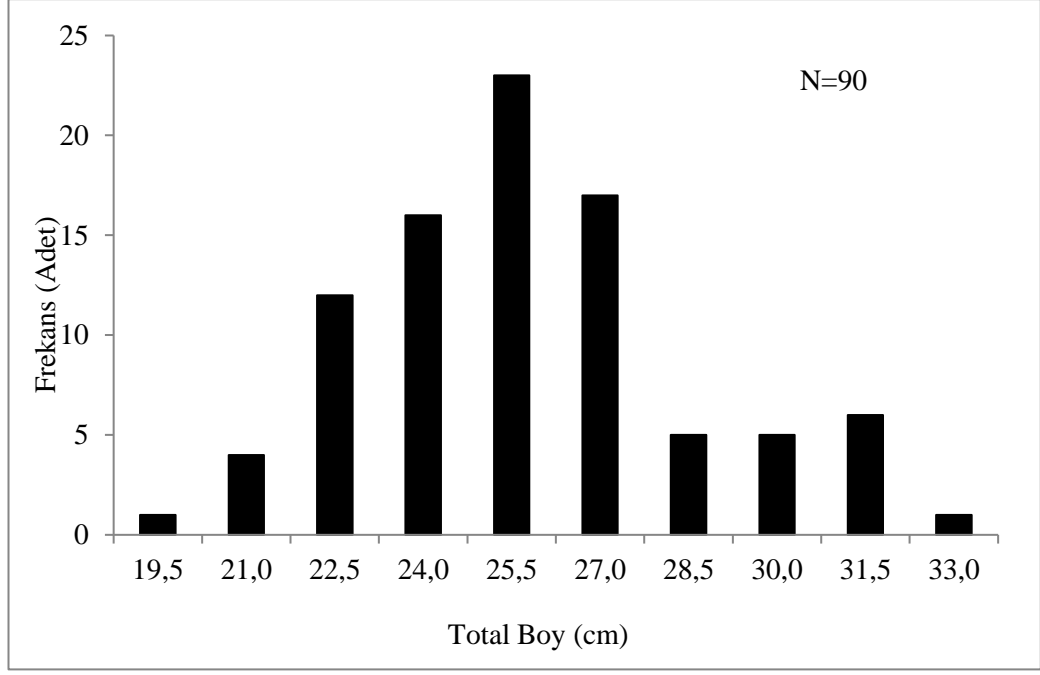
3.1 Boy ve Ağırlık Durumları

Genel total boy dağılımları incelendiğinde 1,5 cm'lik boy gruplarına ayrılan bireylerin 14,8-34,4 cm arasında dağılım gösterdiği ve 25,0-26,5 cm boy grupları arasındaki bireylerin %23,16 oranla en fazla olduğu saptanmıştır (Şekil 3.1).

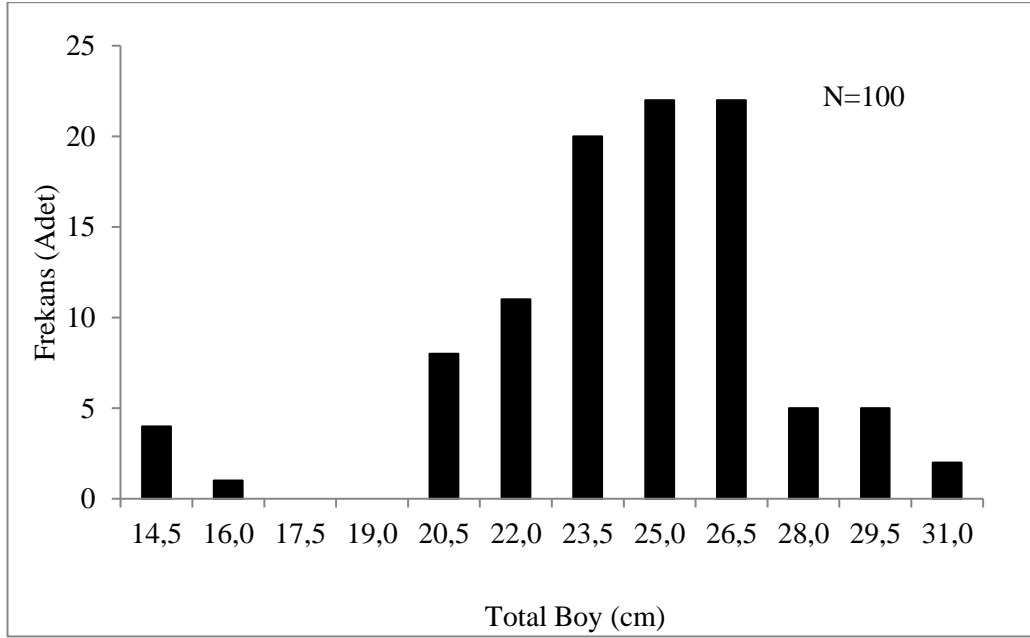
Populasyonda eşeye bağlı boy dağılımı incelendiğinde, dişilerin 19,5-34,4 cm arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin %25,55 oranla 25,5-27,0 cm boy grupları arasında (Şekil 3.2); erkeklerde ise total boy değerlerinin 14,8-32,0 cm arasında değiştiği ve en fazla bireyin %44,00 oranla 25,0-28,0 cm boy grupları arasında olduğu saptanmıştır. (Şekil 3.3)



Şekil 3.1: Tüm *Capoeta umbla* bireylerinin total boy dağılımları.



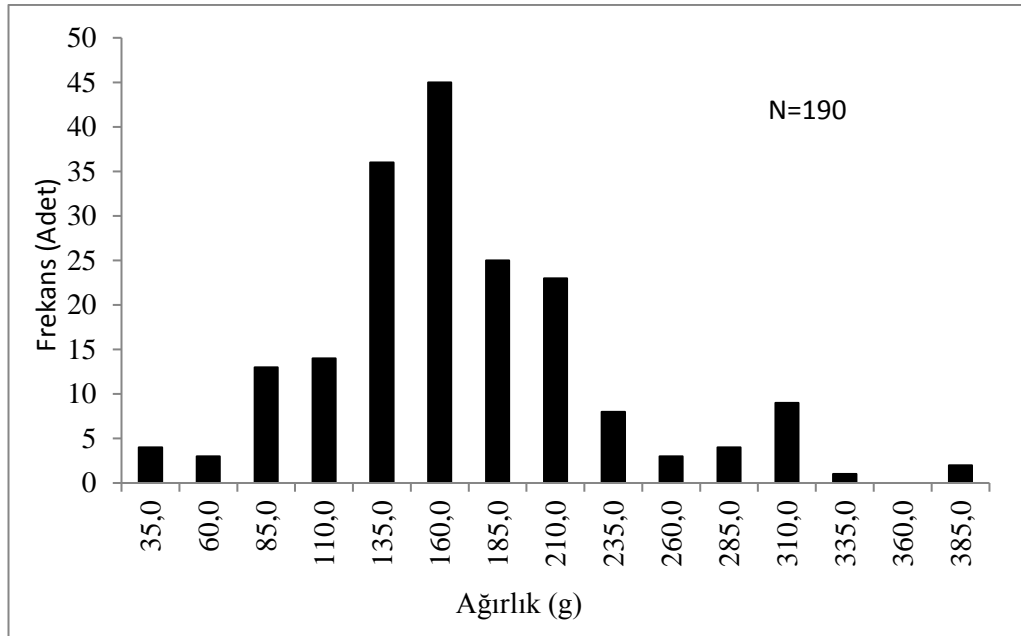
Şekil 3.2: Dişi *Capoeta umbla* bireylerinin total boy dağılımları.



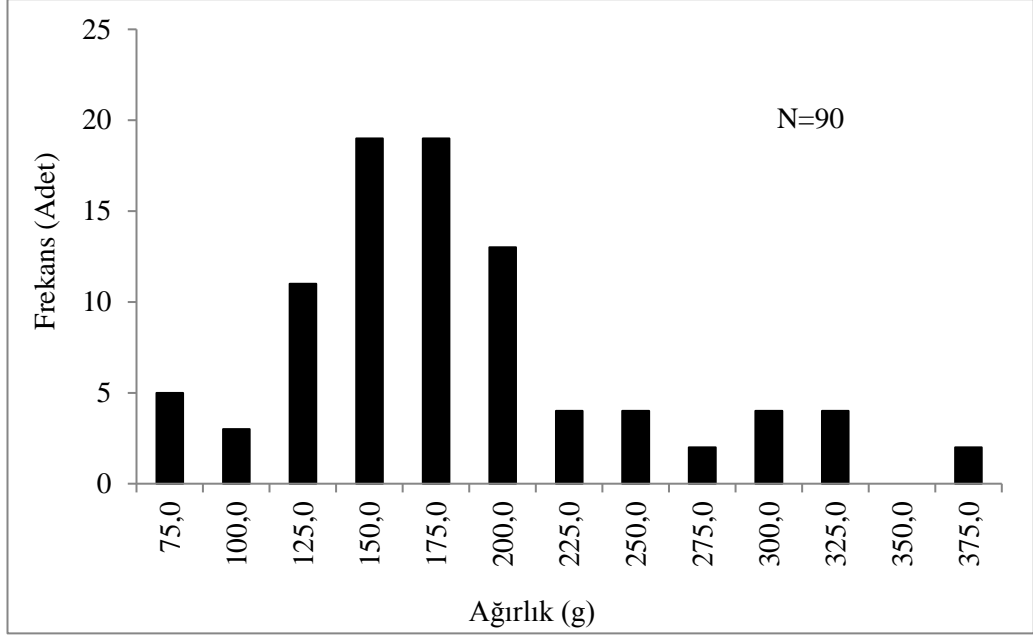
Şekil 3.3: Erkek *Capoeta umbla* bireylerinin total boy dağılımları.

C. umbla populasyonuna ait ağırlık dağılımları incelendiğinde, 25,0 g'lık ağırlık gruplarına ayrılan bireylerin 35,0-390,0 g arasında dağılım gösterdiği ve 160,0-185,0 g ağırlık grupları arasındaki bireylerin %23,68 oranla en fazla olduğu saptanmıştır (Şekil 3.4).

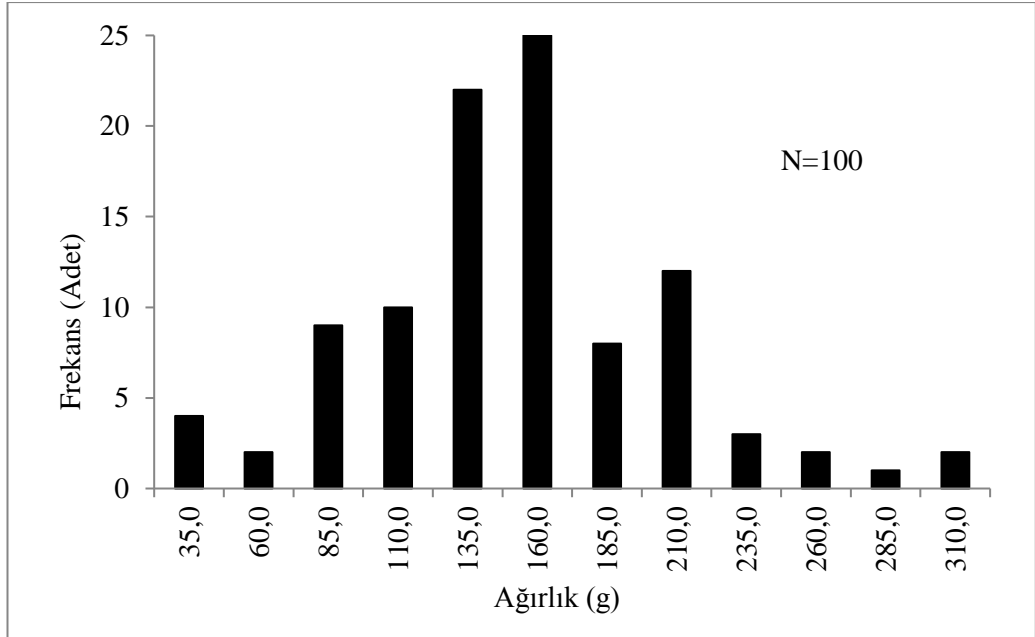
Populasyonda eşeye bağlı ağırlık dağılımı incelendiğinde, dişilerin 76,0-390,0 g arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin %42,22 oranla 150,0-200,0 g ağırlık grupları arasında (Şekil 3.5); erkeklerde ise ağırlık değerlerinin 35,0-330,0 g arasında değiştiği ve en fazla bireyin %25,00 oranla 160,0-185,0g ağırlık grupları arasında olduğu saptanmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.4: Tüm *Capoeta umbla* bireylerinin ağırlık dağılımları.



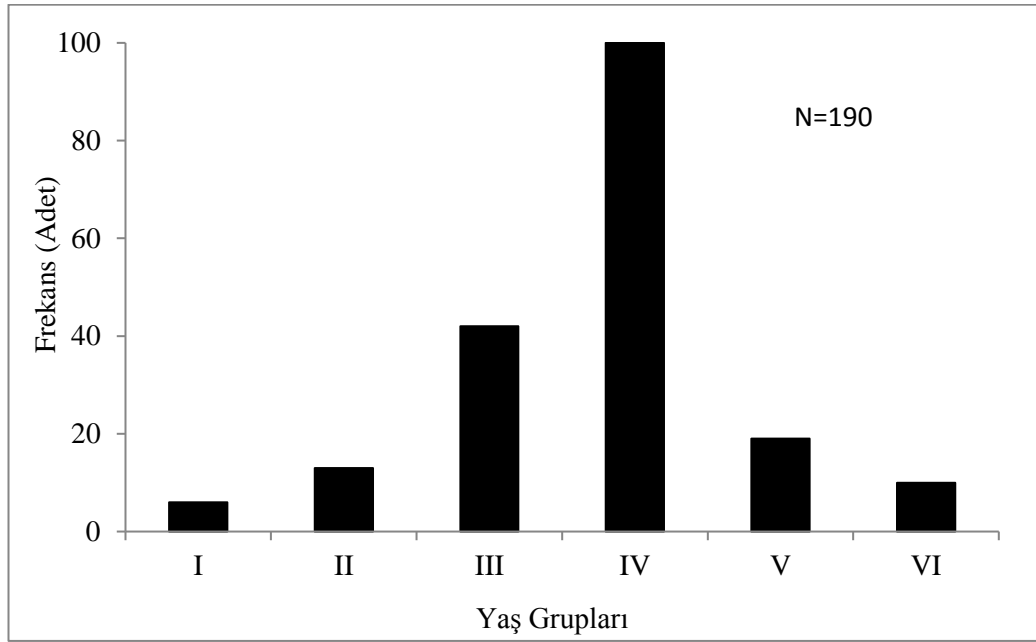
Şekil 3.5: Dişi *Capoeta umbla* bireylerinin ağırlık dağılımları.



Şekil 3.6: Erkek *Capoeta umbla* bireylerinin ağırlık dağılımları.

3.2 Yaş ve Eşey Kompozisyonu

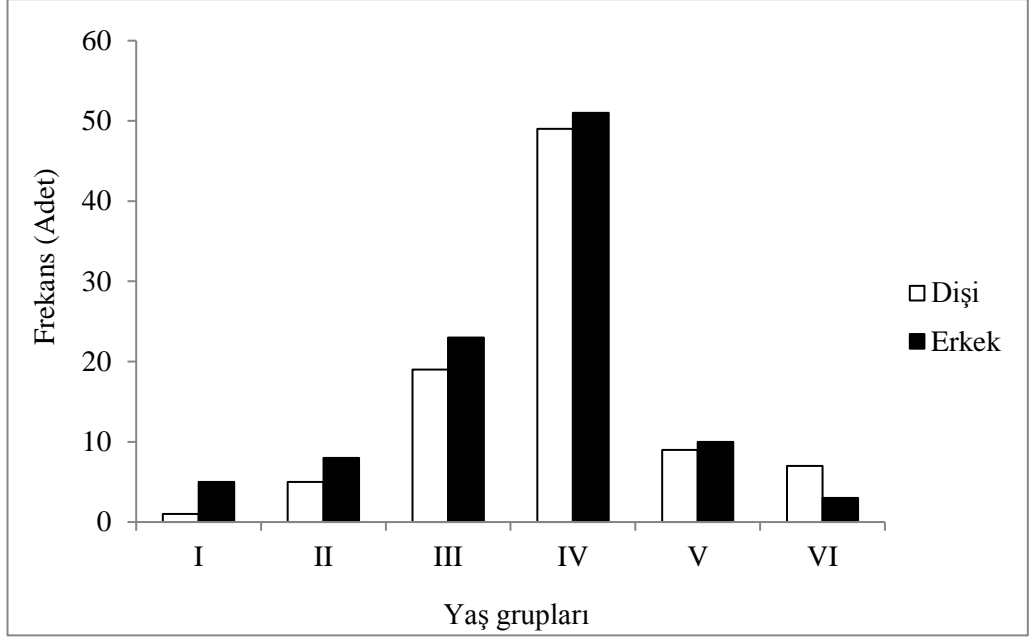
Araştırma bölgesinden elde edilen örneklerin (N=190), I-VI yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir. Populasyonda IV yaş grubunun 100 birey ve %52,63 oranla dominant olduğu gözlenmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7: Tüm *Capoeta umbla* bireyelerinin yaş gruplarına göre dağılımı.

Yaşa bağlı eşey dağılımına bakıldığında dişilerde %54,44 (N=49) oranla, erkeklerde ise %51 (N=51) oranla en fazla bireyin IV yaş grubunda olduğu görülmüştür (Şekil 3.8).

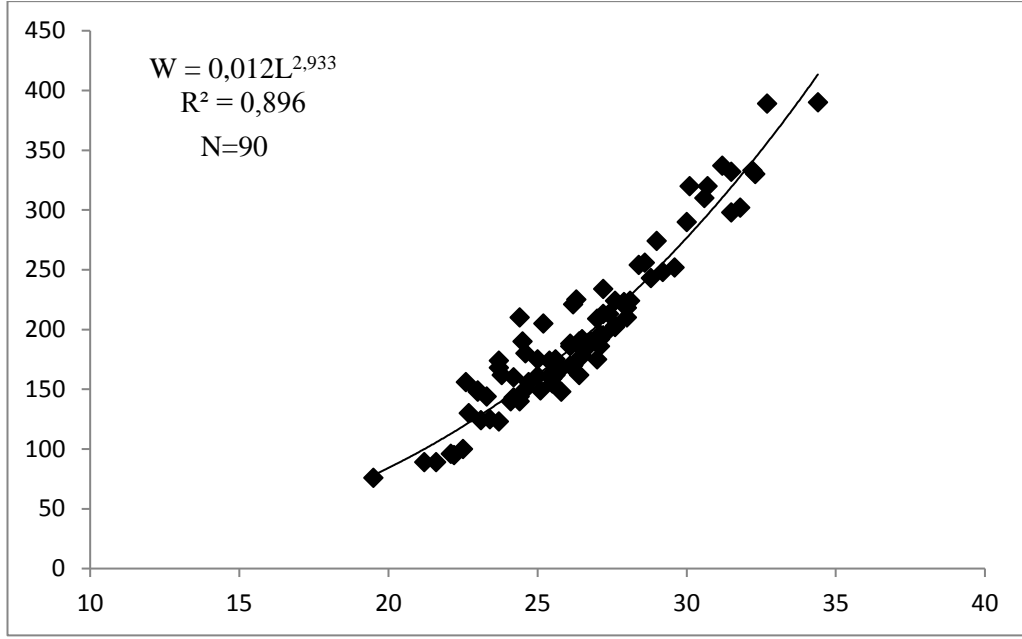
İncelenen balıklarda yapılan eşey tayinleri sonucunda, populasyonun (N=190) toplam miktarının % 47,37'sini 90 birey ile dişilerin, %52,63'ünü 100 birey ile erkeklerin oluşturduğu belirlenmiştir. Dişilerin erkeklere oranı D:E=1:1.11 olarak hesaplanmıştır. Eşey oranları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir (χ^2 test, $p > 0.05$).



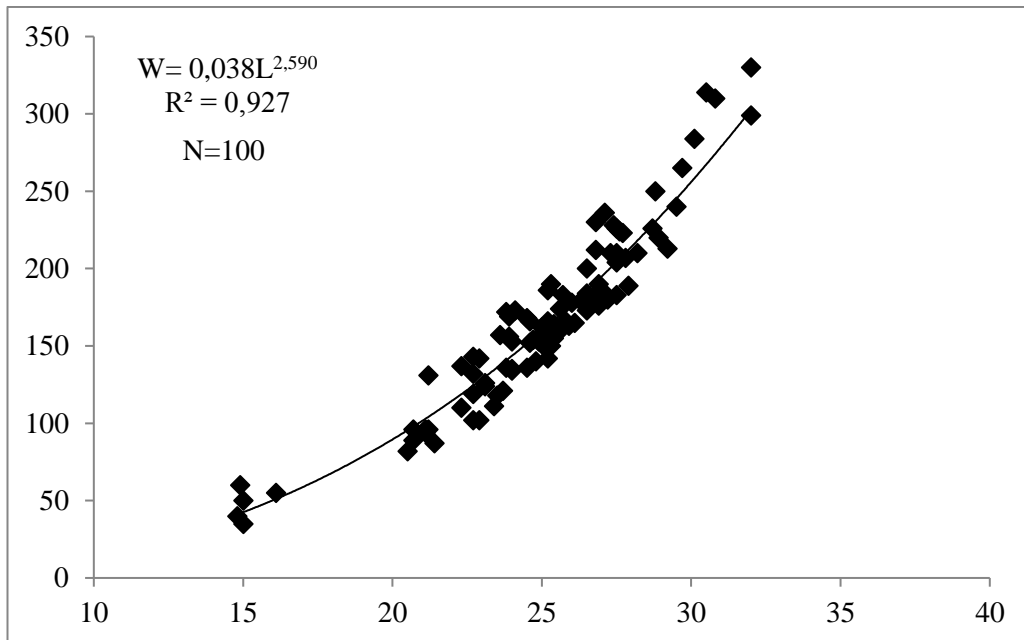
Şekil 3.8: Tüm *Capoeta umbla* bireylerinin yaş gruplarına bağlı eşey dağılımı.

3.3 Boy – Ağırlık İlişkisi

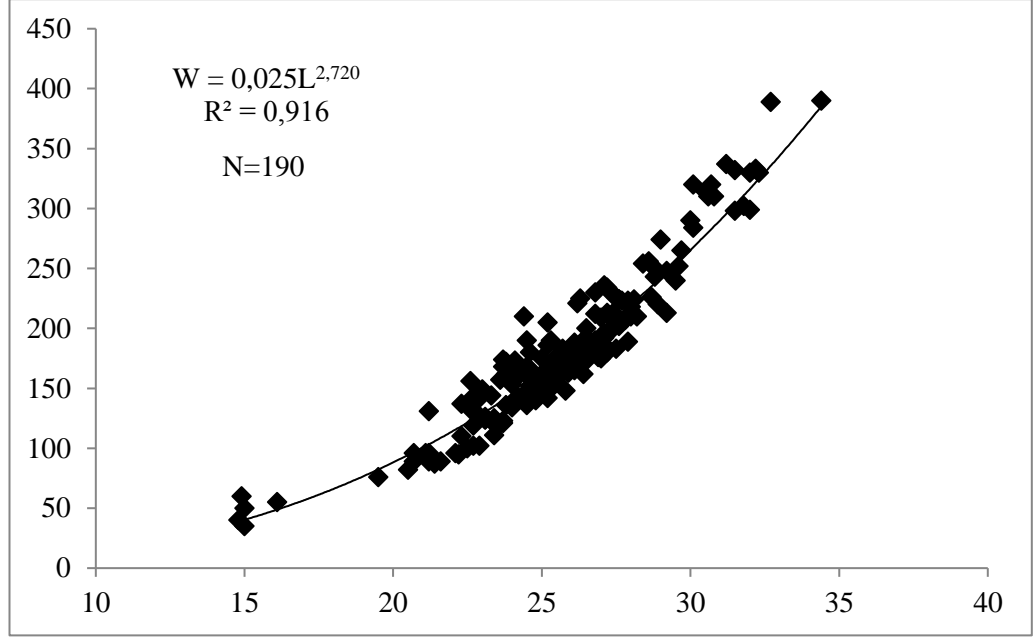
İncelenen örneklerde dişi, erkek ve tüm bireylerde olmak üzere boy-ağırlık ilişkileri sırasıyla $W=0,012L^{2,933}$ ($R^2=0,896$), $W=0,038L^{2,590}$ ($R^2=0,927$), $W=0,025L^{2,720}$ ($R^2=0,916$) olarak hesaplanmıştır. (Şekil 3.9, Şekil 3.10, Şekil 3.11)



Şekil 3.9: Dişi *Capoeta umbla* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi.



Şekil 3.10: Erkek *Capoeta umbla* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi.



Şekil 3.11: Tüm *Capoeta umbla* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi.

Balığın içinde bulunduğu koşullara göre vücut şekli (büyüme tipi) ile ilgili bilgi veren “b” değeri dişi, erkek ve tüm bireylerde 3’ten küçük bulunmuş, ve büyümenin negatif allometrik olduğu gözlenmiştir. Korelasyon katsayılarının (R^2) 1 değerine yakın olması boy ve ağırlık arasında iyi bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Dişi, erkek ve tüm bireylerde boy-ağırlık ilişkisi değerleri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Dişi, erkek ve tüm bireylerde boy-ağırlık ilişkisi.

Eşey	a	B	Büyüme Tipi	R ²
Dişi	0,012	2,933	Allometrik (-)	0,896
Erkek	0,038	2,590	Allometrik (-)	0,927
Tüm	0,025	2,720	Allometrik (-)	0,916

3.4 Büyüme

3.4.1 Yaş - Boy İlişkisi

C.umbla örneklerinin tüm, dişi ve erkek olmak üzere yaşa bağlı total boy değerleri Tablo 3.2'de verilmiştir. Bu verilere göre, tüm bireylerde, I yaş grubunda 15,88 cm, II yaş grubunda 19,78 cm, III yaş grubunda 23,6 cm, IV yaş grubunda 26,24 cm, V yaş grubunda 29,86 cm, VI yaş grubunda ise 31,32 cm ortalama boya ulaştıkları saptanmıştır.

Yaş gruplarına bağlı boy değerlerine eşeyler açısından bakıldığında, dişi bireylerin I yaş grubunda 19,5 cm, II yaş grubunda 21,92 cm, III yaş grubunda 23,75 cm, IV yaş grubunda 26,49 cm, V yaş grubunda 30,29 cm, VI yaş grubunda ise 31,83 cm; erkek bireylerin ise I yaş grubunda 15,16 cm, II yaş grubunda 20,99 cm, III yaş grubunda 23,47 cm, IV yaş grubunda 26,00 cm, V yaş grubunda 29,48 cm, VI yaş grubunda ise 30,46 cm ortalama boyda olduğu tespit edilmiştir.

Buna göre; tüm popülasyonunun yaş boy ilişkisine ait von Bertalanffy büyüme denklemi; $L_t=44,4(1-e^{-0,16(t+1,61)})$; büyüme performansı ise $\Phi'=2,49$ olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3.2: *Capoeta umbla* bireylerinin yaş gruplarına bağlı boy değerleri.

	YAŞ GRUPLARI	N	ORT. BOY	MİN.	MAX	SS	SE
Tüm	I	6	15,88	14,8	19,5	1,83	0,75
	II	13	19,78	19,78	20,5	0,61	0,17
	III	42	23,60	22,3	26,7	0,81	0,12
	IV	100	26,24	24,5	28,8	1,05	0,11
	V	19	29,86	27,8	32,3	1,41	0,32
	VI	10	31,42	30,1	34,4	1,50	0,48
Dişi	I	1	19,5	-	-	-	-
	II	5	21,92	21,2	22,5	0,52	0,23
	III	19	23,75	22,6	25,0	0,68	0,16
	IV	49	26,49	24,6	28,8	0,59	0,08
	V	9	30,29	28,6	32,3	1,33	0,44
	VI	7	31,83	30,1	34,4	1,43	0,54
Erkek	I	5	15,16	14,6	16,1	0,53	0,24
	II	8	20,99	20,5	21,4	0,31	0,11
	III	23	23,47	22,3	26,7	0,91	0,19
	IV	51	26,00	24,5	27,9	1,04	0,15
	V	10	29,48	27,8	32,0	1,44	0,46
	VI	3	30,46	30,1	30,8	0,35	0,20

3.4.2 Yaş – Ağırlık İlişkisi

C.umbla örneklerinin tüm, dişi ve erkek olmak üzere yaşa bağlı total boy değerleri Tablo 3.3'te verilmiştir. Bu verilere göre, tüm bireylerde, I yaş grubunda 52,67 g, II yaş grubunda 95,38 g, III yaş grubunda 143,9 g, IV yaş grubunda 183,18 g, V yaş grubunda 264,21 g, VI yaş grubunda ise 332,9 g ortalama ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır.

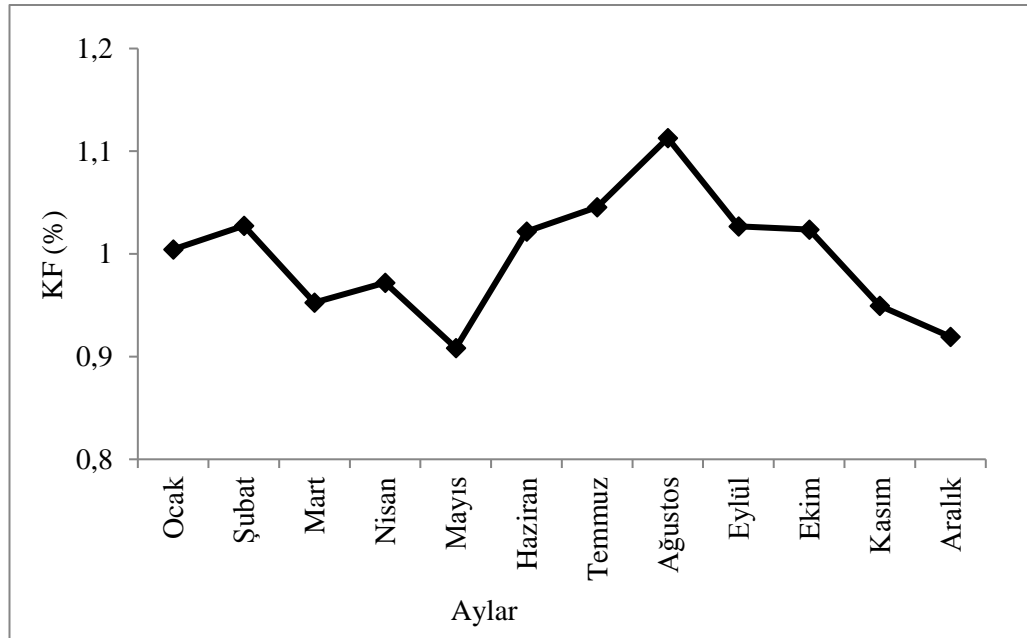
Yaş gruplarına bağlı ağırlık değerlerine eşeyler açısından bakıldığında, dişi bireylerin I yaş grubunda 76,0 g, II yaş grubunda 93,8 g, III yaş grubunda 152,16 g, IV yaş grubunda 189,45 g , V yaş grubunda 284,45 g, VI yaş grubunda ise 345,86 g; erkek bireylerin ise I yaş grubunda 48,0 g, II yaş grubunda 96,38 g, III yaş grubunda 137,09 g, IV yaş grubunda 177,16 g, V yaş grubunda 246,0 g , VI yaş grubunda ise 302,67 g ortalama boyda olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.3: *Capoeta umbla* bireylerinin yaş gruplarına bağlı ağırlık değerleri.

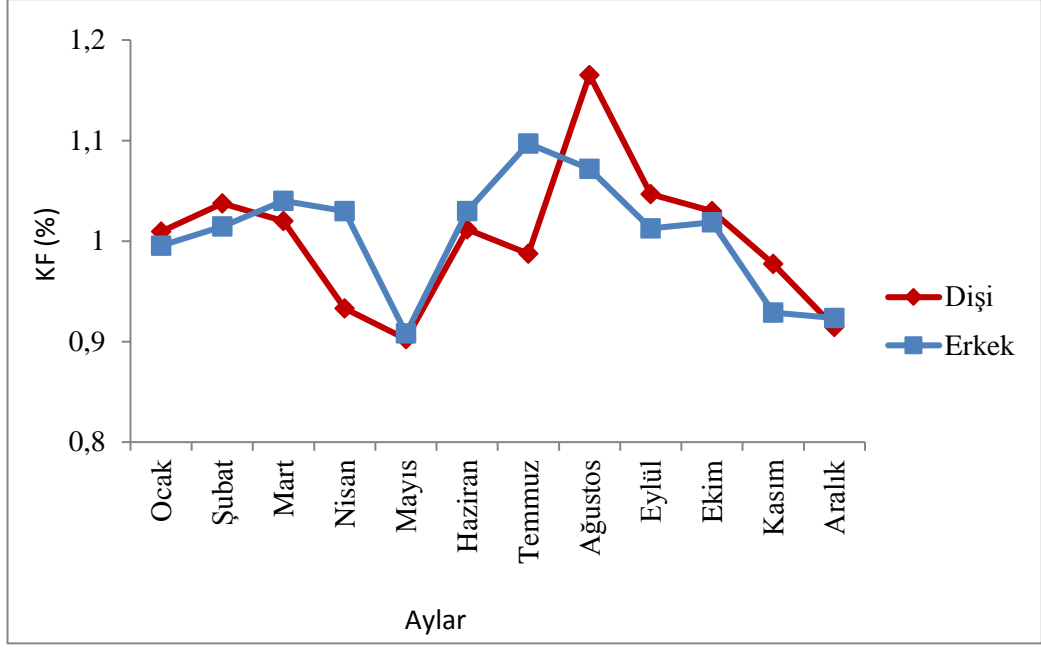
	YAŞ GRUPLARI	N	ORT. AĞIRLIK	MİN.	MAX.	SS	SE
Tüm	I	6	52,67	35	76	14,72	6,01
	II	13	95,38	82	131	11,78	3,27
	III	42	143,90	102	210	23,80	3,67
	IV	100	183,18	136	254	26,52	2,65
	V	19	264,21	207	330	40,01	9,18
	VI	10	332,90	284	390	33,38	10,56
Dişi	I	1	76,0	-	-	-	-
	II	5	93,8	89	100	4,76	2,13
	III	19	152,16	123	210	22,57	5,18
	IV	49	189,45	148	254	25,83	3,69
	V	9	284,45	248	330	28,61	9,54
	VI	7	345,86	320	390	30,50	11,53
Erkek	I	5	48	35	60	10,37	4,64
	II	8	96,38	82	131	14,90	5,27
	III	23	137,09	102	181	23,05	4,80
	IV	51	177,16	136	236	26,01	3,64
	V	10	246,0	207	330	41,18	13,02
	VI	3	302,67	284	314	16,29	9,40

3.5 Kondisyon Faktörü

C. umbla popülasyonuna ait kondisyon faktörü incelendiğinde, en yüksek ortalama değer tüm (1,11) ve dişi bireylerde (1,17) Ağustos ayında; erkek (1,10) bireylerde ise Temmuz ayında tespit edilmiştir. En düşük ortalama değere ise tüm (0,91); dişi (0,90) ve erkek (0,91) bireylerde Mayıs ayında rastlanmıştır (Şekil 3.12, Şekil 3.13).



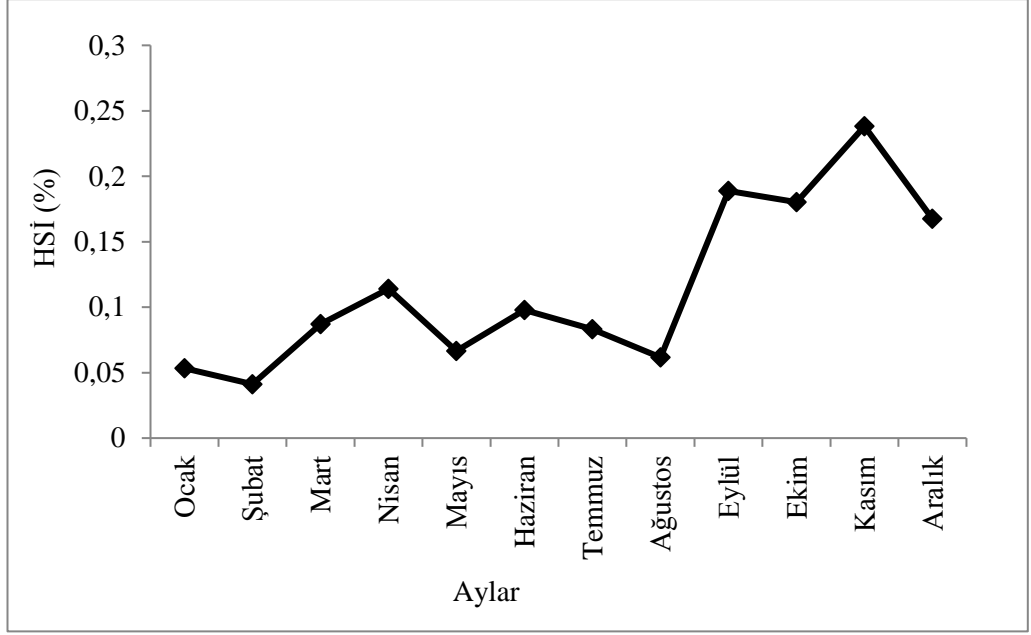
Şekil 3.12: Tüm *Capeota umbla* bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.



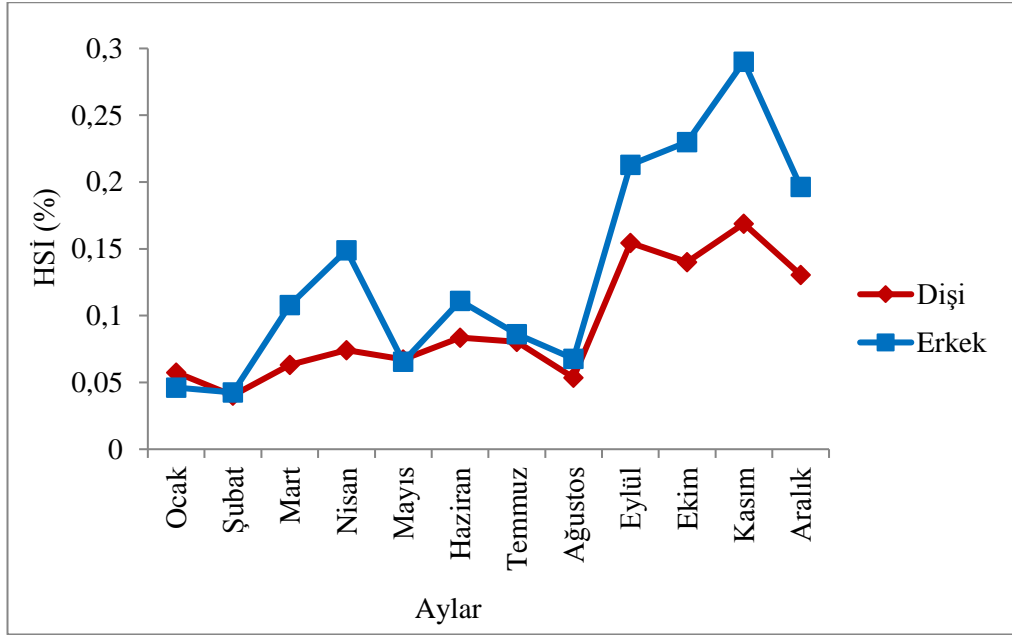
Şekil 3.13: *Capoeta umbla* dişi ve erkek bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.

3.6 Hepatosomatik İndeks

C. umbla populasyonuna ait hepatosomatik indeks değerleri incelendiğinde, en yüksek ortalama değer tüm (0,24), dişi (0,17) ve erkek (0,29) bireylerde Kasım ayında; en düşük ortalama değere ise tüm (0,04), dişi (0,04) ve erkek (0,04) bireylerde Şubat ayında rastlanmıştır (Şekil 3.14, Şekil 3.15).



Şekil 3.14: Tüm *Capoeta umbla* bireylerinin aylara göre hepatosomatik indeks değerleri.



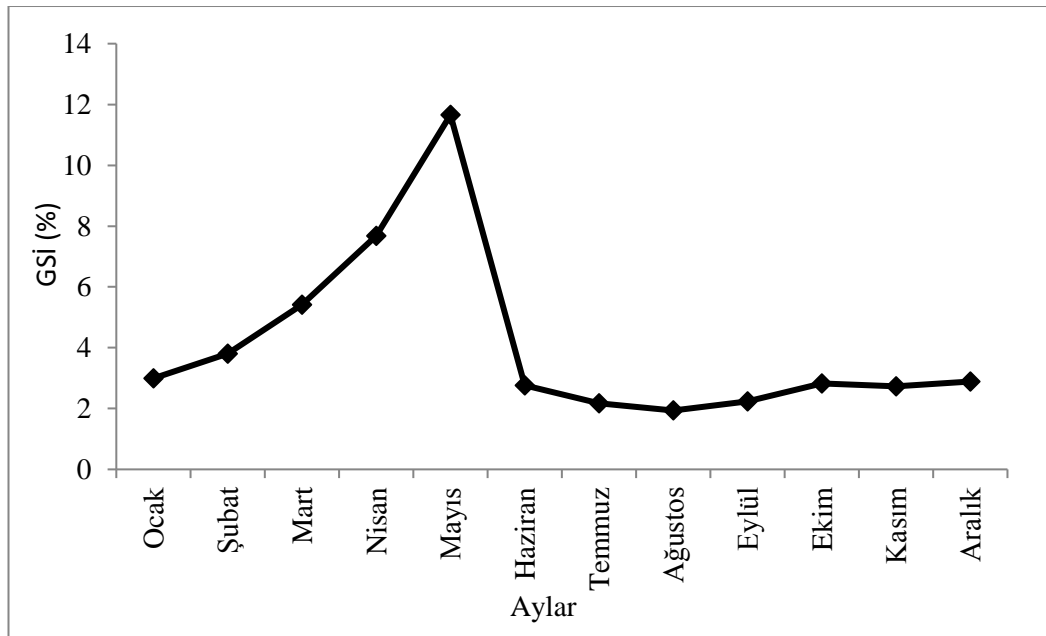
Şekil 3.15 : *Capoeta umbla* dişi ve erkek bireylerinin aylara göre hepatosomatik indeks değerleri.

C. umbla populasyonunda, yumurtlamanın yani GSİ değerlerinin en yüksek olduğu dönemlerde HSİ ile KF değerlerinin düşük olduğu gözlenmiştir. Bu durum, yumurtaların olgunlaşması için karaciğer ve vücuttaki enerji kaynaklarının gonatlara aktarılmasıyla birlikte ortaya çıkan düşüşü göstermektedir.

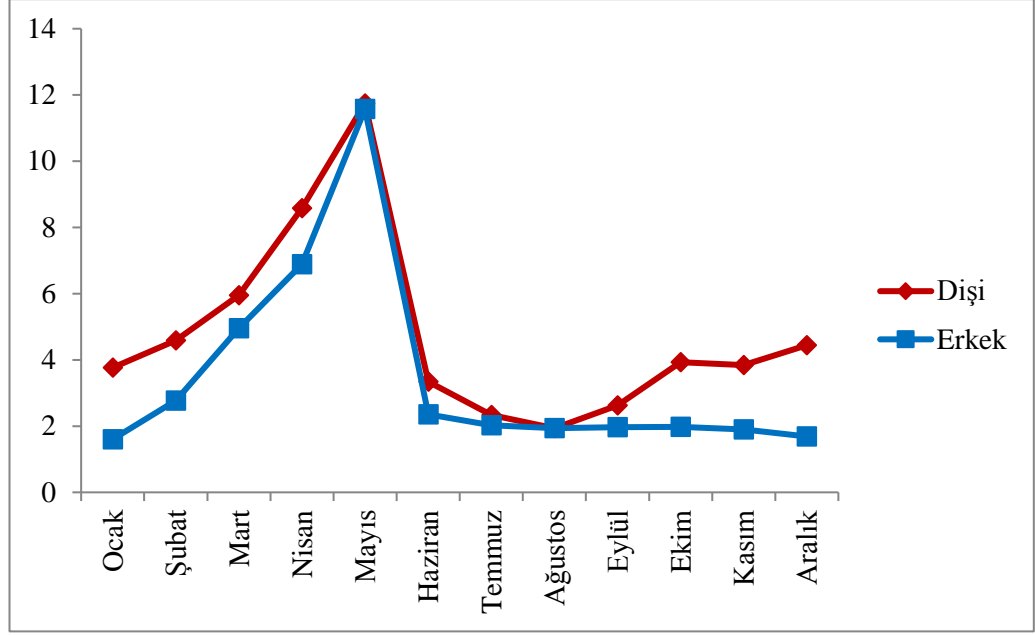
3.7 Gonadosomatik İndeks (GSİ)

C. umbla populasyonuna ait GSİ deperleri incelendiğinde, en yüksek ortalama değere tüm (11,66), dişi (11,74) ve erkek (11,57) bireylerde Mayıs ayında rastlanırken; en düşük ortalama değere tüm, dişi ve erkek bireylerde 1,93 değer ile Ağustos ayında rastlanmıştır (Şekil 3.16, Şekil 3.17).

GSİ aylık ortalama değerlerine göre, *C. umbla* popylasyonunun üreme döneminin Mayıs ayında en yoğun olmak üzere Mayıs ve Ağustos ayları arasında olduğu gözlenmiştir.



Şekil 3.16: Tüm *Capoeta umbla* tüm bireylerinin aylara göre GSİ değerleri.



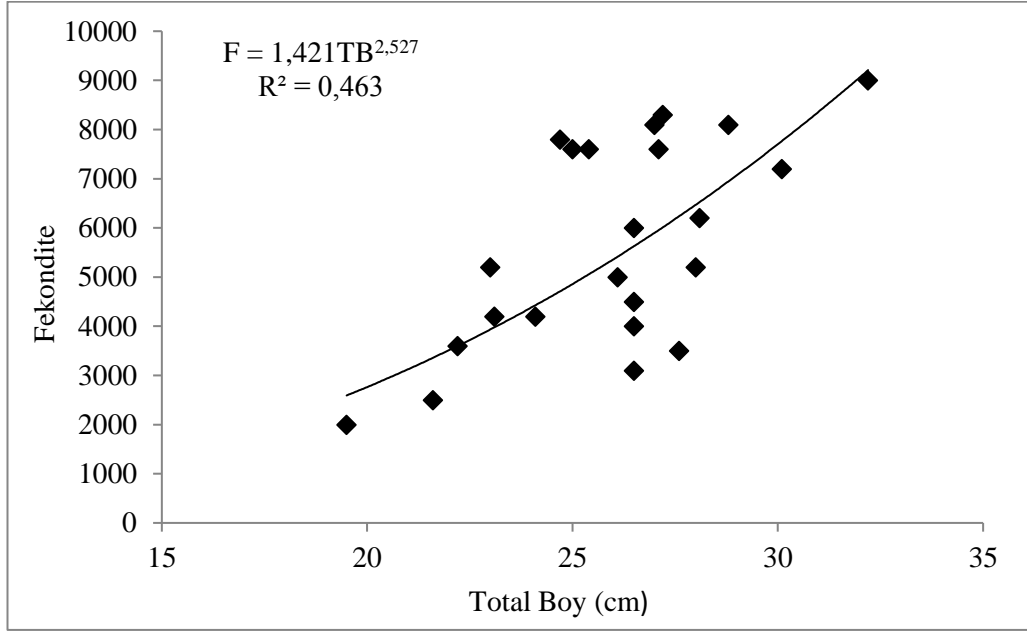
Şekil 3.17: *Capoeta umbla* dişi ve erkek bireylerinin aylara göre GSİ değerleri.

3.8 Fekondite

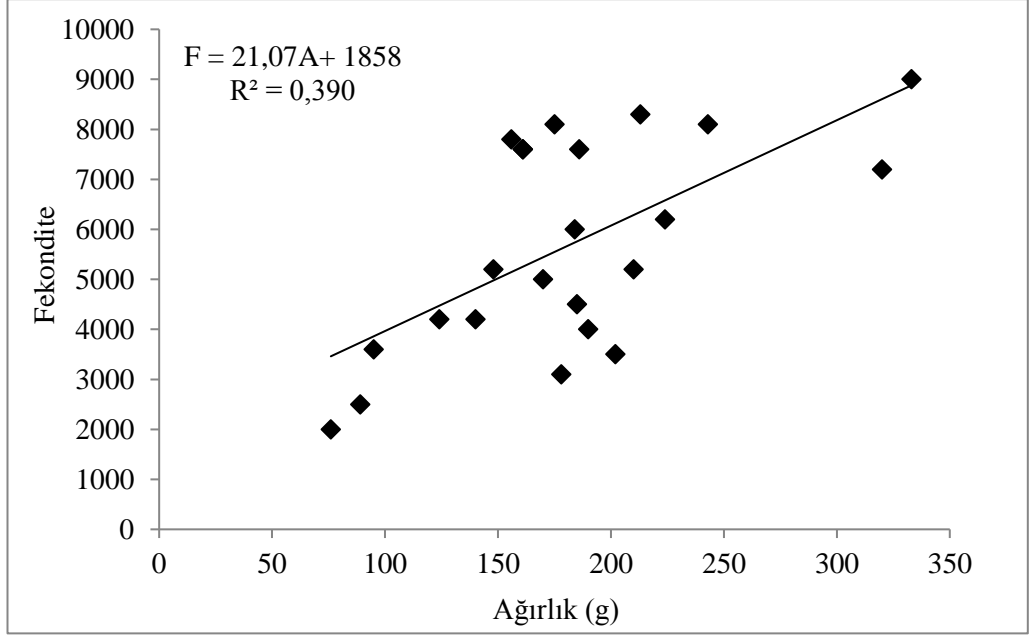
Yumurtlama dönemi boyunca incelenen 23 dişi bireyde, yumurta sayımları gravimetrik yöntemle yapılmış olup, en küçük bireyin 19,5 cm boya ve 76 g ağırlığa; en büyük bireyin ise 32,2 cm boya ve 333 g ağırlığa sahip olduğu belirlenmiştir. Minimum ve maksimum boya sahip bireylerin ovaryumlarında sırasıyla 2000 ve 9000 adet yumurta olduğu; ortalama fekonditenin ise $5673,91 \pm 436,88$ olduğu tespit edilmiştir. İncelenen bireylerin ortalama boyunun $25,95 \pm 0,60$ cm olduğu, ortalama boya karşılık gelen ortalama yumurta sayısının 218,67 F/cm; incelenen bireylerin ortalama ağırlığının $181 \pm 12,95$ g olduğu, ortalama ağırlığa karşılık gelen ortalama yumurta sayısının ise 31,35 F/g olduğu tespit edilmiştir.

3.8.1 Fendite-Boy ve Fekondite-Ağırlık İlişkisi

C. umbla populasyonunda fekondite-boy arasında $F=1,421TB^{2,527}$ ($R^2=0,463$) şeklinde üssel bir ilişkinin (Şekil 3.18); fekondite-ağırlık arasında ise $F=2107A+1858$ ($R^2=0,390$) şeklinde doğrusal bir ilişkinin (Şekil 3.19) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.18: *Capoeta umbla* bireylerinin fekondite-boy ilişkisi.



Şekil 3.19: *Capoeta umbla* bireylerinin fekondite-ağırlık ilişkisi.

Bulgularımızdaki R^2 değerlerimiz düşük olmakla birlikte, genel olarak değerlendirildiğinde; balık büyüdükçe fekondite yani yumurta verimliliği de artmaktadır.

3.9 Ölüm Oranı

C. umbla popülasyonuna ait doğal ölüm oranı, $M=0,36$ olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanımız olan Solhan Dere'sinde henüz ticari balıkçılık faaliyetleri yapılmadığı için avcılık ölüm oranı (F) hesaplanmamıştır. Avcılık olmayan popülasyonlarda doğal ölüm oranı (M), toplam ölüm oranına (Z) eşittir. $Z = M + F$, $F=0$ olduğunda, $Z= M$ olur.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Murat Nehri Solhan Deresi'nde Nisan 2017- Mart 2018 aylarında düzenli olarak avlanan bireyler incelenmiş olup, türe ait boy, ağırlık, yaş, eşey dağılımları ve oranları, büyüme parametreleri, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü, hepatosomatik indeks, gonadosomatik indeks, fekonditesinive ölüm oranları gibi biyolojik özellikleri değerlendirilmiştir.

C. umbla populasyonuna ait genel total bay dağılımları incelendiğinde bireylerin 14,8 ve 34,4 cm arasında dağılım gösterdiği ve en fazla %23,16 oranla 25,0-26,5 cm boy grubu olduğu saptanmıştır. Populasyonun eşeye bağlı boy dağılımı incelendiğinde, dişilerin 19,5-34,4 cm arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin %25,55 oranla 25,5-27,0 cm boy grubunda olduğu saptanmıştır. Erkeklerde total boy değerlerinin 14,8-32,0 cm arasında değiştiği ve en fazla bireyin %44,00 oranla 25,0-28,0 cm boy grupları arasında olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda elde boy aralıkları, Yüksel (2002),Çoban vd. (2011), Eroğlu vd. (2018) tarafından belirlenen sonuçlara benzerlik göstermektedir (Tablo 4.1).

C. umbla populasyonuna ait ağırlık değerleri 35,0 ve 390,0 g arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin %23,68 oranla 160,0-185,0 g ağırlık grubunda olduğu saptanmıştır. Populasyonun eşeye göre dağılımları incelendiğinde, dişi bireylerin ağırlık değerlerinin 76,0 ve 390,0 g arasında değişim gösterdiği ve en çok bireyin %42,22 oranla150,0-200,0 g ağırlık grubunda olduğu, erkek bireylerde ise ağırlık değerlerinin 35,0-330,0 g arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin %25,01111110 oranla 160,0-185,0 g ağırlık grubunda olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda elde edilen minimum ağırlık değerleri Çoban ve Şen (2011), Eroğlu (2018); maksimum ağırlıkdeğerlerimiz ise Yılmaz vd. (2003), Güneş (2007)'nin Tuzla Çayı verileri ile uyum göstermektedir (Tablo4.1).

Literatürler,bir türün farklıbölgelerdeki populasyonları arasında boy ve ağırlık dağılımları bakımından farklılıklar olabileceğini göstermektedir.Tesch (1968),

balıklarda büyümeyle ilgili bu tür farklılıkların, stoğun yoğunluğuna, besin miktarına, bölgeye, sıcaklığa, mevsime, ağ seçiciliğine, su miktarına ve diğer çevresel faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebileceğini rapor etmektedir.

Tablo 4.1: Mevcut ve farklı çalışmalara ait *Capoeta umbla*'nın total boy ve ağırlık değerleri.

Araştırmacı	Bölge	Eşey	N	Total Boy	Ağırlık
Yüksel, (2002)	Hazar Gölü	♂	48	10,8-35,6	9-435
		♀	53	18,7-39	58-482
		♂+♀	101	10,8-39	9-482
Yılmaz vd., (2003)	Fırat Nehri	♂	276	6,73-31,97*	4,8-321,4
		♀	260	6,85-29,17*	4,1-286,4
		♂+♀	536	6,73-31,97*	4,1-321,4
Güneş, (2007)	Tercan Baraj Gölü	♂	158	10,3-33,0*	16,00-388,00
		♀	165	9,5-35,3*	12,50-510,00
		♂+♀	323	9,5-35,3*	12,50-510,00
	Tuzla Çayı	♂	161	10,3-31,0*	14,00-277,31
		♀	146	9,6-34,5*	15,80-405,00
		♂+♀	307	9,6-34,5*	14,00-405,00
Çoban ve Şen, (2011)	Hazar Gölü	♂	132	17,00-32,50	45,00-336,00
		♀	96	17,00-38,30	52,00-527,10
		♂+♀	228	17,00-38,50	45,00-527,10
	Keban Baraj Gölü	♂	123	23,80-37,20	116,00-519,40
		♀	109	24,00-38,90	120,80-615,40
		♂+♀	232	23,80-38,90	116,00-615,40
Çoban vd., (2013b)	Hazar Gölü	♂	127	13,71-44,80	42,07-874,00
		♀	237	14,31-44,65	43,98-736,25
		♂+♀	364	13,71-44,80	42,07-874,00
Gündüz vd.,(2015)	Uzunçayır Baraj Gölü	♂	288	12,00-42,70	15,80- 605,00
		♀	158	14,60-44,60	28,00-654,00
		♂+♀	446	12,00-44,60	15,80-654,00
Eroğlu vd., (2018)	Özlüce Baraj Gölü	♂	153	15,90-39,70	35,00-592,90
		♀	223	18,10-46,70	48,00-1019,00
		♂+♀	376	15,90-46,70	35,00-1019,00
Bu çalışma	Solhan Deresi	♀	90	19,5-34,4	76,0-390,0
		♂	100	14,8-32,0	35,0-330,0
		♂+♀	190	14,8- 34,4	35,0- 390,0

*Çatal boy

Bu çalışmada avlanan 190 *Capoeta umbla* bireyinin % 47,64'unu dişiler, %52,36'nı erkekler oluşturmaktadırlar. Dişi bireylerin erkek bireylere oranı D:E=1:1.11 şeklinde olup, ideal populasyonun eşeysel dağılımını yansıtmaktadır.

Bulgularımızın, Yılmaz vd. (2003), Güneş (2007), Çoban ve Şen (2011)'in çalışmaları ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.2).

Nikolsky (1963), birçok türde eşeyler arasındaki oranın 1:1 değerine yakın olduğunu, bununla birlikte, bu oranın, türden türe, aynı türün bir populasyonlarından diğerine, hatta aynı populasyonda yıldan yıla farklılık gösterebileceğini rapor etmektedir.

Çalışma alanından yakalanan *C.umbla* bireyleri I-VI yaş grupları arasında dağılım göstermekte olup, IV yaş grubundaki bireylerin dominant olduğu gözlenmiştir. Benzer biçimde, Yılmaz vd. (2003) Fırat Nehri'nde ve Eroğlu vd. (2018) Özlüce Baraj Gölü'nde yapmış oldukları çalışmalarda dominant yaş grubunu IV olarak belirtmişlerdir. Bununla birlikte, oldukça geniş yaş aralığına sahip farklı populasyonların olduğu da gözlenmiştir.

Bir türün farklı populasyonlarına ait yaş dağılımındaki bu farklılıkların; Ağ seçiciliği, balıkçılık aktiviteleri, beslenme davranışları ve ekolojik koşullardan kaynaklanabileceği rapor edilmektedir (Nikolsky 1963, Wootton 1998). Çalışmamızda daha büyük yaş grubundaki bireylere rastlanmamasının, avlanma tekniği ile doğal ölümlerin yanı sıra örnekleme alanlarının derin olmayışından kaynaklandığı düşünülmektedir. Turna balığı ile ilgili yapılan bir çalışmada; genç balıkların beslenmek ve predatörlerden saklanmak için bitki örtülü kıyı şeridi alanlarını tercih ettikleri; büyüdükçe ise, su bitkilerini kullanmak ve daha kolay avlanmak için daha derinlere indiği rapor edilmiştir (Anonim, 2008).

Tablo 4.2: *Capoeta umbla* populasyonlarının çeşitli çalışmalardaki dişi-erkek eşey oranları.

Araştırmacı	Bölge	Yaş	Dişi%	Erkek%	Eşey Oranı
Yüksel .(2002)	Hazar Gölü	I-VII	52,48	47,52	D:E=1,10:1
Yılmaz vd., (2003)	Fırat Nehri	I-VII	48,51	51,49	D:E=0,94:1
Güneş, (2007)	Tuzla Çayı	I-VI	47,56	52,44	D:E=0,91:1
	Tercan Baraj Gölü	I-VI	51,08	48,92	D:E=1,04:1
Çoban ve Şen, (2011)	Hazar Gölü	II-VII	46,97	53,03	D:E=0,72:1
	Keban Baraj Gölü	II-VII	42,11	57,89	D:E=0,88:1
Çoban vd., (2013b)	Hazar Gölü	I-X	65,09	34,91	D:E= 1,87:1
Gündüz vd., (2015)	Uzunçayır Baraj Gölü	I-XII	35,42	64,58	D:E=0,55:1
Çiçek vd., (2016)	Dicle Nehri	II-VII	81,7	18,3	D:E=4,47:1
Eroğlu vd., (2018)	Özlüce Baraj Gölü	I-XII	59,31	40,69	D:E=1.46:1
Bu çalışma	Solhan Deresi	I-VI	47,64	52,36	D:E=1:1.11

İncelenen örneklerde dişi, erkek ve tüm bireylerde olmak üzere boy-ağırlık ilişkileri sırasıyla $W=0,012L^{2,933}$ ($R^2=0,896$), $W=0,038L^{2,590}$ ($R^2=0,927$), $W=0,025L^{2,720}$ ($R^2=0,916$) olarak belirlenmiştir. Korelasyon katsayılarının (R^2), 1 değerine yakın olması boy ve ağırlık arasında iyi bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Elde edilen büyüme parametrelerinden b değeri balığın yaşadığı ortam şartlarına göre vücut şeklini belirler. $b<3$ ise ağırlığın boydan daha yavaş arttığını (negatif allometri), $b>3$ ise ağırlığın boydan daha fazla arttığını (pozitif allometri), $b=3$ ise boy ve ağırlığın aynı oranda arttığını (izometri) gösterir (Atay 1989). b değeri, bizim çalışmamızda, dişi, erkek ve tüm bireylerde 3'ten küçük bulunmuş, ve büyümenin negatif allometrik olduğu gözlenmiştir. Yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında b değerlerimizin Şen ve Aydın (2000), Türkmen vd. (2002), Yüksel vd. (2002), Eroğlu vd. (2018) dışındaki diğer çalışmalara benzerlik gösterdiği ve negatif allometrik büyüme olduğu; R^2 değerlerinin ise tüm populasyonlarda 1'e yakın değerlerde olduğu gözlenmiştir (Tablo 4.3).

Diğer hayvanlarda olduğu gibi, balıklarda da, ağırlık dalgalanmalarının boylarına göre daha yüksek olduğu, ayrıca, b değerindeki varyasyonların, farklı büyüme ve gelişim evrelerine, yaş farklılıklarına, olgunluğa, türlere, coğrafi

durumlara, çevresel koşullara, balık avlama mevsimine, balığın mide içeriğine, hastalıklara ve parazitlere bağlı olduğu rapor edilmektedir (Bagenal ve Tesh, 1978; Türkmen vd. 2002; Keivany, Zare, ve Kalteh 2012).

Tablo 4.3: Mevcut çalışmadan ve farklı çalışmalardan elde edilen *Capoeta umbla*'ya ait bazı büyüme parametreleri.

Araştırmacı	Bölge	Eşey	N	a	b	R ²
Şen ve Aydın, (2000)	Hazar Gölü	♂	164	0,0000050	3,097	0,96
		♀	180	0,0000083	3,006	0,96
		♂+♀	346	0,0000029	3,186	0,94
Türkmen vd., (2002)	Karasu Nehri	♂	665	0,0139	2,936	0,99
		♀	506	0,0117	2,991	0,99
Yüksel (2002)	Hazar Gölü	♂	48	0,0000026	3,263	-
		♀	53	0,0000018	3,204	-
		♂+♀	101	0,0000029	3,199	-
Yılmaz vd., (2003)	Fırat Nehri	♂	276	0,000010859	2,979	0,995
		♀	260	0,000012209	2,955	0,997
		♂+♀	536	0,000011736	2,962	0,937
Güneş, (2007)	Tercan	♂	158	0,000192	2,485	0,98
		♀	165	0,000500	2,321	0,98
	Baraj Gölü	♂+♀	323	0,000677	2,674	0,98
		♂	161	0,00014	2,532	0,99
	Tuzla Çayı	♀	146	0,000290	2,400	0,98
		♂+♀	307	0,000208	2,458	0,98
Ceyhun ve Erdoğan , (2008)	Kilise Deresi	♂	91	0,058	2,38	0,93
		♀	103	0,069	2,31	0,93
		♂+♀	194	0,064	2,34	0,93
Çoban ve Şen, (2011)	Hazar Gölü	♂	132	0,0255	2,690	0,94
		♀	96	0,0205	2,746	0,96
	Keban	♂+♀	228	0,0241	2,703	0,95
		♂	123	0,0315	2,678	0,92
	Baraj Gölü	♀	109	0,0229	2,772	0,89
Çoban vd., (2013a)	Hazar Gölü	♂+♀	232	0,0267	2,727	0,91
		♂	127	0,104	2,262	0,93
		♀	237	0,056	2,466	0,95
Gündüz vd.,(2015)	Uzunçayır Baraj Gölü	♂+♀	364	0,070	2,390	0,95
		♂	288	0,0111	2,930	0,95
		♀	158	0,0112	2,927	0,96
Eroğlu vd., (2018)	Özlüce Baraj Gölü	♂+♀	446	0,0110	2,932	0,96
		♂	153	0,0066	3,092	0,95
		♀	223	0,0072	3,064	0,89
Bu çalışma	Solhan Deresi	♂+♀	376	0,0071	3,070	0,94
		♂	100	0,038	2,590	0,927
		♀	90	0,012	2,933	0,896
		♂+♀	190	0,025	2,720	0,916

C.umbla tüm bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama total boy değerleri I yaş grubunda 15,88 cm, II yaş grubunda 19,78 cm, III yaş grubunda 23,6 cm, IV yaş grubunda 26,24 cm, V yaş grubunda 29,86 cm, VI yaş grubunda ise 31,32 cm ortalama boya ulaştıkları saptanmıştır.Yaş gruplarına bağlı boy değerlerine eşeyler açısından bakıldığında, dişi bireylerin I yaş grubunda 19,5 cm, II yaş grubunda 21,92 cm, III yaş grubunda 23,75 cm, IV yaş grubunda 26,49 cm, V yaş grubunda 30,29 cm, VI yaş grubunda ise 31,83 cm; erkek bireylerin ise I yaş grubunda 15,16 cm, II yaş grubunda 20,99 cm, III yaş grubunda 23,47 cm, IV yaş grubunda 26,00 cm, V yaş grubunda 29,48 cm, VI yaş grubunda ise 30,46 cm ortalama boyda olduğu tespit edilmiştir.

C.umbla tüm bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri I yaş grubunda 52,67 g, II yaş grubunda 95,38 g, III yaş grubunda 143,9 g, IV yaş grubunda 183,18 g, V yaş grubunda 264,21 g, VI yaş grubunda ise 332,9 g ortalama ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır.Yaş gruplarına bağlı ağırlık değerlerine eşeyler açısından bakıldığında, dişi bireylerin I yaş grubunda 76,0 g, II yaş grubunda 93,8 g, III yaş grubunda 152,16 g, IV yaş grubunda 189,45 g , V yaş grubunda 284,45 g, VI yaş grubunda ise 345,86 g; erkek bireylerin ise I yaş grubunda 48,0 g, II yaş grubunda 96,38 g, III yaş grubunda 137,09 g, IV yaş grubunda 177,16 g, V yaş grubunda 246,0 g , VI yaş grubunda ise 302,67 g ortalama boyda olduğu tespit edilmiştir.

Tüm yaş ve eşey gruplarında gruplarında, genel olarak, dişi bireylerin ortalama total boy ve ağırlık değerlerinin, erkek bireylerden daha fazla olduğu gözlenmiştir. Yüksel (2002) ile Eroğlu vd. (2018) de benzer biçimde dişilerin boy ve ağırlık değerlerini daha yüksek bulmuşlardır (Tablo 4.4, Tablo 4.5).

Eşeyssel olgunluğa ulaşan bireylerde sperm ve yumurta oluşumu için enerji kullanımı arttığından balıklarda büyümenin yavaşladığı (Avşar, 2016; Geldiay ve Balık, 2007), bu nedenle, dişi bireylerin boy ve ağırlık değerlerinin erkek bireylerden daha fazla olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.4: *Capoeta umbla* populasyonlarının çeşitli çalışmalarda belirlenen bazı yaş gruplarındaki eşeye göre ortalama boy değerleri.

Araştırmacı	Bölge	Eşey	I	II	III	IV	V	VI	VII
Yüksel, (2002)	Hazar gölü	♂	12,3	15,1	24,4	25,6	29,7	30,7	34,2
		♀	-	19,9	22,8	26,6	29,4	31,4	36,2
		♂+♀	12,35	18,8	23,1	26,53	29,57	31,11	35,25
Yılmaz vd., (2003)	Fırat Nehri	♂ *	7,7	11,4	14,8	19,2	21,8	24,5	29,2
		♀ *	7,5	10,5	15,2	18,8	21,1	25,9	27,8
		♂+♀*	7,6	11	15	19	22	25,3	28,7
Eroğlu vd., (2018)	Özlüce Baraj Gölü	♂	17,30	19,42	22,43	27,24	29,40	30,62	31,25
		♀	18,35	20,67	23,5	28,7	30,2	31	32
Bu çalışma	Solhan Deresi	♂	15,16	20,99	23,47	26,00	29,48	30,46	
		♀	19,5	21,92	23,75	26,49	30,29	36,00	
		♂+♀	15,88	19,78	23,6	26,24	29,86	31,32	-

* Çatal Boy

Tablo 4.5: *Capoeta umbla* populasyonlarının çeşitli çalışmalarda belirlenen bazı yaş gruplarındaki eşeye göre ortalama ağırlık değerleri.

Araştırmacı	Bölge	Eşey	I	II	III	IV	V	VI	VI
Yüksel, (2002)	Hazar gölü	♂	13,6	25	86	128,5	215	288,2	405,5
		♀	-	67,3	91,2	133,3	238,8	278,3	419
		♂+♀	13,62	39,9	90,2	132,7	228,6	280,9	412,2
Yılmaz vd., (2003)	Fırat Nehri	♂	5,4	12,2	31,7	64,2	93,3	160,7	261,3
		♀	4,8	9,8	35,2	63,6	104,1	152,7	230,6
		♂+♀	5,18	11,1	33	63,4	99,7	155,4	249,7
Eroğlu vd., (2018)	Özlüce Baraj Gölü	♂	46,2	60,3	102,4	194,5	232	247,8	260
		♀	48	85,7	128,3	221,1	249,9	257,6	282
Bu çalışma	Solhan Deresi	♂	48	96,3	137	177	246	302	-
		♀	76	93,8	152,1	189,4	284,4	345,8	-
		♂+♀	52,67	95,3	143,9	183,1	264,2	332,9	-

Solhan deresinde *C. umbla*'nın populasyonunun ulaşacağı asimptotik boy değeri (L_{∞}) 44,4 cm olarak hesaplanmıştır. Güneş (2007), Tercan Baraj Gölünde L_{∞} değerini bizim değerimizden düşük bulurken, diğer araştırmacılar L_{∞} değerlerini yüksek bulmuşlardır (Tablo 4.6).

L_{∞} değeri türün yaş gruplarının ortalama boy değerlerine göre hesaplandığı için aynı türün farklı bölgelerdeki populasyonlarında ve örnek sayısına göre değişebilmektedir. Ricker (1975)'e göre, bu farklılık aynı zamanda; ontogenetik

gelişiminin farklı aşamalarından (gonad gelişimi, cinsiyet, yaş, boy ve kondisyondaki farklılıklar gibi) kaynaklanabilmektedir.

Çalışmamızda elde edilen k değeri, Güneş (2007), Çoban vd., (2013a), Gündüz vd. (2015), Eroğlu vd. (2018) tarafından bulunan değerlere yakındır. L_{∞} ve k parametreleri genellikle ters orantılı olup, biri yükselirken diğeri azalmakta olup, (Erkoyuncu, 1995), balığın L_{∞} değerine ne kadar hızlı yaklaştığını belirleyen bir parametredir. Genellikle, kısa ömürlü balık türleri, uzun ömürlü balık türlerine göre daha yüksek bir k değerine sahiptir, ayrıca, yüksek k değeri, yüksek doğal ölüme, düşük k değeri, düşük doğal ölüme sahip olduklarını gösterir (Sparre and Venema, 1989).

Büyüme performansı indeksi (\emptyset'), balık ve omurgasızlardaki büyümenin karşılaştırılmasında yaygın olarak kullanılmakta olup, farklı populasyonlara ait büyüme parametrelerinin karşılaştırılmasında kullanışlı ve güvenilir bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Pedicillo vd. 2010). Bizim çalışmamızda elde edilen büyüme performansı (\emptyset') değeri (2,49), diğ er araştırmacılarla karşılaştırıldığında büyümenin yakın değerlere sahip olduğu gözlenmektedir (Tablo 4. 6).

Tablo 4.6: Mevcut çalışmadan ve farklı çalışmalardan elde edilen *Capoeta umbla*'ya ait von Bertalanffy büyüme parametreleri.

Araştırmacılar	Bölge	N	L_{∞}	K	t_0	\emptyset'
Şen ve Aydın , (2000)	Hazar Gölü	346	68,62	0,07	-2,20	2,52
Güneş, (2007)	Tercan Baraj Gölü	323	41,11	0,20	-0,54	2,53
	Tuzla Çayı	307	52,15	0,14	-1,35	2,58
Ceyhun ve Erdoğan,(2008)	Kilis Deresi	194	53,00	0,09	-1,16	2,40
Çoban ve Şen , (2011)	Hazar Gölü	228	68,62	0,06	-3,04	2,45
	Keban Baraj Gölü	228	68,62	0,06	-3,04	2,45
Çoban vd., (2013a)	Hazar Gölü	364	53,77	0,16	-1,84	2,67
Gündüz vd., (2015)	Uzunçayır Baraj Gölü	446	46,85	0,14	-1,95	2,49
Eroğlu vd., (2018)	Özlüce Baraj Gölü	376	49,83	0,13	-2,13	2,51
Bu çalışma	Solhan Deresi	190	44,4	0,16	-1,61	2,49

Balığın büyüme hızı ile vücut kompozisyonunun iyi bir göstergesi olan ve balıkçılık araştırmalarında ihtiyaç duyulan kondisyon verileri kolay ve hızlı elde edilebilen verilerdir (Cui ve Wootton, 1988).

C. umbla populasyonuna ait kondisyon faktörü incelendiğinde, en yüksek ortalama değer tüm (1,11) ve dişi bireylerde (1,17) Ağustos ayında; erkek (1,10) bireylerde ise Temmuz ayında tespit edilmiştir. En düşük ortalama değere ise tüm (0,91); dişi (0,90) ve erkek (0,91) bireylerde GSİ değerlerinin en yüksek olduğu Mayıs ayında rastlanmıştır (Şekil 3.12, Şekil 3.13). Bulgularımıza benzer biçimde, Çoban vd. (2013b), Hazar Gölü'nde yapmış oldukları çalışmada, aynı türün GSİ değerlerinin en yüksek olduğu Nisan ayında, KF değerlerinin en düşük değerde olduğunu rapor etmişlerdir. Gonatlarda oluşturulan üreme hücresi miktarı ile kaslarda depolanan besin rezervleri arasında ters bir ilişki vardır. Bir stoktaki GSİ değerleri

arttıkça, buna bağlı olarak kondisyon faktörü değerlerinde düşüşler görülmektedir (Avşar, 2016).

Korkut vd., (2007) balığın kondisyon faktörü değerlerinin, yaş , stress ve besin durumu ile üreme aktivitesi gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebildiğini rapor etmektedirler. Ayrıca, kondisyon faktörü, balığın yaşam koşulları ile beslenme durumunu gösteren nicel bir parametre olup, balığın gonad gelişimi, çevresel adaptasyonu ve yağ rezervasyonu gibi faktörlere bağlı olarak da değişiklik gösterebilmektedir (LeCren, 1951).

Hepatosomatik indeks, balığın karaciğer ağırlığının vücut ağırlığına oranıdır. Karaciğer ise yumurtadaki besin maddesinin üretiminde görev alan esas organ olup (Koob and Callard, 1999); balığın enerji deposu ile beslenme aktivitesi hakkında bilgi veren iyi bir parametredir (Tyler ve Dunns, 1976). Bununla birlikte, karaciğerdeki besin ve enerjinin büyük kısmı gonad gelişimine aktarıldığından, üreme dönemlerinde HSİ değerleri, üreme dönemi dışına göre daha düşük olmaktadır.

C.umbla populasyonuna ait hepatosomatik indeks değerleri incelendiğinde, en yüksek ortalama değer tüm (0.24), dişi (0,17) ve erkek (0,29) bireylerde Kasım ayında;. en düşük ortalama değere ise tüm (0,04), dişi (0,04) ve erkek (0,04) bireylerde Şubat ayında rastlanmıştır (Şekil 3.14, Şekil 3.15).

C. umbla populasyonunda, yumurtlamanın yani GSİ değerlerinin en yüksek olduğu dönemlerde HSİ ile KF değerlerinin düşük, GSİ değerlerinin düştüğü dönemde ise HSİ ile KF değerlerinin arttığı gözlenmiştir. Bu durum, yumurtaların olgunlaşması için karaciğer ve vücuttaki enerji kaynaklarının gonatlara aktarılmasıyla birlikte ortaya çıkan düşüşü, üremenin sona ermesiyle de türün tekrar enerji kaynaklarını karaciğer ve vücutta toplamaya başladığını göstermektedir.

Gonadosomatik indeks verilerinde gözlenen aylık değişimler, balığın üreme ve yumurtlama zamanı hakkında bilgi veren bir parametredir (Arruda, Azevedo, ve Neto, 1993). *C. umbla* populasyonuna ait GSİ değerleri incelendiğinde, en yüksek ortalama değer tüm bireylerde 11,66; dişi bireylerde 11,74; erkek bireylerde 11,57 olmak üzere Mayıs ayında tespit edilmiştir. En düşük ortalama değere ise tüm, dişi ve erkek bireylerde 1,93 değer ile Ağustos ayında rastlanmıştır. GSİ aylık ortalama değerlerine göre, *C. umbla* popylasyonunun üreme döneminin Mayıs ve Ağustos ayları

arasında olduğu gözlenmiştir. *C.umbla*'nın farklı populasyonlarının üreme dönemleri Tablo 4.8'de gösterilmiştir. Buna göre çalışmamızda belirlenen üreme dönemi, diğer çalışmalarla uygunluk göstermektedir.

Tablo 4.7: *Capoeta umbla*'nın farklı araştırmalara göre üreme dönemleri.

Araştırmacı	Bölge	Üreme Dönemi
Türkmen vd., (2002)	Karasu Nehri	Mayıs-Haziran
Yüksel, (2002)	Hazar Gölü	Nisan –Haziran
Yüce ve Şen, (2003)	Hazar Gölü	Mayıs-Haziran
Güneş , (2009)	Tuzla Çayı	Mart-Haziran
	Tercan Baraj Gölü	Mart-Haziran
Çoban vd., (2013b)	Hazar Gölü	Nisan-Haziran
Özdemir, (1982)	Hazar Gölü	Mart-haziran
Şen , (1988)	Kaleci Gölü	Nisan-Haziran
Öztürk, (1996)	Hazar Gölü	Haziran-Temmuz
Bu çalışma	Solhan Deresi	Mayıs-Ağustos

Fekonditenin (yumurta verimliliği) belirlenmesi, balıklarda üreme biyolojisinin en önemli bileşenlerinden olup, balık stoklarının değerlendirilmesinde oldukça önemlidir.

Yumurtlama dönemi boyunca incelenen 23 dişi bireyde, yumurta sayımları gravimetrik yöntemle yapılmış olup, en küçük bireyin 19,5 cm boya ve 76 g ağırlığa; en büyük bireyin ise 32,2 cm boya ve 333 g ağırlığa sahip olduğu belirlenmiştir. Minimum ve maksimum boya sahip bireylerin ovaryumlarında sırasıyla 2000 ve 9000 adet yumurta olduğu; ortalama fekonditenin ise $5673,91 \pm 436,88$ olduğu tespit edilmiştir. İncelenen bireylerin ortalama boyunun $25,95 \pm 0,60$ cm olduğu, ortalama boya karşılık gelen ortalama yumurta sayısının 218, 67 F/cm; incelenen bireylerin ortalama ağırlığının $181 \pm 12,95$ g olduğu, ortalama ağırlığa karşılık gelen ortalama yumurta sayısının ise 31,35 F/g olduğu tespit edilmiştir. Çoban vd. (2013b) Hazar gölü *C. umbla* populasyonuna ait inceledikleri II- X yaş grubundaki 128 adet dişi bireyin ortalama fekonditesini $8588,50 \pm 691,73$ olarak bulmuşlardır. Ayrıca, incelenen bireylerin ortalama boyunun $29,33 \pm 0,49$ cm olduğu, ortalama boya karşılık gelen ortalama yumurta sayısının 261,21 F/cm; incelenen bireylerin ortalama ağırlığının

244,87±10,90 g olduğu, ortalama ağırlığa karşılık gelen ortalama yumurta sayısının ise 30,12 F/g olduğu rapo edilmiştir. Bununla birlikte, fekondite ile ilgili yapılan farklı çalışmalar, yumurta verimliliğinin popülasyondaki yaş ve boya bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

C. umbla popülasyonunda fekondite-boy arasında $F=1,421TB^{2,527}$ ($R^2=0,463$) şeklinde üssel bir ilişkinin (Şekil 3.18); fekondite-ağırlık arasında ise $F=2107A+1858$ ($R^2=0,390$) şeklinde doğrusal bir ilişkinin (Şekil 3.19) olduğu belirlenmiştir.

Bulgularımızdaki R^2 değerlerimiz düşük olmakla birlikte, genel olarak değerlendirildiğinde; balık büyüdükçe fekondite yani yumurta verimliliği de artmaktadır. Avşar (2016), fekonditesi fazla olan kemikli balıklarda fekondite ile boy arasında üssi bir ilişki olduğunu; fekondite ile ağırlık arasında ise doğrusal bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Bagenal (1978) ise balığın yumurta üretim kapasitesinin boy ve ağırlıkla ilişkili olduğunu ve balığın büyüklüğü ile ağırlığı arttıkça yumurta verimliliğinin arttığını rapor etmiştir.

Bir popülasyonda balıkçılık dışındaki nedenlerden (hastalık, rekabet, kanibalizm, yaşlanma veya diğer herhangi bir doğal faktör) dolayı gerçekleşen ölümlere doğal ölüm denir (Sparre ve Venema, 1989). Farklı sonuçlara rastalanılmakla birlikte, stok değerlendirme çalışmalarında, genellikle doğal ölüm oranı, $M=0,2$, olarak kabul edilir (Pope 1979, Jennings, Kaiser ve Reynolds 2001).

Çalışmamızda *C. umbla* popülasyonuna ait doğal ölüm oranı, $M= 0,36$ olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Gündüz vd. (2015) ile Çoban vd. (2013a) doğal ölüm oranlarını sırasıyla 0,321 ve 0,363 olarak bulmuşlardır.

Araştırma alanımız olan Solhan Dere'sinde henüz ticari balıkçılık faaliyetleri yapılmadığı için popülasyondaki ölümlerin, Avşar (2016) tarafından rapor edildiği gibi, yaşlılık, yumurtlama stresi, açlık, hastalık, kaza, ve parazit istilası gibi doğal nedenlerden kaynaklanabileceği, ayrıca, bölgede bulunan ve türlerin habitatlarında değişimlere neden olan, baraj ve HES gibi yapıların, *C. umbla* stoğu üzerinde etkili olabileceği de düşünülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile araştırma alanımızın önemli bir türü olan *C. umbla*'nın bazı biyolojik özellikleri belirlenerek, gelecekte yapılması amaçlanan benzer çalışmalara ışık tutması amaçlanmıştır.

Bingöl'de doğal göl, baraj gölü, akarsu, dere gibi her türlü su kaynaklarında 1 Nisan 30 Haziran tarihleri arasında yapılan av yasağının su ürünleri kaynaklarımızdan ekonomik olarak yararlanmak, su ürünleri üretimini arttırmak, su kaynaklarımızdaki su ürünleri kalite ve stoklarını korumak, ekonomik türleri geliştirmek, suların kirlenmesini önlemek ve su ürünlerinin plan ve hedeflerine uygun gelişmesini sağlamak, ayrıca, her balığın üreyebilmesine şans tanıyabilmek adına av yasağının Temmuz ayında da devam etmesi uygun olacağı düşünülmektedir.

Tarımsal araziler için dere ve kaynaklarından su temini edildiği ayrıca suyatağında değiştirmeler yapıldığı gözlenmiştir. Bu işlemlerin yetkili kuruluşların kontrolü altında yapılması uygun olacaktır.

Evsel ve kanalizasyon atıklarının dere yatağına bırakıldığı tespit edilmiştir. Bu konuda yetkililerin daha kalıcı çözümler üretmesi düşünülmektedir.

İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yağışlar sonucu ve karların erimesiyle birlikte sel ve taşkınlar oluşturabilmekte türün üreme dönemlerinde oluşabilecek bu durumlara karşı dere ıslah çalışması yetkililer tarafından yapılması uygun olacaktır.

Dere kenarlarında bulunan ağaç ve çalıların kontrolsüz bir biçimde kesilmesi suların arttığı zamanlarda toprağın dere suyuna karışarak bulanıklaştırdığı gözlenmiştir. Bu durumun yetkililer tarafından çözüm üretilmesi ve eksik olan bölgelerde gerekli ağaçlandırma çalışması yapılması uygun olacaktır.

Türün popülasyonu üzerinde avcılık baskısının yüksek düzeyde olmadığı gözlenmiştir. Mevcut durumun korunmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

Alwan, N., Zareian, H. and Esmaeili, H.R. (2016), *Capoeta coadi*, a new species of cyprinid fish from the Karun River drainage, Iran based on morphological and molecular evidences (Teleostei, Cyprinidae), *ZooKeys*, 572, 155–180.

Anonim. (2008). *The Fish Habitat Primer*. Canada: Fisheries and Oceans Canada.

Aras, N.M., Güneş, M., Bayır, A., Sirkecioğlu, A.N. and Haliloğlu, H.İ. (2009). Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'ndeki *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Bazı Biyo-Ekolojik Özellikleri ile Total Yağ ve Yağ Asitleri Kompozisyonlarının Karşılaştırılması, *Ekoloji*, 19, 73, 55-64.

Arruda, L.M., Azevedo, I.N. and Neto, A.I., (1993). Abundance, age structure and growth, and reproduction of gobies in the Riade Avciro Lagoon (Portugal). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 37, 509-523.

Aşık, Y. (2016). Barajların kontrolü ve denetiminin önemi, *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6 (1), 33-40.

Atay, D. (1989). *Populasyon Dinamiği*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları, (1154), 306.

Avşar, D. (2016). *Bahkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*. Ankara: Akademisyen Kitapevi, 306.

Bagenal, T.B. (1978). Methods of assessment of the fish production in fresh waters. *Blackwell Scientific Publication*, London: 365.

Bagenal, T.B. and Braum, E. (1978). Eggs and early life history. In *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*, edited by T.M Bagenal IBP Handbook. 3, 165-201.

Bagenal T.B. and Tesch F.W., (1978). Age and growth. In: Bagenal T.B. (ed.), *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. *Blackwell Science Publications*, 3rd edn. IBP Handbook, 3, Oxford: 101–136.

Ceyhun, S.B. ve Erdoğan, O. (2008) Kilise Deresi'nde (Hınıs) Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Populasyon Yapısı ve Dere Suyunun Bazı Özellikleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*. 39 (1), 35-41.

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

Chugunova N I (1963). Age and Growth Studies in Fish, Israel Program Scientific Translation. No: 610, *National Science Foundation*, Washington. 132

Cui, U. and Wootton, R.J., (1988). Effects of ration, temperature and body size on the body composition, energy content and condition of the minnow, *Phoxinus phoxinus* (L). *Journal of Fish Biology*. 32: 749-764.

Çelikkale, M. (1991). Türkiye balıkçılığında sektörel yapı ve politikalar. *Eğitiminin 10. Yılında su ürünleri sempozyumu 12-14 Kasım, İzmir*, 13-21.

Çiçek, T., Kaya, A. ve Bilici, S. (2016). *Capoeta umbla* (heckel, 1843)'nın pullarında cinsiyet, yaş ve mevsime bağlı varyasyonların geometrik morfometrik yöntemlerle incelenmesi. *Turkish Journal of Aquatic Sciences*. 31(2), 96-104.

Çiçek, E., Birecikligil, S. S., and Fricke, R. (2015). Freshwater fishes of Turkey: A revised and updated annotated checklist. *Biharean Biologist*, 9 (2), 141-157.

Çiçek, E., Birecikligil, S. S., and Fricke, R. (2016). Addenda and errata of: Freshwater fishes of Turkey: a revised and updated annotated checklist. *FishTaxa*, 1(2): 116-117

Çoban, M.Z., Gündüz, F., Demiroğlu, F., Örnekeçi, G.N., Karakaya, G., Türkgülü, İ., Alp, A. (2013a). Population Dynamics and Stock Assessment of *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) in Lake Hazar, Elazığ, Turkey, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13: 221-231.

Çoban, M.Z., Gündüz, F., Türkgülü, İ., Karakaya, G., Örnekeçi, G.N., Yüce, S. et al. (2013b). Reproductive Properties of *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) Living in Lake Hazar (Elazığ, Turkey). *International Journal of Agricultural and Food Research*, 2: 38-47.

Çoban, M.Z. ve Şen, D., (2011). *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Hazar Gölü (Dicle Nehri) ve Keban Baraj Gölü (Fırat Nehri) populasyonlarının büyüme özelliklerinin karşılaştırılması. *Journal of Fisheries Sciences*, 5(3), 180-195.

Dağlı, M. ve Erdemli Ü.A., (2011). *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) ve *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Bazı Meristik ve Morfometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 2(3), 46-56.

Demir D., A. ve Demir, Y. (2016). Murat Nehri Palu Yağış Havzasından Taşınan Süspanse Sediment Miktarının Zamansal Değişiminin Değerlendirilmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Dergisi*. 6(2), 71-78.

DSİ. Erişim tarihi: (26 Nisan 2019). İşletmedeki Baraj ve Göletler [online]. <http://bolge09.dsi.gov.tr/isletmedekitesisler/baraj-gölet>

Erk'akan, F. ve Akgül, M. (1986). Kızılırmak Havzası Ekonomik Balık Stoklarının İncelenmesi. *Doğa Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 10, 3.

Eroğlu M., Düşükcan M. ve Çoban M.Z. (2018).Özlüce Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Bazı Populasyon Parametreleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(2), 229-238.

Esmaili H.R., Zareian, H., Eagderi, S. and Alwan N. (2016). Review on the taxonomy of Tigris scraper, *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) and its confirmation record from the Iranian part of Tigris River, Persian Gulf basin (Teleostei: Cyprinidae). *FishTaxa*, 1, 35-44.

Fowler, J., Cohen, L., (1992). *Practical Statistics for Field Biology*, John Wiley and Sons Inc., New York, 227 pp.

Geldiay, R. and Balık, S. (2007). *Türkiye Tatlısu Balıkları*.Bornova-İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi, 5. Baskı, 644s.

Genç, Y. (2000). Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kıyılarındaki Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Ess. 1927) Balığının Biyo-Ekolojik Özellikleri ve Populasyon Parametreleri", Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı*, Trabzon, 181.

Ghanavi, H.R, Gonzales, E.G. and Doadrio, I. (2016). Phylogenetic relationships of freshwater fishes of the genus *Capoeta* (Actinopterygii, Cyprinidae) in Iran, *Ecology and Evolution*, 1–18.

Gündüz F, Demirel F, Çoban MZ, Yüksel F, Kurtoğlu M, Yıldız N, Kılıç A(2015).Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Bazı Populasyon Parametreleri. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 1, 100-111.

Güneş, M. (2007). Tercan Baraj Gölü ve Tuzla Çayı'nda Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* Heckel, 1843 populasyonlarının bazı biyo-ekolojik özellikleri total yağ ve yağ asidi kompozisyonlarının karşılaştırılması. Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.

Hermosa, V. and Clovero, M. (2011). Threatening processes and conservation management of endemic freshwater fish in the Mediterranean basin: a review. *Marine and Freshwater Research*, 62, 244–254.

Jennings, S., M. J. Kaiser, and J. D. Reynolds. (2001). *Marine Fisheries Ecology*. London: Blackwell Science Ltd.

Keivany, Y., Zare, P., and Kalteh, L. (2012). Age, Growth and Reproduction of the Female Kutum, *Rutilus kutum* (Kamensky, 1901) (Teleostei: Cyprinidae), in Gorgan-Rud Estuary, Northern Iran.*Research in Zoology*, 2(3), 7-1.

Kocaman, M.E., Yanık, T., ve Güneş, M. (2002). Karasu Nehrinin Tuzla Çayı'nda Yaşayan *Capoeta capoeta umbla*'nın (Heckel, 1843), Bazı Populasyon Parametreleri. *Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33 (3), 309-312.

Koob, T. J., and Callard, I. P. (1999). Reproductive endo-crinology of female elasmobranchs: lessons from the little skate (*Raja erinacea*) and spiny dogfish (*Squalus acanthias*). *Journal of Experimental Zoology*, 284, 557–574.

Korkut AY, Kop A, Demirtaş N, Cihaner A (2007). Balık Beslemede Gelişim Performansının İzlenme Yöntemleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 24, 201-205.

Koyun, M., Gül, B. and Korkut, N. (2018). The Fish Fauna of Göynük Stream (Bingöl). *Commangene journal of Biology*, 2 (1), 39-47.

Kuru, M. (1975). Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlısularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistematik ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi. Yayımlanmamış Doçentlik Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi*, Erzurum.

Kuru, M., Yerli, S.V., Mangit, F., Unlu, E. and Alp, A., (2014). Fish biodiversity in inland waters of Turkey. *Journal of Academic Documents for Fisheries and Aquaculture* 1:93–120.

Le Cren, E.D., (1951). The length-weight relationship and seasonal cycle in the gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*), *Journal of Animal Ecology*. 20, 201-219.

Munro, J.L., Pauly, D., (1983). A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. *Fishbyte*, 1(1): 5-6.

Nelson, J. S. (2006). *Fishes of the World*. New York: Fourth Edition, John Wiley & Sons, 601 p.

Nikolsky, G.V. (1963). *The ecology of fishes* (Trans L. Birkett). 1-3. London and New York: Academic Press, 352 pp.

Özdemir, F. (2013) Türkiye'deki *Capoeta* (Teleostei: Cyprinidae) Cinsine Ait Tür ve Alt Türlerin Klasik ve Moleküler Sistematik Yöntemler Kullanılarak Revizyonu. Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı*, Ankara.

Özdemir, N. (1982). Elazığ-Hazar Gölü'nde Bulunan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Ekonomik Değeri ve Yetiştirilme Olanaklarına İlişkin Biyolojik Özellikleri, *Doğa Bilim Dergisi*, Seri D, G, 1, 69-75.

Öztürk, S. (1996). Hazar Gölü'nde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Üreme Biyolojisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Pedicillo, G., Carosi, A., Ghetti, L. and Lorenzoni, M. (2010). Population size structure indices and growth standards for *Salmo (trutta) trutta* Linnaeus, 1758 in Central Italy. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 399, 02.

Pope, J. G. (1979). *A modified cohort analysis in which constant natural mortality is replace by estimates of predation levels*. International Council for the Exploration of the Seas Meeting.

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

Serdar, O. ve Özcan E.İ. (2016). Karasu Nehri'ndeki (Doğu Anadolu, Türkiye) *Capoeta umbla*'nın boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 33(4), 413-416.

Solak, K., Gül A., Yılmaz, M., ve Türkmen, L. (1993). Fırat ve Dicle Nehir Sistemlerinde Yaşayan), *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843), *Barbus plebejus* (Bon, 1832, *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843), *Capoeta capoeta umbla* (Güld., 1773) ve *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843) Türlerinin Biyo-Ekolojik Özellikler Üzerine Araştırmalar. *TÜBİTAK Proje No: TBAG-982*, Ankara.

Sönmez M E (2012) Barajların Mekân Üzerindeki Olumsuz Etkileri ve Türkiye'den Örnekler. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 213-231.

Sparre P, Venema SC (1989). *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment*. FAO Fisheries Technical Paper, 306/1, Rev. 2, Rome, 579p.

Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V. (1997). *Biyoistatistik*. Hatipoğlu Yayınevi: Ankara, 7. Baskı, 269.

Şen, D. ve Aydın, R. (2000). Elazığ Hazar Gölü'nde Yaşayan *C. c. umbla* (Heckel, 1843)'nın Büyüme Özellikleri. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12, 261-273.

Tesch, F.W. (1968). Age and Growth In Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters (Ed., Ricker, W.E.). *Blackwell Scientific Publications*, IBP, 93-123.

Toprak, A. (2015). Solhan Deresi Havzasının (Bingöl) Sel ve Taşkın Analizi. *Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı Fiziki Coğrafya Bilim Dalı Elazığ*.

Türkmen, M., Erdoğan, O., Yıldırım A. and Akyurt, İ. (2002). Reproduction Tactics, Age and Growth of *C. c. umbla* Heckel, 1843 from the Aşkale Region of the Karasu River, Turkey. *Fisheries Research*, 54, 317328.

Tyler, A.V. and Dunns, R.S., (1976). Ration, growth and measures of somatic and organ condition in relation to meal frequency in winter flounder, *Pseudopleuronectes americanus*, with hypothesis regarding population homeostasis. *Journal of Fish Biology*, Canada, 33, 63-75.

Yeldan, H. and Avşar, D. (2000). A Preliminary Study on the Reproduction of the Rabbitfish (*Siganus rivulatus* (Forsskal, 1775) in the Northeastern Mediterranean. *Turkish Journal of Zoology*, 24. 173–182.

Yılmaz, M., Gül, A. and Solak, K. (2003). Yukarı Fırat Nehri'nin Sivas-Erzincan arasında kalan bölümünde yaşayan *C. c. umbla* (Heckel, 1843)'nın büyüme performansları. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2): 23-40.

Yüce, S. ve Şen, D. (2003). Hazar Gölü'nde (Elazığ) Yaşayan *C. c. umbla* (Heckel, 1843)'nın Üreme Özellikleri. *F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15, 107116.

Yüksel, F. (2002). Hazar Gölü'nde (Elazığ) Yaşayan *C. c. umbla* (Heckel, 1843)'nın Avcılığına İlişkin Biyolojik Özellikleri. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14, 193-200.

Yüksel, F., Alp, A., Gündüz, F., Çoban, M.Z. and Demirel, F., (2014). Estimation of the population size of *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) in the Lake Hazar (Elazığ) by removal method. *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*, 9 (1), 167-174.

Wootton, R.J. (1998). *The ecology of teleost fishes*, 24, Dordrecht; Boston: Kluwer Academic Publishers

