



**İSKENDERUN TEKNİK**

ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YÜKSEK  
LİSANS  
TEZİ**

**İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BULUNAN  
*Sargocentron rubrum* (Forsskal,  
1775)'UN BAZI BİYOLOJİK  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Ferhat KABAKLI**

SU ÜRÜNLERİ  
ANABİLİM DALI

MAYIS 2019



**İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BULUNAN *Sargocentron rubrum* (Forsskål,  
1775)'UN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Ferhat KABAKLI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MAYIS 2019**

Ferhat KABAKLI tarafından hazırlanan İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BULUNAN *Sargocentron rubrum* (Forsskål, 1775)'UN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile İskenderun Teknik Üniversitesi Su Ürünleri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Deniz ERGÜDEN



Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı, İskenderun Teknik Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

**Başkan:** Prof. Dr. Deniz ERGÜDEN



Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı, İskenderun Teknik Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

**Üye:** Doç. Dr. Deniz AYAS



Su Ürünleri Ana Bilim Dalı, Mersin Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

**Üye:** Dr. Öğretim Üyesi Ayhan ALTUN



Su Ürünleri Temel Bilimleri Ana Bilim Dalı İskenderun Teknik Üniversitesi

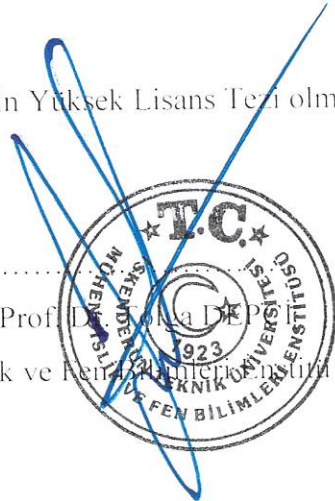
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi: 30/05/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Deniz ERGÜDEN

Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



## ETİK BEYAN

İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Yükseköğretim Kuruluna gönderilen kopya ile tarafından Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü'ne verilen basılı ve/veya elektronik kopyaların birebir aynı olduğunu,
- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

  
İmza

Ferhat Kabaklı

30.06.2019

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BULUNAN *Sargocentron rubrum* (Forsskål, 1775)'UN  
BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Ferhat KABAKLI

İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

MAYIS 2019

ÖZET

Çalışmada aylık olarak elde edilen örnekler paraketa ve uzatma ağı ile temin edilmiş 331 143 dişi ve 188 erkek) adet *Sargocentron rubrum* bireyi Eylül 2017-Ağustos 2018 tarihleri arasında incelenmiştir. *S. rubrum* bireylerine ait boy aralığı 10,0-21,0 cm, ağırlık aralığı ise 17,4-196 gr arasında bulunmuştur. “b” değeri sırasıyla; dişiler için, 3,145 erkekler için, 3,174 ve tüm bireyler için 3,142 olarak bulunmuştur, Türün dişi, erkek ve tüm bireyler arasında hesaplanmış olan boy-ağırlık denklemleri ise sırasıyla  $W = 0,0129 \times L^{3,1453}$ ,  $W = 0,0118 \times L^{3,1742}$  ve  $W = 0,0129 \times L^{3,1420}$  olarak hesaplanmıştır. Çalışmada *S. rubrum* bireylerinin pozitif allometrik büyüme gösterdiği belirlenmiş olup von Bertalanffy boyca büyüme eşitlikleri ise dişi bireylerde;  $L = 35,640 [1 - e^{-0,110(t-1,015)}]$ , erkek bireylerde;  $L_{\infty} = L = 35,365 [1 - e^{-0,112(t-1,065)}]$ , ve tüm bireylerde;  $L = 35,532 [1 - e^{-0,113(t-1,112)}]$  şeklinde hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü ortalamaları dişi bireylerde; 1,932, erkek bireylerde 1,923 ve tüm bireylerde 1,919 olarak saptanmış ve önemli bir farklılık bulunamamıştır ( $P > 0,001$ ). İlk cinsi olgunluk boyları, dişi bireyler için 14,10 cm erkekler bireyler için 14,20 cm olarak hesaplanmıştır. *Sargocentron rubrum* bireylerinin anlık ölüm oranı (Z) 1,37 Doğal Ölüm Oranı (M) 0,99 Avcılık Ölüm Oranı (F) 0,389 olarak tespit edilmiştir. Bu türün Türkiye denizlerinde (doğu Akdeniz) geniş kapsamlı biyolojik özellikleri ilk defa bu çalışmada incelenmiştir. Bu çalışma, bilim ve balıkçılık yönetimi uygulamalarına önemli bir katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hindistan balığı, *Sargocentron rubrum*, Biyolojik Özellikler, Büyüme, İskenderun Körfezi, Türkiye

Sayfa Adedi : 66

Danışman : Prof. Dr. Deniz ERGÜDEN

DETERMINATION OF SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *Sargocentron rubrum* (FORSSKÅL, 1775) IN ISKENDERUN BAY

(M. Sc. Thesis)

Ferhat KABAKLI

ISKENDERUN TECHNICAL UNIVERSITY  
ENGINEERING AND SCIENCE INSTITUTE

MAY 2019

ABSTRACT

In this study a total of 331 (143 female and 188 male) Redcoat, *Sargocentron rubrum* were caught in Iskenderun Bay between September 2017 and August 2018 using a longline. The distribution length range of *S. rubrum* individuals was 10.0 - 21.0 cm and the weight distribution range was 17.4 - 196 g. The b parameter of the LWR were found 3.145, 3.174 and 3.142 for females, males and combined, respectively. The length-weight relationships were computed for female, male and combined respectively as;  $W = 0.0129 \times L^{3.1453}$ ,  $W = 0.0118 \times L^{3.1742}$  ve  $W = 0.0129 \times L^{3.1420}$ . The present study, positive allometric growth were observed for male, female and combined. Von Bertalanffy growth parameters were estimated as  $L = 35.640 [1 - e^{-0.110 (t-1.015)}]$  for females,  $L_{\infty} = L = 35.365 [1 - e^{-0.112 (t-1.065)}]$ , for male sand  $L = 35.532 [1 - e^{-0.113 (t-1.112)}]$  for combined. Fulton's condition (KF) factor values also revealed not significant variations ( $P > 0.001$ ) for females as 1.932 and for males as 1.923 specimens of *S. rubrum*. The first of maturity length was 14.10 cm for female and 14.20 cm for males. The Instantaneous mortality rate (Z) of the *S. rubrum* individuals was 1.37 Natural mortality rate (M) 0.99 Fishing mortality rate (F) was determined to be 0.389. In this study, a comprehensive biological characteristics of this species for the first time in Turkey Seas (eastern Mediterranean) coast have been examined. This study will provide an important contribution to the science and fisheries management applications for this species.

**Keywords:** Redcoat, *Sargocentron rubrum*, Biological Features, Growth, Iskenderun Bay, Turkey

Page Number: 66

Supervisor: Prof. Dr. Deniz ERGÜDEN

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanması ve yürütülmesinde bana her zaman yardımcı olan değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Deniz ERGÜDEN'e, örneklerin toplanması aşamasında destek ve yardımını esirgemeyen Yusuf KELEŐ ve Emre LAKİNOğLU'na teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışmam boyunca bana güvenen, engin düşüncelerini benimle paylaşan ve her konuda bana yardımcı olan değerli aileme en içten őükranlarımı sunarım.



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	I
TEŞEKKÜR .....	III
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VI
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	VIII
RESİMLER LİSTESİ.....	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	X
1.GİRİŞ .....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3.MATERYAL ve YÖNTEM.....	7
3.1.Materyal .....	7
3.1.1. <i>Sargocentron rubrum</i> (Forsskål, 1775).....	7
3.1.2. <i>Sargocentron rubrum</i> 'un sistematikteki yeri.....	7
3.1.3. <i>Sargocentron rubrum</i> 'un biyo-ekolojik ve morfolojik özellikleri.....	8
3.1.4. Çalışma alanının Tanımı.....	9
3.1.5. Örneklerin toplanması .....	10
3.1.6. Örneklerin muhafazası ve Tespiti .....	11
3.1.7. Örneklerin değerlendirilmesi .....	11
3.2.Yöntem.....	11
3.2.1. Yaş tayini .....	11
3.2.2. Eşey tayini .....	12
3.2.3. Gonadosomatik index.....	13
3.2.4. Kondisyon Faktörü.....	14
3.2.5. İstatistiksel Analizler .....	14
3.2.6. Büyüme.....	14
3.2.7. Ölüm Oranları .....	16
3.2.8. <i>Sargocentron rubrum</i> 'un sagittal otolit morfolojisi.....	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	19
4.1. Büyüme Özellikleri.....	19
4.1.1. Eşey kompozisyonu.....	19
4.1.2. Boy ve ağırlık dağılımı.....	19
4.1.3. Boy-ağırlık ilişkisi.....	26



4.1.4. Yaş-eşey dağılımı.....	31
4.1.5. Yaş-boy ilişkisi .....	32
4.1.6. Yaş-ağırlık ilişkisi .....	38
4.1.7. Oransal ve anlık büyüme .....	39
4.1.8. Kondisyon faktörü.....	40
4.1.9. Gonadosomatik index.....	42
4.1.10. Doğal ölüm oranı (M).....	44
4.1.11. Anlık ölüm oranı (Z) .....	45
4.1.12. Avcılık ölüm Oranı (F).....	45
4.1.13. İlk üreme boyu .....	46
4.2. Otolit ile İlgili Bulgular.....	48
4.2.1. Balık Boyu- Otolit ilişkileri.....	48
4.2.2. Balık ağırlığı-Otolit ilişkileri .....	59
4.2.3. Otolit ilişkileri.....	51
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	55
KAYNAKLAR .....	58
ÖZGEÇMİŞ .....	63
DİZİN .....	66

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. <i>Sargocentron rubrum</i> 'un dişi bireylerinin toplam boy dağılımı.....	19
Şekil 4.2. <i>Sargocentron rubrum</i> 'un erkek bireylerinin toplam boy dağılımı.....	20
Şekil 4.3. <i>Sargocentron rubrum</i> 'un tüm bireylerinin toplam boy dağılımı .....	20
Şekil 4.4. <i>Sargocentron rubrum</i> dişi bireylerin ağırlık dağılımı.....	23
Şekil 4.5. <i>Sargocentron rubrum</i> erkek bireylerin ağırlık dağılımı .....	24
Şekil 4.6. <i>Sargocentron rubrum</i> tüm bireylerin ağırlık dağılımı.....	24
Şekil 4.7. <i>Sargocentron rubrum</i> dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi .....	27
Şekil 4.8. <i>Sargocentron rubrum</i> erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi .....	27
Şekil 4.9. <i>Sargocentron rubrum</i> tüm bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.....	28
Şekil 4.10. <i>Sargocentron rubrum</i> bireylerinde yaş eşey dağılımı .....	32
Şekil 4.11. <i>Sargocentron rubrum</i> dişi bireyler için von Bertalanffy büyüme eğrisi .....	35
Şekil 4.12. <i>Sargocentron rubrum</i> erkek bireyler için von Bertalanffy büyüme eğrisi .....	37
Şekil 4.13. <i>Sargocentron rubrum</i> tüm bireyler için von Bertalanffy büyüme eğrisi.....	35
Şekil 4.14. <i>Sargocentron rubrum</i> bireylerinde yaş-ortalama boy dağılımı.....	37
Şekil 4.15. <i>Sargocentron rubrum</i> bireylerinde yaş-ortalama ağırlık dağılımı.....	39
Şekil 4.16. <i>S. rubrum</i> tüm bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.....	42
Şekil 4.17. Dişi ve erkek <i>S. rubrum</i> bireyelerine göre aylık gonadosomatik indeks .....	44
Şekil 4.18. Dişi ve erkek <i>S. rubrum</i> bireyelerinde ilk eşeyssel olgunluk boyu .....	47
Şekil 4.19. Dişi ve erkek <i>S. rubrum</i> bireyelerinde ilk eşeyssel olgunluk yaşı.....	47
Şekil 4.20. <i>S. rubrum</i> 'a ait Otolit Boyu (OB) - Total Boy (TB) grafiği.....	48
Şekil 4.21. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm <i>S. rubrum</i> bireyelerine ait Toplam Boy (TB) -Otolit Genişliği (OG) grafiği .....	48
Şekil 4.22. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm <i>S. rubrum</i> bireyelerine ait Toplam Boy (TB) -Otolit Ağırlığı (OA) grafiği .....	49
Şekil 4.23. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm <i>S. rubrum</i> bireyelerine ait Otolit Boyu (OB)-Toplam Ağırlık (TA) grafiği.....	50
Şekil 4.24. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm <i>S. rubrum</i> bireyelerine ait Otolit Genişliği (OG)-Toplam Ağırlık (TA) grafiği .....	50
Şekil 4.25 İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm <i>S. rubrum</i> bireyelerine ait Otolit Ağırlığı (OA)-Toplam ağırlık (TA) grafiği.....	51

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.26. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm <i>S. rubrum</i> bireyelerine ait Otolit Boyu (OB)-Otolit Ağırlığı (OA) grafiği.....	52
Şekil 4.27. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm <i>S. rubrum</i> bireyelerine ait Otolit Boyu (OB)- Otolit Genişliği (OG) grafiği .....	52
Şekil 4.28. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm <i>S. rubrum</i> bireyelerine ait Otolit Genişliği (OG)- Otolit Ağırlığı (OA) grafiği .....	53



## ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. <i>Sargocentron rubrum</i> örneklerinin boy frekans dağılımı .....	21
Çizelge 4.2. <i>Sargocentron rubrum</i> bireyelerine ait ağırlık frekans dağılımı .....	25
Çizelge 4.3. <i>Sargocentron rubrum</i> 'un dişi, erkek ve tüm bireylerde toplam boy-ağırlık ilişkisine ait parametreleri .....	26
Çizelge 4.4. <i>S. rubrum</i> 'un farklı çalışmalarda elde edilen boy-ağırlık ilişki parametreleri...	30
Çizelge 4.5. <i>Sargocentron rubrum</i> bireyelerinde yaş eşey dağılımı .....	31
Çizelge 4.6. <i>Sargocentron rubrum</i> 'un von Bertalanffy büyüme verileri .....	32
Çizelge 4.7. <i>S. rubrum</i> 'un diğer araştırmacılar tarafından bulunan $L_{\infty}$ $K$ $t_0$ değerleri .....	35
Çizelge 4.8. <i>Sargocentron rubrum</i> bireyelerinin yaşlara göre boy değişim aralığı .....	36
Çizelge 4.9. <i>Sargocentron rubrum</i> 'un yaş gruplarına bağlı ortalama boy değerleri .....	37
Çizelge 4.10. <i>S. rubrum</i> 'un ağırlıkça von Bertalanffy büyüme verileri .....	38
Çizelge 4.11. <i>Sargocentron rubrum</i> 'un yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri .....	38
Çizelge 4.12. Dişi ve erkek bireylerin yaş gruplarına ait ortalama boy değerleri .....	39
Çizelge 4.13. Dişi ve erkek bireylerin yaş gruplarına ait ortalama ağırlık değerleri .....	40
Çizelge 4.14. <i>Sargocentron rubrum</i> dişi ve erkek bireyelerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri .....	41
Çizelge 4.15. <i>Sargocentron rubrum</i> tüm bireyelerinin aylara göre ortalama boy, ağırlık ve kondisyon faktörü değerleri .....	41
Çizelge 4.16. Dişi ve erkek <i>Sargocentron rubrum</i> 'un aylık Gonadosomatik İndeks .....	43
Çizelge 4.17. İskenderun Körfezi deniz sıcaklık ortalamaları .....	45

**RESİMLERİN LİSTESİ**

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 3.1. <i>Sargocentron rubrum</i> 'un genel görünümü.....	8
Resim 3.2. İskenderun Körfezi çalışma alanı.....	10
Resim 3.3. <i>Sargocentron rubrum</i> 'un otolit yapısı.....	12
Resim 3.4. <i>S. rubrum</i> bireyelerine ait, Dişi ve Erkek gonadları (a; Dişi b; Erkek).....	13



## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklamalar</b>
%	Yüzde
<i>a ve b</i>	Regresyon sabiti
<b>a</b>	Boy- ağırlık ilişkisi sabitlerinin kesişme noktası
<b>b</b>	Eğim (büyüme şeklini) ifade eder.
<b>cm</b>	Santimetre
<b>e</b>	Doğal tabanı (2,718)
<b>G</b>	Anlık büyüme (boy -ağırlık)
<b>gr</b>	Gram
<b>k</b>	von Bertalanffy Büyüme Katsayısı
<b>k<sup>-1</sup></b>	Brody'nin büyüme katsayısı (yıl <sup>-1</sup> )
<b>K</b>	Büyüme katsayısı
<b>km</b>	Kilometre
<b>L</b>	Bireyin toplam boyu (cm)
<b>L1</b>	Dönemin başında hesaplanan ortalama toplam boy
<b>L2</b>	Dönemin sonunda hesaplanan ortalama toplam boy
<b>L<sub>∞</sub></b>	Asimptotik uzunluk (cm), Maksimum boy
<b>Lc</b>	İlk avlanma boyu
<b>L<sub>m</sub></b>	%50 gonad gelişim oranının görüldüğü boyu,
<b>L<sub>max</sub></b>	Maksimum uzunluk
<b>L<sub>min</sub></b>	Minimum uzunluk
<b>L<sub>ort</sub></b>	Avlanan balık boylarının ortalaması
<b>L<sub>t</sub> ve W<sub>t</sub></b>	t yaşındaki bireyin boy ve ağırlığı
<b>M</b>	Doğal Ölüm Oranı
<b>mt</b>	Metre
<b>mm</b>	Milimetre
<b>NaOH</b>	Sodyum hidroksit
<b>Ø'</b>	Büyüme Performansı
<b>P</b>	Her boy grubundaki olgun bireylerin oranı (%),

**Simgeler*****R******t******T******t<sub>0</sub>******T<sub>m</sub>******W<sub>1</sub>******W<sub>2</sub>******W<sub>∞</sub>*****Açıklamalar**

Lojistik eğri eğimi,

Balığın yaşı (yıl)

Verilen boy grubunun ortalama yaş,

Boyun sıfır olduğu varsayımına dayanan yaş

%50 gonad gelişim oranının görüldüğü yaş

Dönemin başında hesaplanan vücut ağırlığı

Dönemin sonunda hesaplanan vücut ağırlığı

Bireyin kuramsal sonușmaz ağırlığı.

**Kısaltmalar*****D******E******GSI******OA******OB\*******OB******OG******TB******yy*****Açıklamalar**

Dişi Birey

Erkek Birey

Gonado somatik endeks

Otolit Ağırlığı

Oransal büyüme (boy -ağırlık)

Otolit Boyu

Otolit Genişliği

Balığın Total Boyu

Yüzyıl

## 1. GİRİŞ

Doğu Akdeniz son on yıllarda, çok sayıda egzotik türün uyum sağlayarak başarılı biçimde populasyonlar oluşturduğu ayrıca yeni türlerin de kolay uyum sağlayarak biyolojik göçte devamlı olarak yükselen bir ekosistem olarak görülmektedir. Doğal habitatlarından çeşitli yollarla Akdeniz'e göç eden yeni türler, özellikle abiyotik değişkenlerinin istikrarsız olduğu, tür çeşitliliği yönünden fakir kıyısal sularda besin zincirine doğrudan katılmakta, balıkçılık ve ekosisteme önemli etkiler yaratmaktadır.

Su ürünleri, insanoğlu için oldukça önemli bir besin potansiyeline sahip olup vazgeçilmez bir protein kaynağıdır. Bu besin kaynaklarının gıda olarak değerlendirilmesinin yanı sıra küresel boyutta ekonomi üzerinde büyük katkılar sağladığı da bilinmektedir. Bu sebeple su ürünleri kaynaklarının korunması ve yönetilmesi ürünün sürekliliğini ve devamlı olarak kaliteli ürünün sağlanabilmesi için önemlidir. Bunun yanı sıra ilk olarak mevcut kaynaklardaki stoklar saptanarak, bu stokların bölgesel ve mevsime dayalı dağılımlarının belirlenmesi, mevcut potansiyelin ortaya konulması, biyolojik özelliklerin belirlenmesi ve uygulanan balıkçılık yöntemlerinin populasyonlar üzerindeki etkileri belirlenmelidir.

Balıkçılık ve balık ekolojisi ülkemizdeki su ürünleri açısından üretime ve bilimsel çalışmalara önem vermektedir. Bu sebeple başta balık olmak üzere diğer su ürünleri üzerinde yapılan çalışmalarda dikkatli ve özenli olunması, belirli zaman periyotlarında yapılması gerekli olan tahminlerin ve alınacak tedbirlerin bu çalışmalara paralel bir şekilde sürekli alınması ve bulgularda elde edilen verilerin güncel tutulması gerekmektedir. Ayrıca rasyonel bir şekilde değerlendirilmesi gereklidir.

Ülkemiz denizlerindeki bulunan balıkların biyolojik ve ekolojik özelliklerinin saptanması, stok ve avlanma durumlarının detaylı olarak incelenmesi denizlerimizdeki sürdürülebilirlik açısından oldukça önemlidir. Kaynakların belirlenmesi ve ekonomik değere sahip türlerin stok durumunun hesaplanması gelecek dönemlerde herhangi bir su ürünleri sorunlarıyla karşı karşıya kalmaya riskini en düşük seviyede tutması önem teşkil etmektedir.

Levant Baseni, iki ana basene ayrılan Doğu Akdeniz'in doğusunda bulunmaktadır. Bu bölgenin su kaynakları besin tuzları bakımından yeterince beslenememesinden dolayı, en oligotrofik (besin oranı düşük) alanlardan biridir (Yılmaz, 1998; Herut, Krom, Pan,



Mortimer, 1999). Akdeniz baseninin çoğu kısmında kıta sahanlığı alanının dar olması ve balıkçılığa uygun olmamasıyla birlikte kuzeyde bulunan İskenderun ve Mersin Körfezleri ile güneydeki Nil Nehri bu durumdan etkilenmemektedir (Gücü, 2000; Lasram ve Mouillot, 2009).

Doğu Akdeniz, birçok istilacı türün; sürekli giriş yaptığı, başarılı popülasyonlar ürettiği ve yeni türlerin de bu çeşitliliğe katkısıyla biyolojik çeşitliliğin devamlı arttığı dinamik bir ekosistem olarak bilinmektedir. Süveyş Kanal'ının 19.yy. da açılması ve Asuan Barajı'nın Nil Nehri üzerinde kurulması (1964-1970) ile birlikte Hint Pasifik kökenli Kızıldeniz türler ile Atlantik kökenli Akdeniz'in yerel türleri arasında coğrafik bariyerler kalkmış ve Hint pasifik kökenli egzotik türler Akdeniz'in doğusuna göçe başlamıştır (Ben-Tuvia, 1973; Por, 1978; Spanier ve Galil, 1991; Gücü, Bingel, Avşar, Uysal, 1994).

Fiziksel ve kimyasal parametreleri birbirinden çok farklı olan iki denizi Süveyş Kanalı birbirine bağlayarak birleştirmiş ve bu denizlerin okyanus uzantılarına kadar etkilemiştir. Süveyş kanalı Nil nehri'nin suları etkisinde kalan ve tuz oranı Kızıldeniz'e (%42,5) oranla daha düşük olan Akdeniz'i (%33,5) birbirine bağlamıştır. Bu iki denizin tuzluluk oranlarının yanı sıra sıcaklık oranları da aralarında farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklara rağmen Kızıldeniz üzerinden Akdeniz yönüne doğru sürekli olarak fauna göçleri görülmektedir. Coğrafik engellerin kanal yardımıyla kaldırılması, Kızıldeniz ve Akdeniz ekolojisi arasındaki periyodik ve devamlı göçe olanak sağlamıştır. (Ergüden ve Özdemir, 2015).

Süveyş Kanalı'nın 1869 yılında aktif olmasıyla birlikte Kızıldeniz ile Akdeniz'in faunaları arasında başlayan bu göç Por (1978) tarafından "Leşepsiyen Göç" (göçmen türler) olarak isimlendirilmiştir. İlk göçmen balık türünün (*Atherinomorus lacunosus*) İskenderiye suları açıklarında kanalın aktif edilmesinden 33 yıl sonra bildirilmesinden (Ben-Tuvia, 1985'e göre Tillier, 1902) günümüze kadar değişik araştırmacılar birçok yeni tür kayıtları rapor etmiştir (Ergüden ve Turan, 2013). Son bulgular dahilinde Doğu Akdeniz'de kaydı doğrulanan 42 familyaya ait 70 yabancı balık türü bildirilmiştir. (Ergüden, Gürlek, Turan, 2018a; Ergüden, Gürlek, Turan, 2018b). Bu balık türlerinin günümüzde büyük bir oranı, Akdeniz ekosistemine hidrolojik yapıya son derece uygun oldukları ve çok iyi bir uyum kabiliyeti gösterdiğinden (Gücü, 2000); bugün bu türlerin oluşturduğu popülasyonların avcılığı önemli miktarlara ulaşmış bulunmaktadır. Bu sebeple ciddi miktarda popülasyon

oluşturabilen bu türlerin izlenmesi ve türler hakkında detaylı olarak biyolojik veri toplanması artık günümüzde zorunlu hale gelmiştir.

Ülkemizin Doğu Akdeniz kıyılarında yabancı türlerin gelmesiyle birlikte tür sayılarında bir hayli artış olmakta ve bu türler oldukça yüksek birey sayıları ile temsil edilebilmektedir. Bilindiği gibi Doğu Akdeniz ekonomik tür bakımından daha az tür bulundurmasına rağmen tür sayısı bakımından zengin bir denizdir. Doğu Akdeniz'in kıta sahanlığı sorunu olmakla birlikte diğer Akdeniz bölgelerine balıkçılık açısından kıyasla oldukça verimli olduğu bilinmektedir (Kosswig, 1953).

Ülkemiz kıyılarından ilk kez 1950 yılında Kosswig (1950) tarafından bildirilen Holocentridae familyasına ait Hindistan balığı, *Sargocetron rubrum* (Forsskal, 1775) için yapılmış biyolojik araştırmalar oldukça yetersizdir. Ekonomik açıdan küçük bir potansiyele sahip olmakla birlikte, sucul (akuatik) çevrenin ve besin zincirinin bir parçası olan bu türün İskenderun Körfezi'nde oluşturduğu populasyonların biyo-ekolojik özelliklerinin araştırılması, stok durumlarının ortaya çıkarılması, balıkçılık biyolojisi açısından oldukça önem taşımaktadır.

Körfezde sürdürülebilir balıkçılık kaynaklarının tespit edilmesi, ekonomik öneme sahip balık türlerinin belirlenmesi ve koruma altına alınması yanında İskenderun Körfezi'nde yerleşik olan göçmen balık türlerinin biyolojik özelliklerinin ve stok durumlarının belirlenmesi ve ileriki dönemler için Akdeniz'in yerel ekonomik türlerinin stoklarından en iyi düzeyde yararlanılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından büyük önem arz etmektedir.

Yapılan bu çalışma ile, ticari olarak ekonomik önemi bulunmayan fakat ekolojik önemi bulunan *S. rubrum*'un Türkiye'nin doğu kıyılarında bulunan İskenderun Körfezi'ndeki yaş, boy, ağırlık, kondisyon faktörü, gonadosomatik indeks değerleri, ölüm oranları, ilk eşeyssel olgunluk boyu ve yaşı, otolit ilişkisi denklemleri ilk kez incelenmiştir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Golani, Ben Tuvia, Galil (1983) Golani İsrail kıyılarından Ekim 1979 ve Ekim 1980 yılları arasında aylık olarak incelediği *S. rubrum* bireylerinin beslenme özelliği çalışmasında *S. rubrum* bireylerinin mide içeriğinde Decopoda çoğunlukla olmakla birlikte Poliket ve isopod türleri ile yaz döneminde, kış döneminde de mollusk ve balık ile beslendiğini bildirmişlerdir. *S. rubrum*'un kayalık habitatlarda 10-40 m derinliklerde bulunduğunu ve geceleyin avlandıklarını belirtmişlerdir.

Yanagawa (1994) Tayland Körfezi'nde yaşayan balıkların genelinde yaptığı boy ağırlık ve büyüme çalışmalarında inceledikleri 8 adet *S. rubrum* bireyi için elde ettikleri verilerde, maksimum boy değerini; 18,4 cm, minimum boy değeri ise 12,4 olarak kayıt etmişlerdir. Boy-ağırlık ilişkisi değerlerini sırasıyla;  $a=0,05710$ ,  $b=2,658$  ve  $r^2=0,871$  olarak hesaplamışlardır.

Letourneur, Kulbicki, Labrosse (1998) Yeni Kalodonya da mercan resifleri ve lagünlerde yaşayan 68 farklı tür arasında yaptığı boy ağırlık ilişkisi araştırmasında ise 217 adet *S. rubrum* türüne ait boy- ağırlık parametreleri  $a= 0,1880$ ,  $b= 2,294$  ve boy değerlerini minimum  $L_{min}$ : 1 cm ve maksimum  $L_{max}$ : 23 cm olarak bulmuşlardır.

Can, Başusta, Cekic (2001) İskenderun Körfezi'ndeki küçük çaplı balıkçılık yöntemleriyle elde edilen bazı göçmen türlerin boy- ağırlık ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla Eylül- Aralık 2000 tarihleri arasında yaptıkları araştırmada paraketa ile yakalanan 13 balık türüne ait boy ağırlık ilişkisi değerleri içerisinde elde ettikleri 57 adet *S. rubrum* bireyi için boy değerini minimum 12,90 cm, maksimum 21,40 cm ve ortalama boy değerini ise 15,17 cm olarak ölçmüşlerdir. Türün  $a$ ,  $b$  ve  $r^2$  değerleri ise tüm bireyler için sırasıyla  $a= 0,0091$ ,  $b= 3,267$ ,  $r^2=0,86$  olarak saptamışlardır.

Taşkavak ve Bilecenoğlu (2001) Doğu Akdeniz kıyılarındaki 18 lesepsiyen türün boy ağırlık ilişkisi inceledikleri çalışmalarında 38 adet *S. rubrum* örneği için bulunan boy değerlerini; minimum 12 ve maksimum 16,7 cm ve ortalama boy değerini 14,7 cm, boy ağırlık ilişkisi değerlerini ise;  $a=0,0000174$ ,  $b=3,015$ ,  $r^2=0,94$  olarak bildirmişlerdir.

Kulbicki, Guillemot, Amand, (2005) Yeni Kalodnya'daki lagün sisteminde bulunan balıklar üzerinde büyüme ve gelişme üzerine yaptıkları çalışmalarında 371 adet *S. rubrum* bireyine ait boy aralığını 2,9 - 23 cm olarak ölçmüşler ve boy ağırlık ilişkilerine ait parametreleri; a değeri için: 0,0275, b değeri için: 2,998 ve  $r^2$  değeri için 0,993 olarak belirlemişlerdir.

Edelist (2011) Güneydoğu Akdeniz kıyılarındaki balıklar için yeni uzunluk-ağırlık ilişkisi ve maksimum değerler üzerine gerçekleştirdiği çalışmada, bu türler arasında bulunan *S. rubrum* türüne ait boy ve ağırlık değerlerini;  $L_{min}= 11,0$  cm,  $L_{max}= 23,5$  cm,  $W_{max}= 237$  gr ve boy ağırlık ilişkisini;  $a=0,0214$ ,  $b=2,94$  ve  $r^2 0,964$  olarak hesaplamıştır.

Krishna, Govindarao, Venu (2015) Hindistan'ın Doğu Kıyısı olan Visakhapatnam'da yapmış olduğu boy ağırlık çalışmasında 40 adet *S. rubrum* bireyinin 11,1 cm ile 21,2 cm boy aralığı ve ortalama boyun 16,15 cm olduğunu bildirmişlerdir. Türün boy ağırlık ilişkisi değerlerini sırası ile a, b ve  $r^2$  için; 0,0089, 3,102 ve 0,849 olarak bulmuşlardır.

Govindarao ve diğerleri (2015) Doğu Hindistan'ın Hisakhapatnam kıyılarından bazı balıkların boy-ağırlık ilişkisi üzerine yaptığı araştırmada 62 adet *S. rubrum* örneğine ait toplam boy değerlerini (TL), en düşük 14 cm, en yüksek 21,1 cm ve boy ağırlık ilişkilerini de  $a=0,0088$ ,  $b=3,204$ ,  $r^2=0,945$  olarak bulduklarını belirtmişlerdir.

Anbalagan ve diğerleri (2016) Hindistan'ın Güneydoğu sahillerinde *S. rubrum* türü üzerine yaptığı büyüme çalışmasında dişiler için en yüksek boy değerini 23,4 cm, en düşük boy değerini ise 7,5 cm olarak bulmuşlardır. Erkek bireylerde ise boy değerlerini 23,7 cm ve 7,2 cm olarak saptamışlardır. En yüksek boy değerlerini, Ekim ayında en düşük boy değerleri ise Mart ayında elde etmişlerdir. Ayrıca bu araştırmada Powell-Wetherall yöntemini kullanarak yaptıkları analiz sonucunda, *S. rubrum* bireylerinin dişileri için  $L_{\infty}$  değerlerini; 24,40 cm TL, ( $r=-0,998$  regresyon denklemini,  $Y = 9,41 + (-0,386) * x$ ) ve 23,13 cm TL olarak bulmuşlardır.

Özvarol ve Tatlıses (2017) Kuzey Kıbrıs sularında yaşayan 148 adet *S. rubrum* bireyinin bazı biyolojik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında en yüksek boy (TL) değerini 20,1 cm en yüksek ağırlık (W) değerini 153,33 gr olarak saptamışlardır. Türe ait a boy-ağırlık ilişkisini a değeri için: 0,0013 b değeri için; 3,0915 ve  $r^2$  değeri için ise 0,9773 olarak belirlemişlerdir.

Farrag ve diğerleri (2018) Doğu Akdeniz deki, Mısır kıyılarında *S. rubrum*'un yaş, boy ve ağırlık ilişkisini belirledikleri araştırmalarında inceledikleri 314 adet *S. rubrum* bireyinin boy dağılım aralığını 9,6 ile 23 cm arasında bulmuş ve ortalama boy değerinin 17,3 cm olduğunu bildirmişlerdir. Ağırlık aralığının ise 15,86 gr ile 192,6 gr arasında değiştiğini ve ortalama ağırlığın ise 100,28 gr olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca b değerini 3'ten az bulduklarından türün negatif bir allometrik büyüme gösterdiğini saptamışlardır. *S. rubrum*'un yaş dağılımının ise 1 ile 4 arasında olduğunu belirlemişlerdir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırmada 2017 Eylül ve 2018 Ağustos tarihleri arasında Doğu Akdeniz bölgesinde bulunan İskenderun Körfezi'nden paraketa ve uzatma ağı yöntemleriyle elde edilen 331 adet *Sargocentron rubrum* örneğinin örnekleme çalışmaları aylık olarak yapılmış ve laboratuvar ve analiz çalışmaları İskenderun Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Temel Bilimler Laboratuvarında yürütölmüştür.

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1 *Sargocentron rubrum* (Forsskål, 1775)

*Sargocentron rubrum* kayalık bölgelerde yaşayan demersal bir türdür. *S. rubrum*; asker balığı, Hindistan balığı ya da naylon balığı olarak bilinir. Vücut tamamen kırmızı olup, üzerinde sarı renkli bantlar bulunur (Turan, Ergüden, Gürlek, Yağlıoğlu, 2007). İskenderun Körfezi'nde ekonomik değeri bulunmayan fakat bölge halkı tarafından tüketilebilen Kızıldeniz göçmeni (lesepsiyen) bir türdür.

Araştırma materyali, *S. rubrum* örnekleri, İskenderun Körfezi'nden ticari olarak parakete ve uzatma ağı avcılığı yapan balıkçılıklardan sağlanmıştır. Her ay popülasyonu temsilen yaklaşık 30 adet örnek elde edilmiştir. Örnekler elde edildikten hemen sonra buz kutuları içerisinde laboratuvara getirilerek incelenmiştir. Örnekleme ve laboratuvar çalışmaları eř zamanlı olarak yürütölmüştür.

##### 3.1.2. *Sargocentron rubrum* (Forsskal 1775) 'nin sistematikteki yeri

Türün D sınıflandırılması Nelson (2006)'a göre yapılmıştır.

<b>Alem</b>	: Animalia
<b>şube</b>	: Chordota
<b>Altşube</b>	: Vertebrata
<b>Üstsinif</b>	: Gnathostomata
<b>Sınıf</b>	: Actinopterygii
<b>Takım</b>	: Beryciformes
<b>Familya</b>	: Holocentridae
<b>Cins</b>	: <i>Sargocentron</i>
<b>Tür</b>	: <i>Sargocentron rubrum</i>



Resim 3.1. *Sargocentron rubrum*'un genel görünümü

### 3.1.3. *Sargocentron rubrum*'un biyo-ekolojik ve morfolojik özellikleri

Hindistan balığı, *S. rubrum* 22-26°C derecelerde ılıman sularda dipte kayalık alanlarda tek veya gruplar halinde yaşamaktadır. Genellikle gece avlanan *S. rubrum*'un başlıca besinlerini küçük balıklar, yengeçler ve karidesler oluşturmaktadır. Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında yumurta bıraktıkları bilinmektedir. Boy dağılımları genellikle 15-20 cm aralığındadır. *S. rubrum*'un 1. dorsal (sırt) yüzgecinde; 11 sert 11 ışın, 2. dorsal yüzgecinde; 11 yumuşak ışın, ventral (karın) yüzgeçlerinde karşılıklı olarak iki parça halinde 1 sert 7 yumuşak ışın, pektoral (göğüs) yüzgecinde 11 yumuşak ışın, anal yüzgeçte 3 sert 7 yumuşak ışın, son olarak kuyruk yüzgecinde ise 16 yumuşak ışın bulunur (Randall, Allen, Steene, 1990; Göthel, 1992).

### 3.1.4. Çalışma alanının tanımı

İskenderun Körfezi Akdeniz üzerinde bulunan diğer körfezlere göre tür sayısı bakımından oldukça fazla türü barındıran ve yarı kapalı olma özelliğine sahiptir. Özellikle son on yıllarda avlanan balık miktarlarında Kızıldeniz kökenli göçmen türlerin körfeze yerleşmesi ve bu türlerin büyük popülasyonlar oluşturmasıyla gittikçe önemli bir konum kazanmaktadır. Doğu Akdeniz'in Kuzeydoğusunda bulunan İskenderun Körfezi, bir dikdörtgen şekline gelerek güneybatı-kuzeybatı yönünde Anadolu'ya doğru bir girinti yapması suretiyle meydana gelmiştir. Nil Deltası'nın ardından en geniş kıta sahanlığı sahip bölge olarak bilinmektedir (Yılmaz ve diğerleri, 1992). İskenderun Körfezi, yaklaşık olarak 65 km uzunluk ve 35 km genişliğe sahiptir. Derinliği Akdeniz'in açık bölgelerine doğru 100 metre ve ortalama derinliği ise 70 m olarak bilinmektedir (Avşar, 1999).

İskenderun Körfezi'nin tüm su kütesinin ışık geçirgenliği olup, açık denizlere doğru bağlanan kısmının geniş olması sebebiyle dip akıntıları ve rüzgarlardan önemli miktarlarda etkilenmektedir. Bu olaylar nedeniyle Körfez dinamik ve oldukça verimli bir yapıya sahiptir (Avşar, 1999). İskenderun Körfezi'nin güney-doğu bölgesi, kuzey-batı bölgesine oranla dik bir eğime sahip olduğundan, kuzey-batı tarafı, asıl sediment kaynakları yönünden zengin olan Seyhan ve Ceyhan Nehirleri'nden daha fazla etkilenirken, güney-doğu kısmı ise sediment yükü olarak körfeze daha az etki eden Asi Nehri ve daha küçük boyutlara sahip diğer nehirlerin getirdiği sediment kaynaklarından daha az etkilenmektedir. Körfezin güney doğusunun kuzey batı bölgesine göre topoğrafik yapısının daha yüksek, kıyısal düzlüklerinin ise daha dar olması körfezde sediment oranını kontrol eden başlıca önemli faktörlerden biridir. Doğu Akdeniz'e hakim olan akıntı sistemi ve yerel rüzgarlar, körfezin akıntı sistemini oldukça etkilemektedir. Karataş ve Ceyhan Nehirlerinin çıkış noktaları yaz aylarında açık denizden gelen sularla birleşerek anti-siklon oluşturmaktadır. Bu anti-siklonik oluşumun etkisi sonucu İskenderun Körfezi'nin iç kısımlarında siklonik bir girdap meydana gelir. Kış döneminde ise Akdeniz'in açık suları akıncı burnu üzerinden körfez yönüne doğru ilerleyerek iç bölgelere güney sahilleri boyunca yol alır. Temel olarak Körfez üzerindeki akıntı, boyutları ve yönleri farklı olan iki ayrı girdaptan (siklon ve anti-siklon) meydana gelmektedir (Latif, Özsoy, Saydam, Ünlüata, 1989).





Resim 3.2. İskenderun Körfezi çalışma alanı

İskenderun Körfezi'nin nehirler ve karasal girdiler sonucunda derinliğinin düşük, suyun geçirgen ve nutrient oranının yüksek olması, birincil üretim seviyesinin Doğu Akdeniz'e göre 2-4 kat daha fazla olmasında en büyük etki olarak görülmektedir. Bu nedenle körfez, Doğu Akdeniz'e benzer oligotrofik özellik göstermemektedir. Aynı zamanda oksijen seviyesi yüksek suyun körfeze girmesi ve körfezdeki akıntılar ve diğer doğa olaylarının körfezin tamamına yayılması dolayısıyla bölgede herhangi bir ötrofikasyon olayı görülmemektedir (Yılmaz ve diğerleri, 1992; Polat, 2002).

### 3.1.5. Örneklerin toplanması

Hindistan balığı, *S. rubrum* örnekleri, Eylül 2017-Ağustos 2018 tarihleri arasında İskenderun Körfezi üzerinden paraketa, uzatma ağı ve vb avcılık sistemleri ile avlanan amatör ve profesyonel balıkçılardan elde edilmiştir.

### 3.1.6. Örneklerin muhafazası ve tespiti

Elde edilen *S. rubrum* bireyleri örnekleme alanından, örnek taşıma kaplarına koyularak, laboratuvara ulaşıncaya kadar ise ısı geçirmeyen soğuk taşıma kaplarında kontrol edilerek laboratuvara getirilmiş ve türün morfolojik ve biyolojik özellikleri tespit edilmiştir.

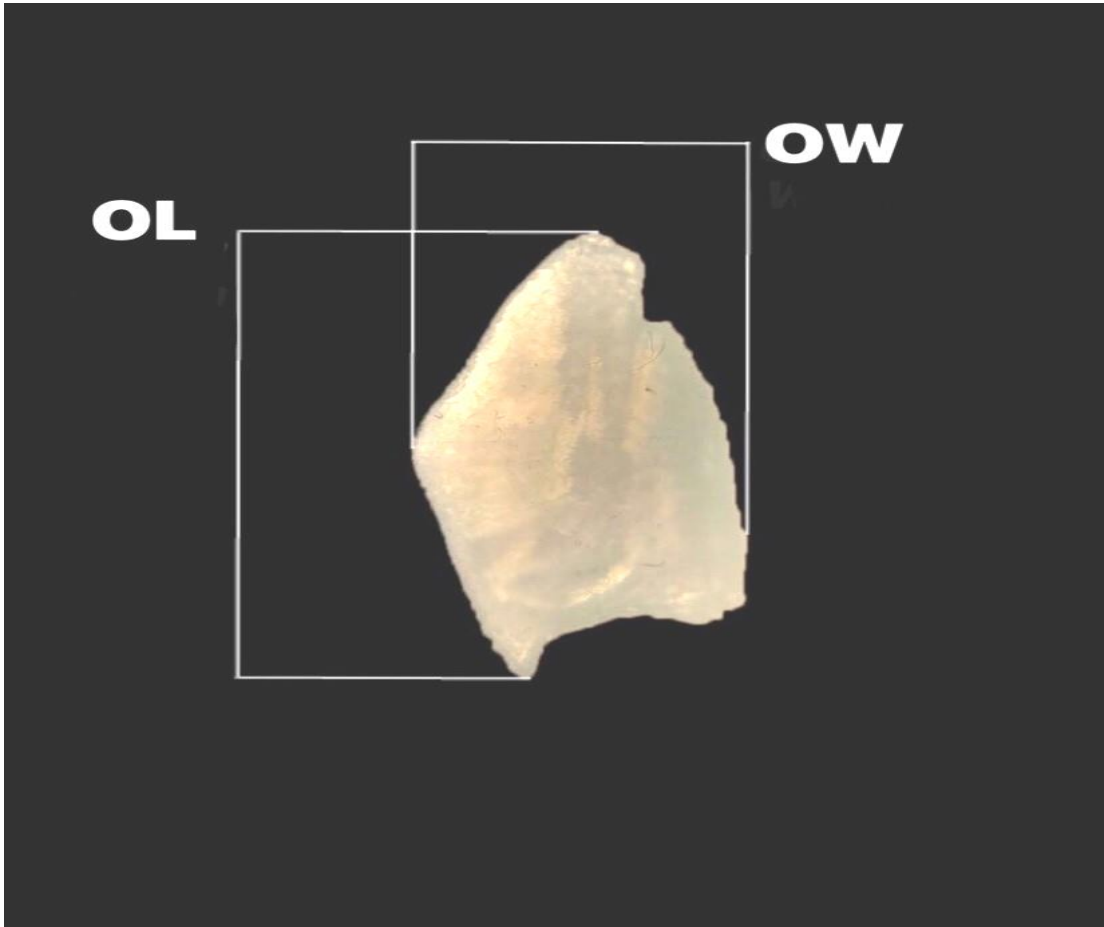
### 3.1.7. Örneklerin değerlendirilmesi

Temel Bilimler Araştırma laboratuvarına getirilen *S. rubrum*'un Toplam boy (TB), Çatal boy (ÇB) ve Standart boy (SB) değerleri gibi morfolojik ölçümlerinin alınmasında cetvel, 0,1 mm hassasiyetli milimetrik kumpas, diseksiyon takımı, eşey ve yaş tayinlerinin yapılmasında binoküler mikroskop ve görüntüleme sistemi kullanılmıştır. Vücut ve gonad ağırlık ölçümleri ise  $\pm 0,01$  gr hassasiyetli elektronik terazi kullanılarak ölçülmüştür. Meristik karakterlerden önemli olan pektoral (P), dorsal (D), Ventral (V), Kaudal (K) ve anal (A) yüzgeç ışın sayıları sayılmıştır.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Yaş tayini

Örneklenen balıkların yaş tayinlerinde sakkulustan çıkartılan sagittal otolit çiftleri kullanılmıştır (Şekil 3.3). Yakalanan balıkların otolitleri laboratuvar ortamında diseksiyon seti yardımıyla balığın baş bölgesinden çıkarılmış ve yaş halkalarının daha okunabilir hale gelmesi adına önce otolit üzerindeki atıklardan ayırmak için %3'lük orana sahip NaOH çözeltisinde bekletip ve ardından %30, %40 ve %50'lik alkol çözeltisinde bekletilerek şeffaf hale getirilmiştir. Şeffaflaştırılan otolitler lam içerisine dizilip gliserin eklendikten sonra yaş tayin incelemeleri yapılmıştır.



Resim 3.3. *Sargocentron rubrum*'un otolit yapısı (orjinal) OL: Otolit uzunluğu, OW: Otolit genişliği

### 3.2.2. Eşey tayini

Türe ait eşey tayinleri yapılırken, bistüri kullanılarak balığın karnı açılmış ve elde edilen gonadların binoküler mikroskop altında incelenerek eşey durumları tespit edilmiştir. Her bir bireye ait cinsel olgunluk safhaları makroskobik incelemeler sonucunda belirlenmiştir. Kemikli balıklarda görülen beyazımsı, yoğun, katı ve bazen loplara halinde görülen gonadlar erkek bireylere, pembe, kırmızı ve sarı rengi anımsatan ve genellikle kese biçimini alan gonadlar ise dişi ovaryumlardır (Bagenal, 1978; Avşar, 1998).

Gonadların olgunluk durumlarının tespiti, Holden ve Raitt (1974)'a göre 5 farklı gelişim safhasında incelenmiştir (Şekil 3.4).

I. Safha: Olgunlaşmamış ovaryum. Vücut boşluğunun en fazla 1/3'lik bölümünü kapsamakta ve dişilerde ovaryumlar tüp şeklinde, ince ve saydam yapıdadır.

II. Safha: Yavaşça gelişip olgunlaşmaya başlayan ovaryum. Vücut boşluğunun 1/2'sine yakın bir bölgeyi doldurur. Dişilerin ovaryum rengi pembemsi olup saydam yapıdadır.

III. Safha: Vücut boşluğunun neredeyse 2/3 ünü kaplayan ve olgunlaşan ovaryumdur. Sarımtrak, pembemsi ve taneli yapıdadır.

IV. Safha: Olgunlaşmış ovaryum. Vücut boşluğunun 2/3'ünden fazlasını kapsayan ovaryum. Portakalimsı veya pembe renge yakın olup gelişmiş kan damarlarıyla çevrilidir. Ovaryumlarda büyümüş ve saydam olan olgun yumurtalar vardır.

V. Safha: İçi boşalmış ovaryum. Vücut boşluğunun 1/3'ünden daha az bir bölümünü oluşturacak derecede azalmıştır. Ovaryum içerisinde birbirleri arasında yapışmış koyu renkli olgun yumurtalar bulunabilir. Rengi saydam ya da koyu renkli ve sarkık görünümündedir.



Resim 3.4. *Sargocentron rubrum* bireylerine ait, Dişi ve erkek gonadları (a; Dişi, b; Erkek)

### 3.2.3. Gonadosomatik indeks

Gonadosomatik indeks belirlenmesinde aylık olarak elde edilen bireylerin yumurtlama periyodu ve gonad ağırlıklarından yararlanır. Bireylerin gonad ve somatik ağırlıkları, üreme özelliklerinin tanımlanmasına yardımcı olur. Elde edilen gonadlarda cinsel olgunluk safhaları tespiti için aylık GSI değerleri belirtilir;

$$GSI = \frac{\text{Gonad ağırlığı}}{(\text{Vücut ağırlığı} - \text{Gonad ağırlığı})} * 100 \text{ eşitliği ile ölçülmüştür.} \quad (3.1)$$

(Avşar, 2005, Pauly, 1983).

### 3.2.4. Kondisyon faktörü

Kondisyon faktörü bireyin boy ve ağırlık ölçütlerinde büyüme göstergesi diğer bir ifade ile besilik derecesidir. Kondisyon faktörü hesaplamalarında balıkların boy ölçütleri ile somatik ağırlıklarından faydalanılır.

Bu çalışmada bireylerin Kondisyon faktörünün (K) hesaplanmasında;

$$K=W/L^3 \times 100 \text{ Formülü kullanılmıştır (Avşar, 2005).} \quad (3.2)$$

Formülde;

W: Gonadsız balık ağırlığını (g)

L: Balığın toplam boyunu (cm) ifade eder.

### 3.2.5. İstatistiksel analizler

Tüm bireylerin kendi aralarında herhangi bir istatistiksel olarak farkın olup olmadığı t-testi ile kontrol edilmiştir. Dişi ve erkek bireylerin cinsiyetler arasındaki fark bulunup bulunmadığı Ki-kare ( $X^2$ ) testi ile belirlenmiştir. Verilerin hesaplanmasında SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır.

### 3.2.6. Büyüme

*Oransal ve Anlık (Spesifik) Büyüme*

*Sargocentron rubrum* bireylerinde büyüme; oransal (OB) ve anlık büyüme (G) olarak hesaplanmıştır.

Oransal boy ve ağırlıkça büyüme;

$$(\%)OB = ((L2 - L1) / L1) \times 100 \quad (3.3)$$

$$(\%)OB = ((W2 - W1) / W1) \times 100 \quad (3.4)$$

Anlık büyüme;

$$G = ((\ln(L2)) - (\ln(L1))) \quad (3.5)$$

$$G = ((\ln(W2)) - (\ln(W1))) \quad (3.6)$$

Formüllerinden yararlanılmıştır. (Erkoyuncu, 1995).

Her iki formülde;

OB: Oransal büyüme (boy -ağırlık)

G: Anlık büyüme (boy -ağırlık)

L1: Dönemin başında hesaplanan ortalama toplam boy (cm)

L2: Dönemin sonunda hesaplanan ortalama toplam boy (cm)

W1: Dönemin başında hesaplanan ortalama vücut ağırlığı (g)

W2: Dönemin sonunda hesaplanan ortalama vücut ağırlığı (g)

### *Yaş-Boy İlişkisi*

Elde edilen bireyler dişi, erkek, dişi+erkek olarak değerlendirilmiş ve yaş gruplarına göre sıralandırılmıştır. Von Bertalanffy (1957) büyüme formülünden yararlanılarak boyca büyüme hesaplamaların yapılmış; büyüme sabitlerinden ( $L_{\infty}$ ), ( $K$ ) ve ( $t_0$ ) değerlerinin hesaplamalarında ise Beverton ve Holt (1957)'un belirttiği Avşar (2005)'in büyüme denklemi kullanılmıştır.

$$L_t = L_{\infty}[1 - e^{-k(t-t_0)}] \text{ ve } W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b \quad (3.7)$$

Formülde;

$L_t$  ve  $W_t$ : t yaşındaki bireyin boy ve ağırlığı

$L_{\infty}$  ve  $W_{\infty}$ : Bireyin kuramsal sonușmaz ağırlığı (gr) ve boyu (cm)

k: Brody'nin büyüme katsayısı ( $\text{yıl}^{-1}$ )

e: Doğal logaritma tabanı (2,718)

t: Balığın yaşı (yıl)

$t_0$ : Boyun sıfır olduğu varsayımına dayanan yaşı (yıl)

b: Boy-ağırlık ilişkisine bağlı regresyon katsayısını ifade etmektedir(Bagenal, 1978).

### *Büyüme Sabiti (Munro'nun Fi Üssü Testi)*

Frekans hesaplamalarında, farklı çalışmaların büyüme verilerinin karşılaştırılması için Munro'nun phi-prime ( $\emptyset'$ ) formülü kullanılmıştır (Pauly ve Munro, 1984).

$$\emptyset' = \text{Log}k + 2 * \text{Log}L_{\infty} \quad (3.8)$$

Formülde;

$\emptyset'$ : Büyüme Performansı

k : von Bertalanffy Büyüme Denklemindeki Büyüme Katsayısı

$L_{\infty}$ : von Bertalanffy Büyüme Denklemindeki Asimptotik Boy

### *Boy-Ağırlık İlişkisi*

Boy - ağırlık ilişkilerinin belirlenmesinde bireyin toplam boy (TB) ve toplam ağırlık (W) verilerinden yararlanılmıştır. Büyümeye yönelik hesaplamalar Le Cren'ın (1951) allometrik büyüme formülüyle saptanmıştır.

Le Cren (1951) formülüyle hesaplanan boy ağırlık ilişkileri;

$$W = a \times L^b \quad (3.9)$$

Bu formülde;

W: Bireyin toplam ağırlığı (g)

L: Bireyin toplam boyu (cm)

a: Boy- ağırlık ilişkisi sabitlerinin kesişme noktası

b: Eğim (büyüme şekli) ifade eder.

### **3.2.7. Ölüm oranları**

Balıkların doğal ya da avcılık yollarıyla ölümler otamadan azalmalarıdır. Yaşanan ölümlerin büyük oranını diğer canlılara av olma, beslenme yetersizliği, yaşlılık ve avcılık kapsamaktadır (Avşar, 1998; Erkoyuncu, 1995). Bu sebeplerden ötürü avcılık sonucu oluşan ölümler anlık ölüm (Z), doğal sebeplerden oluşan ölümler ise doğal ölüm (M) olarak gösterilir.

#### *Doğal Ölüm Oranı (M)*

Balıkçılık yoluyla oluşan doğal ölümleri hesaplamak ve tahminde bulunmak kolay değildir.

Ancak bunları yakın oranda hesaplamanın farklı yöntemleri vardır.

Bu çalışmada doğal ölüm (M);

$$M = 0,8 * \exp(-0,0152 - 0,279 \ln L_{\infty} + 0,6543 \ln K + 0,463 \ln T) \text{ Pauly}(1983)'nin \quad (3.10)$$

Formülüne göre hesaplanmıştır.

Bu formülde;

M: Doğal Ölüm Oranı

$L_{\infty}$ : Asimptotik uzunluk (cm)

K: Büyüme katsayısı

T: Körfezin ortalama su sıcaklık değeri (°C)

### Anlık Ölüm Oranı (Z)

Farklı sebeplerle ölen balıkların ardından populasyon ortalamasını değiştiremeyecek bir şekilde yenileri geliyorsa, birim zamanda ölen balık sayısının üstüne yeni bireyler de eklenerek elde edilen rakamın populasyonda bulunan balık rakamına oranıdır. Z ile belirtilir (Ricker, 1975).

$$Z = K (L_{\infty} - L_{ort}) / (L_{ort} - L_c) \quad (3.11)$$

Bu eşitlikte;

K: Büyüme sabiti

$L_{\infty}$ : Maksimum boy

$L_{ort}$ : Avlanan balık boylarının ortalaması

$L_c$ : İlk avlanma boyu

### İlk Üreme Boyu

Balığın cinsi olgunluğa ulaştığı dönemde ilk üreme yaşı ve boyunun bilinmesi balık stoklarındaki yönetim şeklinin en önemli unsurlarından bazılarıdır.

Balık gonad safhalarının belirlenmesiyle üreme boyu olarak kabul edilen boy bireylerin %50'sinin cinsi olgunluk aşamasına geldiği uzunluk, ilk üreme boyu olarak belirtilmiştir. (Erkoyuncu, 1995).

Dişi ve erkek bireyler için ilk üreme boyu

$$P = 1 / [1 + (e^{(-r(L-L_m)})}] \quad (3.12)$$

formülü ile belirlenmiştir (King, 1995).

Formülde;

P: Her boy kategorisindeki olgun bireylerin oranı (%),

L: Boy grubunun ortalama boyu,

$L_m$ : %50 gonad gelişim oranının görüldüğü boyu,

r: Lojistik eğri eğimi,

a ve b: ise regresyon sabitlerini ifade etmektedir.

Her bir cinsiyet için ilk üreme yaşı

$$P = 1 / [1 + (e^{(-r(T-T_m)})}] \quad (3.13)$$

eşitliği yardımıyla belirlenmiştir (King, 1995).

Eşitlikte;

P: Her boy grubundaki olgun bireylerin oranı (%),



$T$ : Verilen boy grubunun ortalama yaşı,  
 $T_m$  :%50 gonad gelişim oranının görüldüğü yaşı,  
 $r$ : elde edilen lojistik eğrinin eğimi,  
 $a$  ve  $b$ : ise regresyon sabitlerini ifade etmektedir.

### 3.2.8. *Sargocentron rubrum*'un sagittal otolit morfolojisi

Çalışmada kullanılan *S. rubrum* saggital otolit şekli (Resim 3.3) eliplikten fuziforma kadar farklılık gösterir. Dorsal kenarları biçimsiz, düzensiz ve dalgalıdır. Güneydoğu Akdeniz'de faaliyet gösteren ticari balıkçılardan elde edilen 331 adet *S. rubrum* örneğinin 275 bireyinden sağlam bir şekilde çıkarılabilen sagittal otolitler 0,1 mm ayarlı kumpas ile ölçülüp 0,01 gr hassasiyetli terazide tartılmıştır.

Total boy ile otolit boyu arasındaki ilişki  $y=ax+b$  denklemi ile hesaplanmıştır. Dişi ve erkek bireylerin otolit biyometrisindeki farkın kontrolü ise t- testi ile yapılmıştır. Total Boy (TB) – Otolit Ağırlığı (OA), Otolit Boyu (OB) – Toplam Ağırlık (TA), Otolit Genişliği (OG) – Toplam Ağırlık (TA), Otolit Boyu (OB) – Otolit Ağırlığı (OA) ve otolit genişliği (OG) – otolit ağırlığı (OA) olarak adlandırılmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Büyüme Özellikleri

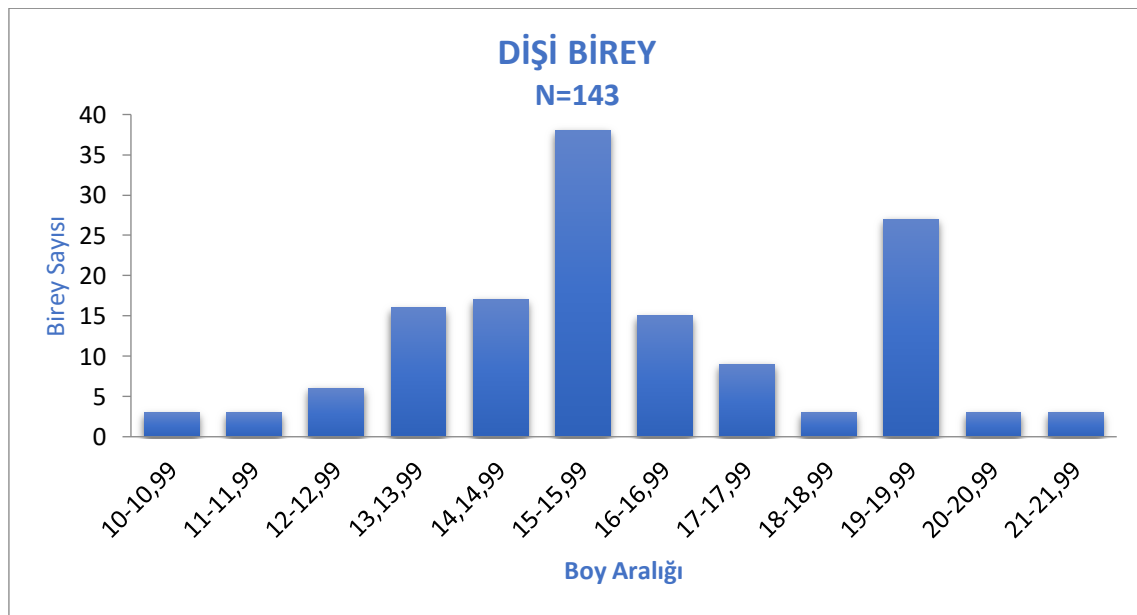
#### 4.1.1. Eşey kompozisyonu

Çalışmada *Sargocentron rubrum*'a ait 331 adet birey Eylül 2017 – Ağustos 2018 tarihleri arasında avcılık yoluyla elde edilmiştir. Elde edilen verilere göre bireylerin %43,20 (143)'ü dişi ve %56,80 (188)'i erkek bireylerden oluşmaktadır. Cinsiyet oranının F: M (0,76: 1), erkeklerde (% 56,80), kadınlara göre (% 43,20) tüm yıl boyunca baskın olduğu görülmüştür.

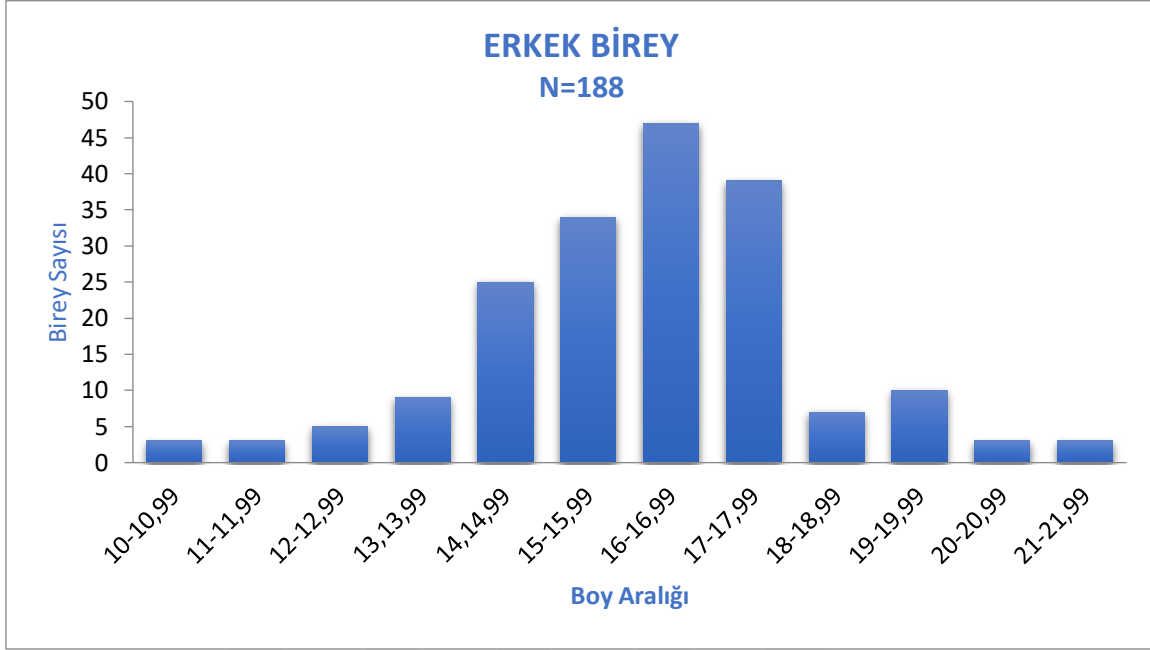
#### 4.1.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı

##### *Boy (TL) Dağılımı*

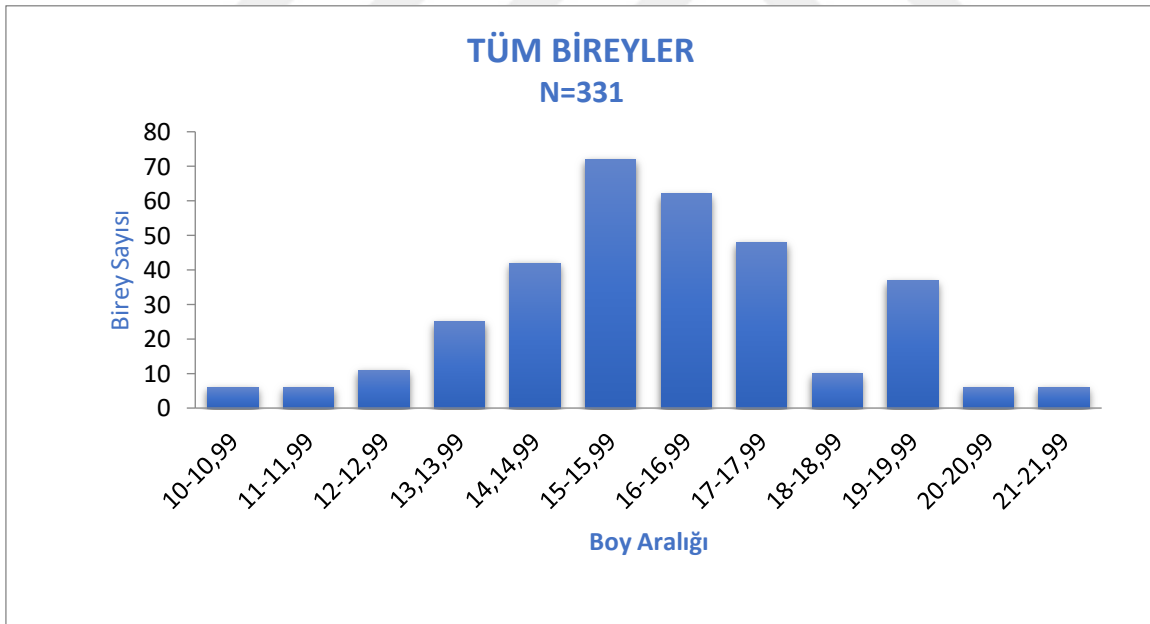
İskenderun Körfezi'nden avlanan örneklerin toplam boyları ölçülüp 0,9 cm'lik boy kategorilerine ayrılarak gözlemlenmiştir. Elde edilen 331 adet *S. rubrum* bireylerinin minimum ve maksimum boy aralıklarının 10,0-21,0 cm aralığında olduğu görülmüştür. İncelenen bireyler arasında baskın olan boy gruplarının dişilerde; 15,0-15,9 cm erkeklerde; 16,0-16,9 cm ve tüm bireylerde ise 15,0-15,9 olduğu saptanmıştır. (Şekil 4.1, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3).



Şekil 4.1. *Sargocentron rubrum*'un dişi bireylerinin toplam boy dağılımı



Şekil 4.2. *Sargocentron rubrum*'un erkek bireylerinin toplam boy dağılımı



Şekil 4.3. *Sargocentron rubrum*'un tüm bireylerinin toplam boy dağılımı

Çizelge 4.1'de *S. rubrum*'a ait boy frekans dağılımı tüm bireyler için ayrıntılı olarak verilmiştir. En düşük boy değerleri 6'şar örnek ile sırasıyla 10,0-10,9, 11,0 – 11,9, 20,0 – 20,9 ve 21,0 – 21,9 cm aralıklarındaki boy gruplarında, en yüksek boy değerlerinin ise 72 örnek ile temsil edilen 15,0-15,9 cm'lik boy grupları ile 62 örnek ile temsil edilen 16,0-16,9 cm boy grupları arasında olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.1. *Sargocentron rubrum* örneklerinin boy frekans dağılımı

BOY ARALIĞI (CM)	DIŞI			ERKEK			DIŞI+ERKEK	
	N	%Nd	%N	N	%Ne	%N	N	%N
10,0-10,99	3	2,097	0,906	3	1,595	0,906	6	1,812
11,0-11,99	3	2,097	0,906	3	1,595	0,906	6	1,812
12,0-12,99	6	4,195	1,812	5	2,659	1,510	11	3,323
13,0-13,99	16	11,188	4,833	9	4,787	2,719	25	7,552
14,0-14,99	17	11,888	5,135	25	13,297	7,552	42	12,688
15,0-15,99	38	26,573	11,480	34	18,085	10,271	72	21,752
16,0-16,99	15	10,489	4,531	47	25,0	14,199	62	18,731
17,0-17,99	9	6,293	2,719	39	20,744	11,782	48	14,501
18,0-18,99	3	2,097	0,906	7	3,723	2,114	10	3,021
19,0-19,99	27	18,881	8,157	10	5,319	3,021	37	11,178
20,0-20,99	3	2,097	0,906	3	1,595	0,906	6	1,812
21,0-21,99	3	2,097	0,906	3	1,595	0,906	6	1,812
<b>TOPLAM</b>	<b>143</b>	<b>100</b>	<b>43,20</b>	<b>188</b>	<b>100</b>	<b>56,80</b>	<b>331</b>	<b>100</b>

% Nd: Dişilerin toplamı (143) içindeki oransal dağılımı

% Ne: Erkeklerin toplamı (188) içindeki oransal dağılımı

% N: toplam birey (331) içindeki oransal dağılım

Fischer ve diğerleri (1990) Mozambik denizinde acı su türlerinin saha rehberi adlı çalışmasında *S. rubrum*'un maksimum boy uzunluğunu 32 cm olarak saptamışlardır. Şimdiye kadar elde edilen bu diğer bu türün dünya da bilinen en yüksek boy değeri olarak bilinmektedir.

Yanagawa (1994) Tayland Körfezi'nde yaşayan balıkların genelinde yaptığı boy ağırlık ve büyüme araştırmasında elde ettiği verilerden 8 adet *S. rubrum* örneği için en büyük boy değerini 18,4 cm, en düşük boy değerini ise 12,4 cm olarak kayıt etmişlerdir.

Kulbicki ve diğeri (2005) Yeni Kalodonya'daki lagün balıkları üzerinde büyüme ve gelişme durumlarının ortaya çıkarılması için yaptıkları araştırmalarında 371 adet *S. rubrum* bireyine ait boy değerlerini sırasıyla  $L_{min}$ : 2,9 cm ve  $L_{max}$ : 23 cm olarak saptamışlardır.

Letourneur ve diğeri (2005) Yeni Kalodonya'da mercan resifleri ve lagünlerde yaşayan 68 farklı tür arasında yaptığı boy ağırlık ilişkisi çalışmasında *S. rubrum* için elde edilen boy değerlerini; minimum 1 cm, maksimum ise 23 cm olarak belirlemişlerdir.

Edelist (2011) Güneydoğu Akdeniz kıyılarından gelen balıklar için yeni uzunluk-ağırlık ilişkisi ve maksimum değerler üzerine gerçekleştirildiği çalışmasında ve bu türler arasında bulunan *S. rubrum*'a ait boy değerlerini minimum 11 cm, maksimum ise 12,5 cm olarak bildirmiştir.

Govindarao ve diğeri (2015) Doğu Hindistan'ın Hisakhapatnam kıyılarından bazı balıkların boy-ağırlık ilişkisi üzerine yaptığı araştırmada 62 *S. rubrum* örneğine ait boy değerlerini toplam boy için; minimum; 14 cm ve maksimum 21,1 cm olarak bulmuşlardır.

Krishna ve diğeri (2014) Hindistan'ın Doğu Kıyısı olan Visakhapatnam da yapmış olduğu boy ağırlık çalışmasında 40 *S. rubrum* bireyinin 11,1 cm ile 21,2 cm arasında boy aralığında bulunduğunu ve ortalama boy değerinin 16,15 cm olduğunu tespit etmişlerdir.

Farrag ve diğeri (2018) Doğu Akdeniz, Mısır'da *S. rubrum* popülasyonunun boy ağırlık ilişkisini belirlediği araştırmalarında 314 adet *S. rubrum* bireyinin 12,5 ile 22,3 cm boy aralığında olduğunu ve tüm bireyler için ortalama boyun 17,3 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Can ve diğeri (2001) İskenderun Körfezi'ndeki küçük çaplı balıkçılık yöntemleriyle yakalanan bazı göçmen (lesepsiyen) balıkların boy-ağırlık ilişkileri üzerine yaptıkları araştırmada *S. rubrum* için ele alınan 57 örneğe göre minimum boy değerini; 12,90 cm, maksimum boy değerini; 21,4 cm ve ortalama boy değeri ise 15,17 cm ölçmüşlerdir.

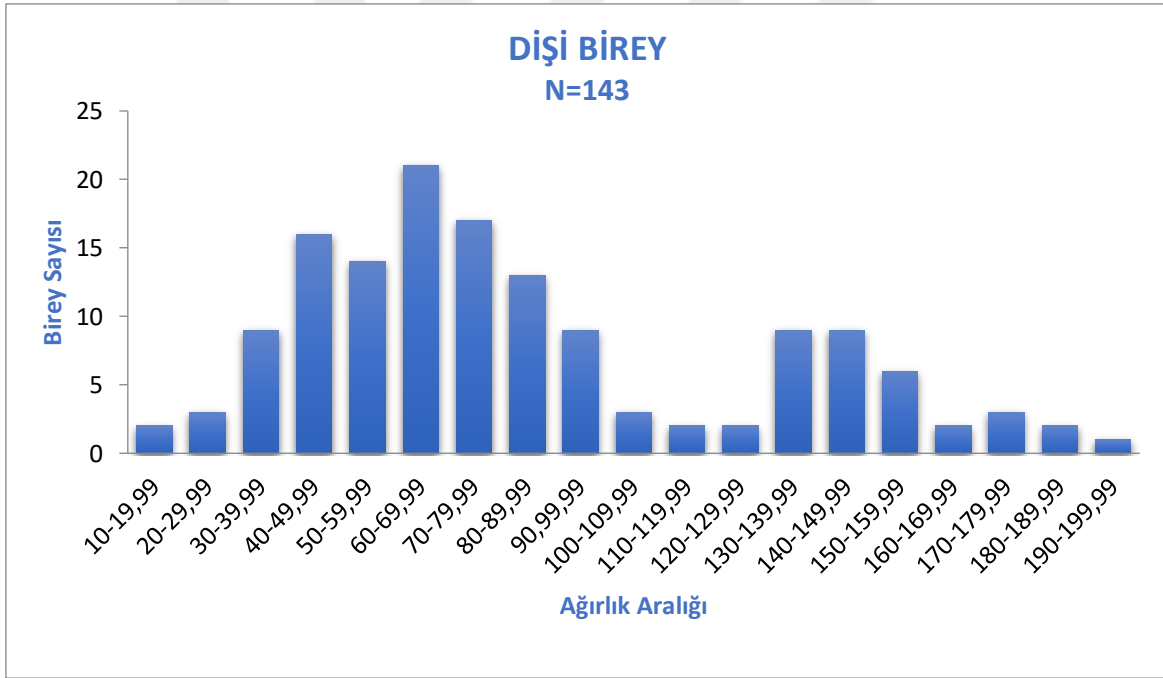
Taşkavak ve Bilecenoğlu (2001) Doğu Akdeniz'de 18 farklı lesepsiyen türünün boy ağırlık ilişkisini incelemişlerdir. Bu türler arasında bulunan 38 adet *S. rubrum* örneği için ölçülen minimum ve maksimum boy değerlerini 12-16,7 cm ve ortalama boy değerlerini 14,7 cm olarak hesaplamışlardır.

Anbalagan ve diğeri (2013) Hindistan'ın Güneydoğu sahillerinde *S. rubrum* üzerine yaptığı büyüme ve gelişim durumlarının belirlenmesi araştırmasında boy değerini dışilerde 23,4 cm ile en yüksek boy değeri olarak ölçerken, en düşük boy değerini ise 7,5 cm

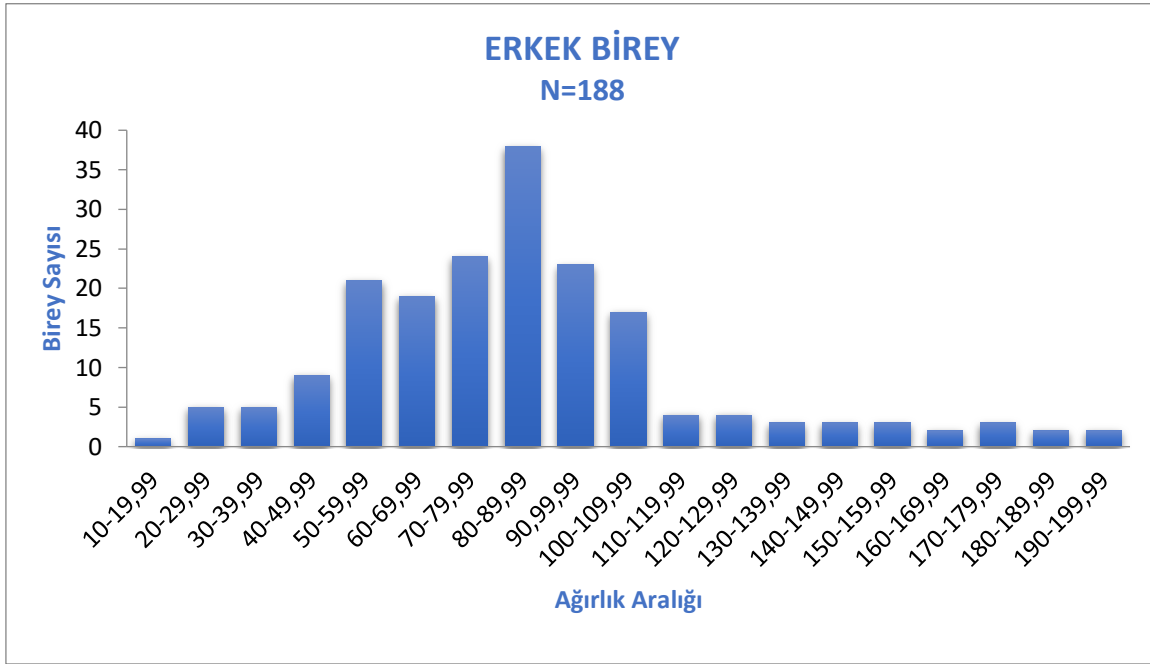
belirlemişlerdir. Erkek bireylerde ise bu değerleri 23,7 cm ve 7,2 cm aralığında bulmuşlardır. Elde ettikleri örnekler içinde en yüksek boy değerlerini Ekim ayında tespit ederken en düşük boy değerinde rastlanan örnekleri ise Mart ayında elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

#### *Ağırlık (W) Dağılımı*

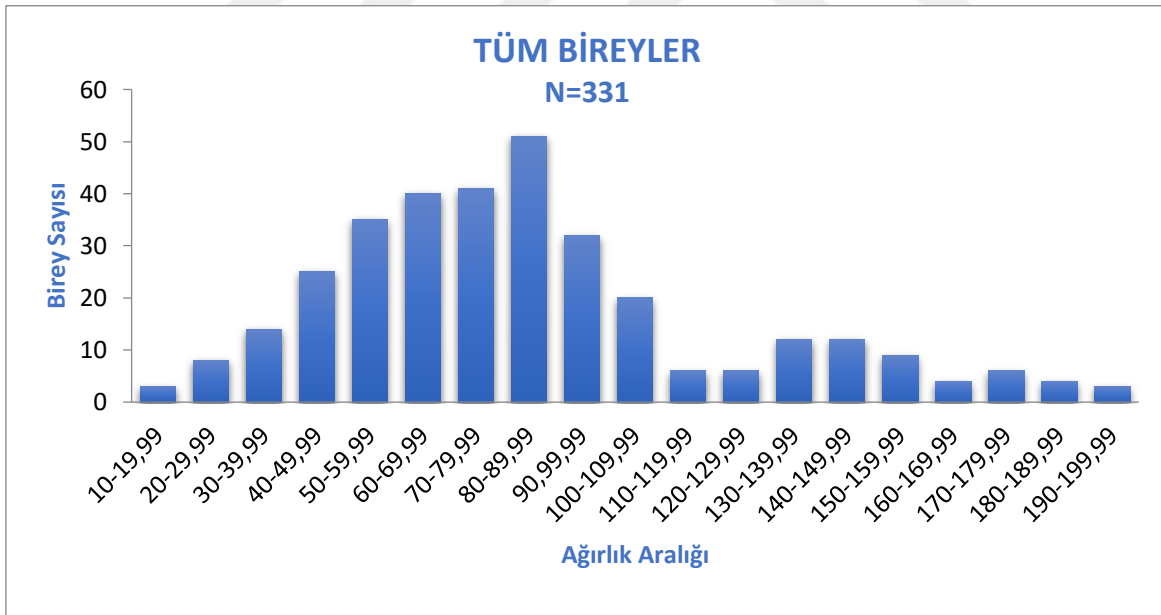
Çalışılan balıkların toplam ağırlıkları tartılmış ve 9,99 gr'lık ağırlık sınıflarına ayrılarak incelenmiştir. Ağırlıkları belirlenen bireylerin 17,4-196,00 gr arasında değişiklik gösterdiği görülmüştür. İncelemeler sonucu dişi bireylerin 60,00-69,99gr'lık ağırlık grubunda, erkek bireylerin ise 80,00-89,99 gr grubunda daha fazla olduğu belirlenmiştir. (Şekil 4.4 ve Şekil 4.5). Ayrıca tüm *S. rubrum* bireyleri değerlendirilerek yapılan hesaplamalarda 80,0-89,99 gr ağırlık grubunun daha baskın olduğu görülmektedir (Şekil 4.6).



Şekil 4.4. *Sargocentron rubrum* dişi bireylerinin ağırlık dağılımı



Şekil 4.5. *Sargocentron rubrum* erkek bireylerinin ağırlık dağılımı



Şekil 4.6. *Sargocentron rubrum* tüm bireylerinin ağırlık dağılımı

Çizelge 4.2’de görüldüğü gib *S. rubrum* örneklerinin ağırlık frekans dağılımına bakıldığında; 10-19,99 gr ve 19-19,99 gr aralığında olan bireyler 3’er örnek ile temsil edilmektedir. En düşük erkek birey sayısının 10-10,99 gr aralığında 1 birey ile, en düşük dişi birey sayısının 190-190,99 gr aralığında yine 1 birey olduğu bulunmuştur. En yüksek birey sayılarına bakıldığında; erkek bireylerde 38 birey 80-89,99 gr aralığında görülürken, dişilerde ise 21

birey 60-69,99 gr aralığındadır. Tüm bireyler göz önünde bulundurulduğunda 80-89,99 gr arasındaki ağırlık dağılımının toplamda 51 birey ile en yoğun ağırlık dağılımını oluşturduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. *Sargocentron rubrum* bireyelerine ait ağırlık-frekans dağılımı

AĞIRLIK (g)	DIŞI			ERKEK			DIŞI+ERKEK	
	N	%Nd	%N	N	%Ne	%N	N	%N
10,00-19,99	2	1,398	0,604	1	0,531	0,302	3	0,906
20,00-29,99	3	2,097	0,906	5	2,659	1,510	8	2,416
30,00-39,99	9	6,293	2,719	5	2,659	1,510	14	4,229
40,00-49,99	16	11,188	4,833	9	4,787	2,719	25	7,552
50,00-59,99	14	9,790	4,229	21	11,170	6,344	35	10,574
60,00-69,99	21	14,685	6,344	19	10,106	5,740	40	12,084
70,00-79,99	17	11,888	5,135	24	12,765	7,250	41	12,386
80,00-89,99	13	9,090	3,927	38	20,212	11,480	51	15,407
90,00-99,99	9	6,293	2,719	23	12,234	6,948	32	9,667
100,00-109,99	3	2,097	0,906	17	9,042	5,135	20	6,042
110,00-119,99	2	1,398	0,604	4	2,127	1,208	6	1,812
120,00-129,99	2	1,398	0,604	4	2,127	1,208	6	1,812
130,00-139,99	9	6,293	2,719	3	1,595	0,906	12	3,625
140,00-149,99	9	6,293	2,719	3	1,595	0,906	12	3,625
150,00-159,99	6	4,195	1,812	3	1,595	0,906	9	2,719
160,00-169,99	2	1,398	0,604	2	1,063	0,604	4	1,208
170,00-179,99	3	2,097	0,906	3	1,595	0,906	6	1,812
180,00-189,99	2	1,398	0,604	2	1,063	0,604	4	1,208
190,00-199,99	1	0,699	0,302	2	1,063	0,604	3	0,906
<b>TOPLAM</b>	<b>143</b>	<b>100</b>	<b>43.20</b>	<b>188</b>	<b>100</b>	<b>56.80</b>	<b>331</b>	<b>100</b>

%Nd: Dişi bireylerin (143) yüzde dağılımı

%Ne: Erkek bireylerin (188) yüzde dağılımı

%N: toplam birey (331) içindeki oransal dağılım

Edelist (2011) Güneydoğu Akdeniz kıyılarından gelen balıklar için yeni uzunluk-ağırlık ilişkisi ve maksimum değerler üzerine çalışma gerçekleştirilmiş ve bu türler arasında bulunan 35 *S. rubrum* balığına ait değerlerde türe ait en yüksek ağırlığı 237 gr olarak belirlemiştir.



Farrag ve diğeri (2018) Doğu Akdeniz, Mısır'da boy ağırlık ilişkisini belirlediği araştırmasında türün en düşük birey ağırlığını 16,86 gr, en yüksek birey ağırlığını 214,13 gr ve ortalama ağırlığını ise 100,28 gr olarak saptamışlardır.

#### 4.1.3. Boy-ağırlık ilişkisi

İskenderun Körfezi'ndeki *S. rubrum* populasyonunun, boy-ağırlık ilişkisinin bulunmasında, ( $W = aL^b$ ) büyüme eşitliğinden yararlanılmıştır. *S. rubrum*'un dişi, erkek ve tüm bireyler için toplam boy-ağırlık ilişkisi değerleri ve denklemleri Çizelge 4.3'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Dişi erkek ve tüm bireylerin b değerlerinin 3'ün üstünde olduğu ve İskenderun Körfezi'ndeki *S. rubrum* populasyonunun pozitif (+) allometrik büyüme gösterdiği görülmektedir. Elde edilen toplam 331 bireyin boy ağırlık denklemleri ise Şekil 4.7, Şekil 4.8, ve Şekil 4.9 da gösterilmiştir.

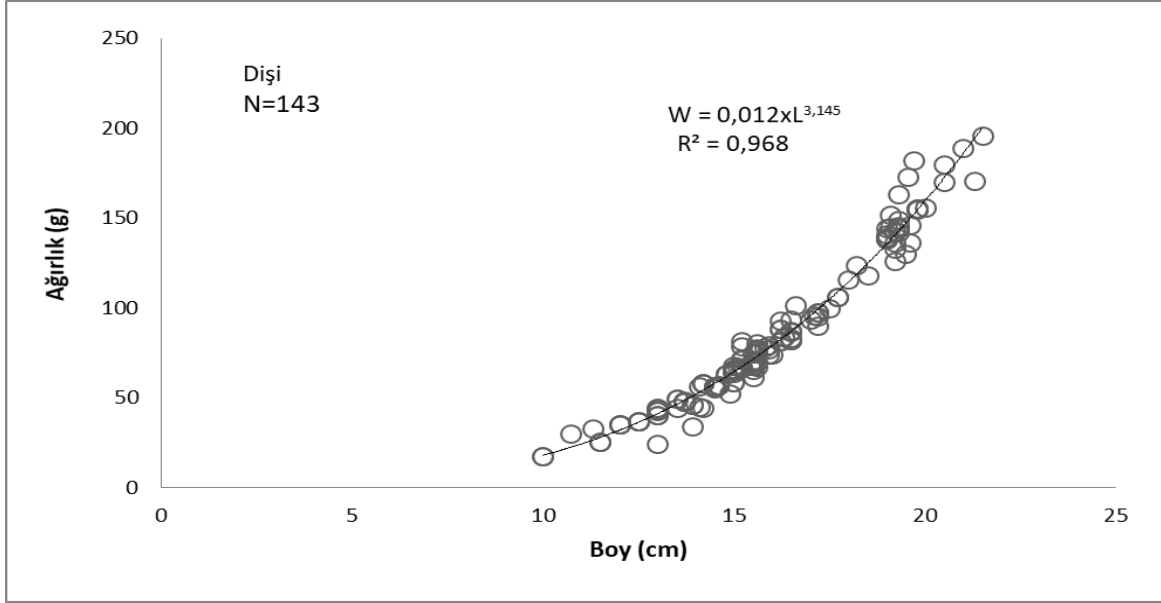
Çizelge 4.3. *Sargocentron rubrum*'un dişi, erkek ve tüm bireyler için toplam boy-ağırlık ilişkisine ait parametreleri

EŞEY	N	a	b	r <sup>2</sup>	Denklemler
Dişi	143	0,0129	3,1453	0,968	$W = 0,0129xL^{3,1453}$
Erkek	188	0,0118	3,1742	0,9662	$W = 0,0118xL^{3,1742}$
Dişi+Erkek	331	0,0129	3,1420	0,9572	$W = 0,0129xL^{3,1420}$

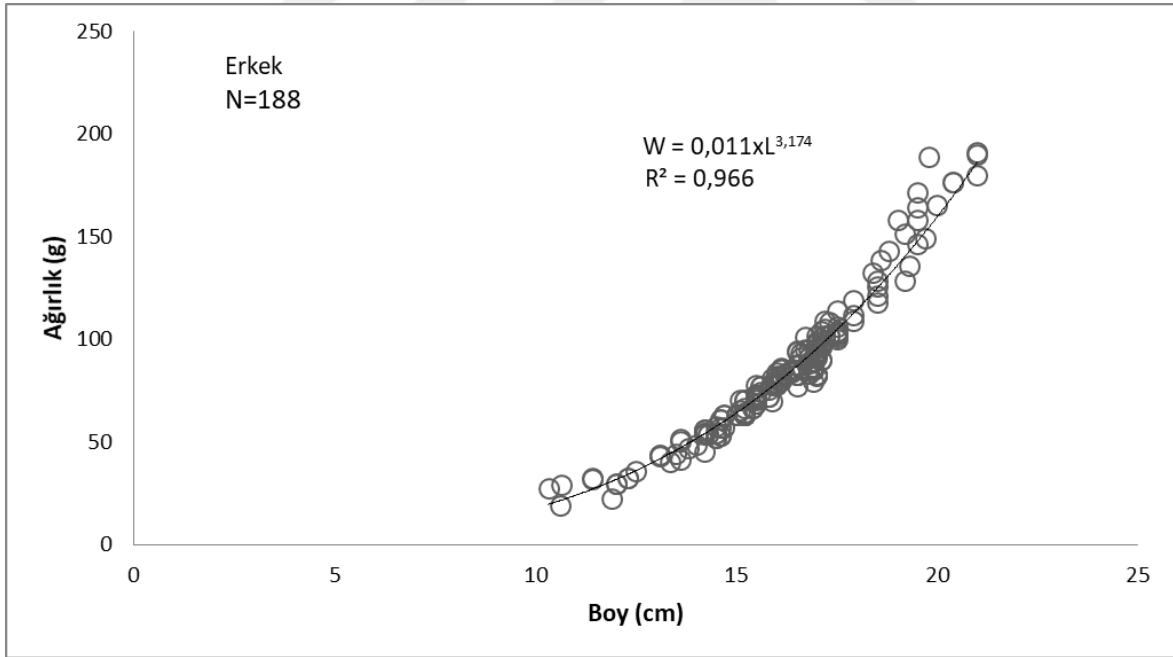
a: Boy- ağırlık kesişme noktası

b: Eğim

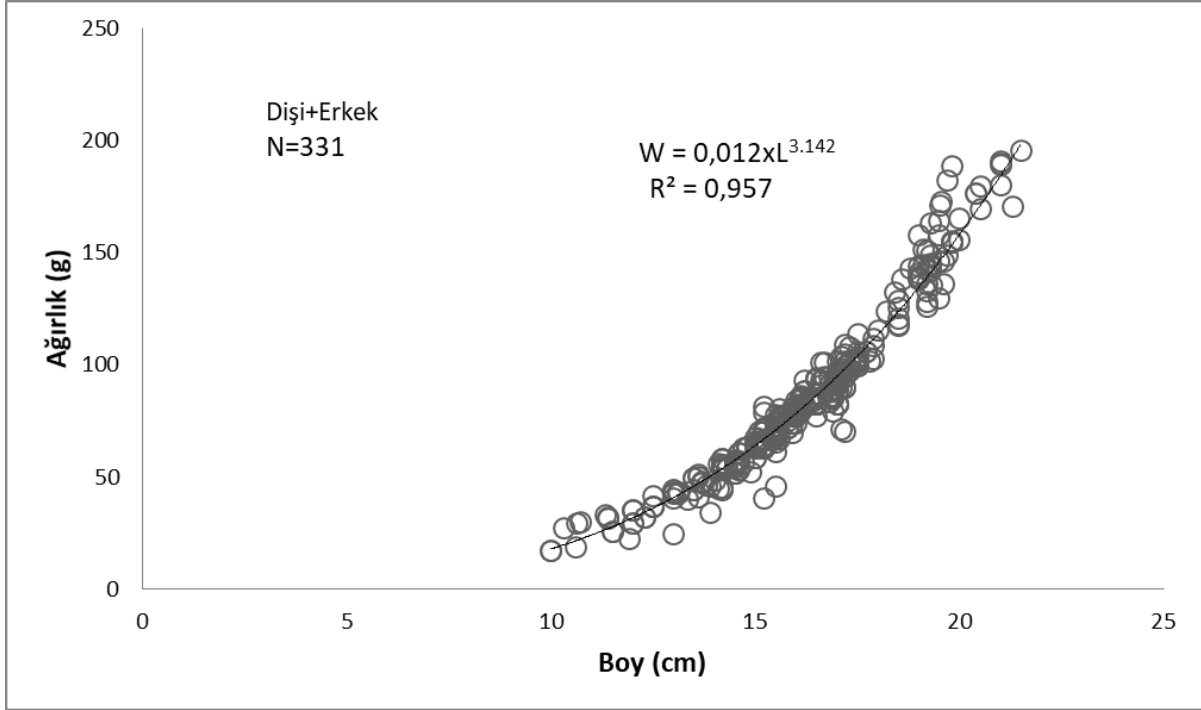
r<sup>2</sup>: regresyon katsayısı



Şekil 4.7. İskenderun Körfezi'ndeki *Sargocentron rubrum* dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.8. İskenderun Körfezi'ndeki *Sargocentron rubrum* erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.9. İskenderun Körfezi'ndeki *Sargocentron rubrum* 'un tüm bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi

Yanagawa (1994) Tayland Körfezi'nde yaşayan balıkların genelinde yaptığı boy ağırlık ve büyüme çalışmalarında 8 adet *S. rubrum* örneği için elde ettikleri bulgularda a değerini; 0,05710, b değerini; 2,658 ve  $r^2$  değerini ise 0,871 olarak bulduklarını rapor etmişlerdir.

Letourneur ve diğerleri (1998) Yeni Kalodonya da mercan resifleri ve lagünlerde yaşayan 68 farklı tür arasında yaptığı boy ağırlık ilişkisi araştırmasında ise 217 adet *S. rubrum* için elde ettikleri değerleri sırasıyla; a değeri için = 0,1880, b değeri için = 2,294 ve  $r^2$  değeri için 0,792 olarak saptamışlardır.

Taşkavak ve Bilecenoğlu (2001) ise Türkiye'nin Doğu Akdeniz kıyılarında yaptıkları araştırmada *S. rubrum* için a değerini 0,01801, b değerini 3,015 ve  $r^2$  değerini 0,94 olarak bildirmişlerdir.

Can ve diğerleri (2001) İskenderun Körfezi'ndeki küçük çaplı balıkçılık yöntemleriyle avlanan bazı göçmen balıkların boy ağırlık ilişkileri üzerine Eylül- Aralık 2000 tarihleri arasında yaptıkları araştırmada *S. rubrum* için elde ettikleri bulguları sırasıyla a= 0,0091, b= 3,267,  $r^2$  =0,86 olarak bulmuşlardır.

Kulbicki ve diğeri (2005) Yeni Kalodonya lagün sisteminde bulunan farklı türler arasında yaptığı çalışmada 371 adet *S. rubrum* örneği için a değerini 0,0275, b değerini 2,998 ve  $r^2$  değerini 0,98 olarak bulduklarını rapor etmişlerdir.

Edelist (2011) Güneydoğu Akdeniz sahillerinde yaptığı çalışmada *S. rubrum* için ölçümlendiği a, b ve  $r^2$  değerlerini sırasıyla 0,0214, 2,94, 0,96 olarak bulmuştur.

Krishna ve diğeri (2015), Hindistan'ın Doğu Kıyısı olan Visakhapatnam da yapmış olduğu boy ağırlık çalışmasında türün boy ağırlık parametrelerini  $a= 0,0089$ ,  $b= 3,102$  ve  $r^2= 0,849$  olarak hesaplamışlardır.

Govindarao ve diğeri (2015) Doğu Hindistan'ın Visakhapatnam kıyılarında yaşayan bazı balıkların boy-ağırlık ilişkisi üzerine yaptıkları çalışmada *S. rubrum* için a değerini 0,0088 b değerini 3,204 ve  $r^2$  değerini 0,94 olarak belirlemişlerdir.

Farrag ve diğeri (2018) Doğu Akdeniz deki, Mısır kıyılarında *S. rubrum*'un boy ağırlık ilişkisini belirledikleri araştırmalarında inceledikleri 314 adet *S. rubrum*'un erkek bireylerinde a, b ve  $r^2$  değerlerini sırasıyla 0,0198, 2,976 ve 0,971 dişi bireylerinde ise yine a, b ve  $r^2$  değerlerini sırasıyla 0,0334, 2,795 ve 0,958 olarak hesaplamışlardır. Tüm bireylerde ise a değerini 0,032 b değerini 2,811 ve  $r^2$  değerini ise 0,972 olarak belirlemişlerdir.

Özvarol ve Tatlıses (2017) Kuzey Kıbrıs sularında yaşayan 148 adet *S. rubrum* bireyi için türün bazı biyolojik özellikleri adlı çalışmasında a değeri 0,0013 b değeri 3,0915 ve  $r^2$  değeri ise 0,9773 olarak hesaplamışlardır.

Bu çalışmada ise elde edilen 'r' değerlerinin 0,968, 0,966, 0,957 1'e oldukça yakın olması İskenderun Körfezi'ndeki *S. rubrum* popülasyonunun boy ve ağırlık değerlerinin kendi aralarında güçlü bir ilişkide olduğunu gösterir.

Yanagawa (1994) Letourneur ve diğeri (1998) tarafından Tayland Körfezi'nde ve Yeni Kalodonya'da yapılan araştırmalar ile İskenderun Körfezi'nde yapılan bu çalışma arasındaki " $r^2$ " değeri farklılıkları, balığın habitatının ve beslenme türünün bölgeye göre küçük farklılıklar gösterebileceğinin etkisi olarak görülebilir.

Çalışmadaki sonuçların Taşkavak ve Bilecenoğlu (2001), Can ve diğeri (2001) ve Özvarol ve Tatlıses (2017)'in çalışmalarında hesaplanan a, b,  $r^2$  parametrelerinin sonuçları ile benzer olması Türkiye'nin Doğu ve Batı Akdeniz bölgesinde yapılan bu 3 çalışmanın da bölgesel etkenlerin altında benzer sonuçlar vermesinden kaynaklandığı sanılmaktadır.

Çizelge 4.4'te *S. rubrum* populasyonları için farklı coğrafik bölgelerden rapor edilen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri verilmiştir.

Farrag ve diğerleri (2018), Letourneur ve diğerleri (1998) ve Yanagawa (1994)'nın çalışmalarında *S. rubrum* için b değerini negatif (-) allometrik büyüme olarak bildirirken, Kulbicki ve diğerleri (2005) (b=2,998), Taşkavak ve Bilecenoglu (2001) (b=3,015) ve Özvarol ve Tatlıses (2017) (b=3,091)'in çalışmalarında b değerlerinin (3'e eşit olmasından dolayı) izometri gösterdiği görülmektedir. Önceki yıllarda Can ve diğerleri (2001) (b=3,267), Krishna ve diğerleri (2015) (b=3,102), Govindarao ve diğerleri (2015) (b=3,204)'nin boy-ağırlık ilişkisi üzerine yaptığı araştırmalarda b değerinin bu çalışma (b değeri 3,142) ile benzerlik (3 ten büyük olmasından dolayı pozitif allometrik büyüme) gösterdiği görülmektedir. Değerlerin yakın olması ve bu türün pozitif allometrik büyüme göstermesi bölgelerin özelliklerinin birbirine benzer olduğunu ve *S. rubrum* populasyonları için uygun büyüme alanları olduğunu göstermektedir. Büyümeye etki eden başlıca etmenler; su parametreleri, çevre koşulları, biyotik-abiyotik etkiler ve iklimsel özellikler olarak bilinmektedir.

Çizelge 4.4. *Sargocentron rubrum*' un farklı çalışmalarda elde edilen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri (D; Dişi, E; Erkek)

Yazar	Bölge	Cinsiyet	a	b	r <sup>2</sup>
Yanagawa (1994)	Tayland Körfezi	D+E	0,05710	2,658	0,870
Letourneur ve diğerleri (1998)	Yeni Kalodonya	D+E	0,1874	2,294	0,792
Taşkavak ve Bilecenoglu (2001)	Doğu Akdeniz	D+E	0,01801	3,015	0,940
Can ve diğerleri (2001)	Doğu Akdeniz Türkiye	D+E	0,0091	3,267	0,86
Kulbicki ve diğerleri (2005)	Yeni Kalodonya	D+E	0,0275	2,998	0,980
Edelist (2011)	Güneydoğu Akdeniz	D+E	0,0214	2,940	0,960
Govindarao ve diğerleri (2015)	Doğu Hindistan	D+E	0,0088	3,204	0,940
Krishna ve diğerleri (2015)	Doğu Hindistan	D+E	0,0089	3,102	0,849
Özvarol ve Tatlıses (2017)	Kuzey Kıbrıs	D+E	0,0138	3,091	0,977
Farrag ve diğerleri (2018)	Doğu Akdeniz Mısır	E	0,0198	2,976	0,971
		D	0,0334	2,795	0,958
		D+E	0,0320	2,811	0,972

#### 4.1.4. Yaş - Eşey Dağılımı

Eylül 2017-Ağustos 2018 tarihleri arasında aylık olarak İskenderun Körfezi'nde avlanan *S. rubrum*'un yaş ve eşey kompozisyonu araştırılmıştır. Otolit incelemeleri sonucunda türün yaş aralığının 1 ve 4 yaş arasında olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.5). Tüm bireyler göz önünde bulundurulduğunda 3 yaş grubundaki birey sayısının daha yoğun olduğu saptanmıştır. Yaş gruplarına ait veriler Şekil 4.10 da verilmiştir. Dişi: Erkek oranı 0,76:1 bulunmuştur ( $X^2$ ,  $p<0,001$ ).

Çizelge 4.5. *Sargocentron rubrum* bireylerinde yaş eşey dağılımı

Yaş	Dişi		Erkek			Dişi+Erkek		D:E Oranı	p=0,05	
	N	%Nd	%N	N	%Ne	%N	N			%N
1	15	10,489	4,531	12	6,382	3,625	27	8,157	1,25	P>0,05
2	43	30,069	12,990	54	28,723	16,314	97	29,305	0,796	P>0,05
3	48	33,566	14,501	87	46,276	26,283	135	40,785	0,551	P>0,05
4	37	25,874	11,178	35	18,617	10,574	72	21,752	1,057	P>0,05
TOPLAM	143	100	43,20	188	100	56,80	560	100	0,76:1	P>0,05

%Nd: Dişi bireylerin(143) yaşlara göre oransal dağılımı

%Ne: Erkek bireylerin(188) yaşlara göre oransal dağılımı

%N: Tüm bireylerin (331) yaşlara göre oransal dağılımı

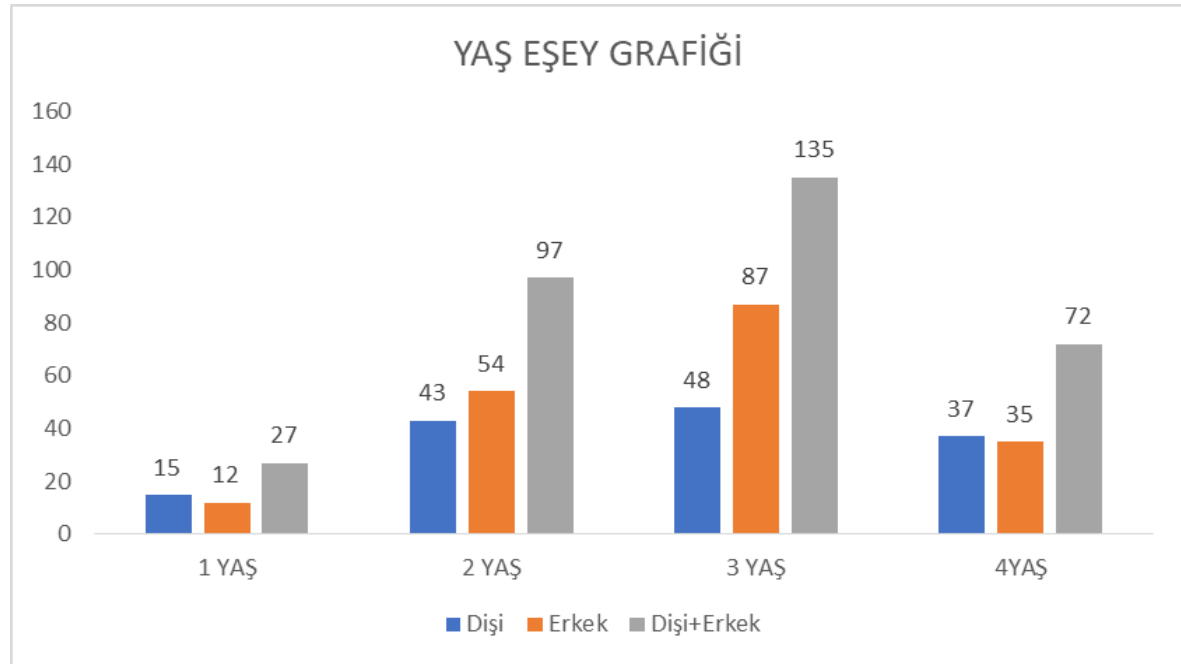
Farrag ve diğerleri (2018) Doğu Akdeniz Mısır kıyılarında *S. rubrum*'un büyüme çalışması verilerine göre türün 4 yaş grubunda olduğunu belirlemiştir. Birey sayısının en yoğun olduğu grubun 3 yaş olduğunu belirtmiştir. Farrag diğerleri (2018)'in bulduğu bu değerlerin bizim çalışmamız ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Golani ve Ben-Tuvia (1985) Süveyş kanalında yaşayan *S. rubrum*'a ait beslenme alışkanlıklarını araştırdıkları çalışmalarında da bu türün 4 yaş grubuna kadar bulduklarını ve en yoğun yaş grubunun 3 yaşta görüldüğünü bildirmişlerdir.

Anbalagan ve diğerleri (2016) Hindistan'ın Güneydoğu sahillerinde *S. rubrum* türü üzerine yaptığı büyüme çalışmasında bu tür için elde ettikleri bireylerin 3,5 (3+) yaşa kadar ulaşabildiğini rapor etmişlerdir.

Çalışmada elde edilen *S. rubrum* populasyonunda görülen 3 yaşındaki birey sayısının genel olarak en yüksek orana sahip olması bu tür üzerinde ekonomik değerinin az olmasından

kaynaklanan avcılık baskısının fazla olmaması ve bu türün diğer türler ile arasında rekabet baskısının yeteri kadar olmadığı ile ilişkili olduğu sanılmaktadır.



Şekil 4.10. *Sargocentron rubrum* bireylerinde yaş eşey dağılımı

#### 4.1.5. Yaş-Boy İlişkisi

von Bertalanffy büyüme denklemleri eşey grupları ve tüm bireylerin ortalama boy değerlerinden yararlanılarak hesaplanmıştır Çizelge 4.6'da hesaplanan boyca büyüme sabitleri ve denklemleri ayrıntılı olarak verilmiştir.

Çizelge 4.6. *Sargocentron rubrum*'un boyca von Bertalanffy büyüme verileri

	Boyca Büyüme Sabitleri				Denklemler
	$L_{\infty}$	$K$	$t_0$	$\emptyset$	
Dişi	35,640	0,110	1,015	2,145	$L = 35,640 [1 - e^{-0,110(t-1,015)}]$
Erkek	35,365	0,112	1,065	2,183	$L = 35,365 [1 - e^{-0,112(t-1,065)}]$
Dişi+Erkek	35,532	0,113	1,112	2,154	$L = 35,532 [1 - e^{-0,113(t-1,112)}]$

Çalışmada *S. rubrum*'un erkek, dişi ve tüm bireyleri için von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri ayrı olarak belirlenmiştir. Dişi bireylerde  $L_{\infty}$  değeri; 35,640, erkek bireylerde; 35,365, dişi+erkek için 35,532 olarak saptanmıştır. K değeri dişi bireylerde 0,110,

erkeklerde 0,112 ve tüm bireylerde 0,113 olarak hesaplanmıştır.  $t_0$  değeri dişilerde; -1,015 erkek bireylerde; -1,065 dişi+erkek bireylerde; -1,112 olarak bulunmuştur (Şekil 4.11, Şekil 4.12 ve Şekil 4.13).

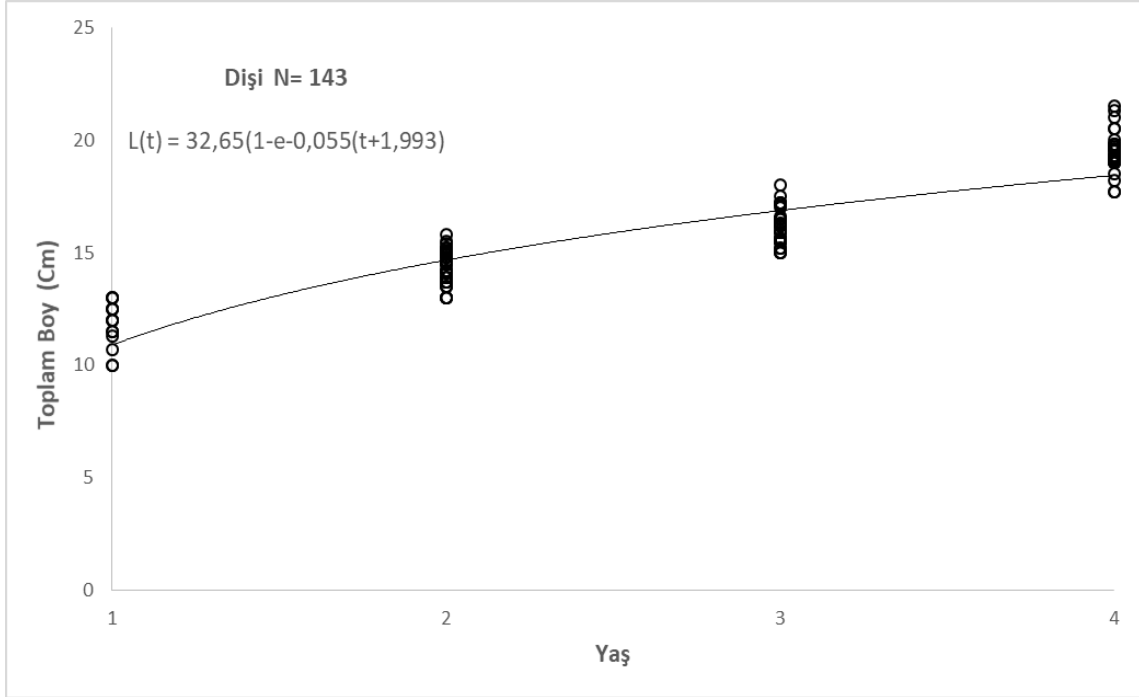
Yapılan son Literatür taramalarında Farrag ve diğerleri (2018) Doğu Akdeniz Mısır kıyılarında *S. rubrum*'un yaş ve büyüme çalışmasında von Bertalanffy yöntemini kullanarak boyca büyüme değerlerini;  $L_{\infty}= 27,26$ ,  $K= 0,276$  ve  $t_0= -1,021$  olarak hesaplamışlardır.

Anbalagan ve diğerleri (2013) Hindistan'ın Güneydoğu sahillerinde *S. rubrum* türü üzerine yaptığı büyüme çalışmasında erkek bireylerde boyca büyüme sabitleri değerlerini;  $L_{\infty}= 23,13$ ,  $K= 1,20$  dişi bireylerde ise,  $L_{\infty}= 24,43$ ,  $K= 1,20$  olarak saptamışlardır. Türe ait  $t_0$  değerlerine ise çalışmalarında bildirmemişlerdir.

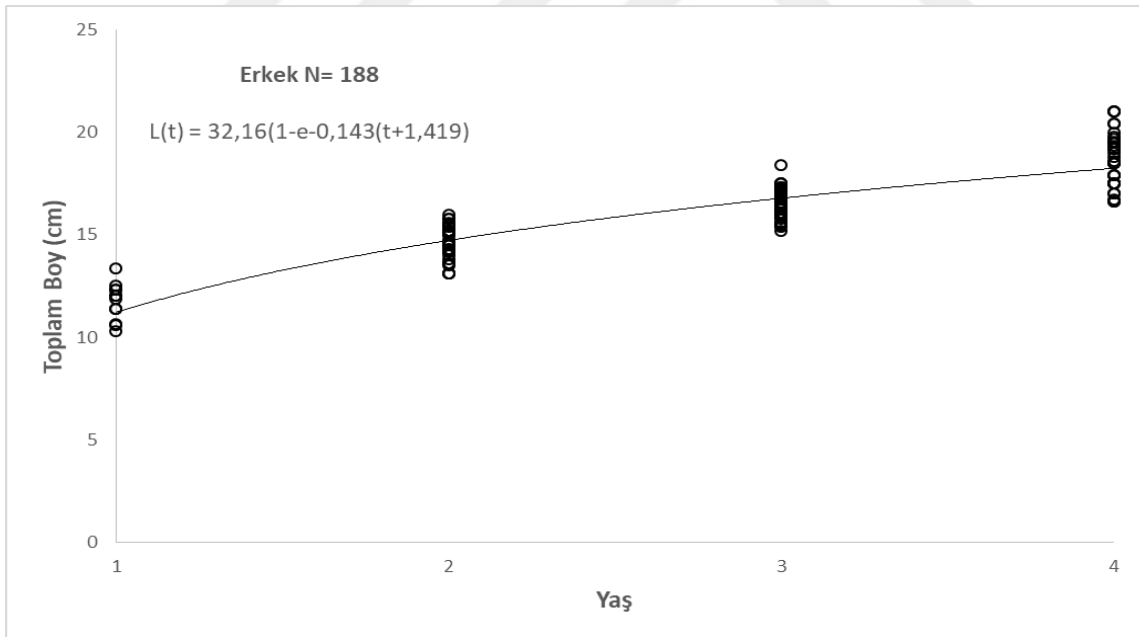
Golani ve Ben-Tuvia (1985) Süveyş kanalında yaşayan *S. rubrum*'a ait beslenme alışkanlıkları adlı çalışmasında türe ait  $K$  değerini 0,54 olarak saptamışlardır.

Populasyon dinamiği çalışmalarında, hesaplanan büyüme parametrelerinin aynı stoku oluşturan balıklar ya da aynı türün farklı yerlerdeki üyeleri kullanılarak daha önce yapılmış çalışmalardan elde edilen sonuçlarla, çalışmada hesaplanan sonuç karşılaştırılması için Munro'nun Phi-prime büyüme performans indeksi ( $\Phi'$ ) kullanılmıştır (Pauly ve Munro, 1984). Büyüme katsayısı bu çalışmada, dişi bireyler için;  $\Phi'_{\text{Dişi}}= 2,14526$ , erkek bireyler için;  $\Phi'_{\text{Erkek}}= 2,1835$ , tüm bireyler için ise  $\Phi'_{\text{Dişi+Erkek}}= 2,15426$  olarak hesaplanmıştır. Çalışmamıza benzer sonucu Farrag ve diğerleri (2018) Mısır kıyılarından örnekledikleri *S. rubrum* bireyleri için büyüme performans indeksini ( $\Phi$ ) 2,31 olarak rapor etmişlerdir.

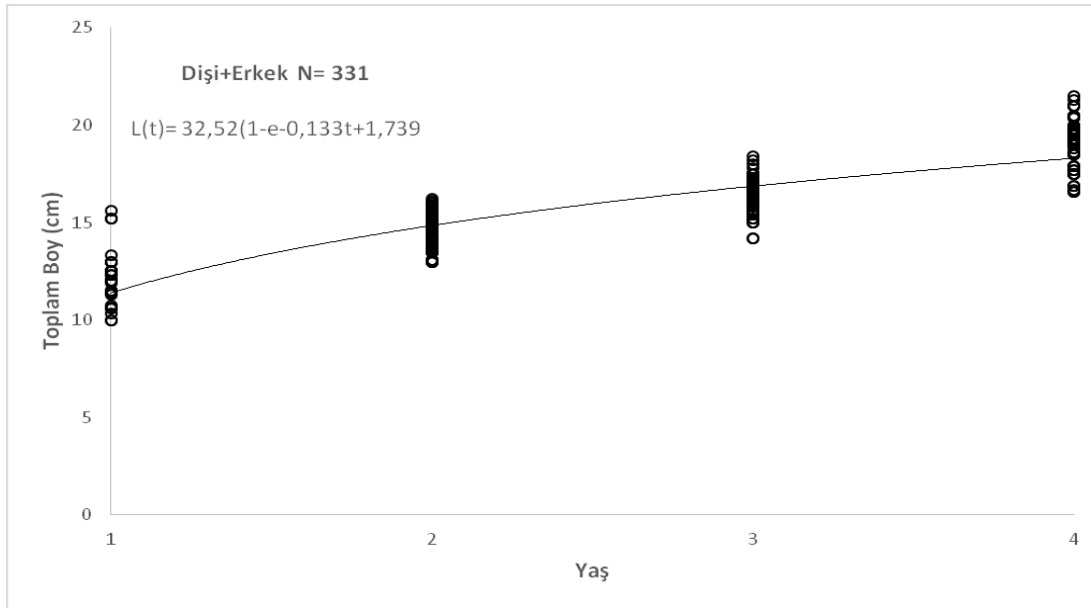




Şekil 4.11. *Sargocentron rubrum* dişi bireyleri için von Bertalanffy büyüme eğrisi



Şekil 4.12. *Sargocentron rubrum* erkek bireyleri için von Bertalanffy büyüme eğrisi



Şekil 4.13. *Sargocentron rubrum* tüm bireyler için von Bertalanffy büyüme eğrisi

Çalışmamızda elde edilen von Bertalanffy büyüme değerlerinin ( $K$ ,  $t_0$ ) Farrag ve diğerleri (2018) tarafından yapılan çalışma ile benzerlik gösterdiği bulunurken sonușmaz uzunluk olan  $L_{\infty}$  değerinin ise bizim çalışmada diși, erkek ve tüm bireylerde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu durumun elde ettiğimiz *S. rubrum* bireylerinin daha büyük boylarda olduğunu ve daha çok sebebinin örnekleme aracının seçiciliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çizelge 4.7 de *S. rubrum*'un diğer araştırmacılar tarafından bulunan  $L_{\infty}$ ,  $K$  ve  $t_0$  değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.7. *S. rubrum*'un diğer araştırmacılar tarafından bulunan  $L_{\infty}$ ,  $K$ ,  $t_0$  değerleri

Yazar	Metod	Cinsiyet	$L_{\infty}$	$K$	$t_0$
Golani ve Ben-Tuvia (1985)	Otolit	D+E	-	0,54	-
Anbalagan ve diğerleri (2016)	Powell-	E	23,13	-	-
	Wetherall				
	ELEFAN 1	D	24,40	-	-
Farrag ve diğerleri (2018)		E	24,38	1,20	-
	Automatic	D	24,43	1,20	-
	Scan				
	Otolit	D+E	27,26	0,27	-1,021

Bu çalışma ile diğer çalışmalar arasındaki boyca büyüme parametre farklılıkları Ricker (1975)'e göre ontogenetik aşamaların farklılığı, çevresel faktörler, cinsiyet ve gonad gelişiminin farklılıklarından dolayı meydana gelebilmektedir. Santic, Jardas, Pallaoro, (2002) ise bu parametre farklılıklarının besin kalitesi, su özellikleri ve boya göre farklılıklar gösterebileceğini ifade etmiştir. Çizelge 4.8'de *S. rubrum*'un yaşlara göre boy grupları dağılımları verilmiştir. *S. rubrum*'ın 1 yaşından 2 yaşına geçiş aralığı 13,0-13,9 cm, 2 yaşından 3 yaşına geçiş aralığı 15,0-15,9 cm ve 3 yaşından 4 yaşına geçiş aralığı 17,0-19,9 cm, olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.8. *S. rubrum* bireylerinin yaşlara göre boy değişim aralığı

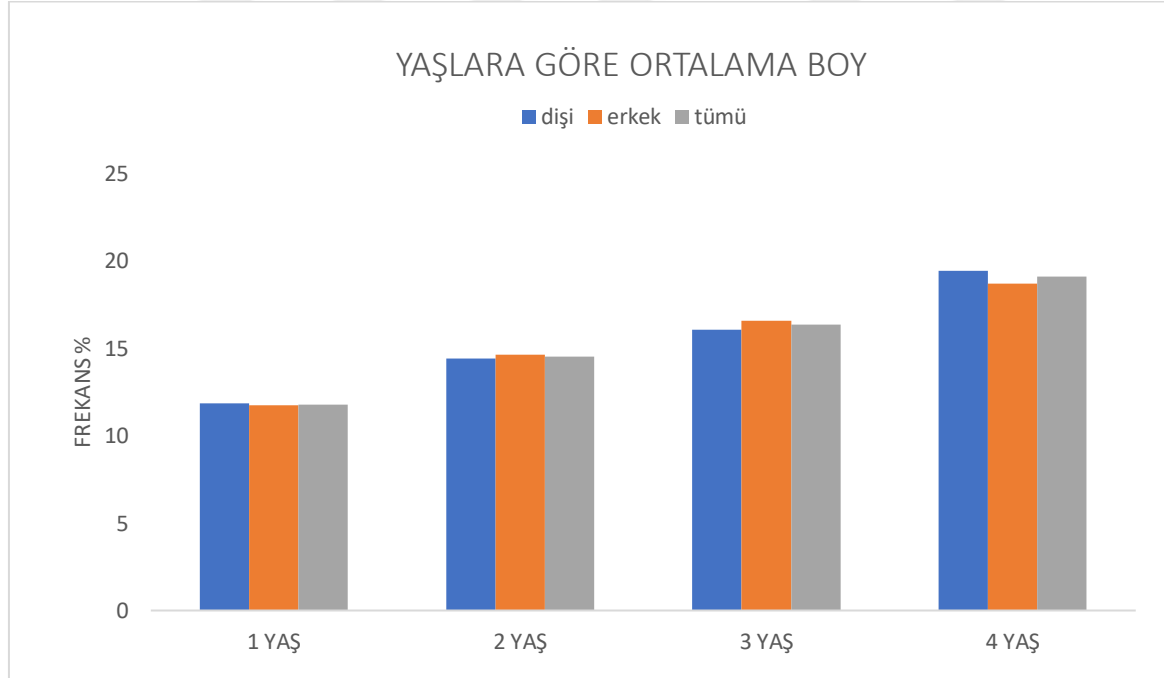
BOY ARALIĞI	1 YAŞ	2 YAŞ	3 YAŞ	4 YAŞ	N
10,0-10,9	6				6
11,0-11,9	6				6
12,0-12,9	11				11
13,0-13,9	4	21			25
14,0-14,9		42			42
15,0-15,9		34	38		72
16,0-16,9			62		62
17,0-17,9			35	13	48
18,0-18,9				10	10
19,0-19,9				37	37
20,0-20,9				6	6
21,0-21,9				6	6
TOPLAM	27	97	135	72	331
%Nd+e	8,157	29,305	40,785	21,450	100
%Nd	10,489	32,089	33,566	25,874	100
%Ne	6,382	28,723	46,276	18,617	100
Dişi birey	15	43	48	37	143
Erkek birey	12	54	87	35	188
D : E	1,25:1	0,79:1	0,55:1	1,05:1	0,76:1

Çalışmada boy değerleri her eşey için ayrı hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda 1 yaş grubunda 11,778 cm, 2 yaş grubunda 14,505 cm, 3 yaş grubunda 16,315 cm, 4 yaş grubunda 19,07 cm'lik ortalama boy değerleri bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. *S. rubrum*'un yaş gruplarına bağlı ortalama boy değerleri

YAŞ	DİŞİ		ERKEK		DİŞİ+ERKEK	
	N	Ort. Boy	N	Ort. Boy	N	Ort. Boy
1	15	11,83	12	11,72	27	11,781
2	43	14,39	54	14,62	97	14,518
3	48	16,06	87	16,57	135	16,388
4	37	19,42	35	18,7	72	19,07

Her yaş için ayrı hesaplanmış olan ortalama yaş-boy artışlarına göre; dişi bireylerin boy artışının 3 yaş gurubunda, erkek bireylerde ise 1 yaş grubunda olduğu görülmüştür (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. *Sargocentron rubrum* bireylerinde yaş-ortalama boy dağılımı

#### 4.1.6. Yaş-ağırlık ilişkisi

Çizelge 4.10. *S. rubrum*'un dişi, erkek ve tüm bireylerde von Bertalanffy formülüne göre hesaplanan ağırlıkça büyüme parametreleri ayrıntılı olarak verilmiştir.

Çizelge 4.10. *Sargocentron rubrum*'un ağırlıkça von Bertalanffy büyüme verileri

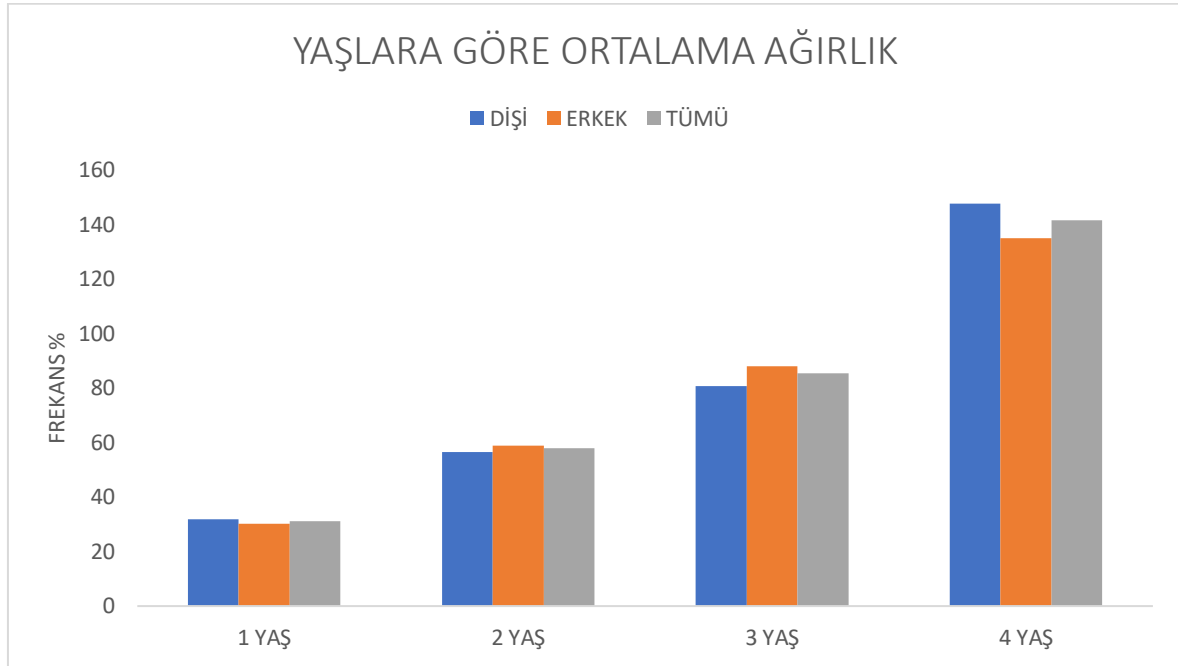
	$W_{\infty}$	K	$t_0$	$\emptyset$	Denklemler
Dişi	543,243	0,110	1,015	2,145	$W_t = 543,243 [1 - e^{-0,110(t-1,015)}]^{3,1453}$
Erkek	530,764	0,112	1,065	2,183	$W_t = 530,764 [1 - e^{-0,112(t-1,065)}]^{3,1742}$
Dişi+Erkek	538,319	0,113	1,112	2,154	$W_t = 538,319 [1 - e^{-0,113(t-1,112)}]^{3,1420}$

İskenderun Körfezi'nde çalışması yapılan *S. rubrum*'un erkek, dişi ve tüm bireyleri için von Bertalanffy ağırlıkça büyüme sabitleri ayrı ayrı saptanmıştır. Dişi bireylerde  $W_{\infty}$  değeri; 543,243, erkek bireylerde; 530,764, dişi+erkek için ise 538,319 olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.11'de gösterildiği üzere tüm bireylerin ortalama ağırlık değerleri 1 yaş grubunda 31,086 gr, 2 yaş gurubunda 57,901 gr, 3 yaş grubunda 85,364 gr, 4 yaş grubunda 141,496 gr olarak hesaplanmıştır. Dişi ve erkek bireylerin 3 yaşından 4 yaşına geçtiği dönem ağırlık artışının en fazla olduğu dönem olarak belirlenmiştir (Şekil 4.15).

Çizelge 4.11. *S rubrum*' un yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri

YAŞ	DİŞİ		ERKEK		DİŞİ+ERKEK	
	N	Ort. Ağırlık	N	Ort. Ağırlık	N	Ort. Ağırlık
1	15	31,791	12	30,205	27	31,086
2	43	56,62	54	58,922	97	57,901
3	48	80,661	87	87,96	135	85,364
4	37	147,66	35	134,98	72	141,496



Şekil 4.15. *Sargocentron rubrum* bireylerinde yaş-ortalama ağırlık dağılımı

#### 4.1.7. Oransal ve anlık büyüme

Yapılan ölçümler sonucunda bireylere ait oransal ve anlık büyüme artış değerleri Çizelge 4.12’de verilmiştir. En fazla oransal büyüme artışı; Dişi bireylerde 2 ve 4 yaş grubunda olurken erkek bireylerde ise 2 ve 3 yaş grubunda görülmüştür.

Çizelge 4.12. Dişi ve erkek bireylerin yaş gruplarına ait ortalama boy değerleri

Yaş	Dişi			Erkek		
	Büyüme (cm/yıl) L(t+1)-L(t) (%)	Oransal Büyüme	Anlık Büyüme (%)	Büyüme (cm/yıl) L(t+1)-L(t)	Oransal Büyüme (%)	Anlık Büyüme (%)
1	2,559	-	-	2,9	-	-
2	1,665	21,62	0,195	1,95	24,74	0,221
3	3,36	11,56	0,109	2,131	13,33	0,125
4	-	10,96	0,189	-	12,86	0,120

Oransal büyüme ve Anlık büyüme değerleri her yaş ve eşey grubu için ayrı ayrı olarak Çizelge 4.13’de hesaplanmıştır. Bu hesaplamalara göre tüm bireyler 2 ve 4 yaşlarında en yüksek oransal ağırlık artışı göstermişlerdir. (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Dişi ve erkek bireylerin yaş gruplarına ait ortalama ağırlık değerleri

Yaş	Dişi			Erkek		
	Büyüme (gr/yıl) W(t+1)-W(t)	Oransal Büyüme (%)	Anlık Büyüme (%)	Büyüme (gr/yıl) W(t+1)- W(t)	Oransal Büyüme (%)	Anlık Büyüme (%)
1	24,829	-	-	27,131	-	-
2	24,041	78,101	0,577	29,038	89,822	0,668
3	67,008	42,460	0,353	47,02	49,282	0,4007
4	-	76,180	0,605	-	53,436	0,428

#### 4.1.8. Kondisyon faktörü (KF)

*Sargocentron rubrum* örneklerine ait ölçümlerde toplam 331 adet bireyin cinsiyetlerine göre toplam boy (TB) ve toplam ağırlık (W) değerleri kullanılarak kondisyon faktörü değerleri hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü ortalamaları dişi bireylerde  $1,933 \pm 0,17$ , erkek bireylerde  $1,923 \pm 0,15$  ve tüm bireylerde  $1,919 \pm 0,17$  olarak saptanmıştır. (Çizelge 4.14, 4.15.). *S. rubrum*’un dişi bireylerinin erkek bireylere kıyasla kondisyon faktörünün daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.16). Kondisyon faktörü sonuçlarına göre elde edilen değerlerin 2 oranına yakın olması türün beslenme durumunun oldukça iyi olduğunu göstermektedir.

Bireylerin cinsiyetlerine göre aylık kondisyon faktörleri incelendiğinde dişi bireylerin en düşük değeri Ocak ayında 1,847, en yüksek değeri ise Ekim ayında 1,994 olarak bulunmuştur. Erkeklerde en düşük değer Ocak ayında 1,797 ve en yüksek değer Aralık ayında 2,004’dir (Şekil 4.16). Tüm bireylerin değerleri en düşük Ocak ayında 1,819 ve en yüksek Aralık ayında 2,003 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).

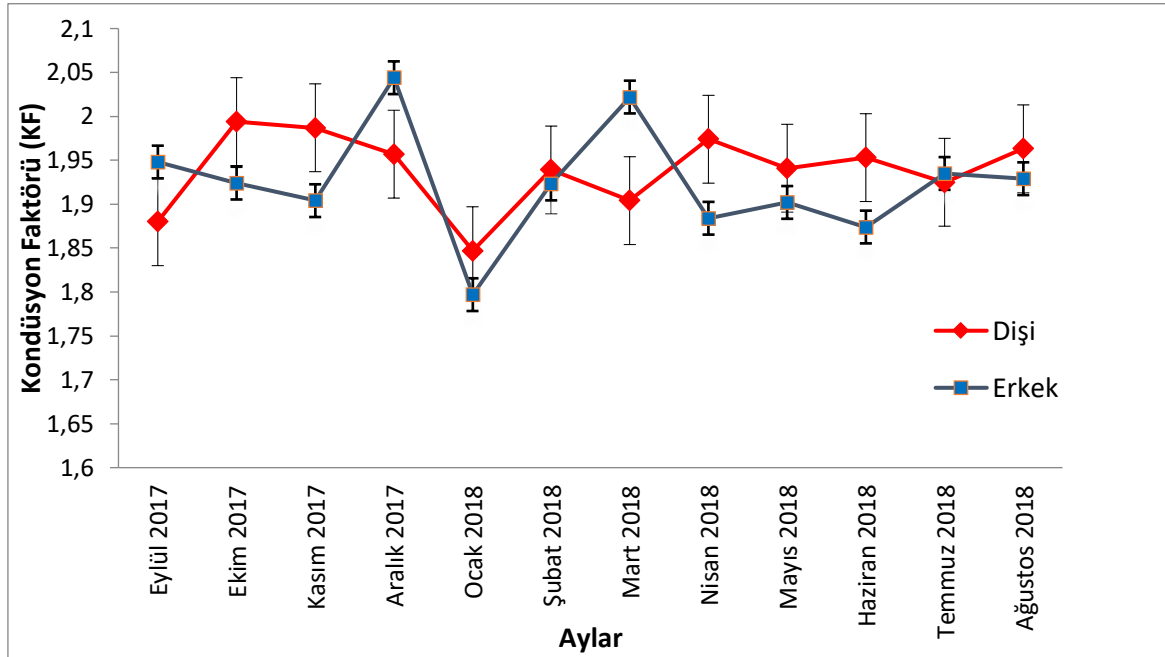
Çizelge 4.14. *Sargocentron rubrum* bireylerinin aylara ve cinsiyete göre kondisyon faktörü (KF) değerleri

AYLAR	N	DİŞİ ORT. KF	N	ERKEK ORT. KF
2017 EYLÜL	8	1,88	18	1,948
2017 EKİM	8	1,994	18	1,924
2017 KASIM	8	1,987	14	1,904
2017 ARALIK	10	1,957	11	2,044
2018 OCAK	17	1,847	13	1,797
2018 ŞUBAT	12	1,939	9	1,923
2018 MART	13	1,904	14	2,022
2018 NİSAN	9	1,974	9	1,884
2018 MAYIS	14	1,941	15	1,902
2018 HAZİRAN	16	1,953	20	1,874
2018 TEMMUZ	18	1,925	16	1,935
2018 AĞUSTOS	10	1,963	31	1,929
<b>ORTALAMA (KF)</b>		1,9329		1,9236

Çizelge 4.15 *Sargocentron rubrum* tüm bireylerinin aylara göre ortalama boy, ağırlık ve kondisyon faktörü değerleri

AYLAR	N	ORT. L(cm)	ORT. W(g)	K.F
2017 EYLÜL	26	15,82	79,41	1,927
2017 EKİM	26	16,68	92,79	1,946
2017 KASIM	22	14,81	64,61	1,948
2017 ARALIK	21	15,84	85,81	2,003
2018 OCAK	30	14,84	62,26	1,819
2018 ŞUBAT	21	15,4	72,77	1,932
2018 MART	27	17,43	112,26	1,869
2018 NİSAN	18	18,11	119,46	1,913
2018 MAYIS	29	17,54	110,26	1,921
2018 HAZİRAN	36	14,89	66,43	1,909
2018 TEMMUZ	34	15,22	70,01	1,929
2018 AĞUSTOS	41	16,83	94,92	1,937
<b>TOPLAM/ORT.</b>	331	16,11	85,915	1,921





Şekil 4.16. *Sargocentron rubrum* dişi ve erkek bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri

#### 4.1.9. Gonadosomatik indeks

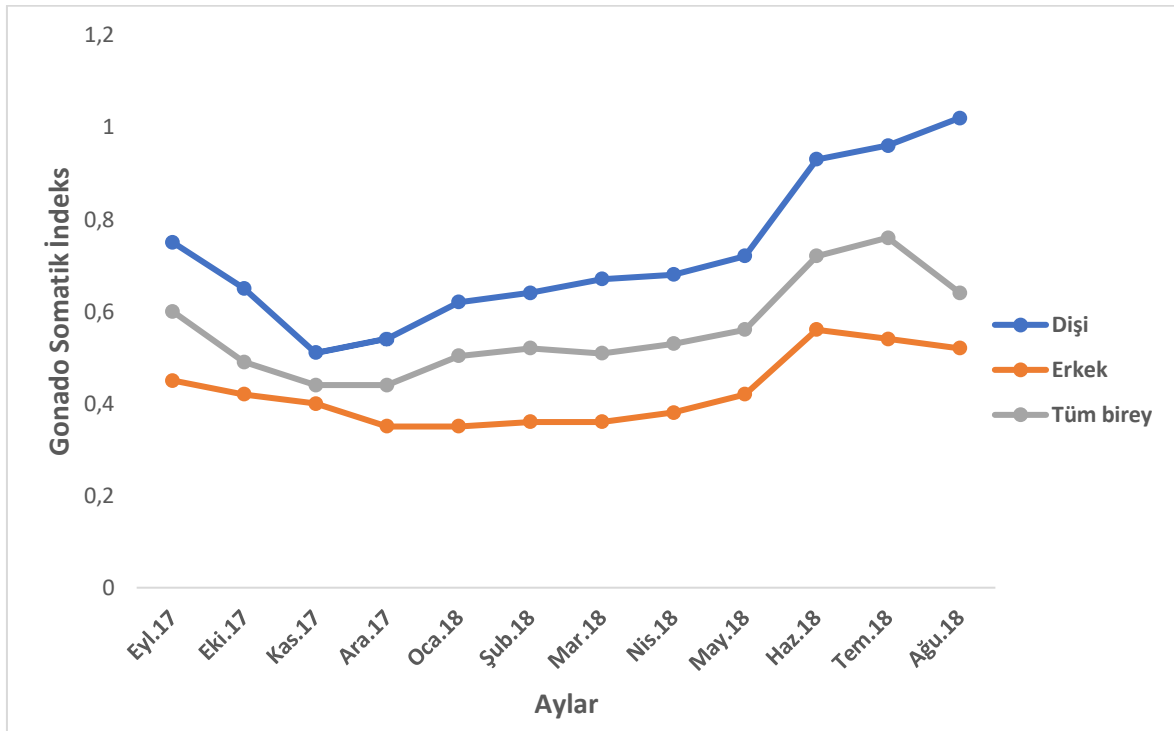
Çalışma boyunca incelenen *S. rubrum* Gonadosomatik İndeks (GSI) değerleri aylara göre ayrı olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamalara göre dişilerde en yüksek değeri Ağustos ayında 1,02, en düşük değeri ise Kasım ayında 0,51 olarak saptanmıştır. Erkek bireyler de ise en yüksek oran Haziran ayında 0,56 iken Aralık ve Ocak aylarında 0,35 ile en düşük seviyesinde hesaplanmıştır. Tüm bireyler göz önünde bulundurulduğunda ise en yüksek oranın 0,72 ile Temmuz ayında, en düşük oranın ise Kasım ve Aralık aylarında 0,44 olduğu belirlenmiştir.

Eylül 2017 - Ağustos 2018 ayları arasında aylık ortalama gonadosomatik indeks değerlerine bakıldığında dişi bireylerin yıl boyunca aldıkları aylık değerlerin erkek bireylere göre daha fazla olduğu, fakat buna karşın dişi ve erkek bireylerin yıl içinde benzer aylık değişimler gösterdiği görülmektedir. Hesaplanan GSI değerlerine göre türün gonad durumlarının Mart ayından itibaren yükselişi geçtiği Nisan, Mayıs, Haziran, aylarında en yüksek seviyelere ulaştığı ve üremenin de bu dönemlerde gerçekleştiğini görülmektedir. Temmuz aylarından başlayarak Ağustos ve Eylül aylarında gonadosomatik indeks değerleri düşüşe geçmektedir.

Çizelge 4.16. Dişi ve erkek *Sargocentron rubrum* bireylerinin aylık gonadosomatik indeks değerleri

AYLAR	GONADOSOMATİK İNDEKS					
	N	DİŞİ	N	ERKEK	N	TÜM BİREY
2017 EYLÜL	8	0,75	18	0,45	26	0,6
2017 EKİM	8	0,65	18	0,42	26	0,49
2017 KASIM	8	0,51	14	0,40	22	0,44
2017 ARALIK	10	0,54	11	0,35	21	0,44
2018 OCAK	17	0,62	13	0,35	30	0,503
2018 ŞUBAT	12	0,64	9	0,36	21	0,52
2018 MART	13	0,67	14	0,36	27	0,509
2018 NİSAN	9	0,68	9	0,38	18	0,53
2018 MAYIS	14	0,72	15	0,42	29	0,56
2018 HAZİRAN	16	0,93	20	0,56	36	0,72
2018 TEMMUZ	18	0,96	16	0,54	34	0,76
2018 AĞUSTOS	10	1,02	31	0,52	41	0,64
<b>Toplam</b>	<b>143</b>		<b>188</b>		<b>331</b>	

Cinsiyetlere göre *S. rubrum* 'un GSI dağılımlarına bakıldığında dişi ve erkek bireylerin Nisan ayından başlayarak Mayıs, Haziran - Temmuz ve Ağustos ayları arasında artış gösterdiği görülmüştür (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. *Sargocentron rubrum*'un dişi, erkek ve tüm birey bireylerine göre aylık gonadosomatik indeks değerleri

Farrag ve diğerleri (2018), Doğu Akdeniz, Mısır kıyılarında yaptığı araştırmalarında türün GSI değerleri hesaplamalarında dişi bireyler için en düşük oranın 0,44 en yüksek oranın ise 1,45 olduğunu saptamıştır. Erkek bireylerde ise bu oranları en düşük 0,10 ve en yüksek 0,51 olarak hesaplamışlardır. Farrag ve diğerleri (2018) bu çalışmasında türün en yüksek GSI seviyelerini Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında bulması mevcut çalışmamızla çok büyük farklar olmaksızın benzerlik göstermektedir. Her iki çalışmada dişi GSI değerlerinin, erkek GSI değerlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Küçük farklılıkların çevresel parametrelere bağlı olarak değişim gösterdiğinden kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.1.10. Doğal ölüm oranı (M)

Körfezdeki yıl içindeki ortalama su sıcaklıklarından ve büyüme verilerinden faydalanarak doğal ölüm oranları hesaplanmıştır (Çizelge 4.17). T: 22,4°C olarak alınmıştır.

Çizelge 4.17. İskenderun Körfezi deniz sıcaklık ortalamaları

AYLAR	AYLAR											
	2017 EYLÜL	2017 EKİM	2017 KASIM	2017 ARALIK	2018 OCAK	2018 ŞUBAT	2018 MART	2018 NİSAN	2018 MAYIS	2018 HAZİRAN	2018 TEMMUZ	2018 AĞUSTOS
SICAKLIK	27,33	25,60	22,52	19,44	17,62	16,48	16,35	17,64	20,42	24,36	27,19	28,51

Doğal Ölüm Oranı (M) 'nin hesaplanmasında Pauly (1980) eşitliği kullanılmıştır;

$$M = -0,00152 - 0,279 \times (\ln L_{\infty}) + 0,6543 \times (\ln K) + 0,463 \times (\ln T) \quad (4.1)$$

Boyca büyüme sabitleri kullanılarak elde edilen sonuçlara göre doğal ölüm oranı  $M = 0,99$  olarak hesaplanmıştır.

#### 4.1.11. Anlık ölüm oranı (Z)

Anlık ölüm oranı hesaplamalarında ilk yakalanma boyu olan ( $L_c$ )'den yararlanılmıştır.

$Z = 1,379448$  olarak belirlenmiştir.

#### 4.1.12. Avcılık ölüm oranı (F)

Anlık ölüm oranı, avcılık ölüm oranı ve doğal ölüm oranının verilerinden yararlanarak tespit edilir. ( $Z = F + M$ )

$$F = 1,379448 - 0,99$$

$F = 0,38944$  hesaplanmıştır.

Hesaplanan Doğal Ölüm (M) - Anlık Ölüm (Z) ve Avcılık ölümlerine (F) bağlı verilerde *S. rubrum* üzerinde yoğun bir av baskısı görülmemekte ve bu türün az oranda sömürüldüğü görülmektedir.

Farrag ve diğerleri (2018), Doğu Akdeniz, Mısır'da boy ağırlık ilişkisini belirlediği araştırmasında türe ait Doğal Ölüm (M), Anlık Ölüm (Z) ve Avcılığa bağlı ölüm (F) oranlarını sırasıyla  $M = 0,694$   $Z = 1,146$   $F = 0,452$  olarak saptamışlardır. Farrag ve diğerleri (2018)'nin bulunduğu sonuçların çalışmamız ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Doğal ölümün (M) farklılık göstermesi ise fizyolojik, genetik ve ekolojik özelliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4.1.13. İlk üreme boyu

Balıkların yarısının cinsi olgunluk dönemine girdiği toplam boyu eşeyssel olgunluk boyu olarak adlandırılır. *Sargocentron rubrum*'a ait ilk üreme boyu ve ilk üreme yaşı denklemleri; İlk üreme boyu için;

$$\text{ErkekP} = 1 / (1 + \exp^{(-0,96 * (TL - 14,20))}) \quad \text{DişiP} = 1 / (1 + \exp^{(-0,96 * (TL - 14,10))}) \quad (4.2)$$

İlk üreme yaşı için;

$$\text{ErkekP} = 1 / (1 + \exp^{(-0,97 * (t - 1,95))}) \quad \text{DişiP} = 1 / (1 + \exp^{(-0,97 * (t - 1,99))}) \quad (4.3)$$

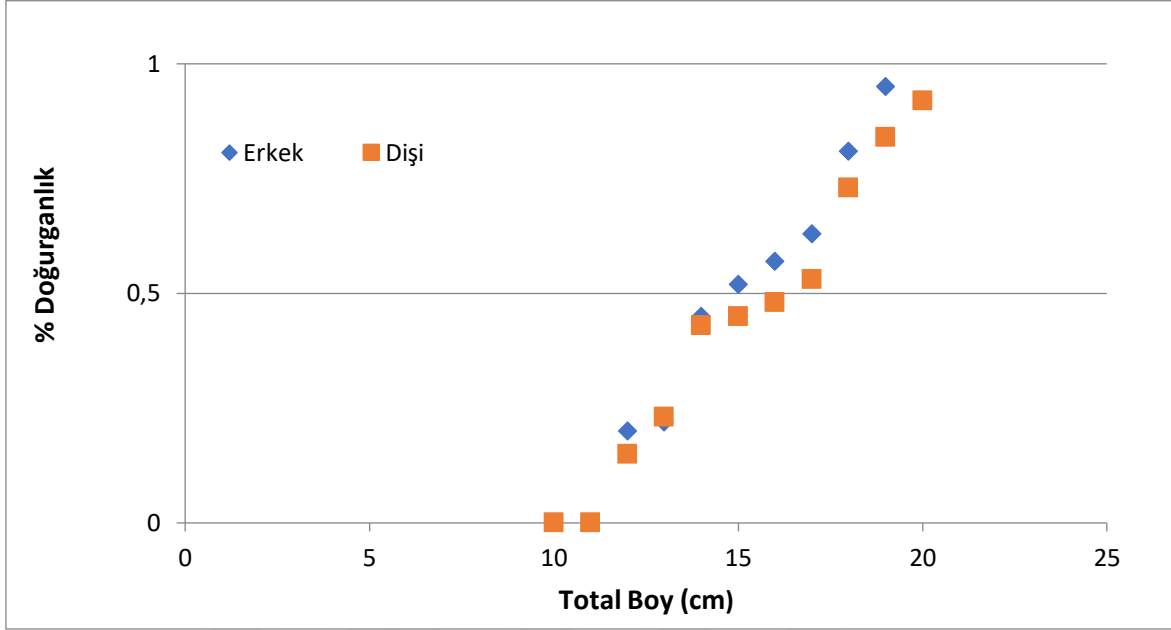
olarak belirlenmiştir.

*Sargocentron rubrum* bireylerinin boy gruplarına göre olgunluk oranları kullanılarak regresyon analizi yapılmıştır. *S. rubrum*'a ait ilk üreme grafikleri Şekil 4.16 ve Şekil 4.17 de verilmiştir.

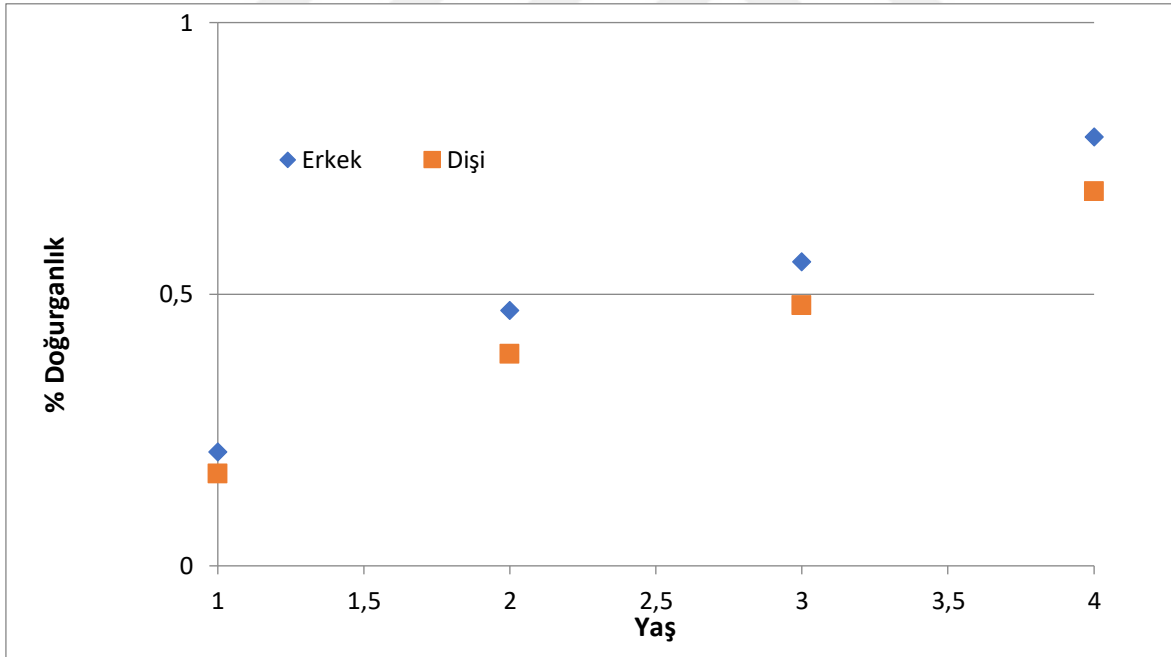
*Sargocentron rubrum*'un erkek bireylerinde ilk olgunluk toplam uzunluğu (TL<sub>50</sub>) 14,20 cm ve dişi bireylerinde ise ilk olgunluk toplam uzunluğu (TL<sub>50</sub>) 14,10 cm olarak belirlenmiştir. *S. rubrum*'un erkek bireylerinde ilk olgunluk yaşı (Y<sub>50</sub>) 1,95 ve dişi bireylerinde ise ilk olgunluk yaşı (Y<sub>50</sub>) 1,99 olarak tespit edilmiştir.

Farrag ve diğerleri (2018) Doğu Akdeniz, Mısır'da *S. rubrum* populasyonunun boy ağırlık ilişkisini belirlediği araştırmalarında 314 adet *S. rubrum* bireyinin ilk üreme yaşını 1,364, ilk üreme boyunu ise 13,145 olarak saptamışlardır.

Bu sonuçlar arasında görülen farklılıkların örnekleme metodu, ekolojik ve çevresel faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.18. Dişi ve erkek *S. rubrum* bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk boyu

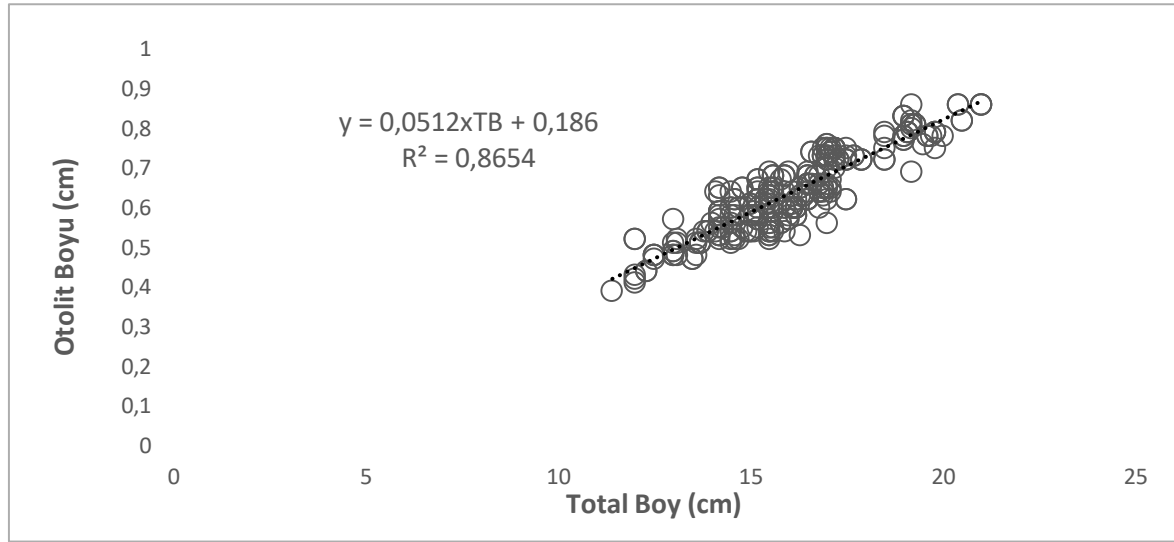


Şekil 4.19. Dişi ve erkek *S. rubrum* bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk yaşı

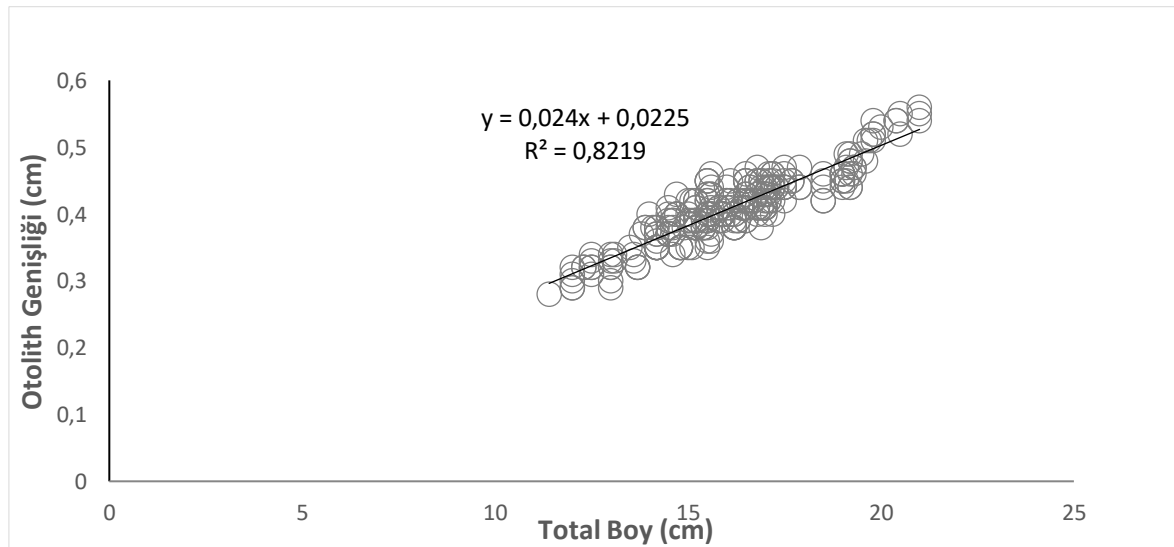
## 4.2. Otolit ile İlgili Bulgular

### 4.2.1. Balık boyu – otolit ilişkileri

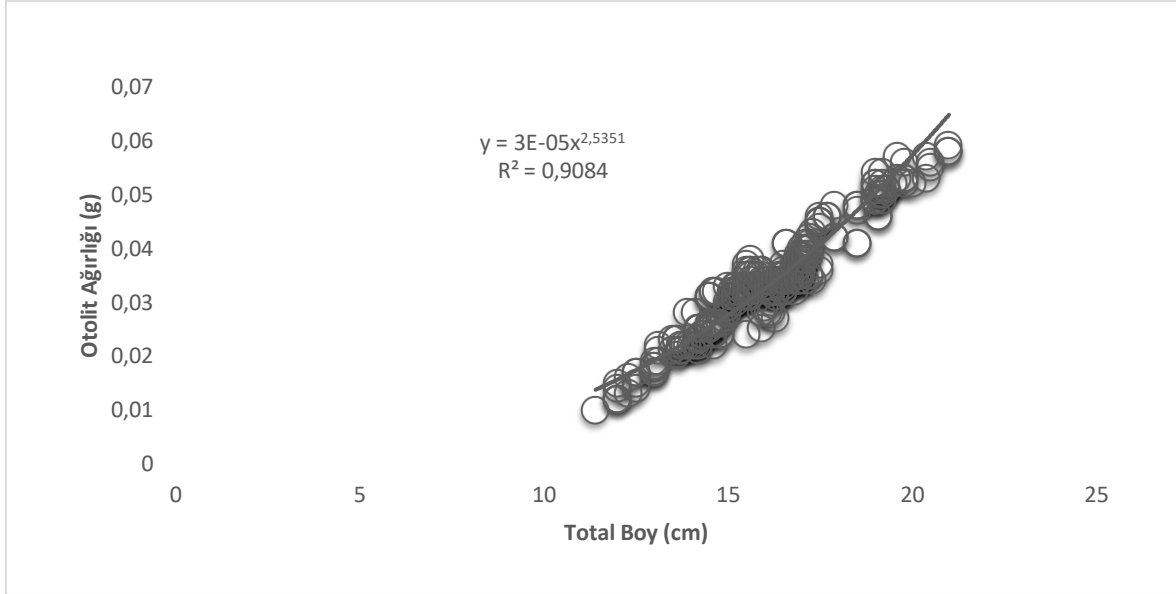
*Sargocentron rubrum* örneklemelerinden elde edilen toplam 331 adet bireyde saggital otolitleri sağlam bir şekilde çıkarılan 275 bireyin Toplam boy (TB), Otolit boyu (OB), Otolit ağırlığı (OA) ve Otolit genişliği (OG) değerleri ölçülerek tüm bireylerin TB-OB, TB-OA ve TB-OG verileri arasındaki ilişkiler sırasıyla gösterilmiştir (Şekil 4.18, Şekil 4.19, Şekil 4.20).



Şekil 4.20. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm *S. rubrum*'a ait Otolit Boyu (OB)-Toplam Boy (TB) grafiği



Şekil 4.21. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm *S. rubrum*'a ait Toplam Boy (TB)-Otolit Genişliği (OG) grafiği



Şekil 4.22. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm *S. rubrum* bireyelerine ait Toplam Boy (TB) –Otolit Ağırlığı (OA) grafiği

Dağılım grafiklerine bağlı regresyon formülleri;

$$TB = 0.0512 \times OB + 0.186 \quad R^2 = 0.8654 \quad (4.4)$$

$$TB = 0,024OG + 0,0225 \quad R^2 = 0,8219 \quad (4.5)$$

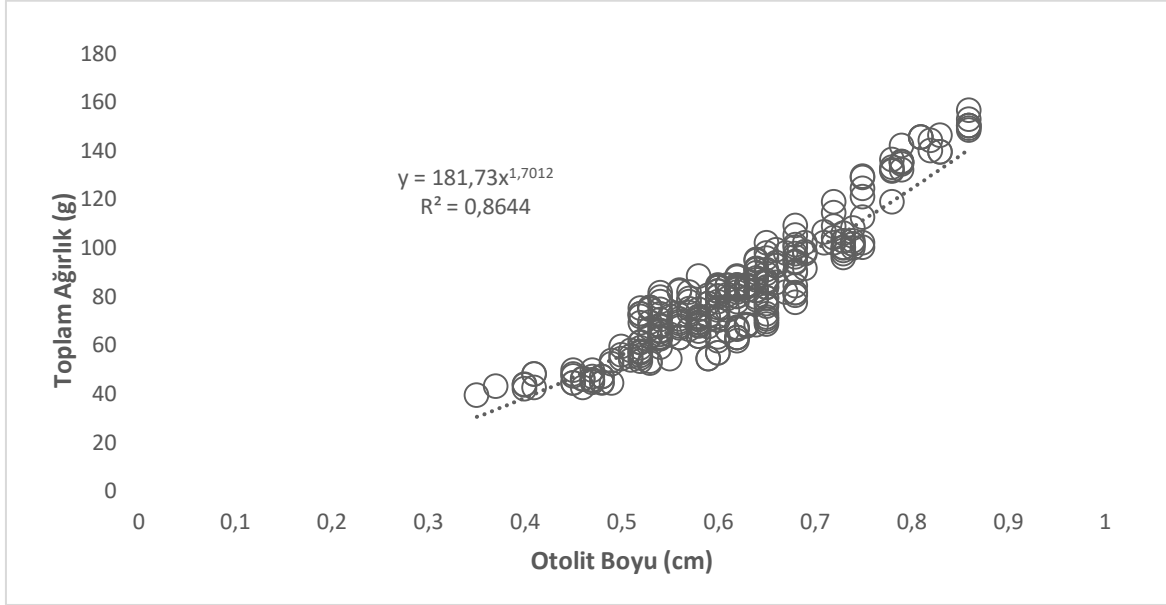
$$TB = 3E-05OA^{2,5351} \quad R^2 = 0,9084 \quad (4.6)$$

Regresyon analizi sonuçlarına göre, Toplam Boy (TB)- Otolit Boyu (OB) ile Toplam Boy (TB)-Otolit Genişliği (OG) arasındaki ilişkilerin güçlü korelasyonlar içerdikleri saptanmıştır.

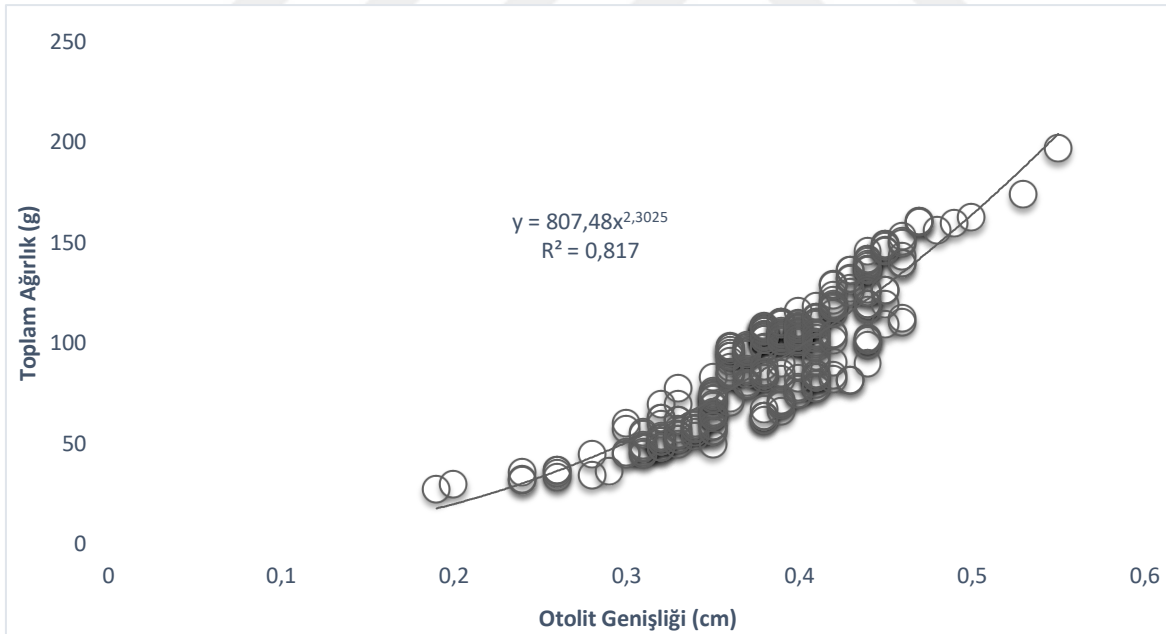
#### 4.2.2. Balık ağırlığı - otolit ilişkileri

İskenderun Körfez'inden elde edilen 275 adet *S. rubrum* bireyelerine ait verileri ifade eden şekiller sırasıyla balık ağırlığı - otolit boyu, balık ağırlığı - otolit genişliği, balık ağırlığı ve otolit ağırlığı olarak verilmiştir. Bu şekillerde balık ağırlığı (TB), otolit boyu (OB), otolit genişliği (OG), ve otolit ağırlığı ise (OA) ile verilmiştir.

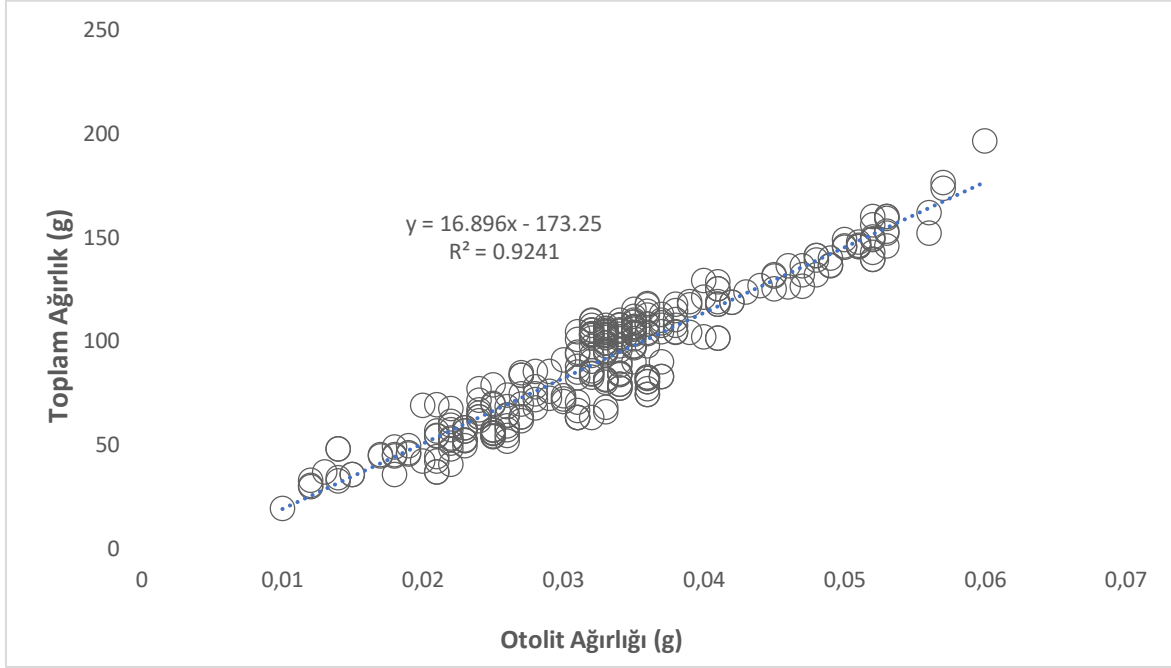




Şekil 4.23. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm *Sargocentron rubrum* bireylerinde Otolit Boyu (OB) – Toplam Ağırlık (TA) grafiği



Şekil 4.24. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm *Sargocentron rubrum* bireylerinde Otolit Genişliği (OG) – Toplam Ağırlık (TA) grafiği



Şekil 4.25. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm *Sargocentron rubrum* Otolit Ağırlığı (OA) – Toplam ağırlık (TA) grafiği

Dağılım grafiklerine bağlı regresyon formülleri;

$$OB = 181,73TA^{1,7012} \quad R^2 = 0,8644 \quad (4.7)$$

$$OG = 807,48TA^{2,3025} \quad R^2 = 0,817 \quad (4.8)$$

$$OA = 16.896TA - 173.25 \quad R^2 = 0.9241 \text{ olarak hesaplanmıştır.} \quad (4.9)$$

#### 4.2.3. Otolit ilişkileri

İskenderun Körfez'inden elde edilen 275 adet *S. rubrum* bireyelerine ait sagittal otolitlerinin ölçümlerinde otolitlerin boy genişlik ve ağırlık verilerinin aralarında oluşturduğu ilişkiyi gösteren eşitlikler ve grafikler sırasıyla Şekil 4.24, Şekil 4.25 ve Şekil 4,26'da gösterilmiştir. Bu verilerde otolit ağırlığı (OA), otolit boyu (OB) ve otolit genişliği (OG) bu verilerin aralarındaki regresyon denklemleri ise mevcuttur.

Dağılım grafiklerine bağlı regresyon formülleri ise;

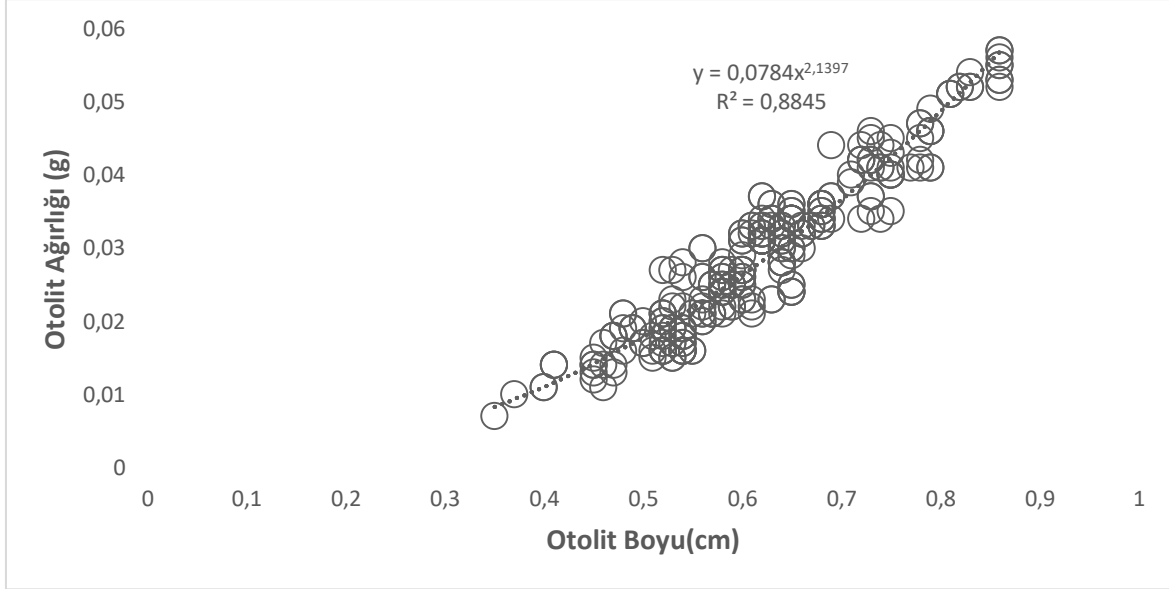
$$OB = 0,0784OA^{2,1397} \quad R^2 = 0,8845 \quad (4.10)$$

$$OB = 0,3451OG + 0,1792 \quad R^2 = 0,8137 \quad (4.11)$$

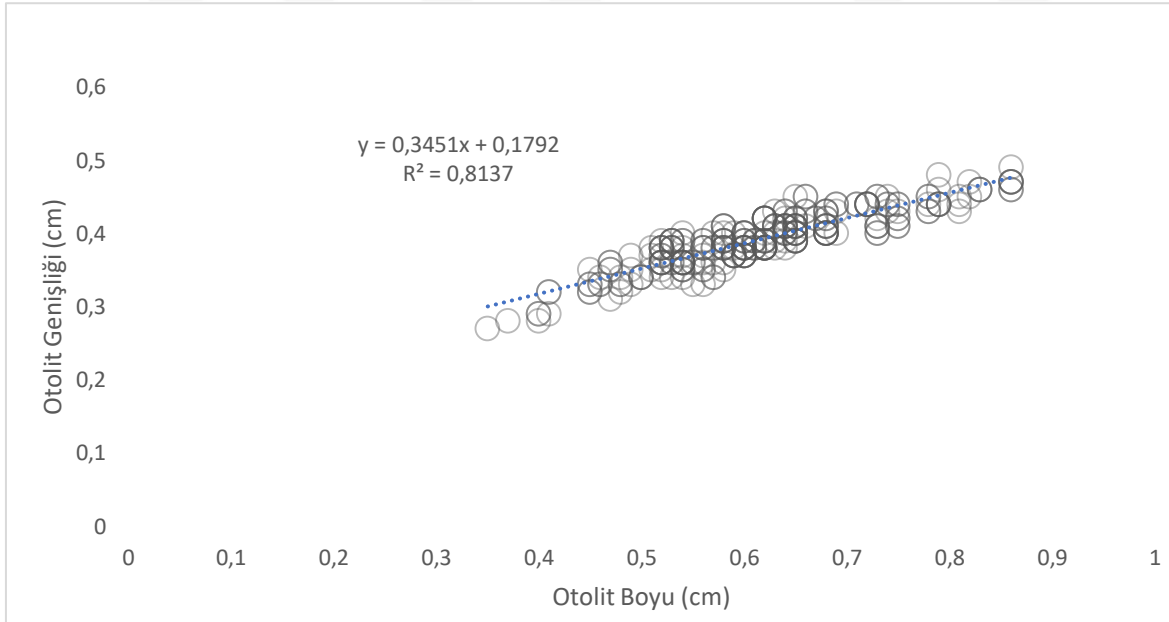
$$OG = 0,001OA^{8,4078x} \quad R^2 = 0,8585 \quad (4.12)$$

belirtilen formüllere göre hesaplanmıştır.

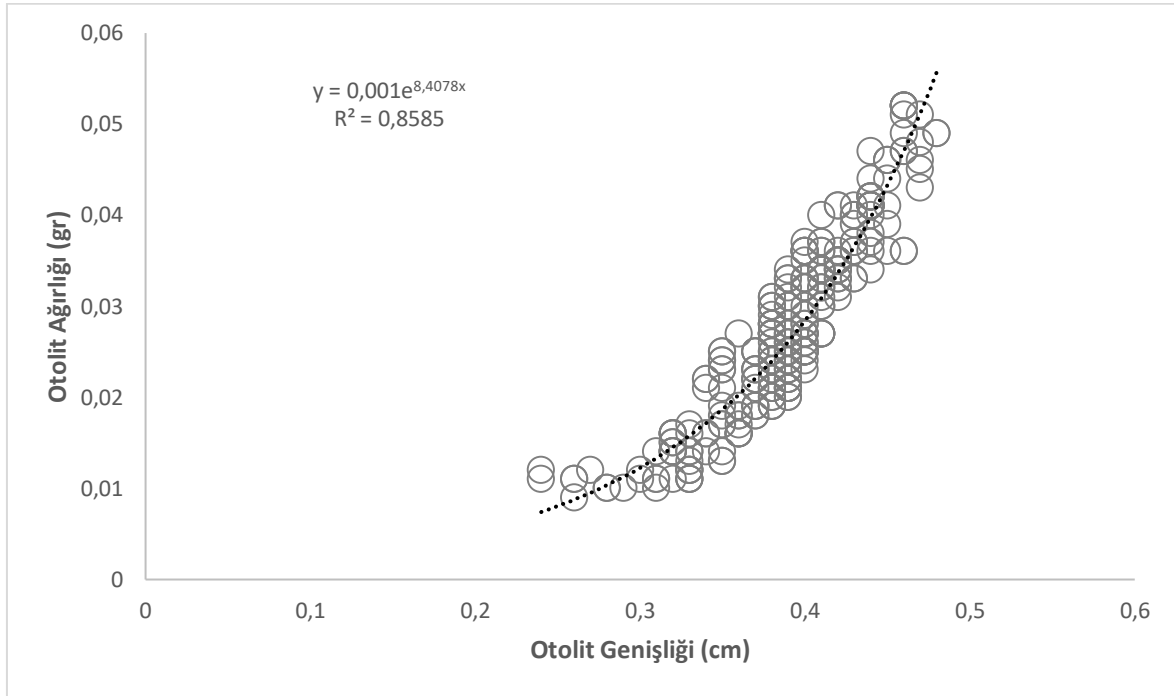
$R^2$  değeri tüm otolit parametrelerinin kendi aralarındaki ilişkisinde 1'e yakın olarak hesaplanmış ve otolit verilerinin temsil gücünün yüksek olduğunu göstermiştir.



Şekil 4.26. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm *S. rubrum* bireylerine ait Otolit Boyu (OB) – Otolit Ağırlığı (OA) grafiği



Şekil 4.27. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm *S. rubrum* bireylerine ait Otolit Boyu (OB) – Otolit Genişliği (OG) grafiği



Şekil 4.28. İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren tüm *S. rubrum* bireylerine ait Otolit Genişliği (OG) – Otolit Ağırlığı (OA) grafiği

Bu çalışmada 331 adet *S. rubrum* örnekleri arasından otolitleri sağlam şekilde çıkarılabilen toplamda 275 adet bireyin Toplam boy, Toplam ağırlık ve Otolit özellikleri (ağırlık - genişlik - uzunluk) çalışılmıştır. Tüm örnekler için otolit uzunlukları 0,39 - 0,86 cm, otolit genişliği 0,28- 0,55 cm arasında ve otolit ağırlıkları ise 0,35 - 0,86 arasında belirlendi. Hesaplamalarda sağ otolit sagittal çiftleri kullanıldı bunun sebebi ise sağ ve sol sagittal otolit çiftleri arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ( $P > 0,05$ ).

Total Boy (TB) –Otolit Genişliği (OG), Total Boy (TB) –Otolit Ağırlığı (OA), Otolit Ağırlığı (OA) – Toplam ağırlık (TA) ve Otolit boyu (OB) – Otolit Genişliği (OG arasındaki ilişkiyi belirlemek için doğrusal bir regresyon modeli kullanılırken, Total Boy (TB) –Otolit Ağırlığı (OA), Otolit Boyu (OB) – Toplam Ağırlık (TA), Otolit Genişliği (OG) – Toplam Ağırlık (TA), Otolit Boyu (OB) – Otolit Ağırlığı (OA) ve otolit genişliği (OG) – otolit ağırlığı (OA) arasındaki ilişkiyi belirlemek için üssel regresyon modeli kullanılmıştır.

Rivaton ve Bourret (1999), Yeni Kaledonya'da sol ve sağ sagittal otolitler için en küçük otolit boyununun 0,75 cm ve en büyük otolit boyununun 0,94 cm olduğunu belirtmiştir. Bu çalışma sonuçları ile kıyaslandığında Rivaton ve Bourret (1999) sonuçları arasında kayda değer farklılık görülmemektedir.

Hunt (1992), NW Atlantik Okyanusu'nda sekiz ayrı türün sagittal morfometrik parametrelerinin incelenmesinde, otolitler arasında herhangi bir istatistiksel olarak fark olmadığını belirtmiştir.

Harvey, Loughlin, Perez, Oxman, (2000), Kuzey Doğu Pasifik Okyanusu'nun 63 türünün, otolit uzunluğu ile balık ağırlığı arasındaki ilişkinin, bir tür hariç, sol ve sağ otolitler arasında anlamsal bir fark göstermediğini belirtmiştir.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma Eylül 2017-Ağustos 2018 tarihleri arasında İskenderun Körfezi'nde bulunan *S. rubrum*'un bazı biyolojik özelliklerini belirlemek amacı ile yapılmıştır. Birey temin etmek için uzatma ağı ve paraketa kullanılarak toplamda 331 adet birey aylık olarak incelenmiştir.

Çalışmada kullanılan örneklerin %43,20 (143)'i dişi ve %56,80 (188)'si erkek bireylerden oluşmaktadır. Hassas bir şekilde ölçülen örnekler 0,9 cm'lik boy sınıflarına ayrılmış 331 bireyin boy aralıklarının 10,0-21,0 cm arasında olduğu saptanmıştır. Çalışılan örneklerin dişi bireylerinin 15,0-15,99 cm'lik boy grubunda, erkek bireylerin 20,0-20,9 cm'lik boy grubunda ve tüm bireylerde ise 16,0-16,9 cm'lik boy grubunda daha baskın olduğu belirlenmiştir. Hassas terazide ağırlıkları ölçülen balıklar 9,99 gr'lık gruplara ayrılarak incelenmiş ve ağırlıklarının 17,4-196,0 gr arasında değiştiği saptanmıştır. Çalışılan örneklerin dişi bireylerinin 60,00-69,99 gr'lık ağırlık grubunda, erkek bireylerin 80,00-89,99gr'lık ağırlık grubunda daha baskın olduğu belirlenmiştir.

Oransal büyüme ve anlık büyüme hesaplamaları incelendiğinde türün 2 ve 4 yaşlarında en yüksek orana sahip oldukları görülmektedir.

Çalışma sonucunda Kondisyon faktörü (K) tüm bireyler için 1'e yakın bulunduğundan *S. rubrum*'un İskenderun Körfezinde beslenme açısından iyi beslendiği ve Kondisyon Faktörünün güçlü olduğu anlaşılmaktadır.

Von Bertalanffy boyca ve ağırlıkça büyüme hesaplamaları bireylerin yaşlarına göre ortalama boy ve ağırlık değerleri kullanılarak elde edilmiştir. Bu hesaplamalarda von Bertalanffy boyca büyüme eşitlikleri; dişi birey için:  $L = 35,640 [1 - e^{-0,110 (t-1,015)}]$ , erkek birey için:  $L = 35,365 [1 - e^{-0,112 (t-1,065)}]$  ve tüm bireyler için  $L = 35,532 [1 - e^{-0,113 (t-1,112)}]$  iken, von Bertalanffy ağırlıkça büyüme eşitlikleri, dişilerde;  $W_t = 543,243 [1 - e^{-0,110 (t-1,015)}]^{3,1453}$ , erkeklerde;  $W_t = 530,764 [1 - e^{-0,112 (t-1,065)}]^{3,1742}$ , dişi+erkek bireylerde ise  $W_t = 538,319 [1 - e^{-0,113 (t-1,112)}]^{3,142}$  olarak hesaplanmıştır.

Otolitlerden yapılan yaş okumalarında *S. rubrum*'un dişi ve erkeklerde en fazla 4 yaş grubunda olduğu bulunmuştur. Toplam boy değerleri tüm yaşlardaki bireyler için ayrı olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda 1 yaş grubunda 11,781 cm, 2 yaş grubunda 14,518 cm, 3 yaş grubunda 16,388 cm ve 4 yaş grubunda 19,07 cm'lik ortalama boy değerleri

saptanmıştır. Ayrıca toplam balık boyu ağırlığı ve otolit verilerinin dönüşüm ve ters dönüşüm formülleri araştırma içinde sunulmuştur.

Av-avcı ilişkilerinde mide içeriği çalışmalarında bulunan araştırmacıların, türün boy, ağırlık verileri ve bu balıkların sagittal otolitlerinin boy, genişlik ve ağırlıklarının verilerinin yararlı bir kaynak oluşturduğu bilinmektedir.

Araştırma boyunca incelenen *S. rubrum*'un gonadosomatik indekslerinin Ağustos ayında dişi bireylerde 1,02, erkek bireylerde Haziran -Temmuz aylarında sırasıyla 0,56 0,54 ile en yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Tüm *S. rubrum* bireylerinin GSI dağılımına göre ise Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları arasında gonadların belli bir artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Üreme boylarına ve yaşlarına bakıldığında *S. rubrum*'un erkek bireylerinde ilk olgunluk boyu toplam uzunluğu (TL<sub>50</sub>) dişi bireylerde 14,10 cm erkek bireylerde (TL<sub>50</sub>) 14,20 cm olarak hesaplanmış olup, ilk olgunluk yaşı (Y<sub>50</sub>) ise erkek bireyler için 1,95 ve dişi bireyler için (Y<sub>50</sub>) 1,99 olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre *S. rubrum* için avlanılır boy değerlerinin avlanma materyalinin seçici özellik göstermesinden dolayı normal olduğu söylenilebilir. En yüksek oranlarda dişi ve erkek bireylerde 15, 16, 17 cm ve 19 cm boyundaki bireylerin avlandığı tespit edildiğinden bu türe en az bir kez de olsa üreme şansının verildiği görülmektedir.

Çalışmada; körfezdeki yıllık sıcaklık değerleri, büyüme sabitleri ve ortalama boy verileri kullanılarak hesaplanan doğal ölüm oranı (M) 0,99, anlık ölüm oranı (Z) 1,379 ve avcılık ölüm oranı ise (F) 0,389 olarak hesaplanmıştır. Pauly (1980) 175 deniz balığı stoğunda doğal mortalite oranını modelleyerek bu oranı  $M = 0,2 - 0,3 \text{ yıl}^{-1}$  olarak ifade etmiştir. *S. rubrum* için doğal ölüm oranının biraz yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuçların bu türün biyolojik özellikleri ve davranış karakterleri aynı zamanda bölgenin ekolojik özellikleri nedeniyle farklılık gösterebileceğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sömürülme oranına (E) bakıldığında *S. rubrum* için sömürülme katsayısı dişi bireyler için; 0,252, Erkek bireyler için; 0,364 ve tüm bireyler için; 0,282 olarak tespit edilmiştir.

Gulland (1971) optimum sömürülme oranını deniz balıkları için 0,50 olarak ifade etmiştir. Elde ettiğimiz bu değerlere göre *S. rubrum*'un sömürülme oranının düşük olduğu görülmektedir. Araştırmada *S. rubrum*'un avcılık baskısı altında olmaması ve eşeyssel

olgunluęa geç ułařması, türün sömürülme oranının neden düřük olduęuna net bir cevap vermektedir.

Bu alışma sonucunda İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren *S. rubrum* populasyonunun boy-ağırlık parametreleri, yaş, büyüme oranı, otolit ilişkileri, kondisyon faktörü ve gonadosomatik indeks, ilk eşeyssel olgunluk boyu ve yaşı değerleri, ölüm oranları ilk defa belirlenmiş olup elde edilen sonuçların bölgedeki balıkçılık yönetimi ve ekoloji alanlarında çalışan bilim insanlarına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.





## KAYNAKLAR

- Anbalagan, T., Murugan, A., Jawahar, P., Vijayanand, P., Saravanan, R., Veerappan, N. 2016. Age and growth of squirrel fish, *Sargocentron rubrum*, (Forsskal, 1775) from Cuddalore waters, Southeast coast of India. *Indian Journal of Geo-Marine Science*. 45 (12): 1742–1748.
- Avşar, D. 1999. Yeni bir Skifomedüz (*Rhopilema nomadica*)’ün dağılımı ile ilgili olarak doğu Akdeniz’in fiziko-kimyasal özellikleri. *Turkish Journal of Zoology*. 23 (2): 605-616.
- Avşar, D., 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği Ders Kitabı. Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fak., Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı, Adana, 5/20, 303 s.
- Avşar, D.2005. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Nobel Kitapevi, Adana, 332s.
- Bagenal, T. Tesch, F.W. 1978. Age and growth. In: (Ed. T. Bagenal), *Methods for assessment of fish production in freshwater, I Handbook 3*, Oxford: Blackwell Scientific Publications. 101-136.
- Ben-Tuvia A. 1973. Man-Made Changes in the Eastern Mediterranean Sea and Their Effect on the Fishery Resources *Marine Biology*. 19 (3):197-203.
- Ben-Tuvia, A. 1985. The Impact of the Lessepsian (Suez Canal) Fish Migration on the Eastern Mediterranean Ecosystem. In: Moraitou-Apostolopoulou, M., Kiortsis, V., (Eds.). *Mediterranean Marine Ecosystem*, Plenum Press. New York, 367-375.
- Bertalanffy, L. 1957. Quantitative laws in metabolism and growth, *Quarterly Review Biology*. 32 (3): 217-231.
- Beverton, R.J.H., Holt, S.J. 1957. On the Dynamics of the Exploited Fish Populations, U.K., *Win. Agric. Fish., Fish. Invest., Series 2*: 19, 533 p.
- Can, M.F., Basusta, N., Cekic, M. 2001. Weight-length relationships for selected fish species of the small-scale fisheries off the south coast of Iskenderun Bay. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 26: 1181–1183.
- Edelist, D. 2011. New length–weight relationships and Lmax values for fishes from the Southeastern Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*. 30: 521-526.
- Ergüden, D., Turan, C. 2013. İskenderun ve Mersin Körfezi Yabancı Balık Faunasındaki Son Gelişmeler. *BIBAD, Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi (Research Journal of Biological Sciences)*. 6 (1): 17-22.

- Ergüden, D., Özdemir, O. 2015. Türkiye Denizlerinde Dağılım Gösteren Hint Pasifik Kökenli Balık Türleri ve Etkileri. 18. Sualtı Bilim Toplantısı, 14-15 Kasım 2015, SBT 2015, Bildiriler Kitabı. İzmir 1: 25-35 s.
- Ergüden, D., Gürlek, M., Turan, C. 2018 a. Türkiye'nin Güney Kıyılarında Dağılım Gösteren Yabancı Balık (Hint Pasifik ve Atlantik Kökenli) Faunasındaki Yeni Gelişmeler. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, DUBİTED. 6(4): 818-836.
- Ergüden, D., Gürlek, M., Turan, C., 2018b. Confirmed occurrence of moontail bullseye *Priacanthus hamrur* (Forsskal, 1775) in the Mediterranean Sea with first record off the coast of Turkey. Acta Ichthyologica et Piscatoria. 48 (4): 387-391.
- Erkoyuncu, İ. 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamigi Ders Kitabı. O.M.Ü., Yayınları. Yayın No: 95. Samsun, 265 s.
- Farrag, M.S., Khaled, Y., Abouel Fadl, Ahmed, N. Alabssawy, C., Mohamed, M.M., Toutou, AlaaEldin A.K. El-Haweet. 2018. Fishery biology of lessepsian immigrant squirrelfishes *Sargocentron rubrum* (Forsskal, 1775), Eastern Mediterranean Sea, Egypt. The Egyptian Journal of Aquatic Research. 44 (4): 307-313.
- Fischer, W., Sousa, I., Silva, C., Freitas, A., Poutiers, J.M., Schneider, W., Borges, T.C., Feral, J.P., Masinga, A. 1990. Fichas FAO de identificação de espécies para actividades de pesca. Guia de campo das espécies comerciais marinhas e de águas salobras de Moçambique. Publicação preparada em colaboração com o Instituto de Investigação Pesqueira de Moçambique com financiamento do Projecto PNUD/FAO MOZ/86/030 e de NORAD. Roma, FAO, 424 p.
- Gücü, A.C. 2000. Kuzeydoğu Akdeniz Balık Stokları -20 Yıllık Zaman Serisi-. I. Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı. 30 Mayıs-2 Haziran 2000, 160-164.
- Gücü, A.C., Bingel, F., Avşar, D., Uysal, N. 1994. Distribution and occurrence of Red Sea at the Turkish Mediterranean coast-northern Cilician basin. Acta Adriatica. 34 (1-2): 103-113.
- Govindarao, V., Muddula Krishna N., Padmavathi, P., Ram Sai Reddy, N., Venu, D., Ramesh Babu, K. 2015. Length - Weight Relationship Studies on Some Marine Ornamental Fish Species off Visakhapatnam, East Coast of India. Journal of Experimental Zoology, India. 18 (2): 857-861.
- Golani, D., Ben-Tuvia, A., Galil, B. 1983. Feeding habits of the Suez Canal migrant squirrel fish *Sargocentron rubrum* in the Mediterranean Sea. Israel Journal of Zoology. 32: 194-204.
- Golani, D., Ben-Tuvia, A. 1985. The biology of the Indo-Pacific squirrelfish, *Sargocentron rubrum* (Forsskal), a Suez Canal migrant to the eastern Mediterranean. Journal of Fish Biology. 27: 249-258.

- Göthel, H. 1992. Fauna marina del Mediterráneo. Ediciones Omega S.A., Barcelona, 319 p.
- Harvey, J. T., Loughlin, T. R., Perez, M. A., Oxman, D. S. (2000). Relationship between fish size and otolith length for 63 species of fishes from the eastern North Pacific Ocean. NOAA Technical Report NMFS. 150 p.
- Herut, B., Krom, M.D., Pan, G., Mortimer, R. 1999. Atmospheric input of nitrogen and phosphorus to the Southeast Mediterranean: Sources, fluxes, and possible impact. *Limnology and Oceanograph*. 44: 1683-1692.
- Holden, M.J., Raitt, D.F.S. 1974. Manual of Fisheries Science. Part 2- Methods of Resource Investigation and their Application. FAO, June, Rome.
- Hunt, J.J. 1992. Morphological characteristics of otoliths for selected fish in the Northwest Atlantic. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Sciences*. 13: 63-75.
- King, M. 1995. Fisheries biology, assesmen tand management. Fishing New Books. Oxford, England, 341 p.
- Kosswig, C. 1950. Erythraische fische im Mittelmeer und an der grenze der Agais. *Syllegomena Biologica. Festschrift Kleinschmidt*. 203-212
- Kosswig, C. 1953. Some features of fisheries in Turkey (in Turkish). *Hidrobiyoloji Mecmuası*. A. 1 (4): 145-153.
- Krishna, N.M., Govindarao, V., Venu, D. 2015. Length-weight relationships for some rock pool fishes off Visakhapatnam, East Coast of India. *International Journal of Fisheries Aquatic Studies*. 2 (3): 139–140.
- Krom, M.D., Cliff, R. A., Eijsink, L.M., Herut, B., Chester, R. 1999. The characterisation of Saharandusts and Nile particulate matter in sediments from the Levantine Basin using Sr Isotopes. *Marine Geology*. 155: 319-330.
- Kulbicki, M., Guillemot, N., Amand, M. 2005. A general approach to length-weight relationships for New Caledonian lagoon fishes. *Cybium*. 29 (3): 235-252.
- Lasram, F.B.R., Mouillot, D. 2009. Increasing Southern Invasion Enhances Congruence Between Endemic and Exotic Mediterranean Fish Fauna. *Biological Invasions*. 11: 697-711.
- Latif, M.A., Özsoy, E., Saydam, C., Ünlüata, Ü. 1989. Oceanographic Investigations of the Gulf of İskenderun. First Progress Report, METU-IMS, Erdemli, İçel, Turkey, 72 p.
- Le Cren, E.D. 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

- Letourneur, Y., Kulbicki, M., Labrosse, P. 1998. Length-weight relationships of fish from coral reefs and lagoons of New Caledonia, southwestern Pacific Ocean: an update. *Naga ICLARM Q*, 21(4): 39-46.
- Nelson, J. S. 2006. *Fishes of the World*. 4th ed. ISBN-13: 978-0-471-25031-9.
- Özvarol, Y., Tatlıses, A., 2017. Some biological aspects of Lessepsian *Sargocentron rubrum* (Forsskal, 1775) in the north Cyprus, Mediterranean Sea. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*. 60: 359-391.
- Pauly, D. 1983. Length-converted catch curves. A powerful tool for fisheries research in the tropics. (Part I). *ICLARM Fishbyte*. 1(2): 9-13.
- Pauly, D., Munro, L.L. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and Invertebrates, *ICLARM Fishbyte*. 2: 21.
- Polat, S. 2002. Nutrients, chlorophyll a and phytoplankton in the Iskenderun Bay (northeastern Mediterranean). *PSZN: Marine Ecology*. 23 (2): 115-126.
- Por, F.D. 1978. Lessepsian Migration. The Influence of Red Sea Biota into the Mediterranean by Way of Suez Canal. *Ecological Studies*, 23. Springer-Verlag, Berlin, 228 p.
- Randall, D. 1998. Revision of the Indo-pacific squirrelfishes (Beryciformes: Holocentridae: Holocentrinae) of the genus *Sargocentron*, with descriptions of four new species, Indo-pacific. *Fish*. 27, 1–105.
- Randall J.E., Allen G.R., Steene R.C. 1990. *Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea*. University of Hawaii Press, Honolulu, 506 p.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canadian*. 191: 1-382.
- Rivaton, J., Bourret, P. 1999. Les otolithes des poissons de l'Indo-Pacifique. *IRD. Doc. Science Technology*. II 2: 1-378.
- Santic, M., Jardas, I., Pallaoro, A. 2002. Age, growth and mortality rate of horse mackerel *Trachurus trachurus* (L.) living in the eastern Adriatic, *Periodicum Biologorum*. 104: 165-173.
- Spanier, E., Galil, B. 1991. Lessepsian migration: a continuous biogeographical process. *Endeavour*. 15 (3): 102-106.
- Taskavak, E., Bilecenoglu, M. 2001. Length-weight relationships for 18 Lessepsian (Red Sea) immigrant fish species from the eastern Mediterranean coasts of Turkey. *Journal of Marine Biological Association U.K.* 81: 895–896.
- Tillier, J.B. 1902. La Canal de Suez et sa faune ichthyologique. *Mem. Soc. Zool. Fr.* 15: 279-318.

- Turan, C. Ergüden, D. Gürlek, M., Yaglıoğlu, D. 2007. Türkiye Kızıldeniz Göçmeni Balıkları. (Editor: Turan C) Adana Nobel Yayın Evi. 486-538 s
- Yılmaz, F. 1998. Kütahya Şehir Atık sularının Porsuk Baraj Gölü'ndeki Olumsuz Etkileri. I. Atık su Sempozyumu Bildiri Kitabı, Kayseri, 225-229 s
- Yılmaz, A., Baştürk, Ö., Saydam, C., Ediger, D., Yılmaz, K., Hatipoğlu, E. 1992. Eutrophication in İskenderun Bay, northeastern Mediterranean. Science of Total Environment. 705-717.
- Yanagawa, H. 1994. Length-weight relationship of Gulf of Thailand fishes. Naga, the ICLARM Quarterly. 17 (4): 48-52.



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KABAKLI, Ferhat  
 Uyuğu : T.C.  
 Doğum tarihi ve yeri : 06.09.1992, İSKENDERUN  
 Medeni hali : Bekar  
 Telefon : 0 (553) 619 83 91  
 Faks : -  
 e-mail : [asilkabakli@hotmail.com](mailto:asilkabakli@hotmail.com);  
 ferhatkabakli.mfbe16@iste.edu.tr



### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	İskenderun Teknik Üniversitesi /Su Ürünleri Mühendisliği	Devam ediyor
Lisans	İskenderun Teknik Üniversitesi /Su Ürünleri Mühendisliği	2016
Lise	İskenderun Şemsettin Mursaloğlu Lisesi	2011

### İş Deneyimi

-

### Yabancı Dil

İngilizce

## Yayınlar

**A1.** Erguden, D., **Kabaklı, F.**, Uyan, A., Doğdu, S. A., Karan, S., Gurlek, M., C. Turan, New record of diamondback puffer *Lagocephalus guentheri* Miranda Ribeiro, 1915 from the North-eastern Mediterranean, Turkey. Natural and Engineering Sciences, Suppl. **2 (3)**,67-73 (2017)

**A2.****Kabaklı, F.**, D. Ergüden, Relationships between fish length and otolith dimensions of Redcoat, *Sargocentron rubrum* (Forsskal, 1775) in the Southeastern Mediterranean Sea, Turkey. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, **4 (2)**, 156-162 (2018)

**A3.** Ergüden, D., **Kabaklı, F.**, Ergüden Alagöz, S., A. Altun, Occurrence of the burrowing goby *Trypauchen vagina* (Bloch and Schneider, 1801) in Southeastern Mediterranean, Turkey. *International Journal of Veterinary and Animal Research*, **1(3)**, 16-18 (2018)

**A4.** **Kabaklı, F.**, D. Ergüden, Length-weight relationship and condition of Redcoat *Sargocentron rubrum* (Forsskål, 1775) in Iskenderun Bay (Southeastern Mediterranean, Turkey). *International Journal of Veterinary and Animal Research*, **1(3)**, 23-26 (2018)

**A5.** Ergüden, D.,**Kabaklı, F.**, Ergüden Alagöz, S., A. Altun, Confirmation of *Pteragogus trispilus* Randall, 2013 (Labridae) with an additional record from Iskenderun Bay (Southern Mediterranean, Turkey). *Commagene Journal of Biology*, **3(1)**, (2019) In press

## **B. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (Proceedings) basılan bildiriler:**

**B1.** Erguden, D., **Kabaklı, F.**, Uyan, A., Doğdu, S. A., Karan, S., Gurlek, M., C. Turan, New record of diamondback puffer *Lagocephalus guentheri* Miranda Ribeiro, 1915 from the North-eastern Mediterranean, Turkey. International Puffer Fish Symposium, 13-14 October, 2017, Bodrum/Muğla, Turkey. Abstract book. 25 p. (Oral Presentation)

**B2.** **Kabaklı, F.**, D. Ergüden, Length-weight relationship and condition of redcoat *Sargocentron rubrum* (Forsskål, 1775) in Iskenderun Bay (Southeastern Mediterranean,

Turkey). 2nd International Congress on Fisheries and Aquatic Research (ICFAR), 12-15 July 2018, Nevşehir/Turkey (Oral Presentation)

**B3. Kabaklı, F., D. Ergüden,** Relationships between fish size and otolith size of redcoat, *Sargocentron rubrum* (Forsskal, 1775), in the Southeastern Mediterranean Sea, Turkey. 2<sup>nd</sup> International Congress on Fisheries and Aquatic Research (ICFAR), 12-15 July 2018, Nevşehir/Turkey (Poster Presentation)

### **Hobiler**

Yüzme, Futbol, Dans, Müzik, Vücut Geliştirme





## DİZİN

### **A**

Abstract · II  
Akdeniz · I, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7  
Akıntı: 9, 10  
Av baskısı: 46  
Avcılık: 10, 16, 20, 33, 46, 57,

### **B**

Besin · 1, 3, 8, 37

### **C**

Cinsiyet · 18, 20, 37, 42, 45

### **Ç**

Çeşitlilik: I  
çizelge · 30, 31, 32, 35, 36, 37,  
38, 39, 42, 44

### **D**

Davranış: 57  
Deniz bilimleri · 7  
Derinlik: 4  
Dizin · 65  
Doğrusal: 54

### **E**

Ekosistem: 1, 2

### **F**

formül · 14, 15, 16, 17, 18, 57

### **G**

Genetik: 47  
Giriş · 2, 4, 5, 9, 29, 31, 80  
Gonad: 3, 11, 12, 13  
Göç: I, II

Göçmen: 2, 3, 4, 9, 23, 29  
GSI: 3, 13, 44, 45, 57, 58  
Görüntüleme · 12  
grafik · 47, 50, 52

### **H**

Hindistan Balığı: I, 3, 7, 8, 10,

### **İ**

İskenderun Körfezi · 4, 7, 9,  
10, 20

### **K**

Katsayı: 34, 57  
Kaynak · 59  
Key Words · II  
Kondisyon faktörü: 3, 14, 42,  
43, 56, 58

### **L**

Lagün · 4, 5, 23, 29, 30  
literatür · 34  
Lobartuvar: 7, 11  
Logaritma: 15

### **M**

Muhafaza · 11,

### **O**

Ovaryum · 12, 13  
Ontogenetik: 37

### **Ö**

Özet · I  
Özgeçmiş · 62  
Örnekleme: 3, 11, 36, 47, 49

Ölüm oranı: I, 17, 46, 57

Ötrofikasyon: 10

### **P**

Paraketa I, 7, 10, 56,  
Parametre: 2, 4, 5, 27, 30, 31  
Populasyon: 1, 2, 3, 9, 17, 23,  
27, 30, 31, 32, 47, 58  
Populasyon dinamiği: 34, 59  
Protein: 1

### **R**

regresyon: X, 47, 50  
Resif: 4, 23, 29

### **S**

Su ürünleri · 1, 59, 62  
Sistemik: IV, 7  
Sagittal: 11, 19, 52, 54, 55, 57  
Sömürülme: 57, 58

### **Ş**

şekil · 4, 20, 21, 23, 25, 28, 47

### **T**

Teşekkür · III

### **U**

Uzatma ağı · I, 7, 10, 56,

### **V**

Von bertalanffy · 1, 34,



teknoversite **AYRICALIĞINDASINIZ**

**İSTE**

