



T. C.

**ORDU ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GÜNEY KARADENİZ BÖLGESİ'NDEKİ EŞKİNA  
BALIĞININ(*Sciaena umbra*) BİYO-EKOLOJİK  
ÖZELLİKLERİ**

**BARIŞ BODUR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ  
ANABİLİM DALI**

**ORDU 2021**

## TEZ BİLDİRİMİ

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

**BARIŞ BODUR**

**Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün B-1914 numaralı projesi ile desteklenmiştir.**

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

## ÖZET

### GÜNEY KARADENİZ BÖLGESİ'NDEKİ EŞKİNA BALIĞININ (*Sciaena umbra*) BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

BARIŞ BODUR

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 54 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. MEHMET AYDIN)

Sciaenidae familyasının bir üyesi olan eşkina (*Sciaena umbra*) demersal predatör bir balık türüdür. Bu çalışmada, Güney Karadeniz Bölgesi kıyılarındaki eşkina balığına ait temel popülasyon parametreleri (yaş, boy, eşey kompozisyonu, boy-ağırlık ilişkisi, yaş-boy ilişkisi, büyüme parametreleri, kondisyon faktörü, gonado somatik indeks, üreme özellikleri, beslenme alışkanlıkları vb.), morfometrik özellikleri, otolit biyometresi ve besin madde bileşenleri belirlenmiştir. Çalışma da Mart 2019 ile Şubat 2020 tarihleri arasında 319 adet eşkina örneklenmiş, ortalama boy ve ağırlık sırasıyla  $30.4 \pm 9.37$  cm (11.7-58) ve  $499.4g \pm 485.45$  (16.4-2485.17) olarak hesaplanmıştır. Erkek ve dişi oranı 1:1.26 olarak tespit edilmiştir ( $\chi^2= 4.292$ ,  $df= 1$ ,  $P<0.05$ ). Balıkların yaş aralığı 0-26 olarak tespit edilmiştir. Boy- ağırlık ilişki denklemi  $W= 0.0065 L^{3.2025}$  olarak bulunmuştur. Üreme, GSI değerinin maksimuma ulaştığı Haziran ayında (3.51) gerçekleşmektedir. Ortalama kondisyon faktörü,  $K=1.29$  olarak hesaplanmıştır. Relative fekundite ortalama 5920.0 adet/1g (3106.5–9629.6) olarak hesaplanmıştır. Ortalama yumurta çapı  $719.1 \mu m \pm 49.8$  (Min: 612.3, Mak: 822.9) olarak belirlenmiştir. Besin madde bileşenleri mevsimsel olarak belirlenmiş ve en yüksek protein değeri kış mevsiminde dişi bireylerde ( $\% 20.63 \pm 0.89$ ), en düşük değer ise ilkbahar mevsiminde erkek bireylerde ( $\% 17.19 \pm 0.72$ ) tespit edilmiştir. En yüksek lipit değerleri sonbaharda dişi bireylerde ( $\% 1.99$ ) ve en düşük lipit değerleri yaz aylarında erkek bireylerde ( $\% 0.76$ ) tespit edilmiştir. Tür daha çok crustacea türleri ile beslenmektedir. Sonuç olarak bu çalışmada, türün sürdürülebilir yönetimi için gerekli olan birçok veri elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Büyüme, Beslenme alışkanlığı, Eşkina, *Sciaena umbra*, Üreme, Popülasyon parametreleri

## ABSTRACT

### BIO-ECOLOGICAL PARAMETERS OF BROWN MEAGER (*Sciaena umbra*) IN THE SOUTHERN BLACK SEA REGION

BARIŞ BODUR

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED  
SCIENCES

FISHERIES TECHNOLOGY ENGINEERING

MASTER THESIS, 54 PAGES

(SUPERVISOR: PROF. DR. MEHMET AYDIN)

Brown meager (*Sciaena umbra*), which is a member of the Sciaenidae family, is the species of demersal predator fish. In this study, the population parameters (age, length, sex composition, length-weight relationship, age-length relationship, growth parameters, condition factor, gonado somatic index, reproductive, feeding habits etc.), morphometric characters and otolith biometry of the brown meager in the southern Black Sea Region have been investigated. In the study carried out between March 2019 and February 2020, 319 brown meager were sampled and the average length and weight were calculated as  $30.4 \pm 9.37$  cm (11.7-58) and  $499.4 \text{ g} \pm 485.45$  (16.4-2485.17) respectively. Male and female ratio was determined as 1:1.26 ( $\chi^2=4.292$ ,  $df=1$ ,  $P<0.05$ ). Ages of fish varied between 0-26 years. The length-weight relationship was found as  $W=0.0065 L^{3.2025}$  for all individuals. The reproduction took place in June, it was found that the female individuals reached their maximum GSI value (3.51). Condition factor value ( $K=1.55$ ) were calculated. Mean relative fecundity was calculated as 5920.0 eggs /1g (3106.5 – 9629.6). The mean egg diameter was calculated as  $719.1 \mu\text{m} \pm 49.8$  (Min: 612.3, Max: 822.9). Nutrient components were determined seasonally, and the highest protein value was found in female individuals ( $\% 20.63 \pm 0.89$ ) in winter, and the lowest value was found in male individuals ( $\% 17.19 \pm 0.72$ ) in spring. The highest lipid values were found in female individuals ( $\% 1.99$ ) in autumn and the lowest lipid values in male individuals ( $\% 0.76$ ) in summer. The species feeds mostly on crustacea species. In this study, the very important data for the sustainable management of the species were obtained.

**Keywords:** Brown meager, Feeding habits, Growth, Population parameters, Reproduction, *Sciaena umbra*

## TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, alıőmanın yürütölmesi ve yazımı esnasında baőta danıőman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet AYDIN' a, bu stresli yolculukta sürekli destek veren annem, babam, abim ve yengeme, tez yazım aőamasında katkılarını esirgemeyen Sayın Arő. Gör. Enes Fatih PEHLİVAN'a ve üniversite hayatımdaki tek dostum Ali Alper ERDEM'e teőekkürü bir borç bilirim.

Bu alıőma, Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'nca kabul edilen "B-1914" numaralı proje kapsamında desteklenmiştir. Üniversitemize destekleri için teşekkür ederim.



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	VII
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	VIII
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	IX
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1 Eşkina ( <i>Sciaena umbra</i> ) Hakkında Genel Bilgiler.....	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	4
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	7
3.1 Materyal.....	7
3.1.1 <i>Sciaena umbra</i> Türünün Sistematikteki Yeri.....	7
3.2 Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi.....	8
3.3 Yaşam Alanı.....	9
3.4 Araştırma Planı.....	9
3.5 Araştırma Sahası.....	10
3.6 Cinsiyet tayini.....	11
3.7 Yaş Tayini.....	11
3.8 Boy-Ağırlık İlişkisi.....	15
3.9 Kondisyon Faktörünün Belirlenmesi.....	15
3.10 Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi.....	16
3.11 Yumurta Verimi (Fekondite) ve Yumurta Çaplarının Ölçümü.....	16
3.12 Otolit Biyometresi.....	17
3.13 Beslenme Özelliklerinin Belirlenmesi.....	19
3.14 Besin Madde Bileşenlerinin Belirlenmesi.....	19
3.14.1 Toplam Ham Protein Analizi.....	19
3.14.2 Lipit Analizi.....	20
3.14.3 Nem Analizi.....	21
3.14.4 Ham Kül Analizi.....	21
3.15 İstatistiksel Analiz.....	21
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI</b> .....	22
4.1 Türün Morfolojik Özellikleri.....	22
4.2 Boy Kompozisyonu.....	25
4.3 Eşey Kompozisyonu.....	26
4.4 Boy - Ağırlık İlişkisi.....	26
4.5 Yaş Kompozisyonu.....	28
4.6 Üreme Özellikleri.....	29
4.7 Yumurta Verimi (Fekondite).....	30
4.8 Kondisyon Faktörü.....	31
4.9 Otolit Morfometresi.....	31
4.10 Beslenme Özellikleri.....	37
4.11 Besin madde bileşenleri.....	40
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ</b> .....	41

5.1 Morfometri .....	41
5.2 Boy Kompozisyonu.....	42
5.3 Eşey Kompozisyonu .....	42
5.4 Boy - Ağırlık İlişkisi .....	42
5.5 Yaş Kompozisyonu .....	43
5.6 Üreme Özellikleri.....	44
5.7 Yumurta Verimi (Fekondite).....	45
5.8 Kondisyon Faktörü.....	45
5.9 Otolit morfometresi.....	45
5.10 Beslenme Özellikleri.....	46
5.11 Besin madde bileşenleri .....	46
5.12 Öneriler.....	47
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	49
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	54



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1.1 Eşkına Balığının Yıllara Göre Üretimi.....	2
Şekil 3.1 <i>Sciaena umbra</i> 'nın genel görünümü (Orjinal).....	7
Şekil 3.2 Laboratuvar çalışmasından bir görünüm (Orjinal).....	8
Şekil 3.3 Eşkına balığının alınan metrik özellikleri (Orjinal).....	8
Şekil 3.4 <i>Sciaena umbra</i> 'nın doğal dağılım alanı.....	9
Şekil 3.5 Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi'ne ait fiber araştırma teknesi.....	10
Şekil 3.6 Araştırma sahası.....	10
Şekil 3.7 Dişi (A) ve erkek bireyler (B) (Orjinal).....	11
Şekil 3.8 Otolitlerin epoksi içesisine gömülmesi.....	12
Şekil 3.9 Epoksi içesisine gömülmüş otolitler.....	12
Şekil 3.10 Otolit kesme aleti.....	13
Şekil 3.11 Okunmaya hazır etiketlenmiş otolit.....	13
Şekil 3.12 Otolitlerin mikroskopta okunması.....	14
Şekil 3.13 Okunmuş bir otolit görüntüsü (26 yaş).....	14
Şekil 3.14 Olgunlaşmış eşkina yumurtası.....	17
Şekil 3.15 Sağ ve sol otolit.....	17
Şekil 3.16 Boy ölçümü.....	18
Şekil 3.17 En ölçümü.....	18
Şekil 3.18 Kalınlık ölçümü.....	18
Şekil 3.19 Ağırlık ölçümü.....	19
Şekil 4.1 Eşkinanın hava kesesi (orjinal).....	24
Şekil 4.2 Eşkinanın farinks dişleri (A), birinci solungaç kemerleri (B) (orjinal).....	24
Şekil 4.3 Boy-frekans dağılımı.....	25
Şekil 4.4 Aylık boy dağılımları.....	26
Şekil 4.5 Dişi eşkina balığının boy-ağırlık ilişkisi.....	27
Şekil 4.6 Erkek eşkina balığının boy-ağırlık ilişkisi.....	28
Şekil 4.7 Eşkına balığının boy-ağırlık ilişkisi.....	28
Şekil 4.8 Aylık GSI gelişimi.....	30
Şekil 4.9 Eşkına balıklarında aylık kondisyon faktörü dağılımı.....	31
Şekil 4.10 Balık boyu-sağ otolit boyu.....	34
Şekil 4.11 Balık boyu-sol otolit boyu.....	34
Şekil 4.12 Balık boyu-sağ otolit eni.....	35
Şekil 4.13 Balık boyu-sol otolit eni.....	35
Şekil 4.14 Balık boyu-sağ otolit kalınlığı.....	36
Şekil 4.15 Balık boyu-sol otolit Kalınlığı.....	36
Şekil 4.16 Balık boyu-sağ otolit ağırlığı.....	37
Şekil 4.17 Balık boyu-sol otolit ağırlığı.....	37
Şekil 4.18 Eşkına balıklarının mide muhteviyatı.....	38
Şekil 4.19 Eşkına balıklarında örneklenen bazı mide muhteviyatları (Orjinal).....	38



## ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1 Türün morfometrik özellikleri .....	22
Çizelge 4.2 Morfometrik özelliklerin total boy ile ilişkileri.....	23
Çizelge 4.3 <i>Sciaena umbra</i> 'nın meristik özellikleri .....	24
Çizelge 4.4 Örneklenen aylık birey sayısı .....	25
Çizelge 4.5 Eşkına balığına ait boy ve ağırlık verileri.....	26
Çizelge 4.6 Eşkına balığının boy-ağırlık ilişki parametreleri .....	27
Çizelge 4.7 Eşkına balığının yaşa göre boy ve ağırlık değerleri.....	29
Çizelge 4.8 Haziran ve Temmuz dönemine ait yumurta çapı değerleri.....	31
Çizelge 4.9 <i>Sciaena umbra</i> balığının sağ ve sol otolitlerine ait değerler .....	32
Çizelge 4.10 Sagitta otolit çiftinin dişi ve erkek bireylere ait değerleri .....	32
Çizelge 4.11 <i>Sciaena umbra</i> balıklarında sagitta otolit çiftinin regresyon ilişkileri ve parametreleri.....	33
Çizelge 4.12 Eşkına balığının mide muhteviyatının adet ve ağırlık oranları.....	39
Çizelge 4.13 Beslenme alışkanlığı çalışılan bireylerin dişi erkek ve toplam olarak boy ve ağırlık ilişkileri .....	40
Çizelge 4.14 <i>Sciaena umbra</i> türünün besin madde bileşenleri (%).....	40
Çizelge 5.1 Bazı morfometrik bulguların % total boy ile karşılaştırılması .....	41
Çizelge 5.2 Tür hakkında yapılmış boy-ağırlık ilişki değerleri .....	43
Çizelge 5.3 Tür hakkında yapılmış çalışmalarda elde edilmiş maksimum yaşlar .....	44

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

---

<b>A</b>	: Anal Yüzgeç Işını
<b>AOAC</b>	: The Association of Official Analytical Chemists
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>D</b>	: Dorsal Işın Sayısı
<b>F</b>	: Ovaryumda bulunan toplam yumurta sayısı
<b>G</b>	: Ovaryum ağırlığı (g)
<b>g</b>	: Gram
<b>GSI</b>	: Gonadosomatik İndeks
<b>GW</b>	: Gonad ağırlığı (g)
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	: Sülfirik Asit
<b>H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub></b>	: Borik Asit
<b>HCl</b>	: Hidroklorik Asit
<b>K</b>	: Kondisyon Faktörü
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>l</b>	: Litre
<b>L</b>	: Total Boy (cm)
<b>L<sub>t</sub></b>	: Balığın Herhangi Bir “t” Yaşındaki Boyu (cm)
<b>L<sub>∞</sub></b>	: Balığın Teorik Olarak Ulaşabileceği Maksimum Boy (cm)
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>Mak.</b>	: Maksimum
<b>Min.</b>	: Minimum
<b>N</b>	: Birey Sayısı
<b>NaOH</b>	: Sodyum Hidroksit
<b>Ort.</b>	: Ortalama
<b>°C</b>	: Santigrat Derece
<b>SH</b>	: Standart Hata
<b>t</b>	: Herhangi Bir Yaş (yıl)
<b>t<sub>0</sub></b>	: Balığın Boyunun Sıfır Kabul Edildiği Andaki Teorik Yaş (yıl)
<b>V</b>	: Ventral Işın Sayısı
<b>W</b>	: Vücut Ağırlığı(g)
<b>µm</b>	: Mikrometre (Mikron)
♂	: Erkek
♀	: Dişi
<b>%</b>	: Yüzde

---

## 1. GİRİŞ

### 1.1 Eşkına (*Sciaena umbra*) Hakkında Genel Bilgiler

Karadeniz Bölgesi'nde mavroşgil, Ege ve Akdeniz Bölgesi'nde eşkina olarak isimlendirilen (*Sciaena umbra* Linnaeus, 1758) Doğu Atlantik Okyanusu'nda, Güney Biscay Körfezi'nden, Moritanya'ya bazen de Senegal'e, Kanarya Adaları'nda, Akdeniz'de, Marmara ve Ege Denizi'nde ve Karadeniz'de doğal olarak dağılım gösteren değerli demersal bir türdür (Artüz, 2006; Chao, 2015).

Eşkına balıkları Marmara Denizi'ndeki bitki topluluklarının arasında 20-25 bireyden, kayalık alanlarda ise 100-150 bireyden oluşan sürüler oluşturabilirler (Artüz, 2006). Kıyısal alanlarda, çoğunlukla kayalık ve kaya kovukları gibi sert zeminlerde ve *Posidonia* ve *Zostera* gibi bitki toplulukları arasında yaşamayı tercih ederler (Harmelin, 1991; Keskin, 2007). Geceleri daha aktif bir türdür (Frimodt, 1995). Daha çok kıyısal alanlarda olmakla birlikte, 1-200 m derinlik aralığında yaşarlar (Chauvet, 1991; Artüz, 2006).

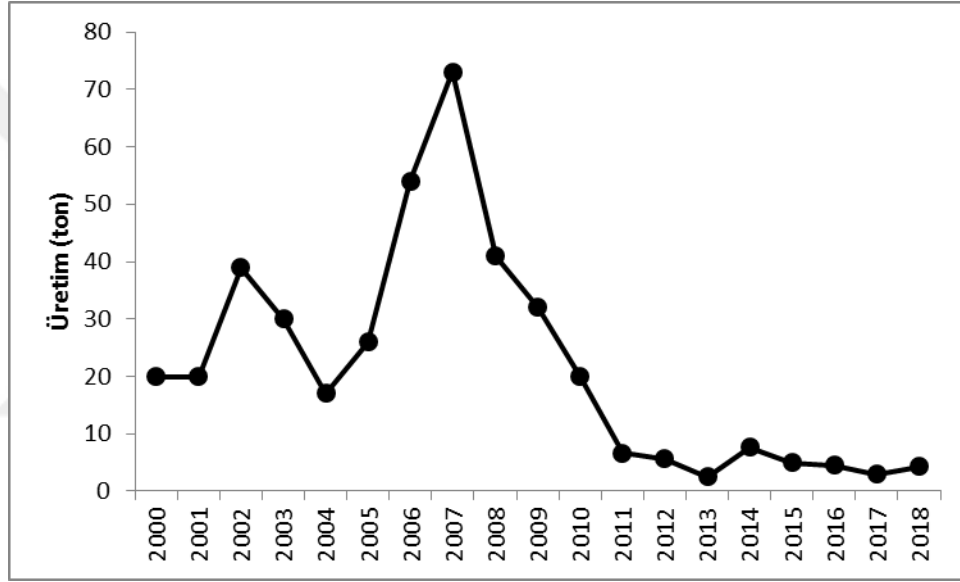
Maksimum 70 cm uzunluğa kadar büyüyebilmelerine rağmen daha çok 30 cm civarında bulunurlar (Bauchot, 1987). Farklı çalışmalarda farklı değerler verilmekle birlikte, ulaşabilecekleri maksimum yaş 21 olarak belirtilmektedir (Chauvet, 1991; Artüz, 2006).

Eşkına balıkları predatör bir tür olup besin zincirinin üst düzeylerinde bulunmaktadır. Daha çok küçük balıklar, karides türleri ve kabuklularla beslenmektedirler (Chao, 1986; Engin, 2003; Artüz, 2006). Türün üremesi ise yaz aylarında gerçekleşmektedir (Artüz, 2006; Engin, 2013).

Güney Akdeniz Bölgesi'nde türün avcılığı kıyısal alanlarda avcılık yapan küçük kıyı balıkçıları tarafından yapıldığı belirtilmektedir (Chater ve ark., 2018). Benzer olarak Ülkemiz karasularının Ege ve Akdeniz kıyılarında daha çok olta ve paragat ile avcılığı yapılan bu türün, Karadeniz'de avcılığı geniş gözlü dip fanyalı uzatma ağları ile gerçekleştirilmektedir. Eşkına'nın yanı sıra iskorpit, sivriburun karagöz ve kötek gibi balıklarda aynı ağda yakalanabilmektedir. Amatör zıpkıncılar tarafınca da bolca avlandığı bilinmektedir (Aydın ve ark., 2015).

Yapılan hiçbir bilimsel yayın olmamakla birlikte, bölge halkı tarafından otolitlerinin, böbrek hastalıklarına ve idrar yolları hastalıklarına iyi geldiği inancı çok yaygındır. Bu amaçla otolitlerin üzerine limon sıkılarak, kalsiyum karbonat olan yapısı eritilmekte ve sabah aç karnına içilmektedir (Dr. Mehmet AYDIN gözlemleri).

Ülkemizin tüm denizlerinden avlanan eşkinanın son 20 yıllık üretimi Şekil 1.1’de verilmiştir. Bu süreç içerisinde toplam üretim 2007 yılından itibaren keskin bir düşüş göstermiş ve 2011 yılından itibaren de 4-5 ton civarında seyretmiştir. Son 20 yılın ortalama üretimi 22 ton olmakla birlikte, en yüksek üretim 2007 yılında (73 ton), en düşük üretim ise 2013 yılında (2.5 ton) gerçekleşmiştir ( TÜİK, 2019).



Şekil 1.1 Eşkina Balığının Yıllara Göre Üretimi (TÜİK, 2019 )

Akdeniz’de türün büyümesi, üreme döngüsü, beslenme özellikleri hakkında yapılmış çalışmalar mevcuttur (Chakroun ve Ktari, 1981; Fabi ve ark., 1998; Frogli ve Gramitto, 1998; Chakroun ve Ktari, 2003; Fabi ve ark., 2006; Derbal ve Kara, 2007). Doğu Karadeniz Bölgesi’nde Engin ve Seyhan, (2009) büyüme, üreme ve beslenme alışkanlıkları ile ilgili bir çalışma gerçekleştirmişlerdir.

Kuzey Akdeniz Bölgesi’nde türün stokları, yaşam öyküsü, davranış özellikleri, habitatlarının bozulması, küçük ölçekli profesyonel ve amatör avcılığın baskıları gibi faktörler nedeniyle önemli ölçüde azalmıştır (Harmelin, 1991). Ayrıca zıpkın avcılığı da küçümsenmeyecek derecede türün stoğunun azalmasının nedenlerindedir (Harmelin-Vivien ve ark., 2015).

Türün biyo ekolojik parametrelerinin belirlenmesi, sürdürülebilir balıkçılık için balıkçılık yöneticilerine ihtiyaç duydukları gerekli verilerin sağlanması açısından bu çalışma önem arz etmektedir.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tür hakkında yapılmış çalışmalar kronolojik sıraya göre aşağıda verilmiştir:

Davidson (1983), yapmış olduğu çalışmada türün 70-75 cm total boya ulaşabildiğini ama daha yaygın olarak ergin bireylerin 35-45 cm uzunluklarda olduğunu belirtmiştir.

Bauchot (1987), yapmış olduğu çalışmada türün tanımlayıcı özelliklerini belirlemiştir.

Chauvet (1991), Tunus kıyılarında yapmış olduğu çalışmada otolitlerde kırma yakma yöntemi kullanarak büyüme hesaplamışlardır.

Harmelin (1991), çalışmasında Kuzey Akdeniz Bölgesi'nde stoklarının farklı nedenlerle azalmakta olduğunu ve kıyı balıkçılığı için önemli indikatör bir tür olarak değerlendirilebileceği belirtilmiştir.

Fabi ve ark., (1998), Adriatik Denizi'ndeki türün beslenme özelliklerinin belirlenmesi üzerine çalışmalar gerçekleştirmişlerdir.

Chakroun-Marzouk ve Ktari (2003), yine Tunus kıyılarında türün pullarını kullanarak büyüme parametrelerini ve üreme biyolojisini çalışmışlardır.

Engin (2003), türün bazı biyo-ekolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir tez çalışması gerçekleştirmiştir.

Ragonese ve ark., (2004), Orta Akdeniz Bölgesi'nde Malta Adası civarlarında yapmış oldukları çalışmada türün yaş ve büyüme gibi parametrelerini çalışmışlardır.

Artüz (2006), Marmara Denizi'nde yapmış olduğu çalışmada, zıpkın ve olta ile avcılık yaparak 921 birey örneklemiş ve türün bazı biyolojik parametrelerini çalışmıştır. Çalışmasında türün 5-100 m derinliklerde dağılım gösterdiği, tüm bireylerinin 0-6 yaş arasında olduğunu fakat 21 yaşında bir birey de örneklemediğini belirtmiştir. Türün üremesinin Mart ve Ağustos aylarında su sıcaklığının 16 °C'ye ulaştığında gerçekleştiğini ve 17 cm'de ilk cinsi olgunluğa ulaştığını belirtmiştir.

Derbal ve Kara (2007), Tunus kıyılarında yapmış oldukları çalışmada, türün beslenme biyolojisi hakkında çalışmalar gerçekleştirmişlerdir.

Mesa ve ark., (2008), Adriyatik denizinde yaptığı çalışmada yakaladığı 532 bireyin yaş ve büyümesini otolitleri enine keserek çalışmışlardır. Maksimum yaşın erkeklerde 19 dişilerde 16 olduğunu ve dişilerin erkeklere oranla daha hızlı büyüdüğünü tespit etmişlerdir.

Engin ve Seyhan (2009), Doğu Karadeniz’de 329 adet örneklenen Eşkına balığının bazı biyo-ekolojik özelliklerini araştırmışlardır. Üremenin haziran-temmuz aylarında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca besinlerinin ilk yaşlarda krustaselerden oluştuğu ileriki yaşlarda balıklara geçiş yaptıkları saptanmıştır. Ayrıca otolitlerden ince bir kesit alarak yaş tayini yapmışlar ve büyüme parametrelerini hesaplamışlardır.

Grau ve ark., (2009), yılında Balear Denizi’nde 171 birey örneklemiş ve üreme biyolojisi çalışmışlardır. Üremenin mayıs-ağustos aylarında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. İlk üreme boyunu erkeklerde ortalama 25.4 cm, dişilerde ise 29.9 cm olarak vermişlerdir.

Harmelin-Vivien ve ark., (2015), ticari değeri yüksek bu türün balıkçılık yönetimi açısından ve avcılık politikalarını değerlendirmişlerdir.

Chao (2015), türün tanımlayıcı ve genel özellikleri hakkında bilgiler vermiştir.

Picciulin ve ark., (2016), *Umbrina cirrosa* ve *Sciaena umbra* türlerinin çıkarmış oldukları seslerin karşılaştırılması ve ses yapıları üzerine çalışmalar gerçekleştirmişlerdir.

Ergin ve ark., (2017), yapmış oldukları çalışmada türün otolitinin kimyasal içeriğini araştırmışlar ve ürogenital sistem hastalıklarının tedavisinde kullanım olanaklarını değerlendirmişlerdir.

Chater ve ark., (2018), yapmış oldukları çalışmada büyüme ve ölüm oranlarını hesaplamışlardır. Çalışmada 276 birey örneklenmiş ve yaşların belirlenmesinde otolit kullanmışlardır. Ayrıca türün otolitlerinin çok kalın olduğu ve kesme işlemi yapılarak ince bir tabaka alınmadan okumanın mümkün olmadığını belirtmişlerdir.

Cengiz ve ark., (2019), Eşkına balığı'nın Ege Denizi için maksimum boy kaydını vermişlerdir.

Parenti (2020), yapmış olduğu çalışmasında tüm denizlerdeki Sciaenidae ailesine ait türleri belirlemiştir.





### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

##### 3.1.1 *Sciaena umbra* Türünün Sistematikteki Yeri

“*Sciaena umbra*” Bilimsel ismiyle anılan bu tür taksonomik olarak:

Regnum (Alem): Animale

Subregnum (Alt-Alem): Metazoa

Phylum (Şube): Chordata

Subphylum (Alt-Şube): Vertebrata

Superclassis (Üst-Sınıf): Gnathostamata

Classis (Sınıf): Osteichthyes

Ordo (Takım): Perciformes

Subordo (Alt-Takım): Percoidei

Familya (Aile): Sciaenidae

Genus (Cins): *Sciaena*

Species (Tür): *Sciaena umbra* (Linnaeus, 1758) olarak sınıflandırılmıştır.



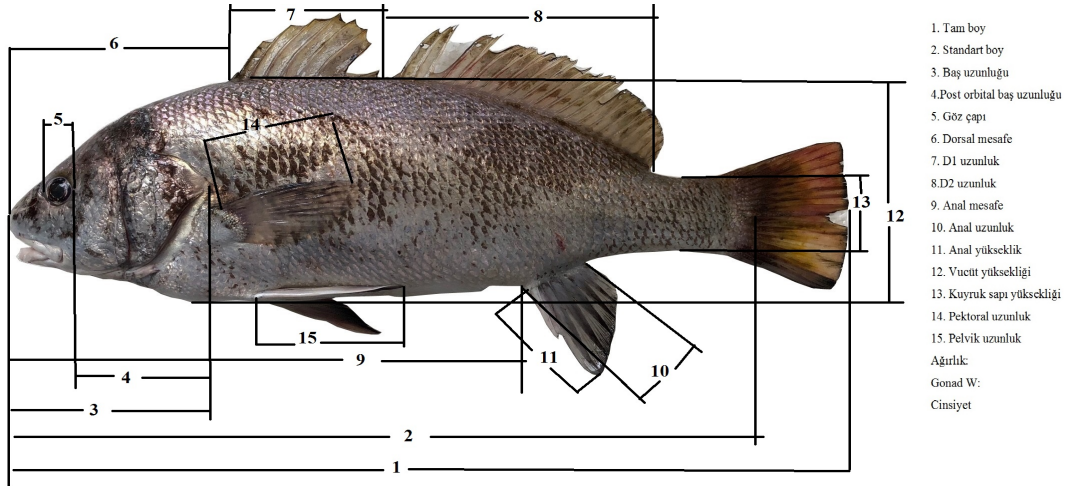
Şekil 3.1 *Sciaena umbra* 'nın genel görünümü (Orjinal)



Şekil 3.2 Laboratuvar çalışmasından bir görünüm (Orjinal)

### 3.2 Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Örneklenen eşkina balıklarının morfolojik özellikleri de belirlenmiştir. Bu kapsamda 54 birey örneklenmiş ve örneklediği gün içerisinde ölçümleri yapılmıştır. Her bir örnekte 15 farklı metrik ölçüm gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Eşkina balığının alınan metrik özellikleri (Orjinal)

Ölçümler dijital kumpas ile mm hassasiyeti ile ölçülmüştür. Kumpas ile ölçülemeyen uzunluklar cetvel yardımı ile yapılmıştır. Balık ağırlığı 0.01 g hassasiyetle ölçülmüştür.

### 3.3 Yaşam Alanı

*Sciaena umbra* türü, Doğu Atlantik Okyanusu'nda, Güney Biscay Körfezi'nde, Moritanya'da Senegal'de Akdeniz'de, Ege Denizi'nde ve Karadeniz'de doğal olarak dağılım göstermektedir (Şekil 4).



Şekil 3.4 *Sciaena umbra*'nın doğal dağılım alanı (Anonim, 2018)

### 3.4 Araştırma Planı

Araştırma Karadeniz Bölgesi'nin Samsun ve Trabzon kıyıları arasında gerçekleştirilmiştir. Örnekleme Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi'ne ait olan fiber araştırma teknesiyle (Şekil 3.5) veya tekne kiralama yöntemi ile avcılık yapılarak, hava ve deniz koşullarının uygun olduğu zamanlarda, her ay birkaç denize çıkılarak gerçekleştirilmiştir. Örneklemede 20-120 mm göz açıklığına ait fanyalı ağlar kullanılmıştır. Fanyalı ağlar 0-20 m derinliklerde kayalık bölgelere gün batımı bırakılıp gün doğumunda toplanmıştır. Ayrıca mayıs, haziran ve temmuz aylarında iskorpit ve eşkina avcılığı yapan bölgedeki balıkçılardan satın alınarak örnekler temin edilmiştir.

Örnekler, gün içinde çalışılmış, biyometrik ölçümleri alınmıştır. Bu kapsamda toplam 319 adet eşkina örneklenmiştir.





**Şekil 3.5** Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi'ne ait fiber araştırma teknesi

### 3.5 Araştırma Sahası

Çalışma Karadeniz Bölgesi'nde, Samsun-Trabzon arasında gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.6).



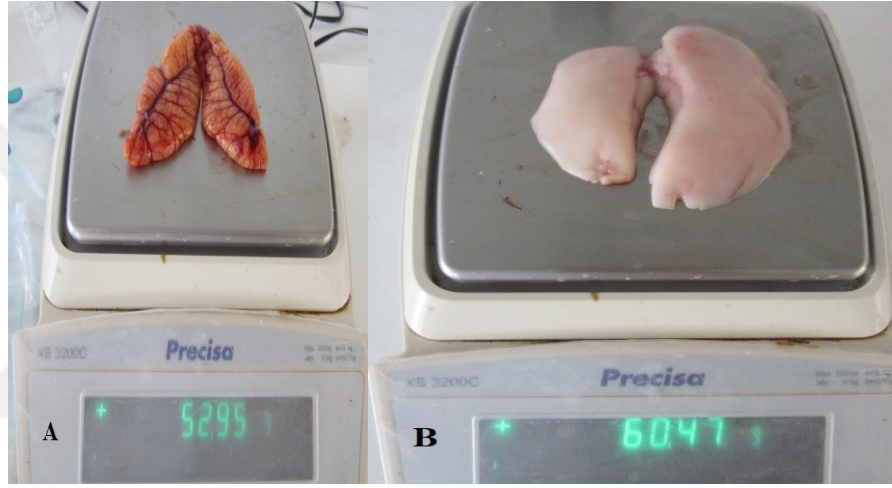
**Şekil 3.6** Araştırma sahası

Eşkina balığının biyolojik ve ekolojik parametrelerinin belirlenmesi amacıyla elde edilen örnekler, Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Araştırmaları Laboratuvarı'nda incelenmiştir. Bu amaçla örnekler temin edildikten sonra strafor kutular içinde buzlanmış olarak laboratuvara taşınmıştır.

Her bir örneğin milimetrik taksimatlı boylama tahtasında total boy ölçümleri yapılarak, kurutma kağıdı ile suları alındıktan sonra 0.01 g hassasiyetli “Precisa” marka elektronik terazide ağırlıkları tartılarak ve cinsiyetleri tespit edilmiştir.

### 3.6 Cinsiyet tayini

Cinsiyet tayini, örneklerin karın kısımları açılarak makroskobik incelemeyle yapılmıştır. Dişi ve erkek balıkların üreme organları, renk ve şekil gibi farklılıklardan yararlanılarak, birey cinsiyetleri çıplak gözle tespit edilmiştir. İnce kılcıl damarlarla bezenmiş olan üreme organı, kırmızı- turuncu renkte görünüyorsa dişi, süt beyazı renkte görünüyorsa erkek olarak kayıt altına alınmıştır (Şekil 3.7).



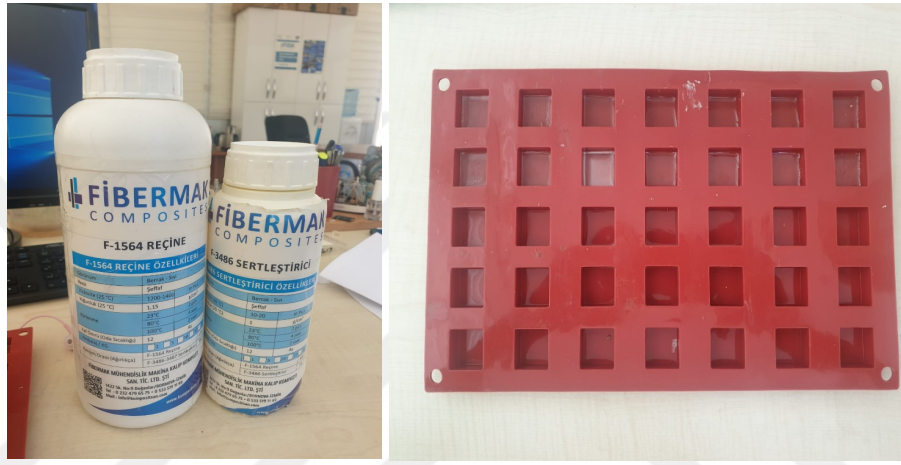
Şekil 3.7 Dişi (A) ve erkek bireyler (B) (Orjinal)

### 3.7 Yaş Tayini

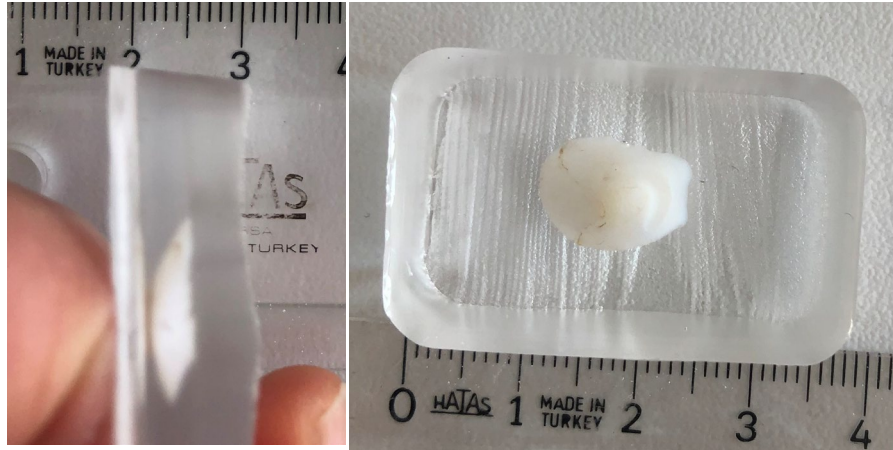
Yaş tayini, büyüme parametrelerinin ve popülasyonun davranışlarının tespiti amacıyla yapılmıştır. Büyüme özelliklerinin belirlenebilmesi için yaş tespiti oldukça önemlidir. Balıklarda büyümenin hızlı ve yavaş olduğu dönemlerde, kemiksi yapılarda oluşan opak ve hiyalin halkaların ikisi birlikte bir yıllık büyümeyi ifade eder. İncelenen bir kemiksi yapıdaki büyüme halkalarının oluşum sıklığı, balığın yaşının belirlenmesinin esasını oluşturur. Yaş tayini, amaçlanan türün otolit, omur, operkül, suboperkül, pul, yüzgeç ışını, gibi kemiksi yapılarından en uygun olanı kullanılarak tespit edilir. Yapılan bu çalışmada, otolit yapısı kullanılarak balıkların yaşları belirlenmiştir.

Balıkların sağ ve sol sagitta otolitleri bıçak ve pens yardımıyla çıkarılmış ve %96'lık alkol içerisinde temizlenmiştir. Türün otolitleri birçok türden daha büyük

olduklarından dolayı başın alt kısmından girilerek rahatça çıkartılmıştır. Türün yaş tayine belirlenmesi amacıyla elde edilen her bir otolit epoksi reçine (5:1 oranında Reçine ve Sertleştirici karışımı) içerisine gömülmüştür (Şekil 3.8). Öncelikle reçine hazır polyester kalıplara (4 cm x 2 cm), kalıpların alt kısmını kaplayacak şekilde dökülmüş ve bir gün bekletilmiştir. Ertesi gün otolitler, kalıpların herbir haznesine 1 otolit gelecek şekilde yerleştirilmiş ve üstü kaplanana kadar tekrardan reçine ile doldurulmuştur. Reçinenin donması için 48 saat bekletilmiş ve kalıptan çıkartılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.8 Otolitlerin epoksi içerisine gömülmesi



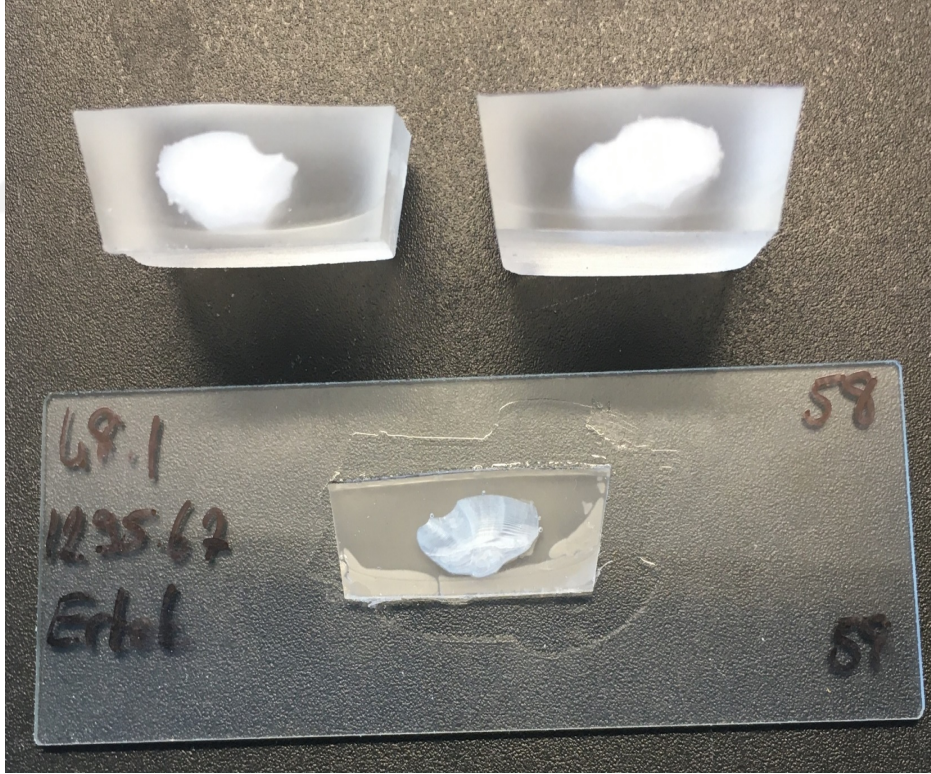
Şekil 3.9 Epoksi içerisine gömülmüş otolitler

Epoksi içerisindeki otolitler Buehler isomet düşük hızlı otolit kesme aleti (Şekil 3.10) ile 0.6 mm'lik enine ince kesitler alınmış (Faust ve ark., 2013) ve lam üzerine termoplastik yapıştırıcı ile yapıştırılarak etiketlenmiştir (Şekil 3.11).





Şekil 3.10 Otolit kesme aleti

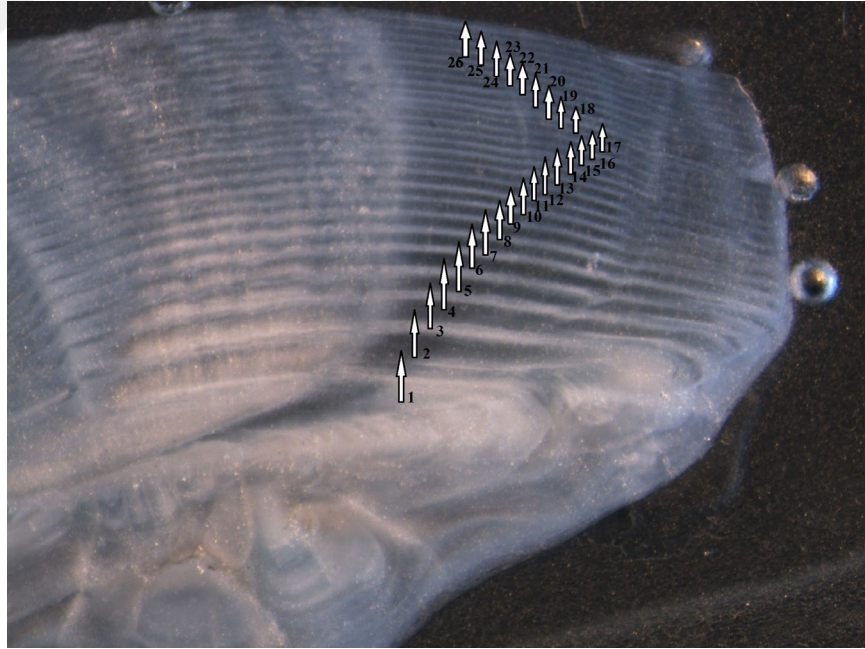


Şekil 3.11 Okunmaya hazır etiketlenmiş otolit

Otolitler'den yaş okuması, alttan aydınlatmalı mikroskop ile yapılmış ve farklı zamanlarda 3 kez tekrarlanmıştır (Şekil 3.12). Okunmuş bir otolithin görüntüsü Şekil 3.13'de verilmiştir.



Şekil 3.12 Otolitlerin mikroskofta okunması



Şekil 3.13 Okunmuş bir otolithin görüntüsü (26 yaş)



### 3.8 Boy-Ağırlık İlişkisi

Balıkların boy ve ağırlıkları arasında  $W = a \cdot L^b$  şeklinde doğrusal olmayan bir ilişki vardır (Le Cren, 1951).

$$W = a \cdot L^b \quad (3.1)$$

---

W	:	Vücut ağırlığı (g),
L	:	Total boy (cm),
a	:	Regresyon denkleminin kesişme noktasını,
b	:	Regresyon denklemindeki doğrunun eğim değerini ifade etmektedir.

---

Boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki “a” değeri, bireylerin ortalama kondisyonunu gösterirken “b” değeri bireyin içinde bulunduğu koşullara göre şeklini göstermektedir. Farklı türlerde “b” değeri 2.5 ile 3.5 arasında değişmektedir. Bir popülasyonda  $b=3$  ise izometrik,  $b>3$  ise pozitif allometrik,  $b<3$  ise negatif allometrik büyümeden söz edilir (Ricker, 1975).  $r^2$  değerinin bire yakın olması, popülasyondaki bireylerin boyu ile ağırlığı arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Denklemden a ve b katsayıları en küçük kareler yöntemine göre hesaplanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi, dişi, erkek ve genel olmak üzere ayrı ayrı incelenmiştir.

### 3.9 Kondisyon Faktörünün Belirlenmesi

Farklı çevre koşullarında veya farklı zaman dilimlerinde yaşamış veya yaşamakta olan aynı türden farklı olabilecek stokların karşılaştırmasında, stoklardaki eşeyssel olgunluğun zaman ve süresinin belirlenmesinde, canlıların beslenme aktivitesindeki aylık ve mevsimsel değişimlerin izlenmesinde kondisyon faktöründen yararlanılmaktadır (Ricker, 1975). Kondisyon faktörü canlılarda büyümenin izometrik veya negatif/pozitif allometrik oluşunun belirlenmesi bakımından önem taşımaktadır (Weatherly, 1972).

$$K = (W/L^3) \cdot 100 \quad (3.2)$$

Denklemden;

---

K	:	Kondisyon faktörü
W	:	Ağırlık (g)
L	:	Total Boy (cm)

---

### 3.10 Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi

Balıkların üreme periyodunun tahmini için Gonadosomatik İndeks'ten (GSI) yararlanılmıştır. Gonadosomatik indeks, türlerin yumurtlama mevsimi cinsel olgunluk süreci ile ilgili yapılacak olan yorumları kolaylaştıran bir parametredir.

$$GSI = (GW/W)*100 \quad (3.3)$$

Denklemdede;

---

GSI	:	Gonadosomatik İndeks
GW	:	Gonad ağırlığı (g)
W	:	Balık ağırlığı (g)

---

### 3.11 Yumurta Verimi (Fekondite) ve Yumurta Çaplarının Ölçümü

Eşkina balıklarının yumurta verimliliğini belirlemek için üreme döneminde 20 dişi birey incelenmiştir. Balıkların gonadlarında üreme dönemi boyunca çeşitli büyüklüklerde yumurtalar bulunur. Belirli büyüklüğe ulaşan ve su alıp şişen yumurtalar vücuttan dışarıya bırakılır (Cihangir, 1996). Bireylerin yumurta miktarı, gonadın ön, orta ve son kısmından alınan örnekler gravimetrik yöntem ile sayılarak ve aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Avşar, 2005).

$$F = (n \times G) / g \quad (3.4)$$

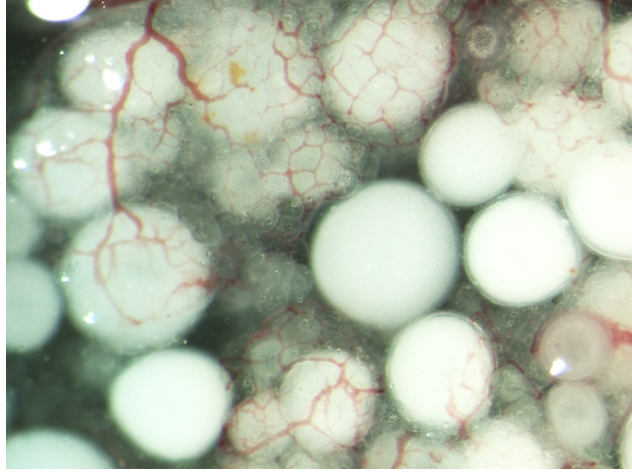
Denklemdede;

---

F	:	Ovaryumda bulunan toplam yumurta sayısı
G	:	Ovaryum ağırlığı (g)
g	:	Ovaryumdan alınan örnek parçanın ağırlığı (g)
n	:	Örnek ovaryumda bulunan toplam yumurta sayısı

---

Yumurta çap ölçümü için alınan alt örnekler gonadların farklı bölgelerinden alınmasına özen gösterilmiştir. Stereo mikroskop altında kalibre oküler mikrometre ile elde edilen görüntüler Nikon NIS Elements 3.0 bilgisayar programına aktararak görüntüler üzerinde çap ölçümleri yapılmıştır. Çap ölçümü için her bireyden 50'şer adet yumurta ölçülmüştür (Şekil 3.14). Çap ölçümleri yumurtanın çevresindeki en uzun genişlikten aynı yumurtada birkaç farklı bölgeden alınarak yapılmıştır. Her birey için elde edilen çap verilerinin ortalama, minimum ve maksimum değerleri belirlenmiştir.



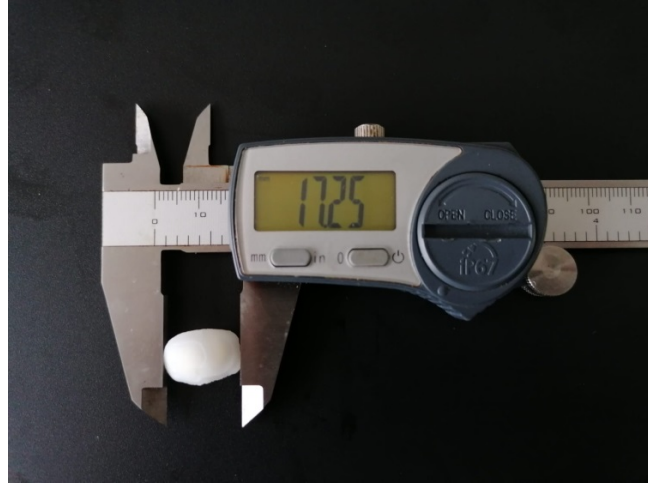
**Şekil 3.14** Olgunlaşmış eşkina yumurtası

### 3.12 Otolit Biyometresi

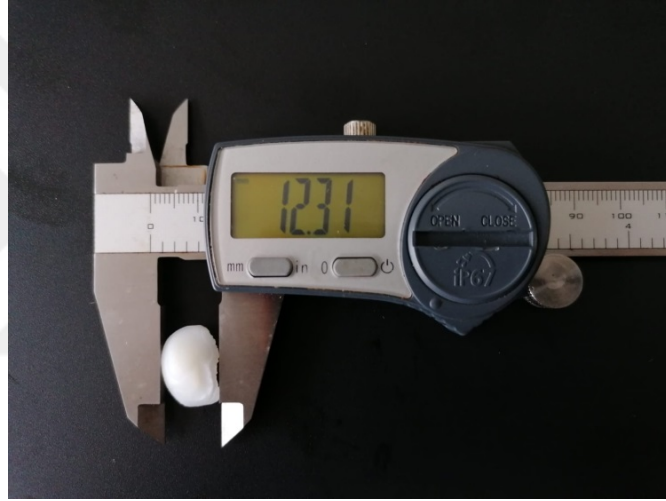
Otolit biyometresi çalışmak amacıyla toplamda 182 birey örneklenmiştir. Bu örneklerin 107 adeti dişi, 75 adeti erkek bireylerden oluşmaktadır. Her bir sağ ve sol otolitin ağırlığı (g) 0.001 g hassasiyetle, boyu (mm), eni (mm) ve kalınlığı (mm) ise dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür (Şekil 3.15, Şekil 3.16, Şekil 3.17, Şekil 3.18, Şekil 3.19). Boy ile otolit uzunlukları arasındaki ilişkiler  $y=ax+b$  formülü ağırlıklarla otolit uzunlukları arasındaki ilişkiler  $y=ax^b$  formülü denklemleri kullanılarak hesaplanmıştır (Le Cren, 1951; Froese, 2006) Burada, “a” doğrunun y eksenini kestiği nokta ve “b” doğrunun eğimidir. Ayrıca, dişi ve erkek balıklar, sağ sol otolitler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olup olmadığını belirlemek için Student t-testi uygulanmıştır.



**Şekil 3.15** Sağ ve sol otolit



**Şekil 3.16** Boy ölçümü



**Şekil 3.17** En ölçümü



**Şekil 3.18** Kalınlık ölçümü



**Şekil 3.19** Ağırlık ölçümü

### **3.13 Beslenme Özelliklerinin Belirlenmesi**

Beslenme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla balık örneklerinin boy, ağırlık değerleri ve cinsiyetleri belirlenmiştir. Diseksiyon yoluyla sindirim kanalı çıkartılıp, günlük çalışılmayacaksa %70'lik etil alkole konulmuştur. Mide muhteviyatı içerisindeki türler Fischer ve ark., (1987) kataloğuna göre yapılmıştır.

Toplam mide içeriğinin ağırlığı tartılmış, midedeki her besinin toplam sayısı, yaş ağırlığı ve bulunma sıklığı (her bir besinin rastlanma sıklığı) kaydedilmiştir. Yaş ağırlık alınmadan önce mide örnekleri bir süre sıvıları süzülünceye kadar bekletilmiştir. Prey organizmalar tür düzeyinde belirlenmiştir.

### **3.14 Besin Madde Bileşenlerinin Belirlenmesi**

Çalışma kapsamında *Sciaena umbra*'nın besin madde bileşenleri de belirlenmiştir. Bu amaçla her ay toplanan örneklerden, boy gruplarına ayırmaksızın 100'er gram et örnekleri saklama kaplarına konulmuş ve -80 °C de muhafaza edilmiştir. Besin maddesi analizleri Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İşleme Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

#### **3.14.1 Toplam Ham Protein Analizi**

Toplam ham protein analizi Kjeldahl metodu (AOAC, 1984) ile yapılmıştır. Kjeldahl tüplerinde 1 g homojenize edilmiş örnek üzerine, 2 adet Kjeldahl Tablet

(Merck, TP826558) ve 20 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ilave edilerek, yakma ünitesinde örnekler yeşil renk alıncaya kadar 2-3 saat yakılmıştır. Oda sıcaklığına geldikten sonra örneğin bulunduğu tüp içerisine 75 ml su ilave edilmiştir. 25 ml % 40'lık borik asit (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) solüsyonu eklenen erlen ile kjeldahl tüpleri kjeldahl cihazına konulmuş % 40'lık NaOH ile 6 dakika distilasyon yapılmıştır. Kjeldahl cihazından alınan erlen içerisindeki solüsyon 0.1 M HCl ile rengi şeffaf olana kadar titre edilmiştir. Sarf edilen HCl miktarı kaydedilerek, aşağıda belirtilen formül yardımıyla protein miktarları tespit edilmiştir.

$$\%N = \left( \frac{14.1 \times (A-B) \times M}{g \times 100} \right) \times 100 \quad (3.5)$$

$$\% \text{Protein} = \%N \times 6.25$$

---

A	:	Örnek için sarf edilen HCl miktarı
B	:	Kör için sarf edilen HCl miktarı
M	:	Asit molaritesi
g	:	Örnek miktarı

---

### 3.14.2 Lipit Analizi

Lipit analizleri için Bligh ve Dyer (1959)'in metodu kullanılmıştır. 15 g homojenize edilmiş örnek, üzerine 120 ml metanol/kloroform (1/2) ilave edildikten sonra homojenetörde karıştırılmıştır. Daha sonra bu örnekler üzerine 20 ml % 0.4'lük CaCl<sub>2</sub> solüsyonundan ilave edilerek, süzme kağıdından (Scliecher ve Schuell, 5951/2 185 mm) süzüldükten sonra, 105 °C'de 1 saat etüvde bekletilip darası alınmış ve balon jodelere süzdürülmüştür. Bu balonlar ağızları hava almayacak şekilde kapatılıp 1 gece karanlık bir ortamda bekletildikten sonra, ertesi gün metanol-sudan oluşan üst tabaka bir ayırma hunisi yardımıyla alınmıştır. Balonların içinde kalan kloroform-lipit kısmından kloroform +60 °C'de su banyosunda rotary evaporatör kullanılarak uçurulmuştur. Daha sonra balonlar etüvde 1 saat süreyle 90 °C'de bekletilerek içerisindeki kloroformun tamamının uçması sağlanmıştır. Bir desikatör içerisinde oda sıcaklığına kadar soğutulup 0.1 mg duyarlı hassas terazide tartılmıştır. Lipit oranı;

$$\text{Lipit Miktarı (\%)} = \frac{[\text{Balon darası (g)} + \text{Lipit (g)}] - [\text{Balon darası (g)}]}{\text{Örnek Miktarı (g)}} \times 100 \quad (3.6)$$

formülü ile hesaplanmıştır.

### 3.14.3 Nem Analizi

Nem analizi için AOAC (2002a) metodu kullanılmıştır. Krozeler etüvde 105°C’de 1 saat süreyle kurtulmuş ve desikatörde 30 dakika süreyle soğutulduktan sonra 0.1mg duyarlı hassas terazide darası alınmıştır. Darası alınan krozelere yaklaşık 4-5 g homojenize edilmiş örnek tartılarak 105 °C’de (24 saat) kurutulmuştur. Bu işlemin ardından oda sıcaklığına kadar soğumaları için desikatöre yerleştirilmiş ve 0.1mg duyarlı hassas terazide tartılarak sonuçlar kaydedilmiştir. Analiz sonucunda örneğe ait nem miktarı;

$$\text{Nem Oranı (\%)} = \frac{(\text{Dara (g)} + \text{Kuru Madde (g)}) - \text{Dara (g)}}{\text{Örnek Miktarı (g)}} \times 100 \quad (3.7)$$

formülü ile hesaplanmıştır.

### 3.14.4 Ham Kül Analizi

Ham kül analizi AOAC (2002b) metodu ile gerçekleştirilmiştir. Analizde kullanılan porselen krozeler ilk önce 103 °C’de 2 saat etüvde kurutulmuş, daha sonra desikatörde soğutulduktan sonra 0.1 mg duyarlı hassas terazide daraları ölçülmüştür. Krozeler içerisine homojenize edilmiş örnekten 3-3.5 g tartılıp bu örnekler 4 saat +550 °C’de rengi açık gri oluncaya kadar yakılmış ve ardından desikatör içinde oda sıcaklığına kadar soğutulduktan sonra, hassas terazide tartılmıştır. Örneğe ait % ham kül sonuçları;

$$\text{Ham Kül (\%)} = \frac{(\text{Dara (g)} + \text{Ham Kül (g)}) - \text{Dara (g)}}{\text{Örnek Miktarı (g)}} \times 100 \quad (3.8)$$

formülü ile hesaplanmıştır.

### 3.15 İstatistiksel Analiz

Popülasyon parametrelerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmasında t-testi ve Khi-kare testi kullanılmıştır. İstatistiksel uygulamalarda Microsoft Office Excel® ve SPSS 18® paket yazılım programlarından yararlanılmıştır.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

##### 4.1 Türün Morfolojik Özellikleri

Türün morfometrik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 54 birey (36 dişi ve 18 erkek) örneklenmiştir. Bu kapsamda örneklenen bireylerin ortalama boyu 357.8 mm (117-580) ve ortalama ağırlığı 845.3 g (16.4-2485.1) olarak hesaplanmıştır. Tüm örneklerin morfometrik özelliklerinin ortalamaları, standart hataları, minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Ayrıca eşkinanın morfometrik özelliklerinin total boya oranları hesaplanmış ve en küçük değer göz çapı (% 4.3), en yüksek değer ise anal mesafe (% 59.9) olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.1** Türün morfometrik özellikleri

Morfometrik Özellikler	Ort.	S.Hata	Minimum	Maksimum	%TL
Total Boy (mm)	357.8	116.42	117.0	580.0	---
Standart Boy (mm)	306.1	104.67	91.5	490.0	---
Baş Uzunluk(mm)	92.8	33.60	29.5	152.1	25.9
Postorbital Baş Uzunluk (mm)	52.9	21.43	12.7	88.7	14.8
Göz çapı (mm)	15.3	4.90	6.51	25.1	4.3
Dorsal Mesafe (mm)	108.6	39.38	33.6	181.1	30.4
D1 Uzunluk (mm)	65.7	22.47	20.0	112.9	18.4
D2 Uzunluk (mm)	110.8	36.65	35.1	178.0	31.0
Anal Mesafe (mm)	214.3	75.64	63.5	340.0	59.9
Anal Uzunluk (mm)	27.5	8.50	10.8	39.6	7.7
Anal Yükseklik (mm)	53.3	12.40	23.0	76.4	14.9
Vucüt Yüksekliği (mm)	100.5	35.42	28.5	156.1	28.1
Kuyruk Sapı Yüksekliği (mm)	29.2	10.80	7.2	50.4	8.2
Pektoral Uzunluk (mm)	59.2	18.91	20.8	88.6	15.5
Pelvik Uzunluk (mm)	61.2	15.71	26.7	88.5	17.1
Ağırlık (g)	845.3	646.03	16.4	2485.1	---

Türün morfometrik özellikleri ile total boyları arasındaki ilişki düzeyleri ve regresyon eşitlikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Total boy ile ilişki düzeyi en düşük anal yükseklik ( $r^2=0.9380$ ), en yüksek ise dorsal mesafe ( $r^2=0.9931$ ) arasında olduğu belirlenmiştir.



**Çizelge 4.2** Morfometrik özelliklerin total boy ile ilişkileri

<b>Regresyon Denklemi</b>	<b>Korelasyon</b>
Baş Uzunluk = 0.2865TL- 9.6954	0.9850
Postorbital Baş Uzunluk = 0.1822TL - 12.254	0.9792
Göz Çapı = 0.0412TL + 05998	0.9574
Dorsal Mesafe = 0.3371TL - 11.952	0.9931
D1 Uzunluk = 0.1897TL - 2.1849	0.9660
D2 Uzunluk =0.3122TL - 0.9396	0.9837
Anal Mesafe =0.6454TL - 16.616	0.9866
Anal Uzunluk =0.0712TL - 2.0365	0.9509
Anal Yükseklik =0.1031TL - 16.434	0.9380
Vucüt Yüksekliği =0.2991TL - 6.5069	0.9695
Kuyruk Sapı Yüksekliği =0.0912TL - 3.3690	0.9651
Pektoral Uzunluk =0.1597TL + 2.0764	0.9666
Pelvik Uzunluk =0.1315TL + 14.1080	0.9504

Çift dorsal yüzgece sahip olan bu türün ikinci dorsal yüzgeci birincisinin iki katı uzunluğunda olup birbirine çok yakın olarak konumlanmışlardır. Ayrıca çok genç bireylerde birinci dorsal daha yüksektir. Bireyler büyüdükçe birinci dorsal ve ikinci dorsal yükseklikleri birbirine benzemektedir. Pektoral yüzgeç konumu birinci dorsal ve pelvik yüzgecinin konumundan daha öndedir ve pektoral yüzgecin uzunluğu, pelvik yüzgecin bitimine kadar uzanmaz.

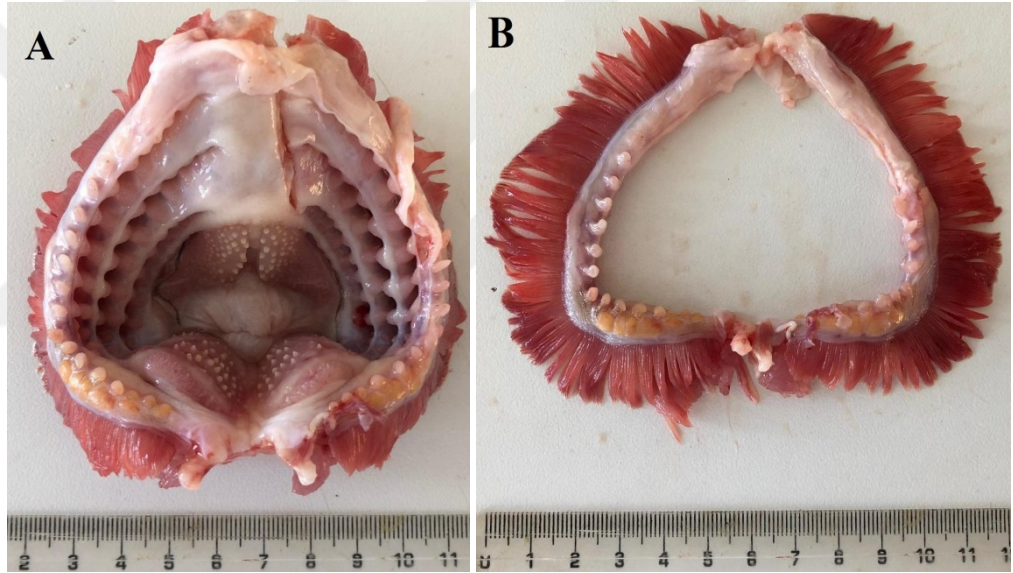
Dış görünümü farklı habitatlarda farklı renkte olmakla birlikte, genel olarak üst kısmı koyu kahverengimsi ve morumsu bir renkte, yan hattın alt kısmı ise daha açık bronz metalik renge sahiptir. Dorsal yüzgeçleri bronz metalik açık kahverengi, pelvik yüzgecin ilk ışınları beyaz olmakla birlikte diğer kısımları anal yüzgeç gibi koyu siyah renktedir. Ayrıca anal yüzgeçte çok kalın bir kemiksi yapı şeklinde beyaz bir ışın bulunmaktadır. Kuyruk ve dorsal yüzgeçlerin uç kısımlarında siyah bir bant olup, kuyruk tek lopluya sahiptir.

Yan hat belirgin bir şekilde olup kuyruk sonuna kadar devam etmektedir. Vücudun tamamı pullarla kaplı olup kalın ctenoid bir pul yapısına sahiptir. Baş kısmı ise cycloid pullarla kaplıdır. Baş uzunluğu toplam boyun % 25.9'u kadardır (Çizelge 4.1). Göz baş büyüklüğüne göre, nispeten daha büyüktür. Sciaenidae familyasına ait bazı türlerin çene altında bıyık şeklinde uzantılar mevcuttur. Çalışılan türde bıyık şeklinde uzantılar yoktur. Hava kesesi oldukça gelişmiş olup büyük ve havuç şekli formundadır (Şekil 4.1).



**Şekil 4.1** Eşkinanın hava kesesi (orjinal)

Eşkina balıklarının yuvarlak burnun altında ağız bulunur ve her iki çenede 3-4 sıra viliform yapıda dişe sahiptir. Ayrıca yoğun farinks dişlere sahip olmakla birlikte, birinci solungaç yayı üzerinde küt bir şekil yapısına sahip 14-15 adet solungaç dikenini mevcuttur (Şekil 4.2).



**Şekil 4.2** Eşkinanın farinks dişleri (A), birinci solungaç kemerleri (B) (orjinal)

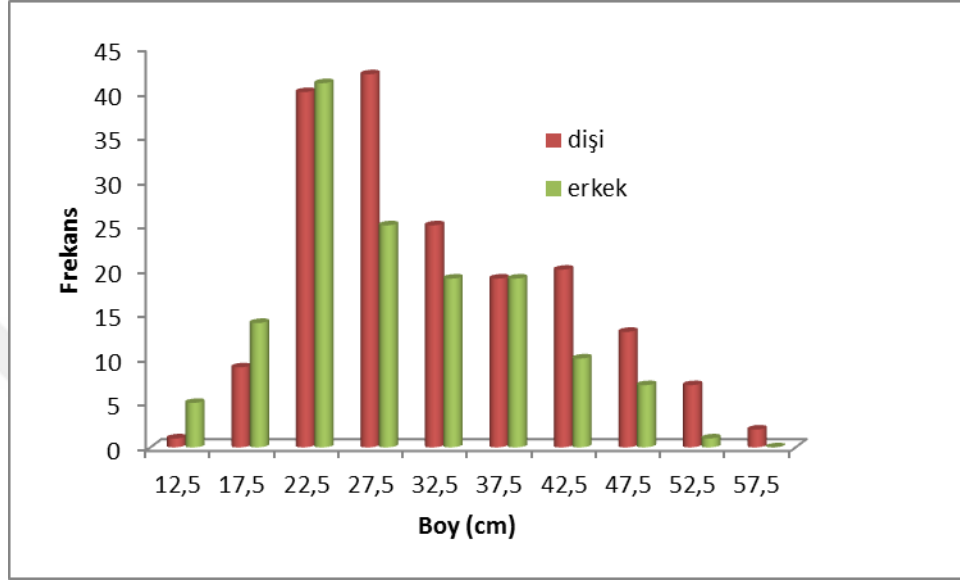
Eşkina balığına ait meristik tüm karakterler Çizelge 4.3’de verilmiştir.

**Çizelge 4.3** *Sciaena umbra* ’nın meristik özellikleri

Meristik Özellikler	
Dorsal yüzgeç	D1 X, D2 I 23
Ventral yüzgeç	I, 5
Anal yüzgeç	II, 7
Pektoral yüzgeç	14-18
İlk solungaç yayı üzerindeki diken sayısı	14-15
Linea lateral pul sayısı	72

## 4.2 Boy Kompozisyonu

Mart 2019 ile Şubat 2020 tarihleri arasında Samsun, Ordu, Giresun ve Trabzon illerinde bir yıl boyunca 0-20 m derinliklerde yapılan örnekleme çalışması sonucunda toplam 319 adet birey örneklenmiştir. Örneklenen tüm bireylerin boy-frekans dağılımları 5 cm aralıklarla sınıflandırılmış ve Şekil 4.3’de verilmiştir.



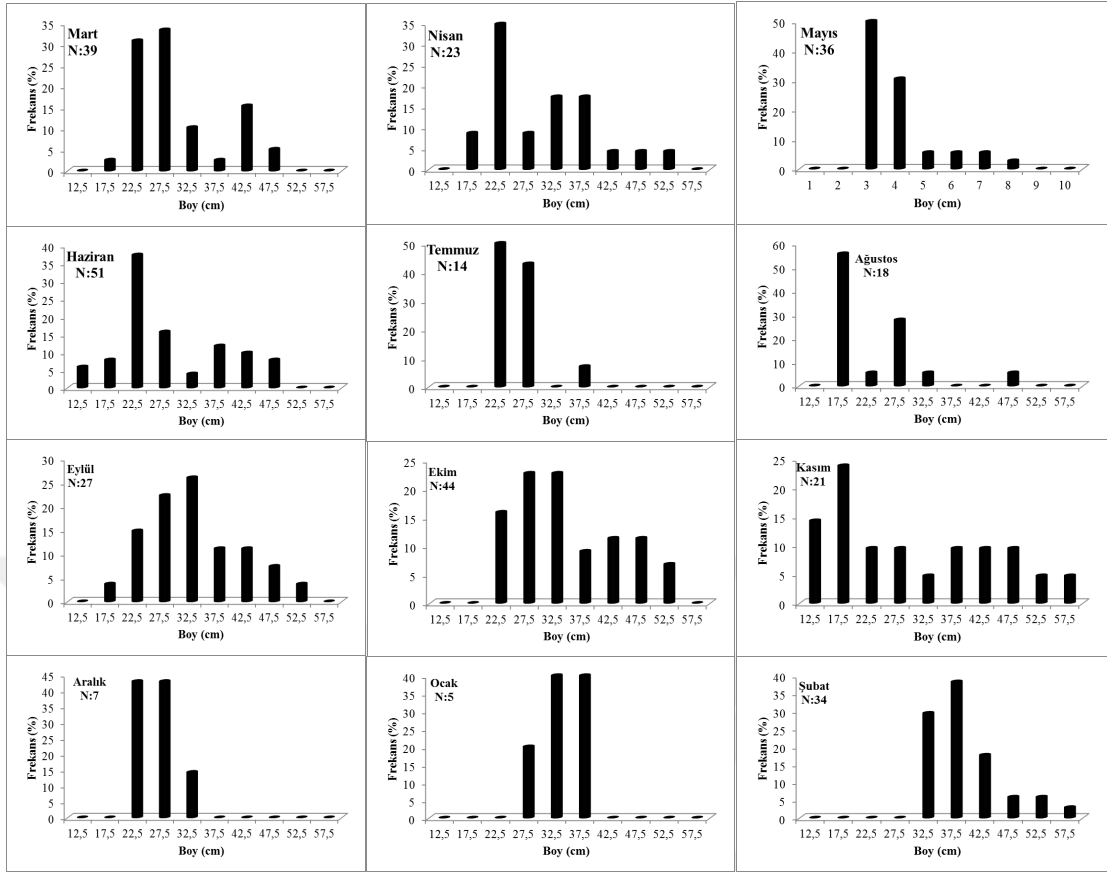
Şekil 4.3 Boy-frekans dağılımı

Örneklenen eşkina balığının boy dağılımı incelendiğinde en yüksek oran % 25.4 ile 20-25 cm boy grubunda olduğu tespit edilmiştir. Toplam örnekleme % 36.7’si yasal avlanabilir boydan (35 cm) ve % 90.9’unun ilk üreme boyundan (20 cm) daha büyük bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında her ay düzenli olarak örnekleme yapılmış ve aylık örnekleme sayıları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Örneklenen aylık birey sayısı

Ay	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat
Adet	39	23	36	51	14	18	27	44	21	7	5	34

Tüm örneklenen bireylerde, en küçük boy 11.7 cm ve en büyük boy 58 cm olarak hesaplanmıştır. Ağırlıkça en küçük birey 16.43 g ve en büyük birey 2485.17 g olarak ölçülmüştür. Örneklenen bireylerin aylık boy-frekans dağılımları Şekil 4.4’de verilmiştir.



Şekil 4.4 Aylık boy dağılımları

### 4.3 Eşey Kompozisyonu

Araştırma boyunca incelenen balıklarının % 55.80'i (178) dişi % 44.2'si (141) erkek birey olarak belirlenmiştir. Erkek ve dişi oranı 1:1.26 olarak tespit edilmiştir. Cinsiyet oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $\chi^2=4.292$ ,  $df=1$ ,  $P<0.05$ ).

### 4.4 Boy - Ağırlık İlişkisi

Çalışma süresince elde edilen 319 adet balığının tamamının boy ve ağırlıkları alınmıştır. Dişi, erkek ve toplam bireylere ait ortalama boy ve ağırlık değerleri Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5 Eşkina balığına ait boy ve ağırlık verileri

	Boy(cm)				Ağırlık (g)					
	Ort.	±	SH	Min.	Mak.	Ort.	±	SH	Min.	Mak.
Genel	30.4	±	9.37	11.7	58	499.4	±	485.45	16.4	2485.17
Dişi	31.9	±	9.55	11.9	58	578.1	±	539.59	18.3	2485.17
Erkek	28.6	±	8.81	11.7	53	400.1	±	384.60	16.4	1824.00

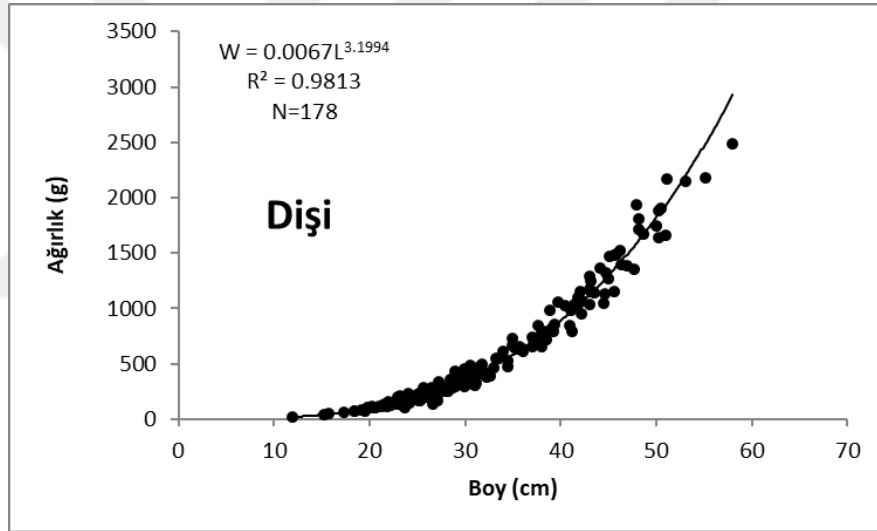
Çalışmada örneklenen dişi, erkek ve toplam bireylere ait boy ağırlık ilişki parametreleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Eşkina balığının erkek, dişi ve toplam bireylerde büyüme pozitif allometrik ( $b < 3$ ) olarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.6** Eşkina balığının boy-ağırlık ilişki parametreleri

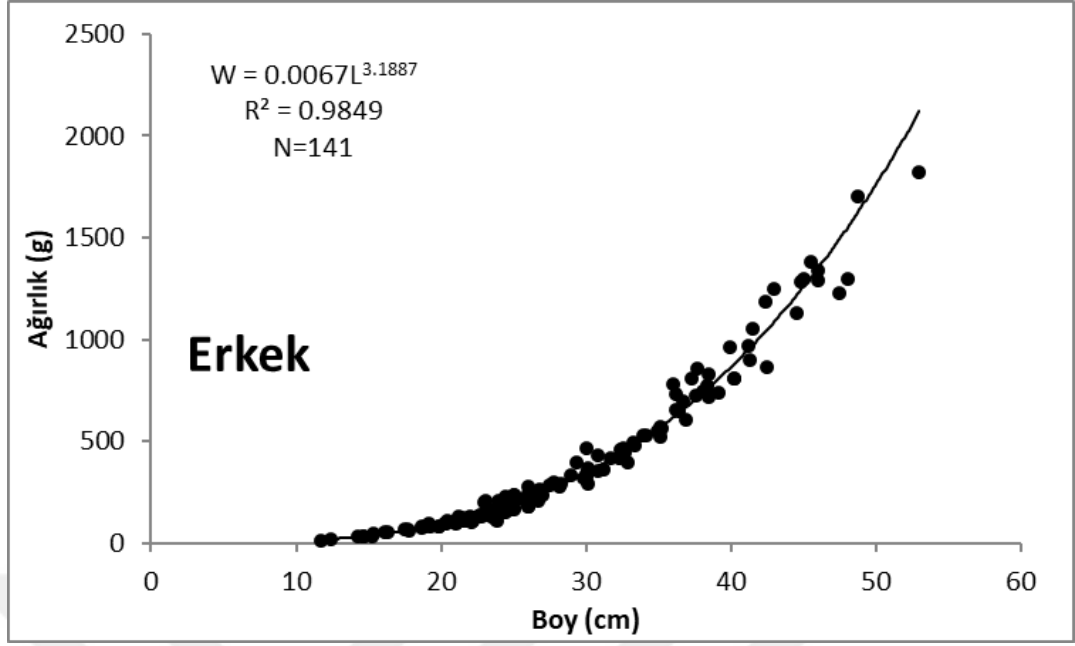
Regresyon Katsayıları					
	N	a	b	R <sup>2</sup>	Büyüme
<b>Dişi</b>	178	0.0067	3.1994	0.9813	+
<b>Erkek</b>	141	0.0067	3.1887	0.9849	+
<b>Genel</b>	319	0.0065	3.2025	0.9834	+

+: pozitif allometric büyüme

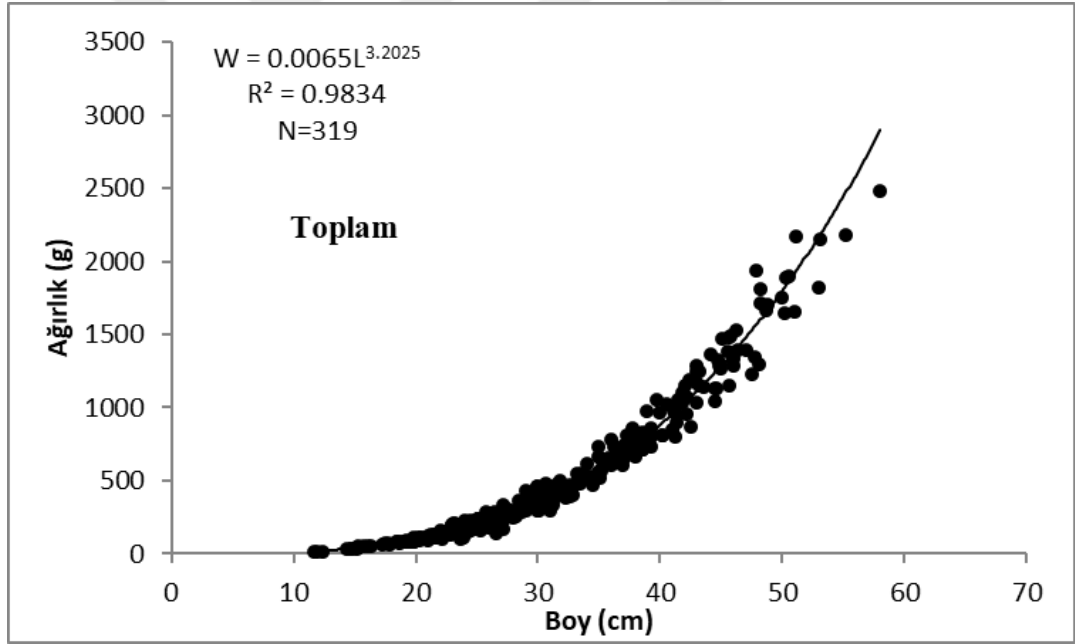
Eşkina balığının dişi, erkek ve toplam bireyelerine ait boy ağırlık ilişkisini gösteren grafikler Şekil 4.5, Şekil 4.6 ve Şekil 4.7'de gösterilmiştir.



**Şekil 4.5** Dişi eşkina balığının boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.6 Erkek eşkina balığının boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.7 Eşkina balığının boy-ağırlık ilişkisi

#### 4.5 Yaş Kompozisyonu

Örneklenen popülasyonun 0 ile 26 yaş arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. En yaşlı dişi birey 26 ve en yaşlı erkek birey 24 yaşında olarak belirlenmiştir. Popülasyonun büyük bir kısmı (% 31.03) 2 yaş grubunda yoğunlaşmıştır. Türün yaşa göre boy ve ağırlık ortalama değerleri Çizelge 4.7'de

verilmiştir. Araştırmada 0 yaş grubunda 9 birey örneklenmiştir. En küçük birey 11.7 cm ve en büyük birey 58 cm olarak belirlenmiştir.

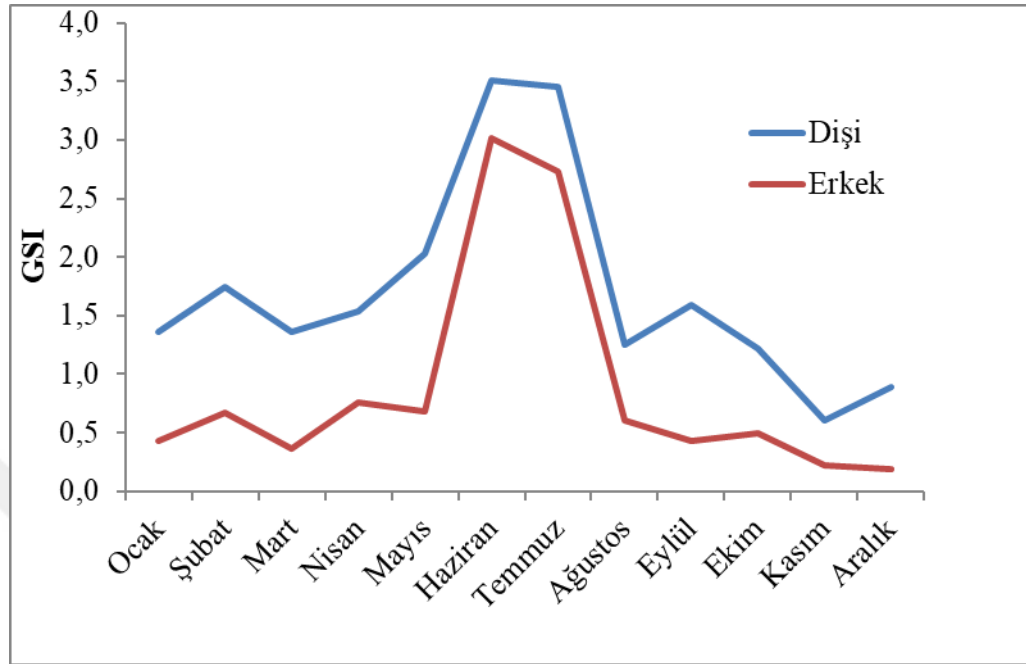
**Çizelge 4.7** Eşkına balığının yaşa göre boy ve ağırlık değerleri

Yaşlar	N	Ortalama L(cm)	Ortalama W(g)
0	9	14.04	33.29
1	42	20.54	112.86
2	99	24.82	201.32
3	39	28.58	316.74
4	18	31.63	469.41
5	20	34.67	584.52
6	20	38.13	832.69
7	15	39.19	844.15
8	12	39.48	844.18
9	6	41.66	1043.86
10	5	42.82	1062.94
11	3	44.63	1169.7
12	3	45	1367.14
13	1	47.9	1934.48
14	2	47	1371.6
15	3	45.13	1337.67
16	2	48.15	1506.38
17	1	48.7	1670
18	2	45.2	1381.51
19	1	44.5	1127.7
20	2	46.76	1282.5
21	4	47.82	1556.79
22	1	45.5	1380
23	4	50.27	1794.85
24	2	51.75	1863.06
25	2	45.15	2163.8
26	1	58	2485.17
<b>Toplam</b>	<b>319</b>		

#### 4.6 Üreme Özellikleri

Çalışmada dişi ve erkek bireylerin GSI değerleri aylık olarak hesaplanmıştır. Dişi bireylerin aylık GSI değerleri incelendiğinde değerlerinin Mayıs ayından itibaren yükselmeye başladığı, Haziran ayında en yüksek değere ulaştığı görülmektedir. Dişi balıklarının en yüksek GSI değeri 3.51 olarak Haziran ayında, en düşük değeri ise 0.61 olarak Kasım ayında tespit edilmiştir. Erkek bireyler de en

yüksek GSI değeri 3.02 (Haziran) olup, GSI değerlerinin değişimi dişi bireyle paralellik göstermektedir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 Aylık GSI gelişimi

#### 4.7 Yumurta Verimi (Fekondite)

GSI değerinin en yükseğe ulaştığı üremenin gerçekleştiği Haziran ve Temmuz ayında yumurtalar sayılmış ve çapları ölçülmüştür. Yumurtlama dönemi boyunca gonadları alınan örnekler üzerinde gravimetrik yöntem kullanılarak total fekondite hesaplanmıştır.

Yumurta sayımı için kullanılan bireyler, yakalandığı gün işleme tabi tutulmuş ve gonadları çıkarıldıktan sonra yumurta sayımı ve ölçümleri aynı gün içerisinde gerçekleştirilmiştir. Fekondite çalışması yapılan en küçük birey 37 cm boy ve 741.2 g ağırlığa sahiptir. En büyük birey ise 49 cm boy ve 1700 g ağırlığa sahiptir. En düşük yumurta sayısı 271694.3 adet ve en yüksek yumurta sayısı 1091538.5 adet olarak hesaplanmaktadır. Bu çalışmada fekonditesi belirlenen örneklerden elde edilen ortalama fekondite  $480274.6 \pm 219731.85$  olarak hesaplanmıştır. Relative fekondite ortalama 5920.0 adet/1g (3106.5 – 9629.6) olarak hesaplanmıştır.

Üreme dönemindeki bireylerin yumurta çapları değerleri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

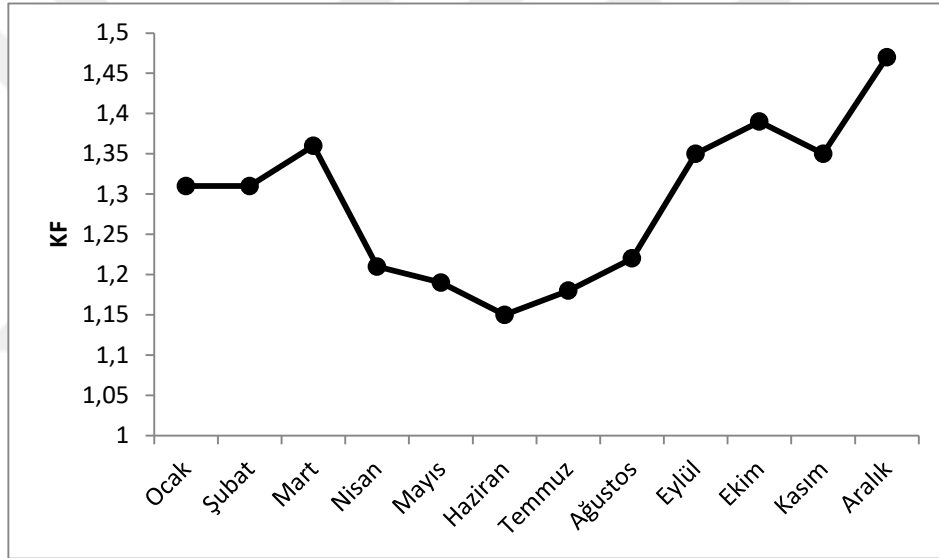


**Çizelge 4.8** Haziran ve Temmuz dönemine ait yumurta çapı değerleri

Yumurta çapı (µm)				
Aylar	Ort	SH	Min.	Mak.
Haziran ve Temmuz	719.1	49.8	612.3	822.9

#### 4.8 Kondisyon Faktörü

Kondisyon faktörü canlıların beslenmesi üzerinde oluşan mevsimsel veya aylık değişimleri belirleyen bir faktördür. Bu çalışmada eşkina balıklarının kondisyon faktörü aylık olarak ve dişi, erkek ayırmaksızın hesaplanmıştır (Şekil 4.9). Ortalama kondisyon faktörü 1.29 olarak hesaplanmış, en düşük değer haziran (1.15), en yüksek ise aralık (1.47) ayında elde edilmiştir.



**Şekil 4.9** Eşkina balıklarında aylık kondisyon faktörü dağılımı

#### 4.9 Otolit Morfometresi

Çalışmada örneklenen toplamda 182 bireyin sağ ve sol otolitleri ayrı ayrı olmak üzere 364 adet otolit ölçülmüştür. Sağ ve sol otolit boyu (OB) değerleri arasında istatistiksel anlamda fark bulunduğundan ( $P < 0.05$ ) hesaplamalar hem sağ otolit hem de sol otolitin boy değerler üzerinden yapılmıştır. Araştırmada incelenen eşkina türünün en küçük otolit uzunluğu 5.35 mm (Balık boyu: 11.70 cm-Balık ağırlığı: 16.43 g), en büyük otolit uzunluğu değeri ise 19.74 mm (Balık boyu: 53.1 cm-Balık ağırlığı: 2148.1 g) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

**Çizelge 4.9** *Sciaena umbra* balığının sağ ve sol otolitlerine ait değerler

Otolit Değişkenleri	N		Ort.±SH	Min.	Mak.	P değeri
OA(g)	182	Sağ	0.462+0.338	0.045	1.996	P>0.05
	182	Sol	0.461+0.337	0.045	1.935	
OB(mm)	182	Sağ	11.724+2.934	5.350	19.74	P<0.05
	182	Sol	11.645+2.906	5.370	19.72	
OE(mm)	182	Sağ	8.865+1.696	4.680	13.27	P>0.05
	182	Sol	8.868+1.711	4.550	13.80	
OK(mm)	182	Sağ	3.852+0.911	1.880	6.60	P>0.05
	182	Sol	3.858+0.917	1.680	6.46	

**OB:** Otolit boyu, **OE:**Otolit eni, **OK:** Otolit kalınlığı, **OA:**Otolit ağırlığı **Ort:** Ortalama, **SH:** Standart hata, **Min:**Minimum, **Mak:**Maksimum

Örneklenen otolitlerin cinsiyetler arasında bir farklılığın olup olmadığı, her iki çift otolit için değerlendirilmiş, sadece otolit enleri arasında fark önemsiz ( $P<0.05$ ), diğer tüm uzunluklar arasında istatistiki açıdan fark önemli çıkmıştır ( $P>0.05$ ) (Çizelge 4.10).

**Çizelge 4.10** Sagitta otolit çiftinin dişi ve erkek bireylere ait değerleri

Otolit Değişkenleri		Ort.±SH.	Min.	Mak.	P Değeri
Sağ OA(g)	♀	0.49+0.37	0.05	2.00	P>0.05
	♂	0.43+0.29	0.05	1.35	
Sol OA(g)	♀	0.48+0.37	0.05	1.94	P>0.05
	♂	0.43+0.29	0.05	1.36	
Sağ OB(mm)	♀	11.99+3.11	9.94	19.74	P>0.05
	♂	11.35+2.63	5.35	17.15	
Sol OB (mm)	♀	11.90+3.06	5.77	19.72	P>0.05
	♂	11.28+2.65	5.37	16.78	
Sağ OE(mm)	♀	9.10+1.76	4.83	13.27	<b>P&lt;0.05</b>
	♂	8.53+1.54	4.68	11.78	
Sol OE(mm)	♀	9.11+1.80	4.61	18.80	<b>P&lt;0.05</b>
	♂	8.52+1.52	4.55	11.72	
Sağ OK(mm)	♀	3.89+0.94	2.08	6.60	P>0.05
	♂	3.80+0.87	1.88	5.95	
Sol OK(mm)	♀	3.88+0.96	1.99	6.46	P>0.05
	♂	3.83+0.86	1.68	6.06	

♀: Dişi, ♂: Erkek **OB:** Otolit boyu, **OE:** Otolit eni, **OK:** Otolit kalınlığı, **OA:** Otolit ağırlığı

**Ort:** Ortalama, **SH:** Standart hata, **Min:** Minimum, **Mak:** Maksimum

Balık boyları ile otolit uzunlukları ve ağırlıkları arasında, balık ağırlıkları ile otolit uzunlukları ve ağırlıkları arasında, otolit uzunluk değişkenleri arasındaki ilişkiler sağ ve sol otolit olarak hesaplanmış ve en yüksek ilişki Sol OB ve Sol OA

arasında ( $R^2=0.984$ ), en düşük ilişki ise W ve Sol OK arasında ( $R^2=0.816$ ) hesaplanmıştır (Çizelge 4.11).

**Çizelge 4.11** *Sciaena umbra* balıklarında sagitta otolit çiftinin regresyon ilişkileri ve parametreleri

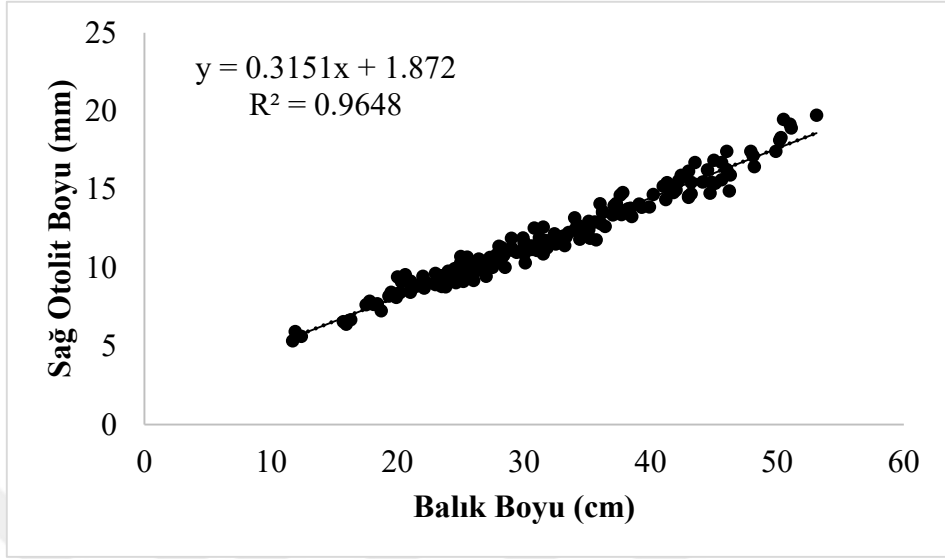
İlişki	Regresyon	a	b	R <sup>2</sup>
<b>Boy (cm)</b>				
TL ve Sağ OB	L	0.3151	1.872	0.964
TL ve Sol OB	L	0.3126	1.8703	0.968
TL ve Sağ OE	L	0.1807	3.2141	0.949
TL ve Sol OE	L	0.1816	3.1894	0.913
TL ve Sağ OK	L	0.0915	0.9929	0.843
TL ve Sol OK	L	0.0919	0.9841	0.839
TL ve Sağ OA	E	0.0002	2.2354	0.949
TL ve Sol OA	E	0.0002	2.2330	0.949
<b>Ağırlık (g)</b>				
W ve Sağ OB	E	0.0320	3.8351	0.948
W ve Sol OB	E	0.0319	3.8465	0.952
W ve Sağ OE	E	0.0082	4.9391	0.951
W ve Sol OE	E	0.0089	4.8981	0.948
W ve Sağ OK	E	2.2137	3.8466	0.823
W ve Sol OK	E	2.4835	3.7572	0.816
W ve Sağ OA	L	1363.0	86.094	0.896
W ve Sol OA	L	1371.4	89.398	0.900
<b>Otolit</b>				
Sağ OB ve Sağ OA	E	0.0005	2.7475	0.978
Sol OB ve Sol OA	E	0.0005	2.7569	0.984
Sağ OB ve Sağ OE	L	0.5620	2.2758	0.945
Sol OB ve Sol OE	L	0.5716	2.2109	0.943
Sağ OB ve Sağ OK	L	0.2923	0.4251	0.886
Sol OB ve Sol OK	L	0.2967	0.4030	0.883
Sağ OA ve Sağ OK	E	0.0083	2.8660	0.917
Sol OA ve Sol OK	E	0.0089	2.8107	0.918

**OB:** Otolit boyu, **OE:** Otolit eni, **OK:** Otolit kalınlığı, **OA:** Otolit ağırlığı

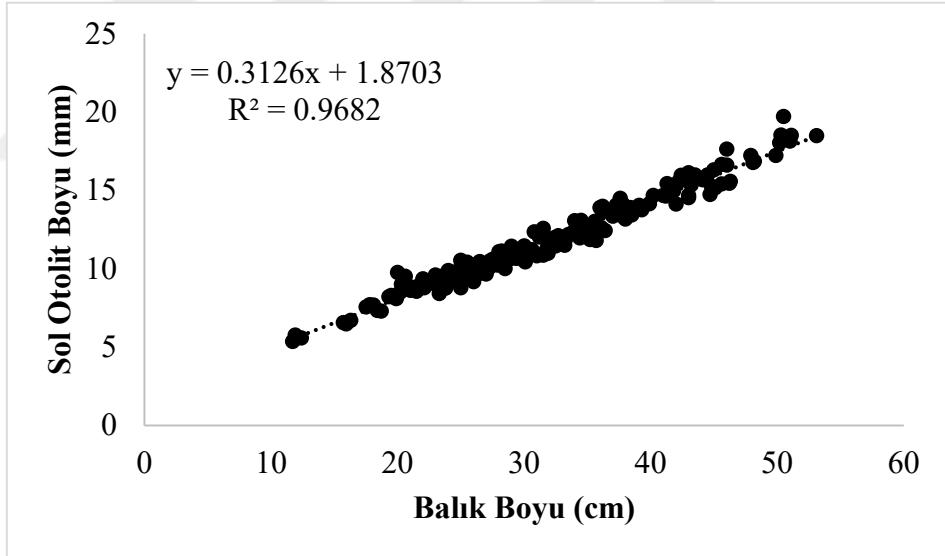
**TL:** Balık boyu, **W:** Balık ağırlığı, **E:** Eksponansiyel, **L:** Liner, **a** ve **b:** regresyon sabitleri, **R<sup>2</sup>:** korelasyon katsayısı

Balık boyları ile otolit değişkenleri arasındaki ilişkileri belirlenmiş, balık boyu ile otolit ağırlıkları arasında eksponansiyel, balık boyu ile diğer otolit uzunlukları arasında ise lineer ilişki tespit edilmiştir. En yüksek ilişki ( $R^2=0.968$ ) balık boyu ile sol otolit boyu arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11). Sağ ve sol otolit boyu (OB) değerleri arasında istatistiksel anlamda fark bulunduğundan ( $P<0.05$ ), hesaplamalar hem sağ otolit hem de sol otolitin boy değerler üzerinden yapılmıştır.

Balık boyu ile sağ otolit boyu Şekil 4.10, balık boyu ile sol otolit boyu Şekil 4.11 ilişkileri belirlenmiştir.

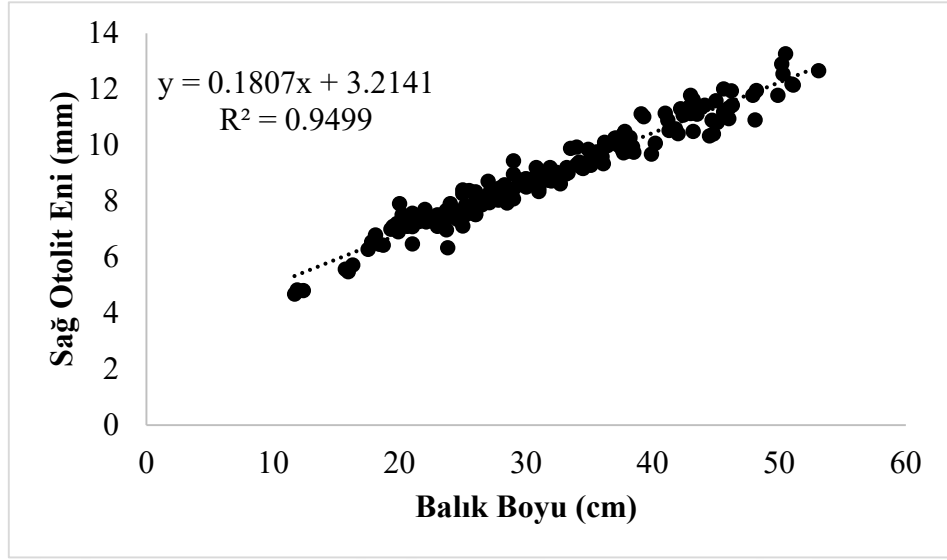


Şekil 4.10 Balık boyu-sağ otolit boyu

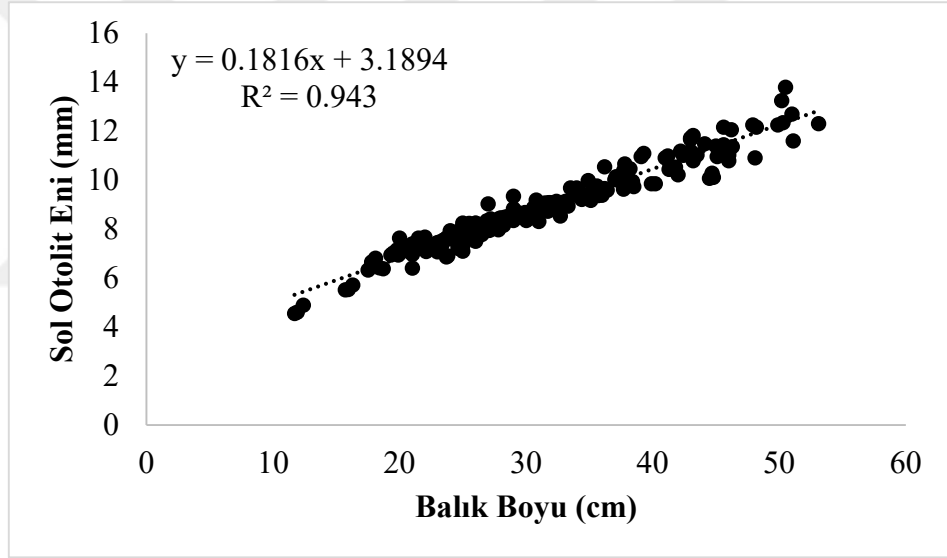


Şekil 4.11 Balık boyu-sol otolit boyu

Balık boyu ile sağ otolit eni Şekil 4.12, balık boyu ile sol otolit eni Şekil 4.13 ilişkileri belirlenmiştir.

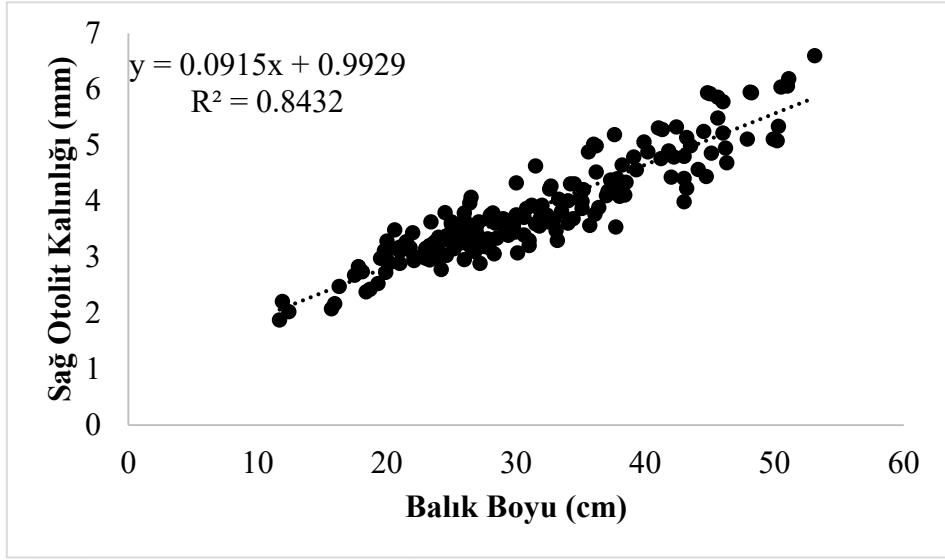


Şekil 4.12 Balık boyu-sağ otolit eni

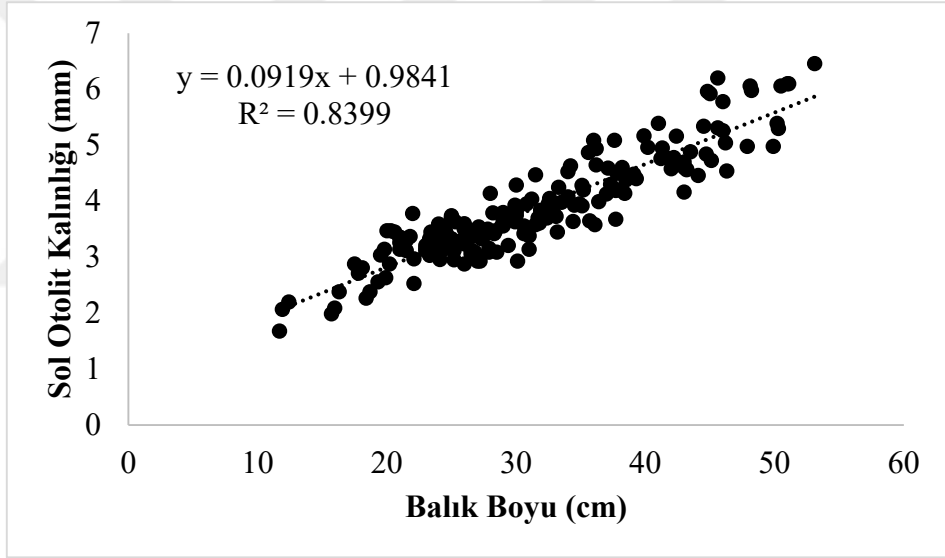


Şekil 4.13 Balık boyu-sol otolit eni

Balık boyları ile otolit kalınlıkları arasındaki ilişki Şekil 4.14 ve Şekil 4.15’de verilmiştir.

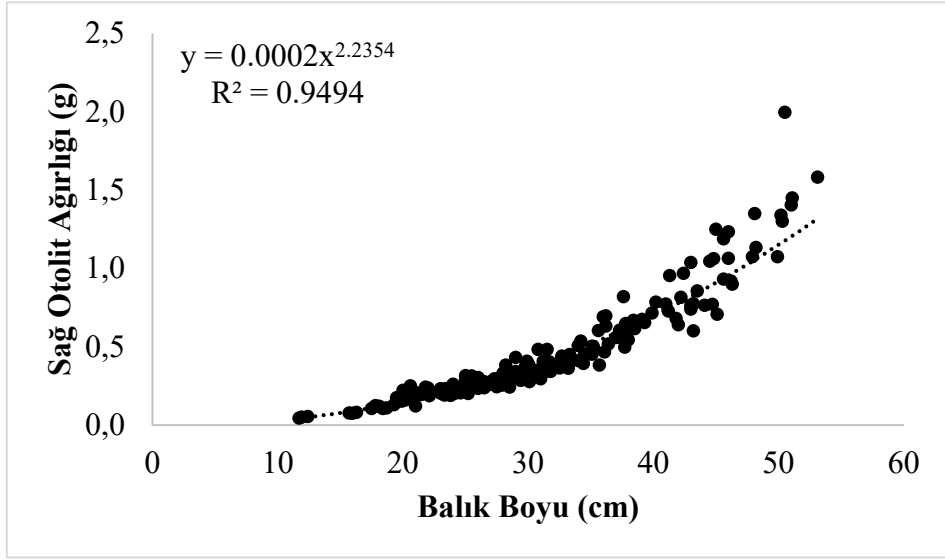


Şekil 4.14 Balık boyu-sağ otolit kalınlığı

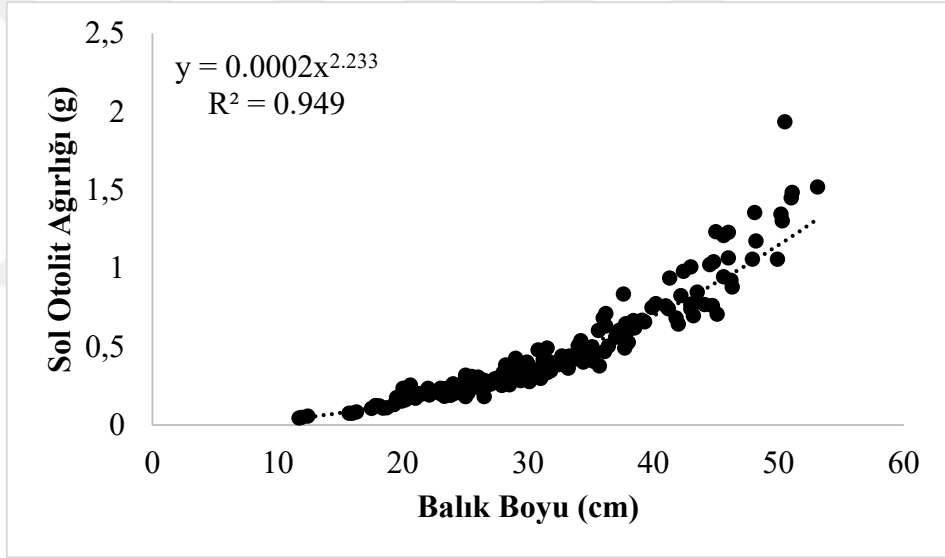


Şekil 4.15 Balık boyu-sol otolit Kalınlığı

Ayrıca balık boyları ile otolit ağırlıkları arasındaki ilişkilerde belirlenmiştir (Şekil 4.16 ve Şekil 4.17).



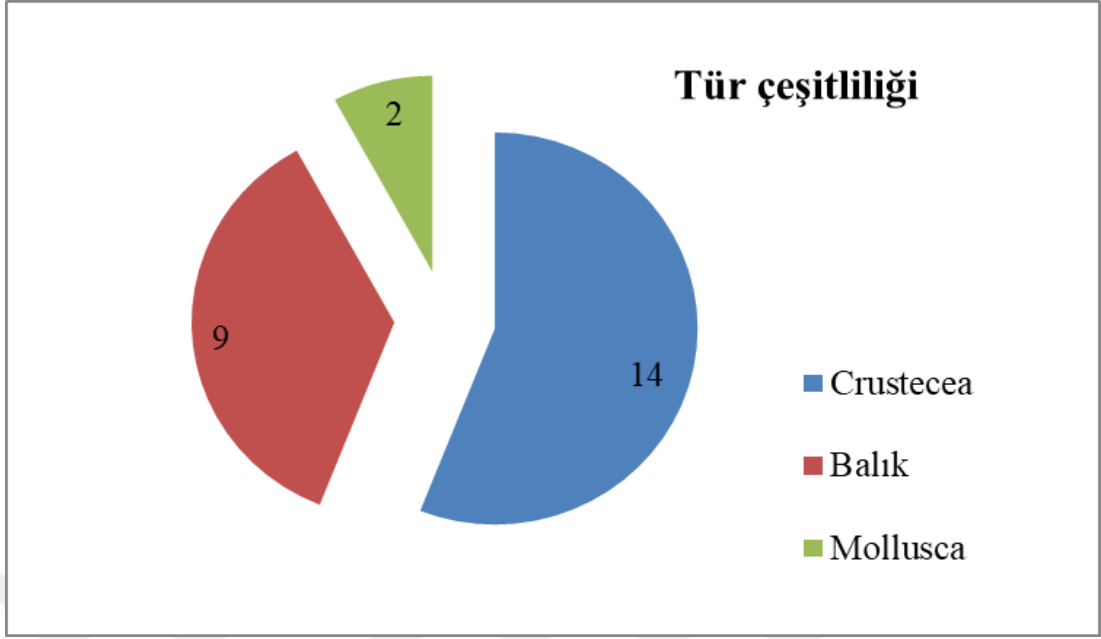
Şekil 4.16 Balık boyu-sağ otolit ağırlığı



Şekil 4.17 Balık boyu-sol otolit ağırlığı

#### 4.10 Beslenme Özellikleri

Eşkina balıklarının beslenme alışkanlıklarını belirlemek için farklı boylarda toplam 217 birey incelenmiştir. Midesi boş birey 109, midesi dolu birey 108 adet olarak belirlenmiştir. Mide muhteviyatında 14 tür crustacea, 9 tür balık ve 2 tür de moluska tespit edilmiştir (Şekil 4.18).



**Şekil 4.18** Eşkina balıklarının mide muhteviyatı



**Şekil 4.19** Eşkina balıklarında örneklenen bazı mide muhteviyatları (Orjinal)

Mide muhteviyatındaki bireylerin adet ve ağırlık oranları tür bazında belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Adet olarak en yüksek oran (%59.8) *Isopoda* spp. türlerinde hesaplanmış olup, ağırlıkça yüksek oranlar ise *Upogebia pusilla* (%18.9) ve *Xantho poressa* (%18.7) türlerinde hesaplanmıştır.



**Çizelge 4.12** Eşkına balığının mide muhteviyatının adet ve ağırlık oranları

<b>Crustacea</b>	<b>Adet</b>	<b>%</b>	<b>Ağırlık (g)</b>	<b>%</b>
<i>Carcinus aestuarii</i>	2	0.2	25.62	3.7
<i>Brachynotus sexdentatus</i>	5	0.6	1.38	0.2
<i>Crangon crangon</i>	27	3.0	27.95	4.1
<i>Eriphia verrucosa</i>	11	1.2	20	2.9
<i>Isopoda spp.</i>	533	<b>59.8</b>	48.27	7.0
<i>Liocarcinus depurator</i>	9	1.0	21.56	3.1
<i>Liocarcinus navigator</i>	3	0.3	2.27	0.3
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	11	1.2	75.79	11.0
<i>Palaemon elegans</i>	2	0.2	1.39	0.2
<i>Palaemon serratus</i>	34	3.8	18.51	2.7
<i>Pilumnus hirtellus</i>	4	0.4	0.87	0.1
<i>Pisidia longimana</i>	51	5.7	10.94	1.6
<i>Upogebia pusilla</i>	69	7.7	<b>130.26</b>	<b>18.9</b>
<i>Xantho poressa</i>	65	7.3	128.58	<b>18.7</b>
<b>Balıklar</b>				
<i>Diplodus puntazzo</i>	1	0.1	1.46	0.2
<i>Gobius niger</i>	5	0.6	34.34	5.0
<i>Merlangius merlangus</i>	1	0.1	1.2	0.2
<i>Mullus barbatus</i>	4	0.4	5.57	0.8
<i>Neogobius melanostomus</i>	2	0.2	3.43	0.5
<i>Parablennius tentacularis</i>	5	0.6	0.38	0.1
<i>Scorpaena porcus</i>	6	0.7	25.8	3.7
<i>Symphodus spp.</i>	13	1.5	58.75	8.5
<i>Trachurus mediterraneus</i>	23	2.6	41.66	6.0
<b>Mollusca</b>				
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	5	0.6	3.28	0.5
<i>Tritia neritae</i>	1	0.1	0.001	0.0
<b>Toplam</b>	<b>892</b>	<b>100</b>	<b>689261</b>	<b>100</b>

Beslenme alışkanlığı çalışılan eşkina bireylerine ait dişi erkek ve toplam olarak boy ve ağırlık ilişkileri Çizelge 4.13’de verilmiştir.

**Çizelge 4.13** Beslenme alışkanlığı çalışılan bireylerin dişi erkek ve toplam olarak boy ve ağırlık ilişkileri

S	N	Boy (cm)			Ağırlık (g)			LWR			
		Min	Mak	Ort	Min	Max	Ort	a	b	R <sup>2</sup>	SE
♂	98	11.7	46.0	27.0	16.43	1300	324.32	0.0060	3.23	0.981	0.046
♀	119	15.7	48.2	29.9	47.67	1934.48	454.55	0.0059	3.24	0.976	0.047
Σ	217	11.7	48.2	28.6	16.43	1934.48	395.62	0.0057	3.25	0.979	0.032

S: Cinsiyet, N: Adet, Min: Minimum, Mak: Makimum, Ort: Ortalama, a ve b: Regresyon sabitleri, R<sup>2</sup>: Regresyon katsayısı; SE: Standart hata, LRW: Boy-Ağırlık regresyon parametreleri

#### 4.11 Besin madde bileşenleri

Çalışmada eşkina balığının besin madde bileşenleri mevsimsel olarak elde edilmiştir. En yüksek protein değeri kış mevsiminde dişi bireylerde (% 20.63 ± 0.89), en düşük değer ise ilkbahar mevsiminde erkek bireylerde (% 17.19 ± 0.72) tespit edilmiştir. En yüksek lipit değerleri sonbaharda dişi bireylerde (% 1.99) ve en düşük lipit değerleri yaz aylarında erkek bireylerde (% 0.76) tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

**Çizelge 4.14** *Sciaena umbra* türünün besin madde bileşenleri (%)

Besin Madde Bileşenleri					
Aylar	Protein X±S <sub>x</sub>	Lipit X±S <sub>x</sub>	Nem X±S <sub>x</sub>	Kül X±S <sub>x</sub>	Cinsiyet X±S <sub>x</sub>
Kış	20.50±0.52 <sup>a,x</sup>	1.79±0.02 <sup>a,x</sup>	76.70±1.90 <sup>b,x</sup>	1.37±0.10 <sup>b,x</sup>	♂
	20.63±0.89 <sup>a,x</sup>	1.32±0.13 <sup>b,y</sup>	76.34±0.34 <sup>c,x</sup>	1.09±0.09 <sup>b,y</sup>	♀
İlkbahar	17.19±0.72 <sup>c,x</sup>	1.30±0.03 <sup>b,x</sup>	80.55±0.38 <sup>a,x</sup>	1.57±0.06 <sup>a,x</sup>	♂
	18.30±0.08 <sup>b,x</sup>	0.94±0.14 <sup>c,x</sup>	79.56±0.36 <sup>a,y</sup>	1.27±0.17 <sup>ab,y</sup>	♀
Yaz	18.59±0.05 <sup>b,x</sup>	0.76±0.12 <sup>c,y</sup>	80.09±0.69 <sup>a,x</sup>	1.13±0.07 <sup>c,x</sup>	♂
	18.22±1.16 <sup>b,x</sup>	1.76±0.17 <sup>a,x</sup>	78.84±0.72 <sup>ab,x</sup>	1.49±0.28 <sup>a,x</sup>	♀
Sonbahar	18.88±0.30 <sup>b,x</sup>	1.95±0.17 <sup>a,x</sup>	77.52±0.22 <sup>b,x</sup>	1.21±0.10 <sup>c,x</sup>	♂
	18.24±0.25 <sup>b,x</sup>	1.99±0.00 <sup>a,x</sup>	78.03±0.83 <sup>b,x</sup>	1.06±0.14 <sup>b,x</sup>	♀
<b>Ortalama</b>	<b>18.82±1.18</b>	<b>1.48±0.47</b>	<b>78.45±1.56</b>	<b>14.76±38.08</b>	

Aynı satırdaki farklı harfler (a, b, c) mevsimler arasındaki farklılıkları göstermektedir (p < 0.05). Aynı sütundaki farklı harfler (x, y) aynı mevsimdeki farklı cinsiyetler arasındaki farklılıkları göstermektedir (p < 0.05). ♂: erkek, ♀: Dişi. X±S<sub>x</sub>: Ortalama±Standart Sapma

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

### 5.1 Morfometri

Tez çalışmasında türün morfometri özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 36 dişi ve 18 erkek olmak üzere toplam 54 birey örneklenmiştir. Örneklenen en küçük boy 117 mm ve en büyüğü 580 mm olarak ölçülmüştür. Fishbase, (2020)'e göre total uzunluğu 25 cm olan bir bireyin bazı karakterleri total boy ile ilişkilendirilmiş ve bu çalışma ile benzer sonuçlar elde edildiği tespit edilmiştir (Çizelge 5.1).

**Çizelge 5.1** Bazı morfometrik bulguların % total boy ile karşılaştırılması

Morfometrik Özellikler (%TL)	Bu çalışma	Fishbase, (2020)
Baş Uzunluk(mm)	25.9	23.7
Dorsal Mesafe (mm)	30.4	26.1
Anal Mesafe (mm)	59.9	53.5
Vucüt Yüksekliği (mm)	28.1	27.5

Türün hava kesesinin oldukça gelişmiş bir yapıda olduğu tespit edilmiştir. Picciulin ve ark., (2016), benzer şekilde türün hava kesesinin oldukça gelişmiş bir yapıya sahip olduğunu, alt kısımlarındaki kasları kullanarak ses çıkarma özelliğine ve bu özelliklerini kullanarak etraftaki diğer bireylerle sosyal ilişki kurabildiklerini belirtmişlerdir.

Bir balık türünün farklı çevresel şartlara sahip bir alana yerleşmesi ve bu yeni çevresel şartlara uyum sağlaması sonucu, balıkların morfometrik karakterlerinde bazı değişimler olabilmektedir (Blackith ve Albrecht, 1959; Avşar, 1995). Bu morfometrik karakterlerdeki değişimler, kuşaklar boyunca birikmesi sonucu zamanla yeni ırkların şekillenmesine yol açar (Kosswig, 1974). Morfometrik ölçümler stok ayrımı çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca taksonomik kategoriler arasındaki benzerlikleri veya farklılıkları belirlemek ve balıkçılık biyolojisi alanındaki vücut şeklinin ontogenetik değişikliklerini göstermek için de kullanılabilir (Dwivedi ve Dubey, 2013).

*Sciaena umbra* türü Doğu Atlantik Okyanusu, Akdeniz, Ege, Marmara, Karadeniz ve Azak Denizi'ne dağılım göstermesine rağmen (Artüz, 2006; Chao, 2015) tür hakkında yapılmış çok az çalışma olmakla birlikte, morfometrik karakterleri ile ilgili yapılmış çalışma mevcut değildir.

## 5.2 Boy Kompozisyonu

Bu çalışmada örneklenen tüm bireylerde, en küçük boy 11.7 cm ve en büyük boy 58 cm olarak ölçülmüştür. Ağırlıkça en küçük birey 16.43 g ve en büyük birey 2485.17 g olarak belirlenmiştir. Ege Denizi'nde yapılan çalışmalarda maksimum boyu Karakulak ve ark., (2006) 29.8 cm, Karachle ve Stergiou (2008) 16 cm, Bilge ve ark., (2014), 40.4 cm ve Cengiz ve ark., (2019) ise 41.7 cm bireyi Ege Denizi'nin en büyük bireyi olarak bildirmişlerdir. Karadeniz için maksimum boyu Engin (2003) 72 cm olarak vermiştir. Bu sonuçlara bakıldığında Karadeniz'deki popülasyonda daha büyük bireylerin olduğu söylenebilir.

## 5.3 Eşey Kompozisyonu

Bu çalışmada örneklenen balıklarının eşey oranı % 55.80 (178) dişi % 44.2 (141) erkek birey olarak belirlenmiştir. Erkek ve dişi oranı 1:1.26 olarak tespit edilmiştir. Chakroun-Marzouk ve Ktari, (2003) bu çalışmaya benzer olarak popülasyonda dişi bireylerin daha çok olduğunu, Ragonese ve ark., (2004) ve La Mesa ve ark., (2008) yapmış oldukları çalışmada ise erkek bireylerin daha çok olduğunu, Chater ve ark., (2018) ise dişi ve erkek oranının eşit olduğunu bildirmişlerdir.

## 5.4 Boy - Ağırlık İlişkisi

Boy ve ağırlık ilişkisinde elde edilen a ve b katsayıları, çevresel faktörler, besin bolluğu, üreme faaliyetleri gibi nedenlere bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir (Mommensen, 1998). Bu çalışmada "b" değeri 3.2025 olarak hesaplanmış ve büyümenin pozitif allometrik olduğu tespit edilmiştir. Tür hakkında yapılmış az sayıdaki çalışma büyümenin negatif allometrik (Karachle ve Stergiou 2008; Maci ve ark., 2009; Crechriou ve ark., 2013), çoğu ise bu çalışmaya benzer olarak pozitif allometrik (Morey ve ark., 2003; Karakulak ve ark., 2006; La Mesa ve ark., 2008; Engin ve Seyhan, 2009; Grau ve ark., 2009; Bilge ve ark., 2014; Chater ve ark., 2018) olduğu bildirilmiştir. Balıklarda vücut şeklini gösteren "b" değeri, sıcaklık, besin bolluğu, üreme ve çevresel faktörlerle değişmekle birlikte, boyuna oranla daha geniş yapıya sahip balıklarda üçten daha büyük ( $b > 3$ ) olduğu bilinmektedir (Ricker, 1975). Karachle ve Stergiou (2008) yapmış oldukları çalışmada maksimum boyu 16 cm, Maci ve ark., (2009) ise maksimum standart boyu 20.8 cm büyüklüğündeki balıklarla çalışmışlardır. Her iki çalışma da kullanılan

bireyler çok genç bireyler olmasından dolayı “b” değerleri küçük çıktığı düşünülmektedir. Aynı şekilde Crechriou ve ark., (2013) çalışmasında ise  $b= 2.91$  olarak hesaplamışlardır. Bunun nedeni ise birey sayısının az olmasından ( $n:16$ ) kaynaklandığı düşünülmektedir. Tür hakkında bugüne kadar yapılmış çalışmalarda elde edilen boy-ağırlık ilişki değerleri Çizelge 5.2’de verilmiştir.

**Çizelge 5.2** Tür hakkında yapılmış boy-ağırlık ilişki değerleri

	N	Denklem	Büyüme	Bölge
<b>Bu çalışma</b>	<b>319</b>	<b><math>W = 0.0065L^{3.2025}</math></b>	+	<b>Karadeniz</b>
Morey ve ark., (2003)	233	$W=0.0053TL^{3.2542}$	+	Batı Akdeniz
Karakulak ve ark., (2006)	24	$W=0.0055TL^{3.230}$	+	Kuzey Doğu Ege
Karachle ve Stergiou (2008)	11	$W=0.0242TL^{2.7080}$	-	Kuzey Batı Ege
La Mesa ve ark., (2008)	532	$W=7.15 \times 10^{-3} TL^{3.200}$	+	Kuzey Batı Adriyatik Denizi
Engin ve Seyhan (2009)	329	$W=0.0045TL^{3.3024}$	+	Güney Doğu Karadeniz
Grau ve ark., (2009)	160	$W=0.041TL^{3.322}$	+	Batı Akdeniz
Maci ve ark., (2009)	203	$W=0.0343SL^{2.891}$	-	Güney Batı Adriyatik Denizi
Keskin ve Gaygusuz (2010)	12	$W=0.0069TL^{3.16}$	isometrik	Marmara Denizi
Crechriou ve ark., (2013)	16	$W=0.0018TL^{2.91}$	-	Batı Akdeniz
Bilge ve ark., (2014)	54	$W=0.0136TL^{3.0038}$	+	Güney Doğu Ege
Chater ve ark., (2018)	277	$b=3.147$	+	Tunus

### 5.5 Yaş Kompozisyonu

Bu çalışmada örneklenen popülasyonun 0 ile 26 yaş arasında dağılım gösterdiği büyük bir kısmının 2 yaş (% 31.03) grubunda olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada en küçük birey 11.7 cm (0 yaş) ve en büyük birey 58 cm (26 yaş) olarak belirlenmiştir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda en yaşlı birey Chater ve ark., (2018) tarafından rapor edilmiştir. Chater ve ark., (2018) yapmış oldukları çalışmada maksimum yaşı erkeklerde 22 (43.3cm) ve dişilerde 31 (49.2 cm) olarak hesaplamışlardır. İkinci yaşlı bireyin raporu Ragonese ve ark., (2004) tarafından (26 yaş) yapılmıştır. Bu tez çalışmada elde edilen değer Chater ve ark., (2018) yapmış oldukları çalışmasından daha küçük, Ragonese ve ark., (2004) tarafından yapılan çalışmanın aynısı ve diğer yapılan tüm çalışmalardan daha yüksektir. Bugüne kadar türün yaş tespiti ile ilgili yapılmış tüm çalışmalar Çizelge 5.3’de verilmiştir.

**Çizelge 5.3** Tür hakkında yapılmış çalışmalarda elde edilmiş maksimum yaşlar

	<b>Cinsiyet</b>	<b>N</b>	<b>TL (cm)</b>	<b>Mak. Yaş</b>	<b>Bölge</b>
Bu çalışma	Erkek	141	11.7-53	24	Karadeniz
	Dişi	178	11.9-58	26	
Chauvet, 1991	Erkek	---	12.4-44.5	15	Tunus
	Dişi		12.5-52.5	21	
Chakroun-Marzouk ve Ktari, (2003)	Erkek	394	13.6-44.4	9	Tunus
	Dişi	484	13.4-49.6	9	
Ragonese ve ark., (2004)	Erkek	129	30.15-43	17	Malta
	Dişi	51	31.1-48.5	26	
Artüz (2006)	---	921		21	Marmara
La Mesa ve ark., (2008)	Erkek	128	16.5-48	19	Adriatik
	Dişi	118	20-19.7	16	
Engin ve Seyhan (2009)	---	329	---	18	Karadeniz
Chater ve ark., (2018)	Erkek	113	17.6-43.3	22	Tunus
	Dişi	113	19.1-49.2	31	

## 5.6 Üreme Özellikleri

Bu tez çalışmasında elde edilen GSI değerlerine göre, türün üremesinin Mayıs ayında başladığı, Haziran ayında en yüksek düzeye ulaştığı ve üremenin Temmuz ayında da devam ettiği söylenebilir. Dişi balıklarının en yüksek GSI değeri 3.51 olarak Haziran ayında, en düşük değeri ise 0.61 olarak Kasım ayında tespit edilmiştir. Chakroun-Marzouk ve Ktari (2003), Tunus kıyılarında yapmış oldukları çalışmada üremenin temmuz ile ağustos aylarında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Engin ve Seyhan (2009) ise Karadeniz’de üremenin, bu tez çalışmasına paralel olarak su sıcaklığının 18 dereceye ulaştığı haziran ayında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Chakroun-Marzouk ve Ktari (2003), yapmış oldukları çalışmada türün dişilerinin 20 cm, erkeklerin 21 cm ilk üreme boylarına ulaştıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada yapılan örneklemedeki bireylerin % 90.9’u Chakroun-Marzouk ve Ktari (2003) vermiş olduğu ilk üreme boyundan daha büyük olduğu belirlenmiştir. İlk üreme boyu Karadeniz için Engin ve Seyhan (2009) dişiler için 21.9 cm ve erkek bireyler için 19.5 cm olarak rapor etmişlerdir. Grau ve ark. (2009) türün ilk üreme boyunu erkeklerde ortalama 25.4 cm dişilerde ise 29.9 cm olarak vermişlerdir. Farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda ilk üreme boyu farklı değerlerle ifade edilmektedir. Farklılığın örneklemede elde edilen boy grupları, ekolojik farklılıklar, su sıcaklığı ve ortamdaki besin bolluğu ile ilişkilendirilebilir.

### 5.7 Yumurta Verimi (Fekondite)

Bu çalışmada ortalama fekondite 480274.6 adet ve relative fekondite ortalama 5920.0 adet/1g olarak hesaplanmıştır. Yumurta çapları ise 719 µm (612.3-822.9) olarak ölçülmüştür. Grau ve ark., (2009) türün 120 - 600 µm arasında değiştiği bildirilmiştir. Türün yumurta verimliliği hakkında çalışmaya rastlanmamıştır.

### 5.8 Kondisyon Faktörü

Ortalama kondisyon faktörü, bu çalışmada 1.29 olarak hesaplanmış, en düşük değer haziran (1.15), en yüksek ise aralık (1.47) ayında elde edilmiştir. Grau ve ark., (2009) yapmış oldukları çalışmada dişi ve erkek bireylerin kondisyon faktörlerinin düz bir eğilim gösterdiği ve keskin düşüş veya yükseliş sergilemediklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise farklı olarak üreme dönemi olan haziran ayında keskin bir düşüş gösterdiği tespit edilmiştir. Kondisyon faktörü balığın cinsiyeti, üreme mevsimi, yaşı, bağırsakların doluluk oranı, beslenme alışkanlığı, yağ rezervinin miktarı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Bazı balıklarda gonadlar vucüt ağırlığının % 15'inden daha fazla olabilmektedir. Dolayısıyla yumurtalama sonrasında kondüsyon faktörü hızla düşüş gösterebilmektedir (Barnham ve Baxter, 1998).

### 5.9 Otolit morfometresi

Bu çalışmada araştırılan Sciaenidae familyasına ait olan *Sciaena umbra* balıklarında otolit biyometresi hakkında yapılmış çalışma mevcut değildir. Çalışmada sağ ve sol otolit boy değerleri arasında istatistiksel anlamda fark tespit edilmiştir ( $P < 0.05$ ). Farklı türlerde yapılmış çalışmalarda sağ ve sol otolit arasında istatistiksel anlamda fark olmayan çalışmalar (Bostancı ve ark., 2012; Doğan ve Şen, 2017; Sayın ve Çalta, 2017; Düşükcan ve Çalta, 2018) olduğu gibi her iki otolit arasında fark olan çalışmalar da mevcuttur (Bostancı ve Polat, 2007; Bostancı ve Polat, 2008). Yassı balıklarda otolit çiftlerinde asimetri yapı olabilmekle birlikte bilateral simetri balıklarda da bu durum söz konusu olabildiği belirtilmiştir ( Bostancı ve ark., 2009a; Düşükcan ve Çalta, 2018).

Bu çalışmada balık boyu ile otolit boyu arasında tüm değişkenler arasında pozitif yönde kuvvetli bir korelasyon olduğu ve balık boyu arttıkça otolit boyunun da arttığı tespit edilmiştir. Aynı şekilde Ceyhan ve Akyol (2006) lüfer balıklarında,

Bostancı ve ark., (2009b) sudak balıklarında, Başusta ve ark., (2013) alburnus türünde, Sağlam ve ark., (2014) göğebakan balıklarında, Düşükcan ve Çalta, (2018) barbus türünde benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Oliveira ve ark., (2019) Brezilya sahillerinde yaşanan aynı aileye (Sciaenidae) ait balık boyu 8.9 ile 38.5 cm uzunluk aralığındaki 9 türün (*Bairdiella ronchus*, *Ctenosciaena gracilicirrhus*, *Cynoscion jamaicensis*, *Cynoscion microlepidotus*, *Macrodon ancylodon*, *Menticirrhus americanus*, *Micropogonias furnieri*, *Paralanchurus brasiliensis*, *Stellifer naso*) otolit biyometresini araştırmışlar ve balık boyuyla otolit boyu arasında kuvvetli ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Oliveira ve ark., (2019) sonuçları ile, aynı aileye ait olan *Sciaena umbra* türünde elde etmiş olduğumuz verilerle paralellik göstermektedir. Bu çalışmada değişkenler arasındaki ilişkideki korelasyon katsayısı  $r^2=0.8161$  ile  $r^2=0.9847$  arasında değişmektedir. Oliveira ve ark., (2019) bu değerleri  $r^2=0.71$  ile  $r^2=0.99$  arasında hesaplamışlardır. Çalışmamızda ortalama otolit boyu 11.7 cm (5.35 - 19.75) olarak ölçülmüştür. Bu değerler Oliveira ve ark., (2019) çalışmış olduğu 9 türdeki otolit büyüklüklerinin tamamından daha büyüktür.

Bu çalışmada, Karadeniz'deki eşkina popülasyonunun otolit biyometresi çalışılmış ve balık boyu ile ilişkileri araştırılmıştır. Ekonomik değeri çok yüksek olan *S. umbra* türünün literatürde otolit biyometresi hakkında bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışma ile literatürdeki bu eksiklik giderilmeye çalışılmıştır.

### 5.10 Beslenme Özellikleri

Artuz (2006) tarafından Marmara Denizi'nde yapılan araştırmaya göre, türün ağırlık olarak ana besin grupları decapod, kabuklular ve kemikli balıkların oluşturduğu belirlenmiştir. Engin ve Seyhan (2009) Karadeniz'de yapmış oldukları çalışmada benzer sonuçlar oluştuğu ve bu çalışmayla paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Yine Adriyatik Denizi'nde yapılan bir çalışmada (Fabi ve ark., 1998) benzer olarak türün ana besin kaynağını decapotlar ve daha sonra amfipod, poliket ve bentik balıkların oluşturduğu belirtilmiştir.

### 5.11 Besin madde bileşenleri

Çalışmada eşkina türünün besin madde bileşenleri mevsimsel olarak tespit edilmiş ve en yüksek protein değeri kış mevsiminde dişi bireylerde ( $\% 20.63 \pm 0.89$ ),



en düşük değer ise ilkbahar mevsiminde erkek bireylerde (% 17.19 ± 0.72) olduğu hesaplanmıştır. En yüksek lipit değerleri ise sonbaharda dişi bireylerde (% 1.99) ve en düşük lipit değerleri yaz aylarında erkek bireylerde (% 0.76) tespit edilmiştir. Ortalama protein değeri % 18.82, ortalama lipit değeri % 1.48 ve ortalama nem değeri ise % 78.45 olarak hesaplanmıştır. Kouroupakis ve ark., (2019) yapmış oldukları çalışmada protein değerini % 18.7, yağ değerlerini %1.08 ve nem değerlerini % 79.2 olarak belirlemişlerdir. Her iki çalışmadaki değerlerin paralellik gosterdiği tespit edilmiştir. aklı ve ark., (2006) kültür ortamındaki eşkina balıkları hakkında yapmış oldukları çalışmada ise protein değerlerini (% 23) daha yüksek olarak vermişlerdir. aklı ve ark., (2006) aynı çalışmalarında doğal ortamdan rneklelediği bireylerde yağ oranlarını % 1.48 olarak bu çalışmada elde edilen değerle aynı olarak rapor etmişlerdir.

### 5.12 neriler

Ekonomik değerinin yüksek, daha çok kayalık bölgeleri tercih etmesi ve avlanması özel beceri gerektiren ve az bulunan bir tür olmasından dolayı bilim insanları tarafından araştırılma amacıyla örnek temin edilebilmek çok zaman ve btce gerektirmektedir. Dolayısıyla tür hakkında fazla çalışma yapılamamaktadır. Yapılan bu çalışma, tür hakkında yapılmış birçok veriyi içermesi açısından önem arz etmektedir.

Kuzey Akdeniz'de Bölgesi'nde türün stokları, yaşam öyküsü, davranış özellikleri, habitatlarının bozulması, küçük ölçekli profesyonel ve amatör avcılığın baskıları gibi faktörler nedeniyle önemli ölçüde azaldığı bilinmektedir (Harmelin, 1991). Ayrıca zıpkın avcılığı da küçümsenmeyecek derecede stoğun azalmasına neden olmaktadır (Harmelin-Vivien ve ark., 2015).

Sciaenidae familyasına ait 289 farklı tür (Chao, 1986; Chao, 2015; Parenti, 2020) Akdeniz havzasında beş, Karadeniz'de ise iki farklı tür (*Sciaena umbra* ve *Umbrina cirrosa*) ile temsil edilmesine rağmen tür hakkında yeterince bilgi mevcut değildir. Türün büyümesi, üremesi, beslenmesi hakkında yapılmış çalışmalar mevcuttur (Chakroun ve Ktari, 1981; Fabi ve ark., 1998; Frogliia ve Gramitto, 1998; Chakroun ve Ktari, 2003; Fabi ve ark., 2006; Derbal ve Kara, 2007; Engin ve Seyhan, 2009). Türün morfometrik karakteri üzerine yapılmış çalışma neredeyse

mevcut değildir. En detaylı çalışma bu tez çalışmasından çıkmıştır (Aydın ve Bodur, 2021). Türün otolit morfometrisi ile ilgili yine tek çalışma bu tez çalışmasından çıkmıştır (Aydın ve Bodur, 2020). Türün yumurta verimliliği ve yumurta çapları ile ilgili yayınlanmış çalışma mevcut değildir. Aynı zamanda türün besin madde bileşenleri üzerine çalışma mevcut değildir. Bu tez çalışması türün literatürdeki birçok eksikliğini tamamlamıştır.

Tez çalışması kapsamında türün yaş tayini için pul, omur ve otolitleri kullanılmış fakat yaş halkalarının en belirgin olduğu yöntem otolitin kesilerek ince bir kesit alınarak bu tez çalışmasında yapıldığı gibi okunmasının en ideal yöntem olduğunu söylemek mümkündür.

Türün uzun ömürlü (31 yaş) balık oluşu nedeniyle örnek sayısının yüksek tutulması, popülasyon parametrelerinin sağlıklı hesaplanması için gerekli verilerin sağlanmasında önemli olduğu düşünülmektedir.

Yine türün uzun ömürlü olmasından dolayı ve zıpkıncılar tarafından yoğun olarak anaç balıkların avlanması stokların olumsuz olarak etkilendiği düşünülmektedir. Bu tez çalışmasında kazanılan tecrübe sayesinde 1 Eylül 2020 tarihinde Tarım ve Orman Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan 5/1 nolu tebliğde önerimiz doğrultusunda türün minimum avlanılabilir boyu 25 cm uzunluktan 35 cm uzunluğa çıkarılmıştır.

## 6. KAYNAKLAR

- AOAC. (1984). Official methods of analysis of the Association of the Official Analysis Chemists. Washington DC: *Association of Official Analytical Chemists*.
- AOAC. (2002a). Official Method 920.153. Ash content. In: Official methods of analysis, 17th Ed, *Association of Official Analytical Chemists*, Gaithersburg, Maryland, USA.
- AOAC. (2002b). Official Method 950.46. Moisture content in meat. In: Official methods of analysis, 17th Ed, *Association of Official Analytical Chemists*, Gaithersburg, Ma.
- Artüz, M.L. (2006). Abundance and growth observations of (*Sciaena umbra* Linnaeus, 1758) in Sea of Marmara. *Hydrobiologica*, 1a, 124-128.
- Anonim, (2018). [https://www.aquamaps.org/receive.php?type\\_of\\_map=regular](https://www.aquamaps.org/receive.php?type_of_map=regular) (Erişim Tarihi: 20.01.2021)
- Avşar, D. (1995). Morfometrik ve meristik karakterlerin balık stoklarının ayırımında kullanılması. II: Ulusal Ekoloji Kongresi, 203-209s.11-13 Eylül, Ankara.
- Avşar, D. (2005). Balıkçılık biyolojisi ve popülasyon dinamiği. Nobel Yayınevi, Adana, 306s.
- Aydın, M. & Bodur, B. (2020). Karadeniz'deki Eşkına balığının (*Sciaena umbra* Linnaeus, 1758) otolit biyometrisi. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, 6 (1), 102-110.
- Aydın, M. & Bodur, B. (2021). Morphologic characteristics and length-weight relationships of *Sciaena umbra* (Linnaeus, 1758) in the Black Sea coast. *Marine Science and Technology Bulletin*, 10(1), 8-15.
- Aydın, M., Karadurmuş, U. & Kontaş, S. (2015). Ecosystem effects of the commercial scorpion-fish nets used in Ordu region. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, 1(1), 56-63.
- Başusta, A., Bal, H. & Aslan, E. (2013). Otolith Biometry-Total Length Relationships in the Population of Hazar Bleak, *Alburnus heckeli* (Battalgil, 1943) Inhabiting Lake Hazar, Elazig, Turkey. *Pakistan Journal of Zoology*, 45(1), 1180-1182.
- Bauchot, M.L. (1987). Poissons osseux. p. 891-1421. In W. Fischer, M.L. Bauchot and M. Schneider (eds.) Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche. (rev. 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Commission des Communautés Européennes and FAO, Rome.
- Bilge G., Yapıcı S., Filiz H. & Cerim H. (2014). Weight-Length Relations for 103 Fish Species from the Southern Aegean Sea, Turkey. *Acta ichthyologica et piscatorial*, 44(3), 263–269.
- Blackith, R.J. & Albrecht, F.O. (1959). Morphometric differences between the eye-stripe polymorphy of the red locust. *Scientific Journal of the Royal College of Science*, 27,13-27.


- Bligh, E.C. & Dyer, W.J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37, 913–917.
- Bostancı, D. & Polat, N. (2007). Dil balığı, *Solea lascaris* (Risso, 1810)'te otolit yapısı, otolit boyutları-balık boyu ilişkileri ve yaş tayini. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 19(3), 265-272.
- Bostancı, D. & Polat, N. (2008). Benekli pisi, *Lepidorhombus boscii* (Risco,1810)'nin otolit yapısı, otolit boyutları-balık boyu ilişkileri ve yaş tayini. *Journal of Fisheries Sciences*, 2(3), 375-381.
- Bostancı, D., İlhan D.U. & Akalın S. (2012). Küçük Pisi balığı, *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792)'nm otolit özellikleri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 6, 1-10.
- Bostancı, D., Yılmaz, S. & Polat, N. (2009a). Otolit biyometrisinin aynı balıkta ve farklı eşeyde değişimine bir örnek: *Uranoscopus scaber* L., 1758. XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 1-4 Temmuz, Rize, 1-13.
- Bostancı, D., Yılmaz, S., Yılmaz, M., Kandemir Ş. & Polat, N. (2009b). Eğirdir Gölü'nden Sudak (*Sander lucioperca* L., 1758)'m Otolit Boyutları-Balık Boyu İlişkileri ve Bazı Populasyon Parametreleri. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 21(1), 9-17.
- Cakli, Ş., Dincer, T., Cadun, A., Saka, Ş. & Firat, A. (2006). Nutriment content comparison of the new culture species brow meagre (*Sciaena umbra*). *Journal of Food Safety and Food Quality*, 57(3), 80-84.
- Cengiz, Ö., Kızılkaya, B. & Paruğ, Ş.Ş. (2019). Ege Denizi İçin Eşkina Balığı'nın (*Sciaena umbra* Linnaeus, 1758) Maksimum Boy Kaydı. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(4), 659-663.
- Ceyhan, T. & Akyol, Ö. (2006). Marmara Denizi Lüfer (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) Balıklarının Yaş Dağılımı ve Çatal Boy-Otolit Boyu Arasındaki İlişki, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(1/3), 369-372.
- Chakroun, N. & Ktari, M.H. (1981). Re'gime alimentaire des Sciaenidae (Poissons Te' le'oste'ens) du Golfe de Tunis. *Bull. Inst. Nat. Sci. Tech. Océanogr. Peche Salammo*, 8, 69–80.
- Chakroun-Marzouk, N. & Ktari M, H. (2003). The brown meagre from Tunisian coasts, *Sciaena umbra* (Sciaenidae): sexual cycle, age and growth. *Cybium*, 27(Suppl. 3), 211–225.
- Chao, L. (2015). *Sciaena umbra*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T198707A83232286. Downloaded on 19 March 2019.
- Chao, L.N. (1986). Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean Sciaenidae. p. 865-874. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.). Volume 2. Unesco, Paris.
- Chater, I., Romdhani-Dhahri, A., Dufour, J. L., Mahé, K. & Chakroun-Marzouk, N. (2018). Age, growth and mortality of *Sciaena umbra* (Sciaenidae) in the Gulf of Tunis. *Scientia Marina*, 82(1), 17-25.

- Chauvet, C. (1991). Le corb ou brown meagre (*Sciaena umbra* - Linnaeus, 1758) quelques éléments de sa biologie. p. 229-235. In C.F. Boudouresque, M. Avon and V. Gravez (eds.) Les espèces marines à protéger en Méditerranée. GIS Posidonie publ. Fr.
- Cihangir, B. (1996). Ege Denizi'nde sardalya balığı (*Sardina pilchardus* Wal.1792)'nin üremesi. *Türk Zooloji Dergisi*, 20, 33-50.
- Crechriou, R., Neveu, R. & Lenfant, P. (2013). Length–weight relationship of main commercial fishes from the French Catalan coast. *Journal of Applied Ichthyology*, 28(5), 861-862.
- Davidson, A. (1983). Poissons de la Meditteranean, Solar. Publ., Paris. 314 p.
- Derbal, F. & Kara, M.H. (2007). Diet of the brown meagre *Sciaena umbra* (Sciaenidae), from the eastern coast of Algeria. *Cybiurn* 31(Suppl. 2), 199–207.
- Doğan, Y. & Şen, D. (2017). Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'da otolit biyometrisi-balık boyu ilişkisi. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 29(2), 33-38.
- Düşükcan, M. & Çalta, M. (2018). Karakaya Baraj Gölü'nden Yakalanan *Barbus grypus* Heckel, 1843 Balık Türünde Toplam Boy-Otolit Biyometrisi İlişkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22, 58-64.
- Dwivedi, A.K. & Dubey, V.K. (2013). Advancements in morphometric differentiation: a review on stock identification among fish populations. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 23, 23–39.
- Engin, S. & Seyhan, K. (2009). Age, growth, sexual maturity and feeding ecology of *Sciaena umbra* in the South Eastern Black Sea Marine Ecosystem, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 25, 96-99
- Engin, S. (2003). Some Bio-Ecological characteristics of Brown meagre (*Sciaena umbra*) in the Eastern Black Sea Coastal ecosystem. KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı, Türkiye. 40 p.
- Ergin, O., Tümer, S. & Yıldız, S. (2017). Chemical analysis of Brown meager (*Sciaena umbra*) cephalides and traditional medicinal usage in urolithiasis. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 24(1), 1-7.
- Fabi, G., Manoukian, S. & Spagnolo, A. (2006). Feeding behavior of three common fishes at an artificial reef in the northern Adriatic Sea. *Bulletin of Marine Science*, 78(Suppl. 1), 39–56.
- Fabi, G., Panfili, M. & Spagnolo, A. (1998). Note on feeding of *Sciaena umbra* L. (Osteichthyes: Sciaenidae) in the central Adriatic sea. *Rapport Commission International Mer Mediterranee*, 35, 426–427.
- Faust, M.D., Breeggemann, J.J., Bahr, S. & Graeb, B.D.S. (2013). Precision and bias of cleithra and sagittal otoliths used to estimate ages of northern pike. *Journal of Fish and Wildlife Management*. 4(2), 332-341.

- Fischer, W., Bauchot, M.L. & Schneider, M. (1987). Fiches FAO d'identification pour les besoins de la peche revision 1. Mediterranee et mer Noire. *Zone de peche* 37, vol. 2: Vertebres, Rome, FAO, pp. 761-1530.
- Fishbase, (2020). <https://www.fishbase.de/summary/1707>.
- Frimodt, C. (1995). Multilingual illustrated guide to the world's commercial warmwater fish. Fishing News Books, Osney Mead, Oxford, England. 215 p.
- Froese, R. (2006). Cube Law, Condition Factor and Weight-Length Relationships: History, Meta-Analysis and Recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 241-253.
- Frogliola, C. & Gramitto, M.E. (1998). Osservazioni sull'alimentazione di *Sciaena umbra* ed *Umbrina cirrosa* (Pisces, Sciaenidae) in prossimità di barriere artificiali in Adriatico. *Biologia Marina Mediterranea*, 5, 100–108.
- Grau, A., Linde, M. & Grau, A.M. (2009). Reproductive biology of the vulnerable species *Sciaena umbra* Linnaeus, 1758 (Pisces: Sciaenidae). *Scientia Marina*, 73(1), 67-81.
- Harmelin, J.G. (1991). Statut du Corb (*Sciaena umbra*) en Méditerranée. In: Boudouresque C.F., Avon M., Gravez V. (eds), Les espèces marines à protéger en Méditerranée. GIS Posidonie publications, France, pp. 219-227.
- Harmelin-Vivien, M., Cottalorda, J.M., Dominici, J. M., Harmelin, J.G., Le Diréach, L. & Ruitto, S. (2015). Effects of reserve protection level on the vulnerable fish species *Sciaena umbra* and implications for fishing management and policy. *Global Ecology and Conservation*, 3, 279-287.
- Karachle, P.K. & Stergiou, K.I. (2008). Length-length and length-weight relationships of several fish species from the North Aegean Sea (Greece). *Journal of Biological Research*, 10, 149-157.
- Karakulak, F.S., Erk, H. & Bilgin, B. (2006). Length-weight relationships for 47 coastal fish species from the Northern Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 274-278.
- Keskin, Ç. & Gaygusuz, Ö. (2010). Length-weight relationships of fishes in shallow waters of Erdek Bay (Sea of Marmara, Turkey). *European Journal of Biology*, 69(2), 87-94.
- Keskin, C. (2007). Temporal variation of fish assemblages in different shallow-water habitats in Erdek Bay, Marmara Sea, Turkey. *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment*, 13, 215-234.
- Kosswig, C. (1974). Modificability, a neglected factor for area expansion in marine fish. *Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası: seri B*, 39(1-2), 1-7.
- Kouroupakis, E., Grigorakis, K., Vardali, S., Ilia, V., Batjakas, I. & Kotzamanis, I.Y. (2019). Evaluation of the fillet quality of wild-caught white sea bream (*Diplodus sargus* L.) and brown meagre (*Sciaena umbra* L.) captured from the Aegean Sea. *Mediterranean Marine Science*, 20(2), 373-379.

- La Mesa, M., Colella, S., Giannetti, G. & Arneri, E. (2008). Age and growth of brown meagre *Sciaena umbra* (Sciaenidae) in the Adriatic Sea. *Aquatic Living Resources*, 21(2), 153-161.
- 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, 201-219.
- Maci, S., Longo, E. & Basset, A. (2009). Length-weight relationships for 24 selected fish species from a non-tidal lagoon of the southern Adriatic Sea (Italy). *Transitional Waters Bulletin*, 3(3), 1-9.
- Mommsen, T.P. (1998). Growth and metabolism. In: Evans, D.H. (Ed.), *The Physiology of Fishes*. CRC Press, New York, pp. 65–97.
- Morey, G., Moranta', J., Massut, E., Grau, A., Linde, M., Riera, F. & Morales-Nin, B. (2003). Weight-length relationships of littoral to lower slope fishes from the western Mediterranean. *Fisheries Research*, 62, 89–96.
- Oliveira, R.R.D.S., Andrade, M.C., Machado, F.S., Cunha, É.J.S., Freitas, F.S.D., Klautau, A.G.C.D.M. & Saint-Paul, U. (2019). Biometric relationships between body size and otolith size in 15 demersal marine fish species from the northern Brazilian coast. *Acta Amazonica*, 49(4), 299-306.
- Parenti, P. (2020). An annotated checklist of fishes of the family Sciaenidae. *Journal of Animal Diversity*, 2(1), 1-92.
- Picciulin, M., Bolgan, M., Coro, A. B., Calcagno, G. & Malavasi, S. (2016). Sound production by the Shi drum *Umbrina cirrosa* and comparison with the brown meagre *Sciaena umbra*: a passive acoustic monitoring perspective. *Journal of Fish Biology*, 88(4), 1655-1660.
- Ragonese, S., Gancitano, S., Camilleri, M. & Levi, D. (2004). An integrate analysis of size at age data of *Sciaena umbra* L. 1758 (Osteichthyes, Sciaenidae) of the central Mediterranean Sea. *Biologia Marina Mediterranea*, 11(2), 612-616.
- Ricker, W.E. (1975). Computation and Interpretation of Biology Statistics of Fish Populations, *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, 191, 382.
- Sağlam, N.E., Sağlam, C. & Sağlam, Y.D. (2014). The Relationship Fish Size and Otolith Dimensions of Stargazer (*Uranoscopus scaber*) in the South-eastern Black Sea. *Journal of Marine Biological Association of the U.K.*, 94(05), 1041-1045.
- Sayın, B. & Çalta, M. (2017). Keban Baraj Gölü'nde yaşayan aynalı sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)'nın otolit biyometrisi. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 29(1), 27-32.
- TÜİK, (2019). Eşkina Balığının Yıllara Göre Üretimi, Türkiye İstatistik Kurumu. Su Ürünleri İstatistikleri, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> (Erişim Tarihi 20.01.2021)
- Weatherly, A.H. (1972). Predator-prey Relationships Among Fish. In: *Growth and Ecology of Fish Population*, Vol. 77, *Academic Press, London*, 200p.

## ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Barış BODUR
Doğum Yeri	TERME
Doğum Tarihi	17.10.1993
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C.
Telefon	541 735 1217
E-Posta Adresi	barsbodur15@gmail.com
	
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Fakülte	Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi
Bölümü	Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	2018
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Anabilim Dalı
Programı	Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	
Yayınlar	
<p>1. Aydın, M., <b>Bodur, B.</b> (2021). Morphologic characteristics and length-weight relationships of <i>Sciaena umbra</i> (Linnaeus, 1758) in the Black Sea coast. Marine Science and Technology Bulletin, 10(1): 8-15.</p> <p>2. Aydın, M, <b>Bodur, B.</b> (2020). Karadeniz'deki Eşkına Balığının (<i>Sciaena umbra</i> Linnaeus, 1758) Otolit Biyometrisi. Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences, 6 (1), 102-110.</p> <p>3. Aydın, M. ve <b>Bodur, B.</b> (2018). First record of the red-mouthed goby, <i>Gobius cruentatus</i> (Gobiidae) from the Middle Black Sea coast. Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences. 4(1):63-67.</p>	