



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSTRANCA DERESİ'NDEKİ TATLI SU KEFALİNİN
[*SQUALIUS CEPHALUS* (LINNAEUS, 1758)] BÜYÜME,
BESLENME ve ÜREME BİYOLOJİSİ

Çiğdem KAPTAN

Biyoloji Anabilim Dalı

Hidrobiyoloji Programı

Danışman

Doç. Dr. Müfit ÖZULUĞ

Haziran, 2014


İSTANBUL

Bu çalışma 19/06/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı Hidrobiyoloji programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi:



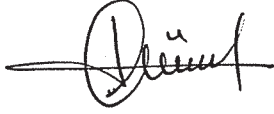
Doç.Dr. Müfit Özuluğ (Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr. Ömer Altun
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr. Hüsamettin Balkıs
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Doç. Dr. Lütfiye Eryılmaz
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Doç. Dr. Ali Serhan Tarkan
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 31099 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Lisansüstü öğrenim görme hevesimi kırmayıp bana şans veren, yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam boyunca hiçbir konuda yardımını esirgemeyen, tüm bilgi ve tecrübelerini aktaran değerli danışman hocam Doç. Dr. Müfit ÖZULUĞ'a,

Balık örneklerinin mide içeriği analizindeki yardımlarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Oya ÖZULUĞ'a,

Arazi çalışmaları sırasındaki yardımlarından dolayı Araş. Gör. Dr. Özcan GAYGUSUZ'a, Araş. Gör. Emre YEMİŞKEN'e, Araş. Gör. Senem ÇAĞLAR'a ve tüm Hidrobiyoloji Anabilim Dalı'ndaki arkadaşlarıma,

Gerek arazi gerekse laboratuvar çalışmalarında her konuda büyük yardımını gördüğüm arkadaşım Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Gülşah SAÇ'a,

Her zaman yanımda olan ve desteğini hissettiğim değerli arkadaşım Zeynep KARAGÖZ'e,

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca beni her zaman destekleyen ve her türlü sıkıntıya katlanmamı sağlayan babam Turan KAPTAN, annem Nurbiye KAPTAN, kardeşlerim Yasemin KAPTAN ve Gizem KAPTAN'a tüm emekleri için sonsuz teşekkür ederim.

Haziran, 2014

Çiğdem KAPTAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
TABLO LİSTESİ	vii
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	ix
ÖZET.....	x
SUMMARY	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR	3
2.1. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
2.2. ÇALIŞMA YERİNİN TANIMI	9
2.2.1. Örneklem İstasyonları	10
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	15
3.1. BALIK AVCILIĞI	15
3.2. YAŞ TAYİNİ.....	15
3.3. BÜYÜME	15
3.3.1. Boy ve Ağırlık Değerlerinin İncelenmesi	15
3.3.2. Boyca ve Ağırlıkça Oransal Büyüme.....	16
3.3.3. Boy ve Ağırlığa Bağlı Büyüme Parametreleri	16
3.3.4. Boy-Ağırlık İlişkisi	17
3.3.5. Total Boy-Çatal Boy-Standart Boy İlişkisi	17
3.3.6. Kondisyon Faktörü.....	18
3.4. ÜREME	18
3.4.1. Cinsiyet Tayini	18
3.4.2. Üreme Zamanının Tespiti	20

3.4.3. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu	20
3.4.4. Fekondite.....	20
3.5. BESLENME	21
4. BULGULAR.....	22
4.1. FİZİKSEL ÖZELLİKLER.....	22
4.1.1. Hava Sıcaklığı.....	22
4.1.2. Su Sıcaklığı	23
4.2. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER	23
4.2.1. <i>S. cephalus</i> 'un Taksonomisi	23
4.2.2. Morfolojik Özellikleri ve Coğrafik Dağılım Alanları.....	24
4.2.3. <i>S. cephalus</i> 'un Yaş-Eşey Dağılımı.....	25
4.2.4. <i>S. cephalus</i> 'un Boy Dağılımı	28
4.2.5. <i>S. cephalus</i> 'un Ağırlık Dağılımı	30
4.2.6. <i>S. cephalus</i> 'un Yaş-Boy İlişkisi	32
4.2.7. <i>S. cephalus</i> 'un Boyca Oransal Büyüme Değerleri.....	34
4.2.8. <i>S. cephalus</i> 'un Yaş-Ağırlık İlişkisi	36
4.2.9. <i>S. cephalus</i> 'un Ağırlıkça Oransal Büyüme Değerleri.....	38
4.2.10. <i>S. cephalus</i> 'un Boy-Ağırlık İlişkisi.....	40
4.2.11. <i>S. cephalus</i> 'un Total Boy-Çatal Boy-Standart Boy İlişkisi	42
4.2.12. <i>S. cephalus</i> 'un Kondisyon Faktörü Değerleri.....	43
4.2.13. <i>S. cephalus</i> 'un Üreme Dönemi	48
4.2.14. <i>S. cephalus</i> 'un İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu.....	54
4.2.15. <i>S. cephalus</i> 'un Fekondite Değerleri	59
4.2.16. <i>S. cephalus</i> 'un Beslenme Özellikleri	60
5.TARTIŞMA VE SONUÇ.....	67
5.1. <i>S. cephalus</i> 'un Yaş Dağılımı.....	69
5.2. <i>S. cephalus</i> 'un Erkek/Dişi Oranı.....	71
5.3. <i>S. cephalus</i> 'un Boy Değerleri	74
5.4. <i>S. cephalus</i> 'un Ağırlık Değerleri	76
5.5. <i>S. cephalus</i> 'un Yaşlara Göre Boy ve Ağırlık Değerleri.....	78
5.6. <i>S. cephalus</i> 'un Boyca ve Ağırlıkça Oransal Büyüme Değerleri.....	81
5.7. <i>S. cephalus</i> 'un Boyca ve Ağırlıkça Büyüme Parametreleri.....	82
5.8. <i>S. cephalus</i> 'un Boy-Ağırlık İlişkisi Değerleri	84
5.9. <i>S. cephalus</i> 'un Kondisyon Faktörü Değerleri	85

5.10. <i>S. cephalus</i> 'un Üreme Dönemi, Üreme Yaşı ve Fekondite Değerleri	86
5.11. <i>S. cephalus</i> 'un Beslenme Özellikleri	89
KAYNAKLAR	92
ÖZGEÇMİŞ.....	99

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2.1: Istranca Deresi üzerindeki istasyonların konumu	10
Şekil 2.2: Birinci İstasyon (Danamandra Deresi, ara kol)	11
Şekil 2.3: İkinci İstasyon (Taşlıgeçit Deresi)	12
Şekil 2.4: Üçüncü İstasyon (Istranca Deresi, doğu kolu)	12
Şekil 2.5: Dördüncü istasyon (Istranca Deresi, batı kolu)	13
Şekil 2.6: Beşinci İstasyon (Karamandere)	14
Şekil 2.7: Altıncı İstasyon (Karacaköy Deresi)	14
Şekil 4.1: Istranca Deresi'nden yakalanan <i>S. cephalus</i>	24
Şekil 4.2: Yaşları okunan <i>S. cephalus</i> bireyelerinin yaş-birey dağılımı	27
Şekil 4.3: <i>S. cephalus</i> bireyelerinin cinsiyete göre popülasyondaki oranı	27
Şekil 4.4: <i>S. cephalus</i> bireyelerinin boy gruplarına göre dağılımı	29
Şekil 4.5: <i>S. cephalus</i> bireyelerinin ağırlık gruplarına göre dağılımı (Grafikteki sayılar ağırlık gruplarındaki tüm bireyelerin sayısını göstermektedir)	32
Şekil 4.6: Dişi <i>S. cephalus</i> bireyelerinde total boy-ağırlık ilişkisi	41
Şekil 4.7: Erkek <i>S. cephalus</i> bireyelerinde total boy-ağırlık ilişkisi	41
Şekil 4.8: Tüm <i>S. cephalus</i> bireyelerinde total boy-ağırlık ilişkisi	42
Şekil 4.9: <i>S. cephalus</i> bireyelerinin total boy-çatal boy ilişkisi	42
Şekil 4.10: <i>S. cephalus</i> bireyelerinin total boy-standart boy ilişkisi	43
Şekil 4.11: <i>S. cephalus</i> bireyelerinin çatal boy-standart boy ilişkisi	43
Şekil 4.12: Tüm <i>S. cephalus</i> bireyelerinin aylara göre kondisyon faktörleri (n=1039)	44
Şekil 4.13: Erkek ve dişi <i>S. cephalus</i> bireyelerinin aylara göre kondisyon faktörleri (n _♀ =178, n _♂ = 501)	44
Şekil 4.14: Tüm <i>S. cephalus</i> bireyelerinin yaşlara göre kondisyon faktörleri (n=951)	48
Şekil 4.15: Erkek ve dişi <i>S. cephalus</i> bireyelerinin yaşlara göre kondisyon faktörleri (n _♀ =171, n _♂ = 488)	48

Şekil 4.16: <i>S. cephalus</i> dişi bireylerinin aylara göre GSI değerleri (%).....	52
Şekil 4.17: <i>S. cephalus</i> erkek bireylerinin aylara göre GSI değerleri (%).....	52
Şekil 4.18: <i>S. cephalus</i> bireylerinin aylara ve su sıcaklıklarına göre GSI değerleri (%).....	53
Şekil 4.19: <i>S. cephalus</i> 'un dişilerinde boy gruplarına göre olgun birey oranları (%).....	54
Şekil 4.20: <i>S. cephalus</i> dişi bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu	55
Şekil 4.21: <i>S. cephalus</i> 'un erkeklerinde boy gruplarına göre olgun birey oranları (%).....	55
Şekil 4.22: <i>S. cephalus</i> erkek bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu	56
Şekil 4.23: <i>S. cephalus</i> bireylerinin dolu ve boş sindirim kanalı oranı	60
Şekil 4.24: <i>S. cephalus</i> 'un dolu ve boş sindirim kanalı sayısının aylara göre değişimi	61
Şekil 4.25: <i>S. cephalus</i> 'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin çeşitlerinin mevsimlere göre değişimi.....	64
Şekil 4.26: <i>S. cephalus</i> 'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin çeşitlerinin yaşlara göre değişimi	66
Şekil 5.1: Anadolu'da dağılım alanı değişen <i>Squalius</i> türleri (Turan ve diğ.,2013)	68

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 4.1: İstasyonlara ait hava sıcaklığı değerleri ($^{\circ}\text{C}$)	22
Tablo 4.2: İstasyonlara ait su sıcaklığı değerleri ($^{\circ}\text{C}$)	23
Tablo 4.3: Yaşları okunan <i>S. cephalus</i> bireyelerinin yaş-eşey dağılımı	26
Tablo 4.4: <i>S. cephalus</i> bireyelerinin boy gruplarına göre dağılımı	28
Tablo 4.5: <i>S. cephalus</i> bireyelerinin ağırlık gruplarına göre dağılımı	30
Tablo 4.6: <i>S. cephalus</i> dişi bireyelerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük boy değerleri	33
Tablo 4.7: <i>S. cephalus</i> erkek bireyelerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük boy değerleri	33
Tablo 4.8: Tüm <i>S. cephalus</i> bireyelerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük boy değerleri	34
Tablo 4.9: <i>S. cephalus</i> bireyelerinin von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri	34
Tablo 4.10: <i>S. cephalus</i> dişi bireyelerinin oransal boy artışları	35
Tablo 4.11: <i>S. cephalus</i> erkek bireyelerinin oransal boy artışları	35
Tablo 4.12: Tüm <i>S. cephalus</i> bireyelerinin oransal boy artışları	36
Tablo 4.13: <i>S. cephalus</i> dişi bireyelerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük ağırlık değerleri	37
Tablo 4.14: <i>S. cephalus</i> erkek bireyelerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük ağırlık değerleri	37
Tablo 4.15: Tüm <i>S. cephalus</i> bireyelerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük ağırlık değerleri	38
Tablo 4.16: <i>S. cephalus</i> bireyelerinin von Bertalanffy ağırlıkça büyüme parametreleri	38
Tablo 4.17: <i>S. cephalus</i> dişi bireyelerinin oransal ağırlık artışları	39
Tablo 4.18: <i>S. cephalus</i> erkek bireyelerinin oransal ağırlık artışları	39
Tablo 4.19: Tüm <i>S. cephalus</i> bireyelerinin oransal ağırlık artışları	40

Tablo 4.20: <i>S. cephalus</i> 'un dişi, erkek ve tüm bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisine ait değerler ve denklemler.	40
Tablo 4.21: <i>S. cephalus</i> bireylerinin aylara göre ortalama kondisyon faktörleri	45
Tablo 4.22: <i>S. cephalus</i> dişi bireylerinde yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değerleri.....	46
Tablo 4.23: <i>S. cephalus</i> erkek bireylerinde yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değerleri.....	47
Tablo 4.24: Tüm <i>S. cephalus</i> bireylerinde yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değerleri.....	47
Tablo 4.25: <i>S. cephalus</i> dişi bireylerinin aylara göre GSI değerleri (n=72)	50
Tablo 4.26: <i>S. cephalus</i> erkek bireylerinin aylara göre GSI değerleri (n=210)	51
Tablo 4.27: Üreme dönemleri boyunca gonadı dolu ve gonadı boş olan <i>S. cephalus</i> dişi ve erkek bireylerinin sayısı.....	53
Tablo 4.28: <i>S. cephalus</i> dişilerinde boy gruplarına göre gonadı olgun ve olgunlaşmamış birey sayıları ve oranları (%).	56
Tablo 4.29: <i>S. cephalus</i> erkeklerinde boy gruplarına göre gonadı olgun ve olgunlaşmamış birey sayıları ve oranları (%).	58
Tablo 4.30: Yumurtaları sayılan <i>S. cephalus</i> bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama fekondite, TL, W ve WG değerleri.....	59
Tablo 4.31: Yumurtaları sayılan <i>S. cephalus</i> bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük fekondite değerleri.....	60
Tablo 4.32: <i>S. cephalus</i> 'un dolu ve boş sindirim kanalı sayısının aylara göre değişimi.....	61
Tablo 4.33: <i>S. cephalus</i> 'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin çeşitlerinin aylara göre sayısal olarak değişimi	62
Tablo 4.34: <i>S. cephalus</i> 'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin çeşitlerinin mevsimlere göre sayısal olarak değişimi.....	64
Tablo 4.35: <i>S. cephalus</i> 'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin çeşitlerinin yaşlara göre sayısal olarak değişimi	65
Tablo 5.1: <i>S. cephalus</i> ile yurt içinde yapılmış çalışmalarda tespit edilmiş yaşa göre ortalama boy değerleri (cm)	80
Tablo 5.2: <i>S. cephalus</i> ile yurt içinde yapılmış çalışmalarda tespit edilmiş yaşa göre ortalama ağırlık değerleri (g).....	80

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler Açıklama

°C	: Santigrat derece
%	: Yüzde

Kisaltmalar Açıklama

a, b ve n	: Regresyon sabitleri
cm	: Santimetre
e	: Doğal logaritma tabanı
F	: Fekondite (Yumurta verimliliği)
FL	: Çatal boy
g	: Gram
G.A.	: Güven aralığı
GSI	: Gonadosomatik indeks
k	: Brody büyüme katsayısı
K	: Kondisyon faktörü
L_{∞}	: Balığın sonsuzda ulaşabileceği boy
L_{50}	: Bireylerin % 50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaştığı boy
L_t	: t yaşındaki balığın ortalama boyu
L_{t-1}	: t-1 yaşındaki balığın ortalama boyu
n	: Birey sayısı
OL	: Boyca oransal büyüme
OW	: Ağırlıkça oransal büyüme
P	: Eşeyssel olgunluğa erişen bireylerin oranı
r	: Korelasyon katsayısı
S.D.	: Standart sapma
SL	: Standart boy
t	: Balığın yaşı
t_0	: Balık boyunun kuramsal olarak sıfır olduğundaki yaşı
TL	: Total boy
W	: Balığın ağırlığı
W_{∞}	: Balığın sonsuzda ulaşabileceği ağırlık
Wg	: Gonad ağırlığı
W_t	: t yaşındaki balığın ortalama ağırlığı
W_{t-1}	: t-1 yaşındaki balığın ortalama ağırlığı
% F	: Rastlanma sıklığı oranı

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ISTRANCA DERESİ'NDEKİ TATLI SU KEFALİNİN [*SQUALIUS CEPHALUS* (LINNAEUS, 1758)] BÜYÜME, BESLENME ve ÜREME BİYOLOJİSİ

Çiğdem KAPTAN

İstanbul Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Müfit ÖZULUĞ

Bu çalışmada Marmara Bölgesi'nin Trakya kesiminde yer alan Terkos Gölü'nün kollarından biri olan Istranca Deresi'nde yaşayan tatlı su kefali [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)] populasyonunun büyüme, beslenme ve üreme biyolojisi incelenmiştir.

Mart 2012 ile Haziran 2013 tarihleri arasında dere üzerinde belirlenen toplam 6 istasyondan aylık olarak elektroşok cihazı yardımıyla avcılık gerçekleştirilmiştir. Elde edilen *Squalius cephalus* bireylerinin boy, ağırlık, yaş, eşey dağılımları ve oranları, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri, von Bertalanffy sabitleri, kondisyon faktörü, gonadosomatik indeks değerleri, üreme dönemi, üreme yaşı ve boyu, fekondite değerleri ve beslenme özellikleri incelenmiştir.

Türün yaş dağılımının 0 ile VII. yaş grupları arasında değiştiği gözlenmiştir. Total boy değerleri tüm bireylerde 2,6-30,1 cm; ağırlık değerleri ise 0,14-357,50 g arasında değişmiştir. Dişi-erkek oranı 1:1,74 olarak saptanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi tüm bireylerde $W=0,0078TL^{3,1494}$ olarak hesaplanmıştır. Tüm bireylere göre hesaplanan Von Bertalanffy büyüme sabitleri L_{∞} , W_{∞} , K ve t_0 sırasıyla 42,18 cm, 1023,97 g, 0,14 ve -0,58 olarak belirlenmiştir. Tüm bireylerde aylara göre kondisyon faktörü incelendiğinde en düşük değere 2013 Şubat ayında (0,91), en yüksek değere ise 2012 Haziran ayında (1,22) rastlanmıştır. Tüm bireylerde yaşlara göre ortalama kondisyon değeri en düşük 0.yaş grubunda (0,97), en yüksek ise VII. yaş grubunda bulunmuştur (1,34).

Üreme biyolojisi kapsamında gonadlar makroskobik ve mikroskobik olarak incelenmiştir. Üreme dönemi GSI değerlerine göre Nisan-Haziran ayları arasındadır. *S. cephalus*'un boy gruplarına göre % 50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu erkek bireyler için 12,02 cm (II.-III. yaş grubu), dişi bireyler için ise 13,63 cm (II.-III. yaş grubu) olarak tespit edilmiştir. En düşük yumurta sayısı 1251 adet/birey ile IV. yaş grubunda, en yüksek yumurta sayısı 10577 adet/birey ile VI. yaş grubunda bulunmuştur.

Beslenme özelliklerinin belirlenebilmesi için yakalanan balık örneklerinin sindirim kanallarına bakılarak besin tercihleri ortaya konmuştur. Sindirim kanalı içerisinde her mevsimde en sık detritus, insecta ve alglere rastlanmıştır.

Daha önce konuyla ilgili yapılmış çalışmalara sonuçlarıyla birlikte, karşılaştırmalı olarak yer verilmiştir. Ayrıca yapılan bu çalışma Istranca Deresi üzerinde tatlı su kefali ile ilgili gerçekleştirilen ilk çalışma olması bakımından önem arz etmektedir.

Haziran 2014, 112.

Anahtar kelimeler: *Squalius cephalus*, büyüme, beslenme, üreme, Istranca Deresi

SUMMARY

M. Sc. THESIS

GROWTH, FEEDING and REPRODUCTION BIOLOGY OF *SQUALIUS CEPHALUS* (LINNAEUS, 1758) IN THE ISTRANCA STREAM

Çiğdem KAPTAN

Istanbul University

Graduate School of Science and Engineering

Department of Biology

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Müfit ÖZULUĞ

In this study, growth, feeding and reproduction biology of chub [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)] living in Istranca Stream, which is one of the arms of Lake Terkos situated in the Thrace of Marmara region was studied.

Sampling was carried out in 6 stations from the stream monthly between March 2012 and June 2013 with the help of electrofishing. Length, weight, age, sex distribution and rates, age-length, age-weight, length-weight relationships, von Bertalanffy constants, condition factor, gonadosomatic index values, reproduction period, reproduction age and length, fecundity values and feeding characteristics of *Squalius cephalus* individuals were investigated. Age distribution of the species was observed between 0. and VII. Total length values of all individuals were between 2,6-30,1 cm, weight values varied between 0,14-357,50 g. The female-male ratio was determined as 1:1,74. Length-weight relationship of all individuals was calculated as $W=0,0078TL^{3,1494}$. According to all individuals, von Bertalanffy growth constants L_{∞} , W_{∞} , K and t_0 were determined as 42,18 cm, 1023,97 g, 0,14 and - 0,58 respectively. Condition factor in all individuals was found the lowest value was 0,91 in February 2013, whereas highest value was 1,22 in June 2012. According to ages in all individuals average condition value was found the lowest value was 0,97 in 0. age group, and highest value was 1,34 in VII. age group. For reproduction biology, gonads were examined as macroscopically and microscopically. According to GSI values reproductive period was between April and June. By length groups of *S. cephalus* sexual maturity at the length of % 50 was 12,02 cm for male individuals (II.-III. age), 13,63 cm for female individuals (II.-III. age). The lowest number of eggs as 1251 eggs/individual in IV. age group and the highest number

of eggs as 10577 eggs/individual in VI. age group were found. In order to determine feeding features digestive tract of caught fish samples were examined and food preferences was revealed. In the digestive tract in all seasons the most common food items were detritus, insecta and algae.

Previously conducted studies on the subject with the results are presented for comparison. In addition, this study is considered as important in terms of being first study on Istranca Stream performed with chub.

June 2014, 112.

Keywords: *Squalius cephalus*, growth, feeding, reproduction, Istranca Stream.

1. GİRİŞ

Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu (UNFPA) tahminlerine göre dünya nüfusu 2010 yılında, bir önceki yıla kıyasla 79 milyon kişi arttı ve 6 milyar 908 milyon 7 bin kişi oldu. Yine aynı rapora göre dünya nüfusu 2050 yılında 9 milyar 150 milyonu bulacak (UNFPA, 2010). Meydana gelen bu nüfus artışı ve ona bağlı olarak insan etkilerinin giderek artması ile çevre kirlenmesi, beslenme, temiz içme suyuna ulaşma sorunları ortaya çıkmaktadır. Günümüz insanı besin ihtiyacını gidermek ve beslenme sorunlarını en alt düzeye indirmek için yeryüzündeki karasal kaynaklardan en üst düzeyde yararlanmaya çalışmaktadır (Şen ve Saygın, 2008). Fakat karalardaki hayvansal protein kaynakları artan nüfusla birlikte yetersiz hale geldiğinden insanoğlu alternatif besin kaynağı arayışına girmiştir. Bu durum sonucunda deniz ve iç sulara yönelme olmuştur. Su ürünlerinin besin değerinin fazla, sindiriminin kolay ve insanların dengeli beslenmesinde etkili olmaları nedeniyle, insanların kaliteli besin ihtiyacının bir kısmının su ürünlerinden karşılanması daha da önemli hale gelmiştir (Şen ve Saygın, 2008). Dünyada su ürünleri üretiminin (balık, kabuklu ve yumuşakçaların) 2009 yılında toplam 145,1 milyon ton olduğu ve bu üretimin 55,1 milyon tonunun (% 37,9) yetiştiricilik yolu ile elde edilmesine karşın, 1980 yılında su ürünleri yetiştiriciliğinin 4,7 milyon ton civarında olduğu Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından bildirilmiştir (Anonim, 2014). Türkiye'nin toplam su ürünleri üretim miktarı 2008 yılında 646,310 ton, 2009 yılında da 622,962 ton olarak hesaplanmıştır. Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü (FAO) 2009 yılı istatistiklerine göre, küresel su ürünleri üretimi miktarı 145,1 milyon ton'dur. Türkiye'nin üretimi dünya su ürünleri üretiminin % 0,43'ünü oluşturmaktadır (Şahin, 2011). Türkiye'de, faaliyet gösteren 1894 balık çiftliği bulunmaktadır. İç sularımızda yoğun olarak alabalık üretilmekte olup, üretimin % 46,77'sini oluşturmaktadır. Denizlerimizde ise en çok levrek ve çipura yetiştirilmektedir (Şahin, 2011).

Artan nüfus ve hızla gelişen yapılaşma temiz içme ve kullanma suyu bulunmasını da güçleştirmiştir. İstanbul'un artan nüfusu ve hızlı mekansal gelişmesi ile 'susuzluk' un yanı sıra su ile ilgili konulara iki başlık daha eklenmiştir. İlki kontrolsüz yapılaşma

nedeniyle her yoğun yağmurda taşarak çevresindeki yerleşimlere zarar veren dereler ve dere ıslah haberleri; diğeri de yaşam kalitesinin hızla azalmasına alternatif olarak sunulan kapalı sitelerin reklam afişlerindeki yapay boğaz, yapay gölet, yapay nehir kıyısında tasarlanan lüks konutlardır. Doğal nitelikleri kaybolan, şehir içinde kalan, akış yönleri ve topografyaları bozulan dereler en ufak yağışta bile taşarak ciddi hasarlara neden olmaktadır. Önlem olarak yapılan dere ıslahı çalışmaları dere yataklarını beton koridorlar haline getirerek daraltmak ve geçirimsiz yüzeyler yaratarak üstlerini kapatmak şeklinde uygulandığından sonuçları pek başarılı olamamakta, taşkınlar devam etmektedir (Anonim, 2012). Bu bağlamda, İstanbul su kaynaklarını hızla kaybetmekte, yıllar geçtikçe daha da uzak bir noktadan kente taşınan temiz su daha büyük maliyetlere neden olmaktadır. İstanbul'a Ömerli Barajı, Terkos Barajı, Büyükçekmece Barajı, Darlık Barajı, Sazlıdere Barajı, Yeşilçay Sistemi, Elmalı Barajı, Istranca Projesi (I. ve II. Aşamalar), yer altı suları, Kemerburgaz-Alibey derivasyonu, Yeşilvadi-Darlık derivasyonu ve diğer tarihi bentlerden içme ve kullanma suyu sağlanmaktadır (İ.S.K.İ., 2011). Bu su kaynaklarından Terkos (Durusu) Gölü Marmara Bölgesi'nin Trakya kesiminde, İstanbul'un 50 km kuzeybatısında bulunmaktadır. Çalışmanın yapıldığı Istranca Deresi (41° 23' 00'' K ve 28° 31' 00'' D), Istranca Dağları'nın batı yamaçlarından doğar ve yaklaşık 400 km²'lik bir havzayı içine alır. Durusu Gölü'ne en çok su taşıyan diredir.

Yapılan bu çalışmayla Istranca Deresi'nde yaşayan balıklar arasında en bol bulunan ve yerel halk tarafından avlanarak besin olarak tüketilen, tatlı su kefalinin [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)] büyüme, beslenme ve üreme biyolojisine dair verilerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Terkos (Durusu) Gölü'nde daha önce yapılmış çalışmalar incelendiğinde; Cladocera'nın 6 familyasına bağlı 28 tür, Copepoda'dan 7 familyaya bağlı 13 tür tespit edilmiştir (Güher, 2002).

Zooplanktonik organizmalar (Rotifera, Cladocera, Copepoda) ın mevsimsel değişimleri incelenmiştir (Güher ve diğ., 2004).

Terkos Gölü'nde yaşayan yayın balığı (*Silurus glanis*, Linnaeus,1758) nın metazoan parazitleri incelenmiş ve 6 parazit türü [*Ancylodiscoides siluri* (Zandt, 1924) ve *Ancylodiscoides vistulensis* (Sivak, 1932) (Monogenoidea), *Siluritaenia siluri* (Batsch, 1786) (Cestoidea), *Diplostomum sp.* (Trematoda), *Eustrongylides excisus* (Jagerskiöld, 1909) (Nematoda) ve *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758) (Crustacea)] tespit edilmiştir (Soylu, 2005).

Doğal ve kültürel çevrenin korunması amacıyla uygulanması gereken “göl yönetimi” sürecinin temel bileşimleri belirlenmiştir. Terkos Gölü'nün coğrafi konumu, iklim, jeolojik, jeomorfolojik, topografik, hidrojeolojik, hidrolojik yapı, toprak yapısı, bitki örtüsü, fauna ve kültürel çevre özellikleri incelenmiştir (Baylan ve Karadeniz, 2006).

Terkos Gölü'nde yaşayan kerevitler (*Astacus leptodactylus*) in incelenmesi sonucunda, boy-ağırlık ilişkisi denklemi dişiler için $y=2.893x-4.321$ erkekler için $y=2.893x-3.442$ olarak saptanmıştır (Güner, 2006).

Gölde 10 familyaya ait 27 balık türü tespit edilmiş olup bunlardan *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840), *Barbus cyclolepis* Heckel, 1837, *Atherina boyeri* Risso, 1810, *Gambusia holbrooki* Girard, 1859, *Syngnathus abaster* Risso, 1827, *Knipowitschia caucasica* (Berg, 1916), *Neogobius cf. eurycephalus* (Kessler, 1874) gölden elde edilen ilk kayıt niteliğindedir (Özuluğ, 2008).

Sapanca ve Durusu Göllerindeki bazı balık türlerinin solungaçlarındaki Monogenean parazitler tespit edilmiştir (Soylu, 2009).

Durusu Gölü balıkçı işletmelerinde kullanılan üretim faktörlerinin dağılımlarını ve kaynak kullanım etkinliğini tespit etmek, optimum kaynak kullanımını sağlayarak karlılık ve verimliliği yükseltmek için alınabilecek önlemler belirlenmiştir (Soylu ve Uzmanoğlu, 2010).

Terkos Gölü'nde yaşayan kadife balıklarında (*Tinca tinca* L., 1758) helmint parazitlerinin mevsimsel dağılımı incelenmiştir. Endoparazit olarak Cestoda'dan, *Ligula intestinalis plerocercoid* (Linnaeus, 1758), *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781), *Bothriocephalus acheilognathi* (Yamaguti, 1934), *Protocephalus torulosus* (Batsch, 1786), Digenia'dan *Asymphylogora tincae* (Modeer, 1790) ve ektoparazit olarak Hirudinea'dan *Piscicola geometra* (Linnaeus, 1761)'ya raslanılmıştır. *Asymphylogora tincae*'nin İlkbahar, *Ligula intestinalis*'in Sonbahar, *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi* ve *Protocephalus torulosus*'un Yaz, *Piscicola geometra*'nın Kış mevsiminde daha fazla yayılış gösterdiği tespit edilmiştir (Demirtaş, 2011).

Terkos Gölü ve gölün kollarından biri olan Istranca Deresi'nde fitoplankton komünitesi incelenmiş olup; 6 divisio (Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Dinophyta ve Cryptophyta) ya ait 69 takson kayıt edilmiştir (Yılmaz ve Güleçal, 2012).

Terkos Gölü'nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) balığındaki ektoparazitlerin mevsimsel dağılımları incelenmiştir. İstatistiksel analizler sonucu (Ki-Kare Testi), sazan balıklarında tüm parazitler için, parazitli balık sayıları mevsimlere göre farklılık göstermezken ($p>0,05$), parazit sayıları bakımından mevsimsel farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Demirtaş ve Şenel, 2012).

Istranca Deresi üzerinde yapılmış çalışmalar incelendiğinde ise; Istranca Deresi de dahil olmak üzere Trakya Bölgesi'nde bulunan derelerden toplanan Chironomidae (Diptera) larvaları taksonomik açıdan değerlendirilmiştir (Özkan, 2006).

Istranca Deresi ve kollarına ait toplam 18 istasyonda 2 filuma (Mollusca ve Arthropoda) ait 3480 birey incelenmiştir (Dökümcü, 2013).

Squalius cephalus türü uzunca bir süre *Leuciscus* cinsi içerisinde kabul edildiği için çoğu kaynakta tür *Leuciscus cephalus* olarak geçmektedir. Bu tür üzerine yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde; İngiltere’de (Willow Brook) yapılan bir çalışmada 1960 Kasım ayından, 1962 Eylül ayına kadar düzenli olarak, elektroşok cihazıyla örnek yakalanmış ve 3 türün (*Leuciscus leuciscus* (L., 1758), *Rutilus rutilus* (L., 1758) ve *Squalius cephalus* (L., 1758)) büyüme özellikleri incelenmiştir. *Squalius cephalus*’un yaş dağılımının I. ile X. yaş arasında değiştiği, 0. yaşa rastlanmadığı, dişi tatlı su kefallerinin erkeklere kıyasla daha hızlı büyüdüğü belirtilmiştir (Cragg-Hine ve Jones, 1969).

Yine İngiltere’de (Lugg ve Afon Llynfi Nehirleri) yapılan bir çalışmada, elektroşok cihazıyla 10-15 dakikalık avcılık sonucunda yakalanan *S.cephalus* örnekleri boy, ağırlık, cinsiyet ve yaş bakımından incelenmiştir. Örneklerin yaş dağılımının 1+ ile 15+ arasında değiştiği bildirilmiştir (Hellawell, 1971).

Fransa’da yapılan bir çalışmada, *S. cephalus* örneklerinin içinde, 2+ yaşında olan 140 mm’lik tatlı su kefallerinin büyüme halkaları incelenmiş ve bu türün ilk yaşlarda çok az büyüme gösterdiği saptanmıştır (Philippart, 1972).

İskar Nehri’nden toplam 325 adet tatlı su kefalinin mide içeriği incelenmiş olup bunlardan 288 adedinin (% 88,62) mide içeriğinin dolu olduğu belirlenmiştir. Mide içeriğinden % 58,57 oranında alg, % 24,73 oranında insecta, % 8,32 oranında makrofit, % 2,26 oranında detritus elde edilmiştir (Raikova-Petrova ve diğ., 2008).

Inny Nehri’nde (İrlanda) yapılan çalışmalar sonucunda tatlı su kefalinin İrlanda’nın doğal balık türlerinden biri olmadığı, nehrin kısa bir bölümünde (40 km’lik bir alanın 0,8 km’lik bölümünde) rastlanıldığı, bu bölümün kısa, geniş, sığ, seyrek bitki örtüsü, iri çakıllar ve orta hızda bir akıntıya sahip olduğu belirlenmiştir. Tatlı su kefalinin ağırlıklı olarak makrofit komünitesinin yoğunlaştığı bölgelerde bulunduğu tespit edilmiştir (Caffrey ve diğ., 2008).

İskar Nehri’nde (Bulgaristan) yapılan bir çalışmada, tatlı su kefalinin üreme biyolojisi araştırılmıştır. Üreme zamanının Nisan ayından Ağustos ayının sonuna kadar devam ettiği ve bu aralıkta su sıcaklığının 8 °C ile 18 °C arasında değiştiği tespit edilmiştir (Raikova-Petrova ve diğ., 2012).

Gamasiab Nehri'nde (İran) 60 tatlı su kefali yakalanmış olup bunların yaş, büyüme, boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörleri incelenmiştir. Yaş okuması pullardan yapılmıştır. Yaş aralığının 1 ile 4 arasında değiştiği ve 1. yaşın dominant olduğu saptanmıştır. Kondisyon faktörü değeri 875 g/cm olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi arasında pozitif allometrik büyüme olduğu belirlenmiştir (Sedaghat ve diğ., 2012).

Yurt içinde *Squalius cephalus* hakkında yapılan pek çok çalışma mevcuttur, aşağıda bunlardan kimilerine örnekler verilmiştir.

Tödürge Gölü'nden (Sivas) 674 adet örnek yakalanmış, yaş ve eşey dağılımı, eşeyssel olgunluğa erişme yaşları bulunmuş, populasyonun üreme zamanı saptanmıştır. Ayrıca, yumurta sayısı belirlenmiş ve yumurta sayısının vücut ağırlığı, boy ve yaşa göre değişimleri incelenmiştir. % 68,25'ini dişi, % 31,75'ini erkek bireylerin oluşturduğu populasyon örneklerinin yaş dağılımı I-VII arasında bulunmuştur. Erkeklerin II-III, dişilerin III-IV yaş gruplarında eşeyssel olgunluğa eriştikleri saptanmıştır. Tödürge Gölü tatlı su kefali populasyonunun üreme periyodunun Mayıs-Temmuz ayları arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama yumurta çapı 0,65 mm ve yumurta sayısı 14500 olarak bulunmuştur (Ünver, 1998).

Tödürge Gölü'nde yürütülen bir çalışmada; tatlı su kefalinin eşey dağılımı, yaş kompozisyonu, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon faktörü değerleri saptanmıştır. I-VII yaş grupları arasında dağılım gösteren örneklerin % 68,25'inin dişi, % 31,75'inin erkek bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. Saptanan minimum ve maksimum çatal boy değerleri 53 ve 287 mm; ağırlıkları 1,5 ve 347,1 g olarak bulunmuştur (Ünver ve Tanyolaç, 1999).

Aras Nehri'nde yaşayan tatlı su kefali (*Leuciscus cephalus orientalis*, Nordmann 1840) nin büyüme ve üreme özellikleri incelenmiş olup, incelenen örneklerin % 48,85'inin erkek, % 51,15'inin ise dişi bireylerden oluştuğu saptanmıştır. Örneklerin I-VIII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Yakalanan en büyük erkek birey 24,1 cm çatal boy ile VIII. yaş grubuna, dişi birey ise 27,5 cm çatal boy ile VIII. yaş grubuna dahil olduğu belirtilmiştir. Erkeklerin 2-3, dişilerin ise 3-4 yaşlarında cinsi

olgunluğa ulaştıkları, üremenin Mayıs ve Temmuz ayları arasında, ortalama yumurta veriminin ise 3391-17187 adet/dişi olduğu tespit edilmiştir (Türkmen ve diğ., 1999).

“Topçam Baraj Gölü’ndeki (Aydın) tatlı su kefalinin (*Leuciscus cephalus* L., 1758) 332 adedi üzerinde yürütülen çalışmada yaş, büyüme ve cinsiyet oranları incelenmiştir. I-VII yaş grupları arasında dağılım gösteren örneklerin % 72,89’unun dişi, % 27,11’inin ise erkek bireylerden oluştuğu rapor edilmiştir. Çatal boy ve ağırlık değerlerinin dişi bireylerde 10,70-26,20 cm ve 19,80-344,00 gr, erkek bireylerde ise 9,70-23,50 cm ve 16,20-203,10 gr arasında değiştiği saptanmıştır (Şaşı ve Balık, 2003).

“Işıklı Gölü’nden (Denizli) değişik göz açıklığına sahip çeşitli ağlarla yakalanan 528 tatlı su kefali incelenmiştir. Tatlı su kefali popülasyonunun % 40,72’sinin dişi, % 59,28’inin erkek bireylerden oluştuğu saptanmıştır. Çatal boy dağılımının 13,2-23,1 cm ve ağırlık dağılımının 41,70- 260,10 g arasında değiştiği bulunmuştur (Balık ve diğ., 2004).

İkizcetepeler Baraj Gölü’nde (Balıkesir) 414 adet tatlı su kefali incelenmiş olup, yaş gruplarının I ile VI arasında değiştiği, II. ve III. yaş grubunun dominant olduğu, yakalanan bireylerin % 58,4’ünün erkek, % 41,6’sının dişi ve üreme periyodunun Nisan-Mayıs arasında olduğu belirlenmiştir (Koç ve diğ., 2007).

Gelingüllü Baraj Gölü’nde (Yozgat), ortamın doğal balık türlerinden tatlı su kefalinin büyüme özellikleri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar, rezervuar ontogenisi süreci göz önüne alınarak karşılaştırılmıştır (Kırankaya ve Ekmekçi, 2007).

Kapulukaya Baraj Gölü (Ankara)’nde yaşayan 131 adet *S. cephalus* bireyinin büyüme özellikleri (yaş kompozisyonu, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkisi ve Von Bertalanffy büyüme parametreleri) incelenmiştir (Yiğit ve diğ., 2008).

Çamlıdere Baraj Gölü’nde (Ankara) tatlı su kefalinin yaş tayini için güvenilir kemiksi yapısı ve bazı popülasyon özellikleri incelenmiştir. Yaş tayini için tüm bireylerden pul, omur ve otolit gibi farklı yapılar alınmış, en güvenilir yapının pul olduğu sonucuna varılmıştır (Bostancı ve Polat, 2009).

Tödürge Gölü’nde (Sivas), 1998 Mart ayı ile 1999 Kasım ayı arasında toplam 241 tatlı su kefalinin diet kompozisyonu ve beslenme alışkanlığı incelenmiş olup; fitoplankton,

zooplankton, nematod, insecta, balık, makrofit ve hayvansal detritus ile karşılaşmıştır. Bunların arasında % 69,2'lik oranla zooplanktonun baskın besin çeşidi olduğu saptanmıştır (Ünver ve Erk'akan, 2011).

Tödürge Gölü'nde (Sivas) yaşayan tatlı su kefalinin gonadları anatomik ve histolojik olarak incelenmiş olup, üreme olgunluğu kazanmış bireylerde spermatogenez ve oogenez dönemleri takip edilmiş, bireylerin üreme zamanı ve üreme olgunluğu kazandıkları yaşlar belirlenmiştir. Bireylerin kısa bir üreme zamanına sahip oldukları, yılda 1 ya da 2 kez üredikleri, erkeklerin üreme olgunluğuna II. ve III. dişilerin ise III. yaş grubunda ulaştıkları ve üreme zamanının Mayıs ayının sonunda başlayıp Haziran ayı sonuna kadar devam ettiği sonucuna ulaşılmıştır (Ünver ve Saraydın, 2011).

Gaygusuz (2012) tarafından hazırlanan doktora tezinde Darlık Barajı'nda (İstanbul) yaşayan *S. cephalus* (Linnaeus, 1758)'un büyüme, üreme ve beslenme özellikleri incelenmiştir. İncelenen 1050 adet bireyden; 80 adedi (% 7,62) cinsiyeti belirlenemeyen genç birey, 354 adedi (% 33,71) dişi ve 616 adedi (% 58,67) erkek bireylerden oluşmaktadır. Yaş dağılımının I ile IX arasında değiştiği gözlenmiştir. Üreme zamanının Nisan-Haziran ayları arasında olduğu belirlenmiş olup, bireylerin % 50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu erkek bireyler için 9,515 cm, dişi bireyler için ise 10,162 cm olarak tespit edilmiştir. *S. cephalus* bireylerinin mide içeriğinde elde edilen başlıca besin çeşitleri ise; balık parçaları, insecta, zoobenthos, alg, makrofit, parazit ve detritus olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmaların dışında *S. cephalus* (L. 1758) ile ilgili Tekatlı (2011) ve Kekilli (2010) tarafından hazırlanan yüksek lisans tezleri ve Kılıç (2011) tarafından hazırlanan bir doktora tezi de mevcuttur.

Yakın zamana kadar *Squalius* cinsinin bir türü olan *S. cephalus*'un ülkemizin hemen hemen tamamında dağılım gösterdiği bilinmekteydi (Geldiay ve Balık, 1999). 2011 yılında Batı ve Orta Anadolu' da yaşayan *Squalius* cinsi üzerinde bir revizyon çalışması yapılmıştır (Özuluğ ve Freyhof, 2011). Bu çalışmada 4 yeni *Squalius* türü tanımlanırken *S. cephalus* türünün ülkemizdeki yaşam alanı, sadece Trakya Bölgesi'nin Karadeniz'e akan dereleri olarak gösterilmiştir. Bu nedenle Anadolu' da *S. cephalus* hakkında yapılmış biyolojik araştırmalar öteki *Squalius* türlerine ait hale gelmiştir.

Seyhan Nehri'nde (Adana) yapılan bir çalışma ile *Squalius* cinsine iki yeni tür daha eklenmiştir (Turan ve diğ., 2013). Böylece *Squalius* cinsi altında, *Squalius adanaensis* Turan, Kottelat & Doğan, 2013; *Squalius anatolicus* (Bogutskaya, 1997); *Squalius aristotelis* Özuluğ & Freyhof, 2011; *Squalius cappadocicus* Özuluğ & Freyhof, 2011; *Squalius carinus* Özuluğ & Freyhof, 2011; *Squalius cephaloides* (Battalgil, 1942); *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758); *Squalius cii* (Richardson, 1857); *Squalius fellowesii* (Günther, 1868); *Squalius kosswigi* (Karaman, 1972); *Squalius kottelati* Turan, Yılmaz & Kaya, 2009; *Squalius lepidus* Heckel, 1843; *Squalius orientalis* Heckel, 1847; *Squalius orpheus* Kottelat & Economidis, 2006; *Squalius pursakensis* (Hankó, 1925); *Squalius recurvirostris* Özuluğ & Freyhof, 2011; *Squalius seyhanensis* Turan, Kottelat & Doğan, 2013; *Squalius turcicus* De Filippi, 1865; olmak üzere 18 türün bulunduğu belirlenmiştir.

2.2. ÇALIŞMA YERİNİN TANIMI

Terkos Gölü İstanbul'un 50 km kuzeybatısında 40° 19' kuzey, 28° 32' doğu koordinatlarında yer almaktadır. Terkos Gölü 12 km uzunlukta ve 5 km genişlikte olup, 2 km²'lik bir yüzey alanına sahiptir. Gölün ortalama derinliği 3,4 m'dir. Terkos Gölü 1881 yılında denizden ayrılana kadar bir lagüdü. İstanbul'a su temini için gölün Karadeniz'le birleştiği yerde bir regülatör yapılarak bağlantı tamamıyla yok edilmiştir. Bu regülatörün yapımından sonra gölün su seviyesi deniz seviyesinden +4,5 m'ye çıkmıştır (Oğuz, 1995).

İstanbul'un Çatalca ilçesi, Terkos Gölü Su Havzası sınırları içinde yer alan; Terkos Gölü (Durusu Gölü) 1800'lü yıllardan beri, kentin Avrupa Yakası'nın su ihtiyacını karşılamaktadır (Baylan ve Karadeniz, 2006).

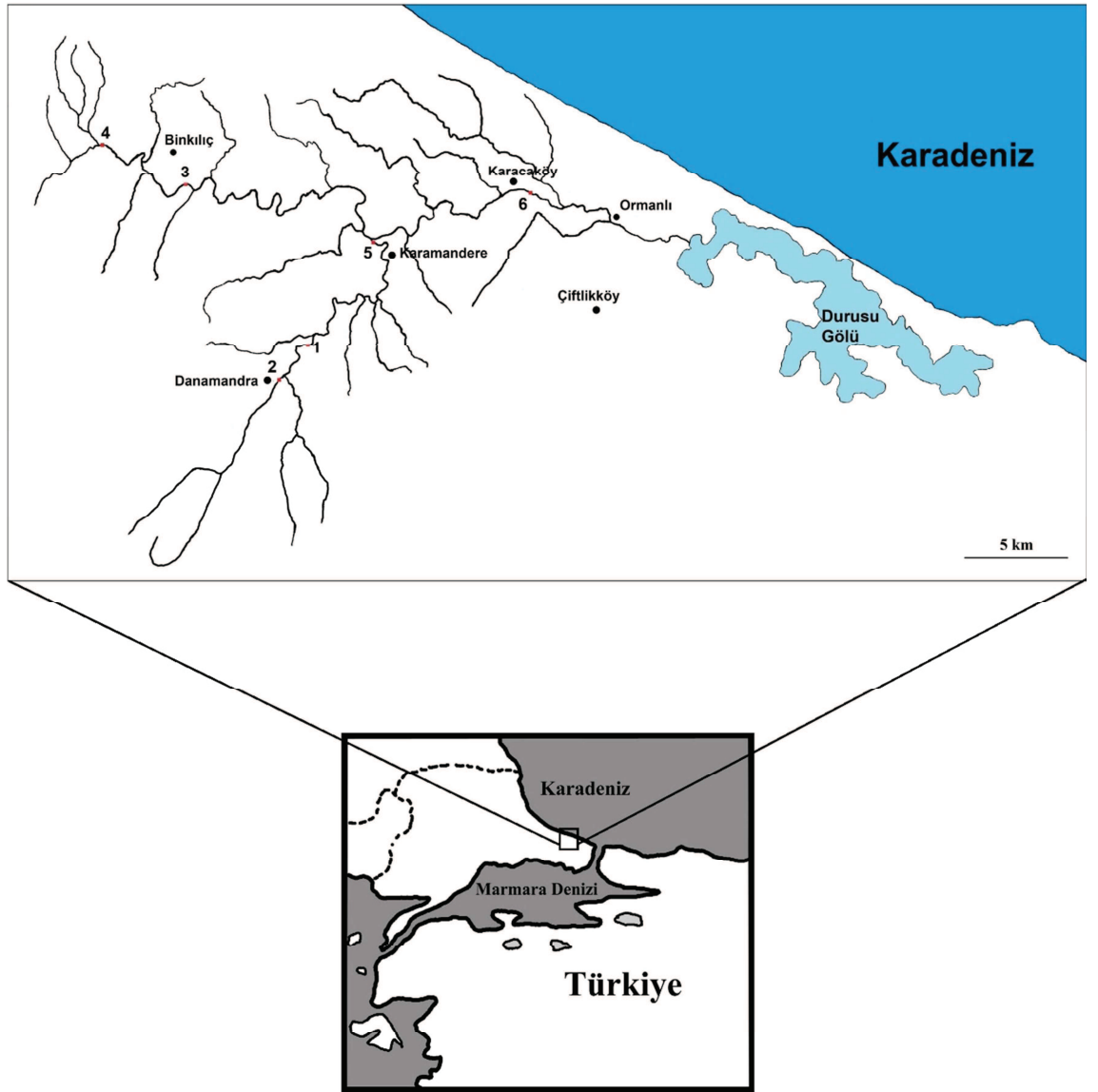
1999 yılı verilerine göre gölde yılda ortalama olarak 50 ton balık avlanmıştır (Yüce ve Kocakaplan, 1999). Gölde uzatma ağlarla yapılan avcılık halen sürmektedir. Balıkçılık faaliyetlerini düzenleyen bir kooperatif bulunmamaktadır.

Terkos Gölü kendisini besleyen dereler açısından zengindir. Havzadaki bütün yüzeysel akış ve dereler Göl'e boşalmaktadır. Bu nedenle, Karadeniz'e olan yakınlığına rağmen, Göl zaman içinde tatlı su karakteri kazanmıştır. Göl'e en çok su taşıyan dere, Istranca

Dağları'ndan doğan ve batıdan gelen, Istranca Deresi ($41^{\circ} 23' 00''$ K ve $28^{\circ} 31' 00''$ D) 'dir (Baylan ve Karadeniz, 2006). Istranca Deresi'nde tatlı su kefali dışında bolca bulunan balık türleri *Alburnus istanbulensis*, *Alburnoides tzonevi*, *Barbus cyclolepis*, *Cobitis pontica*, *Gobio bulgaricus*, *Petroleuciscus borysthenicus*, *Phoxinus strandjae*, *Rhodeus amarus*, *Vimba vimba* 'dır.

Bu çalışma Istranca Deresi ve derenin kolları üzerinde belirlenen toplam 6 istasyondan yakalanan balık örnekleri üzerinde gerçekleştirilmiştir.

2.2.1. Örnekleme İstasyonları



Şekil 2.1: Istranca Deresi üzerindeki istasyonların konumu.

Çalışmanın gerçekleştirileceği istasyonlar seçilirken; istasyonların farklı fiziksel ve ekolojik kriterleri taşımalarına dikkat edilmiştir.

Birinci istasyon (Danamandra Deresi, ara kol); bu istasyonda kumlu ve taşlı alanlar mevcuttur. Kısmen çamurlu bölgeler de bulunmaktadır. Bahar ve yaz aylarında dere içerisinde yer yer bitki toplulukları yer almaktadır. Dere kenarlarında ağaçlar bulunmaktadır. Koordinatları $41^{\circ} 18' 50.94''$ K ve $28^{\circ} 14' 56.15''$ D şeklindedir. Mart 2012 ve Haziran 2013 tarihleri arasındaki 16 aylık dönemdeki ortalama su sıcaklığı $14,3^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ortalama derinlik 16,9 cm, ortalama genişlik ise 5,63 m'dir.



Şekil 2.2: Birinci İstasyon (Danamandra Deresi, ara kol).

İkinci istasyon (Taşlıgeçit Deresi); bu istasyonda oldukça iri taşlar ve kumlu alanlar mevcuttur. Dere kenarları ağaçlık ve çalılıktır. Yaz aylarında bu istasyon kurduğu için bu aylarda örnekleme yapılamamıştır. Koordinatları $41^{\circ} 19' 51.51''$ K ve $28^{\circ} 14' 56.29''$ D şeklindedir. Çalışma süresi boyunca ortalama su sıcaklığı $11,3^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ortalama derinlik 18,92 cm, ortalama genişlik ise 2,34 m'dir.



Şekil 2.3: İkinci İstasyon (Taşlıgeçit Deresi).

Üçüncü istasyon (Istranca Deresi, doğu kolu); bu istasyonun dip yapısı kumlu, çamurlu ve taşlıdır. Derenin bir bölgesine kanalizasyon akmaktadır. Derenin etrafında pek çok ağaç mevcuttur. Koordinatları $41^{\circ} 23' 56.44''$ K ve $28^{\circ} 11' 37.18''$ D şeklindedir. Çalışma süresi boyunca ortalama su sıcaklığı $14,0^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ortalama derinlik $34,18$ cm, ortalama genişlik ise $12,28$ m'dir.



Şekil 2.4: Üçüncü İstasyon (Istranca Deresi, doğu kolu).

Dördüncü istasyon (Istranca Deresi, batı kolu); bu istasyonun dip yapısı iri taşlar ve kumdan oluşmaktadır. Derenin etrafı ağaçlarla kaplıdır. Koordinatları $41^{\circ} 25' 3.00''$ K ve $28^{\circ} 8' 18.42''$ D şeklindedir. Çalışma süresi boyunca ortalama su sıcaklığı $14,0^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ortalama derinlik $15,73$ cm, ortalama genişlik ise $4,10$ m'dir.



Şekil 2.5: Dördüncü istasyon (Istranca Deresi, batı kolu).

Beşinci istasyon (Karamandere); bu istasyonun dip yapısı iri taşlar, çamur ve kumdan oluşmaktadır. Özellikle kış aylarında, yoğun olarak akıntı görülmektedir. Çalışılan istasyonlar içerisinde derinliği en fazla olan istasyondur. Dere üzerinde bir köprü mevcuttur. Derenin etrafı ağaçlarla kaplıdır. Balık çeşitliliği açısından en zengin olan istasyondur. Koordinatları $41^{\circ} 22' 45.12''$ K ve $28^{\circ} 17' 45.96''$ D şeklindedir. Çalışma süresi boyunca ortalama su sıcaklığı $14,4^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ortalama derinlik $53,94$ cm, ortalama genişlik ise $12,71$ m'dir.



Şekil 2.6: Beşinci İstasyon (Karamandere).

Altıncı istasyon (Karacaköy Deresi); bu istasyonun dip yapısı kumlu, taşlı ve çamurludur. Dere kenarında ağaçlar mevcuttur. Kış aylarında derenin etrafındaki kara parçası sular altında kalmaktadır. Bahar ve yaz aylarında dere içerisinde su bitkilerine rastlanmıştır. Derenin etrafında yerleşim alanları mevcuttur. Koordinatları $41^{\circ} 23' 58.06''$ K ve $28^{\circ} 23' 0.67''$ D şeklindedir. Çalışma süresi boyunca ortalama su sıcaklığı $17,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ortalama derinlik 24,16 cm, ortalama genişlik ise 8,48 m'dir.



Şekil 2.7: Altıncı İstasyon (Karacaköy Deresi).

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. BALIK AVCILIĞI

Çalışma kapsamında *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758) örnekleri Istranca Deresi üzerinde belirlenen 6 adet istasyondan, 7 Mart 2012-20 Haziran 2013 tarihleri arasında aylık olarak, Mayıs 2013' te 2 kez olmak üzere toplam 17 arazi çalışmasında SAMUS 725-G model elektroşok cihazı ile yaklaşık 20'şer dakika süren avcılıklarla, 50 m²'lik bir alandan yakalanmıştır. Yakalanan balıklar soğutucu kaplar içerisinde İstanbul Üniversitesi Biyoloji Bölümü Hidrobiyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı'na getirilerek çalışmanın yapılacağı zamana kadar -18 °C'lik derin dondurucuda saklanmışlardır. Örneklerin inceleneceği gün balıklar oda sıcaklığında çözdürülmüştür.

3.2. YAŞ TAYİNİ

Yaş tayini için *S. cephalus*'un pullarından yararlanılmıştır. Balığın dorsal yüzgeci ile yan çizgisi arasında kalan bölgeden elde edilen pullar, yaş okuma zamanına kadar zarflarda muhafaza edilmiştir. Yaş okuma işlemi sırasında ise su yardımıyla yumuşatılan pullar 2 lam arasında preparat haline getirilerek mikrofış okuma cihazında değerlendirilmiştir. Gerçek ve yalancı yaş halkalarının ayırt edilmesine özen gösterilerek 2 farklı büyütmede (24X, 42X) birkaç kez yaş okuması yapılmıştır.

3.3. BÜYÜME

3.3.1. Boy ve Ağırlık Değerlerinin İncelenmesi

Istranca Deresi üzerinde belirlenen 6 adet istasyondan elde edilen *S. cephalus* türünün boy ve ağırlık dağılımlarının belirlenebilmesi için örnekler dişi, erkek, juvenil bireyler ve tüm bireyler olarak incelenmiştir. Örnekler belirli boy (3'er cm'lik total boy) ve ağırlık (20'şer g'lık total ağırlık) değerlerine ayrılarak değerlendirilmiştir. Yaşlara göre dişi, erkek ve tüm bireylerde en küçük, en büyük, ortalama boy ve ortalama ağırlık değerleri ile bunlara ait standart sapma değerleri belirlenmiştir. Çalışılan balıkların

total, çatal ve standart boyları 1 mm aralıklı boy ölçüm tahtası ile ölçülmüş, hesaplamalar için total boy değerlerinden yararlanılmıştır. Total vücut ağırlıkları 0,1 g, gonad ağırlıkları ise 0,0001 g hassasiyetindeki elektronik terazi ile tartılmıştır.

3.3.2. Boyca ve Ağırlıkça Oransal Büyüme

Yaş grupları arasındaki oransal boy ve ağırlık artışlarının incelenmesinde şu formüller kullanılmıştır (Chugunova, 1963).

$$\text{Boyca Oransal Büyüme: } \% \text{ OL} = (L_t - L_{t-1} / L_{t-1}) 100$$

$$\text{Ağırlıkça Oransal Büyüme: } \% \text{ OW} = (W_t - W_{t-1} / W_{t-1}) 100$$

Bu formüllerde;

L_t : t yaşındaki balığın ortalama total boyu (cm),

L_{t-1} : t-1 yaşındaki balığın ortalama total boyu (cm),

W_t : t yaşındaki balığın ortalama total ağırlığı (g),

W_{t-1} : t-1 yaşındaki balığın ortalama total ağırlığını (g) ifade etmektedir.

3.3.3. Boy ve Ağırlığa Bağlı Büyüme Parametreleri

Boy ve ağırlığa bağlı büyüme parametrelerinin matematiksel olarak incelenmesi amacıyla Von Bertalanffy tarafından geliştirilen büyüme denklemlerinden yararlanılmıştır (Bertalanffy, 1957).

$$\text{Yaş-Boy ilişkisi için; } L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

$$\text{Yaş-Ağırlık ilişkisi için; } W_t = W_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})^n$$

Burada:

L_∞ : Balığın sonsuzda ulaşacağı boyunu (cm),

W_∞ : Balığın sonsuzda ulaşacağı ağırlığını (g),

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

W_t : (t) yaşındaki balığın ortalama ağırlığını (g),

k : Brody büyüme katsayısını (yıl^{-1}),

t : Balığın yaşını,

t_0 : Balık boyunun 0 cm olduğu andaki teorik yaşını,

n : Boy-ağırlık ilişkisindeki regresyon sabitini,

e : Doğal logaritma tabanını ifade etmektedir.

3.3.4. Boy-Ağırlık İlişkisi

Boy-Ağırlık ilişkisi incelemesinde $W=aL^n$ şeklinde verilen allometrik büyüme denkleminde yararlanılmıştır (Le Cren, 1951).

Bu eşitlikte:

W: Balığın total ağırlığını (g),

L: Balığın total boyunu (cm),

a: Besililik katsayısını,

n: Boy-ağırlık ilişkisindeki regresyon sabitini göstermektedir.

3.3.5. Total Boy-Çatal Boy-Standart Boy İlişkisi

Total boy-çatal boy, total boy-standart boy, çatal boy-standart boy arasındaki ilişkiyi gösteren denklemler kullanılmıştır (King, 2007).

$$SL=aTL\pm b,$$

$$SL=aFL\pm b,$$

$$FL=aTL\pm b,$$

Bu eşitliklerde;

TL: Total boy (cm),

FL: Çatal boy (cm),

SL: Standart boy (cm),

a: Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen doğrunun eğimi,

b: Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen doğrunun y eksenini kestiği noktayı ifade eder.

3.3.6. Kondisyon Faktörü

Bir balık türünün farklı yerlerde yaşayan bireylerinin farklı oranlarda büyüdüklerini gösteren veriler vardır. Hatta bir türün aynı yerde yaşayan grubunun farklı zamanlarda farklı oranlarda büyüdüğü de bilinmektedir. Bu gibi durumlarda grupların birbiriyle büyüme yönünden karşılaştırılabilmesi için ya da bir balık stokunun besili olup olmadığının kontrolü için balıkların boy-ağırlık ilişkisinden yararlanılarak kondisyon faktörü saptanabilir. Kondisyon faktörü balığın vücut şekliyle ilgili bir değerdir (Şaşı ve Balık, 2003). Balık örneklerinin kondisyon faktörü (K) değerinin hesaplanmasında;

$K = (W/L^3)100$ eşitliğinden yararlanılmıştır (Bagenal, 1978). Bu eşitlikte;

W: Balığın total ağırlığını (g),

L: Balığın total boyunu (cm) göstermektedir.

S. cephalus'un dişi, erkek ve tüm bireylerine ait kondisyon faktörü değerleri, çalışma yapılan istasyonların besleyiciliğinin değerlendirilebilmesi adına, aylara ve yaşlara göre hesaplanarak gösterilmiştir.

3.4. ÜREME

3.4.1. Cinsiyet Tayini

S. cephalus örneklerinin karınları, vücudun ventral hattı boyunca anüsten ağza doğru kesilerek, gonadlar çıkarılmış ve büyük bireylerin çoğunluğunun eşeyleri makroskopik, küçük bireylerin eşeyleri ise binoküler mikroskop altında saptanmıştır.

Gonad olgunluk evrelerinin saptanmasında şu aşamalar esas alınmıştır (Karataş ve diğ., 2005):

Olgun olmayan gonad aşaması: Bu dönem, juvenil ya da yavru yaşam evreleri için kullanılmaktadır. Gonadlar gelişmemiş ve küçük olup, genellikle renksiz ve saydam bir görünüme sahiptir. Cinsiyet tespiti oldukça zor, hatta mümkün değildir. Gonadlar ince şerit görünümünde, erkeklerde testisler düz bir yapıda, sarı, pembe ya da beyaz bir renktedirler. Ovaryumlar ise, tipik olarak sarı ya da pembe renkte olabilirler. Ovaryumlar çok küçük ve oositler gözle görülemezler. Ovaryum duvarı incedir.

Gelişme aşaması: Bu dönemdeki bir balık, henüz hiç yumurtlamamıştır ve ilk yumurtlama mevsiminde yumurtlayacak olabilir ya da bu dönemde yakalanan bazı balıklar daha önce bir ya da birkaç kez yumurtlamış olabilmektedir. Ovaryumlar orta büyüklükte olup, vücut boşluğunun $\frac{1}{4}$ i ile $\frac{3}{4}$ ünü kapsarlar. Görülebilir oositler vardır.

Olgunluk aşaması: Gonadlar tüm vücut boşluğunu kaplamak üzere büyümeye başlamışlardır. Ovaryumlar sarı ve portakal renginde olup vücut boşluğunun tamamına yakınıni doldurmuş durumda olabilirler. Küçük ve saydam yumurtalar büyüyerek rahatlıkla gözle görülebilen opak oositler durumuna gelmişlerdir. Ovaryumların üzerinde kan damarları belirgin bir şekilde görülebilir. Bazen hafif bir basınç uygulanacak olursa sperm ve yumurtalar dışarı çıkabilir. Testisler, vücut boşluğunu doldurmuş ve beyaz renktedirler.

Yumurtlama aşaması: Balıkların yumurtlaması ya da sperm vermesi için tüm şartların olduğu bir dönemdir. Erkeklerde testisler büyük ve beyaz renktedirler. Ovaryumlar ise, sarı ya da portakal rengindedir. Yumurtlama aktiviteleri süresince, gonad büyüklüğü ve ağırlık hızlı bir şekilde azalır.

Yumurtlama Sonrası Aşama: Testis ve ovaryumların çoğunluğu boşalmıştır. Sperm artıkları ve ileri evredeki yumurtalar görülebilir.

Boşalmış Gonad Aşaması: Bu dönem yumurtlama sonrası şartları içermektedir. Erkek ve dişilerde karın bölgesi oldukça yumuşak ve sarkık bir görünüm arz eder. İleri evredeki ovaryum ile testis artıkları yoktur. Gonadlar boş kese görünümüne sahiptir.

3.4.2. Üreme Zamanının Tespiti

S. cephalus'un üreme zamanının saptanmasında, ortalama gonadosomatik indeks değerleri (GSI) ve gonadların görsel olarak incelenmesinden faydalanılmıştır. Üreme döneminde gonadını boşaltmış birey sayısı tespit edilmiştir. GSI değerinin hesaplanmasında;

$GSI = (\text{Gonad Ağırlığı} / \text{Vücut Ağırlığı}) \cdot 100$ eşitliğinden yararlanılmıştır (Avşar, 1998).

3.4.3. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

İlk eşeyssel olgunluk boyu hesaplamasında bireyler 1'er cm'lik boy gruplarına ayrılmış ve bu boy grupları içerisinde olgun gonad evresine sahip olanların üreme döneminde oldukları düşünülerek, bu bireylerin tüm bireyler içindeki oranı (%) hesaplanmıştır. Daha sonra en küçük boy grubundan itibaren, bu evrelerin içindeki değerlere lojistik bir eğri uygulanmış; bu eğride Y eksenindeki % 50 değerine karşılık gelen X eksen değeri, bireylerin % 50'sinin olgunlaşmış olduğu boy yani ilk eşeyssel olgunluk boyu olarak kabul edilmiştir (King, 2007). İlk eşeyssel olgunluk boy değeri için;

$P = 1 / (1 + e^{-r(L_T - L_{50})})$ eşitliğinden yararlanılmıştır (King, 2007). Burada;

P: Olgun bireylerin yüzdesi,

r: Eğrinin eğimi,

L_T : Total boy,

L_{50} : Bireylerin % 50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaştığı boyu göstermektedir.

3.4.4. Fekondite

Yakalanan balıklar içerisinde üreme olgunluğuna erişmiş olan balıkların gonadları alınarak 0,0001 g hassasiyetindeki terazide tartılmış ve % 4'lük formaldehit solüsyonunda daha sonra incelenmek üzere etiketlenerek saklanmıştır. Balık örneklerinin yumurtaları gravimetrik yöntemle sayılmıştır. Bu amaçla ovaryumların ön, orta ve arka kısımlarından olmak üzere 1'er gram alınarak yumurta sayımı yapılmış ve bu sayı ovaryum ağırlığına oranlanmıştır (Le Cren, 1951; Avşar, 1998). Fekondite için;

$F=nWg/g$ eşitliğinden yararlanılmıştır. Burada;

F: Fekondite (adet),

n: Alt örnekteki yumurta sayısı (adet),

Wg: Gonad ağırlığı (g),

g: Alt örneğin ağırlığı (g) nı göstermektedir.

3.5. BESLENME

Türün besin tercihinin anlaşılabilmesi amacıyla diseksiyon ile açılan bireylerin sindirim kanalları yemek borusundan anüse kadar kesilerek çıkartılmış ve daha sonra incelenmek üzere numune kaplarında % 4'lük formaldehit çözeltisi içinde saklanmıştır. Çalışmanın yapılacağı gün ise numune kaplarından çıkarılan örnekler plankton bezinden süzölmüş ve formaldehit kokusundan arındırmak için piset içerisinde bulunan musluk suyu ile yıkanmıştır. Sindirim kanallarından elde edilen içerikler petri kapları içerine konularak binoküler stereo mikroskop altında grup seviyesinde tayin edilmiştir. Sindirim kanalı içerisinde bulunan kimi besinlerin teşhisinde belirli bir kaynaktan yararlanılmıştır (Oscos ve diğ., 2011). Besin kompozisyonunu oluşturan organizmaların göreceli önemlerinin değerlendirilmesi ve mide içeriklerinin nicel olarak tanımlamasını yapmak amacıyla Rastlanma Sıklığı Oranı (Occurance Frequency Index; % F) kullanılmıştır (Hyslop, 1980).

Rastlanma Sıklığı Oranı (% F): bu oran besin kompozisyonunda yer alan özel bir besin grubunun bulunduğu sindirim kanalı sayısının, içinde besin bulunan (dolu) sindirim kanalı sayısına oranının yüzdesi olarak tanımlanmaktadır. Bu ölçü bir balık populasyonunun ne kadarının özel bir besin grubuyla beslendiği hakkında bilgi vermektedir (Hyslop, 1980). Bu orana bakılarak türün sıklıkla tercih ettiği besin grubu ortaya konmuştur.

4. BULGULAR

4.1. FİZİKSEL ÖZELLİKLER

4.1.1. Hava Sıcaklığı

Istranca Deresi üzerinde belirlenen 6 istasyonda Mart 2012-Haziran 2013 tarihleri arasında aylık olarak gerçekleştirilen çalışmalarda en düşük ve en yüksek hava sıcaklığı değerleri sırası ile 2012 Aralık ayında 1,8 °C olarak 1. ve 2. istasyonlarda ve Ağustos ayında 32,9 °C olarak 3.istasyonda ölçülmüştür. Birinci istasyonda en düşük hava sıcaklığı 1,8 °C, en yüksek hava sıcaklığı 32,7 °C; İkinci istasyonda en düşük hava sıcaklığı 1,8 °C, en yüksek hava sıcaklığı 29,0 °C; Üçüncü istasyonda en düşük 5,3 °C, en yüksek 32,9 °C; Dördüncü istasyonda en düşük 4,1 °C, en yüksek 30,0 °C; Beşinci istasyonda en düşük 3,0 °C, en yüksek 30,5 °C; Altıncı istasyonda en düşük 3,3 °C, en yüksek 31,8 °C olarak ölçülmüştür (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: İstasyonlara ait hava sıcaklığı değerleri (°C).

İstasyonlar	En Düşük	En Yüksek	Ortalama
1.istasyon	1,8	32,7	19,88
2.istasyon	1,8	29,0	17,15
3.istasyon	5,3	32,9	21,69
4.istasyon	4,1	30,0	18,71
5.istasyon	3,0	30,5	18,63
6.istasyon	3,3	31,8	20,40

4.1.2. Su Sıcaklığı

Istranca Deresi üzerinde belirlenen 6 istasyonda Mart 2012-Haziran 2013 tarihleri arasında aylık olarak gerçekleştirilen çalışmalarda en düşük ve en yüksek su sıcaklığı değerleri sırası ile 2012 Mart ayında 4,2 °C olarak 2.istasyonda ve Ağustos ayında 30,2 °C olarak 6.istasyonda ölçülmüştür. Birinci istasyonda en düşük su sıcaklığı Aralık 2012’de 5,4 °C, en yüksek su sıcaklığı Ağustos 2012’de 21,9 °C; İkinci istasyonda en düşük Mart 2012’de 4,2 °C, en yüksek Haziran 2012’de 19,7 °C; Üçüncü istasyonda en düşük Şubat 2013’de 5,3 °C, en yüksek Ağustos 2012’de 23,6 °C; Dördüncü istasyonda en düşük Şubat 2013’de 6,4 °C, en yüksek Ağustos 2012’de 22,2 °C; Beşinci istasyonda en düşük Mart 2012’de 5,9 °C, en yüksek Ağustos 2012’de 24,1 °C; Altıncı istasyonda en düşük Şubat 2013’de 6,3 °C, en yüksek Ağustos 2012’de 30,2 °C olarak ölçülmüştür (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: İstasyonlara ait su sıcaklığı değerleri (°C).

İstasyonlar	En Düşük	En Yüksek	Ortalama
1.istasyon	5,4	21,9	14,48
2.istasyon	4,2	19,7	11,42
3.istasyon	5,3	23,6	14,08
4.istasyon	6,4	22,2	14,19
5.istasyon	5,9	24,1	14,59
6.istasyon	6,3	30,2	17,33

4.2. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER

4.2.1. *S. cephalus*'un Taksonomisi

Nelson (2006)' a göre düzenlenmiştir:

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Superclassis: Gnathostomata

Classis: Actinopterygii

Subclassis: Neopterygii

Divisio: Teleostei

Ordo: Cypriniformes

Superfamilia: Cyprinoidea

Familia: Cyprinidae

Genus: *Squalius*

Species: *S. cephalus* (Linnaeus, 1758)



Şekil 4.1: Istranca Deresi'nden yakalanan *S. cephalus*.

4.2.2. Morfolojik Özellikleri ve Coğrafik Dağılım Alanları

Vücut yanlardan hafif basık ve kalın yapılı, vücut yüksekliği standart boyda 3-3,5 defadır. Başın üstü yuvarlağımsıdır. Gözler küçüktür ve çapı baş boyunda 4,5-5,5 defa vardır. Ağızın arka ucu gözün ön kenarına erişmez. Yüzgeç ışınları; D III+8, A III+8-9,

P I+15-17, V I-II+8-9 şeklindedir. Solungaç dikenini sayısı 9-11 arasındadır. Farinks dişleri 2.5-5.2 şeklindedir. Farinks dişlerinin uç kısımları çengel şeklinde kıvrık ve hafif tırtıklıdır. Dorsal yüzgecin serbest kenarı düz veya hafif dış bükeydir ve daima 8 dallanmış ışın taşır. Anal yüzgeç kuyruğa kadar uzanmaz ve özellikle ergin bireylerde serbest kenarı daima dışbükeydir. Renk vücudun sırt kısmında koyu olup, mavi-yeşil renkte metalik yansımalar gösterir. Bu koyu renk yan taraflara doğru gittikçe açılır ve karın kısmında sarı-beyaz bir görünüş kazanır. Genellikle dorsal, kaudal ve pektoral yüzgeçler renksiz; ventraller ve anal ise portakal sarısı rengindedir. Vücudu örten her bir pulun özellikle posterior kısımlarında küçük ve siyah renkli pigmentler bulunur. Yan çizgi pul sayısı 44-48 arasındadır (Geldiay ve Balık, 1999; Özuluğ ve Freyhof, 2011).

S. cephalus genellikle suların yüzeyine yakın zonlarda büyük gruplar halinde yaşayan bir akarsu balığıdır. Temiz suları bulunan ve nispeten hızlı akan çayları tercih etse de bazen göllere ve hatta acı sulara da girebilir. Omnivor karakterli olan bu balıklar genellikle her çeşit sucul insectaları, kurtları, molluskleri, balık yumurtalarını, çeşitli su bitkilerini ve tohumlarını yiyerek beslenirler. Yaşlı fertler ise tamamen predatör özellik kazanır ve bilhassa çeşitli balıkların genç yavrularıyla beslenirler (Muus ve Dahlström, 1981; Geldiay ve Balık, 1999).

Bütün Avrupa, Karadeniz, Hazar Denizi ve Azak Denizi havzaları ile Kafkasya'da geniş bir yayılım gösteren bu türün 2011 yılına kadar Anadolu'daki bütün iç sulara dağıldığı bilinmekteydi (Geldiay ve Balık, 1999). Özuluğ ve Freyhof (2011)'a göre *S. cephalus* türü Türkiye'de sadece Trakya Bölgesi'nin Karadeniz'e akan derelerinde yaşamaktadır.

4.2.3. *S. cephalus*'un Yaş-Eşey Dağılımı

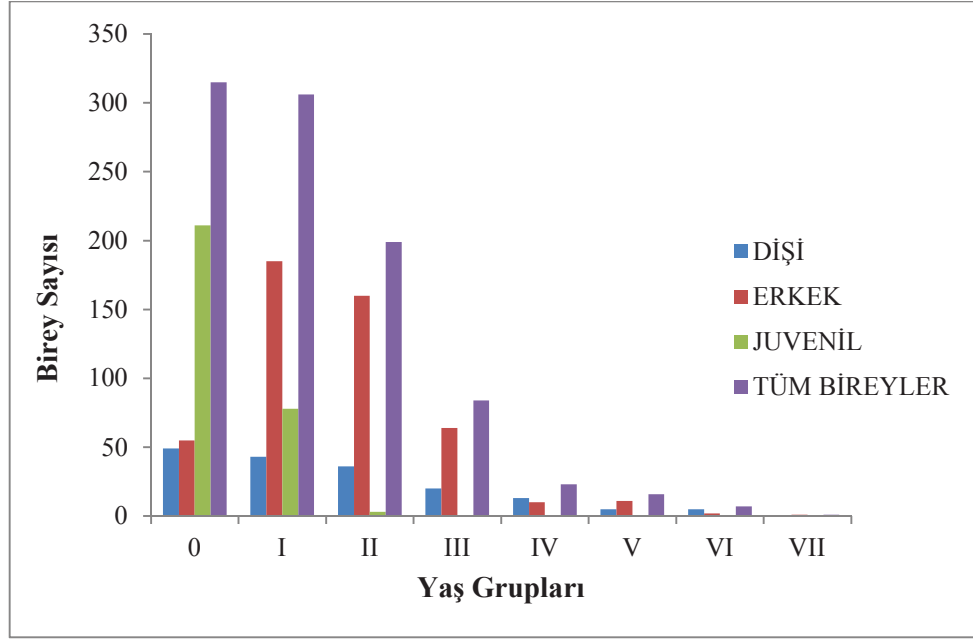
Istranca Deresi üzerinde gerçekleştirilen 17 arazi çalışması sonucunda 1063 adet *S. cephalus* yakalanmıştır. Bu örneklerden 508 adedi erkek (% 47,79), 184 adedi dişi (% 17,31), 320 adedi ise genç bireyler (% 30,10) den oluşmaktadır (Şekil 4.3). Geri kalan 51 örneğe ise diseksiyon yapılmamış, örnekler formaldehit çözeltisinde fikse edilmiştir. Dişi-erkek oranı, 1:1,74 olarak belirlenmiştir. Yapılan ki-kare testi sonucunda dişi ve erkek bireylerin oranında istatistiksel açıdan fark anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$).

Yakalanan bireylerden 951 tanesinin pullarından yaş tayini yapılmıştır. Yaş tayini sonucunda balıkların 0-VII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Yaş

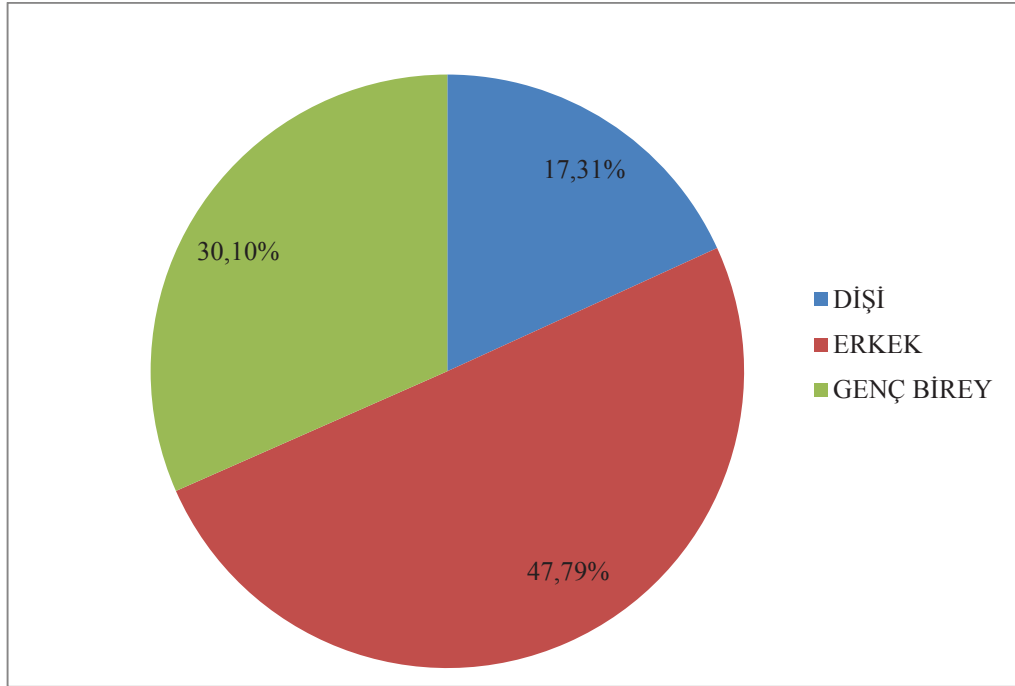
okuması yapılan 951 bireyin 315 tanesi (% 33,12) 0. yaş grubunda, 306 tanesi (% 32,18) I. yaş grubunda, 199 tanesi (% 20,93) II. yaş grubunda, 84 tanesi (% 8,83) III. yaş grubunda, 23 tanesi (% 2,42) IV. yaş grubunda, 16 tanesi (% 1,68) V. yaş grubunda, 7 tanesi (% 0,74) VI. yaş grubunda ve 1 tanesi (% 0,11) VII. yaş grubundadır (Tablo 4.3 ve Şekil 4.2).

Tablo 4.3: Yaşları okunan *S. cephalus* bireylerinin yaş-eşey dağılımı.

Yaş Grubu	Dişi		Erkek		Juvenil		Tüm Bireyler		Dişi:Erkek Oranı
	n	%	n	%	n	%	n	%	
0	49	5,15	55	5,78	211	22,19	315	33,12	1:1,12
I	43	4,52	185	19,45	78	8,20	306	32,18	1:4,30
II	36	3,79	160	16,82	3	0,32	199	20,93	1:4,44
III	20	2,10	64	6,73	-	-	84	8,83	1:3,20
IV	13	1,37	10	1,05	-	-	23	2,42	1:0,77
V	5	0,53	11	1,16	-	-	16	1,68	1:2,20
VI	5	0,53	2	0,21	-	-	7	0,74	1:0,40
VII	-	-	1	0,11	-	-	1	0,11	-
Toplam	171	17,98	488	51,31	292	30,71	951	100	1:2,85



Şekil 4.2: Yaşları okunan *S. cephalus* bireylerinin yaş-birey dağılımı.



Şekil 4.3: *S. cephalus* bireylerinin cinsiyete göre popülasyondaki oranı.

4.2.4. *S. cephalus*'un Boy Dağılımı

Yakalanan tüm bireylerin boy dağılımları incelendiğinde, en küçük total boyun 2,6 cm, en büyük total boyun ise 30,1 cm olduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerin total boy dağılımları incelendiğinde en küçük 2,8 cm, en büyük 30,1 cm değerlerinde buldukları tespit edilmiştir. Erkek bireylerin total boy değerleri incelendiğinde en küçük 3,5 cm, en büyük 29,5 cm değerlerinde oldukları belirlenmiştir. Juvenil (cinsiyeti tespit edilemeyen-genç birey) bireylerin total boy değerleri incelendiğinde en küçük 2,6 cm, en büyük ise 11,6 cm değerlerinde buldukları tespit edilmiştir.

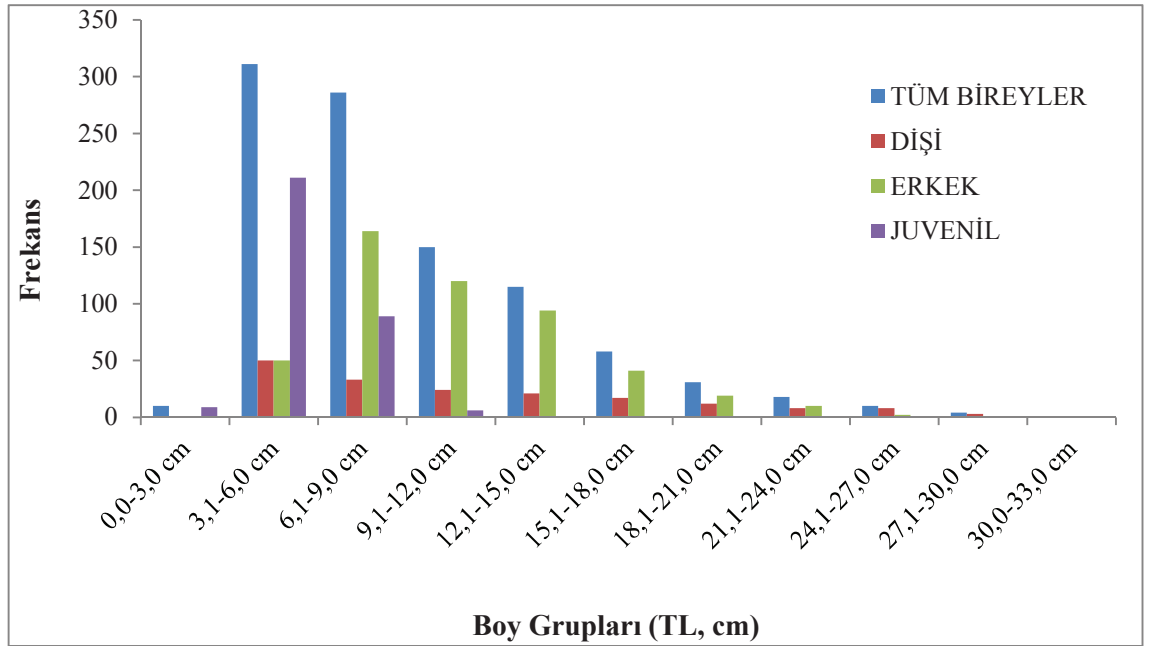
İncelenen 994 adet *S. cephalus*'un juvenil, dişi, erkek ve tüm bireylerinin 3'er cm lik total boy gruplarına göre birey sayısı ve frekans değerleri Şekil 4.4'deki gibidir. Dişilerde 3,1-6,0 cm'lik aralık % 5,03 ile en sık rastlanan boy grubu olmuştur. Bunu sırası ile % 3,32 ile 6,1-9,0 cm'lik boy grubu ve % 2,41 ile 9,1-12,0 cm'lik boy grubu takip etmiştir. Erkeklerde 6,1-9,0 cm'lik aralık % 16,50 ile en sık rastlanan boy grubu olmuştur. Bunu sırası ile % 12,07 ile 9,1-12,0 cm'lik boy grubu ve % 9,46 ile 12,1-15,0 cm'lik boy grubu takip etmiştir. Tüm bireylere göre boy gruplarının dağılımlarına bakıldığında ise, en sık rastlanan grubun % 31,29 ile 3,1-6,0 cm'lik boy grubu olduğu görülmüştür. Bunu sırası ile % 28,77 ile 6,1-9,0 cm'lik boy grubu, % 15,09 ile 9,1-12,0 cm'lik boy grubu ve % 11,57 ile 12,1-15,0 cm'lik boy grupları izlemiştir. Cinsiyetlere ve tüm bireylere göre diğer boy grupları düşük yüzdelerle temsil edilmişlerdir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: *S. cephalus* bireylerinin boy gruplarına göre dağılımı.

Boy Grupları (cm)	Juveniller		Dişiler		Erkekler		Tüm Bireyler	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0,0-3,0	9	0,91	1	0,10	-	-	10	1,01
3,1-6,0	211	21,23	50	5,03	50	5,03	311	31,29

Tablo 4.4 (devam): *S. cephalus* bireylerinin boy gruplarına göre dağılımı.

6,1-9,0	89	8,95	33	3,32	164	16,50	286	28,77
9,1-12,0	6	0,60	24	2,41	120	12,07	150	15,09
12,1-15,0	-	-	21	2,11	94	9,46	115	11,57
15,1-18,0	-	-	17	1,71	41	4,13	58	5,84
18,1-21,0	-	-	12	1,21	19	1,91	31	3,12
21,1-24,0	-	-	8	0,81	10	1,01	18	1,81
24,1-27,0	-	-	8	0,81	2	0,20	10	1,01
27,1-30,0	-	-	3	0,30	1	0,10	4	0,40
30,1-33,0	-	-	1	0,10	-	-	1	0,10
Toplam	315	31,69	178	17,91	501	50,40	994	100

**Şekil 4.4:** *S. cephalus* bireylerinin boy gruplarına göre dağılımı.

4.2.5. *S. cephalus*'un Ağırlık Dağılımı

Yakalanan tüm bireylerin ağırlık dağılımları incelendiğinde, en küçük vücut ağırlığının 0,14 g, en büyük vücut ağırlığının ise 357,50 g olduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerin total vücut ağırlıkları incelendiğinde en küçük değer 0,21 g, en büyük değer ise 357,50 g olduğu belirlenmiştir. Erkek bireylerde ise en düşük değer 0,48 g, en büyük değer ise 344,00 g olduğu tespit edilmiştir. Juvenil bireylerin total ağırlık değerleri incelendiğinde en küçük 0,14 g, en büyük ise 15,85 g değerlerinde buldukları tespit edilmiştir.

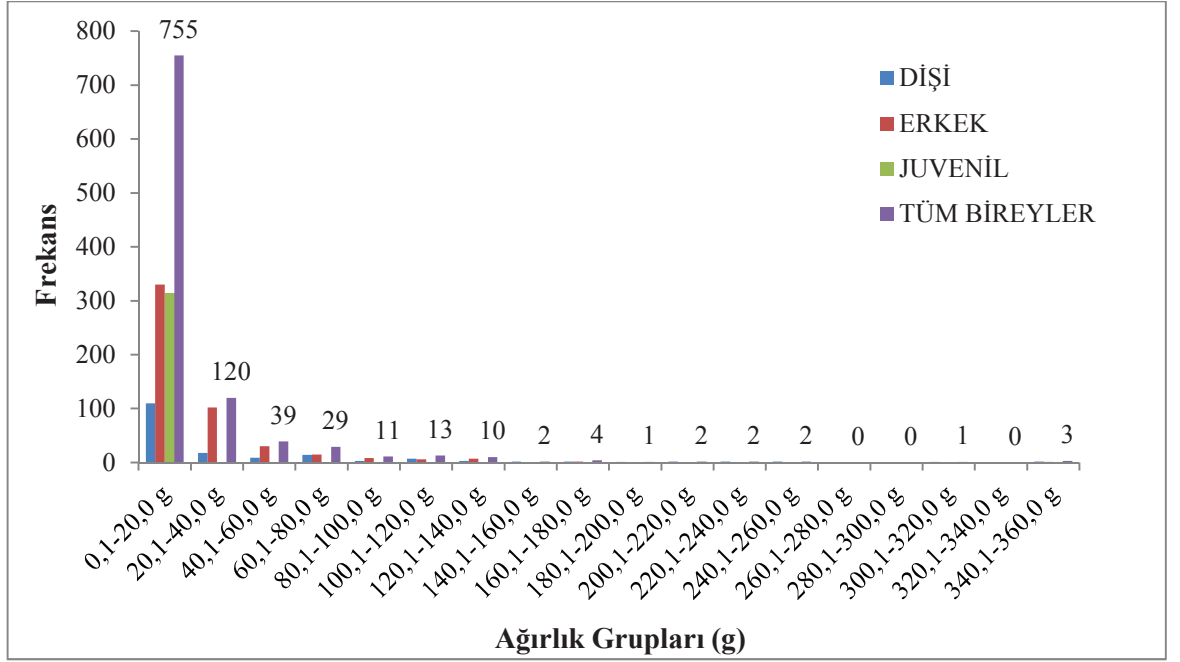
İncelenen 994 adet *S. cephalus*'un juvenil, dişi, erkek ve tüm bireylerinin 20'şer gramlık total vücut ağırlık gruplarına göre birey sayısı ve frekans değerleri Şekil 4.5'deki gibidir. Dişilerde 0,1-20,0 g'lık ağırlık aralığı % 11,17 ile en sık rastlanan grup olmuştur. Bunu % 1,71 ile 20,1-40,0 g'lık ve % 1,41 ile 60,1-80,0 g'lık ağırlık aralıkları takip etmiştir. Erkeklerde, dişilerdekine benzer olarak 0,1-20,0 g'lık ağırlık aralığı % 33,20 ile en sık rastlanan grup olmuştur. Bunu % 10,26 ile 20,1-40,0 g'lık ve % 3,02 ile 40,1-60,0 g'lık ağırlık aralıkları takip etmiştir. Tüm bireylere göre ağırlık gruplarının dağılımlarına bakıldığında ise, en sık rastlanan ağırlık grubunun % 76,06 ile 0,1-20,0 g'lık ağırlık aralığı olduğu görülmüştür. Bunu sırasıyla % 11,97 ile 20,1-40,0 g'lık ağırlık aralığı, % 3,92 ile 40,1-60,0 g'lık ağırlık aralığı ve % 2,92 ile 60,1-80,0 g'lık ağırlık aralığı takip etmiştir. Cinsiyetlere ve tüm bireylere göre diğer ağırlık grupları düşük yüzdelerle temsil edilmişlerdir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: *S. cephalus* bireylerinin ağırlık gruplarına göre dağılımı.

Ağırlık Grupları (g)	Juveniller		Dişiler		Erkekler		Tüm Bireyler	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0,1-20,0	315	31,69	111	11,17	330	33,20	756	76,06
20,1-40,0	-	-	17	1,71	102	10,26	119	11,97
40,1-60,0	-	-	9	0,91	30	3,02	39	3,92

Tablo 4.5 (devam): *S. cephalus* bireylerinin ağırlık gruplarına göre dağılımı.

60,1-80,0	-	-	14	1,41	15	1,51	29	2,92
80,1-100,0	-	-	3	0,30	8	0,81	11	1,11
100,1-120,0	-	-	7	0,70	6	0,60	13	1,31
120,1-140,0	-	-	3	0,30	7	0,70	10	1,01
140,1-160,0	-	-	2	0,20	-	-	2	0,20
160,1-180,0	-	-	2	0,20	2	0,20	4	0,40
180,1-200,0	-	-	1	0,10	-	-	1	0,10
200,1-220,0	-	-	2	0,20	-	-	2	0,20
220,1-240,0	-	-	2	0,20	-	-	2	0,20
240,1-260,0	-	-	2	0,20	-	-	2	0,20
260,1-280,0	-	-	-	-	-	-	-	-
280,1-300,0	-	-	-	-	-	-	-	-
300,1-320,0	-	-	1	0,10	-	-	1	0,10
320,1-340,0	-	-	-	-	-	-	-	-
340,1-360,0	-	-	2	0,20	1	0,10	3	0,30
Toplam	315	31,69	178	17,91	501	50,40	994	100



Şekil 4.5: *S. cephalus* bireylerinin ağırlık gruplarına göre dağılımı (Grafikteki sayılar ağırlık gruplarındaki tüm bireylerin sayısını göstermektedir).

4.2.6. *S. cephalus*'un Yaş-Boy İlişkisi

Yakalanan 1063 adet *S. cephalus* örneğinden yaşları okunan 951 adet bireyin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük, en büyük total boy değerleri ve standart sapmalar Tablo 4.6, 4.7 ve 4.8'de verilmiştir. Okunan yaşlara göre türün 0. yaş grubunda 4,99 cm, I. yaş grubunda 7,93 cm, II. yaş grubunda 12,12 cm, III. yaş grubunda 15,50 cm, IV. yaş grubunda 20,70 cm, V. yaş grubunda 22,58 cm, VI. yaş grubunda 25,96 cm ve VII. yaş grubunda 29,50 cm ortalama total boya ulaştığı saptanmıştır (Tablo 4.8).

Tablo 4.6: *S. cephalus* dişi bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük boy değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	n	TL(cm) ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Dişi	0	49	4,96±1,08	3,2	8,8
	I	43	8,49±1,94	4,6	13,6
	II	36	13,09±2,74	8,9	18,2
	III	20	17,48±2,98	11,3	22,9
	IV	13	21,61±2,25	17,6	25,3
	V	5	25,14±1,75	22,6	27,1
	VI	5	27,62±2,45	24,7	30,1

Tablo 4.7: *S. cephalus* erkek bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük boy değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	n	TL(cm) ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Erkek	0	55	5,71±0,87	3,9	7,7
	I	185	8,14±1,68	4,8	14,1
	II	160	11,96±2,28	6,8	17,4
	III	64	14,89±2,22	11,1	19,5
	IV	10	19,52±2,72	14,9	22,9
	V	11	21,41±1,70	19,1	24,2
	VI	2	21,80±1,70	20,6	23,0
	VII	1	29,5	-	-

Tablo 4.8: Tüm *S. cephalus* bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük boy değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	n	TL(cm) ± S.D.	En Küçük	En Büyük
	0	315	4,99±1,03	2,6	8,8
	I	306	7,93±1,68	4,6	14,1
	II	199	12,12±2,42	6,8	18,2
	III	84	15,50±2,65	11,1	22,9
Tüm bireyler	IV	23	20,70±2,63	14,9	25,8
	V	16	22,58±2,44	22,6	27,1
	VI	7	25,96±3,54	20,6	30,1
	VII	1	29,50	-	-

Yaşlara göre ortalama total boy değerlerinden yararlanılarak dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri Tablo 4.9’da verilmiştir. Dişilerin L_{∞} ve K değerleri sırasıyla; 49,13 cm ve 0,127 olup, erkeklerin L_{∞} ve K değerleri sırasıyla; 39,51 cm ve 0,137’dir. Tüm bireylerin L_{∞} ve K değerleri ise sırasıyla; 42,18 cm ve 0,137’dir.

Tablo 4.9: *S. cephalus* bireylerinin von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri.

	L_{∞} (cm)	K	t_0	Birey sayısı
Tüm bireyler	42,18	0,137	-0,576	951
Dişiler	49,13	0,127	-0,488	171
Erkekler	39,51	0,137	-0,682	488

4.2.7. *S. cephalus*’un Boyca Oransal Büyüme Değerleri

Çalışma bölgesinden yakalanan *S. cephalus* bireylerinin erkek, dişi ve tüm bireyler ayrı ayrı dikkate alınarak cinsiyete ve yaşlara göre hesaplanan oransal büyüme (% OTL)

değerleri Tablo 4.10, 4.11 ve 4.12’de verilmiştir. Tablo 4.10’da dişi bireylerde değerlerin 0. yaş grubundan itibaren VI. yaş grubuna doğru azalarak devam ettiği görülmüştür. VII. yaş grubundan birey elde edilememiştir. Tablo 4.11 ve Tablo 4.12’de erkek bireylerde ve tüm bireylerde ise değerlerde dalgalanmalar görülmektedir.

Tablo 4.10: *S. cephalus* dişi bireylerinin oransal boy artışları.

Eşey	Yaş Grubu	n	L_t (cm)	$L_t.L_{t-1}$ (cm)	% OTL
Dişi	0	49	4,96		
	I	43	8,49	3,53	71,17
	II	36	13,09	4,60	54,23
	III	20	17,48	4,39	33,49
	IV	13	21,61	4,13	23,63
	V	5	25,14	3,53	16,34
	VI	5	27,62	2,48	9,86

Tablo 4.11: *S. cephalus* erkek bireylerinin oransal boy artışları.

Eşey	Yaş Grubu	n	L_t (cm)	$L_t.L_{t-1}$ (cm)	% OTL
Erkek	0	55	5,71		
	I	185	8,14	2,43	42,56
	II	160	11,96	3,82	46,96
	III	64	14,89	2,93	24,50
	IV	10	19,52	4,63	31,10
	V	11	21,41	1,89	9,68
	VI	2	21,80	0,39	1,82
	VII	1	29,50	7,70	35,32

Tablo 4.12: Tüm *S. cephalus* bireylerinin oransal boy artışları.

Eşey	Yaş Grubu	n	L_t (cm)	$L_t - L_{t-1}$ (cm)	% OTL
	0	104	5,36		
	I	306	8,20	2,84	52,99
	II	199	12,17	3,97	48,41
	III	84	15,50	3,33	27,36
Tüm bireyler	IV	23	20,70	5,20	33,55
	V	16	22,58	1,88	9,08
	VI	7	25,96	3,38	14,97
	VII	1	29,5	3,54	13,64

4.2.8. *S. cephalus*'un Yaş-Ağırlık İlişkisi

Yakalanan 1063 adet *S. cephalus* örneğinden yaşları okunan 951 adet bireyin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük, en büyük ağırlık değerleri ve standart sapmalar Tablo 4.13, 4.14 ve 4.15'de verilmiştir. *S. cephalus* örneklerinin yaş gruplarına göre ortalama ağırlık değerlerinin incelenmesi sonucunda, tüm bireylerde ortalama total vücut ağırlığının 0. yaş grubunda 1,39 g, I. yaş grubunda 6,23 g, II. yaş grubunda 22,69 g, III. yaş grubunda 47,19 g, IV. yaş grubunda 110,03 g, V. yaş grubunda 149,88 g, VI. yaş grubunda 237,50 g, VII. yaş grubunda 344,00 g ağırlığa ulaştıkları tespit edilmiştir (Tablo 4.15).

Tablo 4.13: *S. cephalus* dişi bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük ağırlık değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	n	W (g) ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Dişi	0	49	1,34±1,25	0,23	6,51
	I	43	7,43±5,40	1,05	26,97
	II	36	28,99±17,91	7,24	71,69
	III	20	67,31±31,07	16,65	140,00
	IV	13	125,09±40,10	59,37	205,50
	V	5	213,90±43,95	154,50	241,00
	VI	5	288,50±71,23	205,00	357,50

Tablo 4.14: *S. cephalus* erkek bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük ağırlık değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	n	W (g) ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Erkek	0	55	2,04±0,93	0,70	5,07
	I	185	6,72±4,82	1,45	33,83
	II	160	21,55±11,83	3,36	62,39
	III	64	40,90±18,75	14,16	84,50
	IV	10	90,45±33,93	40,77	136,00
	V	11	120,77±32,33	93,50	171,50
	VI	2	110,00±31,82	87,50	132,50
	VII	1	344,00	-	-

Tablo 4.15: Tüm *S. cephalus* bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük ağırlık değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	n	W(g) ± S.D.	En Küçük	En Büyük
	0	315	1,39±0,97	0,15	6,51
	I	306	6,23±4,58	1,05	33,83
	II	199	22,69±13,44	3,36	71,69
	III	84	47,19±24,82	14,16	140,00
Tüm bireyler	IV	23	110,03±40,70	40,77	205,50
	V	16	149,88±56,56	93,50	241,00
	VI	7	237,50±105,53	87,5	357,50
	VII	1	344,00	-	-

Yaşlara göre ortalama total vücut ağırlığı değerlerinden yararlanılarak dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanan von Bertalanffy ağırlıkça büyüme parametreleri Tablo 4.16'da verilmiştir. Dişilerin, erkeklerin ve tüm bireylerin W_{∞} değerleri sırasıyla; 1696,52 g, 766,17 g ve 1023,97 g olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.16: *S. cephalus* bireylerinin von Bertalanffy ağırlıkça büyüme parametreleri.

	W_{∞} (g)	K	t_0	Birey sayısı	n
Tüm bireyler	1023,97	0,137	-0,576	951	3,149
Dişiler	1696,52	0,127	-0,488	171	3,180
Erkekler	766,17	0,137	-0,682	488	3,079

4.2.9. *S. cephalus*'un Ağırlıkça Oransal Büyüme Değerleri

Çalışma bölgesinden yakalanan *S. cephalus*'un erkek, dişi ve tüm bireylerinin cinsiyete ve yaşlara göre hesaplanan oransal ağırlık (% OW) değerleri Tablo 4.17, Tablo 4.18 ve Tablo 4.19'da verilmiştir. Tablo 4.17'de dişilerde değerlerin 0. yaş grubundan itibaren VI. yaş grubuna doğru azalarak devam ettiği görülmüştür. Dişilerde VII. yaş grubundan

bireye rastlanmamıştır. Tablo 4.18 ve Tablo 4.19’da erkek bireylerde ve tüm bireylerde değerlerin 0. yaştan VII. yaşa doğru gidildikçe azaldığı saptanmıştır.

Tablo 4.17: *S. cephalus* dişi bireylerinin oransal ağırlık artışları.

Eşey	Yaş Grubu	n	W_t (g)	$W_t - W_{t-1}$ (g)	% OW
Dişi	0	49	1,34		
	I	43	7,43	6,09	454,48
	II	36	28,99	21,55	289,90
	III	20	67,31	38,33	132,23
	IV	13	125,09	57,78	85,83
	V	5	213,90	88,81	71,00
	VI	5	288,50	74,60	34,88
	VI	5	288,50	74,60	34,88

Tablo 4.18: *S. cephalus* erkek bireylerinin oransal ağırlık artışları.

Eşey	Yaş Grubu	n	W_t (g)	$W_t - W_{t-1}$ (g)	% OW
Erkek	0	55	2,04		
	I	185	6,72	4,68	229,41
	II	160	21,55	14,83	220,68
	III	64	40,90	19,35	89,79
	IV	10	90,45	49,55	121,15
	V	11	120,77	30,32	33,52
	VI	2	110,00	-10,77	-8,92
	VII	1	344,00	234	212,73

Tablo 4.19: Tüm *S. cephalus* bireylerinin oransal ağırlık artışları.

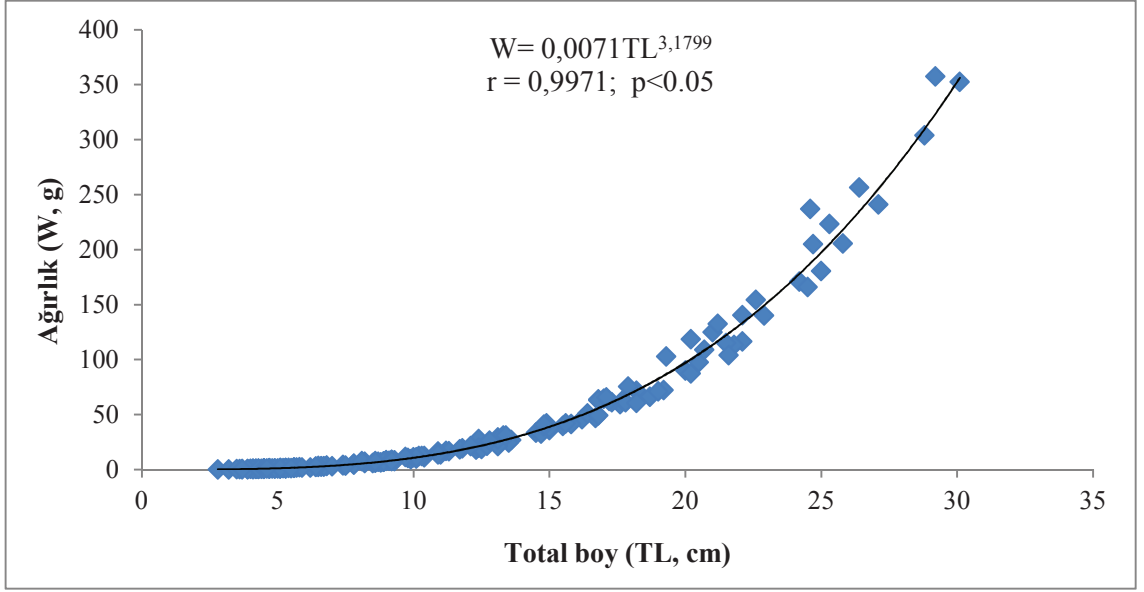
Eşey	Yaş Grubu	n	W _t (g)	W _t -W _{t-1} (g)	% OW
Tüm bireyler	0	104	1,39		
	I	306	6,23	4,84	348,34
	II	199	22,69	16,46	264,20
	III	84	47,19	24,50	107,98
	IV	23	110,03	62,84	133,17
	V	16	149,88	39,84	36,21
	VI	7	237,5	87,63	58,47
	VII	1	344,00	106,50	44,84

4.2.10. *S. cephalus*'un Boy-Ağırlık İlişkisi

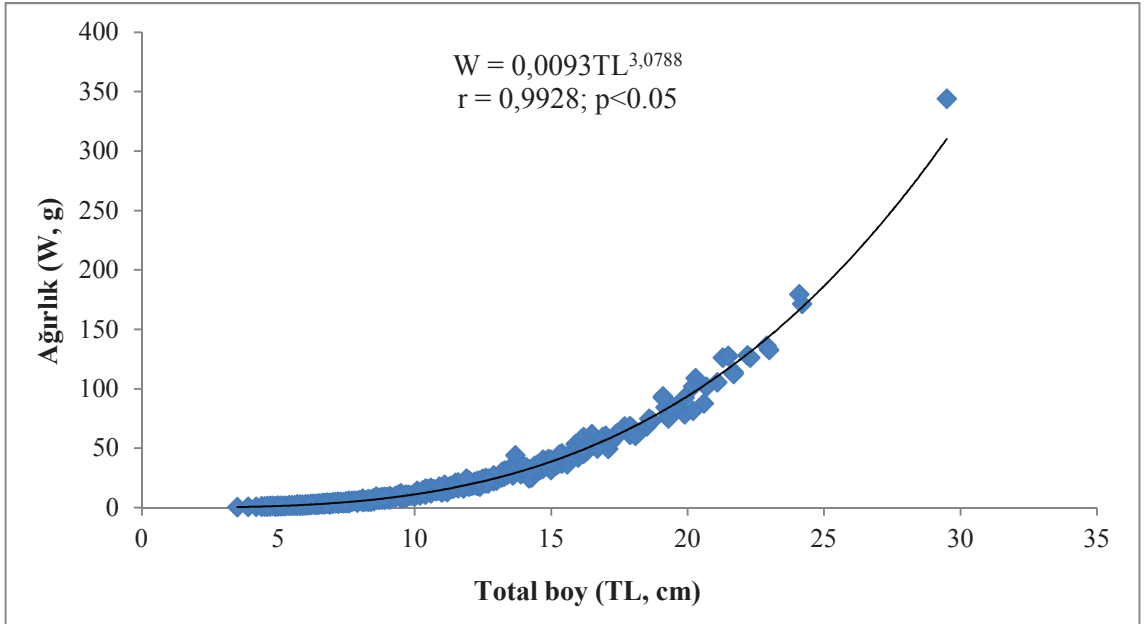
S. cephalus bireylerinde ölçülen total boy ve ağırlık değerlerine dayanarak dişi, erkek ve tüm bireyler için boy-ağırlık arasındaki ilişkiyi ifade eden değerler ve denklemler Tablo 4.20'de; dişi, erkek ve tüm bireylere ait boy-ağırlık ilişkisi grafikleri sırasıyla Şekil 4.6, 4.7 ve 4.8'de verilmiştir. Korelasyon katsayıları dişi, erkek ve tüm bireyler için anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$).

Tablo 4.20: *S. cephalus*'un dişi, erkek ve tüm bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisine ait değerler ve denklemler.

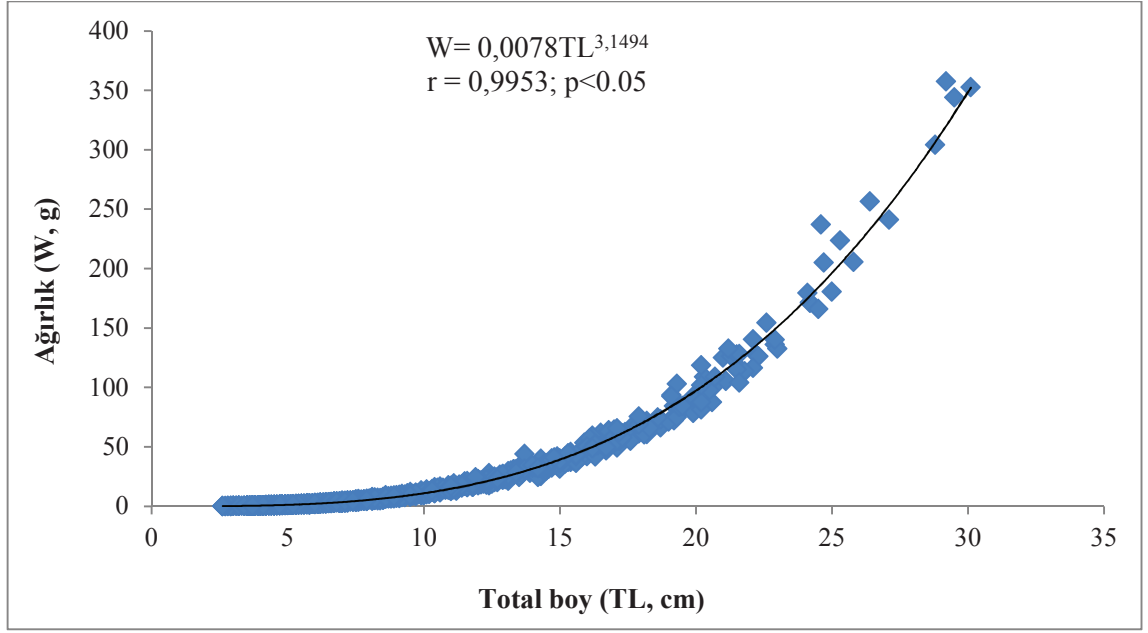
Eşey	Birey sayısı	a	n± % 95 G.A.	S.D. (n)	r	Denklemler
Dişi	178	0,0071	3,1799±0,025	0,013	0,9971	W=0,0071TL ^{3,1799}
Erkek	501	0,0093	3,0788±0,023	0,012	0,9928	W=0,0093TL ^{3,0788}
Tüm Bireyler	1039	0,0078	3,1494±0,013	0,007	0,9953	W=0,0078TL ^{3,1494}



Şekil 4.6: Dişi *S. cephalus* bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi.



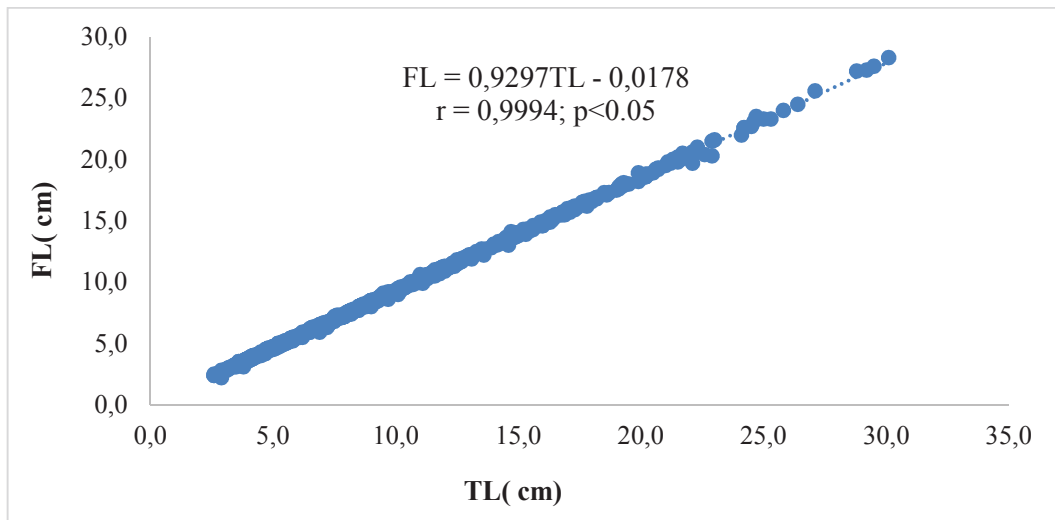
Şekil 4.7: Erkek *S. cephalus* bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi.



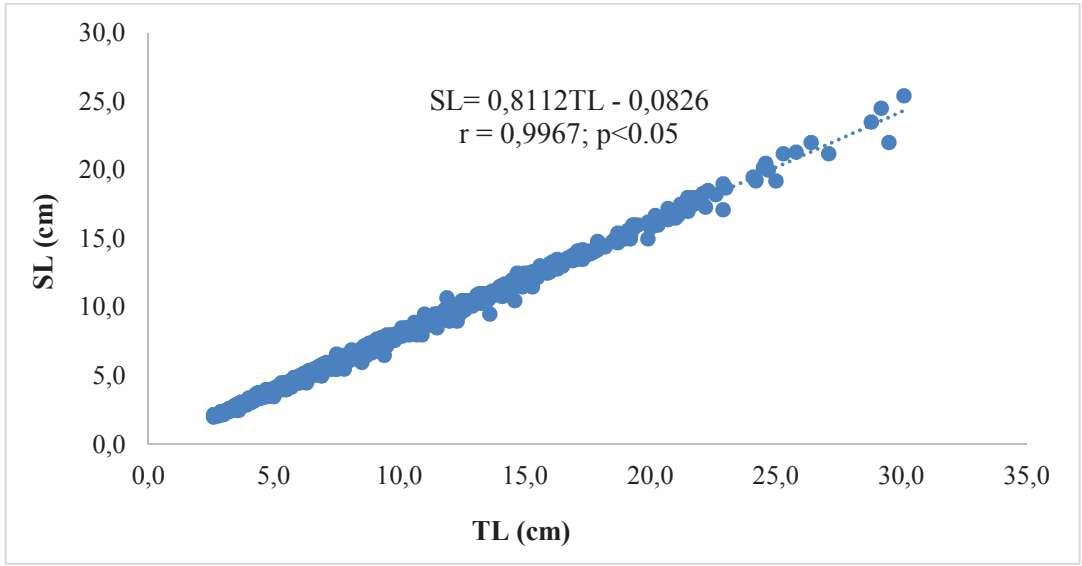
Şekil 4.8: Tüm *S. cephalus* bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi.

4.2.11. *S. cephalus*'un Total Boy-Çatal Boy-Standart Boy İlişkisi

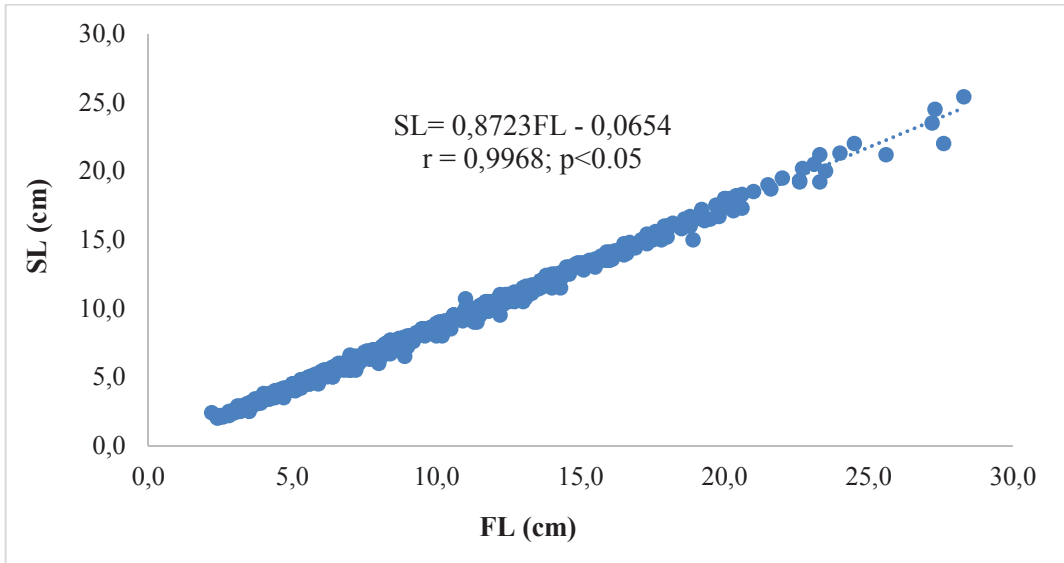
S. cephalus bireyleri için total boy-çatal boy, total boy-standart boy ve çatal boy-standart boy ilişkilerini gösteren denklemler hesaplanmıştır. Korelasyon katsayıları tüm boy ilişkileri için anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$) (Şekil 4.9, 4.10 ve 4.11).



Şekil 4.9: *S. cephalus* bireylerinin total boy-çatal boy ilişkisi.



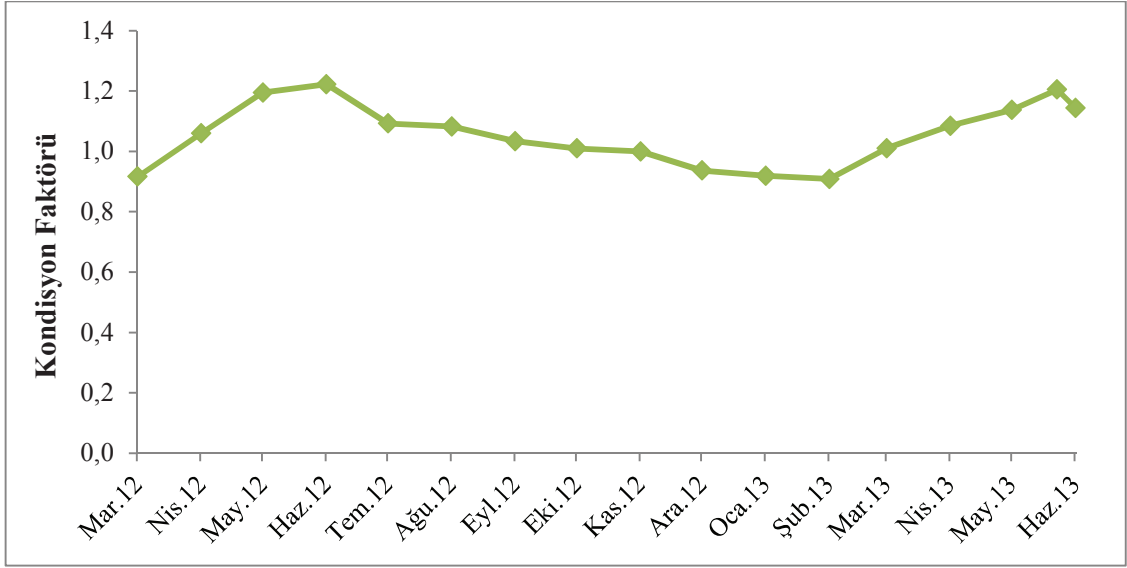
Şekil 4.10: *S. cephalus* bireylerinin total boy-standart boy ilişkisi.



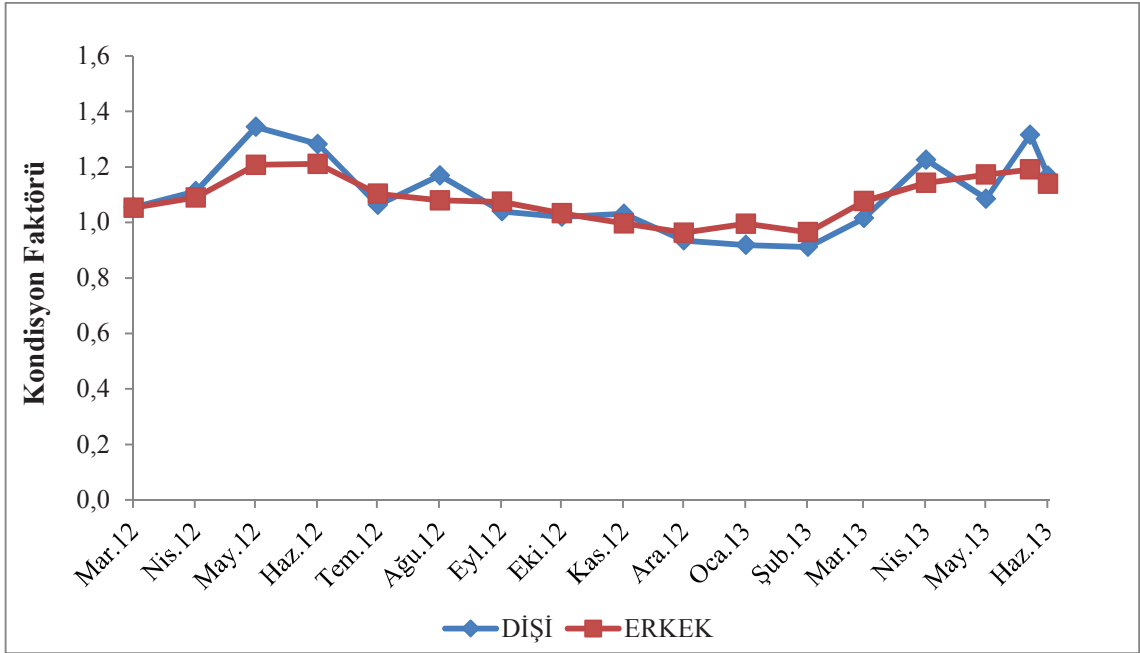
Şekil 4.11: *S. cephalus* bireylerinin çatal boy-standart boy ilişkisi.

4.2.12. *S. cephalus*'un Kondisyon Faktörü Değerleri

S. cephalus'un yakalanan dişi, erkek ve tüm bireylerinin (dişi, erkek ve genç bireyler) total boy ve ağırlık değerleri kullanılarak kondisyon faktörü değerleri hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve tüm bireylerin (dişi, erkek ve genç bireyler) aylara göre ortalama kondisyon faktörü değerlerini gösteren grafikler Şekil 4.12, Şekil 4.13'de verilmiştir.



Şekil 4.12: Tüm *S. cephalus* bireylerinin aylara göre kondisyon faktörleri (n=1039).



Şekil 4.13: Erkek ve dişi *S. cephalus* bireylerinin aylara göre kondisyon faktörleri (n_♀=178, n_♂=501).

Tüm bireylerde aylara göre kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde en düşük değer (0,91) Şubat 2013'te, en yüksek değerin ise (1,22) Haziran 2012'de olduğu anlaşılmıştır. Dişi bireylerde en düşük değere (0,91) Şubat 2013'te, en yüksek değere

(1,34) Mayıs 2012’de; erkek bireylerde ise en düşük değere (0,96) Aralık 2012’de, en yüksek değere (1,21) Mayıs ve Haziran 2012’de rastlanmıştır. Erkek, dişi ve tüm bireylere ait kondisyon faktörü değerlerinin sürekli değişim gösterdiği gözlenmektedir. Bu değişimler üreme ve beslenme durumuyla ilişkilidir (Tablo 4.21).

Tablo 4.21: *S. cephalus* bireylerinin aylara göre ortalama kondisyon faktörleri.

Aylar	n	Tüm bireyler±S.D.	n	Dişi ± S.D.	n	Erkek ± S.D.
Mart 2012	43	0,92±0,12	2	1,06±0,05	11	1,05±0,08
Nisan	52	1,06±0,13	10	1,11±0,13	22	1,09±0,11
Mayıs	57	1,20±0,14	3	1,34±0,10	34	1,21±0,15
Haziran	48	1,22±0,11	6	1,28±0,08	39	1,21±0,12
Temmuz	59	1,09±0,08	7	1,06±0,07	46	1,10±0,08
Ağustos	96	1,08±0,09	11	1,17±0,08	53	1,08±0,10
Eylül	46	1,03±0,08	13	1,04±0,06	19	1,07±0,07
Ekim	68	1,01±0,08	7	1,02±0,09	29	1,03±0,08
Kasım	40	1,00±0,08	18	1,03±0,07	14	1,00±0,07
Aralık	37	0,94±0,11	14	0,94±0,09	14	0,96±0,10
Ocak2013	45	0,92±0,09	15	0,92±0,10	9	1,00±0,05
Şubat	60	0,91±0,09	17	0,91±0,10	19	0,97±0,07
Mart	38	1,01±0,11	12	1,02±0,11	12	1,08±0,09
Nisan	52	1,08±0,14	3	1,23±0,10	28	1,14±0,13
1 Mayıs	83	1,14±0,11	9	1,09±0,10	46	1,17±0,08
23 Mayıs	91	1,21±0,12	19	1,32±0,13	51	1,19±0,09
Haziran	80	1,14±0,08	12	1,17±0,10	55	1,14±0,08

S. cephalus bireylerinin yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri Tablo 4.22, 4.23 ve 4.24 ve Şekil 4.14 ile Şekil 4.15’de verilmiştir. Dişi bireylerde en düşük ortalama kondisyon faktörü değeri 0.yaş grubunda (0,93), en yüksek VI. yaş grubunda (1,35) bulunmuştur. 0. yaş grubundan VI. yaş grubuna doğru ortalama kondisyon faktörü değerlerinin sürekli olarak arttığı gözlenmiştir. VII. yaş grubundan örnek elde edilememiştir. Erkek bireylerde en düşük ortalama kondisyon faktörü değeri 0. yaş grubunda (1,02), en yüksek ise VII. yaş grubunda (1,34) bulunmuştur. Değerlerin 0. yaş grubundan V. yaş grubuna doğru arttığı, V. yaş grubundan VI. yaş grubuna geçerken azaldığı ve VI. yaş grubundan VII. yaşa geçiş döneminde tekrar arttığı saptanmıştır. Tüm bireyler incelendiğinde ise yaşa göre en düşük ortalama kondisyon faktörü değeri 0. yaş grubunda (0,97), en yüksek ise VII. yaş grubunda (1,34) bulunmuş olup değerlerin 0. yaş grubundan itibaren VII. yaş grubuna doğru sürekli olarak arttığı gözlenmiştir.

Tablo 4.22: *S. cephalus* dişi bireylerinde yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değerleri.

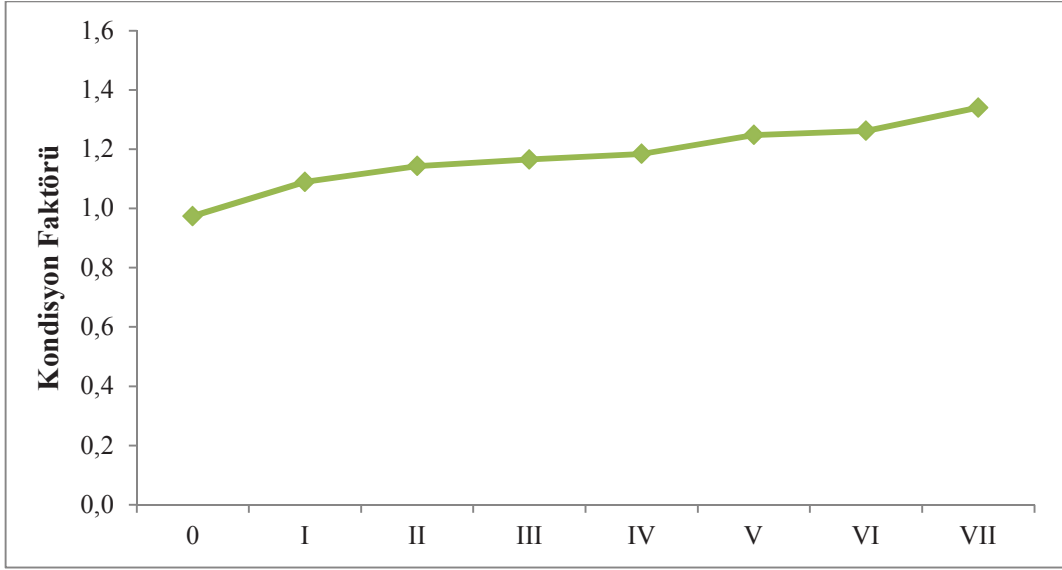
Eşey	Yaş Grubu	n	K ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Dişi	0	49	0,93±0,10	0,71	1,15
	I	43	1,05±0,11	0,82	1,45
	II	36	1,14±0,11	0,98	1,32
	III	20	1,18±0,12	1,01	1,43
	IV	13	1,20±0,14	1,01	1,44
	V	5	1,34±0,17	1,16	1,59
	VI	5	1,35±0,07	1,27	1,44

Tablo 4.23: *S. cephalus* erkek bireylerinde yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değerleri.

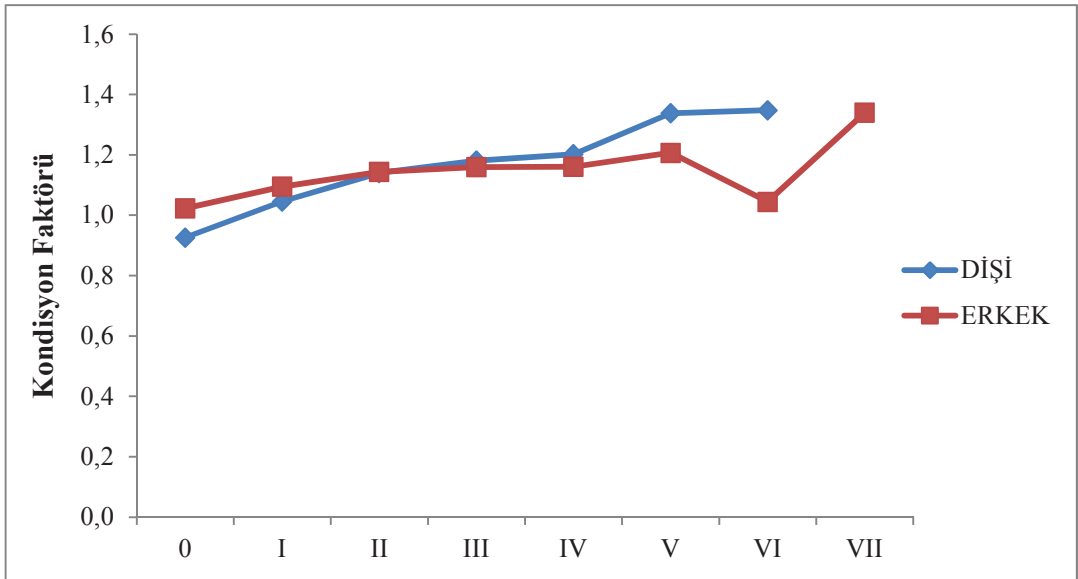
Eşey	Yaş Grubu	n	K ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Erkek	0	55	1,02±0,09	0,81	1,18
	I	185	1,10±0,11	0,83	1,39
	II	160	1,14±0,13	0,86	1,72
	III	64	1,16±0,08	1,03	1,37
	IV	10	1,16±0,09	0,99	1,30
	V	11	1,21±0,11	1,00	1,34
	VI	2	1,05±0,06	1,00	1,09
	VII	1	1,34	-	-

Tablo 4.24: Tüm *S. cephalus* bireylerinde yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	n	K ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Tüm Bireyler	0	315	0,97±0,11	0,60	1,42
	I	306	1,09±0,12	0,80	1,45
	II	199	1,14±0,13	0,86	1,72
	III	84	1,17±0,09	1,01	1,43
	IV	23	1,18±0,12	0,99	1,44
	V	16	1,25±0,14	1,00	1,59
	VI	7	1,26±0,16	1,00	1,44
	VII	1	1,34	-	-



Şekil 4.14: Tüm *S. cephalus* bireylerinin yaşlara göre kondisyon faktörleri (n=951).



Şekil 4.15: Erkek ve dişi *S. cephalus* bireylerinin yaşlara göre kondisyon faktörleri (n_♀=171, n_♂=488).

4.2.13. *S. cephalus*'un Üreme Dönemi

Aylık GSI değerlerini belirlemek için her ay yakalanan örneklerin GSI değerleri hesaplanmış ve Tablo 4.25 ve Tablo 4.26'da dişi ve erkekler için aylara göre en küçük,

en büyük ve ortalama GSI değerleri standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Şekil 4.16 ve Şekil 4.17'de *S. cephalus*'un dişi ve erkek bireylerinin aylara göre ortalama GSI değerleri verilmiştir. Şekil 4.18'de ise dişi ve erkekler için aylara göre ortalama GSI değişim değerleri ve 6 istasyona ait su sıcaklıklarının ortalama değeri grafikte gösterilmiştir.

Aylara göre ortalama GSI değerleri dişilerde en yüksek 3,54 ile 2012 Mart ayında, erkeklerde en yüksek 7,55 ile 2013 Nisan ayında görülmüştür. *S. cephalus*'un dişi bireylerinin GSI değerleri 2012 Mart ayından, Nisan ayına geçişte düşmüş; Mayıs ayında tekrar yükselmiş ve bu aydan itibaren Ağustos ayına kadar sürekli olarak düşmüştür. 1 Mayıs 2013'de tekrar yükselmiştir. 2012 Temmuz ve 2013 Nisan aylarında GSI hesaplamasına dahil edilecek veri elde edilemediğinden dolayı bu aylar hesaplama dışı bırakılmıştır. Erkek bireylerin GSI değerleri ise 2012 Mart ayından, Nisan ayına geçişte yükselmiş; Mayıs ayına doğru düşüşe geçmiş ve 2013 Mart ayına kadar düşük değerlerde seyretmiştir. 2013 Nisan ayında tekrar yükselmiş ve bu aydan sonra Haziran ayına kadar sürekli olarak azalmıştır. 2012 Aralık ayında GSI hesaplamasına dahil edilecek veri elde edilemediğinden dolayı bu ay hesaplama dışı bırakılmıştır. Hem GSI değerleri hem de boşalmış gonadlar dikkate alınarak (Tablo 4.27) yapılan incelemeler neticesinde *S. cephalus* dişi bireylerinin 2012 yılında Nisan-Mayıs-Haziran aylarında üreme faaliyeti gösterirken, 2013 yılında Mayıs-Haziran aylarında üreme faaliyeti gösterdiği tespit edilmiştir. Erkek bireylerin ise 2012 yılında dişi bireylere paralel olarak Nisan-Mayıs-Haziran aylarında, 2013 yılında ise Mayıs-Haziran aylarında üreme faaliyeti gösterdiği saptanmıştır. Bununla birlikte Temmuz 2012 ayında gonadını henüz boşaltmamış sadece tek bir erkek birey elde edilmiştir.

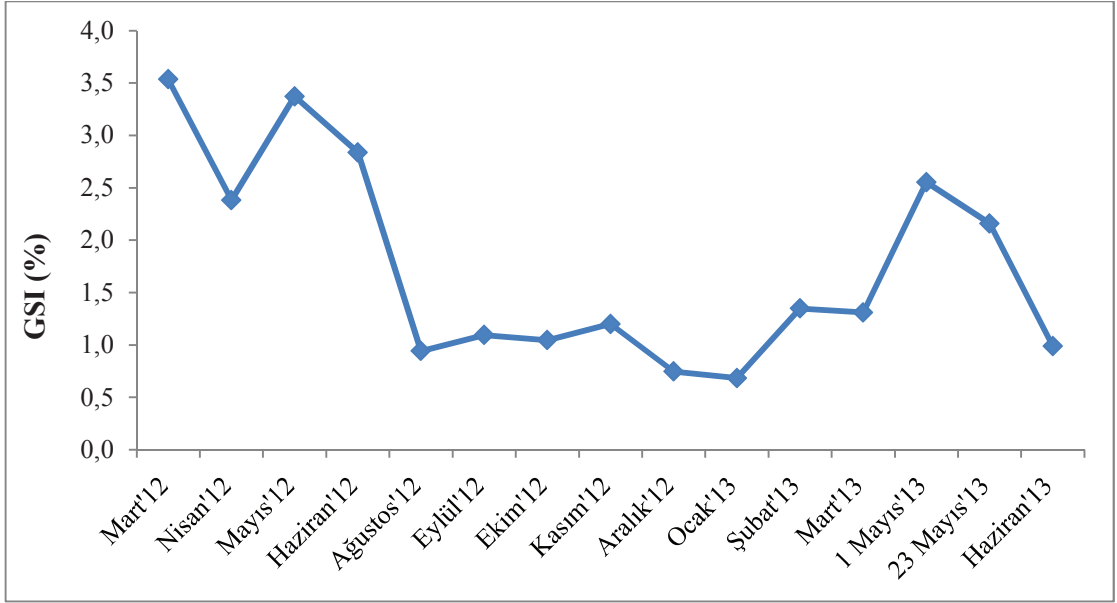
Çalışma bölgesinde 2012 yılında Nisan ayında ortalama su sıcaklığı 13,3 °C, Mayıs ayında 15,0 °C, Haziran ayında 22,2 °C olarak ölçülmüştür. 2013 yılında Nisan ayında 10,8 °C, Mayıs ayında 2 kez örnekleme yapılmış olup; 1 Mayıs örneklemeinde ortalama su sıcaklığı 16,6 °C, 23 Mayıs örneklemeinde 18,6 °C, Haziran ayında ise 20,6 °C olarak ölçülmüştür. Belirlenen GSI değerlerine göre *S. cephalus*'un Nisan-Mayıs-Haziran ayları arasında su sıcaklığının 10 °C nin üstüne çıkmasıyla üreme faaliyeti gösterdiği tespit edilmiştir.

Tablo 4.25: *S. cephalus* dişi bireylerinin aylara göre GSI değerleri (n=72).

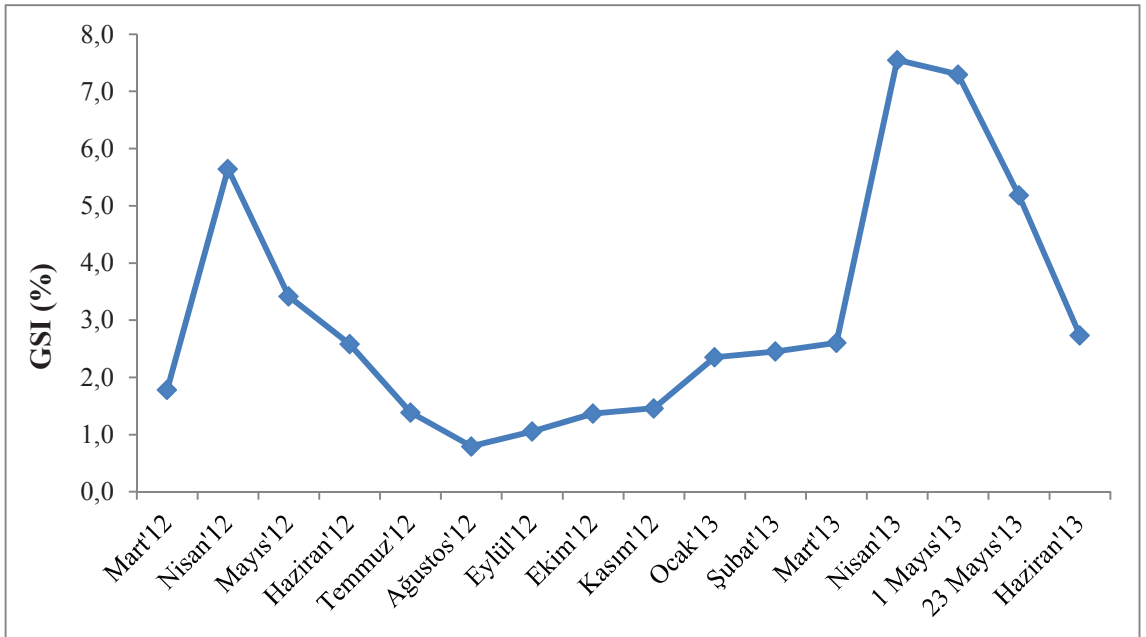
Aylar	n	GSI \pm S.D.	En Küçük	En Büyük
Mart 2012	2	3,54 \pm 0,76	3,00	4,07
Nisan	6	2,38 \pm 2,34	0,89	6,89
Mayıs	3	3,37 \pm 1,50	1,67	4,48
Haziran	6	2,84 \pm 1,53	0,85	3,66
Temmuz	0	-	-	-
Ağustos	6	0,94 \pm 0,33	0,64	1,53
Eyll	4	1,09 \pm 0,32	0,79	1,40
Ekim	3	1,05 \pm 0,18	0,86	1,21
Kasım	4	1,20 \pm 0,69	0,49	2,07
Aralık	3	0,75 \pm 0,52	0,45	1,35
Ocak 2013	2	0,68 \pm 0,04	0,65	0,71
şubat	2	1,35 \pm 0,24	1,18	1,52
Mart	8	1,31 \pm 0,62	0,83	2,73
Nisan	0	-	-	-
1 Mayıs	4	2,55 \pm 1,99	0,66	4,46
23 Mayıs	13	2,16 \pm 2,12	0,32	7,07
Haziran	6	0,99 \pm 0,51	0,51	1,66

Tablo 4.26: *S. cephalus* erkek bireylerinin aylara göre GSI değerleri (n=210).

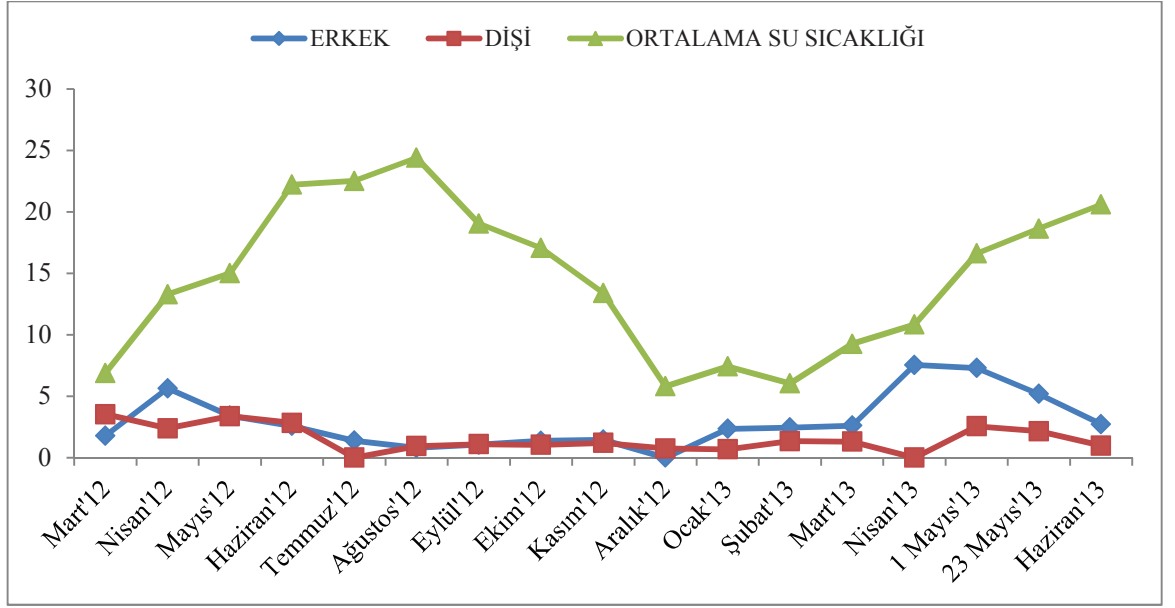
Aylar	n	GSI \pm S.D.	En Küçük	En Büyük
Mart 2012	8	1,79 \pm 1,16	0,23	3,44
Nisan	18	5,65 \pm 3,45	0,57	11,59
Mayıs	16	3,42 \pm 3,02	0,84	10,66
Haziran	13	2,58 \pm 1,64	0,52	5,53
Temmuz	6	1,39 \pm 1,17	0,64	3,64
Ağustos	11	0,80 \pm 0,20	0,53	1,15
Eylül	12	1,06 \pm 0,33	0,54	1,52
Ekim	13	1,37 \pm 0,63	0,64	2,52
Kasım	2	1,46 \pm 0,86	0,85	2,07
Aralık	0	-	-	-
Ocak 2013	2	2,35 \pm 0,29	2,15	2,56
Şubat	6	2,46 \pm 1,16	0,91	4,40
Mart	5	2,60 \pm 1,35	1,44	4,28
Nisan	9	7,55 \pm 3,92	0,51	11,42
1 Mayıs	27	7,30 \pm 3,23	0,67	14,61
23 Mayıs	31	5,19 \pm 4,09	0,50	14,34
Haziran	31	2,73 \pm 2,73	0,13	10,06



Şekil 4.16: *S. cephalus* dişi bireylerinin aylara göre GSI değerleri (%).



Şekil 4.17: *S. cephalus* erkek bireylerinin aylara göre GSI değerleri (%).



Şekil 4.18: *S. cephalus* bireylerinin aylara ve su sıcaklıklarına göre GSI değerleri (%).

Tablo 4.27: Üreme dönemleri boyunca gonadı dolu ve gonadı boş olan *S. cephalus*'un dişi ve erkek bireylerinin sayısı.

Aylar	Dişi		Erkek	
	Dolu	Boş	Dolu	Boş
Mart'12	2	0	8	0
Nisan	2	4	12	6
Mayıs	3	0	8	8
Haziran	4	2	8	5
Temmuz	-	-	1	5
Mart'13	8	0	5	0
Nisan	-	-	9	0
1 Mayıs	2	2	24	3

Tablo 4.27 (devam): Üreme dönemleri boyunca gonadı dolu ve gonadı boş olan *S. cephalus*'un dişi ve erkek bireylerinin sayısı.

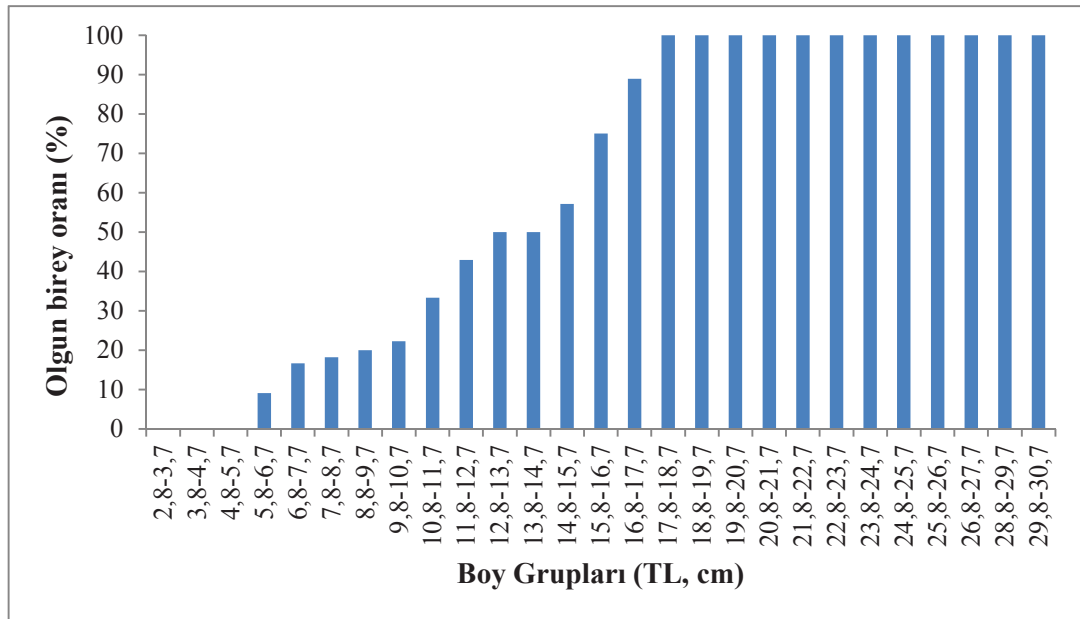
23 Mayıs	6	7	23	8
Haziran	0	6	8	21

4.2.14. *S. cephalus*'un İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

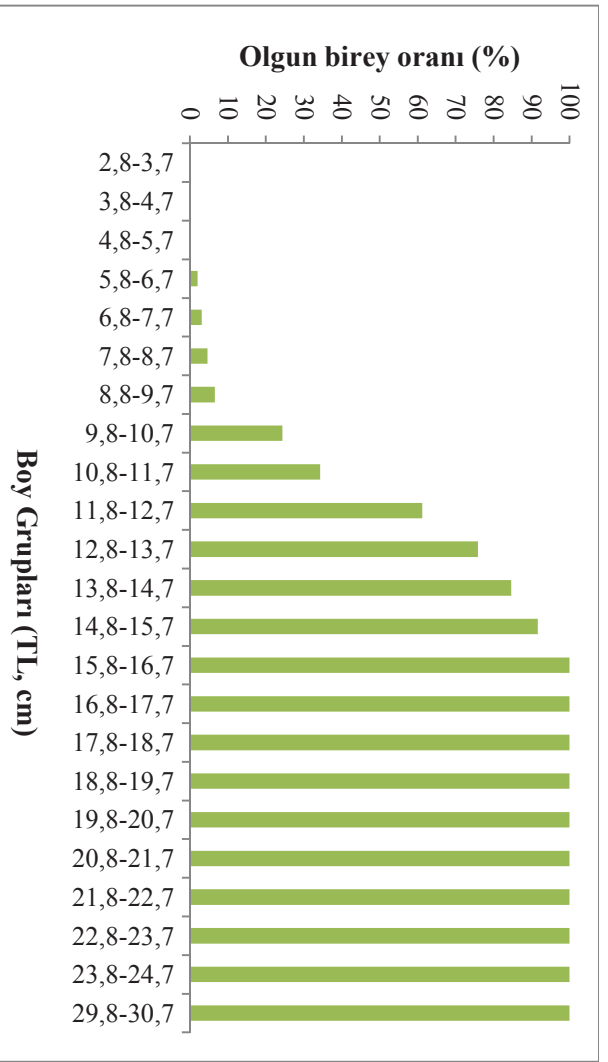
Istranca Deresi'ne akan derelerden elde edilen *S.cephalus*'un dişi ve erkek bireyleri için boy gruplarına göre olgun birey oranları (%) Şekil 4.19 ve Şekil 4.21'de görülmektedir. Türün % 50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu (L_{50}) erkek bireyler için 12,02 cm, dişi bireyler için 13,63 cm olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.20 ve Şekil 4.22). Bulunan bu boylar her iki eşey için de II.-III. yaş grubunda yer almaktadır.

$$P_{\text{erkek}} = 1 / (1 + e^{-0,7476 (L_T - 12,02)})$$

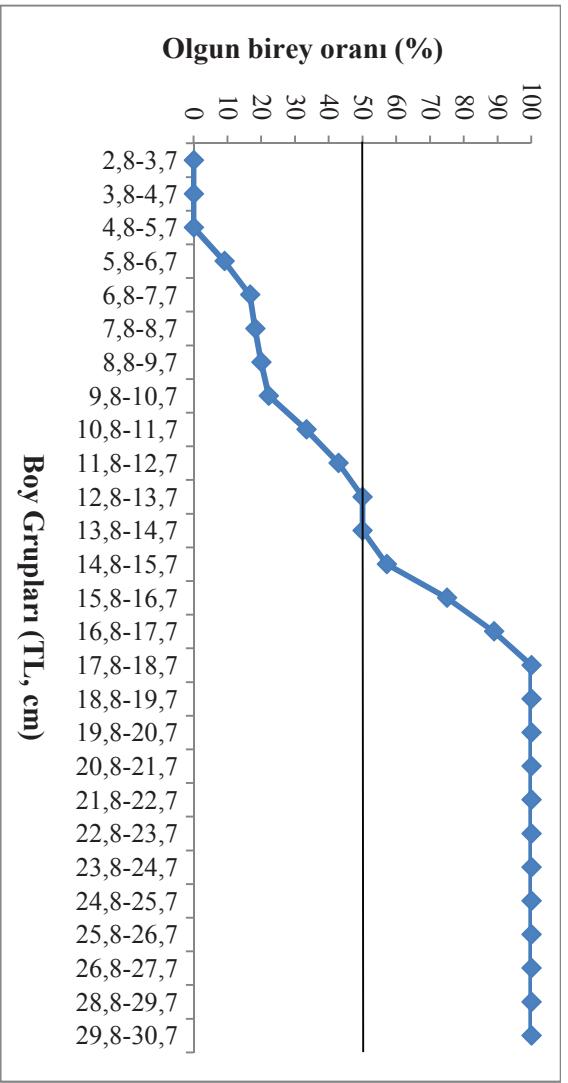
$$P_{\text{dişi}} = 1 / (1 + e^{-0,2986 (L_T - 13,63)})$$



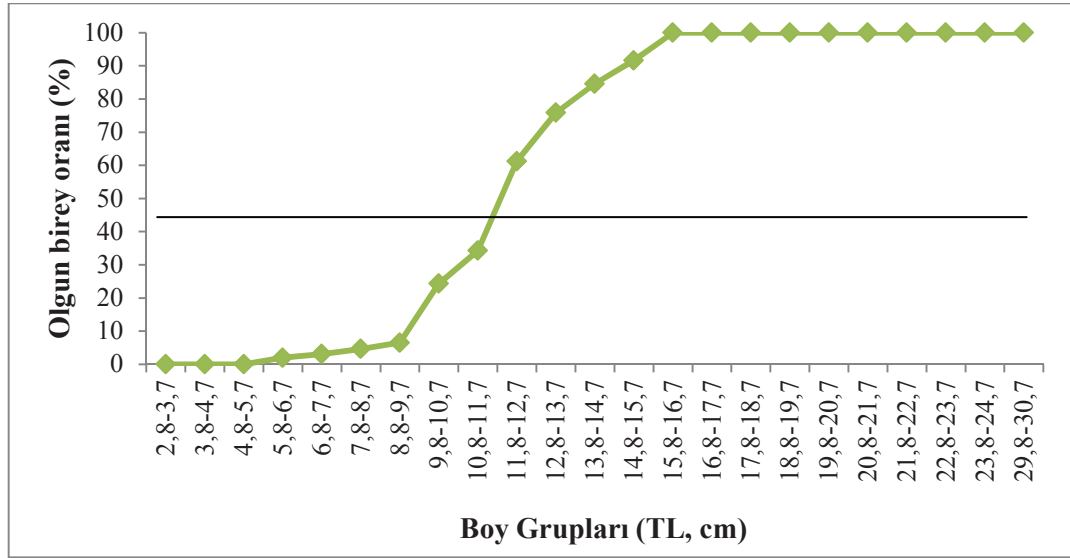
Şekil 4.19: *S. cephalus*'un dişilerinde boy gruplarına göre olgun birey oranları (%).



Şekil 4.21: *S. cephalus*' un erkeklerinde boy gruplarına göre olgun birey oranları (%).



Şekil 4.20: *S. cephalus* dişi bireylerinin ilk eşeysel olgunluk boyu.



Şekil 4.22: *S. cephalus* erkek bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.

S. cephalus'un dişi ve erkeklerinde boy gruplarına göre gonadı olgunlaşmış ve olgunlaşmamış birey sayıları ve oranları, gonadların morfolojik gelişim durumlarına göre belirlenmiştir (Tablo 4.28 ve Tablo 4.29).

Tablo 4.28: *S. cephalus* dişilerinde boy gruplarına göre gonadı olgun ve olgunlaşmamış birey sayıları ve oranları (%).

Boy Grupları (TL, cm)	n	Olgunlaşmamış (n)	Olgun (n)	Olgun (%)
2,8-3,7	5	5	0	0
3,8-4,7	22	22	0	0
4,8-5,7	19	19	0	0
5,8-6,7	11	10	1	9,09
6,8-7,7	6	5	1	16,67
7,8-8,7	11	9	2	18,18
8,8-9,7	15	12	3	20,00
9,8-10,7	9	7	2	22,22
10,8-11,7	6	4	2	33,33

Tablo 4.28 (devam): *S. cephalus* dişilerinde boy gruplarına göre gonadı olgun ve olgunlaşmamış birey sayıları ve oranları (%).

11,8-12,7	7	4	3	42,86
12,8-13,7	8	4	4	50,00
13,8-14,7	2	1	1	50,00
14,8-15,7	7	3	4	57,14
15,8-16,7	4	1	3	75,00
16,8-17,7	9	1	8	88,89
17,8-18,7	5	0	5	100
18,8-19,7	3	0	3	100
19,8-20,7	5	0	5	100
20,8-21,7	4	0	4	100
21,8-22,7	4	0	4	100
22,8-23,7	1	0	1	100
23,8-24,7	4	0	4	100
24,8-25,7	2	0	2	100
25,8-26,7	2	0	2	100
26,8-27,7	1	0	1	100
27,8-28,7	0	0	0	0
28,8-29,7	2	0	2	100
29,8-30,7	1	0	1	100

Tablo 4.29: *S. cephalus* erkeklerinde boy gruplarına göre gonadı olgun ve olgunlaşmamış birey sayıları ve oranları (%).

Boy Grupları (TL, cm)	n	Olgunlaşmamış (n)	Olgun (n)	Olgun (%)
2,8-3,7	1	1	0	0
3,8-4,7	9	9	0	0
4,8-5,7	23	23	0	0
5,8-6,7	50	49	1	2,00
6,8-7,7	65	63	2	3,08
7,8-8,7	43	41	2	4,65
8,8-9,7	46	43	3	6,52
9,8-10,7	37	28	9	24,32
10,8-11,7	35	23	12	34,29
11,8-12,7	49	19	30	61,22
12,8-13,7	29	7	22	75,86
13,8-14,7	26	4	22	84,62
14,8-15,7	24	2	22	91,67
15,8-16,7	13	0	13	100
16,8-17,7	11	0	11	100
17,8-18,7	8	0	8	100
18,8-19,7	7	0	7	100
19,8-20,7	7	0	7	100
20,8-21,7	6	0	6	100
21,8-22,7	2	0	2	100
22,8-23,7	2	0	2	100

Tablo 4.29 (devam): *S. cephalus* erkeklerinde boy gruplarına göre gonadı olgun ve olgunlaşmamış birey sayıları ve oranları (%).

23,8-24,7	2	0	2	100
24,8-25,7	0	0	0	0
25,8-26,7	0	0	0	0
26,8-27,7	0	0	0	0
27,8-28,7	0	0	0	0
28,8-29,7	0	0	0	0
29,8-30,7	1	0	1	100

4.2.15. *S. cephalus*'un Fekondite Değerleri

S. cephalus'un yumurta verimliliğinin tespiti amacıyla Mart 2012 ile Haziran 2013 tarihleri arasında üreme dönemindeki toplam 9 adet dişi bireyden gonad örneği alınmıştır. *S. cephalus* dişi bireylerine ait yaşlara göre ortalama fekondite değerlerinin değişimi Tablo 4.30 ve Tablo 4.31'de verilmiştir. En düşük yumurta sayımı 1251 adet/birey ile IV. yaş grubunda, en yüksek ise 10577 adet/birey ile VI. yaş grubunda bulunmuştur. Yaşlar ilerledikçe fekonditede artış olduğu görülmüştür.

Tablo 4.30: Yumurtaları sayılan *S. cephalus* bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama fekondite, TL, W ve WG değerleri.

Yaş Grubu	n	TL (cm)	W (g)	WG (g)	Fekondite (adet)
IV	3	21,10	112,50	4,12	1692
V	4	25,78	228,75	9,83	5765
VI	2	25,00	214,25	10,99	6322

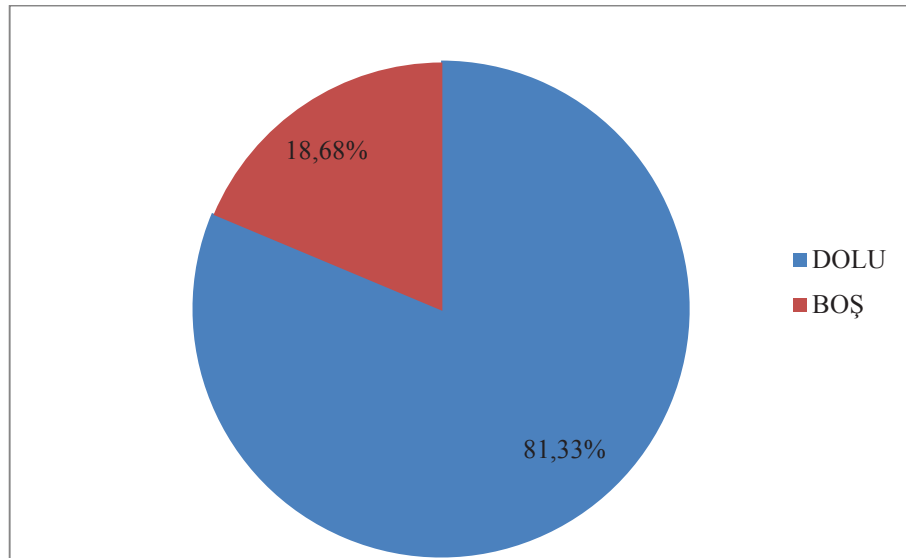
n: Birey Sayısı, TL: Ortalama Total Boy, W: Ortalama Vücut Ağırlığı, WG: Ortalama Gonad Ağırlığı

Tablo 4.31: Yumurtaları sayılan *S. cephalus* bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük fekondite değerleri.

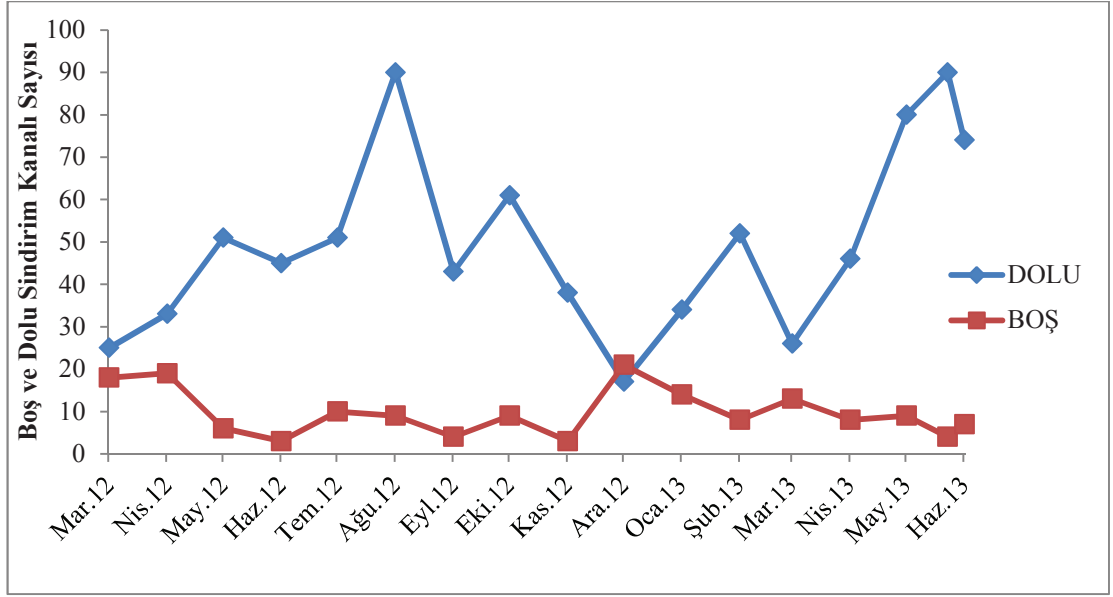
Yaş Grubu	n	Ort. Fekondite (adet)	S.D.	En az (adet)	En çok (adet)
IV	3	1692	387,33	1251	1977
V	4	5765	1672,49	3361	7122
VI	2	6322	6017,25	2067	10577

4.2.16. *S. cephalus*'un Beslenme Özellikleri

Mart 2012-Şubat 2013 tarihleri arasındaki bir yıllık dönemde elde edilen toplam 664 balıktan 540 bireyin (% 81,33) sindirim kanalı dolu iken, 124 bireyin (% 18,68) boş olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.23). Sindirim kanalı dolu olan 540 bireyden 113 tanesinin mide içeriği incelenmiştir. Aralık 2012'de sindirim kanalı boş olan bireylerin sayısında artış olurken, ilkbahar ve yaz aylarında sindirim kanalı dolu olan birey sayısında artış olduğu saptanmıştır. Değerlendirmeye alınan toplam 12 aylık zaman dilimindeki balıklardan sindirim kanalı dolu ve boş olan bireylerin oranının aylara göre değişimi Şekil 4.24 ve Tablo 4.32'de verilmiştir.



Şekil 4.23: *S. cephalus* bireylerinin dolu ve boş sindirim kanalı oranı.



Şekil 4.24: *S. cephalus*'un dolu ve boş sindirim kanalı sayısının aylara göre değişimi.

Tablo 4.32: *S. cephalus*'un dolu ve boş sindirim kanalı sayısının aylara göre değişimi.

Aylar	Birey Sayısı	Dolu Sindirim Kanalı Sayısı	Boş Sindirim Kanalı Sayısı	İncelenen Dolu Sindirim Kanalı Sayısı
Mart 2012	43	25	18	6
Nisan	52	33	19	17
Mayıs	57	51	6	11
Haziran	48	45	3	15
Temmuz	61	51	10	13
Ağustos	99	90	9	11
Eylül	47	43	4	10
Ekim	70	61	9	7
Kasım	41	38	3	10
Aralık	38	17	21	2

Tablo 4.32 (devam): *S. cephalus*'un dolu ve boş sindirim kanalı sayısının aylara göre değişimi.

Ocak 2013	48	34	14	5
Şubat	60	52	8	6
Toplam	664	540	124	113

S. cephalus populasyonunun sindirim kanalında tanımlanan başlıca besin çeşitleri; balık (balık artıkları, pul, yüzgeç parçası, omur v.b.), insecta (insecta artıkları, böcek yumurtaları, Diptera, Trichoptera, Odonata, Coleoptera, Plecoptera, Ephemeroptera, karınca), Arachnida (su akarı), zoobenthos (Annelida, yengeç), alg, makrofit (su bitkileri, dal parçaları, yaprak, bitki tohumları, meyve çekirdekleri), parazit ve detritus (sindirilmiş çeşitli besin ve hayvansal parçalar) gibi gruplardan oluşmaktadır. Sindirim kanalı dolu olan bireylerde saptanan besin çeşitlerinin, sindirim kanalı içeriklerinde rastlanma sıklıkları (% F) aylara, mevsimlere ve yaşlara göre incelenmiştir (Tablo 4.33, 4.34, 4.35, Şekil 4.25 ve Şekil 4.26).

Tablo 4.33: *S. cephalus*'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin çeşitlerinin aylara göre sayısal olarak değişimi.

Aylar	Insecta	Balık	Parazit	Arachnida	Zoobentos	Alg	Makrofit	Detritus
Mart 2012	F: 6 % F: 100,00	F: 1 % F: 16,67	F: 3 % F: 50,00	F: 1 % F: 16,67	F:1 % F: 16,67	F:1 % F:16,67	F: 1 % F:16,67	F: 2 % F:33,33
Nisan	F: 11 % F: 64,71	-	F: 6 % F: 35,29	-	F:1 % F: 5,88	-	F: 2 % F:11,76	F: 15 % F:88,24
Mayıs	F: 8 % F: 72,73	F: 3 % F: 27,27	F: 1 % F: 9,09	-	F:1 % F: 9,09	F: 1 % F: 9,09	F: 2 % F:18,18	F: 8 % F:72,73
Haziran	F: 14 % F: 93,33	F: 1 % F: 6,67	F: 7 % F: 46,67	-	-	-	F: 4 % F:26,67	F: 10 % F:66,67

Tablo 4.33 (devam): *S. cephalus*'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin çeşitlerinin aylara göre sayısal olarak değişimi.

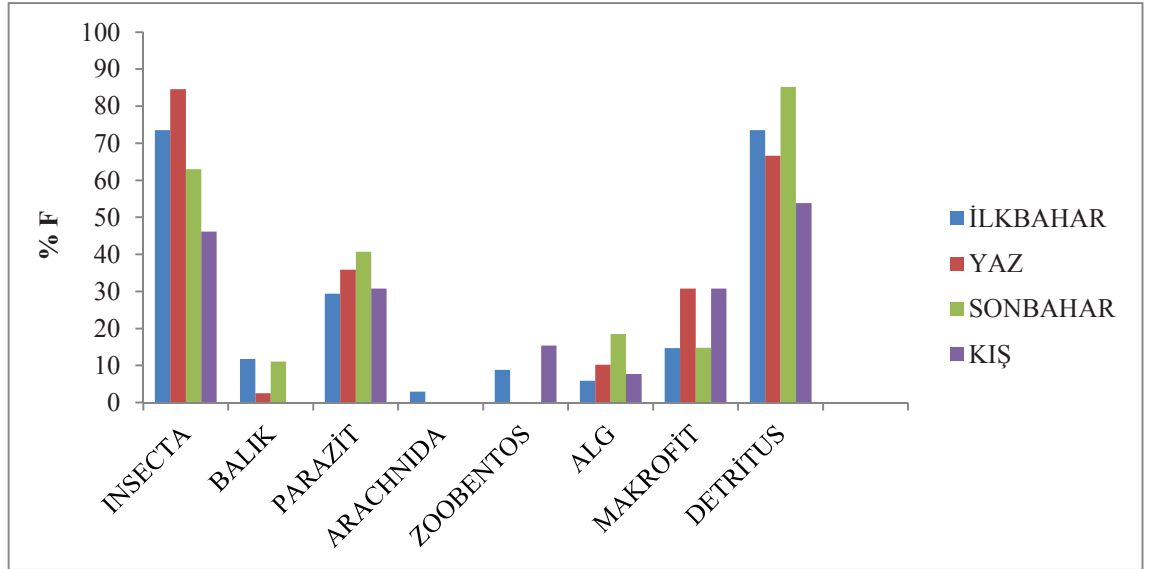
Temmuz	F: 12	-	F: 3	-	-	-	F: 3	F: 8
	% F: 92,31		% F: 23,08				% F:23,08	% F:61,54
Ağustos	F: 7	-	F: 4	-	-	F: 4	F: 5	F: 8
	% F: 63,64		% F: 36,36			% F:36,36	% F:45,45	% F:72,73
Eylül	F: 8	F: 1	F: 5	-	-	F: 1	-	F: 8
	% F: 80,00	% F: 10,00	% F: 50,00			% F:10,00		% F:80,00
Ekim	F: 4	F: 2	F: 3	-	-	F: 1	-	F: 5
	% F: 54,14	% F:28,57	% F: 42,86			% F:14,29		% F:71,43
Kasım	F: 5	-	F: 3	-	-	F: 3	F: 4	F: 10
	% F: 50,00		% F: 30,00			% F:30,00	% F:40,00	% F:100,00
Aralık	F: 2	-	-	-	F: 1	-	F: 1	-
	% F: 100,00				% F: 50,00		% F:50,00	
Ocak 2013	F: 1	-	F: 1	-	F: 1	F: 1	F: 2	F: 4
	% F: 20,00		% F: 20,00		% F: 20,00	% F:20,00	% F:40,00	% F:80,00
Şubat	F: 3	-	F: 3	-	-	-	F: 1	F: 3
	% F: 50,00		% F: 50,00				% F:16,67	% F:50,00
Toplam	F: 83	F: 8	F: 42	F: 1	F: 5	F: 12	F: 26	F: 83
	% F: 70,94	% F: 6,84	% F: 35,90	% F: 0,85	% F: 4,27	% F:10,26	% F:22,22	% F: 70,94

F: Besin çeşidinin rastlandığı sindirim kanalının sayısı, % F: Rastlanma sıklığı

Tablo 4.34: *S. cephalus*'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin çeşitlerinin mevsimlere göre sayısal olarak değişimi.

Aylar	Insecta	Balık	Parazit	Arachnida	Zoobentos	Alg	Makrofit	Detritus
İlkbahar	F: 25	F: 4	F: 10	F: 1	F: 3	F: 2	F: 5	F: 25
	% F: 73,53	% F: 11,76	% F: 29,41	% F: 2,94	% F: 8,82	% F: 5,88	% F: 14,71	% F: 73,53
Yaz	F: 33	F: 1	F: 14	-	-	F: 4	F: 12	F: 26
	% F: 84,62	% F: 2,56	% F: 35,90			% F: 10,26	% F: 30,77	% F: 66,67
Sonbahar	F: 17	F: 3	F: 11	-	-	F: 5	F: 4	F: 23
	% F: 62,96	% F: 11,11	% F: 40,74			% F: 18,52	% F: 14,81	% F: 85,19
Kış	F: 6	-	F: 4	-	F: 2	F: 1	F: 4	F: 7
	% F: 46,15		% F: 30,77		% F: 15,38	% F: 7,69	% F: 30,77	% F: 53,85

F: Besin çeşidinin rastlandığı sindirim kanalının sayısı, % F: Rastlanma sıklığı



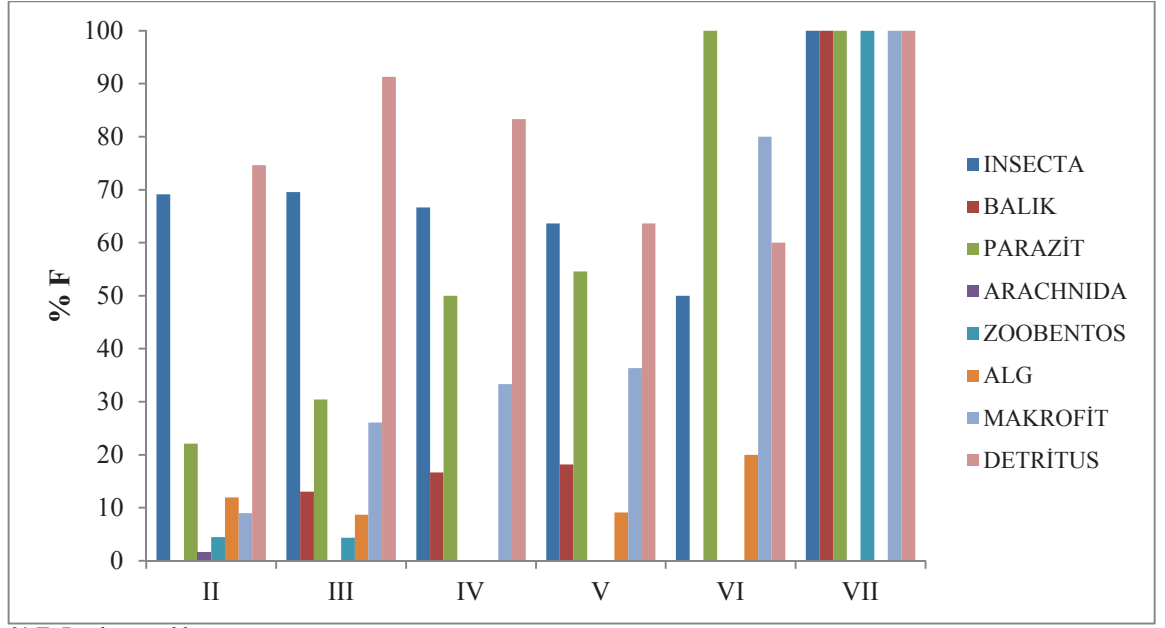
% F: Rastlanma sıklığı.

Şekil 4.25: *S. cephalus*'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin çeşitlerinin mevsimlere göre değişimi.

Tablo 4.35: *S. cephalus*'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin çeşitlerinin yaşlara göre sayısal olarak değişimi.

Yaş Grupları	Insecta	Balık	Parazit	Arachnida	Zoobentos	Alg	Makrofit	Detritus
II	F: 47	0	F: 15	F: 1	F: 3	F: 8	F: 6	F: 50
(n: 68)	% F: 69,12		% F: 22,06	% F: 1,49	% F: 4,48	% F: 11,94	% F: 8,96	% F: 74,63
III	F: 16	F: 3	F: 7	0	F: 1	F: 2	F: 6	F: 21
(n:23)	% F: 69,57	% F: 13,04	% F: 30,43		% F: 4,35	% F: 8,70	% F: 26,09	% F: 91,30
IV	F: 4	F: 1	F: 3	0	0	0	F: 2	F: 5
(n: 6)	% F: 66,67	% F: 16,67	% F: 50,00				% F: 33,33	% F: 83,33
V	F: 7	F: 2	F: 6	0	0	F: 1	F: 4	F: 7
(n: 11)	% F: 63,64	% F: 18,18	% F: 54,55			% F: 9,09	% F: 36,36	% F: 63,64
VI	F: 2	0	F: 4	0	0	F: 1	F: 5	F: 3
(n: 4)	% F: 50,00		% F: 100,00			% F: 20,00	% F: 80,00	% F: 60,00
VII	F: 1	F: 1	F: 1	0	F: 1	0	F: 1	F: 1
(n: 1)	% F: 100,00	% F: 100,00	% F: 100,00		% F: 100,00		% F: 100,00	% F: 100,00

n: İncelenen mide sayısı, **F:** Besin çeşidinin rastlandığı sindirim kanalının sayısı, **% F:** Rastlanma sıklığı



% F: Rastlanma sıklığı

Şekil 4.26: *S. cephalus*'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin çeşitlerinin yaşlara göre değişimi.

Tablo 4.34 ve Şekil 4.25 incelendiğinde sindirim kanalında mevsimlere göre en sık rastlanan besin çeşidi (Ortalama % F) % 69,81 ile detritus ve % 66,82 ile insecta, % 34,20 ile parazit ve % 22,76 ile makrofit; en az rastlanan besin çeşidi ise % 0,74 ile arachnida olmuştur.

Tablo 4.35 ve Şekil 4.26 incelendiğinde ise; yaşlara göre en sık rastlanan besin çeşidi detritus, insecta ve parazit olmuştur. 0. ve I. yaş grubundaki bireylerin sindirim kanalı incelenmemiştir. Sadece II ve daha büyük yaş grubundaki bireylerin sindirim içeriği değerlendirme kapsamına alınmıştır.

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Istranca Deresi ve derenin kolları üzerinde *S. cephalus*’ la ilgili daha önce yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma bu bölgede gerçekleştirilen ilk çalışmadır ve *S. cephalus*’un büyüme, beslenme ve üreme biyolojisi hakkında ülkemize ait ilk bilgileri içermektedir. Ülkemizde daha önce *S. cephalus* türü hakkında yapılmış pek çok çalışma mevcuttur; fakat yapılan revizyon çalışmasından (Özuluğ ve Freyhof, 2011) sonra Anadolu’dan *S. cephalus* olarak bildirilen türlerin diğer *Squalius* türlerine ait olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle yurt içinde *S. cephalus* ile yapılmış herhangi bir çalışma mevcut olmadığından dolayı bu çalışmanın sonuçları *Squalius* cinsine ait yakın türlerle karşılaştırılmıştır. Ülkemizde yaşayan *Squalius* türleri ve değişen dağılım alanları (Şekil 5.1) şu şekildedir:

Squalius anatolicus (Bogutskaya, 1997); Beyşehir.

Squalius aristotelis Özuluğ & Freyhof, 2011; Tuzla Deresi- Biga.

Squalius cappadocicus Özuluğ & Freyhof, 2011; Melendiz Çayı.

Squalius carinus Özuluğ & Freyhof, 2011; Işıklı Gölü-Denizli.

Squalius cephaloides (Battalgil, 1942); Teşvikiye Deresi-Yalova.

Squalius cephalus (Linnaeus, 1758); Karadenize akan dereler-Trakya.

Squalius cii (Richardson, 1857); İznik Gölü, Simav ve Biga Çayları.

Squalius fellowesii (Günther, 1868); Eşen, Dalaman, Büyük Menderes, Gediz, Bakır ve Madra Havzaları.

Squalius kosswigi (Karaman, 1972); Tahtalı Çayı-İzmir.

Squalius kottelati Turan, Yılmaz & Kaya, 2009: Asi Nehri, Ceyhan ve Seyhan Nehirleri.

Squalius lepidus Heckel, 1843; Dicle ve Fırat Nehirleri.

Squalius orientalis Heckel, 1847; Çoruh Havzası.

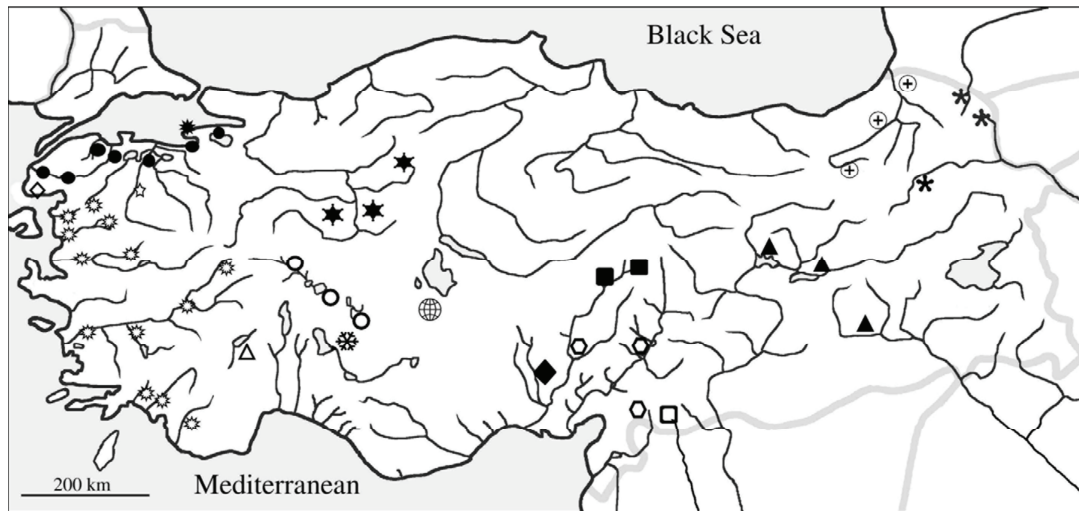
Squalius orpheus Kottelat & Economidis, 2006; Meriç Nehri.

Squalius pursakensis (Hankó, 1925); Sakarya Nehri.

Squalius recurvirostris Özuluğ & Freyhof, 2011; Eber Gölü, Akşehir ve Ilgın Havzaları.

Squalius turcicus De Filippi, 1865; Kura-Aras Havzası (Doğu Anadolu).

Ayrıca Turan ve diğ. (2013)'nin Seyhan Nehri'nde (Adana) yaptıkları çalışma ile *Squalius* cinsine *Squalius adanaensis* ve *Squalius seyhanensis* olmak üzere iki tür daha eklenmiştir. Böylelikle cinse ait tür sayısı 18'e yükselmiştir. *S. adanaensis*'in dağılım alanı Seyhan Baraj Gölü'nün alt kısımları, *S. seyhanensis*'in dağılım alanı ise Seyhan Baraj Gölü'nün üst kısımları olarak belirlenmiştir.



Şekil 5.1: Anadolu'da dağılım alanı değişen *Squalius* türleri (Turan ve diğ., 2013).

S. adanaensis (◆), *S. seyhanensis* (■), *S. berak* (□), *S. orientalis* (⊕), *S. turcicus* (*), *S. kottelati* (○), *S. lepidus* (▲), *S. anatolicus* (✱), *S. kosswigi* (▲), *S. fellowesii* (✱), *S. aristotelis* (◇), *S. cii* (●), *S. cephaloides* (✱), *S. pursakensis* (★), *S. recurvirostris* (○), *S. carinus* (△), *S. cappadocicus* (⊕).

Bu dağılım alanlarına göre, aşağıda belirtilen çalışmalarda *S. cephalus* için verilen bilgiler diğer türlere ait olmuştur ve bu türler çalışmaların yanında belirtilmiştir.

Öztaş ve Solak (1988) Müceldi Suyu-Aras Nehri (Erzurum): *Squalius turcicus*

Yerli ve diğ. (1999) Çıldır Gölü (Kars-Ardahan): *Squalius turcicus*

Türkmen ve diğ. (1999) Aras Nehri (Doğu Anadolu) : *Squalius turcicus*

Şaşı ve Balık (2003) Topçam Baraj Gölü-Büyük Menderes Nehri (Aydın): *Squalius fellowesii*

Balık ve diğ. (2004) Işıklı Gölü-Büyük Menderes Nehri (Denizli): *Squalius fellowesii*

Koç ve diğ. (2007) İkizcetepeler Baraj Gölü-Simav Çayı (Balıkesir): *Squalius cii*

Gaygusuz (2012) Darlık Baraj Gölü (İstanbul-Anadolu Yakası): *Squalius porsakensis*

Turan ve diğ. (2013) Seyhan Baraj Gölü: *Squalius adanaensis*

Henüz Sakarya Nehri'nin doğusu ile Çoruh Havzası arasında kalan ve Kızılırmak ile Yeşilirmak Nehirlerini de içine alan bölgedeki *Squalius* populasyonları hakkında yapılmış bir revizyon çalışması yoktur. Bundan dolayı bu bölgede *S. cephalus* adı ile yapılan çalışmaların hangi türlere ait olması gerektiği bilinmemektedir.

5.1. *S. cephalus*'un Yaş Dağılımı

Istranca Deresi ve derenin kolları üzerinde belirlenen istasyonlardan, 16 ay boyunca toplam 17 arazi çalışması sonucunda yakalanan 1063 adet *S. cephalus* (Linnaeus, 1758) bireyinin 951 tanesinden yaş tayini yapılabilmektedir. Yapılan yaş tayinleri sonucunda populasyonun tüm bireylerde ve erkeklerde 0-VII. yaş grupları arasında, dişilerde ise 0-VI. yaş grupları arasında dağılım gösterdiği bulunmuştur.

Ülkemizde *S. cephalus* adı altında yapılan çalışmalarda yaş dağılımı şu şekildedir: Öztaş ve Solak (1988), Müceldi Suyu (Doğu Anadolu)'nda yaş dağılımını I.-VI.; Gül (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'nde I.-VII.; Ekmekçi (1996), Sarıyar Baraj Gölü'nde I.-X.; Karataş (1997), Tozanlı Çayı'nda I.-VI.; Karataş ve Akyurt (1997), Almus Baraj Gölü'nde I.-VII.; Ünver (1998), Tödürge Gölü (Sivas)'nda I.-VII.; Ünver ve Tanyolaç

(1999), Tödürge Gölü (Sivas)'nde I.-VII.; Yerli ve diğ. (1999), Çıldır Gölü'nde II.-VI.; Türkmen ve diğ. (1999), Aras Nehri'nde I.-VIII.; Şaşlı ve Balık (2003), Topçam Baraj Gölü'nde I.-VII.; Balık ve diğ. (2004), Işıklı Gölü'nde I.-V.; Karataş ve Can (2005), Almus Baraj Gölü'nde 0.-VI.; Koç ve diğ. (2007), İkizcetepeler Baraj Gölü (Balıkesir)'nde I.-VI.; Kırankaya ve Ekmekçi (2007), Gelingüllü Baraj Gölü'nde (1.dönem) I.-V.; Kırankaya ve Ekmekçi (2007), Gelingüllü Baraj Gölü'nde (2. dönem) I.-IV.; Yiğit ve diğ. (2008), Kapulukaya Baraj Gölü (Ankara)'nde I.-VI.; Bostancı ve Polat (2009), Çamlıdere Baraj Gölü (Ankara)'nde I.-VI.; İnnal (2010), Çamkoru Göleti'nde I.-X.; Ünver ve Erk'akan (2011), Tödürge Gölü'nde I.-VI.; Gaygusuz (2012), Darlık Baraj Gölü (İstanbul)'ne akan derelerde I.-IX. yaş gruplarında *S. cephalus* bireyleri tespit etmişlerdir.

Ülkemiz dışında; Cragg-Hine ve Jones (1969), Willow Brook (Northamptonshire, İngiltere)'da I.-X.; Hellowell (1971), Lugg Nehri (İngiltere)'nde I.-XV.; Vlach ve diğ. (2005), Upor Deresi (Çek Cumhuriyeti)'nde I.-IX.; Hamwi ve diğ. (2007), Iskar Nehri (Bulgaristan)'nde I.-VII.; Stefanova ve diğ. (2008), Meriç Nehri (Bulgaristan)'nde I.-IV.; Caffrey ve diğ. (2008), Inny Nehri (İrlanda)'nde III.-X.; Sedaghat ve diğ. (2012), Gamasiab Deresi (İran)'nde I.-IV. yaş dağılımına sahip bireyler elde etmişlerdir.

Istranca Deresi üzerindeki istasyonlardan elde edilen *S. cephalus* örneklerinin yaş dağılımı Gül (1994)'ün Kapulukaya Baraj Gölü'nde; Karataş ve Akyurt (1997)'ün Almus Baraj Gölü'nde; Ünver (1998)'in Tödürge Gölü'nde; Ünver ve Tanyolaç (1999)'ün Tödürge Gölü'nde; Şaşlı ve Balık (2003)'ün Topçam Baraj Gölü'nde; Karataş ve Can (2005)'ün Almus Baraj Gölü'nde; Hamwi ve diğ. (2007)'nin Iskar Nehri'nde bildirdikleri dağılıma benzerlik göstermesine rağmen, diğer bölgelerden bildirilen yaş dağılımlarından farklılık göstermektedir.

Balık popülasyonlarında yaş dağılımının farklı olması, yaşama ortamındaki besin zenginliğine ve mevcut canlılar için yeterli olup olmadığına, popülasyonun büyüme hızına ve çalışılan bölgenin ekolojik koşullarına bağlıdır (Nikolsky, 1980). Bu faktörlerin dışında balıkların habitat tercihleri, avcılığın yapıldığı mevsim, süre ve kullanılan av aracının çeşidine bağlı olarak da yaş dağılımı değişebilir. VII. yaş grubundan daha yaşlı bireylere rastlanmamış olmasının nedeni inceleme yapılan

derelerin çok derin ve büyük olmaması olabilir. İleri yaştaki büyük bireyler derelerde kalmak yerine Durusu Gölü'nde yaşamayı seçmiş olabilirler.

5.2. *S. cephalus*'un Erkek/Dişi Oranı

6 istasyondan yakalanan toplam 1063 adet *S. cephalus*'un 508 adedi erkek (% 47,79), 184 adedi dişi (% 17,31), 320 adedi ise genç birey (% 30,10) den oluşmaktadır. Geri kalan 51 örneğe ise diseksiyon yapılmamış, örnekler fikse edilmiştir. Dişi-erkek oranı, 1:1,74 olarak bulunmuştur.

S. cephalus adı altında yapılan çalışmalarda eşey oranları ve yaş dağılımı şu şekildedir: Öztaş ve Solak (1988) Müceldi Suyu'nda (Doğu Anadolu) *S. cephalus* populasyonunun dişi-erkek oranını 1:0,82 olarak saptamıştır. Gül (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'nde populasyonun % 45,97'sinin dişi, % 44,16'sının erkek, % 9,87'sinin eşeyi belirlenemeyen bireylerden oluştuğunu belirtmiştir. Dişi-erkek oranını 1:0,96 olarak saptamıştır. Ekmekçi (1996), Sarıyar Baraj Gölü'nde dişi-erkek oranını 1,1:0,3 olarak bildirmiştir. Karataş (1997), Tozanlı Çayı'nda dişi-erkek oranını 1,38:1,00 olarak bildirmiştir. Karataş ve Akyurt (1997), Almus Baraj Gölü'nde % 43 erkek, % 57 dişi olduğunu belirlemişlerdir. Ünver (1998), Tödürge Gölü'nde % 68,25 dişi, % 31,75 erkek birey olduğunu ve dişi-erkek oranının 1,0:0,47 olduğunu saptamıştır. Ünver ve Tanyolaç (1999), Tödürge Gölü'nde bir sene önce aynı bölgede yapılan çalışmaya paralel olarak % 68,25 dişi, % 31,75 erkek birey olduğunu ve dişi-erkek oranının 1,0:0,47 olduğunu bildirmişlerdir. Yerli ve diğ. (1999), Çıldır Gölü'nde (Ardahan) % 27,0 dişi, % 73,0 erkek bireylerden oluştuğunu belirlemişlerdir (0,34:1,0). Türkmen ve diğ. (1999), Aras Nehri'nde populasyonun % 48,85'ini erkek, % 51,15'ini ise dişi birey olarak belirlemiş olup, dişi-erkek oranını 1,0:0,96 olarak saptamıştır. Şaşı ve Balık (2003), Topçam Baraj Gölü'nde populasyonun % 72,89 dişi, % 27,11 erkek bireylerden oluştuğunu tespit etmişlerdir. Balık ve diğ. (2004), Işıklı Gölü'nde populasyonun % 40,72 dişi, % 59,28 erkek bireylerden oluştuğunu ve dişi-erkek oranının 1,0:1,46 şeklinde olduğunu belirlemişlerdir. Karataş ve Can (2005), Almus Baraj Gölü'nde % 58,36 oranında dişi, % 41,36 oranında erkek ve % 0,28 oranında cinsiyeti belirsiz birey olduğunu ve dişi-erkek oranının ise 1,4:1,0 olduğunu saptamışlardır. Koç ve diğ. (2007), İkizcetepeler Baraj Gölü'nde erkekleri % 58,4, dişileri % 41,6, dişi-erkek oranını ise, 1,41:1,0 olarak belirlemişlerdir. Yiğit ve diğ. (2008), Kapulukaya Baraj

Gölü'nde (Ankara) % 41,98 erkek, % 58,02 dişi birey olduğunu belirlemiştir. Bostancı ve Polat (2009), Çamlıdere Baraj Gölü'nde populasyonun eşey kompozisyonunu % 71,3 dişi, % 28,7 erkek olarak belirlemişlerdir. İnnal (2010), Çamkoru Göleti'nde % 61,2 dişi, % 30,6 erkek, % 8,14 cinsiyeti belirlenemeyen birey olduğunu ve dişi-erkek oranının 1,0:0,5 olduğunu belirtmiştir. Ünver ve Erk'akan (2011), Tödürge Gölü'nde populasyonun % 60,6'sının dişi, % 39,4'ünün erkek bireyden oluştuğunu bildirmişlerdir. Gaygusuz (2012), Darlık Barajı'na akan derelerde populasyonun % 7,62'sinin cinsiyeti belirlenmeyen genç birey, % 33,71'inin dişi ve % 58,67'sinin erkek bireylerden oluştuğunu ve dişi-erkek oranının, 1:1,74 şeklinde olduğunu tespit etmiştir.

Yurt dışındaki çalışmalarda; Stefanova ve diğ. (2008), Meriç Nehri (Bulgaristan)'nde dişilerin erkeklere göre daha baskın olduğunu belirtmişlerdir. Caffrey ve diğ. (2008), Inny Nehri (İrlanda)'nde dişi-erkek oranını 1,5:1,0 olarak; Raikova-Petrova ve diğ. (2012), Iskar Nehri (Bulgaristan)'nde dişi-erkek oranını 1,3:1,0 olarak tespit etmişlerdir.

Istranca Deresi'nden elde edilen bireylerde belirlenen dişi-erkek oranı, Gaygusuz (2012)'un Darlık Barajı'nda yaptığı çalışma ile aynı sonucu verirken, Işıklı ve Çıldır gölleri ile İkizcetepeler Baraj Gölünde yaşayan populasyonlarla erkek bireylerin dişilerden daha fazla olmasıyla benzerdir.

Dişi-erkek oranının doğada 1:1 olması beklenir. Bu oranda meydana gelecek değişimler ilgili türün bulunduğu ortamda üreme stratejisi açısından bir adaptasyon gösterdiği şeklinde yorumlanabilir (Gaygusuz, 2012).

Istranca Deresi'nden yakalanan *S. cephalus* bireylerinin % 33,12'si 0. yaş grubunda, % 32,18'i I. yaş grubunda, % 20,93'ü II. yaş grubunda ve % 8,83'ü ise III. yaş grubunda olup, diğer yaş grupları düşük yüzdelerle temsil edilmektedir. IV. ve VI. yaş grupları hariç tüm yaş gruplarında erkekler dişilere daha baskındır. VII. yaş grubunda dişi birey elde edilememiştir (Tablo 4.3).

Öztaş ve Solak (1988) Müceldi Suyu'nda (Doğu Anadolu) *S. cephalus* populasyonunda baskın yaş grubunu II.; Gül (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'nde populasyonunda baskın yaş grubunu II.; Ekmekçi (1996), Sarıyar Baraj Gölü'nde baskın yaş grubunu IV.; . Karataş ve Akyurt (1997), Almus Baraj Gölü'nde baskın yaş grubunu III. yaş olarak; belirtmiştir. Ünver (1998), Tödürge Gölü'nde dişilerin IV., erkeklerin II. yaş grubunda

baskın olduğunu belirtmiştir. Ünver ve Tanyolaç (1999), Tödürge Gölü'nde dişilerin % 58,48'inin III ile IV, % 21,96'sının I-II yaşlarında, erkeklerin % 84,11'inin I-III yaşlarında, % 15,89'unun ise IV ve IV yaşlarından büyük bireylerden oluştuğunu ve populasyonun baskın yaş grubunun I-III arasında olduğunu tespit etmiştir. Yerli ve diğ. (1999), Çıldır Gölü'nde (Ardahan) baskın yaş grubunu III.; Türkmen ve diğ. (1999), Aras Nehri'nde popülasyonda baskın yaş grubunu II.; Şaşı ve Balık (2003), Topçam Baraj Gölü'nde baskın yaş grubunu III.; Balık ve diğ. (2004), Işıklı Gölü'nde baskın yaş grubunu II.; Karataş ve Can (2005), Almus Baraj Gölü'nde baskın yaş grubunu III.; Koç ve diğ. (2007), İkizcetepeler Baraj Gölü'nde baskın yaş grubunu III.; Kırankaya ve Ekmekçi (2007), Gelingüllü Baraj Gölü'nde baskın yaş grubunu II.; Yiğit ve diğ. (2008), Kapulukaya Baraj Gölü'nde (Ankara) baskın yaş grubunu IV.; Bostancı ve Polat (2009), Çamlıdere Baraj Gölü'nde baskın yaş grubunu II.; İnnal (2010), Çamkoru Göleti'nde baskın yaş grubunu III.; Gaygusuz (2012), Darlık Barajı'na akan derelerde baskın yaş grubunu I. yaş olarak tespit etmişlerdir.

Yurt dışındaki çalışmalarda; Hamwi ve diğ. (2005), Iskar Nehri (Bulgaristan)'nde II. yaş grubunun; Stefanova ve diğ. (2008), Meriç Nehri (Bulgaristan)'nde II. yaş grubunun; Caffrey ve diğ. (2008), Inny Nehri (İrlanda)'nde VI. yaş grubunun; Sedaghat ve diğ. (2012), Gamasiab Nehri (İran)'nde I. yaş grubunun baskın olduğunu belirlemişlerdir.

Istranca Deresi ve derenin kolları üzerinde belirlenen istasyonlardan elde edilen *S. cephalus*'un erkek bireyleri IV. ve VI. yaş grupları hariç, diğer tüm yaş gruplarında sayısal olarak dişi bireylerden fazladır. VII. yaş grubunda dişi birey elde edilememiştir. Üreme alanlarında erkeklerin dişilere oranla daha uzun süre kalma eğilimi, eşeyler arasında doğal ve balıkçılıktan kaynaklanan ölümler, eşeylerin fizyolojik aktivite farklılığı, üreme döneminde yapılan avcılık ve ekolojik koşullarda meydana gelen değişimler, bireylerin yaş gruplarındaki dağılımını ve dişi ile erkek bireyler arasındaki oranın farklı çıkmasına neden olabilmektedir (Kara ve Solak, 2004; Ünver ve Tanyolaç, 1999). Ayrıca çalışma yapılan bölgenin yerleşim yerlerine ve tarım arazilerine yakın olmasından kaynaklanan kirleticilerin etkisi de göz ardı edilmemelidir. Erkek bireylerin dişilere oranla sayısal olarak daha fazla olmasının sebebi olarak ise; dişi bireylerin akarsu sistemindeki iklimsel, çevresel ve besinsel faktörlere uyum sağlayamaması

düşünülmektedir. Durgun su sistemleri, akarsulara göre daha kararlı bir yapıya sahip oldukları için, balık populasyonlarının ortama adaptasyonu hızlanır (Kırankaya ve Ekmekçi, 2007). Bu nedenle de Istranca Deresi'nde yaşayan dişi bireyler zaman zaman göle geçiş yapıyor olabilirler.

5.3. *S. cephalus*'un Boy Değerleri

S. cephalus bireylerinin boy dağılımları incelendiğinde en küçük total boyun 2,6 cm, en büyük total boyun ise 30,1 cm olduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerin en küçük 2,8 cm, en büyük 30,1 cm değerlerinde buldukları tespit edilmiştir. Erkek bireylerin total boy değerleri incelendiğinde en küçük 3,5 cm, en büyük 29,5 cm değerlerinde oldukları belirlenmiştir. Juvenil (cinsiyeti tespit edilemeyen-genç birey) bireylerin total boy değerleri incelendiğinde en küçük 2,6 cm, en büyük ise 11,6 cm değerlerinde buldukları tespit edilmiştir.

Öztaş ve Solak (1988) Müceldi Suyu (Doğu Anadolu)'ndaki *S. cephalus* populasyonunda en küçük-en büyük boyu 8,0-26,8 cm; Gül (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'nde 10,4-34,2 cm (çatal boy); Ekmekçi (1996) Sarıyar Baraj Gölü'nde 17,3-37,3 cm; Ünver ve Tanyolaç (1999), Tödürge Gölü'nde 5,3-28,7 cm (çatal boy); Yerli ve diğ. (1999), Çıldır Gölü'nde (Ardahan) 11,2-39,0 cm (çatal boy); Türkmen ve diğ. (1999), Aras Nehri'nde 6,3-27,5 cm (çatal boy); Şaşı ve Balık (2003), Topçam Baraj Gölü'nde 9,7-26,2 cm (çatal boy); Balık ve diğ. (2004), Işıklı Gölü'nde 13,5-23,1 cm (çatal boy); Karataş ve Can (2005), Almus Baraj Gölü'nde en küçük boyu 14,0 cm, en büyük boyu 34,0 cm; Koç ve diğ. (2007), İkizcetepeler Baraj Gölü'nde 11,1-24,8 cm (çatal boy); Kırankaya ve Ekmekçi (2007), Gelingüllü Baraj Gölü'nde I. dönemde yaptıkları çalışmada en küçük-en büyük çatal boy değerlerini 12,2-30,6 cm, II. dönemde yaptıkları çalışmada ise en küçük-en büyük çatal boy değerlerini 11,9-31,2 cm olarak bildirmişlerdir. Yiğit ve diğ. (2008), Kapulukaya Baraj Gölü'nde (Ankara) en küçük-en büyük boyu 10,26-32,30 cm (çatal boy); Bostancı ve Polat (2009), Çamlıdere Baraj Gölü'nde 18,5-35,3 cm (çatal boy); İnnal (2010), Çamkoru Göleti'nde 8,0-38,4 cm (çatal boy); Ünver ve Erk'akan (2011), Tödürge Gölü'nde 9,0-15,0 cm (çatal boy); Gaygusuz (2012), Darlık Baraj Gölü'ne akan derelerde en küçük 1,9 cm, en büyük 34,7 cm boyunda (total boy) olduklarını belirlemişlerdir.

Yurt dışındaki çalışmalarda; Berg (1949), bu balığın 50-80 cm ve daha fazla boya ulaşabileceğini, Slastenenko (1956), Dinyeper-Dinyester-Volga Havzalarından tatlı su kefalinin ulaşabileceği en büyük boyun 80 cm olabileceğini belirtmiştir. Hamwi ve diğ. (2005), Iskar Nehri (Bulgaristan)'nde en büyük boyun 38,8 cm (çatal boy); Stefanova ve diğ. (2008), Meriç Nehri (Bulgaristan)'nde en büyük standart boyun 28,3; Treer ve diğ. (2008), Hırvatistan tatlı sularında en küçük boyu 3,3 cm, en büyük boyu 43,0 (total boy); Caffrey ve diğ. (2008), Inny Nehri (İrlanda)'nde en küçük-en büyük çatal boyun 15,0-41,0 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Istranca Deresi'nden yakalanan *S. cephalus* örneklerinin total boyları incelendiğinde; en büyük total boy Müceldi Suyu'ndan, Tödürge Gölü'nden, Aras Nehri'nden, Topçam Baraj Gölü'nden, Işıklı Gölü'nden, İkizcetepeler Baraj Gölü'nden, Meriç Nehri'nden bildirilen en büyük boylu balıklardan daha büyük, diğerlerinden daha küçüktür.

Çeşitli bölgelerden yakalanan bireylerin boy değerlerinin bu kadar farklı olması, çalışılan bölgelerin ekolojik koşulları ve kullanılan av araçlarının farklı olmasına bağlıdır. Istranca Deresi'nden yakalanan *S. cephalus* bireylerinin boy dağılımına bakıldığında dişilerde 3,1-6,0 cm'lik grup % 5,03 ile en sık rastlanan boy grubu olmuştur. Bunu sırası ile % 3,32 ile 6,1-9,0 cm'lik boy grubu ve % 2,41 ile 9,1-12,0 cm'lik boy grubu takip etmiştir. Erkeklerde 6,1-9,0 cm'lik grup % 16,50 ile en sık rastlanan boy grubu olmuştur. Bunu sırası ile % 12,07 ile 9,1-12,0 cm'lik boy grubu ve % 9,46 ile 12,1-15,0 cm'lik boy grubu takip etmiştir. Tüm bireylere göre boy gruplarının dağılımlarına bakıldığında ise, en sık rastlanan grubun % 31,29 ile 3,1-6,0 cm'lik boy grubu olduğu görülmüştür. Bunu sırası ile % 28,77 ile 6,1-9,0 cm'lik boy grubu, % 15,09 ile 9,1-12,0 cm'lik boy grubu ve % 11,57 ile 12,1-15,0 cm'lik boy grupları izlemiştir. Cinsiyetlere ve tüm bireylere göre diğer boy grupları düşük yüzdelerle temsil edilmişlerdir. Küçük boylu bireylerin doğada daha bol sayıda olması beklenir. Çünkü zaman ilerledikçe ileri yaş gruplarında ölümler nedeniyle birey sayıları azalmakta ve en yaşlı bireylere bu nedenle çok az sayıda rastlanılmaktadır. Büyük boylu bireylere üreme dönemlerinde daha sık rastlanılmıştır. Bu çalışmada küçük boylu bireylerin bolca elde edilebilmesinin nedeni avcılıkta elektroşok cihazının kullanılması olabilir.

Istranca Deresi ve derenin kolları üzerindeki istasyonlardan elde edilen *S. cephalus* populasyonunda total boy (TL)-çatal boy (FL), total boy (TL)-standart boy (SL) ve çatal boy (FL)-standart boy (SL) arasındaki ilişkiler de incelenmiştir. $FL=0,9297TL-0,0178$; $SL=0,8112TL-0,0826$; $SL=0,8723FL-0,0654$ şeklinde denklemler elde edilmiştir.

Gaygusuz ve diğ. (2006), İznik Gölü'nde *S. cephalus* bireylerinin total boy-standart boy ilişkisini $TL=1,9804+1,0779SL$, total boy-çatal boy ilişkisini $TL=0,1970+1,0790FL$, çatal boy-standart boy ilişkisini $FL=2,0440+0,9977SL$; Ömerli Baraj Gölü'nde total boy-standart boy ilişkisini $TL=0,3888+1,1567SL$, total boy-çatal boy ilişkisini $TL=0,2224+1,0568FL$, çatal boy-standart boy ilişkisini $FL=0,1513+1,0949SL$; Terkos Baraj Gölü'nde total boy-standart boy ilişkisini $TL=0,3460+1,1492SL$, total boy-çatal boy ilişkisini $TL=0,1500+1,0636FL$, çatal boy-standart boy ilişkisini $FL=0,1916+1,0799SL$ olarak bildirmişlerdir.

Gaygusuz (2012) Darlık Baraj Gölü'ne akan derelerde *S. cephalus* bireylerinin total boy-standart boy, total boy-çatal boy ve çatal boy-standart boy ilişkisini, $SL=0,8354TL-0,1319$; $FL=0,9515TL-0,1219$; $SL=0,8822FL-0,0529$ olarak bildirmiştir.

5.4. *S. cephalus*'un Ağırlık Değerleri

Çalışma bölgesinden yakalanan 1063 adet bireyin ağırlık dağılımları incelendiğinde, en küçük vücut ağırlığının 0,14 g, en büyük vücut ağırlığının ise 357,50 g olduğu tespit edilmiştir. Dişi bireylerin total vücut ağırlıkları incelendiğinde en küçük değer 0,21 g, en büyük değer ise 357,50 g olduğu belirlenmiştir. Erkek bireylerde ise en düşük değer 0,48 g, en büyük değer ise 344,00 g olduğu tespit edilmiştir. Juvenil (cinsiyeti tespit edilemeyen-genç birey) bireylerin total ağırlık değerleri incelendiğinde en küçük 0,14 g, en büyük ise 15,85 g değerlerinde buldukları saptanmıştır.

Öztaş ve Solak (1988) Müceldi Suyu (Doğu Anadolu)'ndaki *S. cephalus* populasyonunda en küçük-en büyük vücut ağırlığını 7,9-324,0 g; Gül (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'nde 3,0-592,0 g; Ekmekçi (1996) Sarıyar Baraj Gölü'nde 72,0-924,0 g; Ünver ve Tanyolaç (1999), Tödürge Gölü'nde 1,5-347,1 g; Yerli ve diğ. (1999), Çıldır Gölü'nde (Ardahan) 30,0-720,0 g; Türkmen ve diğ. (1999), Aras Nehri'nde 2,96-302,50; Şaşı ve Balık (2003), Topçam Baraj Gölü'nde 16,2-344,0 g; Balık ve diğ. (2004), Işıklı Gölü'nde 41,7-260,1 g; Karataş ve Can (2005), Almus Baraj

Gölü'nde 35,6-668,0 g ; Koç ve diğ. (2007), İkizcetepeler Baraj Gölü'nde 18,6-243,6 g; Kırankaya ve Ekmekçi (2007), Gelingüllü Baraj Gölü'nde I. dönemde yaptıkları çalışmada en küçük vücut ağırlığını 33,0 g, en büyük vücut ağırlığını 421,0 g; II. dönemde yaptıkları çalışmada ise en küçük vücut ağırlığı 32,0 g, en büyük vücut ağırlığını 600,0 g olarak bildirmişlerdir. Yiğit ve diğ. (2008), Kapulukaya Baraj Gölü'nde (Ankara) en küçük-en büyük vücut ağırlığını 13,20-610,0 g; Bostancı ve Polat (2009), Çamlıdere Baraj Gölü'nde 124,4-667,6 g; İnnal (2010), Çamkoru Göleti'nde 8,3-845,0 g; Ünver ve Erk'akan (2011), Tödürge Gölü'nde 20,0-340,0 g; Gaygusuz (2012), Darlık Barajı Gölü'ne akan derelerde en küçük vücut ağırlığını 0,04 g, en büyük vücut ağırlığını 509,50 g olarak bulmuşlardır.

Yurt dışında yapılan çalışmalarda Stefanova ve diğ. (2008), Meriç Nehri (Bulgaristan)'ndeki populasyonda en büyük ağırlığı 368 g; Hamwi ve diğ. (2005), Iskar Nehri (Bulgaristan)'ndeki populasyonda en büyük ağırlığı 1150,0 g olarak bildirmiştir. Caffrey ve diğ. (2008), Inny Nehri (İrlanda)'ndeki populasyonda en küçük vücut ağırlığını 33,0 g, en büyük vücut ağırlığını ise 1061 g olarak saptamıştır. Slstenenko (1956) ve Berg (1949), Dinyeper-Dinyester-Volga havzalarından tatlı su kefalı pouplasyonunun ulaşabileceği en büyük vücut ağırlığının 4 kg (nadiren 8 kg) olduğunu bildirmişlerdir.

Istranca Deresi ve kolları üzerinden elde edilen en büyük ağırlıklı *S. cephalus* bireyi, Müceldi Suyu'ndan, Tödürge Gölü'nden, Aras Nehri'nden, Topçam Baraj Gölü'nden, Işıklı Gölü'nden, İkizcetepeler Baraj Gölü'nden bildirilen en büyük ağırlığa sahip bireylerden daha büyük; diğer bölgelerden bildirilen en büyük ağırlığa sahip bireylerden daha küçüktür. En küçük ağırlığa sahip bireyin elde edilebilmesi av aletinin seçiciliğine bağlıdır; bu nedenle farklı bölgelerden elde edilen balıkların en küçük boyları da birbirinden farklıdır. Istranca Deresi üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada av aleti olarak elektroşok cihazının kullanılması, elde edilen bireylerin ağlarla yapılan çalışmalarda olduğu gibi benzer boy ve ağırlığa sahip olmasını engellemiş; boy ve ağırlık bakımından geniş bir dağılıma sahip bireylerin elde edilmesini sağlamıştır.

5.5. *S. cephalus*'un Yaşlara Göre Boy ve Ağırlık Değerleri

Istranca Deresi ve kollarından elde edilen *S. cephalus*'un tüm bireylerinde gözlenen yaşlara göre sahip oldukları ortalama total boy ve total vücut ağırlıkları şu şekildedir. 0. yaş grubunda ortalama total boy; 4,99 cm, ortalama total ağırlık; 1,39 g; I. yaş grubunda ortalama total boy ve ağırlık; 7,93 cm, 6,23 g; II. yaş grubunda ortalama total boy ve ağırlık; 12,12 cm, 22,69 g; III. yaş grubunda ortalama total boy ve ağırlık; 15,50 cm, 47,19 g; IV. yaş grubunda ortalama total boy ve ağırlık; 20,70 cm, 110,03 g; V. yaş grubunda ortalama total boy ve ağırlık; 22,58 cm, 149,88 g; VI. yaş grubunda ortalama total boy ve ağırlık; 25,96 cm, 237,50 g; VII. yaş grubunda ortalama total boy ve ağırlık; 29,50 cm, 344,00 g olarak belirlenmiştir (Tablo 4.8 ve Tablo 4.15). İlk yaşlarda büyümenin çok az olduğu saptanmıştır. Cragg-Hine ve Jones (1969)'un, Willow Brook (Northamptonshire, İngiltere)'da; Hellowell (1971)'in Lugg Nehri ve Afon Llynfi (İngiltere)'nde; Philippart (1972)'in Fransa'da yaptığı çalışmalar bu görüşle paralellik göstermektedir.

Ülkemizde *S. cephalus* adı altında yapılan kimi çalışmalarda yaş gruplarına bağlı olarak bulunan ortalama boy ve ağırlıklar şu şekildedir: Öztaş ve Solak (1988), Müceldi Suyu (Doğu Anadolu)'nda; I. yaş grubunda ortalama boyu 9,92 cm (çatal boy), ortalama ağırlığı 12,87 g; II. yaş grubunda ortalama boyu 11,38 cm ortalama ağırlığı 20,04 g; III. yaş grubunda ortalama boyu 13,60 cm, ortalama ağırlığı 35,68 g; IV. yaş grubunda ortalama boyu 16,10 cm ortalama ağırlığı 59,23 g; V. yaş grubunda ortalama boyu 18,63 cm, ortalama ağırlığı 92,90 g; VI. yaş ortalama boyu 21,44 cm, ortalama ağırlığı 134,85 g olarak bulmuştur. Gül (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'nde; I. yaş grubunda ortalama boyu 9,21 cm (çatal boy), ortalama ağırlığı 11,24 g; II. yaş grubunda ortalama boyu 14,22 cm ortalama ağırlığı 42,62 g; III. yaş grubunda ortalama boyu 20,41 cm, ortalama ağırlığı 125,08 g; IV. yaş grubunda ortalama boyu 23,91 cm, ortalama ağırlığı 192,14 g; V. yaş grubunda ortalama boyu 26,99 cm, ortalama ağırlığı 295,96 g; VI. yaş grubunda ortalama boyu 30,29 cm, ortalama ağırlığı 412,15 g; VII. yaş grubunda ortalama boyu 32,15 cm, ortalama ağırlığı 528,68 g olarak bildirmiştir. Yerli ve diğ. (1999), Çıldır Gölü'nde; II. yaş grubunda ortalama boyu (çatal boy) 14,07 cm, ortalama ağırlığı 47,49 g; III. yaş grubunda ortalama boyu 17,94 cm, ortalama ağırlığı 83,68 g; IV. yaş grubunda ortalama boyu 25,30 cm, ortalama ağırlığı 234,18 g; V. yaş grubunda

ortalama boyu 32,29 cm, ortalama ağırlığı 498,69 g; VI. yaş grubunda ortalama boyu 35,40 cm, ortalama ağırlığı 596,25 g olarak tespit etmiştir. Şaşı ve Balık (2003), Topçam Baraj Gölü'nde; I. yaş grubunda ortalama boyu 10,54 cm (çatal boy), ortalama ağırlığı 19,58 g; II. yaş grubunda ortalama boyu 14,74 cm, ortalama ağırlığı 46,45 g; III. yaş grubunda ortalama boyu 16,51 cm, ortalama ağırlığı 68,65 g; IV. yaş grubunda ortalama boyu 19,69 cm, ortalama ağırlığı 122,64 g; V. yaş grubunda ortalama boyu 22,64 cm, ortalama ağırlığı 192,08 g; VI. yaş grubunda ortalama boyu 24,40 cm, ortalama ağırlığı 241,93 g; VII. yaş grubunda ortalama boyu 26,10 cm, ortalama ağırlığı 326,40 g olarak belirlemiştir. İnnal (2010), Çamkoru Göleti'nde; I. yaş grubunda ortalama boyu (çatal boy) 9,19 cm, ortalama ağırlığı 9,95 g; II. yaş grubunda ortalama boyu 13,54 cm, ortalama ağırlığı 37,44 g; III. yaş grubunda ortalama boyu 16,92 cm, ortalama ağırlığı 68,28 g; IV. yaş grubunda ortalama boyu 20,70 cm, ortalama ağırlığı 127,57 g; V. yaş grubunda ortalama boyu 24,22 cm, ortalama ağırlığı 204,98 g; VI. yaş grubunda ortalama boyu 26,83 cm, ortalama ağırlığı 272,30 g; VII. yaş grubunda ortalama boyu 30,12 cm, ortalama ağırlığı 365,27 g; VIII. yaş grubunda ortalama boyu 33,34 cm, ortalama ağırlığı 478,00 g; IX. yaş grubunda ortalama boyu 35,30 cm, ortalama ağırlığı 584,33; X. yaş grubunda ortalama boyu 37,38 cm (ortalama ağırlığa dair veri bulunamadı) olarak ve Gaygusuz (2012) ise, Darlık Barajı Gölü'ne akan derelerde I. yaş grubunda ortalama boyu (total boy) 4,76 cm, ortalama ağırlığı 1,45 g; II. yaş grubunda ortalama boyu 9,61 cm, ortalama ağırlığı 8,72 g; III. yaş grubunda ortalama boyu 14,57 cm, ortalama ağırlığı 28,90 g; IV. yaş grubunda ortalama boyu 20,12 cm, ortalama ağırlığı 60,78 g; V. yaş grubunda ortalama boyu 24,42 cm, ortalama ağırlığı 107,66 g; VI. yaş grubunda ortalama boyu 26,52 cm, ortalama ağırlığı 156,64 g; VII. yaş grubunda ortalama boyu 28,50 cm, ortalama ağırlığı 205,15 g; VIII. yaş grubunda ortalama boyu 29,90 cm, ortalama ağırlığı 271,61 g; IX. yaş grubunda ortalama boyu 34,70 cm, ortalama ağırlığı 509,50 olarak saptamışlardır (Tablo 5.1 ve Tablo 5.2).

Tablo 5.1: *S. cephalus* ile yurt içinde yapılmış çalışmalarda tespit edilmiş yaşa göre ortalama boy değerleri (cm).

Araştırmacı	0.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Öztaş ve Solak (1988)*	-	9,92	11,38	13,60	16,10	18,63	21,44	-	-	-	-
Gül (1994)*	-	9,21	14,22	20,41	23,91	26,99	30,29	32,15	-	-	-
Yerli ve diğ. (1999)*	-	-	14,07	17,94	25,30	32,29	35,40	-	-	-	-
Şaşı ve Balık (2003)*	-	10,54	14,74	16,51	19,69	22,64	24,40	26,10	-	-	-
İnnal (2010)*	-	9,19	13,54	16,92	20,70	24,22	26,83	30,12	33,54	35,30	37,38
Gaygusuz (2012)**	-	4,76	9,61	14,57	20,12	24,42	26,52	28,50	29,90	34,70	-
Bu çalışma (2013)**	4,99	7,93	12,12	15,50	20,70	22,58	25,96	29,50	-	-	-

*Çatal Boy, **Total Boy

Tablo 5.2: *S. cephalus* ile yurt içinde yapılmış çalışmalarda tespit edilmiş yaşa göre ortalama ağırlık değerleri (g).

Araştırmacı	0.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Öztaş ve Solak (1988)	-	12,87	20,04	35,68	59,23	92,90	134,85	-	-	-	-
Gül (1994)	-	11,24	42,62	125,08	192,14	295,96	412,15	528,68	-	-	-
Yerli ve diğ. (1999)	-	-	47,49	83,68	234,18	498,69	596,25	-	-	-	-
Şaşı ve Balık (2003)	-	19,58	46,45	68,65	122,64	192,08	241,93	326,40	-	-	-

Tablo 5.2 (devam): *S. cephalus* ile yurt içinde yapılmış çalışmalarda tespit edilmiş yaşa göre ortalama ağırlık değerleri (g).

İnnal (2010)	-	9,95	37,44	68,28	127,57	204,98	272,30	365,27	478,00	584,33	-
Gaygusuz (2012)	-	1,45	8,72	28,90	60,78	107,66	156,64	205,15	271,61	509,50	-
Bu çalışma (2013)	1,39	6,23	22,69	47,19	110,03	149,88	237,50	344,00	-	-	-

Istranca Deresi'nde yapılan bu çalışmada total boy değerleri kullanılmıştır. Gaygusuz (2012)'un dışındaki diğer araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda çatal boy değerlerini kullanmışlardır. Yaşa bağlı olarak saptanan ortalama boy ve vücut ağırlığı değerleri, Gaygusuz (2012)'un dışındaki diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalardan elde edilen sonuçlardan daha küçük çıkmıştır. Boy ve ağırlık değerlerinin farklı çıkmasının sebebi olarak, çalışma yapılan bölgenin iklimsel, ekolojik, besinsel özelliklerinin değişik olması düşünülebilir. Yaşa göre boy ve ağırlık değerlerinde çalışmalara göre farklılıklar olmasının en önemli nedenlerinden birisi araştırmalarda kullanılan avcılık teknikleri olabilir. Elektroşok kullanılmayan çalışmalarda küçük boylu bireyler elde edilememiş, bu nedenle ilk yaşların belirlenmesinde kimi sorunlar ortaya çıkmış olabilir. *S. cephalus*'un ilk yaşlarında çok az büyüdüğü bilinmektedir (Cragg-Hine ve Jones, 1969; Hellowell, 1971 ve Philippart 1972).

5.6. *S. cephalus*'un Boyca ve Ağırlıkça Oransal Büyüme Değerleri

Istranca Deresi ve kolları üzerinden elde edilen *S. cephalus* dişi bireylerinde en yüksek oransal boy artışı 0. yaştan I. yaşa geçerken (% 71,17), erkek bireylerinde en yüksek oransal boy artışı I. yaştan II. yaşa geçerken (% 46,96), tüm bireylerde ise en yüksek artış 0. yaştan I. yaşa geçerken (% 52,99) görülmüştür (Tablo 4.10, 4.11, 4.12). Dişilerde ilerleyen yaşlarda oransal boy artışları azalmıştır. Erkeklerde ve tüm bireylerde ilerleyen yaşlara doğru artış ve azalışların olduğu saptanmıştır.

Gül (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'nde en yüksek oransal boy artışını II. yaştan III. yaşa geçerken; Ünver ve Tanyolaç (1999), Tödürge Gölü'nde dişi ve erkek bireylerde en yüksek oransal boy artışını II. yaştan III. yaşa geçerken; Yerli ve diğ. (1999) Çıldır

Gölü'nde en yüksek oransal boy artışını dişi, erkek ve tüm bireyler için III. yaştan IV. yaşa geçerken; Şaşlı ve Balık (2003), Topçam Baraj Gölü'nde en yüksek oransal boy artışını I. yaştan II. yaşa geçerken; Stefanova ve diğ. (2008), Meriç Nehri (Bulgaristan)'nde en yüksek oransal boy artışını II. yaştan III. yaşa geçerken; İnnal (2010), Çamkoru Göleti'nde en yüksek oransal boy artışını tüm bireyler için I. yaştan II. yaşa geçerken; Gaygusuz (2012), Darlık Barajı'na akan derelerde en yüksek oransal boy artışını dişilerde II. yaştan III. yaşa (% 53,56), erkeklerde I. yaştan II. yaşa (% 51,08) ve tüm bireylerde ise erkeklerde olduğu gibi I. yaştan II. yaşa (% 50,47) geçerken tespit etmişlerdir.

Elde edilen *S. cephalus* dişi bireylerinde en yüksek oransal ağırlık artışı 0. yaştan I. yaşa geçerken (% 454,48), erkek bireylerinde en yüksek oransal ağırlık artışı 0. yaştan I. yaşa geçerken (% 229,41), tüm bireylerde ise 0. yaştan I. yaşa geçerken (% 348,34) bulunmuştur (Tablo 4.17, 4.18, 4.19). En yüksek oransal ağırlık artışı ilk yaşlarda gözlenmiştir. Dişi bireylerde oransal ağırlık artışı ilerleyen yaşlara doğru azalmıştır. Erkek bireylerde ve tüm bireylerde ise artış ve azalışlar gözlenmiştir.

Ünver ve Tanyolaç (1999), Tödürge Gölü'nde en yüksek oransal ağırlık artışını tüm bireylerde II. yaştan III. yaşa geçerken; Yerli ve diğ. (1999), Çıldır Gölü'nde en yüksek oransal ağırlık artışını tüm bireyler için IV. yaştan V. yaşa geçerken; Şaşlı ve Balık (2003), Topçam Baraj Gölü'nde en yüksek oransal ağırlık artışını I. yaştan II. yaşa geçerken; Stefanova ve diğ. (2008), Meriç Nehri (Bulgaristan)'nde en yüksek oransal ağırlık artışını III. yaştan IV. yaşa geçerken; İnnal (2010), Çamkoru Göleti'nde en yüksek oransal ağırlık artışını tüm bireyler için I. yaştan II. yaşa geçerken; Gaygusuz (2012), Darlık Baraj Gölü'ne akan derelerde tüm bireyler için I. yaştan II. yaşa geçerken görüldüğünü saptamışlardır.

İnnal (2010) ve Gaygusuz'un (2012)'un bulguları öteki çalışmalara göre bu çalışmadaki oransal ağırlık artışlarına daha yakın bulunmuştur.

5.7. *S. cephalus*'un Boyca ve Ağırlıkça Büyüme Parametreleri

Istranca Deresi ve derenin kolları üzerinden elde edilen *S. cephalus* bireylerinde dişiler için, $L_{\infty}=49,129$ cm, $K=0,127$, $t_0= -0,488$, $W_{\infty}=1696,515$ g; erkekler için, $L_{\infty}=39,507$

cm, $K=0,137$, $t_0= -0,682$, $W_\infty=766,167$ g olarak hesaplanmıştır. Tüm bireylerde ise $L_\infty=42,183$ cm, $K=0,137$, $t_0= -0,576$, $W_\infty=1023,970$ g olarak saptanmıştır.

Ünver ve Tanyolaç (1999), Tödürge Gölü'nde dişi bireyler için; $L_\infty=47,42$ cm, $K=0,1061$, $t_0= -0,3805$, $W_\infty=1565,39$ g; erkek bireyler için; $L_\infty=54,53$ cm, $K=0,0792$, $t_0= -0,7563$, $W_\infty=2287,67$ g olarak; Şaşı ve Balık (2003), Topçam Baraj Gölü'nde dişi bireyler için; $L_\infty=40,18$ cm, $K=0,121$, $t_0= -1,575$, $W_\infty=1188,43$ g; erkek bireyler için; $L_\infty=27,08$ cm, $K=0,302$, $t_0= -0,455$, $W_\infty=272,86$ g olarak; Balık ve diğ. (2004), Işıklı Gölü'nde dişi bireyler için; $L_\infty=28,55$ cm, $K=0,168$, $t_0= -3,332$, $W_\infty=432,07$ g; erkek bireyler için; $L_\infty=31,63$ cm, $K=0,130$, $t_0= -3,844$, $W_\infty=582,65$ g; Karataş ve Can (2005), Almus Baraj Gölü'nde tüm bireyler için $L_\infty=39,11$ cm, $K=0,162$, $t_0= -3,05$; Koç ve diğ. (2007), İkizcetepeler Baraj Gölü'nde dişi bireyler için; $L_\infty=28,89$ cm, $K=0,224$, $t_0= -1,55$, $W_\infty=347,39$ g; erkek bireyler için; $L_\infty=26,71$ cm, $K=0,259$, $t_0= -1,55$, $W_\infty=286,48$ g; Stefanova ve diğ. (2008), Meriç Nehri (Bulgaristan)'nde tüm bireyler için $L_\infty=48,80$ cm, $K=0,152$, $t_0= -0,05$; Bostancı ve Polat (2009), Çamlıdere Baraj Gölü'nde dişi bireyler için $L_\infty=38,51$ cm, $K=0,328$, $t_0= -1,67$; erkek bireyler için; $L_\infty=34,12$ cm, $K=0,371$, $t_0= -1,07$; Gaygusuz (2012), Darlık Baraj Gölü'ne akan derelerde dişi bireyler için; $L_\infty=44,90$ cm, $K=0,153$, $t_0=0,487$, $W_\infty=1264,65$ g; erkek bireyler için; $L_\infty=28,53$ cm, $K=0,306$, $t_0=0,410$, $W_\infty=285,01$ g; tüm bireyler için $L_\infty=44,14$ cm, $K=0,158$, $t_0=0,333$, $W_\infty=1138,94$ g olarak saptamışlardır.

Diğer araştırmacıların ve bu çalışmanın L_∞ ve W_∞ değerleri karşılaştırıldığında; Şaşı ve Balık (2003)'ün Topçam Baraj Gölü'nde, Balık ve diğ. (2004)'nin Işıklı Gölü'nde, Karataş ve Can (2005)'ün Almus Baraj Gölü'nde, Koç ve diğ. (2007)'nin İkizcetepeler Baraj Gölü'nde, Bostancı ve Polat (2009)'ün Çamlıdere Baraj Gölü'nde hem dişi hem de erkekler için elde ettiği sonuçlar bu çalışmaya göre daha düşüktür. Ayrıca Ünver ve Tanyolaç (1999)'ün Tödürge Gölü'nde dişi bireyler için elde ettiği değerler bu çalışmaya göre daha düşük olup erkek bireyler için elde ettiği değerler daha yüksektir. Stefanova ve diğ. (2008)'nin Meriç Nehri'nde tüm bireyler için elde ettiği değerler bu çalışmaya göre daha yüksektir. Türle ilgili son yapılan çalışma incelendiğinde; Gaygusuz (2012)'un Darlık Barajı'nda dişi ve erkek bireyler için elde ettiği sonuçlar bu çalışmayla karşılaştırıldığında daha düşük; tüm bireyler için elde ettiği değerler daha yüksektir.

5.8. *S. cephalus*'un Boy-Ağırlık İlişkisi Değerleri

Istranca Deresi ve derenin kolları üzerinden elde edilen *S. cephalus* populasyonu için $W=aL^n$ denklemine göre boy ile ağırlık arasındaki ilişki incelenmiş olup; regresyon katsayısı (n) dişiler için, 3,1799; erkekler için 3,0788; tüm bireyler için ise 3,1494 olarak hesaplanmıştır. Dişi bireyler için, $W=0,0071TL^{3,1799}$; erkek bireyler için, $W=0,0093TL^{3,0788}$; tüm bireyler için ise $W=0,0078TL^{3,1494}$ şeklindeki eşitlikler elde edilmiştir.

Öztaş ve Solak (1988) Müceldi Suyu'nda regresyon katsayısı olan n değerini dişi bireylerde 2,97, erkek bireylerde 3,04; Gül (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'nde n değerini dişilerde 3,04, erkeklerde 2,99, tüm bireylerde 3,04; Ünver ve Tanyolaç (1999), Tödürge Gölü'nde n değerini dişi bireylerde 3,10, erkek bireylerde 3,04; Şaşı ve Balık (2003), Topçam Baraj Gölü'nde n değerini tüm bireyler için 3,12; Balık ve diğ. (2004), Işıklı Gölü'nde n değerini dişiler için 3,08, erkekler için 3,03, tüm bireyler için 3,04; Karataş ve Can (2005), Almus Baraj Gölü'nde n değerini dişiler için 3,27, erkekler için 3,27, tüm bireyler için 3,35; Koç ve diğ. (2007), İkizcetepeler Baraj Gölü'nde n değerini dişilerde 2,87, erkeklerde 2,92; Bostancı ve Polat (2009), Çamlıdere Baraj Gölü'nde n değerini dişilerde 3,04, erkeklerde 3,02, tüm bireylerde 3,03; İnnal (2010), Çamkoru Göleti'nde n değerini tüm bireyler için 3,01; Gaygusuz (2012), Darlık Baraj Gölü'nde n değerini dişiler için 3,17, erkekler için 3,14, tüm bireyler için 3,14 olarak hesaplamışlardır.

Koutrakis ve Tsikliras (2003), Strymon lagününde n değerini 3,86, Rihios lagününde 3,06; Vlach ve diğ. (2005), Upor Deresi'nde (Çek Cumhuriyeti) n değerini 3,07; Stefanova ve diğ. (2008), Meriç Nehri (Bulgaristan)'nde n değerini 3,06; Treer ve diğ. (2008), Hırvatistan tatlı sularında n değerini 3,13 olarak saptamışlardır.

Boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden "n" değeri 3'ten küçük ise negatif allometrik büyümeden söz edileceğinden (Avşar, 2005); bu çalışmada dişi, erkek ve tüm bireyler için elde edilen "n" değerine bakıldığında, hesaplanan n değerleri *S. cephalus* populasyonunun pozitif allometrik büyüme gösterdiğini belirtmektedir.

5.9. *S. cephalus*'un Kondisyon Faktörü Değerleri

Istranca Deresi ve derenin kolları üzerinde yaşayan *S. cephalus* populasyonunun aylara ve yaşlara göre kondisyon faktörü değerleri dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo 4.21, Tablo 4.22, Tablo 4.23, Tablo 4.24). Tüm bireylerde aylara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde en düşük değer (0,91) Şubat 2013'te, en yüksek değerin ise (1,22) Haziran 2012'de olduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerde en düşük değere (0,91) Şubat 2013'te, en yüksek değere (1,34) Mayıs 2012'de; erkek bireylerde ise en düşük değere (0,96) Aralık 2012'de, en yüksek değere (1,21) Mayıs ve Haziran 2012'de rastlanmıştır. Erkek, dişi ve tüm bireylere ait değerlerin sürekli değişim gösterdiği gözlenmektedir. Bu değişimler üreme ve beslenme durumuyla ilişkilidir.

S. cephalus bireylerinin yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde; dişi bireylerde en düşük ortalama kondisyon faktörü değeri (0,93) 0.yaş grubunda, en yüksek (1,35) VI. yaş grubunda bulunmuştur. 0. yaş grubundan VI. yaş grubuna doğru ortalama kondisyon değerlerinin sürekli olarak arttığı gözlenmiştir. VII. yaş grubundan birey elde edilememiştir. Erkek bireylerde en düşük ortalama kondisyon değeri (1,02) 0. yaş grubunda, en yüksek (1,34) ise VII. yaş grubunda bulunmuştur. Değerlerin 0. yaş grubundan V. yaş grubuna doğru arttığı, V. yaş grubundan VI. yaş grubuna geçerken azaldığı ve VI. yaş grubundan VII. yaşa geçiş döneminde tekrar arttığı saptanmıştır. Bu duruma birey sayısının azlığı neden olmuş olabilir. Tüm bireyler incelendiğinde ise yaşa göre en düşük ortalama kondisyon faktörü değeri (0,97) 0. yaş grubunda, en yüksek ise (1,34) VII. yaş grubunda bulunmuş olup değerlerin 0. yaş grubundan itibaren VII. yaş grubuna doğru sürekli olarak arttığı gözlenmiştir.

Gül (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'nde ortalama kondisyon faktörünü 0,8277-2,0051 arasında; Ekmekçi (1996), Sarıyar Baraj Gölü'nde 1,04-1,88 arasında olduğunu saptamıştır. Ünver ve Tanyolaç (1999), Tödürge Gölü'nde ortalama kondisyon faktörünü dişiler için 0,81 ve erkekler için 1,07 olarak hesaplamıştır. Şaşı ve Balık (2003), Topçam Baraj Gölü'nde ortalama kondisyon faktörü değerlerinin, dişilerde 1,439-1,835 arasında, erkeklerde ise 1,464-1,906 arasında olduğunu; Balık ve diğ. (2004), Işıklı Gölü'nde 1,402-2,312 arasında; Vlach ve diğ. (2005), Upor Deresi (Çek Cumhuriyeti)'nde ortalama kondisyon faktörü değerini 1,49; Kırnkaya ve Ekmekçi

(2007), Gelingüllü Baraj Gölü'nde I. dönemde 0,85-2,04 ve II. dönemde ise 0,68-2,24 arasında; Koç ve diğ. (2007), İkizcetepeler Baraj Gölü'nde 0,77-3,05 arasında; Stefanova ve diğ. (2008), Meriç Nehri (Bulgaristan)'nde ortalama kondisyon faktörü değerini dişiler için 2,52, erkekler için 2,01 olarak; Bostancı ve Polat (2009), Çamlıdere Baraj Gölü'nde dişilerde 1,54, erkeklerde 1,51 olarak; Gaygusuz (2012), Darlık Barajı'nda aylara göre ortalama kondisyon faktörünü tüm bireylerde 0,701-0,869 arasında olarak bildirmişlerdir.

Kondisyon faktörü değerleri; çalışma yapılan tarihe, çalışma alanının ekolojik özelliklerine, çalışılan mevsime, balığın yaşadığı alanda beslendiği besin tipine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Bu çalışmada değerlerin birbirinden farklı çıkmasının sebebi ise; seçilen habitatların fiziksel, ekolojik ve besleyicilik özelliğinin birbirinden farklı olmasıdır.

5.10. *S. cephalus*'un Üreme Dönemi, Üreme Yaşı ve Fekondite Değerleri

Çalışılan bölgeden elde edilen *S. cephalus* örneklerinin aylık olarak dişi ve erkekte GSI değerleri hesaplanmıştır (Tablo 4.25, 4.26).

Aylara göre ortalama GSI değerleri dişilerde en yüksek 3,54 ile 2012 Mart ayında, erkeklerde en yüksek 7,55 ile 2013 Nisan ayında görülmüştür.

S. cephalus'un dişi bireylerinin GSI değerleri 2012 yılında Mart ayından Nisan ayına geçişte düşmüştür. Bunun sebebi; 2012 yılının Mart ayında gonadların dolu olması, Nisan ayında ise boşalmış gonadlarla karşılaşılmasıdır. Bu nedenle 2012 yılında üreme döneminin başlangıcı gonadların ilk boşaldığı zaman olan Nisan ayı olarak belirlenmiştir. Nisan ayından Mayıs ayına geçerken GSI değerleri, Mayıs ayında yakalanan örneklerin gonadlarının dolu olması sebebiyle tekrar yükselmiştir. Mayıs ayından Ağustos ayına kadar gonadların boşalması sebebiyle GSI değerleri sürekli olarak azalmıştır. Temmuz ayında, GSI değerleri hesaplanacak gonadı olgunlaşma boyuna ulaşmış ergin birey elde edilemediğinden dolayı bu ay hesaplama dışında bırakılmıştır. 2012 Ağustos ayından 2013 Mart ayına kadar GSI değerleri küçük dalgalanmalar göstermiştir. 2013 yılının Nisan ayı hesaplama katılacak veri bulunamadığından dolayı hesaplama dışı tutulmuştur. 2013 yılının en yüksek GSI değeri 1 Mayıs örneklemeğinde gözlenmesine rağmen, gonadların görsel olarak

incelenmesi sonucunda ilk kez bu ayda gonadını boşaltmış tek bir bireyle karşılaşıldığı için, 2013 yılında üreme zamanının başlangıcı 1 Mayıs olarak belirlenmiştir. 1 Mayıs'tan itibaren 23 Mayıs ve Haziran örneklemelerinde ise gonadı boşalan birey sayısının fazlalığından dolayı, GSI değerleri sürekli olarak azalmıştır. Bunun sonucunda 2012 yılında dişi bireylerin üreme dönemi Nisan-Mayıs-Haziran olarak; 2013 yılında ise Mayıs-Haziran olarak belirlenmiştir (Şekil 4.16). 2013 yılında üremeye daha geç başlamasının sebebi ise; 2013 yılının Nisan ayı su sıcaklığının 2012 yılının Nisan ayına göre daha az olmasıdır. Çalışma bölgesinde 2012 Nisan ayında ortalama su sıcaklığı 13,3 °C, Mayıs ayında 15,0 °C, Haziran ayında 22,2 °C olarak ölçülmüştür. 2013 yılı Nisan ayında 10,8 °C, Mayıs ayında 2 kez örnekleme yapılmış olup; 1 Mayıs örneklemeğinde ortalama su sıcaklığı 16,6 °C, 23 Mayıs örneklemeğinde 18,6 °C, Haziran ayında ise 20,6 °C olarak ölçülmüştür. Su sıcaklıklarına bakarak, Istranca Deresi'nde yaşayan *S. cephalus* bireylerinin üremesi için su sıcaklığının 10 °C'den daha fazlası olması gerektiği yönünde bir yorum yapılabilir.

S. cephalus'un erkek bireylerinin GSI değerleri ise 2012 yılında Mart ayından Nisan ayına geçerken yükselmiştir. Bu yükselişin sebebi; bireylerin gonadlarını henüz boşaltmamış olmalarıdır. Nisan ayından Ağustos ayına doğru GSI değerleri, yakalanan bireylerin gonadlarını boşaltmış olmalarından dolayı sürekli olarak azalmıştır. 2012 yılının Aralık ayında ergin bireyle karşılaşılmadığı için bu ayda GSI değeri hesaplanamamıştır (Tablo 4.27). 2012 Ağustos ayından 2013 Mart ayına doğru GSI değerleri dalgalanmalar göstermektedir. 2013 yılının en yüksek GSI değeri Nisan ayında belirlenmiştir. Hesaplanan GSI değerleri ve boşalan gonadların saptanması sonucunda; 2012 yılında erkek bireylerin üreme dönemi, dişi bireylere benzer olarak Nisan-Mayıs-Haziran ayları olarak belirlenmiştir. Buna ek olarak Tablo 4.27'de de görüldüğü gibi 2012 Temmuz ayında gonadını boşaltmayan tek bir erkek birey elde edilmiştir. Fakat elde edilen bu tek birey için üreme dönemi Temmuz ayına kadar uzatılmamıştır. 2013 yılında ise Mayıs-Haziran ayları olarak saptanmıştır (Şekil 4.17). 2013 yılında üremeye daha geç başlamasının sebebi olarak ise su sıcaklığının düşük olması düşünülmektedir.

S. cephalus'un üreme dönemini; Gül (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'nde Nisan-Haziran; Ekmekçi (1996), Sarıyar Baraj Gölü'nde Nisan-Haziran, Karataş (1997),

Tozanlı Çayı'nda Nisan sonu ile Haziran; Karataş ve Akyurt (1997), Almus Baraj Gölü'nde Mayıs-Temmuz; Ünver (1998), Tödürge Gölü'nde Mayıs-Temmuz; Türkmen ve diğ. (1999), Mayıs-Temmuz; Şaşı (2004), Topçam Baraj Gölü'nde Mart-Nisan; Koç ve diğ. (2007), İkizcetepeler Baraj Gölü'nde Nisan-Mayıs; Gaygusuz (2012), Darlık Barajı'nda Nisan-Haziran ayları olarak belirlemişlerdir. Araştırmacıların belirledikleri üreme dönemleri bu çalışmanın sonuçlarıyla karşılaştırıldığında; Gül (1994)'ün Kapulukaya Baraj Gölü'nde, Ekmekçi (1996)'nin Sarıyar Baraj Gölü'nde, Karataş (1997)'in Tozanlı Çayı'nda, Gaygusuz (2012)'un Darlık Barajı'nda yaptıkları çalışmalar bu çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermiştir. Üreme dönemi balıkların bulunduğu habitatın ekolojik ve coğrafik özelliklerine göre değişiklik gösterebilir. Özellikle çalışma yapılan alanın sahip olduğu su sıcaklığı, üreme döneminin belirlenebilmesinde temel rol oynamaktadır.

Çalışma bölgesinden elde edilen *S. cephalus* bireylerinin gonad özellikleri incelenmiş olup, oluşturulan 1'er cm'lik boy gruplarına göre türün % 50'sinin (L_{50}) eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu, erkekler için 12,02 cm, dişi bireyler için 13,63 cm olarak saptanmıştır. Bulunan bu boylar her iki eşey için de II.-III. yaş gruplarında yer almaktadır.

Eşeyssel olgunluk yaşını; Gül (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'nde dişi bireyler için III., erkek bireyler için II.-III. yaş; Karataş ve Akyurt (1997), Almus Baraj Gölü'nde III. yaş; Karataş (1997), Tozanlı Çayı'nda erkekler için II.-III., dişiler için III.-IV. yaş; Ünver (1998), Tödürge Gölü'nde dişilerde III.-IV., erkeklerde II.-III. yaş ve ilk eşeyssel olgunluk boyunu ise dişi bireyler için 7,4 cm, erkek bireyler için 6,7 cm (FL-Çatal boy) olarak saptamışlardır. Ünver ve Tanyolaç (1999), Tödürge Gölü'nde eşeyssel olgunluk yaşını erkeklerde II.-III., dişilerde III.-IV. yaş; Türkmen ve diğ. (1999), Aras Nehri'nde erkeklerde II.-III., dişilerde III.-IV. yaş; Şaşı (2004), Topçam Baraj Gölü'nde her iki eşey için II. yaş olarak belirlemişlerdir. Ayrıca Şaşı (2004), dişilerin 14,40 cm, erkeklerin ise 14,50 cm (FL) boyunda eşeyssel olgunluğa ulaştığını belirlemiştir. Caffrey ve diğ. (2008), Inny Nehri (İrlanda)'nda III.-IV. yaş; Gaygusuz (2012), Darlık Barajı'nda her iki eşey için de II. yaş olarak saptamıştır. Ayrıca Darlık Barajı'ndaki populasyonun eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu erkek bireyler için 9,515 cm, dişi bireyler için 10,162 cm (TL) olarak tespit edilmiştir.

Istranca Deresi'nde yaşayan *S. cephalus* popülasyonunun eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı; Gül (1994)'ün Kapulukaya Baraj Gölü'nden, Karataş ve Akyurt (1997)'un Almus Baraj Gölü'nden, Şaşı (2004)'ün Topçam Baraj Gölü'nden, Gaygusuz (2012)'un Darlık Barajı'ndan bildirdiği yaş ile benzerlik göstermektedir. Diğer araştırmacıların bildirdiği ilk eşeyssel olgunluk boyu ve yaşı sonuçlarından ise farklıdır.

Çalışma bölgesinde üreme döneminde olgun dişi birey sayısının oldukça az olması nedeniyle yumurta verimi hesaplanan birey sayısı azdır. Gerçekleştirilen bu çalışmada en düşük ortalama fekondite değeri 1251 adet/birey ile IV. yaş grubunda, en yüksek ise 10577 adet/birey değer ile VI. yaş grubunda bulunmuştur. Yaşlar ilerledikçe fekonditede artış olduğu görülmüştür (Tablo 4.30 ve Tablo 4.31).

Gül (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'nde ortalama fekondite değerini 29851 adet olarak; Ekmekçi (1996), Sarıyar Baraj Gölü'nde 13269-5920 adet; Karataş ve Akyurt (1997), Almus Baraj Gölü'nde 5895-28072 adet; Karataş (1997), Tozanlı Çayı'nda 3749-26448 adet; Ünver (1998), Tödürge Gölü'nde 14500 adet; Türkmen ve diğ. (1999), Aras Nehri'nde 3391-17187 adet/dişi; Şaşı (2004), Topçam Baraj Gölü'nde 2100-66400 adet; Hamwi ve diğ. (2009), Iskar Nehri (Bulgaristan)'nde 1026-71900 adet; Gaygusuz (2012), Darlık Barajı'nda 789-17692 adet/birey olarak belirlemişlerdir.

Yılmaz ve diğ., (2013)'ne göre fekondite balık yaşı, boyu, ağırlığı, yumurta büyüklüğü, beslenme, mevsim ve habitat şartlarından etkilenmektedir.

5.11. *S. cephalus*'un Beslenme Özellikleri

Istranca Deresi ve kolları üzerinden, Mart 2012-Şubat 2013 tarihleri arasındaki toplam 664 balıktan sindirim kanalı dolu olan 540 birey (% 81,33), boş olan 124 birey (% 18,68) olduğu belirlenmiş olup, sindirim kanalı dolu olan 540 bireyden 113 tanesinin mide içeriği incelenmiştir. Su sıcaklığının düşmesinden dolayı Aralık 2012'de sindirim kanalı boş olan birey sayısında artış olurken, ilkbahar ve yaz aylarında su sıcaklığının artmasından dolayı sindirim kanalı dolu olan birey sayısında artış olduğu saptanmıştır. 2012 Mart ayında ortalama su sıcaklığı 6,9 °C, Nisan ayında 13,3 °C, Mayıs ayında 15 °C, Haziran ayında 22,2 °C, Temmuz ayında 22,5 °C, Ağustos ayında 24,4 °C, Eylül ayında 19,1 °C, Ekim ayında 17,1 °C, Kasım ayında 13,4 °C, Aralık ayında 5,8 °C; 2013 Ocak ayında 7,4 °C, Şubat ayında 6,1 °C, Mart ayında 9,3 °C, Nisan ayında 10,8 °C, 1

Mayıs'ta 16,6 °C, 23 Mayıs'ta 18,6 °C, Haziran'da 20,6 °C olarak ölçülmüştür. Aralık ayında sindirim kanalı boş olan birey sayısı fazla iken diğer kış aylarında (Ocak ve Şubat) sindirim kanalının dolu olması Aralık ayına göre su sıcaklığının daha fazla olmasından kaynaklanıyor olabilir.

S. cephalus populasyonunun sindirim kanalında tanımlanan başlıca besin çeşitleri; balık (balık artıkları, pul, yüzgeç parçası, omur v.b.), insecta (insecta artıkları, böcek yumurtaları, Diptera, Trichoptera, Odonata, Coleoptera, Plecoptera, Ephemeroptera, karınca), Arachnida (su akarı), zoobenthos (Annelida, yengeç) , alg, makrofit (su bitkileri, dal parçaları, yaprak, bitki tohumları, meyve çekirdekleri), parazit ve detritus (sindirilmiş çeşitli besin ve hayvansal parçalar) gibi gruplardan oluşmaktadır. Sindirim kanalı dolu olan bireylerde saptanan besin çeşitlerinin sindirim kanalı içeriklerinde rastlanma sıklıkları (% F) aylara, mevsimlere ve yaşlara göre incelenmiştir (Tablo 4.33, 4.34, 4.35, Şekil 4.25 ve Şekil 4.26).

Tablo 4.34 ve Şekil 4.25 incelendiğinde sindirim kanalında mevsimlere göre en sık rastlanan besin çeşidi (Ortalama % F) % 69,81 ile detritus ve % 66,82 ile insecta, % 34,20 ile parazit ve % 22,76 ile makrofit; en az rastlanan besin çeşidi ise % 0,74 ile Arachnida olmuştur.

Tablo 4.35 ve Şekil 4.26 incelendiğinde ise; yaşlara göre en sık rastlanan besin çeşidi detritus, insecta ve parazit olmuştur. 0. ve I. yaş grubundaki bireylerin sindirim kanalı incelenmemiştir. II ve daha büyük yaş grubundaki bireylerin sindirim içeriği değerlendirme kapsamına alınmıştır. Bunun sebebi ise büyük yaşlardaki balıkların daha fazla besin çeşidiyle beslenmiş olacağı düşünülmesi ve küçük yaşlardaki balıkların genellikle detritus ağırlıklı beslenmiş olmasıdır.

Markovic ve diğ. (2003), Medjuvrsje Rezervuarı (Sırbistan)'nda *S. cephalus* türünün beslendiği besin çeşidinin % 55,7 oranında hayvansal materyal, % 31,0 oranında bitkisel materyal ve % 13,3 oranında detritus olduğunu saptamıştır.

Raikova-Petrova ve diğ. (2008), Iskar Nehri (Bulgaristan)'nde *S. cephalus*'un besininin alg, makrofit, böcek ve karasal kökenli bitkilerden oluştuğunu; bu besin çeşitleri içinde baskın besin çeşidinin % 58,57 oranıyla alglerden oluştuğunu ve bunu % 24,73 oranıyla

insectaların, % 8,32 oranıyla makrofitlerin ve % 2,26 oranıyla karasal kökenli bitkilerin oluşturduğunu saptamıştır.

Caffrey ve diğ. (2008), Inny Nehri (İrlanda)'nda bu türün beslendiği besin çeşidinin insecta, balık, bitki parçaları ve detritustan oluştuğunu saptamıştır.

Ünver ve Erk'akan (2011), Tödürge Gölü'nde bu türün besininin fitoplankton, zooplankton, nematod, insecta, balık, makrofit ve bitkisel-hayvansal detritustan oluştuğunu; baskın besin çeşidinin ise % 69,2 oranıyla zooplankton olduğunu belirlemişlerdir.

Gaygusuz (2012), Darlık Barajı'nda *S. cephalus* türünün sindirim kanalında tanımlanan besin çeşitlerini; balık parçaları (omur, operkulum, pul, yüzgeç parçası, yumurta vb.), insecta (insecta parçaları, Diptera, Chironomidae, Odonata, Trichoptera, Coleoptera, Ephemeroptera, Plecoptera), zoobenthos (Mollusca, Ostracoda, Pulmonata, Annelida, Mysidae, Gammarus sp., yengeç, toprak solucanı), alg (Chlorophyta, Bacillariophyta) ve makrofit (su bitkileri, yaprak, dal parçaları, tohum), parazit (Nematoda, Acanthocephala) ve detritus (sindirilmiş çeşitli bitkisel ve hayvansal parçalar) olarak belirtmiştir. Bu besin çeşitleri içerisinde, sindirim kanalında en sık rastlanan besin çeşidi % 79,2 ile alg, % 65 ile makrofit; en az rastlanan besin çeşidi ise balık olmuştur.

Bu çalışmada Istranca Deresi (İstanbul-Avrupa Yakası) ve derenin kolları üzerinde belirlenen 6 adet istasyondan elde edilen *S. cephalus* türünün büyüme, beslenme ve üreme biyolojisi incelenmiştir. Istranca Deresi ve derenin faunası hala tamamıyla aydınlatılmamış bir çalışma alanıdır. Bu çalışma bölgeden elde edilen yalnızca bir tür balığın büyüme, beslenme ve üremesi bakımından bir ön çalışması niteliğindedir. Bölgenin yerleşim yerleri ve tarım alanlarına yakın olmasından kaynaklanan kirleticilerin deredeki canlılar üzerine etkisi, dişi *S. cephalus* bireylerin erkek bireylerden daha az olmasının sebebi, mide içeriklerinin daha detaylı incelenmesi, türün besin niteliği açısından değeri, *S. cephalus* populasyonunun bölgedeki geleceği, ileride yapılacak olan yeni çalışmalar için amaç oluşturabilir.

Yapılan bu çalışma Istranca Havzası'nda *S. cephalus*'un biyolojisi ile yapılan ilk kayıt olması bakımından önem taşımaktadır. Elde edilen bulguların ileride bu tür ile ilgili yapılacak diğer çalışmalara katkı sağlaması umulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2012, *İstanbul'un Mavi Koridorları: Su Yolları İle Geçmişten Geleceğe*, <http://gelecekistanbul.net/oduller/istanbul.pdf>, [Ziyaret Tarihi: 05.05.2014].
- Anonim, 2014, *Su Ürünleri Raporu*, <http://www.isub.org.tr/images/SuUrunleriRaporu.pdf>, [Ziyaret tarihi: 05.05.2014].
- Avşar, D., 1998, *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*, Baki Kitabevi, Adana, 975-96039-1-7.
- Avşar, D., 2005, *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*, Nobel kitapevi, Adana, 332 s.
- Bagenal, T., 1978, *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*, Blackwell Scientific Publications, London, 365p.
- Balık, S., Sarı, H.M., Ustaoglu, M.R., İlhan, A., 2004, Işıklı Gölü (Çivril, Denizli,Türkiye) (*Leuciscus cephalus* L., 1758) populasyonunun yaş ve büyüme özellikleri, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 21, 257-262.
- Baylan, E., Karadeniz, N., 2006, Terkos Gölü (İstanbul) Örneğinde Doğal ve Kültürel Çevrenin Korunması ve Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 12 (2), 151-161.
- Berg, L.S., 1949, *Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and Adjacent Countries*, Academy of Science of the U.S.S.R. (Translated from Russian, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1963, Vol.2, 496 p.
- Bertalanffy, L.V., 1957, Quantitative Laws in Metabolism and Growth, *O. Rev. Biology*, 32 (3), 217-231.
- Bostancı, D., Polat, N., 2009, Age Determination and Some Population Characteristics of Chub (*Squalius cephalus* L., 1758) in the Çamlıdere Dam Lake (Ankara, Turkey). *Turkish Journal of Science and Technology*, 4 (1), 25-30.
- Caffrey, M., Acevedo, S., Gallagher, K., Britton, R., 2008, A New Potentially Invasive Fish Species in Ireland, *Aquatic Invasions*, 3 (2), 201-209.
- Chugunova, N.I., 1963, *Age and Growth Studies in Fish*, (Translated) Israel program for scientific Ltd., Washington, D.C., 130 p.
- Cragg-Hine, D., Jones, J.W., 1969, The Growth of Dace *Leuciscus leuciscus* (L.), Roach *Rutilus rutilus* (L.) and Chub *Squalius cephalus* (L.) in Willow Brook, Northamptonshire, *Journal of Fish Biology*, 1 (1), 59-82.

- Demirtaş, M., 2011, Terkos Gölü'nde Yaşayan Kadife Balıklarının (*Tinca tinca* L.1758) Helmint Parazitlerinin Mevsimsel Dağılımı ve Etkileri, *Türkiye Parazitol Derg*, 35, 159-63.
- Demirtaş, M., Şenel, Ü., 2012, Terkos Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758)'da Görülen Ektoparazitlerin Mevsimsel Dağılımları, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 28 (2), 1012-2354.
- Dökümcü, N., 2013, *Istranca Deresi (Durusu-İstanbul) Bentik Makroomurgasız Faunasının Tespiti*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ekmekçi, F.G., 1996, Sarıyar Baraj Gölü'nde Yaşayan Tatlısu Kefali'nin (*Leuciscus cephalus*, 1758) Büyüme ve Üreme Özellikleri, *Tr. J. Of Zoology*, Ek Sayı, 20, 95-106.
- Gaygusuz, Ö., Gürsoy, Ç., Özuluğ, M., Tarkan, A.S., Acıpınar, H., Bilge, G., Filiz, H., 2006, Conversions of Total, Fork and Standard Length Measurements Based on 42 Marine and Freshwater Fish Species (from Turkish Waters), *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 6, 79-84.
- Gaygusuz, Ö., 2012, *Darlık Barajına Akan Bazı Derelerde Cyprinidae Familyasına Ait İki Türün Biyoekolojik Özellikleri*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Geldiay, R., Balık, S., 1999, *Türkiye Tatlısu Balıkları*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No 46, İzmir, 532 s.
- Güher, H., 2002, Cladocera and Copepoda (Crustacea) Fauna of Lake Terkos (Durusu), *Turkish Journal of Zoology*, 26, 283-288.
- Güher, H., Kirgiz, T., Çamur, B., Güner, U., 2004, A study on Zooplankton Organisms Community Structures of Lake Terkos (İstanbul-Terkos), *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7 (4), 566-570.
- Gül, A., 1994, *Kapulukaya Baraj Gölü'nde Yaşayan Stizostedion lucioperca (L., 1758) ve Leuciscus cephalus L., 1758'un Biyoekolojileri Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Güner, U., 2006, Terkos Gölü Kerevitleri (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823)'nin Bazı Morfolojik özellikleri, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1-2), 163-167.
- Hamwi, N.I., Raikova-Petrova, G. N., Petrov, I.K., 2005, Age and Size Composition of Chub (*Leuciscus cephalus* L.) in the Middle Stream of the Iskar River, Bulgaria, *Acta Zoologica Bulgarica*, 57, 363-370.
- Hamwi, N.I., Raikova-Petrova, G. N., Petrov, I.K., 2007, Growth Rate, Condition and Mortality of Chub (*Leuciscus cephalus*) from the Middle Stream of the Iskar River (Bulgaria) and a Comparison with Populations from Another Water Bodies, *Acta Zoologica Bulgarica*, 59 (3), 325-335.

- Hamwi, N.I., Raikova-Petrova, G. N., Petrov, I.K., 2009 Fecundity of Chub (*Leuciscus cephalus* L.) in the Middle Stream of the Iskar River as Compared to Other European Habitats, *Biotechnol & Biotechnol*, Special Edition, On-Line, 23, 330-332.
- Hellawell, J.M., 1971, The autecology on the chub, *Squalius cephalus* (L.), of the River Lugg and the Afon Llynfi, *Freshwater Biology*, 1 (1), 29-60.
- Hyslop, E. J., 1980, Stomach Contents Analysis-A Review of Methods and Their Application, *Journal of Fish Biology*, 17, 411-429.
- İnnal, D., 2010, Population Structures and Some Growth Properties of Three Cyprinid Species [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758); *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) and *Alburnus escherichii* Steindachner, 1897] Living in Camkoru Pond (Ankara-Turkey), *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 16-B, 297-304.
- İ.S.K.İ.,2011, *Su Kaynakları*, <http://www.iski.gov.tr/Web/statik.aspx?KID=1001130&RPT0=0>, [Ziyaret Tarihi: 29.04.2014].
- Kara, C., Solak, K., 2004, Sır Baraj Gölü (Kahramanmaraş)'nde yaşayan tatlısu kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758)'nin büyüme özellikleri, *K.S.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7, 1-8.
- Karataş, M., 1997, A Study on the Reproduction Biology of Chub (*Leuciscus cephalus*) in Tozanlı Stream (Almus-Tokat), *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 21 (6), 513-516.
- Karataş, M., Akyurt, İ., 1997, The Reproduction Biology of Barbel (*Barbus plebejus* (Bonaparte, 1832)) Chub (*Leuciscus cephalus*, Linne, 1758) in Almus Dam Lake, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 21 (4), 345-353.
- Karataş, M., Can, M.F., 2005, Growth, mortality and yield of chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) population in Almus Dam Lake-Turkey, *Journal of Biological Science*, 5,729-733.
- Karataş, M., Başusta, N., Gökçe, M.A., 2005, *Balıklarda Üreme*, In: Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri, Karataş, M. (ed.), Bölüm 3, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara-Türkiye, ISBN:975-591-757-8, 61-91.
- Kekilli, S., 2010, *Hafik Gölü (Hafik/Sivas) tatlı su kefali Squalius cephalus (L., 1758) populasyonunda gonad gelişiminin morfolojik ve histolojik analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kılıç, S., 2011, *Yeniçağa Gölü'ndeki (Bolu) tatlısu kefali (Squalius cephalus (L., 1758)) ve kadişe (Tinca tinca L., 1758) balıklarının populasyon dinamiğinin incelenmesi*, Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kırankaya, Ş. G., Ekmekçi, F.G., 2007, Gelingüllü Baraj Gölü'ndeki Tatlı Su Kefali (*Squalius cephalus*, L., 1758)'nin Büyüme Özelliklerindeki Değişimler, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (2), 125-134.

- King, M., 2007, *Fisheries Biology, Assesment and Management*, Fishing News Book, Blackwell Publishing Ltd, Singapore, 978-1-4051-5831-2.
- Koç, H.T., Erdoğan, Z., Tinkci, M., Treer, T., 2007, Age, growth and reproduction characteristics of chub, *Leuciscus cephalus* (L., 1758) in the İkizcetepeler Dam Lake (Balıkesir), Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 23, 19-24.
- Koutrakis, E.T., Tsikliras, A.C., 2003, Lenght-weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems, *Journal of Applied Ichthyology*, 19, 258-260.
- Le Cren, E.D., 1951, The Lenght-Weight Relationships and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in Perch (*Perca fluviatilis*), *J. Anim. Ecol.*, 20, 210-219.
- Markovic, G., Simic, V., Ostojic, A., Simic, S., 2003, The diet of *Leuciscus cephalus* L. in the reservoir Medjuvsje (Western Morava, Serbia), *Acta Agriculturae Serbica*, 8, 75-81.
- Muus, B.J., Dahlström, P., 1981, Guide des poissons d'eau douce et peche, *Delachaux & Niestle*, 242 pp, 3.e.d., Neuchatel, Suisse.
- Nelson, J.S., 2006, *Fishes of the World*, (4th e.d.), John Wiley and Sons, Inc., Newyork, ISBN-13: 978-0-471-25031-9.
- Nikolsky, G.V., 1980, *Theory of Fish Population Dynamics*, Koenigstein: Otto Koetz Science Publishers.
- Oğuz, S., 1995, İstanbul'un İçmesuyu Meselesi, *İSKİ Haber*, 1 (11)-12.
- Oscoz, J., Galicia, D. & Miranda, R. (ed.), 2011, *Identification Guide of Freshwater Macroinvertebrates of Spain*, Springer, London. 153 pp. ISBN: 978-94-007-1553-0.
- Özkan, N., 2006, Trakya Bölgesi (Kırklareli, Tekirdağ, İstanbul ve Çanakkale) Chironomid (Chironomidae; Diptera) Faunası, *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1-2), 125-132.
- Öztaş, H., Solak, K., 1988, Müceldi Suyu'nda (Doğu Anadolu) Yaşayan Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758)'nin Büyüme Özellikleri ve Eşem Oranları, *Doğa TU. J. Zooloji Dergisi*, 12 (3), 262-271.
- Özuluğ, M., 2008, The fish fauna of the Durusu Lake Basin (İstanbul-Turkey), *Journal of Biology*, 67 (1), 73-79.
- Özuluğ, M., Freyhof, J., 2011, Revision of the genus *Squalius* in Western and Central Anatolia, with description of four new species (Teleostei: Cyprinidae), *Ichthyol.Explor. Freshwaters*, 22 (2), 107-148.
- Philippart, J.Cl., 1972, Age Et Croissance Du Chevine *Leuciscus cephalus* (L.) Dans L'ourthe Et La Berwine, *Extrait des Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique*, 102 (1-2), 47-82.

- Raikova-Petrova, G.N., Petrov, İ.K., Hamwi, N.İ., Beshkova, M.B., 2008, The Food of Chub (*Leuciscus cephalus* L.) from the Middle Stream of the Iskar River, Bulgaria, *Acta Zoologica Bulgarica*, Supplement 2, 269-273.
- Raikova-Petrova, G., Hamwi, N., Petrov, I., 2012, Spawning, Sex Ratio and Relationship between Fecundity, Length, Weight and Age of Chub (*Squalius cephalus* L., 1758) in the Middle Stream of Iskar River (Bulgaria), *Acta Zoologica Bulgarica*, 64 (2), 191-197.
- Sedaghat, S., Ahangari, W.D.P., Arabi, M.H.G., Rahmani, H., Vatandoost, S., 2012, Age and Growth of Chub, *Squalius cephalus* (Bonaparte, 1837), in Gamasiab River of the Hamadan Province, Iran, *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 4 (6), 550-553.
- Slastenenko, E., 1956, *Karadeniz Havzası Balıkları*, Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları, İstanbul, pp. 711.
- Soylu, E., 2005, Metazoan Parasites of Catfish (*Silurus glanis*, Linnaeus, 1758) from Durusu (Terkos) Lake, *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 11: 225-237.
- Soylu, E., 2009, Monogenean Parasites on the Gills of Some Fish Species from Lakes Sapanca and Durusu, Turkey, *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 26 (4), 247-251.
- Soylu, M., Uzmanoğlu, S., 2010, Profitability and Productivity Analysis of Fishery Enterprises in Lake Durusu (Terkos), *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 27 (3), 129-133.
- Stefanova, E., Uzunova, E., Hubenova, T., Vasileva, P., Terziyski, D., İliev, İ., 2008, Age and Growth of the Chub, *Leuciscus cephalus* L. From the Maritza River (South Bulgaria (South Bulgaria), *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 14 (2), 214-220.
- Şahin, Y., 2011, *İKV Değerlendirme Notu, AB ve İş Dünyası: Balıkçılık Sektörü*, http://www.ikv.org.tr/images/upload/data/files/38balikcilik_sektoru__yeliz_sahin__eylul_2011_pdf, [Ziyaret tarihi: 05.05.2014].
- Şaşı, H., 2004, The Reproduction Biology of Chub (*Leuciscus cephalus* L., 1578) in Topçam Dam Lake (Aydın, Turkey), *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 28, 693-699.
- Şaşı, H., Balık, S., 2003, Topçam Baraj Gölü'ndeki (Aydın) Tatlısu Kefalinin (*Leuciscus cephalus* L., 1578) Yaş, Büyüme ve Cinsiyet Oranları, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 20, 503-515.
- Şen, F., Saygın, F., 2008, Biological Properties of Chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) in Karasu Stream (Muş/Turkey), *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7 (8), 1034-1037.

- Tekatlı, Ç., 2011, *Yeniçağa Gölü'nde yaşayan tatlı su kefali Squalius cephalus (L., 1758)'un beslenme biyolojisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Treer, T., Sprem, N., Torcu-Koç, H., Sun, Y., Piria, M., 2008, Length-Weight Relationships of Freshwater Fishes of Croatia, *Journal of Applied Ichthyology*, 24, 626-628.
- Turan, D., Kottelat, M., Doğan, E., 2013, Two new species of *Squalius*, *S. adanaensis* and *S. seyhanensis* (Teleostei: Cyprinidae), from the Seyhan River in Turkey, *Zootaxa*, 3637 (3), 308-324.
- Türkmen, M., Haliloğlu, H.İ., Erdoğan, O., Yıldırım, A., 1999, Aras Nehri'nde Yasayan Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus orientalis*, Nordmann 1840)'nin Büyüme ve Üreme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, *Tr. J. of Zoology*, 23, 355-364.
- UNFPA, 2010, *State Of World Population*, http://www.unfpa.org/webdav/site/global/shared/documents/publications/2011/AR_2010.pdf, [Ziyaret Tarihi: 12.03.2014].
- Ünver, B., 1998, An Investigation on the Reproduction Properties of Chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) in Lake Tödürge (Zara/Sivas), *Turkish Journal of Zoology*, 22, 141-147.
- Ünver, B., Tanyolaç, J., 1999, Growth Properties of Chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) in Lake Tödürge (Zara/Sivas), *Turkish Journal of Zoology*, 23, (Ek sayı 1), 257-270.
- Ünver, B., Erk'akan, F., 2011, Diet composition of chub, *Squalius cephalus* (Teleostei: Cyprinidae) in Lake Tödürge, Sivas, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 27 (6), 1350-1355.
- Ünver, B., Saraydın, S.Ü., 2011, Macroscopical and Histological Analysis of Gonadal Development of *Squalius cephalus* (L., 1758) in Tödürge Lake, Turkey, *Pakistan Veterinary Journal*, 32 (1), 55-59.
- Vlach, P., Dusek, J., Svatora, M., Moravec, P., 2005, Growth analysis of chub, *Leuciscus cephalus* (L.), and dace, *Leuciscus leuciscus* (L.), in the Upor stream using growth data of recaptured marked fish, *Czech Journal of Animal Science*, 50, 329-339.
- Yerli, S.V., Çalışkan, M., Canbolat, A.F., 1999, Çıldır Gölü (Ardahan)'ndeki *Leuciscus cephalus*'un büyüme ölçütleri üzerine incelemeler. *Turkish Journal of Zoology*, 23, 271-278.
- Yılmaz, N., Güleçal, Y., 2012, Phytoplankton Community of Terkos Lake And Its Influent Streams, Istanbul, *Turkey, Pak. J. Bot.*, 44 (3), 1135-1140.
- Yılmaz, S., Yazıcıoğlu, O., Saygın, S., Polat, N., 2013, Ladik Gölü (Samsun, Türkiye)'ndeki Tatlısu Levreği (*Perca fluviatilis* L., 1758) Populasyonunun Bazı Üreme Özellikleri, *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 3 (9), 34-46.

- Yiğit, S., Ergönül, M.B., Altındağ, A., 2008, The growth features of chub *Squalius cephalus* and comparison of five different condition indices, *Cybium*, 32 (4), 317-319.
- Yüce, R., N., Kocakaplan, 1999, Terkos (Durusu) Lake, Fishes and Fisheries, (in Turkish), *Marmara Uni. Research Found*, 28 s.

ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı	Çiğdem Kaptan
Uyruğu	T.C.
Doğum tarihi, Yeri	31.12.1989, Bakırköy
Telefon	0535 303 63 99
E-mail	cigdemkaptan@outlook.com

Eğitim

Derece	Kurum/Anabilim Dalı/Programı	Yılı
Yüksek Lisans	İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü/Biyoloji/Hidrobiyoloji	2014
Lisans	İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü	2011
Lise	Kemal Hasoğlu Lisesi	2006

Makaleler / Bildiriler

Kaptan, Ç. ve Özuluğ, M., 2013, Istranca Deresi'nde (İstanbul) Yaşayan Tatlı Su Kefali (*Squalius cephalus* Linnaeus, 1758)'nin Bazı Büyüme Özellikleri, *17. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, 3-6 Eylül 2013 İstanbul, Türkiye, 74.

Saç, G., Özuluğ, M. ve Kaptan, Ç., 2013, Istranca Deresi (İstanbul)'nde Yaşayan *Alburnoides tzanevi* Chichkoff, 1933 Populasyonunun Büyüme Özellikleri, *17. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, 3-6 Eylül 2013 İstanbul, Türkiye, 228.