



T. C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÜNEY KARADENİZ BÖLGESİ'NDEKİ *Symphodus roissali*
(LABRIDAE) TÜRÜNÜN MORFOMETRİSİ VE BÜYÜME
PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ**

DİLEK USTAOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI**

ORDU 2022

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

DİLEK USTAOĞLU

Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün B-2116 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

GÜNEY KARADENİZ BÖLGESİ'NDEKİ *Symphodus roissali* (LABRIDAE) TÜRÜNÜN MORFOMETRİSİ VE BÜYÜME PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

DİLEK USTAOĞLU

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 65 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. MEHMET AYDIN)

Ekosistemlerin etkili yönetilebilmesi için, ekosistemdeki türlerin popülasyon parametrelerinin bilinmesi gereklidir. Popülasyonlar arası çeşitlilik gösterebilen türlerin kıyılarımızdaki mevcut durumlarının belirlenmesi, diğer ekosistemlerle karşılaştırılabilmesi ve gelecekteki durumunun değerlendirilebilmesi için bir temel oluşturması amacıyla yapılan bu tez çalışmasında Güneydoğu Karadeniz kıyılarında bulunan labridae ailesine ait *Symphodus roissali* (Risso, 1810) türünün bazı biyoekolojik özellikleri araştırılmıştır. Örneklem Kasım 2020 - Ekim 2021 tarihleri arasında aylık olarak gerçekleştirilmiştir. Toplamda 1240 adet birey örneklenmiş ve boy ortalaması $L_{ort}=113.54 \text{ mm} \pm 0.43$ olarak, ağırlık ortalaması $W_{ort}=25.23 \text{ g} \pm 0.31$ olarak hesaplanmıştır. Farklı boy gruplarından örneklenen 112 bireyde ise morfometrik ölçümler yapılmıştır. Türün yaşı sagitta otolitten belirlenmiş ve %45.2'sinin 1 yaşında olduğu, bu yaş grubunda ortalama boy $98.77 \text{ mm} \pm 1.42$, ortalama ağırlık ise $14.72 \text{ g} \pm 0.63$ olarak hesaplanmıştır. Dişi:Erkek oranı 1:1.34 olarak tespit edilmiş olup incelenen popülasyondaki erkeklerin baskınlığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=26.129$; $p<0.001$). Von Bertalanfy denklemi ile büyüme tahmin edilmiş, büyüme parametreleri $L_{\infty}=214.8 \text{ mm}$, $W_{\infty}=173.57 \text{ g}$, $k=0.186 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0=-2.563$, $\Phi=1.93$ olarak hesaplanmıştır. Relatif fekondite ortalama 8676.6 adet/g (min:683.3–mak:44259.3) olarak hesaplanmış ve ortalama yumurta çapı $588.8 \mu\text{m} \pm 10.59$, ortalama kondisyon faktörü 1.63 ± 0.005 olarak belirlenmiştir. GSI hesaplanmış ve yumurtlama döneminin Nisan-Haziran ayları arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırma ile *S. roissali*'nin morfolojik özellikleri, büyüme parametreleri ve üreme özellikleri tespit edilmiş, bölgemiz için temel oluşturacak veriler literatüre kazandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Büyüme, Morfometri, Popülasyon parametreleri, *Symphodus roissali*, Üreme

ABSTRACT

MORPHOMETRY AND GROWTH PARAMETERS OF *Symphodus roissali* (LABRIDAE) IN THE SOUTHERN BLACK SEA

DİLEK USTAOĞLU

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED
SCIENCES

FISHERIES TECHNOLOGY ENGINEERING

MASTER THESIS, 65 PAGES

(SUPERVISOR: PROF. DR. MEHMET AYDIN)

In order to manage ecosystems effectively, it is necessary to know the population parameters of the species in the ecosystem. In this thesis, which was conducted to determine the current situation of *Symphodus roissali* (Risso, 1810) on Black Sea coasts, to compare it with other ecosystems and to evaluate its future situation, some bioecological features of *S. roissali* on the Southeastern Black Sea coast were investigated. Sampling was carried out monthly between November 2020 and October 2021. A total of 1240 individuals were sampled, and the total length average was calculated as $L_{ort}=113.54 \text{ mm} \pm 0.43$, and the weight average as $W_{ort}=25.23 \text{ g} \pm 0.31$. Morphometric measurements were made on 112 individuals sampled from different length groups. The age of the species was determined from the sagitta otolith. Overall individuals 45.2% of them were 1 year old, and the mean of total length in this age group was $98.77 \text{ mm} \pm 1.42$, and the mean weight was calculated as $14.72 \text{ g} \pm 0.63$. The female:male ratio was found to 1:1.34, and the studied population was male-dominant ($\chi^2=26.129$; $p<0.001$). Growth was estimated with the Von Bertalanffy equation, and growth parameters were calculated as $L_{\infty}=214.8 \text{ mm}$, $W_{\infty}=173.57 \text{ g}$, $k=0.186 \text{ y}^{-1}$, $t^0=-2.563$, $\Phi'=1.93$. Mean relative fecundity was calculated as 8676.6 eggs/g (min:683.3–max:44259.3) and mean egg diameter was $588.8 \text{ } \mu\text{m} \pm 10.59$, and mean condition factor was 1.63 ± 0.005 . GSI was calculated and it was determined that the spawning period was between April and June. The morphological characteristics, growth parameters and reproduction characteristics of *S. roissali* were determined, and the data that will form the basis for Southern Black Sea were brought to the literature.

Keywords: Growth, Morphometry, Population parameters, Reproduction, *Symphodus roissali*

TEŞEKKÜR

Akademik hayatım boyunca desteğini her zaman hissettiğim, yoluma ışık tutan, cesaretlendiren ve motive eden; tezimin her adımında yanımda olan kıymetli hocam, Prof. Dr. Mehmet AYDIN’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Analizlerime destek olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Uğur KARADURMUŞ’a teşekkürü borç bilirim.

Her zaman, her koşulda yanımda olan annem Hacer ALDEMİR’e, akademik yolculuğumu destekleyen, devam etmemi ve önüme bakmamı sağlayan, çalışmam için bana alan ve zaman açan sevgili eşim Erdoğan USTAOĞLU’na, tüm bu süreç boyunca gösterdikleri sabır için, çocuklarım İdil ve Anıl’a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VII
ÇİZELGE LİSTESİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	IX
EKLER LİSTESİ	XI
1. GİRİŞ	1
1.1 Labridae.....	1
1.2 Karadeniz'deki Labridae Türleri.....	2
1.3 Araştırmanın Amacı	3
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	8
3.1 <i>Symphodus roissali</i> 'nin Morfolojisi.....	8
3.2 Renklenme.....	9
3.3 <i>Symphodus roissali</i> 'nin Beslenmesi.....	10
3.4 <i>Symphodus roissali</i> 'nin Üremesi	10
3.5 Araştırma Sahası	11
3.6 Örneklem	11
3.7 Türün Morfometrik Özellikleri	12
3.8 Türün Meristik Özellikleri	15
3.9 Cinsiyet Tayini	16
3.10 Yaş Tayini	16
3.11 Büyüme	18
3.11.1 Boy-Ağırlık İlişkisi	18
3.11.2 Büyüme Parametrelerinin Belirlenmesi	19
3.11.3 Büyüme Performansı İndeksinin Hesaplanması	20
3.11.4 Kondisyon Faktörünün Belirlenmesi	20
3.12 Üreme Biyolojisi	21
3.12.1 Cinsiyet Oranı	21
3.12.2 Gonadosomatik İndeksin Belirlenmesi	21
3.12.3 Fekonditenin Belirlenmesi	21
3.12.4 Yumurta Çaplarının Ölçümü	22
3.13 Ölüm ve Yaşama Oranları	23
3.14 İstatistiksel Testler.....	23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	25
4.1 Boy Kompozisyonu.....	25
4.2 Ağırlık Kompozisyonu.....	27
4.3 Türün Meristik Özellikleri	29
4.4 Morfometrik Karakterler	30
4.5 Büyüme	33
4.5.1 Boy-Ağırlık İlişkisi	33
4.5.2 Yaş Kompozisyonu	35

4.5.3 Büyüme Parametreleri.....	36
4.6 Üreme Biyolojisi	37
4.6.1 Cinsiyet Tayini	37
4.6.2 Eşey Kompozisyonu.....	39
4.6.3 Yumurta Çapı	39
4.6.4 Fekondite	40
4.6.5 Gonadosomatik İndeks	41
4.6.6 Kondisyon Faktörü	42
4.6.7 Ölüm ve Yaşama Oranları.....	43
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	44
5.1 Meristik Karakterler	44
5.2 Morfometrik Karakterler	45
5.3 Boy ve Ağırlık Kompozisyonu	45
5.4 Boy-Ağırlık İlişkisi	46
5.5 Eşey Oranı	47
5.6 Yaş Kompozisyonu	47
5.7 Büyüme	48
5.8 Üreme	49
5.9 Ölüm Oranları ve Yaşama Oranları	50
5.10 Tez Çalışması Süresi Boyunca Elde Edilen Gözlemsel Notlar.....	50
5.11 Sonuç ve Öneriler.....	51
6. KAYNAKLAR	53
EKLER	60
ÖZGEÇMİŞ	64

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1 <i>Symphodus roissali</i> İçin Bazı Tanımlayıcı Karakterler (Orijinal)	9
Şekil 3.2 Araştırma Sahası	11
Şekil 3.3 Ölçüm İçin Hazırlanmış <i>Symphodus roissali</i> Bireyleri	12
Şekil 3.4 Morfometrik Ölçümlerin Yapılması	12
Şekil 3.5 Ölçülen Morfometrik Karakterler (Orijinal).....	14
Şekil 3.6 Üreme Dönemindeki Erkek (üstte) ve Dişi (altta) Birey (Orijinal).....	16
Şekil 3.7 Otolitlerin Okunması	17
Şekil 3.8 Olgun <i>Symphodus roissali</i> Yumurtaları	22
Şekil 4.1 Dişi ve Erkek Bireylerin Boy-Frekans Dağılımı	25
Şekil 4.2 Dişi ve Erkek Bireylerin Ağırlık Dağılımı	28
Şekil 4.3 Dişi Bireylerin Boy-Ağırlık İlişkisi	33
Şekil 4.4 Erkek Bireylerin Boy-Ağırlık İlişkisi	34
Şekil 4.5 Tüm <i>Symphodus roissali</i> Bireylerinin Boy-Ağırlık İlişkisi.....	34
Şekil 4.6 Yaşa Göre Tam Boy (mm) ve Ağırlık (g) Dağılımları	35
Şekil 4.7 Üreme Dönemindeki Erkek (üstte) ve Dişi (altta) Bireyler.....	37
Şekil 4.8 Dişi (üstte) ve Erkek (altta) <i>Symphodus roissali</i> Bireyleri	38
Şekil 4.9 Fekondite-Tam Boy İlişkisi	40
Şekil 4.10 Fekondite-Ağırlık İlişkisi	40
Şekil 4.11 Aylık GSI Değerlerinin Deniz Suyu Sıcaklığı ile Değişimi.....	41
Şekil 4.12 Kondisyon Faktörünün Aylık Değişimi	42
Şekil 5.1 GSI ile Kondisyon Faktörünün Aylık Karşılaştırılması	49

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 Karadeniz'de Bulunan Labridae Türleri	3
Çizelge 3.1 Ölçülen Morfometrik Karakterler (Karadurmuş ve Aydın, 2021).....	13
Çizelge 4.1 Dişi ve Erkek Bireyler Arasındaki Boy Farklılığı Analiz Sonuçları	26
Çizelge 4.2 Boy Frekans Dağılımları.....	26
Çizelge 4.3 Aylara Göre Ölçülen Boy Değerleri	27
Çizelge 4.4 Dişi ve Erkek Bireylerin Ağırlık Farklılığı Analiz Sonuçları.....	28
Çizelge 4.5 Aylara Göre Ölçülen Ağırlık Değerleri	29
Çizelge 4.6 Meristik Karakterler.....	29
Çizelge 4.7 <i>S. roissali</i> 'nin Morfometrik Karakterlerinin Ölçüm Değerleri	30
Çizelge 4.7 <i>S. roissali</i> 'nin Morfometrik Karakterlerinin Ölçüm Değerleri (Devamı).....	31
Çizelge 4.8 Morfometrik Verilerin %TL Değerleri ve Varyans Katsayısı.....	32
Çizelge 4.9 <i>S. roissali</i> 'nin Hesaplanan Büyüme Değerleri	33
Çizelge 4.10 <i>S. roissali</i> 'nin Yaş Frekans Değerleri	35
Çizelge 4.11 <i>S. roissali</i> 'nin Yaşa Göre Boy-Ağırlık Değerleri	36
Çizelge 4.12 <i>S. roissali</i> 'nin Büyüme Parametreleri	36
Çizelge 4.13 Aylara Göre Dişi-Erkek (D:E) Oranı.....	39
Çizelge 4.14 Üreme Döneminde Ölçülen Yumurta Çapı Değerleri	39
Çizelge 4.15 Dişi ve Erkek İçin Test Sonucu	41
Çizelge 4.16 Kondisyon Faktörü	42
Çizelge 4.17 Ölüm ve Yaşama Oranları	43
Çizelge 5.1 Meristik Karakterlerin Karşılaştırılması	44
Çizelge 5.2 Morfometrik Karakterler Verilerinin Karşılaştırılması	45
Çizelge 5.3 <i>S. roissali</i> 'nin Boy-Ağırlık İlişkisi Değerlerinin Karşılaştırılması	46
Çizelge 5.4 Farklı Çalışmalardaki Büyüme Değerleri	48

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

ATU	: Anal Yüzgeç Taban Uzunluğu
AU	: Anal Yüzgeç Uzunluğu
BL	: Baş Boyu
BT	: Büyüme Tipi
cm	: Santimetre
DTU	: Dorsal Yüzgeç Taban Uzunluğu
DSU	: Dorsal Sert Işın Uzunluğu
DYU	: Dorsal Yumuşak Işın Uzunluğu
f	: Fekondite
$\bar{f}$	: Ortalama Fekondite
F	: Balıkçılık Ölüm Oranı
g	: Gram
GÇ	: Göz Çapı
GSI	: Gonadosomatik İndeks
GW	: Gonad Ağırlığı
K	: Büyüme Katsayısı
KF	: Kondisyon Faktörü
KU	: Kuyruk Yüzgeci Uzunluğu
L	: Tam Boy
L_t	: Balığın t Yaşında Ulaşacağı Boy
L_∞	: t Sonsuz Olduğunda Balığın Ulaşacağı Teorik Boy
$\bar{L}$	: Ortalama Boy
L'	: Kesişim Uzunluğunu
M	: Doğal Ölüm Oranı
m	: Metre
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MnKSY	: Minimum Kuyruk Sapı Yüksekliği
MxVY	: Maksimum Vücut Yüksekliği
PA	: Pre-Anal Mesafe
PD	: Pre-Dorsal Mesafe
POU	: Postorbital Baş Uzunluğu
PP	: Pre-Pektoral Mesafe
PU	: Pektoral Yüzgeç Uzunluğu
PV	: Pre-Ventral Mesafe
S	: Yaşama Oranı
SH	: Standart Hata
SL	: Standart Boy
SS	: Standart Sapma
t	: Büyüme İndeksi Değerleri İçin Hesaplanan T Değeri
t_0	: Balığın Boyunun Teorik Olarak 0 Olduğu Yaş
TL	: Tam Boy
IUCN	: Uluslararası Doğayı Koruma Birliği
VK	: Varyasyon (Değişim) Katsayısı
VU	: Ventral Yüzgeç Uzunluğu

VBBD	: Von Bertalanffy Büyüme Denklemi
W	: Toplam Ağırlık
$\bar{W}$	: Ortalama Ağırlık
$\bar{X}$	: Aritmetik Ortalama
°C	: Santigrat Derece
χ^2	: Ki-Kare
Φ'	: Büyüme İndeksi
E	: Sömürülme Oranı
μm	: Mikrometre
>	: Büyük
<	: Küçük
%	: Yüzde



EKLER LİSTESİ

Sayfa

EK 1: Boy sınıflarına göre otolit görüntüleri	61
EK 2: Farklı renklenme gösteren erkek bireyler.....	63



1. GİRİŞ

Kıyusal ekosistemler, pek çok canlının ekolojik ve biyolojik fonksiyonlarını gerçekleştirdiği önemli denizel alanlardır. Bulunduğu bölgenin kimyasal ve fiziksel yapısının bir kombinasyonu olan bu bölgeler zengin biyoçeşitliliğe sahip olmasının yanında değişikliklere karşı hassas bölgelerdir. Karadeniz kıyıları bu tanıma paralel olarak yoğun etkileşimli ekosisteme sahip, ekonomik ve ekolojik olarak önemli alanlardır. Bu ekosistem içindeki denge son derece karmaşıktır. Bu nedenle ekonomik türlerin yanında ekonomik olmayan türlerin de çalışılarak ekolojik nişlerinin anlaşılması oldukça önemlidir (Salihoğlu, 2000; Seyhan, 2008).

1.1 Labridae

Labridae ailesi 552 türden oluşan, deniz balıklarının ikinci en kalabalık ailesidir (Parenti ve Randall, 2018). Ilıman sularda, genellikle kıyusal alanlardaki kayalık ve kırmızı-yeşil algal bölgelerin özellikle deniz çayıruları alanlarında, deniz yosunları ve resif-kum ilişkili alanlarda bulunurlar. Ailenin çoğu bireyi bu alanlarda kendini kuma gömerek gizlenir (Bat ve ark., 2008; Jones, 1999; Rodrigues ve ark., 2015).

Bulundukları bölgenin ekosistemindeki bentik canlılar için predatör olan lapinalar, diğer balıklar (Aydın ve Bengil, 2020) ve deniz kuşları (Nascimento ve ark., 2021) için yem balıklarıdır (prey) (Skiftesvik ve ark., 2014). Genellikle karnivor olan lapinalar güçlü ve esnek dişlere sahiptirler. Bu sayede özellikle büyük lapinalar hemen hemen her türlü omurgasızın kabuklarını kırabilirler (Jones, 1999).

Labridae ailesinin bazı türleri diğer balıkların üzerindeki parazitleri temizleme davranışı gösterirler. *Labroides dimidiatus* (Valenciennes, 1839) gibi bazı türler okyanustaki temizleme istasyonlarında diğer canlıların üzerindeki parazitleri yoğun olarak temizlerken (Grutter, 1996; Hillden, 1983; Potts, 1973), ülkemiz sularında da bulunan *Coris julis* (Narvaez ve ark., 2015; Vasco-Rodrigues ve Cabrera, 2015) gibi türlerde bu davranış daha nadir gözlenebilir. Bu özellikleri nedeniyle Norveç gibi ülkelerde *Ctenolabrus rupestris*, *Labrus bergyta*, *Symphodus melops* gibi temizleyici lapinalar kültür balıkçılığında parazitlerle mücadelede yaygın şekilde kullanılmaktadırlar (Blanco Gonzalez ve De Boer, 2017; Deady ve ark., 1995; Skiftesvik ve ark., 2014). Doğadan toplanan bu lapinalar türlere göre 1:50 ya da 1:25 oranında kafeslere

stoklanmaktadır (Bjordal, 1993). Bu nedenle aslında ekonomik olmayan bazı lapina türleri ekonomik hale gelmiş, üzerinde av baskısı oluşmuştur (Halvorsen, 2017; Skiftesvik ve ark., 2015). Kafeslere stoklanmak üzere başka bölgelerden getirilen lapina türlerin kaçması sonucu, doğal popülasyonlar üzerindeki genetik etkilerinin olduğu bilinmektedir (Rueness ve ark., 2019).

Bu canlılar oldukça farklı renk, desen ve fiziksel özelliklere sahip olabilmektedirler (Bat ve ark., 2008). *Cheilinus undulates* iki metreden fazla büyüeyebilen tropikal resiflerde de yaşayan bir tür iken, *Wetmorella albofasciata* en fazla altı santimetre kadar büyüeyebilen, küçük bir tropikal lapina türüdür (Froese ve Pauly, 2022). Bu açılardan en çeşitli aile olduğu söylenebilir. Ayrıca akvaryum balıkçılığında oldukça popüler türlere de sahiptirler (Elson ve ark., 2016)

Labridae ailesinin genel morfolojik özellikleri; gövde lateral olarak hafifçe yassılaştırmıştır. Ağız terminal konumludur, maksilla açıkta değildir, dudaklar belirgin ve kalındır. Dişler genelde birbirinden ayrık, kaniniform ve önde bir ya da iki çift diş dışarı doğru uzamıştır. Farinksde güçlü molariform dişler bulunur. Tek ve uzun bir dorsal yüzgece sahip olup diken ışınları esnek ve nispeten yumuşaktır. Anal yüzgeçte 3 diken ışın bulunur. Genellikle büyük sikloid pullara sahiptirler. Baş kısmı genelde tam pullanmamıştır. Yanal çizgi düz, kemerli ya da dorsal yüzgecin yumuşak ışınlarının altından itibaren iki parçalı olabilirler (Fischer ve ark., 1987; Westneat, 2016).

1.2 Karadeniz'deki Labridae Türleri

Labridae ailesi ülkemizde lapina olarak adlandırılmakta olup, sularımızda bu aileye mensup 20 tür bulunmaktadır. Karadeniz kıyılarında ise 8 türle temsil edilmektedir. Karadeniz'deki ilk kayıtlar 'a' Erazi (1942a), 'b' Erazi (1942b) ve 'c' Bennet (1835) tarafından bildirilmiştir (Çizelge 1.1) (Bilecenoglu ve ark., 2014; Parenti ve Randall, 2018).

Bölgemizde ekonomik olarak değerlendirilmeyen bu türler kıyı balıkçılığında ve özellikle ticari barbun avcılığında hedef dışı olarak avlanmaktadır. Ancak *Symphodus tinca* ve *Labrus viridis* gibi büyük türler zıpkın avcılığına hedef tür olabilmektedirler (Dr. Mehmet Aydın gözlemleri).

Çizelge 1.1 Karadeniz'de Bulunan Labridae Türleri

Karadeniz'deki labridae türleri	İngilizce adı	Türkçe adı
<i>Coris julis</i>	Rainbow wrasse	Gelin/Güneş Balığı ^a
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Goldsinny wrasse	Taraklı çıırır balığı ^a
<i>Labrus viridis</i>	Green wrasse	Yeşil lapin ^a
<i>Symphodus cinereus</i>	Grey wrasse	Gri çıırır ^c
<i>Symphodus roissali</i>	Five-spotted wrasse	Bırdırcınçırı balığı ^b
<i>Symphodus tinca</i>	Peacock wrasse	Lekeli çıırır balığı ^b
<i>Symphodus ocellatus</i>	Ocellated wrasse	Benekli çıırır ^a
<i>Symphodus rostratus</i>	Pointed-snout wrasse	Sivriburun çıırır ^a

Symphodus roissali (Risso, 1810), *Symphodus ocellatus* (Linnaeus, 1758) ve *Symphodus cinereus* (Bonnaterre, 1788) kıyılarımızda oldukça bol bulunmaktadır. Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN) tarafından oluşturulan ‘kırmızı liste’ küresel yok oluş risk değerlendirmesine göre; *Labrus viridis* ‘vulnerable (VU)’ hassas tür kategorisinde yer almaktadır. Diğer türler ise ‘Least concern (LC)’ düşük riskli durumda olduğu bildirilmiştir (IUCN, 2022). Yankova ve ark., (2014) Karadeniz özelinde yapmış olduğu çalışmada karasularımızdaki labridae ailesi için *L. viridis*; ‘EN (Endangered)’ tehlike altında, *S. rostratus* (VU) hassas tür; *C. julis* için (NT) tehlike açık olduğu, *C. rupestris* için ise yeterli verinin olmadığını bildirmiştir.

1.3 Araştırmanın Amacı

Ekosistem içindeki dengenin korunması, kıyısız alanlarımızın sürdürülebilirliği için önem taşımaktadır. Ekonomik olarak önemi olmasa da ekosistemdeki türlerin ekolojik nişlerinin belirlenmesi, ekosistemi daha iyi anlayarak korumamıza yardımcı olacaktır. Bu çalışmada ele aldığımız tür kıyılarımızda yoğun olarak bulunmasına rağmen hakkında yapılmış detaylı bir çalışma yoktur. Bu çalışma ile *S. roissali* türünün Karadeniz Bölgesi’ndeki popülasyonunun morfometrisi, büyüme özellikleri, popülasyon parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmış ve gelecekte yapılacak çalışmalar için temel oluşturulması hedeflenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Dünya genelinde *S. roissali* ile ilgili yapılmış olan çalışmalar genellikle üreme, yuva kurma gibi davranışları üzerine yoğunlaşmıştır. Bunun dışında çeşitli bölgelerde yapılan örneklemelerde çıkan türlerin boy-ağırlık hesaplamalarında da *S. roissali*'ye rastlanmaktadır. Bu bölümde öncelikle dünya genelinde yapılmış çalışmalar, daha sonra ülkemizde ve son olarak da Karadeniz'deki çalışmaların kısa özetleri kronolojik sırayla sunulmuştur.

Fransa'ya bağlı Korsika Adası yakınlarında yapılan bir çalışmada dört *Symphodus* türünde yumurta bakımının cinsiyet değiştirme mekanizması ile ilişkisini incelemişlerdir. Yuva yapmayan ve yuva bakımı davranışı göstermeyen *Symphodus melanocercus*'da cinsiyet değişiminin yaygın olduğu, ilkel bir yuva yapan ve yuva bakımı yapmayan *S. tinca*'da cinsiyet değişiminin ara sıra görüldüğü, detaylı yuva ve yumurta bakımı yapan *S. ocellatus* ve *S. roissali*'de ise cinsiyet değiştirmenin görülmediği bilinmektedir (Warner ve Lejeune, 1985).

López ve ark., (1988) yapmış oldukları çalışmada morfolojik olarak ayırt edilmesi oldukça güç olan *Symphodus melops* ve *S. roissali*'nin karyotiplerini karşılaştırmışlardır. Farklı boyama teknikleri kullanarak yaptıkları analiz sonucu özellikle *S. roissali*'nin nükleous organizatör bölgesinde tespit edilen heteromorfizmin yapılsaldan çok işlevsel olduğunu belirtmişlerdir.

Gordoa ve ark., (2000) 1996-1998 yılları arasında Kuzeybatı Akdeniz kıyılarında yaygın bulunan *Labrus merula*, *Coris julis*, *Symphodus roissali* ve *Symphodus tinca*'nın büyüme performansını araştırmış ve boy-ağırlık, boy-yaş ilişkilerini hesaplamıştır.

Kuzeybatı Akdeniz'deki kıyısız bölgede yaşayan 42 türün larval dönem sürelerinin araştırıldığı çalışmada ise *Symphodus roissali*'nin larval dönemi 9-15 gün olarak belirlenmiştir (Raventós ve Macpherson, 2001).

Arigoni ve ark., (2002) *Symphodus ocellatus*, *Symphodus roissali*, *Symphodus rostratus* ve *Coris julis*'in, yerel habitata nazaran daha yeşil renklerdeki istilacı bir alg türü olan *Caulerpa taxifolia* ile kaplı alanlarda yaşamaları halindeki renk adaptasyonunu çalışmışlar, *S. ocellatus* ve *S. roissali*'nin renklerini çevreye uyarlayan homokromik türler olduğunu ortaya koymuşlardır.

Koblmüller ve ark., (2003) *Coris julis*, *Labrus merula*, *Symphodus tinca* ve *Symphodus roissali* türlerinin mide içeriği, beslenme davranışlarını ve beslenme morfolojisini incelemişlerdir. Özellikle *Symphodus* türlerinin alglerle ilişkili bölgelerde besin aradığını ve mide içeriğinde bulunan alglerin bu bölgelerde beslenmesinden kaynaklı olup, bu durumun herhangi bir omnivor özelliği göstergesi olmadığını bildirmişlerdir.

Raventos (2004) yapmış olduğu çalışmada, dalga etkisinin yuvalama aktivitesine etkisini araştırmıştır. *S. roissali*'nin üreme döneminde birkaç yuva yaptığını, dalga yüksekliğinin yuvanın bozulmasının en önemli sebebi olduğunu, nadiren de deniz kestanesi ya da diğer yırtıcılar tarafından yuvanın bozulduğunu belirlemiştir.

S. roissali ve *S. ocellatus*'un erken dönem yumurta, yumurtadan çıkış boyu gibi karakterlerin, yaşama oranı üzerindeki etkisinin incelendiği başka bir çalışmada, özellikle kuluçka esnasındaki boyların yaşama oranını etkilediği belirlenmiş, bu iki türün larval dönem başarısını ve çevresel değişkenlerle ilişkisini değerlendirmişlerdir (Raventos ve Macpherson, 2005a). Bir başka çalışmada ise bu iki türün planktonik larval dönem süresinin çevresel parametrelerle ilişkisi incelenmiş, sakin havanın bentik bölgeye yerleşme başarısını arttırdığı belirlenmiştir (Raventos ve Macpherson, 2005b).

S. roissali'nin yuva bölgesi özelliklerinin, yuvalama başarısını araştıran Raventos (2006), çalışmasında yuva başarısının özellikle dalga etkisi ile ilişkili olduğunu saptamıştır.

S. roissali'nin erken dönem yaşam oranının dişi büyüklüğü ile ilişkisinin incelendiği bir çalışmada, yaşama oranının yumurta ve yumurtadan çıkış anındaki larva boyundan etkilendiği, yumurta ve larva boyutunun da dişinin büyük olması ve üreme zamanı ile ilişkili olduğu saptanmıştır (Raventos ve Planes, 2008).

Raventos (2009) kıyısız alanlarda yuva yapan *S. roissali*'nin popülasyon büyüklüğüne etki eden bazı faktörleri incelemiştir. Yetişkin popülasyonu ile başarılı yuva sayısı ve larva çıkışı arasındaki ilişki olduğunu ancak bir sonraki yumurtlayacak neslin oranını iyi açıklamadığını bildirmiştir.

Tutman ve ark., (2010) 2006 yılında kuyruk yüzgeci olmayan *Symphodus roissali* (9.2 cm, 14.1 g) yakalamış ve yapmış oldukları analizler sonucu kuyruk yüzgeci eksikliğinin, vücudun yüksek olmasına sebep olduğunu tespit etmişlerdir.

Rodrigues ve ark., (2015) yapmış oldukları çalışmada *S. melops*, *S. bailloni* ve *S. roissali*'nin habitat ilişkilerini ve davranışlarını gözlemleyerek sekiz ana davranış kategorisinde 42 davranışı belirlemişlerdir.

Ivanova ve ark., (2017) yapmış oldukları çalışmada, Bulgaristan kıyılarında bulunan Labridae türlerini allozim analizi ile karşılaştırmışlardır. Bu yöntemle *Ctenolabrus* cinsi, *Symphodus* cinsinden ayrılmıştır. Ayrıca aynı çalışmada *Ctenolabrus rupestris* ve *Symphodus tinca* türlerinin Karadeniz'deki popülasyonlarının azaldığını ve hassas tür kategorisine alınması gerektiğini önermişlerdir.

Cadiz Körfezi'nde araştırmacılar tarafından farklı periyotlarda gel-git havuzlarından yakalanan yedi sympatrik türden biri olan *S. roissali*'nin boy-ağırlık ilişkisi, fekondite, üreme döngüsü ve popülasyona katılımını araştırmışlardır (Compaire ve ark., 2018).

Soldo (2020) Doğu Atlantik kıyılarında 2004-2017 yılları arasında yapılan sportif balıkçılık yarışmalarında yakalanan balıkların boy ağırlık ilişkilerini hesaplamıştır. Bu çalışmada *S. roissali* türünden 93 bireyin morfometrik ölçümleri yapılmıştır.

Compaire ve ark., (2021) Nisan 2008 ile Ocak 2012 arasında İspanya Cadiz Körfezi'ndeki elli gel-git bölgesinde yaptıkları örneklemelerde elde ettikleri türlerin boy-ağırlık ilişkilerini hesaplamışlardır. Bu çalışmada toplam 103 *S. roissali* bireyi örneklemişlerdir.

Keskin ve Gaygusuz (2010) Erdek Körfezi kıyılarında yapmış oldukları çalışmada *S. roissali* türünün de dahil olduğu 36 türün boy-ağırlık ilişkilerini hesaplamışlardır.

Doğu Karadeniz'deki balıkçı barınaklarındaki balık çeşitliliğinin ve mevsimsel çeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada dört istasyonda da *S. roissali*

türüne rastlanmış olduğu ve limanın sığ bölümlerinde daha yoğun olabildiğini bildirmişlerdir (Keskin, 2015).

Onay (2021) Haziran 2015-Mayıs 2016 ayları arasında Doğu Karadeniz’de (Rize) yapmış olduğu çalışmada 10-40 m’lerdeki barbun avcılığında hedef dışı avlanan *S. ocellatus*, *S. cinereus*, *S. tinca* ve *S. roissali* türlerinin boy-ağırlık ilişkisini hesaplamıştır.

Öztürk ve Güven (2021) Sinop kıyılarından yakaladıkları *S. tinca* (n=27), *S. roissali* (n=7), *S. ocellatus* (n=2), *S. cinereus* (n=16) türlerinin parazit faunasını incelemişlerdir. *S. roissali*’nin parazit faunasının *S. tinca* %80; *S. cinereus* ile %44; *S. ocellatus* ile %40 benzerlik gösterdiğini, bu farklılığın beslenme özellikleri ile ilgili olabileceğini bildirmişlerdir.

Fark ve ark., (2022) Akdeniz’in Korsika ve Elba adası kıyılarında yapmış oldukları çalışmada, farklı renk morfolojisine sahip *S. roissali* bireylerinin genetik farklılıklarının bulunmadığını, renk morfolojisindeki farklılığın sebebinin mikrohabitat kaynaklı olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 *Symphodus roissali*'nin Morfolojisi

Symphodus roissali taksonomik olarak;

Regnum (Alem): Animale

Phylum (Şube): Chordata

Classis (Sınıf): Actinopterygii

Ordo (Takım): Perciformes

Familiya (Aile): Labridae

Genus (Cins): *Symphodus*

Species (Tür): *Symphodus roissali* (Risso, 1810) şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Türün meristik karakterleri; D: XIV- XVI + 8-10; A: III + 8-10; P:14; V: I + 5; LL:30-35; GR: 12-15 (Golani ve ark., 2006). Fishbase veritabanına göre raporlanan maksimum boy 17 cm (SL) ve maksimum yaş 8 olarak bildirilmiştir (Froese ve Pauly, 2022). Bauchot (1987), Karadeniz için maksimum boyu 21 cm olarak raporlamıştır.

Bölgemizde *Symphodus* cinsinin tüm üyeleri çırcır, ot balığı ya da pancarcı isimleri ile anılmaktadır. Türler arasında isim ayrımı yoktur. İngilizce ise “Five-Spot Wrasse” olarak adlandırılmaktadır.

Symphodus roissali'nin gövdesi oval ve tıknazdır. Baş, vücut genişliğinden küçüktür veya eşittir. Ağız küçüktür ve çok az geri çekilebilir. Dişler tek sıra, küçük, konik ve caniniformdur (Boltachev ve Karpova, 2017; Fischer ve ark., 1987) . Dorsal yüzgeçte beş adet leke bulunur (Vasil'eva, 2007), özellikle sert ışınlar üzerindeki lekeler bazen soluk (Fischer ve ark., 1987) olup, genelde dorsalın arka tarafında, yumuşak ışınların üzerindeki iki beneğin daha belirgin olduğu bilinmektedir (Boltachev ve Karpova, 2017).

Preoperkulumun arka kısmı tırtıklı olup, gözle preoperkulum arasında genellikle 4, nadiren 3 sıra küçük pul bulunur (Şekil 3.1). Gözün arkasında bir sıra pul vardır (Manilo, 2017). Yanal çizgi dorsal yüzgecin sonunda keskin şekilde aşağı kıvrılır ve üst kısmında 3-5 sıra pul bulunur. Kuyruk sapında, yanal çizginin üzerinde

siyah bir benek vardır (bazen görünmeyebilir). Operkulum üzerinde pulsuz küçük bir alan vardır (Şekil 3.1) (Quignard, 1966).



Şekil 3.1 *Symphodus roissali* İçin Bazı Tanımlayıcı Karakterler (Orijinal)

3.2 Renklenme

Bu türde seksüel dimorfizm görülür. Gençler ve dişiler genellikle kızıl-kahverengi tonlarında olup sarı-siyah renklerde beneklere sahip olabilirler. Olgun dişilerde ürogenital papilla genellikle siyahtır. Erkeklerde ise ürogenital papilla renksizdir. Erkeklerin vücut rengi yeşil-kahve tonlarındadır. Üreme dönemlerinde renkleri daha canlı ve parlaktır. Vücutlarında taban renginden daha koyu beş dorsa-ventral bant görülebilir (Boltachev ve Karpova, 2017; Fischer ve ark., 1987; Manilo, 2017; Vasil'eva, 2007).

Aynı zamanda Arigoni ve ark., (2002) yapmış oldukları çalışmada *S. roissali*'nin renk kompozisyonu bulunduğu deniz çayırı kombinasyonuna adapte edebildiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca yapılan bazı davranış çalışmaları türün agonistik

davranışları sebebiyle yaptıkları mücadele sonu vücutta dikey olarak dorsa-ventral bantlar oluştuğunu göstermiştir (Rodrigues ve ark., 2015).

3.3 *Symphodus roissali*'nin Beslenmesi

S. roissali karnivor bir tür olmakla birlikte, Kabasakal (2001) türün mide içeriğinde yoğun şekilde alge rastlamış ve bu sebeple türün herbivorluk eğilimde olabileceğini belirtmiştir. Ancak bazı araştırmacılar ise, *S. roissali* türünün bitkilerin arasında beslendiği ve besin kompozisyonunun genel olarak kabuklu ve yumuşakçalar olduğunu belirtmişlerdir (Koblmüller ve ark., 2003; Vasil'eva, 2007).

3.4 *Symphodus roissali*'nin Üremesi

Labridae ailesinin birçok üyesinde cinsiyet değiştirme davranışı görülmektedir (heterogini hermafrodizm) ancak *S. roissali*'de cinsiyet değişimi olmadığı belirtilmektedir (Warner ve Lejeune, 1985).

S. roissali türü bir yaş, 5-7 cm boylarında cinsi olgunluğa ulaşırlar (Fischer ve ark., 1987). Üreme dönemi (Akdeniz için) mart ayında başlar ve haziran ortalarına kadar devam eder (Quignard ve Pras, 1986). Erkek bireyler üreme için alglerden tabak şeklinde yuva hazırlar. Dişiler birkaç yuvayı ziyaret ederek yumurtalarını bu yuvalara yapıştırırlar. Erkek birey yuvasındaki yumurtaları dölleri ve yuvayı koruyup yumurtaları havalandırarak yumurta bakımını gerçekleştirirler (Raventos, 2006).

S. roissali'nin erkek bireylerinde iki dönem bildirilmiştir. Bunlardan birincisi terminal erkek olarak adlandırılmaktadır. Birincil dönemdeki (birincil faz) bu erkek yuva yapan baskın erkektir. Genellikle daha büyük boy sınıfındadır ve çok daha parlak renklere sahiptir. Bu dönemdeki erkek ile dişi genital papilladan kolaylıkla ayırt edilebilir. İkincil dönem (ikincil faz) erkek (<12 cm) ise yuva yapmaz ve terminal erkeklerin yaptıkları yuvalardaki yumurtaları dölleyerek üreme davranışı gösterirler. (Lejeune, 1985; Warner ve Lejeune, 1985). Bazılarının görünümüleri dişiye benzeyebilir. Bu çalışmada üreme dönemindeki bazı bireylerin siyah genital papillaya sahip olabildiği görülmüştür.

3.5 Araştırma Sahası

Araştırma, Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Ordu (41° 37' - 40° 58' K ve 37° 22' - 38° 02' D) ili kıyılarında, 0-10 m derinliklerde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Araştırma Sahası

3.6 Örneklem

Örnekler 2020 Kasım ile 2021 Ekim ayları arasında, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi fiber araştırma teknesiyle ya da tekne kiralama hizmet alımı ile hava koşulları uygun olduğu zamanlarda avcılık yoluyla temin edilmiştir.

Balıkların avcılığında multiflament materyale 16-18-20 ve 22 mm göz açıklığındaki fanyalı uzatma ağları ve tuzaklar kullanılmıştır. Ağlar, 0-10 m derinliğindeki kıyısal alandaki kayalık ve yosunlu bölgelere gün batarken atılmış ve gün doğumunda çekilmiştir. Liman içi gibi korunaklı bölgelere yemli tuzaklar bırakılarak daha küçük boydaki bireylerin örneklenmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda bölgedeki balıkçıların hedef dışı olarak avladıkları balıklar da balıkçılardan satın alınarak örneklem çeşitlendirilmiştir. Bu şekilde toplam 1240 adet birey örneklenmiştir. Örnekler, strafor balık kutuları içerisinde Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Araştırmaları Laboratuvarına aynı gün transfer edilmiştir. Deforme olmuş balıklar değerlendirmeye alınmamış, iyi durumda olanlar gün içerisinde taze olarak çalışılmıştır. Laboratuvar ortamında kurutma kağıtları üzerine dizilerek üzerlerindeki fazla suyun uzaklaşması sağlanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Ölçüm İçin Hazırlanmış *Symphodus roissali* Bireyleri

3.7 Türün Morfometrik Özellikleri

Kurutma kağıdında fazla suyu uzaklaştırılan 1240 adet örneğin tam boy ve standart boy ölçümleri milimetrik işaretli boylama tahtasında yapılmıştır (Şekil 3.4). Precisa marka 0.01 g hassasiyetli terazi ile ağırlık tartımları yapılmıştır.

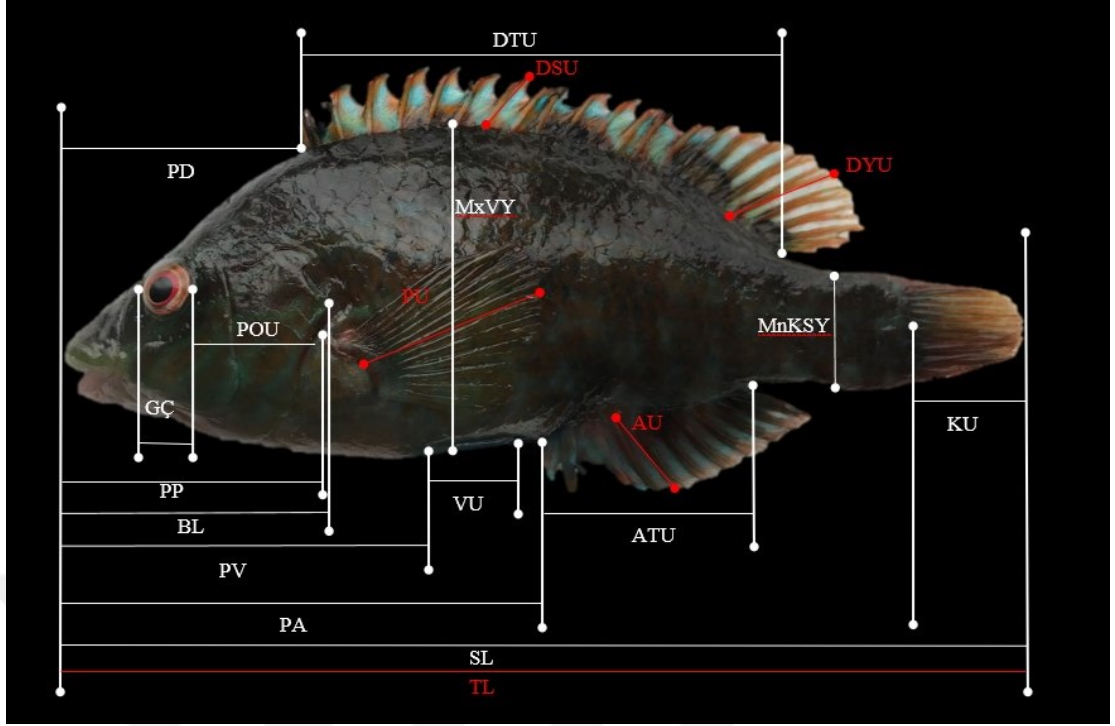


Şekil 3.4 Morfometrik Ölçümlerin Yapılması

Farklı boy gruplarındaki bireylerin her birinde 19 morfometrik karakter ölçülmüştür. Ölçümler dijital kumpas yardımı ile farklı boy gruplarındaki 112 adet bireyde gerçekleştirilmiştir. Ölçülen karakterler (Quignard (1966)'dan modifiye edilmiştir) Şekil 3.5'te gösterilmiş olup bu karakterler ile ilgili ayrıntılar Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Ölçülen Morfometrik Karakterler (Karadurmuş ve Aydın, 2021)

Kısaltma	Karakter	Tanım
TL	Tam boy	Burun ucu ile kuyruk yüzgecinin en uç noktası arasındaki uzunluk
SL	Standart boy	Burun ucu ile kuyruk yüzgecinin başlangıç noktasına kadar olan uzunluk
BL	Baş boyu	Burun ucu ile operkulumun en uç noktası arasında kalan uzunluk
POU	Postorbital baş uzunluğu	Gözün arka kısmı ile operkulumun en uç noktası arasında kalan uzunluk
GÇ	Göz Çapı	Maksimum göz çapı
PD	Pre-dorsal mesafe	Burun ucundan dorsal yüzgecin başlangıç noktasına kadar olan mesafe
DTU	Dorsal yüzgeç taban uzunluğu	Dorsal yüzgecin başlangıç ve bitiş noktaları arasındaki uzunluk
DSU	Dorsal sert ışın uzunluğu	Dorsal yüzgecin en uzun sert ışınının uzunluğu
DYU	Dorsal yumuşak ışın uzunluğu	Dorsal yüzgecin en uzun yumuşak ışınının uzunluğu
PA	Pre-anal mesafe	Burun ucundan anal yüzgecin başlangıç noktası arasındaki uzunluk
ATU	Anal yüzgeç taban uzunluğu	Anal yüzgecin başlangıç ve bitiş noktaları arasındaki uzunluk
AU	Anal yüzgeç uzunluğu	En uzun anal yüzgeç ışınının uzunluğu
PV	Pre-ventral mesafe	Burun ucundan ventral yüzgecin başlangıç noktası arasındaki uzunluk
VU	Ventral yüzgeç uzunluğu	Ventral yüzgecin maksimum uzunluğu
PP	Pre-pektoral mesafe	Burun ucundan pektoral yüzgecin başlangıç noktası arasındaki uzunluk
PU	Pektoral yüzgeç uzunluğu	Pektoral yüzgecin maksimum uzunluğu
KU	Kuyruk yüzgeci uzunluğu	Kuyruk yüzgecin maksimum uzunluğu
MnKSY	Minimum kuyruk sapı yüksekliği	Kuyruk sapının dorsa-ventral eksenindeki en dar kısmının uzunluğu
MxVY	Maksimum vücut yüksekliği	Vücudun dorsa-ventral eksenindeki en geniş kısmın uzunluğu



Şekil 3.5 Ölçülen Morfometrik Karakterler (Orijinal)

Ölçülen bu karakterlerin işlenmesi;

- Tüm karakterler dişi ve erkek için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.
- Ölçülen karakterlerin maksimum, minimum değerleri ve ortalama±standart hata değerleri belirlenmiştir.
- Karakterlerin normal dağılımı Shapiro-Wilk ile test edilmiştir.
- Normal dağılım gösteren karakter verilerine Levene testi ile homojenlik testi yapılmıştır ($p>0.05$ ise normal dağıldığı kabul edilmiştir).
- Normal dağılım gösteren karakterlere t-testi uygulanarak, normal dağılım göstermeyen karakterlere Man-Whitney U-testi yapılarak morfometrik karakterler açısından dişi ve erkek bireyler arasında fark olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Varyans katsayısının hesaplanması için;

- Tüm karakterler dişi ve erkek için ayrı ayrı tam boyla ilişkilendirilmiştir. Bunun için karakterlerin tam boya göre yüzdeleri hesaplanmıştır (%TL).

- Hesaplanan %TL'nin dişi ve erkek için ayrı maksimum, minimum değerleri ve ortalama±standart hata değerleri belirlenmiştir.
- Hesaplanan %TL değerleri üzerinden dişi ve erkek için Varyasyon (değişim) katsayısı (VK) hesaplanmıştır.

$$VK = \frac{SS}{\bar{X}} \times 100 \quad (3.1)$$

VK : Değişim katsayısı
SS : Standart sapma
 $\bar{X}$: Aritmetik ortalama

- Dişi ve erkek için hesaplanan değerler arasındaki farklılık istatistiki olarak değerlendirilmiştir.
- Tüm karakterlerin %TL değerleri için normal dağılım Shapiro-wilk ile test edilmiştir.
- Normal dağılım gösteren %TL verilerine Levene testi ile homojenlik testi yapılmıştır (p>0.05 ise normal dağıldığı kabul edilmiştir).

Normal dağılım gösteren karakterlere t-testi uygulanarak, normal dağılım göstermeyen karakterlere Man-Whitney U-testi yapılarak %TL değerleri açısından dişi ve erkek bireyler arasında fark olup olmadığı değerlendirilmiştir.

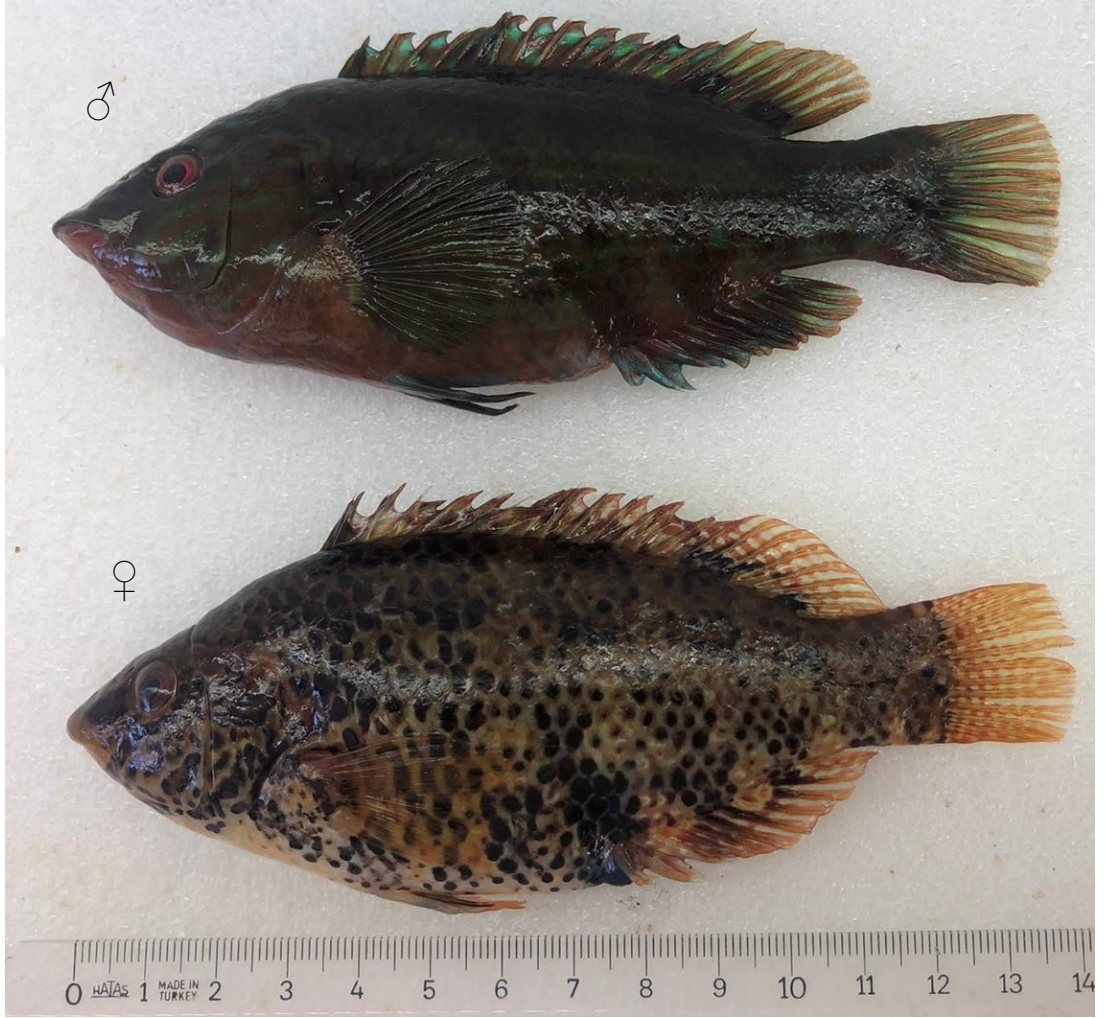
3.8 Türün Meristik Özellikleri

Örneklerden farklı boy gruplarından seçilen 112 adet örneğin meristik özellikleri incelenmiştir. Türün meristik karakterlerini belirlemek için aşağıda belirtilen sayımlar yapılmıştır.

- Dorsal yüzgeç sert ışıın/yumuşak ışıın sayısı
- Anal yüzgeç sert ışıın/yumuşak ışıın sayısı
- Pektoral yüzgeç ışıın sayısı
- Pelvik yüzgeç ışıın sayısı
- Yanal çizgideki pul sayısı
- Solungaç dikenini sayısı

3.9 Cinsiyet Tayini

Cinsiyet tayini öncelikle dış görünüşlerinden yararlanılarak belirlenmeye çalışılmış, daha sonra diseksiyon yapılmış, gonatlar çıkartılarak cinsiyet tayini çıplak gözle bakılarak kesinleştirilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 Üreme Dönemindeki Erkek (üstte) ve Dişi (altta) Birey (Orijinal)

3.10 Yaş Tayini

Yapılan çalışmalar, *S. roissali*'nin yaşını belirlemede en uygun yöntemin sagittal otolitler ile yaş tayini olduğu bilindiğinden (Gordoa ve ark., 2000), bu çalışmada da bu yöntem uygulanmıştır. Otolitlerin çıkarılması ve okunması için aşağıdaki yol izlenmiştir (Davies ve ark., 2013; Vanderkooy ve ark., 2020).

Otolitlerin çıkarılması;

- Balıkların morfometrik ölçümleri yapıldıktan sonra kafa ayrılıp solungaç yayları uzaklaştırılmıştır.
- İnce uçlu pens yardımı ile birinci omurga nazikçe kırılarak uzaklaştırılmıştır.
- Beynin iki tarafında ceplerden otolitler dikkatlice alınarak %96'lık alkol ile temizlenmiştir.
- Kilitli örnek poşetleri üzerine boy-ağırlık ve cinsiyet bilgileri yazılarak daha sonra okunmak üzere kuru şekilde saklanmıştır.

Otolitlerin okunması;

- Otolitler balık boyuna göre küçükten büyüğe sıralanmıştır.
- Ölçümler için üstten aydınlatmalı stereo mikroskop ve Nikon (NIS Element 3.0.0) görüntüleme programı kullanılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7 Otolitlerin Okunması

- Otolitler %75 oranında alkol ve %25 oranında gliserin (Gordoa ve ark., 2000) solüsyonunun içinde siyah zemin üzerine alınmıştır.
- En küçük otolitler okunarak ilk yaş halkası olarak hangisinin kabul edileceği literatürün de katkılarıyla tespit edilmiştir.
- Tüm otolitler 3 tekrarlı olarak 2 farklı araştırmacı tarafından okunmuştur.

3.11 Büyüme

3.11.1 Boy-Ağırlık İlişkisi

Boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesinde aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır (Le Cren, 1951; Ricker, 1975).

$$W = a \times L^b \quad (3.2)$$

Burada;

W : Balığın toplam ağırlığı (g)
L : Balığın total boyu (cm)
a : Regresyon denkleminin kesişme noktası
b : Regresyon doğrusunun eğimi

Boy-ağırlık arasında eksponansiyel bir ilişki vardır. Bu ilişkinin doğru yorumlanması için eksponansiyel halden lineer (doğrusal) hale getirilmesi gerekmektedir (Pauly, 1984).

“b” katsayısının 3’den farklı olup olmadığı değerlendirilmesi için t-testi yapılmıştır.

$$t = \frac{S_x}{S_y} \cdot \frac{|b - 3|}{\sqrt{1 - r^2}} \cdot \sqrt{n - 2} \quad (3.3)$$

S_x : Log L’nin standart sapması
S_y : Log W’nin standart sapması
n : Örnek sayısı

Elde edilen “t” değeri, t-tablosunda (n – 2) serbestlik derecesindeki değerden büyükse, b’nin 3’ten farklı olduğu kabul edilmiştir (Pauly, 1984).

Buradaki “b” ilişki değeri balığın bulunduğu ortam şartlarındaki büyüme tipini açıklar, “b” değeri 3’den farklı ise allometrik, 3’e eşit ise izometrik büyüme tipine sahiptir (Pauly, 1984).

$b < 3$ negatif allometrik büyüme

$b > 3$ pozitif allometrik büyüme

$b = 3$ izometrik büyüme

“a” ise balığın şekli hakkında bilgi verir.

3.11.2 Büyüme Parametrelerinin Belirlenmesi

Büyüme parametrelerinin belirlenmesi için Von-Bertalanffy büyüme denkleminde yararlanılmıştır (Von Bertalanffy, 1957).

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)}) \quad (3.4)$$

Burada;

L_t : Balığın t yaşında ulaşacağı boyu (cm)

L_{∞} : t sonsuz olduğunda balığın ulaşacağı teorik boy(cm)

K : Büyüme katsayısı (yıl^{-1})

t_0 : Balığın boyunun teorik olarak 0 olduğu yaşı ifade etmektedir.

Boyca büyüme sabitlerinin tahmin edilmesinde regresyon tekniğinden yararlanılmıştır (Avşar, 2005).

L_{∞} ve K değerlerinin hesaplanması;

- Belirlenen her yaş grubu için ortalama boy değerleri hesaplanır.
- “t” anındaki ortalama boy (L_t) ‘x’ sütununa yerleştirilir (bağımlı değişken)
- $t+1$ anındaki ortalama boy (L_{t+1}) ise y sütununa alınır (bağımlı değişken)
- “Doğrusal Regresyon Analizi” yapılır.
- Analiz sonucunda bulunan kesişme noktası (a_1) ve eğim (b_1) kullanılarak ‘ L_{∞} ’ ve ‘K’ bulunur.

$$L_{\infty} = \frac{a_1}{1 - b_1} \quad (3.5)$$

$$K = -\ln b_1 \quad (3.6)$$

t_0 değerinin hesaplanması için;

- Yaş grupları “x” sütununa yerleştirilir (bağımsız değişken).

- Yaş grupları için $\ln(L_t - L_\infty)$ hesaplanarak “y” sütununa alınır.
- Veri setine “Doğrusal Regresyon Analizi” yapılır.
- Kesişme noktası (a_2), eğim (b_2) kullanılarak t_0 hesaplanır.

$$t_0 = \frac{a_2 - \ln L_\infty}{K} \quad (3.7)$$

$$W_\infty = a \times L_\infty^b \quad (3.8)$$

3.11.3 Büyüme Performansı İndeksinin Hesaplanması

Büyüme performansı indeksi Munro’nun Φ' üssü (Φ') testi ile hesaplanmıştır (Pauly ve Munro, 1984).

$$\Phi' = \log K + 2 \log L_\infty \quad (3.9)$$

K ve L_∞ : Von Bertalanffy denkleminde elde edilen değerler

Φ' değerlendirilmesi için literatürde tespit edilen değerlerle karşılaştırılarak t-testi uygulanmıştır (Avşar, 2005).

$$t_s = \frac{\Phi' - \bar{\Phi'}}{\sqrt{\frac{s^2(n+1)}{n}}} \quad (3.10)$$

Burada;

Φ' : Çalışmamızda hesaplanan büyüme indeksi değeri

$\bar{\Phi'}$: Literatürde tespit edilen büyüme indekslerinin ortalaması

s : Literatürde tespit edilen büyüme indekslerinin standart sapması

n : Literatürde bulunan büyüme indeksleri sayısı

Hesaplanan t değeri (n-1) serbestlik derecesinde ($p=0.05$) göre değerlendirilmiştir. $t_s < t_{(t, 0.05)}$ ise hesaplanan büyüme sabiti ile literatürdeki değerler arasında fark olmadığı; $t_s > t_{(t, 0.05)}$ ise farklı olduğu kabul edilmiştir.

3.11.4 Kondisyon Faktörünün Belirlenmesi

Kondisyon faktörünün belirlenmesinde “Fulton’un Kondüsyon Faktörü” eşitliğinden yararlanılmıştır (Froese, 2006; Heincke, 1908).

$$KF = \frac{\bar{W}}{\bar{L}^3} \times 100 \quad (3.11)$$

Buradaki eşitlikte;

KF : Kondüsyon faktörü
 $\bar{W}$: Ortalama ağırlığı (g)
 $\bar{L}$: Ortalama boyu (cm) ifade etmektedir.

3.12 Üreme Biyolojisi

3.12.1 Cinsiyet Oranı

Örnekleme yapılan balıkların cinsiyet oranları aylara ve boylara göre incelenmiş ve ki-kare χ^2 testi yapılarak cinsiyet oranının 1:1'den farklı olup olmadığı test edilmiştir.

3.12.2 Gonadosomatik İndeksin Belirlenmesi

S. roissali'nin üreme döneminin tespit edilmesi için Gonadosomatik İndeksten (GSI) yararlanılmıştır (Htun-Han, 1978).

$$GSI = \frac{GW}{W} \times 100 \quad (3.12)$$

GW : Gonad ağırlığı
W : Balığın toplam ağırlığı

GSI dişi ve erkek olarak aylık olarak hesaplanmış ve GSI'nin pik yaptığı dönem üreme dönemi olarak kabul edilmiştir.

Ortalama yüzey suyu sıcaklığı verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü internet sitesinden (MGM, 2022) alınarak GSI ile ilişkilendirilmiş ve yumurtlamanın başladığı sıcaklık belirlenmiştir.

3.12.3 Fekonditenin Belirlenmesi

Fekonditenin belirlenmesinde gravimetrik yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemde bağ dokudan ayrılmış yumurtalar tartılır, bu yumurtalardan alt örnekleme yapılır ve bu alt örnek de tartılarak sayılır.

$$f = \frac{n \times GW}{g} \quad (3.13)$$

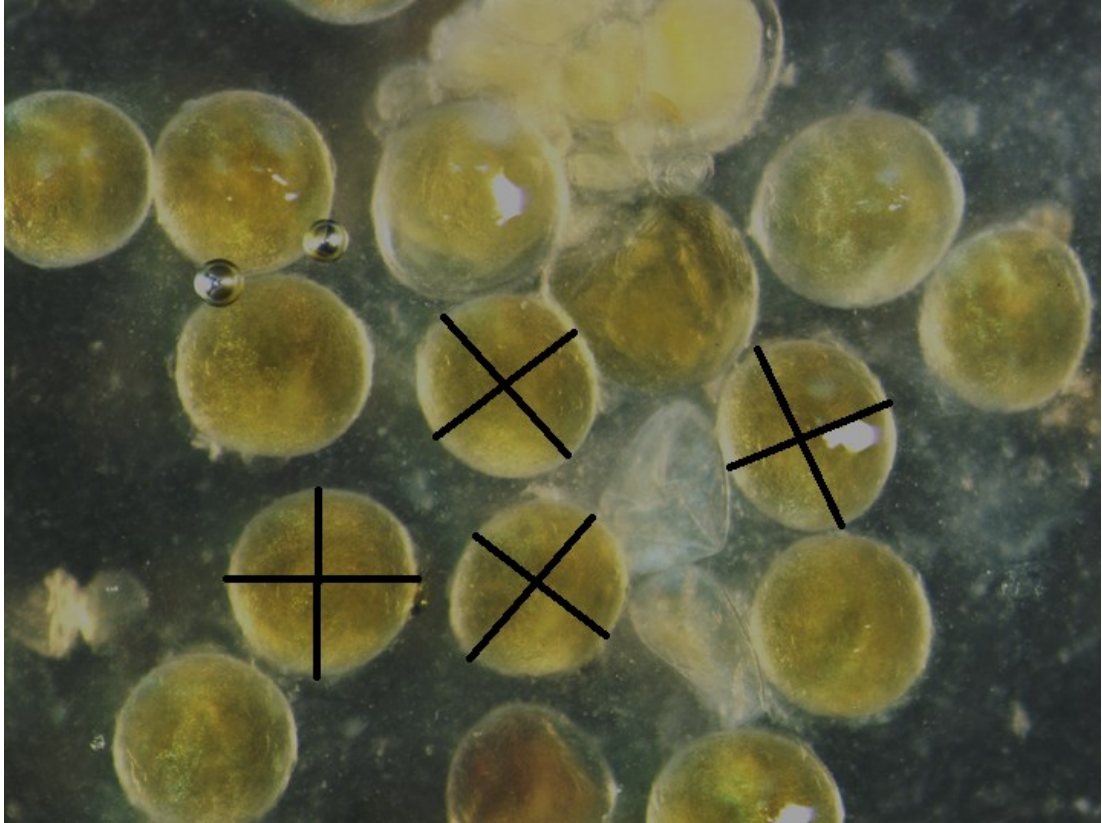
f : Bireyin fekonditesi
n : Alt örnek yumurta sayısı
GW : Gonad ağırlığı (g)
g : Alt örnek yumurta ağırlığı(g)

$$\bar{f} = \sum_{i=1}^m \left\{ \left(\frac{n_i \times G_i}{g_i} \right) \times (m^{-1}) \right\} \quad (3.14)$$

- $\bar{f}$: Popülasyonun ortalama fekonditesi
 n_i : i'inci balık örneğinin alt örnek yumurta sayısı
 G_i : i'inci balık örneğinin yumurtalarının toplam ağırlığı(g)
 g_i : i'inci balık örneğinin alt örnek yumurtalarının ağırlığı(g)
 m : İncelenen toplam balık sayısı

3.12.4 Yumurta Çaplarının Ölçümü

Yumurta çaplarının belirlenmesinde üremenin gerçekleştiği aylarda, olgun yumurtalar seçilerek stereo mikroskop altında NIS Element 3.0 programı ile çap ölçümleri yapılmıştır. Her bir bireyin gonadının farklı bölgelerinden alınan 50 yumurta en geniş ve en dar eksenlerinden ölçülmüştür. Şekil 3.8'de ölçümü yapılan olgun yumurtalarının görüntüsü verilmiştir.



Şekil 3.8 Olgun *Symphodus roissali* Yumurtaları

3.13 Ölüm ve Yaşama Oranları

Stoklardaki azalış, doğal ölüm ve avcılık faaliyetleri sebebiyle ölümlerden kaynaklanmaktadır. Doğal ölüm oranı (M) ve avcılık (balıkçılık) ölüm oranı (F) bize toplam ölüm (Z) oranını vermektedir (Avşar, 2005).

Bu çalışmada toplam ölüm oranı (Z), Beverton Holt (1956)'a göre hesaplanmıştır.

$$Z = \frac{K (L_{\infty} - \bar{L})}{(\bar{L} - L')} \quad (3.15)$$

Burada;

- L_{∞} : Asimptotik boy (cm)
 K : Büyüme katsayısı (yıl^{-1})
 $\bar{L}$: Örneklemin ortalama boyu (cm)
 L' : Kesişim uzunluğunu (cm) ifade etmektedir.

Doğal ölüm oranının (M) hesaplanmasında (Pauly, 1980) formülü kullanılmıştır.

$$\log M = -0.0066 - 0.279 \log L_{\infty} + 0.6543 \log K + 0.463 \log T \quad (3.16)$$

Burada;

- L_{∞} : Asimptotik boy (cm)
 K : Büyüme katsayısını (yıl^{-1})
 T : Yıllık deniz suyu sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$) (T : *Symphodus roissali* türünün yaşadığı ortamın yıllık ortalama su sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$))
 F : Balıkçılık ölüm oranı (Toplam ölüm oranı ile doğal ölüm oranının farkı alınarak hesaplanmıştır)

3.14 İstatistiksel Testler

Boy ve ağırlık kompozisyonu verileri dişi ve erkek için; aylık minimum, maksimum, ortalama ve standart hataları belirlenmiş ve aralarındaki farkın tespiti için önce 'Kolmogrow Sminrov testi' uygulanmış, normal dağılmadığı tespit edilmiştir ($p < 0.01$). Normal dağılmayan verilerin karşılaştırılması için 'Mann-Whitney U-testi' yapılmıştır. Aylar arasında fark olup olmadığını belirlemek için ise 'Kruskal Wallis analizi' yapılmıştır. Morfometrik karakter verilerinin değerlendirilmesinde öncelikle 'Shapiro wilk testi' yapılarak normal dağılan karakterler belirlenmiştir. Normal dağılım gösteren grupların ($p > 0.05$) homojenliği 'Levene testi' ile kontrol edilmiştir. Her iki test sonucunda da $p > 0.05$ olan karakterlerin normal dağıldığı kabul edilerek t-testi uygulanmış, diğer karakterlere 'Man Whitney U-testi' uygulanmıştır. Test

sonucunda $p > 0.05$ ise h_0 hipotezi kabul edilmiştir. (Dişi ve erkek arasında fark yoktur). $P < 0.05$ h_0 hipotezi reddedilmiş ve dişi-erkek arasındaki verilerin farklı olduğu kabul edilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisinde b değerinin 3'ten farklı olup olmadığının değerlendirilmesinde t değeri hesaplanmış ve $(n-1)$ serbestlik derecesinde değerlendirilmiştir. $T_{hesaplanan} < t_{(n-1)}$ ise h_0 kabul edilir (b değeri 3'ten farklı değildir). $T_{hesaplanan} > t_{(n-1)}$ ise h_0 reddedilir (b değeri 3'ten farklıdır). Eşey kompozisyonu aylık değerlendirilmiş, yakalanan dişi ve erkek bireylerinin eşit olup olmadığı ki-kare testi ile test edilmiştir ($p > 0.05$ ise birey sayıları eşit, $p < 0.05$ ise birey sayıları farklıdır). GSI değerlendirilmesinde de normal dağılım testi uygulanmış, normal dağılmayan GSI veri setine 'Mann-Whitney U-testi' uygulanmıştır. Test sonucunda $p > 0.05$ ise h_0 hipotezi kabul edilir (Dişi ve erkek GSI değerleri arasında fark yoktur). $P < 0.05$ h_0 hipotezi reddedilmiş ve verilerin farklı olduğu kabul edilmiştir. Tüm analizler %95 güven aralığında gerçekleştirilmiştir.

İstatistiksel analizler, boy-ağırlık frekans ve boy-ağırlık-yaş grafikleri IBM SPSS Statistics 22 programı ile gerçekleştirilmiştir. Ölüm oranlarının hesaplanmasında FISAT II program kullanılmıştır. VBBD ve boy ağırlık ilişkisi grafikleri Microsoft Office Professional Plus 2021 Excel programı ile gerçekleştirilmiştir.

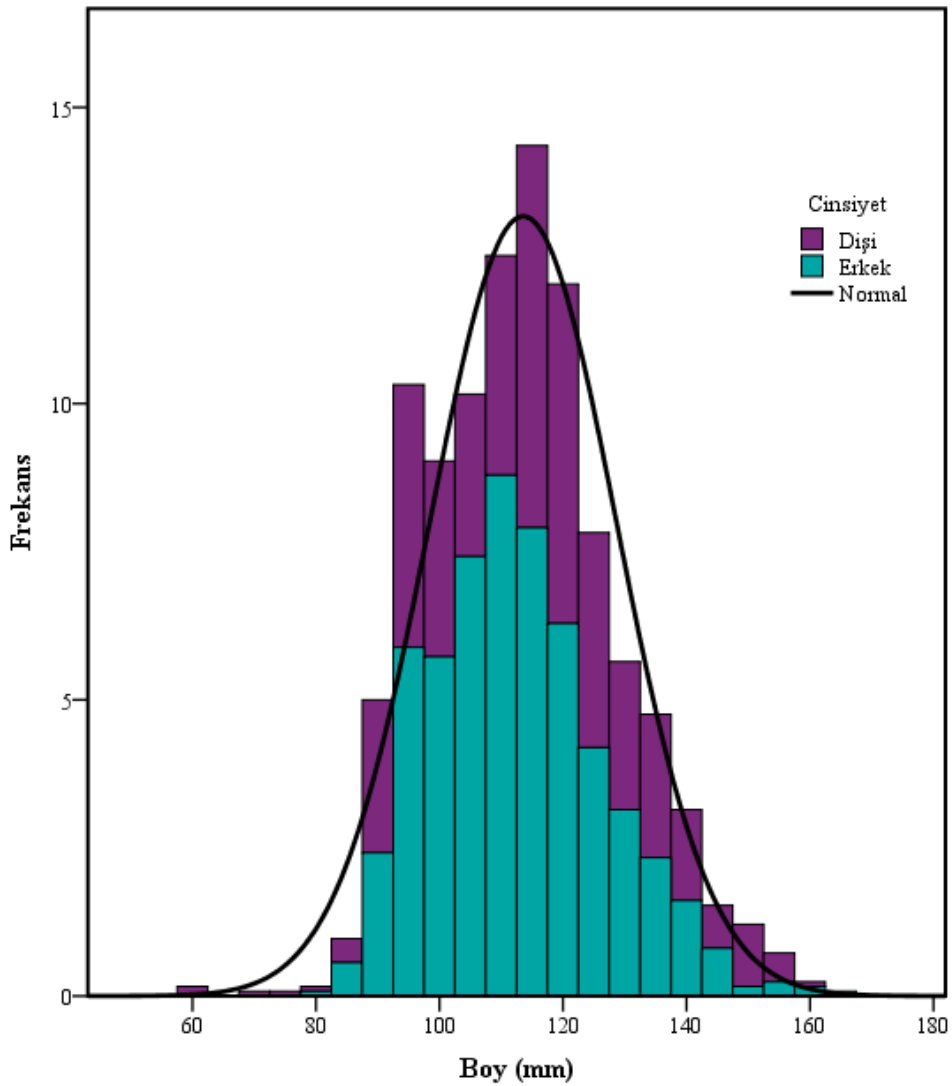
4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Boy Kompozisyonu

Örneklenen 1240 *S. roissali*'nin genel ortalama boyu $113.54 \text{ mm} \pm 0.430$ olup en küçük bireyin boyu 60 mm (dişi), en büyük bireyin boyu ise 165 mm (erkek) olarak ölçülmüştür. Boy kompozisyonu dişi-erkek ve aylık olarak değerlendirilmiştir.

Ölçümü yapılan 523 dişi bireyin ortalama boyu $114.92 \text{ mm} \pm 0.519$, 717 erkek bireyin ortalama boyu $112.54 \text{ mm} \pm 0.727$ olarak belirlenmiştir.

Dişi ve erkek bireylerin boy dağılımı Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1 Dişi ve Erkek Bireylerin Boy-Frekans Dağılımı

Dişi ve erkek bireylerin ortalama boylarının istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiştir ($p<0.005$) (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Dişi ve Erkek Bireyler Arasındaki Boy Farklılığı Analiz Sonuçları

	Cinsiyet	n
Boy	Dişi	523
	Erkek	717
	Total	1240
Mann-Whitney U		169713.500
Wilcoxon W		427116.500
Z		-2.856
p		0.004

Boy sınıflarına göre birey sayısı ve frekans değerleri değerlendirilmiş, en çok dişi (133 adet) ve erkek bireylerin (204 adet) 110-119 mm boy grubunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 Boy Frekans Dağılımları

Boy Sınıfları (mm)	Toplam		Dişi		Erkek	
	n	%	n	%	n	%
<70	2	0.2	2	0.4		
70-79	3	0.2	3	0.6		
80-89	29	2.3	14	2.7	15	2.1
90-99	207	16.7	91	17.4	116	16.2
100-109	263	21.2	80	15.3	183	25.5
110-119	337	27.2	133	25.4	204	28.5
120-129	208	16.8	101	19.3	107	14.9
130-139	125	10.1	60	11.5	65	9.1
140-149	43	3.5	23	4.4	20	2.8
150-159	19	1.5	15	2.9	4	0.6
>160	4	0.3	1	0.2	3	0.4
Toplam	1240	100.0	523	100.0	717	100.0

n: birey sayısı, %: frekans değeri

S. roissali'nin boy kompozisyonunu aylık değerlendirdiğimizde en düşük ortalama boy 96.83 mm±0.68 ile Temmuz ayında, en yüksek ortalama boy ise 120.31 mm±5.27 ile Şubat ayında olduğu belirlenmiştir. “Kruskal-Wallis Analizi” sonucunda aylar arasındaki ortalama tam boy farkı istatistiki açıdan önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.001$). Aylık birey sayıları ve ortalama boy (L_{ort}), minimum boy (L_{min}) ve maksimum boy (L_{mak}) Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Aylara Göre Ölçülen Boy Değerleri

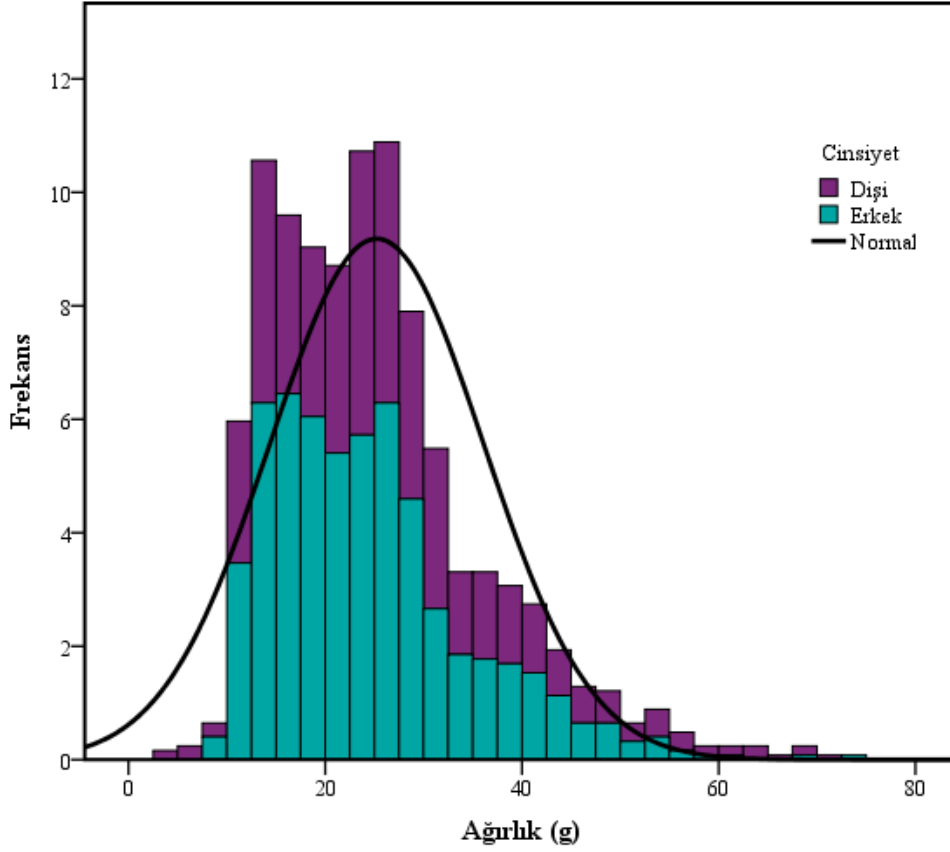
Örnekleme tarihi	Tam Boy (mm)			
	n	$L_{ort} \pm SH$	L_{min}	L_{mak}
Kasım (2020)	92	117.61±1.14	97	148
Aralık (2020)	24	107.96±2.60	89	128
Ocak (2021)	29	114.72±2.25	100	148
Şubat (2021)	13	120.31±5.27	101	152
Mart (2021)	25	110.56±2.97	95	155
Nisan (2021)	289	118.29±0.72	79	160
Mayıs (2021)	107	113.65±1.62	86	160
Haziran (2021)	171	118.87±1.57	60	160
Temmuz (2021)	229	111.97±0.75	81	165
Ağustos (2021)	162	96.83±0.68	85	145
Eylül (2021)	29	118.38±1.46	106	132
Ekim (2021)	70	118.47±1.11	100	144
Toplam	1240	113.54±0.43	60	165

n =birey sayısı, L_{ort} = ortalama boy, L_{min} = minimum boy, L_{mak} = maksimum boy, SH = standart hata

4.2 Ağırlık Kompozisyonu

Örneklenen en küçük bireyin ağırlığı 2.27 g (dişi) ve en büyük bireyin ağırlığı ise 73.35 g (erkek) olarak bulunmuştur. Genel ortalama ağırlığın 25.23 g±0.308 olduğu tespit edilmiştir. Ağırlık kompozisyonu da dişi-erkek ve aylık olarak değerlendirilmiştir.

Ölçüm yapılan 523 dişi bireyin ortalama ağırlığının $26.26 \text{ g} \pm 0.514$, 717 erkek bireyin ortalama ağırlığının $24.48 \text{ g} \pm 0.377$ olduğu belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerin ağırlık dağılımı Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2 Dişi ve Erkek Bireylerin Ağırlık Dağılımı

Dişi ve erkek bireyler arasındaki ağırlık farklılığı istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0.005$) (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 Dişi ve Erkek Bireylerin Ağırlık Farklılığı Analiz Sonuçları

	Cinsiyet	n
Ağırlık	Dişi	523
	Erkek	717
	Total	1240
Mann-Whitney U		172309.500
Wilcoxon W		429712.500
Z		-2.439
p		0.015

Aylık örneklenen birey sayısına göre ortalama ağırlık (W_{ort}), minimum ağırlık (W_{min}) ve maksimum ağırlık (W_{mak}) değerleri Çizelge 4.5’da verilmiştir. Kruskal-

Wallis analizi sonucunda aylar arasındaki ortalama ağırlık farkının istatistiki açıdan önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.001$).

Çizelge 4.5 Aylara Göre Ölçülen Ağırlık Değerleri

Örnekleme tarihi	n	$W_{ort} \pm SH$	W_{min}	W_{mak}
Kasım (2020)	92	26.95±0.87	15.73	53.76
Aralık (2020)	24	21.33±1.50	11.16	33.44
Ocak (2021)	29	23.17±1.66	14.43	49.20
Şubat (2021)	13	28.25±4.57	14.91	57.41
Mart (2021)	25	20.41±2.27	11.01	52.51
Nisan (2021)	289	27.90±0.59	6.69	68.58
Mayıs (2021)	107	26.05±1.26	9.50	63.12
Haziran (2021)	171	28.60±1.14	2.27	70.29
Temmuz (2021)	229	24.88±0.52	9.35	73.35
Ağustos (2021)	162	15.34±0.43	9.81	53.63
Eylül (2021)	29	29.06±1.17	19.65	43.76
Ekim (2021)	70	28.28±0.81	18.36	47.95
Toplam	1240	25.23±0.31	2.27	73.35

n = birey sayısı, W_{ort} = ortalama ağırlık (g), W_{min} = minimum ağırlık (g), W_{mak} = maksimum ağırlık (g), SH = standart hata

4.3 Türün Meristik Özellikleri

Türün meristik karakterlerinin sayılması sonucu sert ışınlar Roma rakamları ile, yumuşak ışınlar Latin rakamlar ile gösterilmiştir. Sayımı yapılan minimum ve maksimum değerler Çizelge 4.6’de verilmiştir.

Çizelge 4.6 Meristik Karakterler

Karakter	
Dorsal yüzgeç ışın sayısı	XIV-XVI + 8-10
Anal yüzgeç ışın sayısı	III + 8-10
Ventral yüzgeç ışın sayısı	I + 5
Pektoral yüzgeç ışın sayısı	14
Yanal çizgi üzerindeki pul sayısı	32-35
Solungaç dikenli sayısı	13-15

4.4 Morfometrik Karakterler

Çalışma boyunca farklı boy gruplarındaki 112 bireydeki 19 morfometrik karakter ölçülmüş, ortalama, minimum ve maksimum boyları ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 *S. roissali*’nin Morfometrik Karakterlerinin Ölçüm Değerleri

	Dişi (n=54)				Erkek (n=58)				Toplam (n=112)				t*	U*	p
	Min.	Mak.	Ortalama	SH	Min.	Mak.	Ortalama	SH	Min.	Mak.	Ortalama	SH			
Tam boy**	60	160	115.02	3.733	82	165	117.66	2.889	60	165	116.38	2.333		1490.5	0.660
Standart boy	51	139	100.20	3.284	70	144	102.41	2.572	51	144	101.35	2.062		1498.0	0.692
Post baş uzunluğu	6.97	21.20	14.65	0.535	8.89	40.44	15.70	0.612	6.97	40.44	15.20	0.410		1434.0	0.442
Baş uzunluğu	15.46	45.31	32.31	1.161	22.24	52.21	34.01	0.938	15.46	52.21	33.19	0.742		1414.5	0.378
Göz çapı	3.99	9.78	6.92	0.196	4.46	9.58	7.06	0.143	3.99	9.78	6.99	0.120	-0.588		0.558
Dorsal mesafe	16.05	48.55	34.32	1.182	23.65	48.01	34.91	0.853	16.05	48.55	34.63	0.718		1539.5	0.877
Dorsal uzunluk	26.77	73.37	50.88	1.731	35.29	73.40	52.09	1.344	26.77	73.40	51.51	1.083		1459.0	0.533
Anal mesafe	31.61	90.75	61.96	2.016	40.07	88.13	61.90	1.724	31.61	90.75	61.93	1.314		1536.0	0.861
Anal uzunluk	10.73	29.21	20.60	0.650	13.72	30.08	21.41	0.497	10.73	30.08	21.02	0.405		1411.0	0.368
Anal yükseklik	6.49	19.14	12.49	0.426	9.03	20.51	13.11	0.323	6.49	20.51	12.81	0.265		1374.0	0.264
Ventral mesafe	19.69	58.88	40.72	1.400	27.54	68.33	42.21	1.193	19.69	68.33	41.49	0.914	-0.815		0.417
Ventral Yükseklik	8.35	27.88	16.51	0.604	12.80	38.33	17.51	0.546	8.35	38.33	17.03	0.407		1326.5	0.163
Pektoral mesafe	16.12	51.51	35.53	1.268	22.53	54.81	37.08	1.065	16.12	54.81	36.33	0.823	-0.946		0.346
Pektoral yükseklik	10.45	28.81	19.77	0.648	13.06	32.06	20.27	0.519	10.45	32.06	20.03	0.411	-0.603		0.548

Çizelge 4.7 *S. roissali*'nin Morfometrik Karakterlerinin Ölçüm Değerleri (Devamı)

Kuyruk yüzgeci uzunluğu	8.76	22.01	15.57	0.488	11.30	25.12	16.27	0.402	8.76	25.12	15.93	0.314	-1.109	0.270
Vücut yüksekliği	14.57	52.25	32.66	1.234	23.28	51.07	33.89	0.946	14.57	52.25	33.30	0.769	1420.0	0.395
Dorsal Sert ışın yüksekliği	5.20	14.02	9.46	0.263	7.25	14.61	9.83	0.185	5.20	14.61	9.65	0.159	1421.5	0.400
Dorsal yumuşak ışın yüksekliği	5.93	19.45	13.31	0.473	9.52	21.15	14.06	0.373	5.93	21.15	13.70	0.300	-1.253	0.213
Min. kuyruk sapı yüksekliği	5.04	17.61	12.38	0.465	7.69	18.48	12.99	0.354	5.04	18.48	12.70	0.290	1412.0	0.370

*Analizler %95 güven aralığında yapılmıştır. **uzunluk ölçümleri mm olarak verilmiştir. W=Ağırlık (g), SH: Standart hata

“Shapiro-wilk Testi Analiz” sonucuna göre normal dağılım gösteren grupların (göz çapı, anal uzunluk, anal yükseklik, ventral mesafe, pektoral mesafe, pektoral yükseklik, kuyruk yüzgeci uzunluğu, dorsal sert ışın, dorsal yumuşak ışın) “Levene Testi” ile varyans homojenliği kontrol edilmiştir. İki testin sonucunda $p > 0.05$ olan grupların normal dağıldığı kabul edilerek “t” testi uygulanmıştır. Normal dağılmayan gruplara ise “Man-whitney U Testi” uygulanarak “p” değerleri belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Tüm karakterler için $p > 0.05$ olduğundan dişi ve erkek bireylerin morfometrik karakterleri arasında farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Karakterlerin toplam boya yüzde değerleri ile hesaplanan varyasyon katsayısına göre, en değişkenlik gösteren karakterin dorsal sert ışıın uzunluğu (%11.62), en düşük değişkenliğin ise (%1.45) ile standart boy olduğu hesaplanmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8 Morfometrik Verilerin %TL Değerleri ve Varyans Katsayısı

	Dişi		Erkek		Toplam		%VK
	Ortalama	SH	Ortalama	SH	Ortalama	SH	
%SL	87.07	0.162	86.99	0.173	87.02	0.118	1.45
%BL	28.04	0.363	28.80	0.196	28.44	0.204	5.50
%POU	12.65	0.126	13.22	0.248	12.94	0.144	7.77
%GÇ	6.08	0.066	6.05	0.073	6.07	0.049	8.61
%PD	29.74	0.187	29.69	0.146	29.71	0.117	4.20
%DTU	44.18	0.241	44.24	0.242	44.21	0.170	4.05
%DSU	8.35	0.128	8.48	0.133	8.41	0.092	11.62
%DYU	11.51	0.103	11.95	0.109	11.74	0.078	6.99
%PA	53.92	0.293	52.40	0.304	53.13	0.222	4.42
%ATU	17.98	0.175	18.26	0.159	18.13	0.118	6.88
%AU	10.86	0.111	11.17	0.116	11.02	0.082	7.84
%PV	35.29	0.289	35.73	0.256	35.52	0.193	5.77
%VU	14.33	0.175	14.97	0.389	14.66	0.220	8.02
%PP	30.71	0.279	31.36	0.287	31.05	0.202	6.91
%PU	17.21	0.134	17.23	0.129	17.22	0.092	5.69
%KU	13.60	0.102	13.87	0.132	13.74	0.085	6.55
%MnKSY	10.66	0.121	11.02	0.098	10.84	0.079	7.69
%MxVY	28.21	0.296	28.72	0.226	28.47	0.185	6.81

SL: Standart boy, BL: Baş boyu, POU: Postorbital baş uzunluğu, GÇ: Göz Çapı, PD: Pre-dorsal mesafe, DTU: Dorsal yüzgeç taban uzunluğu, DSU: Dorsal sert ışıın uzunluğu, DYU: Dorsal yumuşak ışıın uzunluğu, PA: Pre-anal mesafe, ATU: Anal yüzgeç taban uzunluğu, AU: Anal yüzgeç uzunluğu, PV: Pre-ventral mesafe, VU: Ventral yüzgeç uzunluğu, PP: Pre-pektoral mesafe, PU: Pektoral yüzgeç uzunluğu, KU: Kuyruk yüzgeci uzunluğu, MnKSY: Minimum kuyruk sapı yüksekliği, MxVY: Maksimum vücut yüksekliği, VK: Varyans katsayısı, SH: Standard Hata.

4.5 Büyüme

4.5.1 Boy-Ağırlık İlişkisi

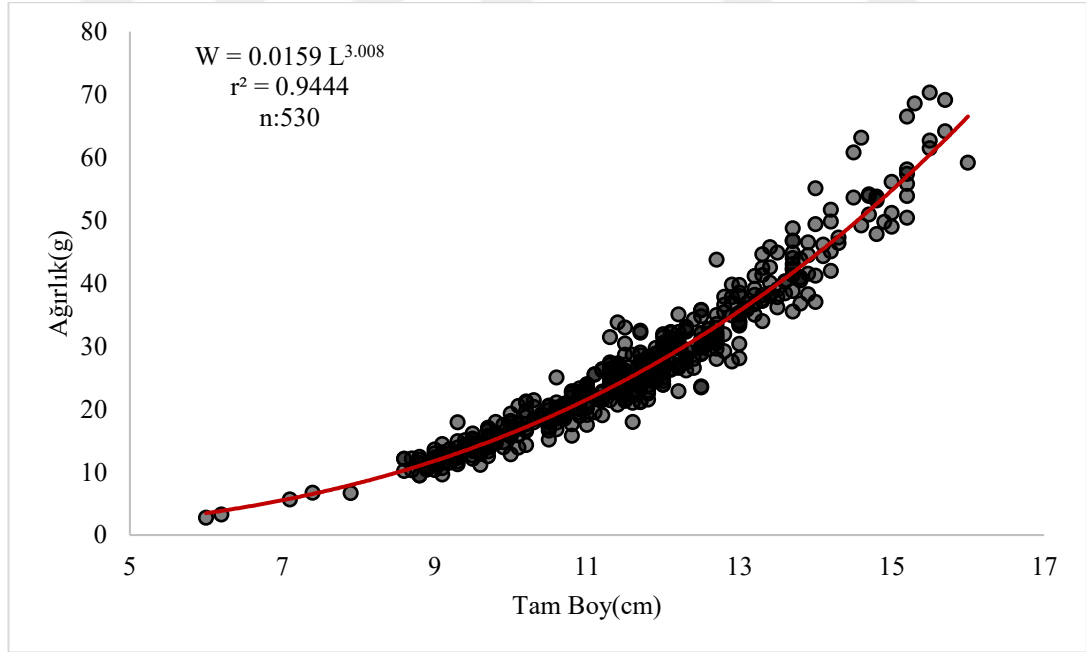
Örnekleme boyunca 1240 bireyin boy ve ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Hesaplanan büyüme parametrelerine göre (Çizelge 4.9) dişilerde hesaplanan “t” değerine göre, “b” değeri 3’ten farklı olmadığından izometrik (I) büyüme gösterdiği belirlenmiştir. Erkek bireylerde ve tüm popülasyon değerlendirildiğinde, “b” değerinin 3’ten farklı olduğu tespit edilmiş, büyümenin pozitif allometric (A+) olduğu hesaplanmıştır.

Çizelge 4.9 *S. roissali*’nin Hesaplanan Büyüme Değerleri

	n	a	b	r ²	t (Pauly değeri)	B.T.
Dişi	530	0.016	3.008	0.944	0.276	I
Erkek	710	0.011	3.146	0.936	4.554	A+
Toplam	1240	0.014	3.073	0.941	3.360	A+

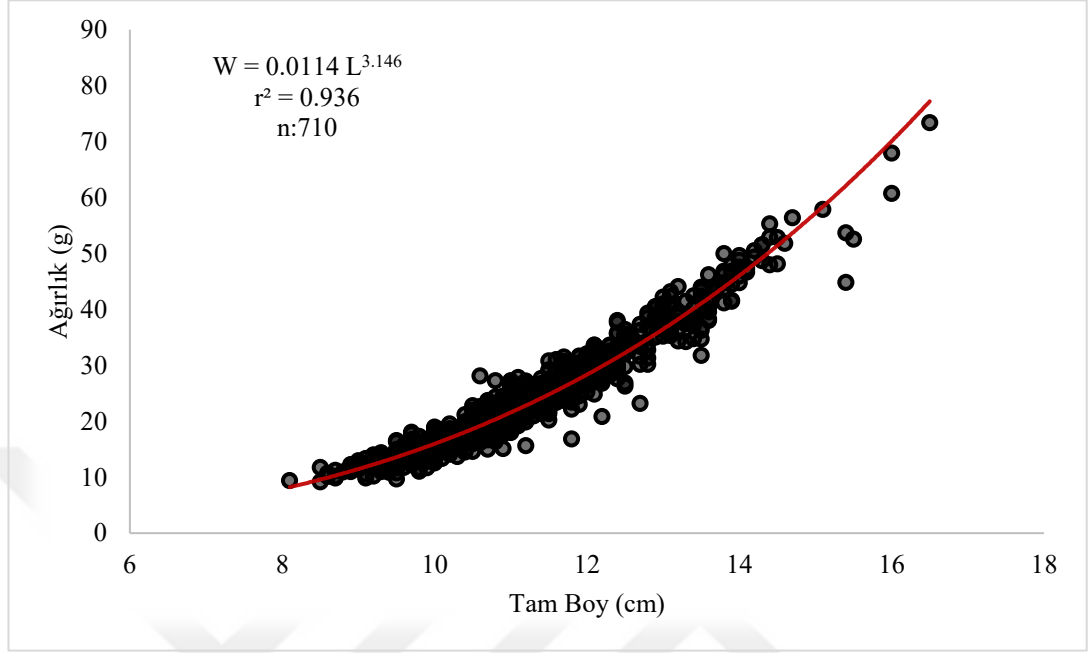
n: birey sayısı, a ve b: regresyon sabitleri, r²: regresyon katsayısı, B.T.: Büyüme tipi

S. roissali’nin dişi bireylerinin boy ağırlık ilişkisi $W=0.0159L^{3.008}$ olarak belirlenmiştir (Şekil 4.3).



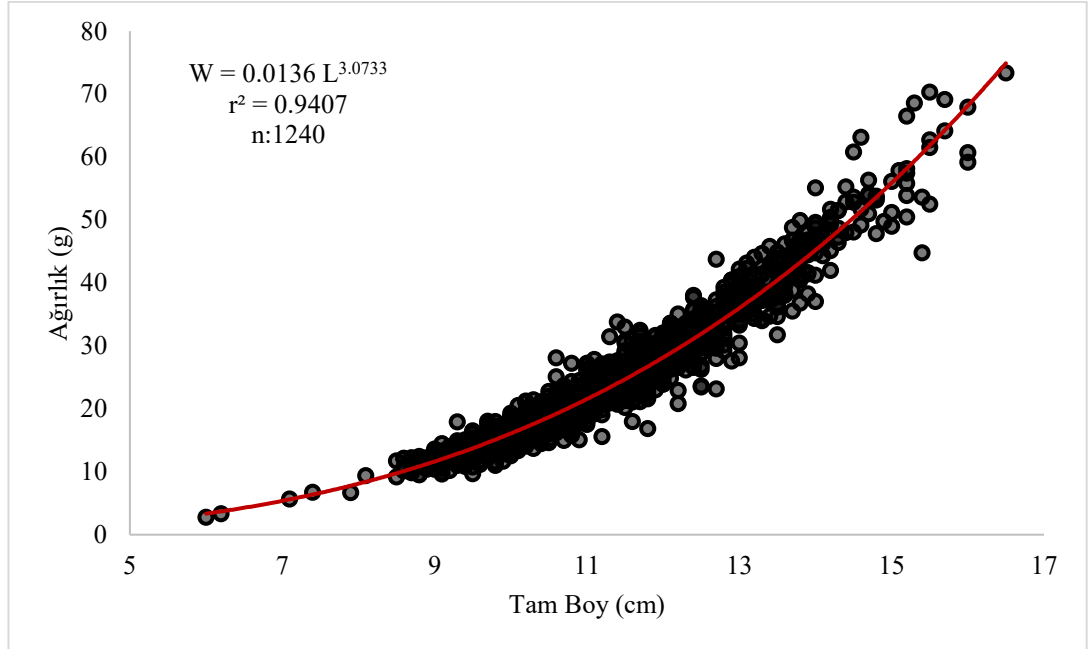
Şekil 4.3 Dişi Bireylerin Boy-Ağırlık İlişkisi

Erkek bireylerin boy ağırlık ilişkisi ise $W=0.0114L^{3.146}$ olarak belirlenmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Erkek Bireylerin Boy-Ağırlık İlişkisi

Tüm bireylerin boy ağırlık ilişkisi grafiği Şekil 4.5’de verilmiştir.



Şekil 4.5 Tüm *Symphodus roissali* Bireylerinin Boy-Ağırlık İlişkisi

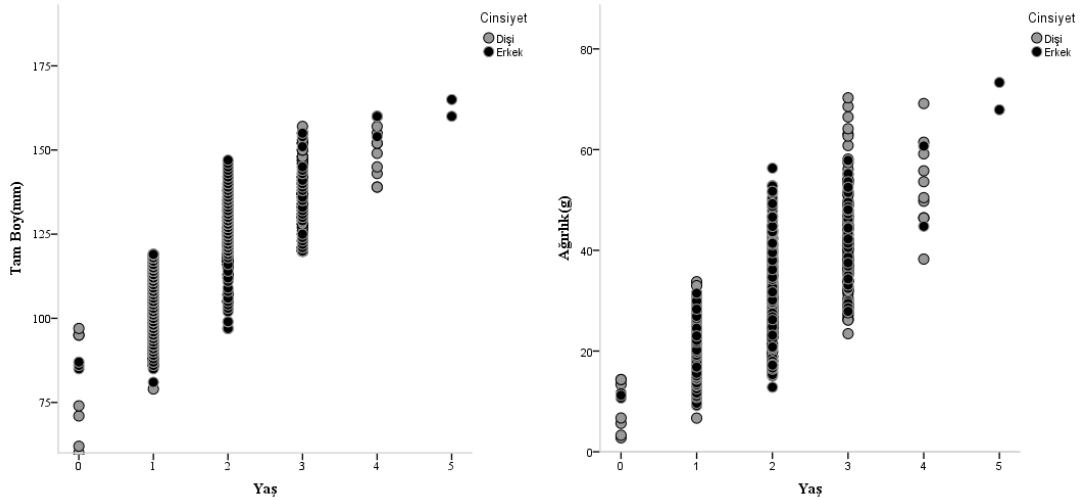
4.5.2 Yaş Kompozisyonu

Yaş tayini yapılan *S. roissali*'lerin %60.48'inin 1 yaşında olduğu, dişilerde bu oranın %49.06, erkeklerde ise %69.01 olduğu belirlenmiştir. Tespiti yapılan en yaşlı bireyin 5 yaşında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 *S. roissali*'nin Yaş Frekans Değerleri

Yaş	Dişi		Erkek		Toplam	
	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%
0	7	1.32	3	0.42	10	0.81
1	260	49.06	490	69.01	750	60.48
2	156	29.43	180	25.35	336	27.10
3	97	18.30	33	4.65	130	10.48
4	10	1.89	2	0.28	12	0.97
5	-	-	2	0.28	2	0.16
Toplam	530	100	710	100	1240	100

Yaşa göre boy ve ağırlık dağılımlarını gösteren grafik Şekil 4.6'da verilmiştir. Dişilerin her yaş grubunda ağırlık aralığının geniş olduğu, özellikle 3 yaş grubunda ağır olan bireylerin dişi olduğu, erkeklerin ise boy aralığının geniş olduğu ve yaş gruplarında boylarının daha uzun olduğu görülmektedir.



Şekil 4.6 Yaşa Göre Tam Boy (mm) ve Ağırlık (g) Dağılımları

Popülasyonda yoğun olarak tespit edilen 1 yaşındaki bireylerin ortalama boyları $104.82 \text{ mm} \pm 0.32$, ortalama ağırlıkları ise $19.21 \text{ g} \pm 0.19$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 *S. roissali*'nin Yaşa Göre Boy-Ağırlık Değerleri

Yaş	n	Tam Boy(mm)				Ağırlık(g)			
		Minimum	Maksimum	Ortalama	SH	Minimum	Maksimum	Ortalama	SH
0	10	60.0	97.0	81.20	4.31	2.77	14.35	9.41	1.41
1	750	79.0	119.0	104.82	0.32	6.69	33.78	19.21	0.19
2	336	97.0	147.0	123.94	0.47	12.81	56.32	31.53	0.41
3	130	120.0	157.0	135.35	0.86	23.45	70.29	41.66	0.89
4	12	139.0	160.0	150.42	2.16	38.27	69.15	53.01	2.50
5	2	160.0	165.0	162.50	2.50	67.90	73.35	70.63	2.73

SH: standart hata, n: birey sayısı

4.5.3 Büyüme Parametreleri

S. roissali'nin Von-Bertalanffy büyüme parametreleri dişi, erkek ve toplam olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12 *S. roissali*'nin Büyüme Parametreleri

	L_{∞} (mm)	W_{∞} (g)	K (yıl ⁻¹)	t_0 (yıl)	Φ'
Dişi	200.4	131.89	0.214	-2.346	1.93
Erkek	207.8	153.71	0.196	-2.529	1.93
Toplam	214.8	173.57	0.186	-2.563	1.93

L_{∞} : t sonsuz olduğunda balığın ulaşacağı teorik boy (mm), W : t sonsuz olduğunda balığın ulaşacağı teorik ağırlık (g) K : Büyüme katsayısı (yıl⁻¹) t_0 : Balığın boyunun teorik olarak 0 olduğu yaş, Φ' : Büyüme indeksi

4.6 Üreme Biyolojisi

4.6.1 Cinsiyet Tayini

Çalışma süresince türün dişileri ve erkekleri arasında özellikle üreme dönemlerinde dış görünüşlerinde belirginleşen farklılıklar mevcut olduğu görülmüştür. Erkeklerde ürogenital papilla vücut renginde ve küçükken, dişilerde daha belirgin ve siyah-mor renklerindedir.

Erkek bireylerin yüz bölgesinde üreme dönemlerinde daha da belirginleşen şeritler bulunur. Vücut rengi daha mavi-yeşil renklerdedir. Karın pembe-turuncu renktir (Şekil 4.7).

Dişilerde ise vücutta siyah benekler yaygındır. Vücut rengi kahve-kızıl tonlardadır.



Şekil 4.7 Üreme Dönemindeki Erkek (üstte) ve Dişi (altta) Bireyler

Diseksiyon sonrası gonadlar incelendiğinde dişilerin gonadlarının sarımsı ve dolgun, erkeklerin ise beyaz ve uzun ince olduğu görölmüştür. Üreme döneminde ise dişilerin gonadları turuncu renkte ve taneli granöl bir yapıya dönüştüğu gözlemlenmiştir. Gonadlar üzerindeki kılcal damarlar oldukça belirgindir. Erkek bireylerde ise gonadlar krem rengi, üzerinde kılcal damarların görölmediği dolgun bir haldedir. Gonadlar şekil 4.8’de gösterilmiştir.



şekil 4.8 Dişi (üstte) ve Erkek (altta) *Symphodus roissali* Bireyleri

4.6.2 Eşey Kompozisyonu

Cinsiyet oranı (Dişi:Erkek) 1:1.34 olarak bulunmuştur. Çizelge 4.13’de aylık ve toplam dişi-erkek oranları verilmiştir. Tespit edilen bu oran arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2 = 26.129$; $p < 0.001$).

Çizelge 4.13 Aylara Göre Dişi-Erkek (D:E) Oranı

Örnekleme Dönemi	Dişi	Erkek	Oran (D:E)	Durum	Ki-Kare	p
Kas.20	52	40	1:0.77	Eşit	1.565	-
Ara.20	11	13	1:1.18	Eşit	1.167	-
Oca.21	11	18	1:1.64	Eşit	1.69	-
Şub.21	4	9	1:2.25	Eşit	1.923	-
Mar.21	10	15	1:1.50	Eşit	1	-
Nis.21	144	145	1:1.01	Eşit	0.003	-
May.21	42	65	1:1.55	Erkek	4.944	*
Haz.21	104	67	1:0.64	Dişi	8.006	**
Tem.21	51	178	1:3.49	Erkek	70.432	***
Ağu.21	83	79	1:0.95	Eşit	0.099	-
Eyl.21	5	24	1:4.80	Erkek	12.448	***
Eki.21	13	57	1:4.38	Erkek	27.657	***
Toplam	530	710	1:1.34	Erkek	26.129	***

-. fark önemli değil; *: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$; ***: $p < 0.001$

4.6.3 Yumurta Çapı

Boyları 74 mm ile 160 mm arasında değişen ve ortalama boyu $127.0 \text{ mm} \pm 1.77$ olan 95 dişi bireyin yumurta çapı ölçülmüştür. Üreme dönemi boyunca ortalama yumurta çapı $588.8 \text{ } \mu\text{m} \pm 10.59$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

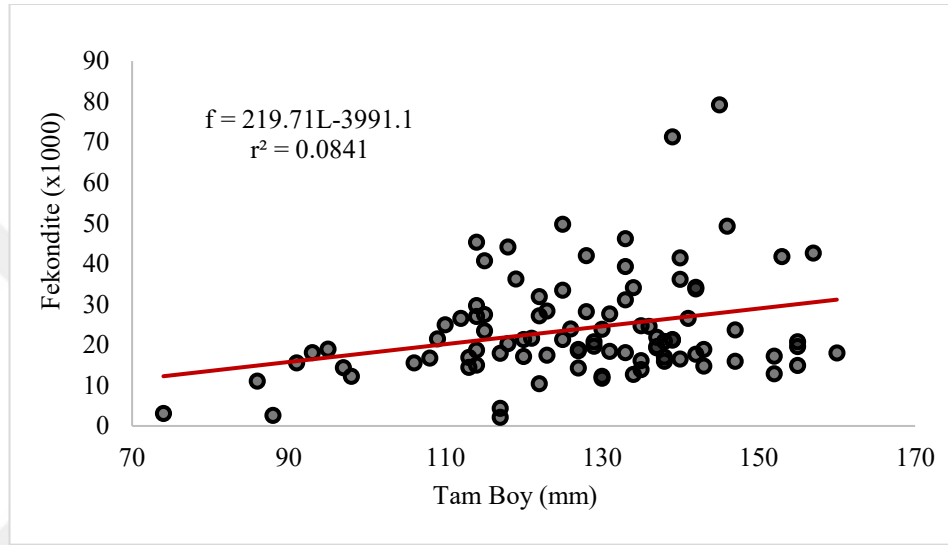
Çizelge 4.14 Üreme Döneminde Ölçülen Yumurta Çapı Değerleri

Aylar	n	Ortalama Yumurta Çapı (μm)	SH	Minimum (μm)	Maksimum (μm)
Nisan	23	569.3	20.78	299.0	701.2
Mayıs	33	558.1	14.71	410.0	786.0
Haziran	39	626.2	17.63	379.5	876.3
Toplam	95	588.8	1.0	299.0	876.3

SH: Standart hata, n: Birey sayısı

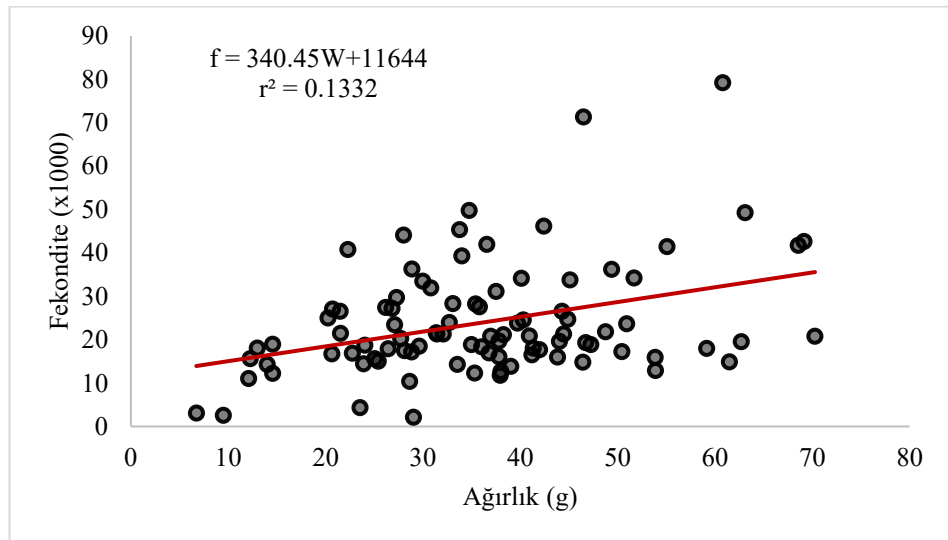
4.6.4 Fekondite

Boyları 74-160 mm arasında değişen ve ortalama boyu $126.99 \text{ mm} \pm 1.769$ olan 95 dişi bireyin yumurtalarından alt örnekleme yapılarak fekondite hesaplanmıştır. Ortalama yumurta verimi 23921 ± 1336.8 adet/birey olup, relative fekundite ortalama 8676.6 ± 497.35 adet/g yumurta olarak belirlenmiştir. Şekil 4.9’da fekondite (f)-toplam boy (L) grafiği gösterilmiş, $f = 219.71L - 3991.1$, $r^2 = 0.0841$ olarak hesaplanmıştır. Balık boyu ile Fekondite arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.9 Fekondite-Tam Boy İlişkisi

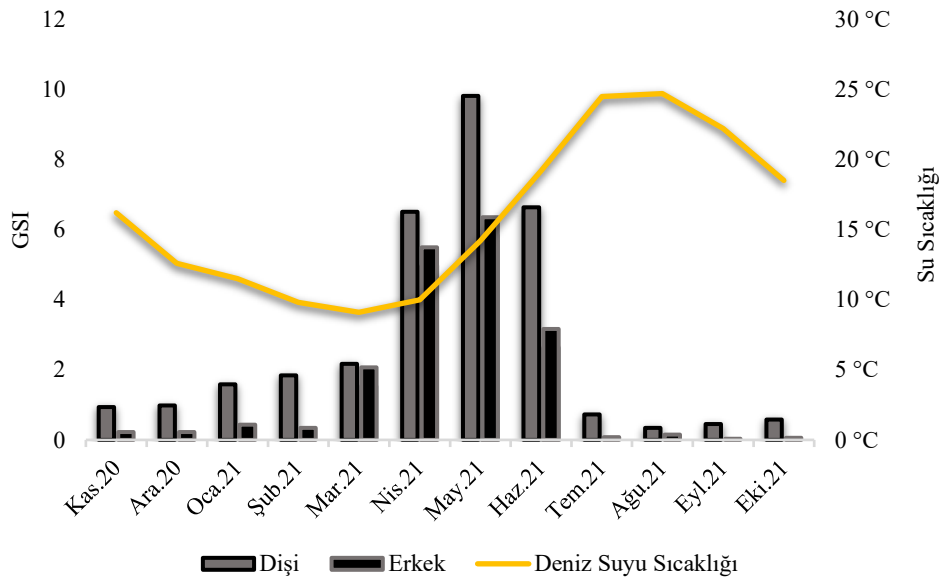
Fekondite-Ağırlık arasında da anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.10)



Şekil 4.10 Fekondite-Ağırlık İlişkisi

4.6.5 Gonadosomatik İndeks

Gonadosomatik indeks (GSI) aylık dişi-erkek ve toplam olarak ayrı ayrı hesaplanmıştır. GSI değeri Mart ayında özellikle erkek bireyler için artmaya başlamış, Nisan ve Mayıs ayında tüm bireyler için yüksek seviyelerde seyretmiştir. Haziran ayından sonra azalmaya başladığı tespit edilmiştir. Bunun sonucunda yumurtlama döneminin Nisan-Haziran ayları arasında olduğu Mayıs ayında ise en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Yumurtlama, yüzey suyu sıcaklığı 10°C'nin üzerine çıktıktan sonra başlamış, yaklaşık 14°C'de en yoğun yumurtlama gerçekleşmiş ve 20°C'nin üzerine çıktığında tamamlanmıştır. GSI değerlerinin aylık yüzey deniz suyu sıcaklığı ile birlikte değişimi Şekil 4.11'de gösterilmiştir.



Şekil 4.11 Aylık GSI Değerlerinin Deniz Suyu Sıcaklığı ile Değişimi

Dişi ve erkek bireylerin GSI değerleri arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$) (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15 Dişi ve Erkek İçin Test Sonucu

	GSI
Mann-Whitney U	110816.500
Wilcoxon W	365357.500
Z	-11.993
p	.000

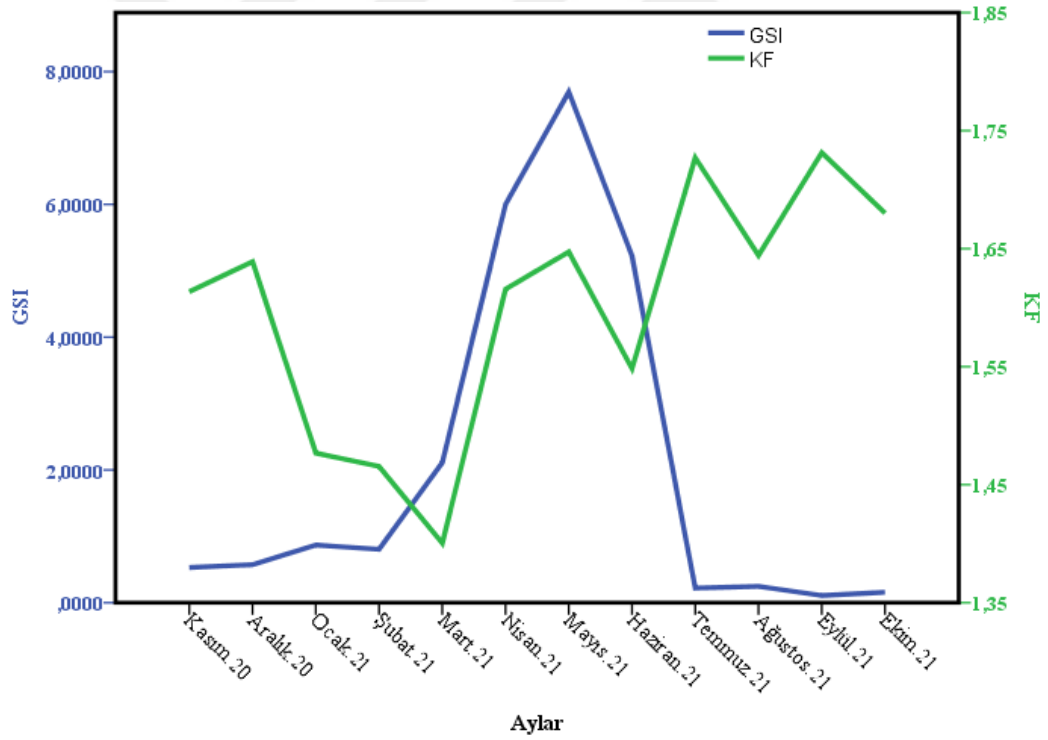
4.6.6 Kondisyon Faktörü

Kondisyon faktörü toplam ve dişi-erkek olarak incelenmiştir. Ortalama kondisyon faktörü (KF) 1.63 ± 0.005 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16 Kondisyon Faktörü

Cinsiyet	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	SH
Dişi	523	1.15	2.28	1.627	0.007
Erkek	717	1.02	2.36	1.632	0.006
Toplam	1240	1.02	2.36	1.630	0.005

Kondisyon faktörünün, Eylül ayından sonra deniz suyunun soğumasına paralel olarak azalmaya başladığı belirlenmiştir. Üreme dönemi öncesine denk gelen Şubat - Mart aylarında en düşük seviyede olduğu, üreme döneminden sonra ise artmaya başladığı tespit edilmiştir (Şekil 4.12)



Şekil 4.12 Kondisyon Faktörünün Aylık Değişimi

4.6.7 Ölüm ve Yaşama Oranları

Doğal ölüm oranı (M) *Symphodus roissali* türünün büyüme parametreleri ve balığının yaşadığı derinlikteki ortalama yıllık sıcaklıktan yararlanarak hesaplanmıştır. Ortalama yaşam derinliği 5 ± 5 m ve sıcaklık ortalaması 15°C olarak tespit edilmiştir. Bu verilerden yararlanarak Pauly'e göre doğal ölüm oranı (M):

$M = 0.488$ olarak hesaplanmıştır.

Ayrıca türün toplam ölüm, doğal ölüm ve balıkçılık ölüm oranları, sömürülme oranları ve yaşama oranları dişi, erkek ve toplam olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17 Ölüm ve Yaşama Oranları

	Toplam Ölüm oranları (Z)	Doğal Ölüm oranları (M)	Balıkçılık Ölüm oranları (F)	Sömürülme Oranları (E)	Yaşama Oranları (S)
Dişi	0.575	0.545	0.030	5.217	0.563
Erkek	0.819	0.510	0.309	37.729	0.441
Toplam	0.703	0.488	0.215	30.583	0.495

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1 Meristik Karakterler

Meristik özellikler emriyonik dönemde bulunduğu ortamın abiyotik faktörleri tarafından etkilenmektedir. Emryiroyonun bulunduğu ortamın sıcaklığındaki artış meristik karakter sayılarında düşüşe neden olduğu bildirilmiştir. Bunun yanında çözünmüş O₂, CO₂, tuzluluk gibi faktörler de bu karakterlerin sayısını etkilemektedir (Avşar, 2005). Bu nedenle literatürde bulunan meristik karakterler bölgelere göre değerlendirilmiştir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1 Meristik Karakterlerin Karşılaştırılması

Kaynak	Bölge	Dorsal yüzgeç ışıın sayısı	Anal yüzgeç ışıın sayısı	Pektoral yüzgeç ışıın sayısı	Ventral yüzgeç ışıın sayısı	Yanal çizgi üzerindeki pul sayısı	Solungaç diken sayısı
Golani ve ark., (2006)	Akdeniz	XIV-XVI 8-10	III 8-10	14	I + 5	30-35	-
Bauchot (1987)	Akdeniz	XIV-XVI 8-10	III 8-10	12-14	-	30-35	12-15
Can ve Bilecenoglu (2005)	Akdeniz	XIV-XVI 8-10	III 8-10	-	-	30-35	-
Movchan (2011) (Akt. Manilo, 2017)	Karadeniz	XIII-XIV 8-11	III 8-10	I + 12-13	I + 5	32-34	12-13
Vasil'eva (2007)	Karadeniz	XIII-XVI 8-11	III 8-10	-	-	30-35	13-15
Bu çalışma	Karadeniz	XIV-XVII 8-10	III 8-10	14	I + 5	32-35	13-15

Akdeniz ve Karadeniz’de *S. roissali* için verilen meristik karakterlerin sayıları benzer olup yaptığımız çalışma ile de örtüşmektedir. Karadeniz’de Manilo (2017)’nin pektoral yüzgeçte tespit ettiği bir adet diken ışıın çalışmamızdaki bazı balıklarda çok kısa olarak görülmüştür, ancak çok az sayıda gözlemlendiği ve oldukça kısa olduğu için dikkate alınmamıştır.

Meristik karakterler bazı türler için ayırt edici olsalar da *Symphodus* cinsi türlerin meristik karakterlerinin sayısı benzerlik gösterdiğinden türlerin ayırt edilmesine yardımcı olmamaktadır.

5.2 Morfometrik Karakterler

Morfometrik karakter verilerimizi Fishbase veritabanındaki veriyle karşılaştırdığımızda, çalışmamızdaki bireylerin vücut yüksekliği daha düşük, burun ucu ile yüzgeçlerin başlangıç noktaları arasındaki mesafelerin daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2 Morfometrik Karakterler Verilerinin Karşılaştırılması

Karakter	Bu çalışma n=112	Froese ve Pauly (2022) n=1
Standart boy	87.02 %TL	85.9 % TL
Pre-anal uzunluk	53.13 %TL	49.1 % TL
Pre-dorsal uzunluk	29.71 %TL	22.9 % TL
Pre-ventral uzunluk	35.52 %TL	30.3 % TL
Pre-pektoral uzunluk	31.05 %TL	26.0 % TL
Vücut yüksekliği	28.47 %TL	31.4 % TL
Baş boyu	28.44 %TL	27.2 % TL

Standart boy, tam boyun %87.02'sini oluşturmaktadır ve değişiminin (VK) %1.44 olarak oldukça düşük olduğu görülmüştür. Standart boydan sonra en yüksek oranın %53.13 ile pre-anal uzunluk olduğu ve değişiminin ise %4.42 olduğu görülmektedir. En değişken karakter %11.62 ile dorsal sert ışınlı yüzgeçlerinin uzunluğu olmuştur (Çizelge 4.8). Ölçümler esnasında da bazı bireylerin dorsal yüzlerinin herhangi bir deformasyon olmaksızın, oldukça tıknaz yapıda olabildiği gözlemlenmiştir. Bunun sebebinin ışınların dış etkilere karşı dayanıksız olması ve kendini yenileyebilme özelliğinin bulunması olabileceği düşünülmektedir.

5.3 Boy ve Ağırlık Kompozisyonu

Yapmış olduğumuz bu çalışmada elde edilen 1240 *Symphodus roissali*'nin, minimum 60 mm ve maksimum 165 mm uzunlukta; minimum 2.27 g, maksimum 73.35 g ağırlıkta olduğu belirlenmiştir. Ortalama boy ise $113.54 \text{ mm} \pm 0.43$ olarak tespit

edilmiştir. Yapılmış diğer çalışmalardan elde edilen boy-ağırlık değerleri Çizelge 5.3’de verilmiştir.

Çizelge 5.3 *S. roissali*’nin Boy-Ağırlık İlişkisi Değerlerinin Karşılaştırılması

Kaynak	Bölge	n	W _{min-mak}	L _{min-mak}	a	b	r ²	BT
Gordoa ve ark., (2000)	Catalan kıyıları (İspanya)	120	-	-	0.035	2.67	0.95	I
Keskin ve Gaygusuz (2010)	Erdek Körfezi, Türkiye	22	-	24-141	0.007	3.39	0.99	I
Soldo (2020)	Doğu Adriyatik, Hırvatistan	93	10-41	84-134	0.011	3.18	0.87	-
Compaire ve ark., (2021)	Cadiz Körfezi, İspanya	103	0.20-19.22	24-108	0.012	3.09	0.99	I
Onay (2021)	Rize, Türkiye	18	6.11-28.51	74-122	0.014	3.06	0.91	+A
Bu çalışma	Ordu, Türkiye	1240	2.27-73.35	60-165	0.014	3.07	0.94	+A

I: İzometrik büyüme, -A: Negatif allometrik ($b < 3$), +A: Pozitif allometrik ($b > 3$)

Quignard (1966) Akdeniz’de maksimum boyu 170 mm olarak belirtmiştir. Bauchot (1987), *S. roissali*’nin Karadeniz’de yaygın olarak 150-160 mm arasında olup maksimum boyunun 210 mm; Akdeniz’de ise yaygın boyun 80-120 mm, maksimum boyunun ise 170 mm olduğunu belirtmiştir. Yaptığımız ve daha önce yapılan çalışmalara baktığımızda türün Karadeniz’de daha iyi büyüdüğü söylenebilir. Karadeniz’in besin açısından zengin oluşundan dolayı bu beklenen bir durumdur. Ancak Quignard (1966) ve Bauchot (1987) tarafından bildirilen maksimum boy örneklenememiştir.

5.4 Boy-Ağırlık İlişkisi

Yapmış olduğumuz çalışmada ‘b’ değeri dişilerde 3.008, erkeklerde 3.146 olarak hesaplanmış olup büyümenin dişilerde izometrik, erkeklerde ise pozitif allometrik olduğu hesaplanmıştır. Örneklerin tamamına baktığımızda ise ‘b’ değerinin 3.073 olduğu ve büyümenin pozitif allometrik olduğu bulunmuştur. Yapılmış diğer çalışmalarda bulunan büyüme parametreleri değerleri Çizelge 5.3’de verilmiştir.

‘b’ ve değerleri arasındaki farklılıklar örnek sayısı, örneklerin boy-ağırlık dağılımı, örnekleme zamanı, üreme, besin bolluğu, iklim ve çevresel parametrelerdeki farklılıkların balıkların büyüme özelliklerini değiştirmesinden kaynaklanabilmektedir (Le Cren, 1951; Bagenal ve Tesch, 1978; Mommsen, 1998; Samsun ve Erdoğan Sağlam, 2021).

Gordoa ve ark., (2000) ‘b’ değerini 2.67 olarak hesaplamış ve büyümenin izometrik olduğunu belirlemişlerdir. Keskin ve Gaygusuz (2010) ‘b’ değerini 3.386 ve büyümeyi izometrik olarak bildirmiştir. Bölgesel farklılıklardan dolayı bu çalışmalarda büyümenin izometrik olduğu düşünülmektedir. Soldo (2020) ‘b’ değerini 3.180 olarak hesaplamış, büyüme tipine dair bilgi vermemiştir. Compaire ve ark., (2021) juvenillerdeki yapmış oldukları çalışmada ‘b’ değerini 3.091 olarak belirlemiş ve büyümenin izometrik olduğunu bildirmişlerdir. Karadeniz Bölgesi’nde çalışma yapan Onay (2021) ise ‘b’ değerini 3.06, büyümeyi ise pozitif allometri olarak belirlemiş olup çalışmamızla benzerlik göstermiştir (Çizelge 5.3).

5.5 Eşey Oranı

Warner ve Lejeune (1985) 781 bireyin %52 erkek, %48 dişi olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada 1240 bireyin %42.74’ü dişi, %57.26’sinin dişi olduğu belirlenmiştir. İki çalışmada da erkek bireylerin oranının daha fazla olduğu görülmektedir. Erkek bireyler yuva yapmak için kıyı bölgelerde daha aktif hareket ettiklerinden dolayı ağla karşılaşma olasılığının daha yüksek olduğu şeklinde değerlendirilmektedir.

İstatistiksel olarak sadece Haziran ayında dişi bireylerin baskın olduğu tespit edilmiştir. Bu dönemde erkek bireyler yuva bakımı ile ilgilendiklerinden ağla karşılaşma olasılıkları daha düşüktür. Dişi bireyler ise üreme döneminde yumurta bırakmak amacıyla yuvaları gezdiği için ağ ile karşılaşma olasılıklarının daha yüksek olduğu düşünülmektedir. Temmuz ayında ise yavruların yumurtadan çıkmasıyla erkek bireylerin yuvaları terketmeleri sebebiyle ağla karşılaşma olasılıkları artmış dolayısıyla da daha çok erkek birey örneklenmiştir.

5.6 Yaş Kompozisyonu

Yapmış olduğumuz çalışmada en büyük yaş 5 olarak tespit edilmiştir. Warner ve Lejeune (1985)’un çalışmasında en büyük yaşı 4; Gordoa ve ark., (2000) 3 yaş

olarak tespit etmişlerdir. Bauchot (1987) ise maksimum yaşı 8 olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda bu yaşa ulaşabilen bireye rastlanmamıştır.

Yaşlara göre boy ve ağırlık değerlerine bakıldığında dişilerin ağırlık açısından geniş bir aralıkta olduğu görülmüştür. Bunun muhtemel sebebi üreme döneminde dişilerin gonad gelişiminden dolayı ağırlıklarının artması olarak gösterilebilir. Erkeklerde ise boy aralıklarının daha geniş olduğu ve yaş gruplarının en uzun boya sahip bireylerin, erkek bireyler olduğu belirlenmiştir.

5.7 Büyüme

Bu çalışmada VBBD ile elde edilen büyüme sabitleri ile literatürde bulunan değerler Çizelge 5.4’de verilmiştir. Populasyon verilerinin hesaplanmasında birey sayısının azlığı maksimum boy ve yaşı örneklenememesi gibi nedenler K ve t_0 değerlerinin farklı çıkmasına sebep olabilmektedir.

Çizelge 5.4 Farklı Çalışmalardaki Büyüme Değerleri

			L_{∞} (cm)	K (yıl ⁻¹)	t_0 (yıl)	Φ'
Kalinina (1963)	Kuzey Karadeniz (Rusya)	Dişi	15.0	0.200		1.65
		Erkek	16.7	0.303		1.93
Quignard (1966)	Sete (Fransa)	Dişi	13.0	0.593		2.00
		Erkek	13.6	0.617		2.06
Gordoa ve ark., (2000)	Cadiz Körfezi (İspanya)	Toplam	16.5	0.346	-1.01	1.97
Bu çalışma	Güneydoğu Karadeniz (Türkiye)	Dişi	20.0	0.214	-2.346	1.93
		Erkek	20.8	0.196	-2.529	1.93
		Toplam	21.5	0.186	-2.563	1.93

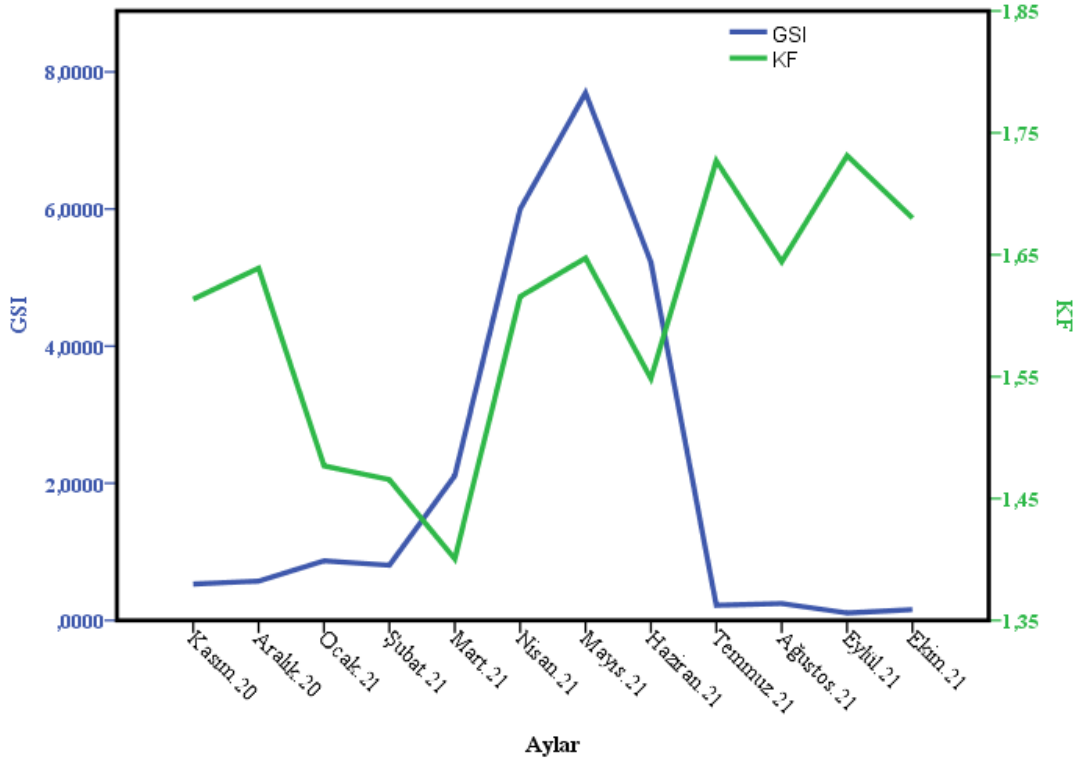
Gordoa ve ark., (2000) yaklaşık 4-14 cm aralığında, maksimum 3 yaşındaki 120 bireyin büyüme parametrelerini hesaplamışlardır. Büyüme parametrelerindeki farklılığın hangi sebeplerden kaynaklandığı öngörülememiştir. Quignard (1966) ve Kalinina (1963) verileri Fishbase (Pauly ve Froese, 2022) veritabanından alınmıştır.

Bu çalışmada hesaplanan Φ' büyüme indeksi ile literatürde tespit edilen Φ' değerlerinin karşılaştırılmış, Kalinina (1963)’nın dişi bireylerinin büyüme performansı indeksi haricinde istatistiksel olarak fark olmadığı belirlenmiştir. Tahmin edilen büyüme sabitleri literatürle benzerlik göstermektedir.

5.8 Üreme

Yapmış olduğumuz çalışmada GSI dişi ve erkek için aylık olarak hesaplanmış ve yüzey suyu sıcaklığı ile ilişkilendirilmiştir. Bunun sonucunda *S. roissali*'nin üreme döneminin nisanın ikinci yarısında başlayıp, haziran sonlarında bittiği belirlenmiştir. Raventos (2004), mart ayının son haftası ile nisan ayının ilk haftasından hazirana kadar yumurtlamanın sürdüğünü tespit etmiştir. 2006 yılında ise Akdeniz'de ölçülen yüksek sıcaklıklar nedeniyle yumurtalama nisan ortasında başlamış, haziran başına kadar sürmüştür (Raventos, 2006). Yumurtlama dönemin 2006 yılında 2-3 hafta kadar kısalmıştır. Bu durum yumurtlama döneminin belirlenmesinde sıcaklıkla ilişki kurulmasının önemini göstermektedir. Değişen iklim koşulları üreme dönemlerini değiştirmektedir. Yaptığımız çalışma sonucu üremenin yüzey sıcaklığı 10°C ulaştığında başladığı ve yüzey suyu sıcaklığı yaklaşık 19°C'ye ulaştığında tamamlandığı belirlenmiştir.

Kondisyon faktörü (KF), bireylerin gonad geliştirmeye başladığı üreme dönemi öncesinde azalmaya başlamıştır. GSI ile KF arasındaki bu ters ilişki Şekil 5.1'de gösterilmiştir.



Şekil 5.1 GSI ile Kondisyon Faktörünün Aylık Karşılaştırılması

Türün erkek bireylerinin yumurtlama öncesi davranışlarındaki rekabet, bölge koruma, yuva yapma ve yuvayı koruma faaliyetlerinden dolayı iyi beslenememesi nedeniyle kondisyon faktörü değerinin daha hızlı azalmasına sebep olduğu düşünülmektedir (Şekil 4.12).

Dişi ve erkek bireylerin GSI değerleri arasında %99.9 önem düzeyinde farklılıklar bulunmaktadır. Gözlemlerimizde bu durumu desteklemektedir. Üreme dönemlerinde, dişi bireylerin gonadları çok daha fazla gelişerek vücut boşluğunu yüksek oranda doldurmaktadır.

Deniz yüzey suyu sıcaklığının 20°C'ye ulaştığı Temmuz ayında üreme dönemi tamamlanmış olmasına rağmen bazı yumurtalı dişi bireylere rastlanmıştır. Ancak bu bireylerin yumurtalarının sertleştiği, renginin kahverengiye dönmeye başlayarak tümörleştiği gözlemlenmiştir. Bu dişi bireylerin yumurtlamak için yuva bulamayan bireyler olduğu tahmin edilmektedir.

Yaptığımız çalışmada yumurta çapı ortalama 588.8 µm olarak ölçülmüştür. Raventos ve Planes (2008) çalışmalarında akvaryum ortamına aldıkları *S. roissali*'lerin boyları ile yumurta-larva boylarını ilişkisinin yaşam oranındaki etkisini çalışmışlar ve yumurta çapını ortalama 725 µm olarak ölçmüşlerdir. Büyük boydaki dişilerin daha büyük yumurta çapına sahip olduğunu ve ilk yumurtaların daha büyük olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda küçük bireylerin yumurta çaplarının da büyük olduğu gözlemlenmiştir. Ancak bu durumun bireylerin ilk yumurtaları olup olmamasından mı kaynaklandığı bilinmemektedir.

5.9 Ölüm Oranları ve Yaşama Oranları

Balıkçılık ölüm oranlarının düşük olduğu belirlenmiştir. Ticari olarak balıkçılık faaliyetlerine konusu olan bir tür olmadığı için beklenen bir durumdur. Ancak erkeklerinin balıkçılık ölüm oranlarının (0.309) dişi balıkların balıkçılık ölüm oranlarından (0.030) yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu duruma, erkek bireylerin yuva kurma ve yuvayı savunma görevlerinden dolayı beslenememesi ve rekabetin sebep olduğu tahmin edilmektedir. Literatürde ölüm oranlarına dair veriye rastlanmamıştır.

5.10 Tez Çalışması Süresi Boyunca Elde Edilen Gözlemsel Notlar

Çalışmamız süresince yapmış olduğumuz gözlemlerimize göre türün kıyılarımızdaki ana besin kaynağı çift kabuklular ve bazı küçük yengeçlerdir.

Diseksiyon esnasında mide içeriğine makroskobik bakıldığında genellikle *Mytulis spp.* ve *Donax spp.* çift kabukluları olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca bazı bireylerin ağız ve midelerinde bazı isopot türlerine de rastlanılmıştır. Ancak çalışmamızda detaylı mide içeriği çalışması yapılmamıştır.

S. roissali'in oldukça farklı renklenme gösterdiği görülmüştür. Bu durumda türün teşhisini zorlaştırmaktadır. Dişiler kahverengi-sarı taban renginde olup siyah desenlere sahipken, erkek bireyler mavi yeşil renklerde olduğu görülmüştür. Dorsal ve anal yüzgeçlerde erkeklerde parlak mavi ve turuncu, dişilerde solgun turuncu renkte desenler bulunmaktadır. Dişi bireylerin urogenital papillası büyük ve siyah-mavi renkte iken erkeklerde papilla küçük ve renksizdir. Ancak üreme döneminde dişi gibi görünen bazı erkek bireylere de rastlanmıştır. Bu erkeklerin Warner ve Lejeune (1985)'in belirttiği gibi ikincil faz erkekler olduğu tahmin edilmektedir.

5.11 Sonuç ve Öneriler

Karadeniz kıyılarında yaşayan *Symphodus* cinsine ait türlerin morfolojik olarak birbirine benziyor olması ve mersitik karakterlerin ayırt edici olmaması türlerin ayırt edilmesinde sorunlara sebep olmaktadır. Türün biyoekolojisi ile ilgili yapılmış çalışmalar ise oldukça sınırlıdır. Bu çalışmalar genel olarak Akdeniz özelinde kalmış, Karadeniz Bölgesi'ndeki popülasyon parametrelerine ve üreme özelliklerine dair çalışmaya ise rastlanmamıştır. Ancak Akdeniz ve Karadeniz arasındaki jeolojik, biyokimyasal ve demografik farklılıklar; türlerin popülasyon parametrelerinde, büyüme ve üreme özelliklerinde ve hatta morfometrik karakterlerinde değişikliklerin oluşmasına sebep olduğu bilinmektedir. Bu nedenle popülasyon ve üreme parametrelerinin türün yaşadığı farklı bölgelerde de tespit etmek gereklidir.

S. roissali ekonomik tür değildir. Ancak ekosistem içindeki dengenin sürekliliğinin sağlanabilmesi için ekonomik olmayan bu türlerin de biyoekolojisini anlamak çok önemlidir (Seyhan, 2008). Bu nedenle ekonomik olmayan türlerin detaylı çalışılması önemlidir. Türün ağız ve mide içeriğinde isopotların bulunması ve bazı kaynaklarda da bu türün fakültatif temizleyici olarak geçmesi, ekosistem sağlığı için önemli bir tür olabileceğini göstermektedir. *S. roissali* ve karasularımızdaki labridae ailesi ile ilgili davranış çalışmaları yapılarak bu durum açıklanabilir.

Sonuç olarak, Karadeniz kıyılarında yaşıyan *S. roissali* türünün bazı tanımlayıcı özellikleri, populasyon ve büyüme parametreleri, üreme ve kondüsyon özellikleri ilk defa belirlenmiştir. Yapılan bu çalışma gelecekte yapılacak olan daha detaylı çalışmalara referans olacak ve literature büyük katkı sağlayacaktır.



6. KAYNAKLAR

- Arigoni, S., Francour, P., Harmelin-Vivien, M. & Zaninetti, L. (2002). Adaptive colouration of Mediterranean labrid fishes to the new habitat provided by the introduced tropical alga. *Caulerpa taxifolia*. *Journal of Fish Biology*, 60 (6), 1486–1497.
- Avşar, D. (2005). Balıkçılık biyolojisi ve popülasyon dinamiği. Nobel Kitapevi.
- Aydın, M. & Bengil, EGT. (2020). Feeding habits and length-weight relationships *Sciaena umbra* Linnaeus, 1758 from Southern Black Sea. *Acta Aquatica Turcica*, 16 (4), 479-486.
- Bat, L., Erdem, Y., Ustaoglu Tırıl, S. & Yardım, Ö. (2008). Balık sistematigi. Nobel Akademik Yayıncılık. Ankara, 290s.
- Bauchot, ML. (1987). Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche: Méditerranée et mer Noire, Ed: Fischer, W., Schneider, M., Commission des Communautés Européennes and FAO, Rome, Italy, 891–1421.
- Bagenal, TB. & Tesch, FW. (1978) Age and Growth. In: Bagenal, T., Ed., Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters, 3rd Edition, IBP Handbook No. 3, Blackwell Science Publications, Oxford.
- Bennett, ET. (1835). Characters of several previously undescribed fishes from Trebizond. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 3, 91–92.
- Beverton, RJH. & Holt, SJ. (1957). A review of methods for estimating mortality rates in fish populations, with special references to source of bias in catch sampling. *Rapports et Procès-Verbaux des Réunions Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée*, 140, 67-83.
- Bilecenoglu, M., Kaya, M., Cihangir, B. & Çiçek, E. (2014). An updated checklist of the marine fishes of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 38 (6), 901–929.
- Bjorndal, Å. (1993). Capture Techniques for Wrasse. Fish Capture Committee International Council for the Exploration of the Sea, 1993/B:22.
- Blanco Gonzalez, E. & de Boer, F. (2017). The development of the Norwegian wrasse fishery and the use of wrasses as cleaner fish in the salmon aquaculture industry. *Fisheries Science*, 83(5), 661–670.
- Boltachev, A. & Karpova, E. (2017). Marine fishes of the Crimean Peninsula, Simferopol, 376s.
- Can, AC. & Bilecenoglu, M. (2005). Türkiye Denizleri'nin Dip Balıkları. Arkadaş Yayınları, Ankara, 224s.
- Compaire, JC., Casademont, P., Gómez-Cama, C. & Soriguer, MC. (2018). Reproduction and recruitment of sympatric fish species on an intertidal rocky shore. *Journal of Fish Biology*, 92 (2), 308–329.
- Compaire, JC., Gómez-Cama, C. & Soriguer, MC. (2021). Length-Weight Relationships of six fish species of a rocky intertidal shore on the subtropical

Atlantic coast of Spain. *Thalassas: An International Journal of Marine Sciences*, 37 (1), 267–271.

- Davies, J., Persons, W., Morgan, C., Liao, H., Jones, C., Bobko, S., Robillard, E. & Underkoffler, K., 2013. Prothocol: Preparation of Otolith Transverse Thin-Sections for Age Estimation of Tautog (*Tautog onitis*), Center for Quantitative Fisheries Ecology, Old Dominion University, Virginia, USA, 9 pp.
- Deady, S., Varian, SJA. & Fives, JM. (1995). The use of cleaner-fish to control sea lice on two Irish salmon (*Salmo salar*) farms with particular reference to wrasse behaviour in salmon cages. *Aquaculture*, 131 (1–2), 73–90.
- Elson, JS., Grande TC. & Wilson, MVH. (2016). *Fishes of the World*. Wiley, 752 pp.
- Erazi, RAR. (1942a). Marine fishes found in the Sea of Marmara and in the Bosphorus. *Review of the Faculty of Science, University of Istanbul*, 7, 103–114.
- Erazi, RAR. (1942b). The heterosomata of the Bosphorus, the Golden Horn and the Sea of Marmara. *Review of the Faculty of Science, University of Istanbul*, 7, 235–262.
- Fark, SN., Gerber, S., Alonzo, SH., Kindsvater, HK., Meier, JI. & Seehausen, O. (2022). Multispecies colour polymorphisms associated with contrasting microhabitats in two Mediterranean wrasse radiations. *Journal of Evolutionary Biology*, 35 (4), 633–647.
- Fischer, W., Schneider, M. & Bauchot, ML. (1987). Labridae: Guide Fao d'Identification des Espèces pour les Besoins de la Pêche Méditerranée et Mer Noire - Zone de Pêche, FAO, Rome, 761–1530 pp.
- Froese, R. (2006). Cube law, condition factor and weight-length relationships: History, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4), 241–253.
- Froese, R. & Pauly, D. (2022). FishBase. World wide web electronic publication. www.fishbase.org, (Erişim Tarihi: 02.02.2022).
- Gayanilo, FC., Sparre, P. & Pauly, D. (2005). Food and Agriculture Organization of the United Nations., International Center for Living Aquatic Resources Management. and WorldFish Center. *FISAT II*. Rome: WorldFish Center, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Golani, D., Öztürk, B. & Başusta, N. (2006). *Fishes of The Eastern Mediterranean. Türkiye Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV), İstanbul*.
- Gordoa, A., Molí, B. & Raventos, N. (2000). Growth performance of four wrasse species on the north-western Mediterranean coast. *Fisheries Research*. 45 (1), 43–50.
- Grutter, A. (1996). Parasite removal rates by the cleaner wrasse *Labroides dimidiatus*. *Marine Ecology Progress Series*, 130 (1–3), 61–70.
- Halvorsen, KT. (2017). Selective harvesting and life history variability of corkwing and goldsinny wrasse in Norway: Implications for management and conservation. PhD Thesis Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis,

Department of Biosciences, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
University of Oslo.

- Heincke, F. (1908). Bericht über die Untersuchungen der Biologischen Anstalt auf Helgoland zur Naturgeschichte der Nutzfische: Die Beteiligung Deutschlands an der Internationalen Meeresforschung, 4. & 5. Jahresbericht. Verlag von Otto Salle, 67–150.
- Hillden, NO. (1983). Cleaning Behaviour of the Goldsinny (Pisces, Labridae) in Swedish Waters. *Behaviour Processes*, 8 (1), 87–90.
- Htun-Han, M. (1978). The reproductive biology of the dab *Limanda limanda* (L.) in the North Sea: gonosomatic index, hepatosomatic index and condition factor. *Journal of Fish Biology*, 13 (3), 369-378.
- IBM Corp. Released (2013). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, Newyork.
- Ivanova, P., Raykov, V., Nikolov, V. & Nenciu, M. (2017). Allozyme Identification of wrasse species (Osteichthyes: Perciformes: Labridae) along the Bulgarian Black Sea Coast. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 18 (3), 940-946.
- IUCN. (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <https://www.iucnredlist.org>. (Erişim Tarihi: 20.03.2022)
- Jones, GP. (1999). The wrasses: Under Southern Seas the Ecology of Austuralian's rocky reefs, Ed: N. Andrew, University of New South Wales Press, Sydney, 179–188.
- Kabasakal, H. (2001). Description of the Feeding Morphology and the Food Habits of Four Sympatric Labrids (Perciformes, Labridae) From South-Eastern Aegean Sea, Turkey. *Netherlands Journal of Zoology*, 51 (4), 439–455.
- Karadurmuş, U. & Aydın, M. (2021). Investigation of some morphometric characteristics of *Neogobius melanostomus* from coast of Ordu (Eastern Black Sea). *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Balıkçılık Dergisi (COMU-JMSF)*, 4 (1), 1-10.
- Kalinina, EM. (1963). Growth and feeding of *Ctenilabrus* and *Symphodus*. Trud. Sevastopol Biological Sttion. 16:323-326. (Rusça)
- Keskin, Ç. & Gaygusuz, Ö. (2010). Length-Weight Relationships of Fishes in Shallow Waters of Erdek Bay (Sea of Marmara, Turkey). *IUFS Journal of Biology*, 69 (2), 87–94.
- Keskin, AC. (2015). Doğu Karadeniz'de liman yapılarının balık çeşitliliği. Yüksek Lisans Tezi, Katip Çelebi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Ana Bilim Dalı, Balıkçılık Temel Bilimler Bilim Dalı, İzmir.
- Kobl Müller, S., Duftner, N., Sturmbauer, C., Sammer, H., Gantner, N., Kopp, R., Voigt, S., Stadtbauer, B., Brandstätter, A. & Hanel, R. (2003). Comparative investigations on feeding morphology and feeding specificity of selected Mediterranean wrasse species (Perciformes, Labridae). *Berichte Des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck*, 90, 219–230.

- Le Cren, ED. (1951). The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, 20 (2) 201-219.
- Lejeune, P. (1985). Le comportement sociaux des labrides mediterraneens. *Cahier d'Ethologie Appliquée*, 5, 1-208.
- López, JR., Alvarezg, MC., Thode, G. & Martinez, G. (1988). Karyotype divergence in *Symphodus melops* and *Symphodus roissali* (Labridae, Perciformes): C-banded and Ag-NOR karyotypes. *Genome*, 32 (1), 35–39.
- Manilo, LG. (2017). Predstaviteli Semeystva Gubanovyie (Labridae, Perciformes) V Vodakh Ukrainy. Soobshcheniye 2. Rod *Symphodus* (Po Materialam Ikhtiologicheskoy Kollektzii Nnrm Nan Ukrainy). Zbirnik Prats' Zoologichnogo Muzeyu, 48, 19–37.
- MGM, 2022. Karadeniz deniz suyu sıcaklığı analizi. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/denizSuyu/Karadeniz-Deniz-Suyu-Sicakligi-Analizi-2021.pdf>.
- Mommsen, T.P. (1998). Growth and Metabolism: The Physiology of Fishes, Ed: Evans, DH., CRC Press, New York, 65-97.
- Movchan, YV. (2011). Ryby Ukrayiny. Zoloti Vorota, Kyyiv, 420s. (Ukraynaca)
- Narvaez, P., Furtado, M., Neto, AI., Moniz, I., Azevedo, JMN. & Soares, MC. (2015). Temperate Facultative Cleaner Wrasses Selectively Remove Ectoparasites from Their Client-Fish in the Azores. *Marine Ecology Progress Series*, 540 (November), 217–226.
- Nascimento, T., Oliveira, N. & Luis, A. (2021). Hey, That's My Fish–Overlap in Prey Composition between European Shag and Local Fisheries in Portugal. *Ardea*, 109 (1), 77-90.
- Onay, H. (2021). Length-weight relationships of four *Symphodus* species (Pisces: Perciformes) from Eastern Black Sea (Turkey). *Marine Science and Technology Bulletin*, 10 (3), 228-233.
- Öztürk, T. & Güven, A. (2021). Digenean Parasites of Labrid Fishes (Labridae: Symphodus) from Turkish Coasts of the Black Sea. *Aquatic Sciences and Engineering*, 36 (3), 126-132.
- Parenti, P. & Randall, JE. (2018). A checklist of wrasses (Labridae) and parrotfishes (Scaridae) of the world: 2017 update. *Journal of the Ocean Science Foundation*, 30 (2000), 11–27.
- Pauly, D. (1978). A preliminary compilation of fish length growth parameters. Ber. Inst. Meereskd. Christian-Albrechts-Univ. Kiel, 55, 1-200.
- Pauly, D. (1980). On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *Journal du Conseil / Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer*, 39, 175–192.

- Pauly, D. (1984). Fish population dynamics in tropical waters: A Manual for use with Programmable Calculators. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines, 325 pp.
- Pauly, D. & Munro, J.L. (1984). Once More on the Comparison of Growth in Fish and Invertebrates. *Fishbyte*, 2 (1), 21.
- Potts, G.W. (1973). The ethology of *Labroides dimidiatus* (cuv. & val.) (Labridae, Pisces) on Aldabra. *Animal Behaviour*, 21(2), 250–291. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(73\)80068-5](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(73)80068-5)
- Quignard, J.P. (1966). Recherches sur les Labridae (Poissons Téléostéens Perciformes) des côtes Européennes: systématique et biologie. Institut botanique.
- Quignard, J.P. & Pras, A. (1986). Labridae. In P. J. P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen, & E. Tortonese (Eds.), *Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean*, Unesco, 919–942.
- Raventos, N. (2004). Effects of wave action on nesting activity in the littoral five-spotted wrasse, *Symphodus roissali* (Labridae), in the northwestern Mediterranean Sea. *Scientia Marina*, 68 (2), 257–264.
- Raventos, N. (2006). Nest site characteristics and nesting success of the five-spotted wrasse *Symphodus roissali* in the north-western Mediterranean Sea. *Journal of Fish Biology*, 68(1), 305–309. <https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2006.00885.x>
- Raventos, N. (2009). Relationships between adult population size, recruitment, and year-class strength in a labrid fish in the Mediterranean Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 85(2), 167–172. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2009.07.020>
- Raventós, N. & Macpherson, E. (2001). Planktonic larval duration and settlement marks on the otoliths of Mediterranean littoral fishes. In *Marine Biology*, 138 (6) 1115–1120.
- Raventos, N. & Macpherson, E. (2005a). Effect of pelagic larval growth and size-at-hatching on post-settlement survivorship in two temperate labrid fish of the genus *Symphodus*. *Marine Ecology Progress Series*, 285 (5), 205–211.
- Raventos, N. & MacPherson, E. (2005b). Environmental influences on temporal patterns of settlement in two littoral labrid fishes in the Mediterranean Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 63 (4), 479–487.
- Raventos, N. & Planes, S. (2008). Maternal size effects on early life traits of the temperate fish *Symphodus roissali*. *Aquatic Biology*, 4 (1), 1–6.
- Ricker, W.E. (1975). Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *The Journal of Wildlife Management*, 41 (1), 154-155.
- Rodrigues, D., Horta e Costa, B., Cabral, H.N. & Gonçalves, E.J. (2015). Habitat associations and behavioural patterns of *Symphodus* spp. (Pisces: Labridae). *Acta Ethologica*, 18 (3), 269–282.
- Rueness, E., Berg, P.R., Gulla, S., Halvorsen, K., Järnegren, J., Malmstrøm, M., Mo, T.A., Rimstad, E., de Boer, H., Eldegard, K., Hindar, K., Hole, L.R., Kausrud, K., Kirkendall, L., Måren, I., Nilsen, E.B., Thorstad, E.B., Nielsen, A. & Velle,

- G. (2019). Assessment of the risk to Norwegian biodiversity from import of wrasses and other cleaner fish for use in aquaculture. Norwegian Scientific Committee for Food and Environment, Oslo, Norway.
- Salihoğlu, I. (2000). Black Sea Integrated Coastal and Shelf Zone Monitoring and Modeling (INCOM) Program Science Plan Report, No.248.
- Samsun, S. & Erdoğan Sağlam, N. (2021). Length-Weight Relationships and Condition Factors of Six Fish Species in the southern Black Sea (Ordu-Turkey). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38 (2), 111-116.
- Seyhan, K. (2008). Kıyı Alanlarında Canlı Kaynaklar: Balıkçılık ve Ekosisteme Etkileri: Kıyusal Ekosistem, Editörler: Seyhan, K., Başusta, N., Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 145–155.
- Skiftesvik, AB., Blom, G., Agnalt, AL., Durif, CMF., Browman, HI., Bjelland, RM., Harkestad, LS., Farestveit, E., Paulsen, OI., Fauske, M., Havelin, T., Johnsen, K. & Mortensen, S. (2014). Wrasse (Labridae) as cleaner fish in salmonid aquaculture - The Hardangerfjord as a case study. *Marine Biology Research*, 10 (3), 289–300.
- Skiftesvik, AB., Durif, CMF., Bjelland, RM. & Browman, HI. (2015). Distribution and habitat preferences of five species of wrasse (family Labridae) in a Norwegian fjord. *ICES Journal of Marine Science*, 72 (3), 890–899.
- Soldo, A. (2020). Length-weight relationships for the fifty littoral and coastal marine fish species from the eastern adriatic sea. *Acta Adriatica*, 61 (2), 205–210.
- Tutman, P., Dulcic, J. & Caleta, M. (2010). A Note on Caudal Fin Absence in *Symphodus roissali*, Risso 1810 (Pisces: Labridae) Recorded in the Northern Adriatic. *Ribarstvo*, 4, 175–179.
- Vanderkooy, S., Carroll, J., Elzey, S., Gilmore, J. & Kipp, J. (2020). A Practical Handbook of Determining the Age of Gulf of Mexico and Atlantic Coast Fishes. Gulf States Marine Fisheries Commission and Atlantic States Marine Fisheries Commission.
- Vasco-Rodrigues, N. & Cabrera, PM. (2015). *Coris julis* cleaning a *Mola mola*, a previously unreported association. *Cybium*, 39 (4), 315–316.
- Vasil'eva, ED. (2007). Fish of the Black Sea. Vniro, Moscow.
- Von Bertalanffy, L. (1957). The Quarterly Review of Biology Quantative Laws in Metabolism and Growth. *The Quarterly Review of Biology*, 32 (3), 217–231.
- Yankova MH., Raykov, V., Ivanova P, Mgeladze, M., Diasamidze, R., Radu, G., Nicolaev, S., Agapov, S., Grinchenko, M., Öztürk, B., Oral, M., Bat, L. & Düzgüneş, E. (2014). Black Sea fish checklist. Black Sea Commission Publication, 58 pp.
- Warner, RR. & Lejeune, P. (1985). Sex change limited by paternal care: a test using four Mediterranean labrid fishes, genus *Symphodus*. *Marine Biology*, 87 (1), 89–99.

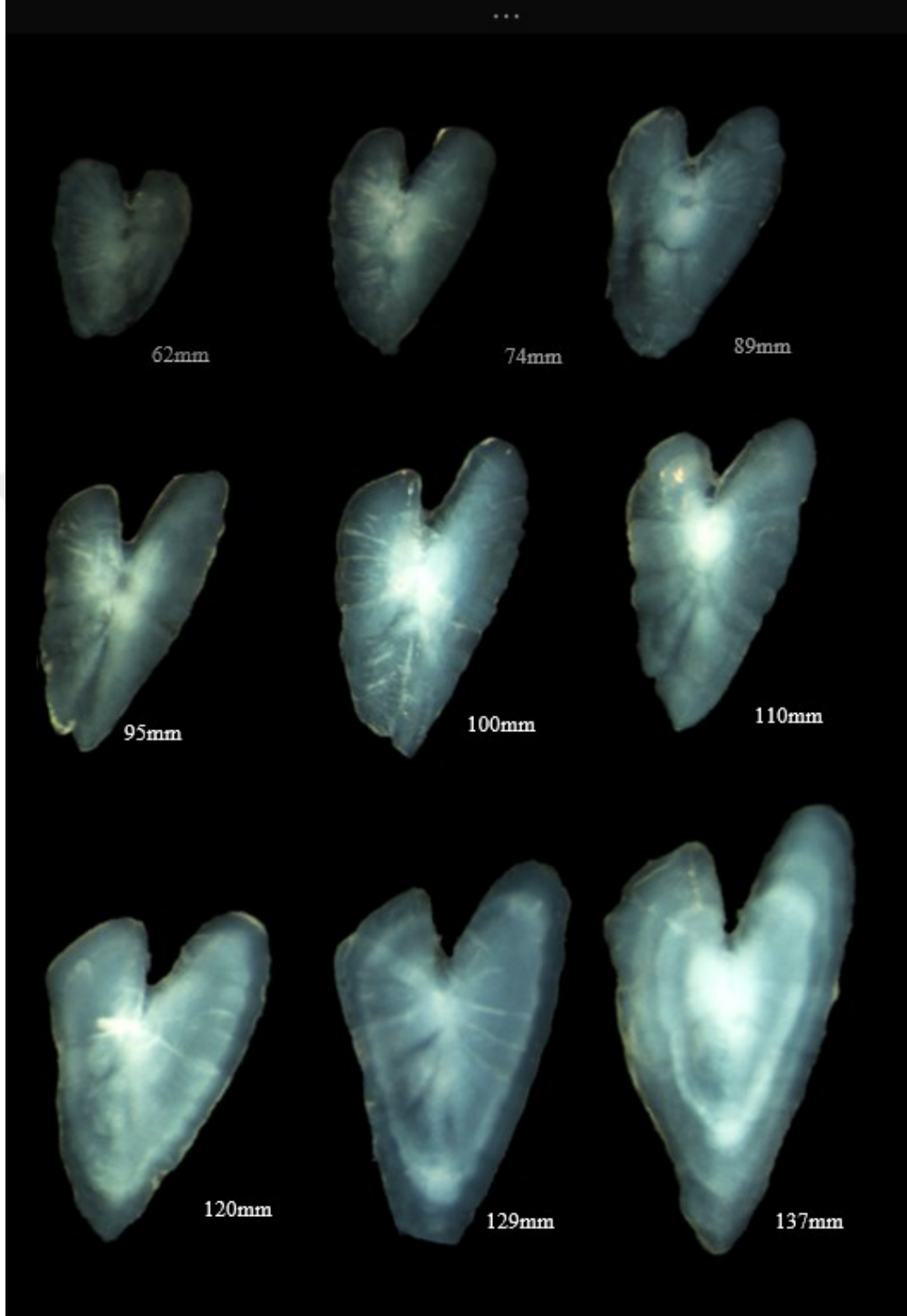
Westneat, MW. (2016). Labridae, the wrasses: The Living Marine Resources of the Eastern Central Atlantic: FAO species identification sheets for fishery purposes. Editor: Carpenter, K. Food and Agriculture Organization of the United Nation, 1701–1709 pp.



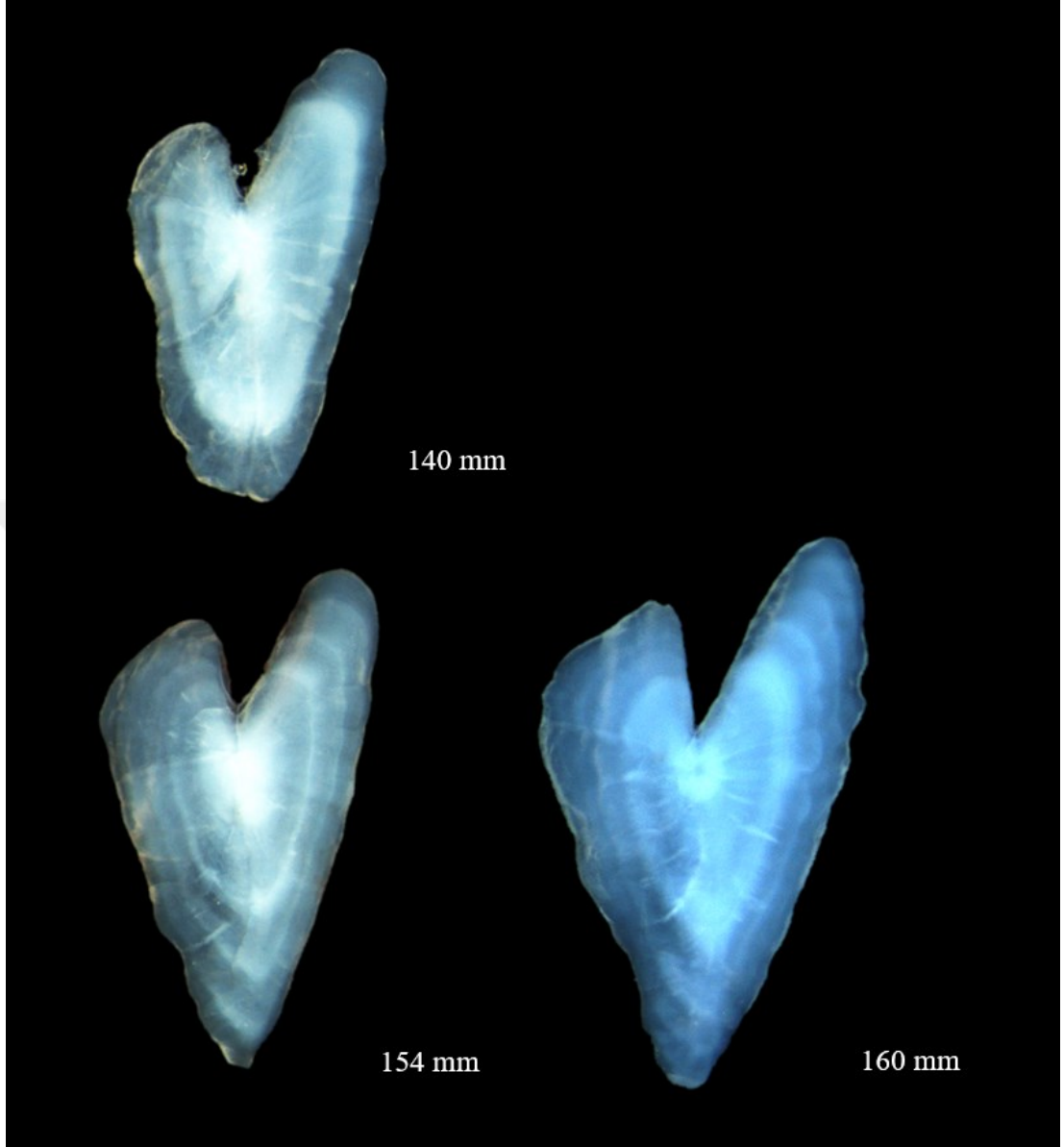


EKLER

EK 1: Boy sınıflarına göre otolit görüntüleri



EK 1: Boy sınıflarına göre otolit görüntüleri (devamı)



EK 2: Farklı renklenme gösteren erkek bireyler



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Dilek USTAOĞLU
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	
Uyruğu	☒ T.C. ☐ Diğer:
Telefon	
E-Posta Adresi	

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Fakülte	Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi
Bölümü	Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	13.06.2014

Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	09.06.2022

Yayınlar	
Karadurmuş, U., Ustaoglu, D. & Aydın, M. (2022). Sex Inversion, Sexual Dimorphism and Morphological Differences of <i>Spicara flexuosa</i> (Sparidae). <i>Journal of Ichthyology</i> . (Basım aşamasında)	
Karadurmuş, U., Ustaoglu, D. & Aydın, M. (2021). A New Maximum Length of the <i>Spicara flexuosa</i> Rafinesque, 1810 in the Coastal Waters of the Turkey. <i>Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences</i> , 7 (1), 75-83.	
Ustaoglu D., Terzioğlu K., Üçüncü Tunca, E., Türe H., Yılmaz E. & Tunca E. (2021). Yüksek Dozlarda Cd ve Cu'nun <i>Lemna minor</i> Üzerindeki Kombine Toksik Etkilerinin Modellenmesi. <i>Uluslararası Batı Karadeniz Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi</i> , 3 (2), 18-32.	
Ustaoglu, D., Terzioğlu, K., Türe, H., Yılmaz, E. & Tunca, E. (2015). Sucul Ortamlardaki Bakırın (Cu), Su Mercimeği (<i>Lemna minor</i> , Linnaeus, 1753) ile Fitoremediasyonu. <i>Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi</i> , 5 (2), 10-22.	
Ustaoglu, D. & Aydın, M. (2022). Karadeniz’de Bulunan Labridae Türleri. 5.Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı, 01-03 Haziran, Trabzon. (Sözlü bildiri)	
Ustaoglu, D., Terzioğlu, K. & Tunca, E. (2015). Cu Toksik Etkisinde <i>Lemna minor</i> (Su Mercimeği)’ün Büyüme Modellemesi. Sinop Ekoloji Sempozyumu, 348-348. (Özet Bildiri/Poster)	
Terzioğlu, K., Ustaoglu, D. & Tunca, E. (2015). Su Mercimeğinin Kadmiyum Varlığında Biyokütle Artış Profili. Sinop Ekoloji Sempozyumu, 358-358. (Özet Bildiri/Poster)	
Yılmaz, E., Ustaoglu, D., Arık RO. & Emirzeoglu, S. (2014). Oscar Balıklarının (<i>Astronotus ocellatus</i> , Agassiz 1831) Biyolojisi, Cinsiyet Ayrımı ve	

Üretilmesi. 1.Ulusal Akvaryum Balıkçılığı ve Sorunları Çalıştayı (Özet Bildiri/Poster)

Yılmaz, E., Ustaoglu, D., Arık, RO. & Emirzeoglu, S. (2014). Ülkemizdeki Süs Balıkları Yetiştiriciliği Sektörüne Genel Bakış. 1. Ulusal Akvaryum Balıkçılığı ve Sorunları Çalıştayı (Özet Bildiri/Poster)

