

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



**EGE DENİZİ EDREMIT KÖRFEZİ'NDE DAĞILIM
GÖSTEREN *Sarpa salpa* (LINNAEUS, 1758) (SALPA
BALIĞI)'NIN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÖKHAN KIZILYÜCE

BALIKESİR, TEMMUZ - 2018

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



**EGE DENİZİ EDREMIT KÖRFEZİ'NDE DAĞILIM
GÖSTEREN *Sarpa salpa* (LINNAEUS, 1758) (SALPA
BALIĞI)'NIN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÖKHAN KIZILYÜCE

Jüri Üyeleri : Dr. Öğr. Üyesi Dilek TÜRKER (Tez Danışmanı)

Dr. Habib BAL (Eş Danışmanı)

Prof. Dr. Gülendamar TÜMEN

Prof. Dr. Nazmi POLAT

Prof. Dr. Derya BOSTANCI

Prof. Dr. Figen KURTULUŞ

BALIKESİR, TEMMUZ - 2018

KABUL VE ONAY SAYFASI

Gökhan KIZILYÜCE tarafından hazırlanan “**EGE DENİZİ EDREMİT KÖRFEZİ'NDE DAĞILIM GÖSTEREN *Sarpa salpa* (LINNAEUS, 1758) (SALPA BALIĞI)'NIN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 30.07.2018 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / ~~oy~~ ~~çokluğu~~ ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Dilek TÜRKER

.....

Eş Danışman

Dr. Habib BAL

.....

Üye

Prof. Dr. Gülendam TÜMEN

.....

Üye

Prof. Dr. Nazmi POLAT

.....

Üye

Prof. Dr. Derya BOSTANCI

.....

Üye

Prof. Dr. Figen KURTULUŞ

.....

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

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

Bu tez alışması Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 33.100.2013.0049 no'lu proje ile desteklenmiştir.

ÖZET

EGE DENİZİ EDREMIT KÖRFEZİ'NDE DAĞILIM GÖSTEREN *Sarpa salpa* (LINNAEUS, 1758) (SALPA BALIĞI)'NIN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GÖKHAN KIZILYÜCE
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI:DR. ÖĞR. ÜYESİ DİLEK TÜRKER)
(EŞ DANIŞMAN:DR. HABİB BAL)
BALIKESİR, TEMMUZ - 2018

Ege Denizi'nin Edremit Körfezi'nde dağılım gösteren Salpa balığına ait bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi için Ağustos 2012-Ocak 2014 tarihleri arasında 106 birey örneklenmiştir.

Elde edilen örneklerin bulgularına göre türün 12.2-32.4 cm total boy ile 18.62-446.47 g ağırlık aralığında olduğu tespit edilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi erkek, dişi ve tüm bireyler için sırasıyla $W=0.0057 TL^{3.2837}$, $W=0.0073 TL^{3.2082}$ ve $W=0.0059 TL^{3.2717}$ olarak belirlenmiştir.

89 adet *S. salpa* bireyinin otolitleri kullanılarak yaş tayini yapılmış ve yaşların I ila V yaş arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

106 birey için eşey oranlarına bakılmış ve D:E oranının 0.68:1 olduğu bu oran için uygulanan χ^2 testi sonucunun 1.87, $P>0.05$ olduğu bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELELER:Edremit Körfezi, Salpa balığı, balık biyolojisi, otolit.

ABSTRACT

SOME BIOLOGICAL FEATURES OF THE SALEMA FISH (*Sarpa salpa* (LINNAEUS, 1758)) POPULATION WHICH DISTRIBUTION IN THE EDREMIT BAY, AEGEAN SEA

MSC THESIS
GÖKHAN KIZILYÜCE
BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
BIOLOGY

(SUPERVISOR:ASSIST PROF. DR. DİLEK TÜRKER.)
(CO-SUPERVISOR:DR. HABİB BAL)
BALIKESİR, JULY 2018

This study was conducted in order to determine the some features of Salema fish (*Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758)) in Edremit Bay between August 2012 and January 2014. During the study, a total of 106 specimens were investigated from Edremit Bay, Northern Aegean Sea.

Total length and weight distribution of individuals were designated between 12.2-32.4 cm and 18.62-446.47g. The length-weight relationships were determined for males, females and combined sexes as $W=0.0057 TL^{3.2837}$, $W=0.0073 TL^{3.2082}$ and $W=0.0059 TL^{3.2717}$ respectively.

Ages of 89 *S. salpa* individuals have been determined using otoliths and the age ranged from I to V years.

The sex ratios for 106 individuals were examined and the F: M ratio was found to be 0.68: 1, and the χ^2 test was found to be 1.87, $P > 0.05$ for this ratio.

KEYWORDS:Edremit Bay, Salema, fish biology, otolith.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ.....	v
SEMBOL LİSTESİ.....	vi
ÖNSÖZ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	8
3.1 Araştırma Alanının Genel Özellikleri.....	8
3.2 Balık Örneklerinin Temin Edilmesi.....	9
3.3 Balık Örneklerine Ait Laboratuvar Çalışması.....	9
3.4 Morfometrik ve Meristik Değerler	10
3.5 Büyüme Parametrelerinin Değerlendirilmesi.....	10
3.5.1 Boy ve Ağırlık Verilerinin Değerlendirilmesi	10
3.5.2 Boy-Ağırlık İlişkisi.....	11
3.5.3 Farklı Morfometrik Ölçümlerin Total Boy İlişkisi	11
3.5.4 Yaş Tayini ve von Bertalanffy Büyüme Modeli	12
3.5.5 Otolitler.....	13
3.6 Cinsiyet Tayini	14
4. BULGULAR.....	15
4.1 <i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)'nın Sistematikteki Yeri	15
4.2 <i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)'in Dünya Denizlerindeki Dağılımı.....	15
4.3 <i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)'nin Morfolojik Özellikleri.....	16
4.4 Büyüme Parametrelerinin Değerlendirilmesi.....	17
4.4.1 Boy-Frekans Dağılımı	17
4.4.2 Ağırlık-Frekans Dağılımı.....	19
4.4.3 Boy-Ağırlık İlişkisi.....	21
4.4.4 Farklı Morfometrik Ölçümlerin Total Boy İlişkisi	23
4.4.5 Yaş Tayini ve Yaş-Frekans Dağılımı	28
4.5 Cinsiyet Tayini	30
5. TARTIŞMA	31
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	36
7. KAYNAKLAR	37

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1: Araştırma bölgesini oluşturan Edremit Körfezi'nin genel görünümü (Türker-Çakır, 2004).....	9
Şekil 3.2: Otolit morfolojisi.....	14
Şekil 4.1: Salpa balığının dünya üzerindeki dağılımı (AquaMaps, 2018).	16
Şekil 4.2: <i>S. sarpa</i> morfolojisi (Fishbase, Margies, 2003).....	17
Şekil 4.3: <i>S. salpa</i> dişi ve erkek bireyelerine ait boy-frekans dağılımı.	18
Şekil 4.4: <i>S. salpa</i> dişi bireyelerine ait boy-frekans dağılımı.	18
Şekil 4.5: <i>S. salpa</i> erkek bireyelerine ait boy-frekans dağılımı.	19
Şekil 4.6: <i>S. salpa</i> dişi ve erkek bireyelerine ait ağırlık-frekans dağılımı.	20
Şekil 4.7: <i>S. salpa</i> dişi bireyelerine ait ağırlık-frekans dağılımı.	20
Şekil 4.8: <i>S. salpa</i> erkek bireyelerine ait ağırlık-frekans dağılımı.	21
Şekil 4.9: <i>S. salpa</i> dişi ve erkek bireyleri için boy-ağırlık ilişkisi.....	22
Şekil 4.10: <i>S. salpa</i> dişi bireyelerine ait boy-ağırlık ilişkisi.	22
Şekil 4.11: <i>S. salpa</i> erkek bireyelerine ait boy-ağırlık ilişkisi.	23
Şekil 4.12: <i>S. salpa</i> dişi ve erkek bireyelerine ait FL-TL dönüşümü.	24
Şekil 4.13: <i>S. salpa</i> dişi ve erkek bireyelerine ait SL-TL dönüşümü.	24
Şekil 4.14: <i>S. salpa</i> dişi ve erkek bireyelerine ait VY-TL dönüşümü.	24
Şekil 4.15: <i>S. salpa</i> dişi ve erkek bireyelerine ait BB-TL dönüşümü.	25
Şekil 4.16: <i>S. salpa</i> dişi bireyelerine ait FL-TL dönüşümü.	25
Şekil 4.17: <i>S. salpa</i> dişi bireyelerine ait SL-TL dönüşümü.	25
Şekil 4.18: <i>S. salpa</i> dişi bireyelerine ait VY-TL dönüşümü.	26
Şekil 4.19: <i>S. salpa</i> dişi bireyelerine ait BB-TL dönüşümü.	26
Şekil 4.20: <i>S. salpa</i> erkek bireyelerine ait FL-TL dönüşümü.	26
Şekil 4.21: <i>S. salpa</i> erkek bireyelerine ait SL-TL dönüşümü.	27
Şekil 4.22: <i>S. salpa</i> erkek bireyelerine ait VY-TL dönüşümü.	27
Şekil 4.23: <i>S. salpa</i> erkek bireyelerine ait BB-TL dönüşümü.	27
Şekil 4.24: <i>S. salpa</i> örneklerinin yaş-frekans dağılımı.	28
Şekil 4.25: <i>S. salpa</i> örneklerine ait sagittal otolit yapısı.	29

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 4.1: <i>S. salpa</i> bireyelerine ait Total Boy (cm) değerleri.....	19
Tablo 4.2: <i>S. salpa</i> bireyelerine ait ağırlık (g) değerleri.....	21
Tablo 4.3: <i>S. salpa</i> bireyelerine ait boy ağırlık değerleri.....	23
Tablo 4.4: <i>S. salpa</i> örneklerinin boyca von Bertalanffy Büyüme Parametreleri	29
Tablo 4.5: <i>S. salpa</i> bireyelerinin ağırlıkça von Bertalanffy Büyüme Parametreleri	29
Tablo 5.1: <i>S. salpa</i> türüne ait diğer çalışmalardan elde edilen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri	34
Tablo 5.2: <i>S. salpa</i> bireyelerine ait diğer çalışmalardan elde edilen von Bertalanffy Büyüme Denklemi (D: dişi, E:Erkek N: Birey sayısı, H: Hermafrodit, J: Jüvenil, M: Minimum, X: Maximum) ..	35

SEMBOL LİSTESİ

Simge	Açıklama	Tanım / Formül	Birimi
SL	Standart boy		cm
FL	Çatal boy		cm
TL	Total boy		cm
W	Toplam ağırlık	$W = aL^b$	g
A	Regresyon sabiti		
B	Regresyon sabiti		
R	Korelasyon katsayısı		
SE	Standart hata		
SS	Standart sapma		
♀	Dişi		
♂	Erkek		
B	Bilinmeyen cinsiyet		
H	Hermafrodit		
Σ	Toplam birey		Adet
X	Morfometrik ölçümleri		cm
VY	Vücut yüksekliği		cm
BB	Baş Boyu		cm
GÇ	Göz Çapı		cm
MU	Müzo		cm
LL	Line-Lateral pul sayısı		Tane
D	Dorsal yüzgeç		Tane
A	Anal yüzgeç		Tane
P	Pektoral yüzgeç		Tane
V	Ventral yüzgeç		Tane
W	Vücut ağırlığı		g

ÖNSÖZ

Bana bu çalışmayı öneren, bilgi ve tecrübeleri ile her zaman destek olan değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Dilek TÜRKER'e, çalışmalarım sırasında yaş tayini ve literatür konusundaki destekleri için eş danışmanım Dr. Habib BAL'a teşekkürü bir borç bilirim.

Bandırma Koyunculuk Araştırma İstasyonu Su Ürünleri Bölümü'nden Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Alpaslan KARA'ya çalışmalarına yaptığı akademik katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Laboratuvar çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Özgür Kemal TÜNAY, Kadriye ZENGİN, Ramiz MAZHIDOV, Fatih KAZDAL, Nurten KAZDAL, Ceylan TOPRAK ve İbrahim EMECİ'ye teşekkür ederim

Eğitim hayatım boyunca benden maddi manevi desteklerini esirgemeyen sevgili aileme teşekkür ederim...

1. GİRİŞ

Günümüz şartlarında bile dünya nüfusunun önemli bir kısmı halen açlıkla mücadele etmektedir. Dünya sağlık örgütünün belirlemelerine göre ise protein ihtiyacı ilk sırada yer almaktadır. Karbonhidratlardan farklı olarak proteinlerin yapısal olarak kolay bozunabilir olması stoklanmasını maliyetli bir hale getirmektedir. Bu durumda sürdürülebilir protein ihtiyacının karşılanması için karasal kaynakların yanı sıra, denizel protein kaynaklarının nasıl kullanılabilceği ve nasıl arttırılabileceği araştırılmaya başlanmıştır. Bu araştırmalar son çeyrek yüzyılda daha fazlalaşmışsa da, artan insan nüfusu ve insanın denizel habitatlara yaptığı av baskısı, kirlilik vs. etkisinin olumsuz etkilerinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Tüm bu gerçeklere rağmen denizlere hiç kıyısı olmayan, ya da çok az kıyısı olan ülkelerin bile denizlerden faydalanma istekleri görmezden gelinemeyecek kadar önemlidir. Hatta kuzey ülkelerin sıcak sulara inmeyi istemeleri yüz yıllar boyunca hep savaflara konu olmuştur. Her şeye rağmen geri kalmış ve gelişmekte olan ülkeler yüzde 70'i sularla kaplı dünya denizlerinden daha az faydalanmışlardır. Ülkemizde gelişmekte olan ülkeler arasında ve üç tarafı denizlerle çevrili bir yarımadadır. Ülkemizin yıllık milli geliri içindeki su ürünleri gelirlerinin düşük olması potansiyel olmasına rağmen ne kadar az yararlandığımızın bir göstergesi olarak düşünülebilir.

Denize kıyısı bile olmayan ülkelerle kıyaslandığında, ülkemizin sahip olduğu potansiyel çok yüksek olmasına rağmen su ürünlerinden faydalanma oranının az olduğu apaçık ortadadır. Bu yüksek potansiyelin kaynağı ülkemizin denizlerinin coğrafi konumu ve ekolojik yapısının çok çeşitli canlıların yaşamasına imkan veren yapıda olmasındandır. Ülkemiz denizlerinin tür çeşitliliği genel olarak kuzeyden güneye doğru gidildikçe artarken av verimliliğinde durum tam tersidir. Ayrıca son zamanlarda küresel ısınma ve göçler nedeniyle bu durum daha dinamik hal almaya başlamıştır. Bu nedenle hem denizel biyoçeşitlilik hem de stok araştırmalarına ülkemiz denizleri için daha fazla önem verilmelidir. Denizlerimizdeki biyoçeşitlilikte en yoğun değişimin ve türlere göre popülasyon oluşturma eğiliminin de en fazla yine Akdeniz'de olduğu bir gerçektir.

Akdeniz Deniz tabanı içerisinde yer alan Ege Denizi tüm bu değişimlerden en çok etkilenen alanlardandır. Sahip olduğu ılıman geçiş kuşağı ve çok adalı sistemiyle pek çok türü kucaklamıştır. Çok yazık ki bu deniz, sadece iki ülkeye kıyı oluşturmasına rağmen sürdürülebilir balıkçılık adına ortak bir planlama yapılmadan pek çok etkenle karşı karşıya kalmıştır. Bu etkenlerin başında yine göçler, göçlerle oluşan populasyon baskısı oluşturan istilacı türler biyolojik etkenler arasında özellikle önem arz etmektedir. Küresel ısınma, taşıt trafiğinin neden olduğu kirlilik, evsel ve sanayi atıklarının neden olduğu kirlilikle fiziksel ve kimyasal etkenler iç içe girmiş durumdadır.

Ege Denizi çok sayıda ada, körfez ve koylardan oluşur. Bu körfezlerden biride nispeten kuzeyde yer alan Edremit Körfezi'dir. Körfez 1996 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından olta, uzatma ağ dışında her türlü avcılığa kapatılmıştır. Körfez'de yapılan araştırmalar alanın biyoçeşitliliğinin zenginliğini ortaya koyarken (Torcu ve Aka, 2000; Türker-Çakır, Bağırlak, Çoktuğ ve Öztürk, 2012) son zamanlarda daha fazla araştırmayla da Edremit Körfezi'nin de egzotik türlerle tanıştığı hatta istilacı türlerin ilgi alanı olduğu tespit edilmiştir (Türker, Kara ve Zengin, 2018).

Çalışma konusunu oluşturan Salpa balığı (*Sarpa salpa* L., 1758) bentopelajik bir tür olup balıkçı tezgahlarının daimi üyelerinden biridir. Ayrıca son zamanlarda ülkemizde de gittikçe yaygınlaşmaya başlayan deniz akvaryumlarında salpa balığı sıkça görsel zenginlik için sergilenmektedir. Salpa balığı deniz akvaryumlarında genel olarak sürüler oluşturmaları ve akvaryumun cam yüzeylerinde oluşan yosun benzeri yapılarla beslenmeleri, temizlik yapmaları ve akvaryum ortamına kolay adapte olmaları sebebiyle tercih edilmektedir. Salpa balığının Ege Denizi'nde dağılım gösterdiği görülmektedir (Mater, Kaya ve Bilecenoğlu, 1998). Ülkemizde yaygın olarak mevsim çipurası, salpa balığı gibi değişik isimlerle bilinmektedir.

Özellikle Edremit Körfezi'nden ülkemizdeki deniz akvaryumlarına yolculuğu devam eden salpa balığının bölge için yapılan literatür taramalarında türün Edremit Körfezi'nde biyolojik çalışmasına rastlanmamış olması ve türün yosun ağırlıklı beslenmesi akvaryum balıkçılığında ekonomik olarak öneminin artabileceği öngörüsü bu araştırmanın gerekliliğini ortaya koymuştur. Bütün bunlara ilave olarak ülkemizde hem canlı olarak akvaryumlarda değerlendirilmesi hem de insan besini

olarak kullanılması türün önemini arttırmıştır. Ayrıca besin zincirinin bir halkasını oluşturan Salpa balıklarının bazı biyolojik özelliklerinin ortaya çıkarılması ve bunun yanı sıra Salpa balıkları hakkında daha ayrıntılı çalışmaların oluşturulabilmesi adına bu araştırma gerçekleştirilmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu çalışmanın konusunu oluşturan *Salpa (Sarpa salpa (Linnaeus, 1758))* balığının biyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalar hem ülkemiz deniz sularında hem de diğer deniz sularında çok sayıda değildir. Bu konu ile ilgili günümüze kadar yapılmış olan çalışmaların özeti için kronolojik bir sıra takip edilerek aşağıda özetlenmiştir.

Havelange, Lepoint, Dauby ve Bouquegneau (1997) Revellata Körfezi'nden (Calvi Körfezi, Korsica, Fransa) *S. salpa* balığının beslenmesini içeren bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın bulgularına göre *S. salpa* balığının *Posidoniaoceanica* (L.) Delile 1813 bir deniz yosunu türünün ana tüketicisi olduğu belirlenmiştir. Balığın beslenme rejimini belirlemek için balığın kas dokusundan ve olası besin kaynaklarından (alg, *P.oceanica* yaprakları ve onun epifitleri) C^{13}/C^{12} isotop oranları ölçülerek mide içeriği analiz edilmiştir. Yaşla ilişkili olarak beslenme rejimini değiştirdiği tespit edilmiştir: Juveniller plankton ile; alt yetişkinler ve yetişkinler herbivor iken daha yaşlı bireylerde beslenmeye *P.oceanica*'nın katkısı nispeten daha yüksektir.

Van Der Walt ve Beckley (1997) Güney Afrika'nın doğu kıyıları boyunca (Ballito Körfezi ve Part Edward arası, Kwazulu-Natal kıyıları) 808 birey örnekleyerek yaş ve büyüme parametrelerini çalışmıştır. Çalışmanın bulgularına göre okunan en büyük yaş 6 iken en küçük yaş 0 olarak belirlenmiştir. von Bertalanffy Büyüme Denklemine göre tüm bireyler için $L_{\infty}224.4$ mm, K ve t_0 değerleri sırasıyla 0.549 ve -0.512 olarak hesaplanmıştır.

Van Der Walt ve Mann (1998) Güney Afrika'nın doğu kıyıları boyunca (Ballito Körfezi ve Part Edward arası, Kwazulu-Natal kıyıları) dağılım gösteren *S. salpa* balığının üreme biyolojisi özelliklerini inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın bulgularına göre nisan ayından eylül ayna kadar uzun bir üreme dönemi tespit edilmiştir ve bazı bulgular mevsimsel olarak Doğu ve Batı Burnu'nda juvenil bakım bölgelerinden Kwazulu-Natal'a göç ettiklerini göstermiştir. Boy frekans dağılımına göre erkek bireylerin daha küçük boyutlarda, dişi bireylerin ise daha büyük boyutlarda sınıflandırıldığı tespit edilmiştir. Gonadal gelişimin histolojik

olarak incelenmesi sonucu, farklılaşmamış, juvenil, erkek, interseks ve dişi olmak üzere beş farklı gonad türü olduğu ortaya konulmuştur. Cinsiyet değişiminin erkek bireylerin dişi bireylere dönüşmesi şeklinde olduğu belirlenmiştir. Üreme davranışlarının çeşitli morfolojik ve indirekt davranışsal karakterlere dayandığı tespit edilmiştir.

Abdallah (2002) Akdeniz'in Mısır kıyılarından trol örnekleme ile elde ettiği 39 bireye ait boy-ağırlık ilişkisini içeren çalışmasına göre total boy ölçümü kullanarak boy aralığı 8.9-13.0 cm, a değeri 0.014, b değeri 2.90 ve r^2 0.958 olarak hesaplanmıştır.

Moutopoulos ve Stergiou (2002) Ege Denizi Yunan sularında farklı av araçları kullanarak örnekledikleri 48 *S. salpa* bireyine ait boy aralığını 14.9-25.1 cm; boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.01445 TL^{2.946}$ ve r^2 değerini 0.98 olarak hesaplamıştır. Ayrıca çalışmasında standart boy-total boy; çatal boy-total boy ve standart boy-çatal boy dönüşüm denklemlerini de vermişlerdir.

Koutrakis ve Tsikliras (2003) Kuzey Ege Denizi'nden farklı av materyalleri kullanarak elde ettiği 10 bireye ait boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.0104 TL^{3.195}$ ve r^2 değerini de 0.996 olarak hesapladığı çalışmasında boy aralığını 7.9-11.7 olarak vermişlerdir.

Matić-Skoko, Kraljević, Dulčić ve Pallaoro (2004) Doğu Adriatik Denizi'nde juvenil *S. salpa* bireylerinin gelişimini analiz etmişlerdir. Toplam 1515 bireyin elde edildiği çalışmada boy aralığı 1.6-14.2 cm olarak tespit edilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi incelendiğinde pozitif allometri ($b = 3.284$) gösterirken, boy-ağırlık ilişkisinin bir sonucu olarak kondisyon faktörü $CF = 1.41$; Parabolik ($c = 0.023 \text{ mm days}^{-1}$; $R^2 = 0.936$) ve Gompertz ($c = 0.047 \text{ mm days}^{-1}$; $R^2 = 0.897$) büyüme modelleri genç *S. sarpa* bireylerinin tanımlanabilmesi için en uygun olarak görülmüştür.

Criscoli, Colloca, Carpentieri, Belluscio ve Ardizzone (2006) İtalyan Akdeniz kıyılarından (Merkez İtalya) Civitavecchia Limanı inşası sırasında sualtı patlamaları ile öldürülen ve trol örneklemesinden elde ettiği 444 *S. salpa* bireyinin cinsel olgunlaşma ve büyümesini içeren çalışmasında; türün protandrikhermafroditizm gösterdiğini ve cinsiyet değişim sürecinin geniş bir yaş aralığında (3-7) ve 24 – 31

cm gibi dar total boy aralığında olduğunu tespit etmişlerdir. İlkbaharda Mart-Mayıs aylarında ve sonbaharda ise Eylül-Kasım aylarında olmak üzere iki farklı üreme dönemi saptanmıştır. Otolitlerde bir yıl boyunca düzenli halka birikimi olduğu ve hiyalin halkaların kış mevsiminde; opak halkaların ise yaz mevsiminde biriktiği tespit edilmiştir. Türün izometrik büyüme ($b = 3.04$; $P = 0.84$; $t = 0.19$) gösterdiğini tespit etmişlerdir ve büyüme modeli olan von Bertalanffy parametreleri $L_{\infty} = 37.27$ cm, $k = 0.27 \text{ yıl}^{-1}$ and $t_0 = -0.53$ yıl olarak hesaplanmışlardır.

Jadot, Donnay, Acolas, Cornet ve Bègout-Anras (2006) Akdeniz’de Korsika’nın Calvi ve Achiarina Körfez’lerinde *S. salpa* balığının habitat kullanımını, kaydetmek amacıyla akustik telemetri (uzaktan izleme) kullanarak bir çalışma yapmışlardır.

Karakulak, Erk ve Bilgin (2006) Kuzey Ege Denizi Türk sularında 80 tane *S. salpa* bireyine ait boy-ağırlık ilişkisinde $W = 0.0087 \text{ TL}^{3.134}$ ve $r^2 = 0.979$ iken boyaralığını 11.1-31.2 cm olarak tespit etmişlerdir.

Özaydın ve Taşkavak (2006) İzmir Körfezi’nden farklı av araçları kullanarak elde ettiği 93 *S. salpa* balığının boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.0063 \text{ TL}^{3.373}$ ve $r^2 = 0.99$ olarak verdiği çalışmada çatal boy kullanarak boy aralığını 13.9-27.5 cm, vücut ağırlığı ise 48.1-401.106 g olarak belirlemişlerdir.

Verdiell-Cubedo, Oliva- Paterna ve Torralva (2006) Mar Menor Kıyusal Lagünü’nde 138 adet *S. salpa* balığının boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.01271 \text{ TL}^{3.003}$ ve $r^2 = 0.921$ olarak hesapladığı çalışmasında total boy kullanarak boy aralığını 35-59 mm olarak belirlemişlerdir.

Pallaoro, Dulčić, Matić-Skoko, Kraljević ve Jardas (2008) Orta-Doğu Adriyatik Denizi’nden 601 adet erkek, 209 adet dişi, 5 adet hermafrodit ve 83 adet olgunlaşmamış toplam 898 birey *S. salpa* balığının biyolojisi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada yaş grupları 1-15 olarak belirlenirken von Bertalanffy büyüme parametreleri dişi bireyler için $L_{\infty} = 40.85$ cm, $k = 0.179$ ve $t_0 = - 2.606$ yıl iken erkek bireyler için $L_{\infty} = 33.11$ cm, $k = 0.514$ ve $t_0 = - 0.312$ yıl olarak hesaplamışlardır.

Ceyhan, Akyol ve Erdem (2009) Ege Denizi Gökova Körfezi'nde küçük ölçekli fanyalı ağlar ve paragat balıkçılığında elde ettiği 77 adet *S. salpa* balığının boy-ağırlık eşitliğini; $W = 0.0102 FL^{3.209}$ ve $r^2 = 0.929$ olarak hesaplamışlardır. Çalışmalarında çatal boyu kullanmışlar ve boy aralığını 14.0-23.2 cm olarak tespit etmişlerdir.

Gürkan, Bayhan, Akçınar ve Taşkavak (2010) Kuzey Ege Denizi Çandarlı Körfezi'nden 12 bireye ait *S. salpa* türü için boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.0087 TL^{3.127}$ ve $r^2 = 0.928$ olarak hesaplarlarken total boy ölçümünü kullanarak boy aralığını 4.70-8.20 cm ve vücut ağırlığını 0.74-10.53 g olarak tespit etmişlerdir.

Cengiz (2013) Gelibolu Yarımadası ve Çanakkale Boğazı'ndan farklı av araçları ile elde ettiği 99 birey ile yaptığı boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.0126 TL^{3.02}$ ve $r^2 = 0.99$ olarak hesaplarlarken boy aralığını 8.1-32 cm ve vücut ağırlığını 7.4-442.00 g olarak tespit etmiştir.

Acarlı, Kara ve Bayhan (2014) Ege Denizi HomaLagünü'nde 78 juvenil bireye ait boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.0060 TL^{3.142}$ ve $r^2 = 0.998$ olarak hesaplarlarken boy aralığını 6.7-12.4 cm ve vücut ağırlığını 2.65-18.40 g olarak tespit etmişlerdir.

Altın, Ayyıldız, Kale ve Alver (2015) Kuzey Ege Denizi Gökçe Ada sığ sularında 37 bireye ait boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.010 TL^{3.074}$ ve $r^2 = 0.965$ olarak hesaplarlarken boy aralığını 4.4-32.6 cm ve vücut ağırlığını da 0.7-260.8 g olarak belirlemişlerdir.

Bayhan ve Kara (2015) Ege Denizi İzmir Körfezi'nde 927 bireye ait boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.0189 TL^{2.894}$ olarak hesaplarlarken boy-boy dönüşümlerini de vermiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

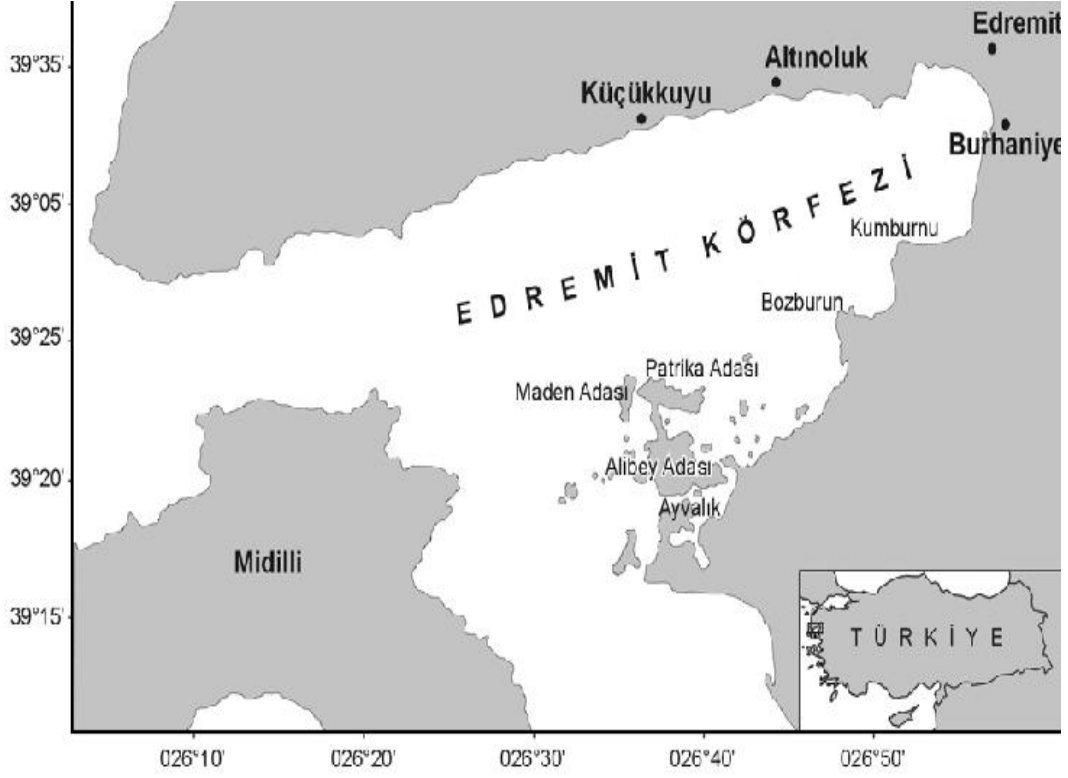
3.1 Araştırma Alanının Genel Özellikleri

Edremit Körfezi Ege Denizi'nin en büyük körfezlerinden birisi olup en dar alanı 34 km, en geniş alanı 45 km'dir ve $39^{\circ} 17' 00''$ K - $26^{\circ} 34' 00''$ D ve $39^{\circ} 35' 12''$ K - $26^{\circ} 57' 12''$ D koordinatları arasında yer almaktadır. Bu koordinatlar içerisindeki çalışma alanını oluşturan Edremit Körfezi'nin doğu sınırından batı sınırına 34.5 km, kuzey sınırından güney sınırına 25.5 km uzunluğunda olduğu kaydedilmiştir. Soykan (1997)'a göre ortalama derinlik 40-60 m arasında tespit edilip derinliğin yatay ve yataya çok yakın tabakalar halinde doğudan batıya doğru arttığı ifade edilmektedir.

Kuzey Ege'de Balıkesir'in güneybatısında yer alan Edremit Körfezi başta Alibey (Cunda) Adası olmak üzere irili ufaklı 12 adaya sahiptir. (Soykan, 1997).

Edremit Körfezi'nde, Mıhlı Deresi'nin denize döküldüğü yer; Küçükkuşu, ile Maden Adası, Güneş Adası Feneri, Çıplak Ada Yumru Burnu ve Eğribucak Burnu'nu birleştiren hattın doğusunda kalan saha içerisinde trol avcılığına "T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'na bağlı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü'nün "Denizlerde ve İç Sularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2004-2006 Av Dönemine Ait 36/1 Numaralı Sirküler"inde de belirtildiği gibi 1995 yılından itibaren yasaklanmıştır (Anonim, 2006; 36/1 Numaralı Sirküler). Edremit Körfezi'nin genel görünümü Şekil 3.1'de verilmiştir.

Akalın (2004) çalışmasında Edremit Körfezi'ndeki balıkçılığın genel değerlendirilmesinde, avcılık küçük çaplı balıkçı tekneleriyle yapılırken; körfezdeki balıkçı barınaklarında 5 adet trol, 1 adet trol-gırgır, 1 adet gırgır ve 246 tane uzatma ağı paraketagibi farklı özelliklere sahip küçük çapta avcılık faaliyetlerinin yapılmasını sağlayan toplam 253 tane balıkçı teknesinin bulunduğunu tespit etmiştir.



Şekil 3.1: Araştırma bölgesini oluşturan Edremit Körfezi'nin genel görünümü (Türker-Çakır, 2004).

3.2 Balık Örneklerinin Temin Edilmesi

Ağustos 2012 ve Ocak 2014 tarihleri arasında Edremit Körfezi'nde mevsimsel olarak arazi çalışmaları yapılmıştır. Salpa balığına ait örnekler, farklı büyüklükteki ağ göz açıklığına sahip trata ağları ve paraketa yardımı ile elde edilmiştir. Yapılan arazi çalışmaları sonucu elde edilen balık örnekleri, soğuk zincir ile Balıkesir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı'na ait Balık Müzesi laboratuvarına getirilmiş ve gerekli ölçümler alınmış ve kaydedilmiştir.

3.3 Balık Örneklerine Ait Laboratuvar Çalışması

Salpa balığına ait örneklerin istatistik olarak değerlendirilmesi ve bazı büyüme parametrelerinin hesaplanabilmesi için Çatal Boy (FL), Standart Boy (SL), Total Boy

(TL) ölçümleri 1 mm duyarlılıktaki cetvel ile ölçülmüştür. Türü temsil eden bireylerin her biri için vücuda ait yükseklik, başboyu, yatay göz çapı ve burun ile ağız arasındaki mesafe (müzo) ölçümlerinde ise, 1 mm hassasiyete sahip kumpas kullanılmıştır. Vücut, gonad, dolu ve boş mide ağırlıklarına ait ölçümler ise 0.01 g hassasiyete sahip elektronik terazi ile yapılmıştır. Ayrıcayaş tayini için sagittal otolitler çıkartılmış, yağ ve kan dokusundan temizlemek için %3'lük NaOH çözeltisinde bekletilmiştir (Chugonova, 1963). Temizlenen otolitler analizleri yapılmak üzere otolit kaplarında muhafaza edilmiştir.

3.4 Morfometrik ve Meristik Değerler

Elde edilen Salpa balığını örneklerin tamamında üç boy türüne ait (total boy (TL), standart boy (SL), çatal boy (FL)) ölçümler ile vücuda ait yükseklik(VY), baş boyu (BB), yatay göz çapı (GÇ), burun-ağız arası mesafe (müzo)(MU) ölçümlerinin yanı sıra yanal çizgi üzerinde yer alan pul sayısı (LL), dorsal yüzgeçlere (D) ait sert ve yumuşak ışınların sayısı, anal yüzgeçlere (A) aitsertveyumuşak ışınların sayısı, pektoral yüzgeçlere (P) ait sert ve yumuşak ışınların sayısı, ventral yüzgeçlere (V) ait sert ve yumuşak ışınların sayısı, vücut ağırlığı (BW), gonad ağırlığı (GW), dolu (FSW) ve boş mide (ESW) ağırlıkları kaydedilmiştir.

3.5 Büyüme Parametrelerinin Değerlendirilmesi

3.5.1 Boy ve Ağırlık Verilerinin Değerlendirilmesi

Kuzey Ege Denizi Edremit Körfezi'nde yayılış gösteren Salpa balığının ağırlık ve boy dağılımlarına ait % frekans değerlerinin erkek, dişi ve tüm bireyler için ağırlık ve boy grupları oluşturularak sıklık dağılımları üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır.

3.5.2 Boy-Ağırlık İlişkisi

Balıklardaki boy ve ağırlık arasındaki ilişkiyi ifade ederken genellikle üssel bir ifadeden faydalanılır (Ricker, 1968). Bu ifade denklem olarak şu şekilde gösterilir:

$$W = a \times TL^b$$

Burada;

W : vücut ağırlığını (g),

TL: total boyunu (cm)

a : kesişim noktasını,

b: eğim gösterir.

Değişkenler arasında gerçekleşen ilişkinin derecesini belirleyebilmek amacıyla r^2 (determinasyon katsayısı) hesaplanmıştır. Tahmin edilen *b* parametresi için %95 güven aralığı (GA) hesaplanarak her eşeye ait “*b*” değerinin izometrik büyümeden (*b*=3) farklı olup olmadığı ve farklı ise pozitif allometrik büyüme yada negatif allometrik büyüme gösterdiğine karar verilmiştir (Avşar, 2005).

3.5.3 Farklı Morfometrik Ölçümlerin Total Boy İlişkisi

Salpa balığının standart boy-total boy; çatal boy-total boy; vücut yüksekliği total boy ve baş boyu-total boy ilişkisini anlamak için lineer bir ifade olan;

$$X = a + b*TL$$

ifadesinde,

X: Santimetre cinsinden morfometrik ölçümleri

a: Lineer denklemi belirleyen eğrinin Y eksenini kestiği noktayı

b: Regresyon ilişkisinin eğimini

TL: Santimetre cinsinden total boyu ifade etmektedir (Shakman, Winkler, Oeberst ve Kinzelbach, 2008)

3.5.4 Yaş Tayini ve von Bertalanffy Büyüme Modeli

Balıklarda yaş tayini genellikle otolitlerden ve pullardan yararlanılarak yapılmaktadır. (Campana 1990.) Ancak embriyonik safhada oluşmaları ve balığın hayat döngüsüyle ilgili sürecin tamamının takibine imkan veren otolitler daha çok tercih edilmektedirler (Jearld 1983.) Balıklarda işitme ve denge organı olan otolitler başın sağ ve sol tarafında yarım daire kanallarında üç çift olarak bulunur. Sakkular kanaldakine “sagitta” lagenar kanaldakine “asteriskus” ve utricular kanaldakiler ise “lapillus” adı verilmektedir (Bal 2015) Yaş tayinlerinde daha çok sagitta otolitler kullanılmaktadır. Bu tez çalışmasında da yaş tayini için sagitta otolitlerden yararlanılmıştır.

Yaş okuma işlemi için üstten ve alttan aydınlatmalı trioküler mikroskopta (Leica 125) %37'lik alkol içerisine alınan otolitler distal yüzeyden 10x1.25 büyütmede okunarak yaş belirleme çalışması yapılmıştır. Her bir cinsiyet grubu için yaş-boy ve yaş-ağırlık aralığı belirlenerek aşağıda verilen von Bertalanffy büyüme denklemleri oluşturulmuştur.

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

denkleminde,

L: Boy (cm)

k: Brody büyüme katsayısı

L_t : t yaşındaki bir balığın boyu (cm)

t_0 : Balık boyunun sıfır olduğu varsayılan teorik yaşı (yıl)

L_{∞} : Balığın ulaşabileceği maksimum boyu (cm)

e: Logaritma taban sabiti (e = 2.71828)

t: Yaş (yıl)'dır (Avşar, 2005).

Ayrıca her bir cinsiyet için yaş-ağırlık ilişkisini ortaya koymak amacıyla von Bertalanffy Büyüme Parametresi;

$$W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

burada:

W: Ağırlık (g)

k: Brody büyüme katsayısı

L_t : t yaşındaki bir balığın ağırlığı (g)

t_0 : Balık ağırlığının sıfır olduğu varsayılan teorik yaşı (yıl)

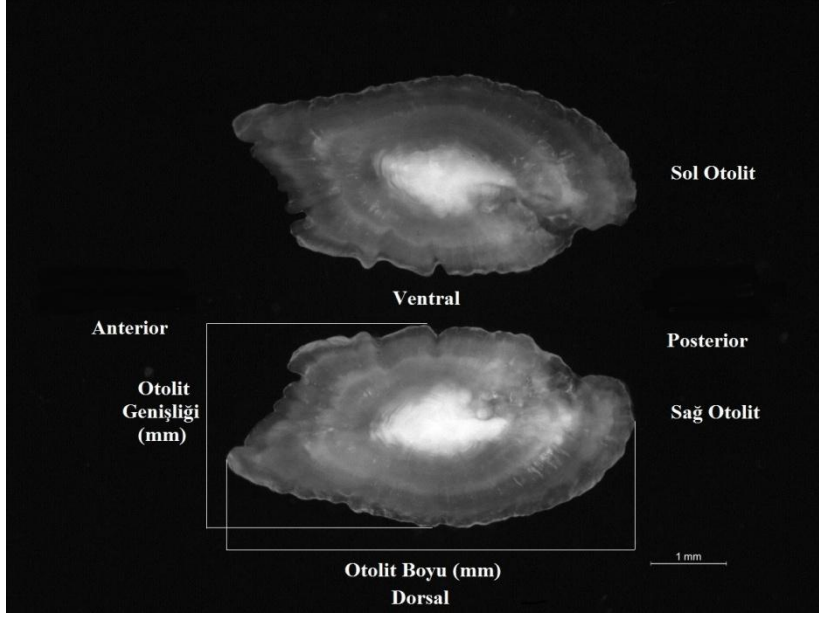
W_{∞} : Balığın ulaşabileceği maksimum ağırlığı (g)

e: Logaritma taban sabiti (e = 2.71828)

t: Yaş (yıl)'dır (Avşar, 2005).

3.5.5 Otolitler

Otolitler yaş belirlenme işleminde kullanıldıkları gibi son dönemde morfolojik özelliklerine bağlı şekil ve boyut analizleri de yapılabilmektedir. Otolit morfolojisi türlerin veya stokların tanımlanmasına ontogenetik gelişimlerine bağlı olarak yaşam döngüleri, beslenme ve yaşam alanları ile içinde buldukları ekosistem hakkında bilgi veren yardımcı temel yapılardır. Özellikle mide analiz çalışmalarında mide içeriğinde sindirilmemiş olarak tespit edilen otolitler ile türler arası beslenmeye dayalı prey-predatör (av-avcı) ilişkisinin belirlenmesine önemli katkı sunar (Tuset vd., 2008). Ayrıca mide içeriğinden alınan otolitin şekil boyut veya farklı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ile besin olarak tüketilen türün büyüklüğünün tespit edilmesini sağlar (Şekil 3.2). Otolitlerin tüm yaş okumaları LeicaM 125 marka trioküler mikroskop ile yapılmıştır.



Şekil 3.2:Otolit morfolojisi.

3.6 Cinsiyet Tayini

Edremit Körfezi'nden elde edilen 106 adet Salpa balığından gerekli morfometrik ölçümlerin alınmasından sonra disekte edilerek makroskobik olarak cinsiyet tayini yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1 *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758)'nın Sistematikteki Yeri

Salpa balığının sistematikteki yerinin belirlenmesi için Zootaxa ve *FishBase* veri tabanından yararlanılmıştır (Bilecenoğlu, Taşkavak, Mater ve Kaya, 2002; Froese ve Pauly, 2018).

Superregnum: Eukaryota

Regnum: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Superclassis: Osteichthyes

Classis: Actinopterygii

Subclassis: Teleostei

Ordo: Perciformes

Familia: Sparidae

Genus: *Sarpa*

Species: *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758)

Sinonimleri: *Sparus salpa* Linnaeus, 1758; *Boops salpa* (Linnaeus, 1758); *Box salpa* (Linnaeus, 1758), *Eusalpa salpa* (Linnaeus, 1758); *Box goreensis* Valenciennes, 1830; *Boopsgoreensis* (Valenciennes, 1830) (Froese ve Pauly, 2018)

4.2 *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758)'in Dünya Denizlerindeki Dağılımı

Salpa balığı dünya üzerinde Doğu Atlantik: Biscay Körfezi, Cebelitarık Boğazı, Madeira, Kanarya Adaları, Cape Verde; Güney Afrika: Kongo ve Akdeniz olmak üzere geniş bir dağılıma sahiptir (Şekil 4.1). Genel olarak deniz yosunu ile kaplı kayalık ve kumlu, yaklaşık 70 m derinliğe kadar olan bölgelerde yaşamaktadır.



Şekil 4.1: Salpa balığının dünya üzerindeki dağılımı (AquaMaps, 2018).

Bilecenoğlu vd. (2002) Salpa balığının ülkemiz sularında Akdeniz, Ege Denizi, Marmara Denizi ve Karadeniz’de dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir.

4.3 *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758)’nın Morfolojik Özellikleri

Vücut oval, üst çene alt çeneden biraz daha uzundur. Bu çalışmada yanıl çizgi üzerinde 61-81 adet pul sayılmıştır ve vücut gri mavimsi, karın beyaz gümüşü renkte olduğu, yanlarda 9-15 adet sarımsı renkte bantlar tespit edilmiştir. Bazı sarımsı bantların başa kadar uzandığı görülmüştür. Ayrıca göğüs yüzgecinin dipleri siyah noktalıdır.



Şekil 4.2: *S.sarpa* morfolojisi (Fishbase, Margies, 2003).

Bu çalışmada yüzgeç formülü:

Dorsal yüzgeç için: $D_{XI-13/17}$;

Anal yüzgeç için: $A_{III-13/15}$;

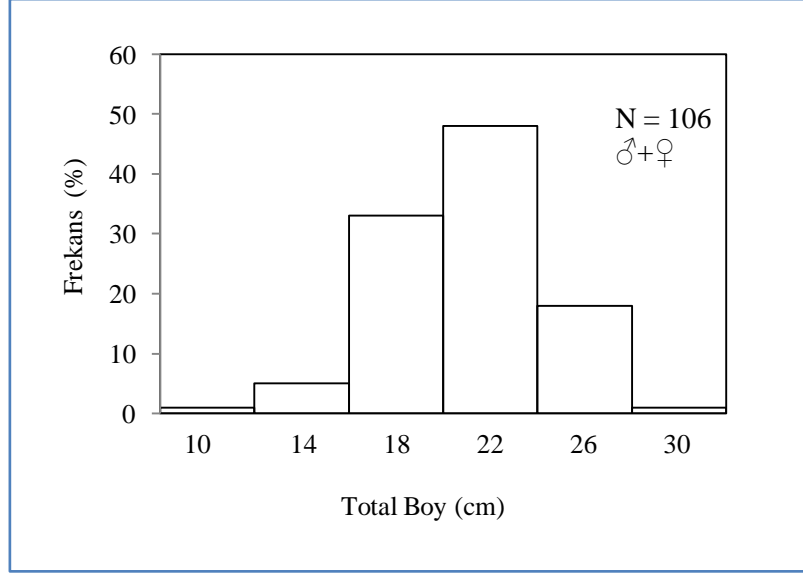
Pektoral yüzgeç için $P_{II-10/14}$

Ventral yüzgeç için $V_{I-5/6}$ olarak bulunmuştur.

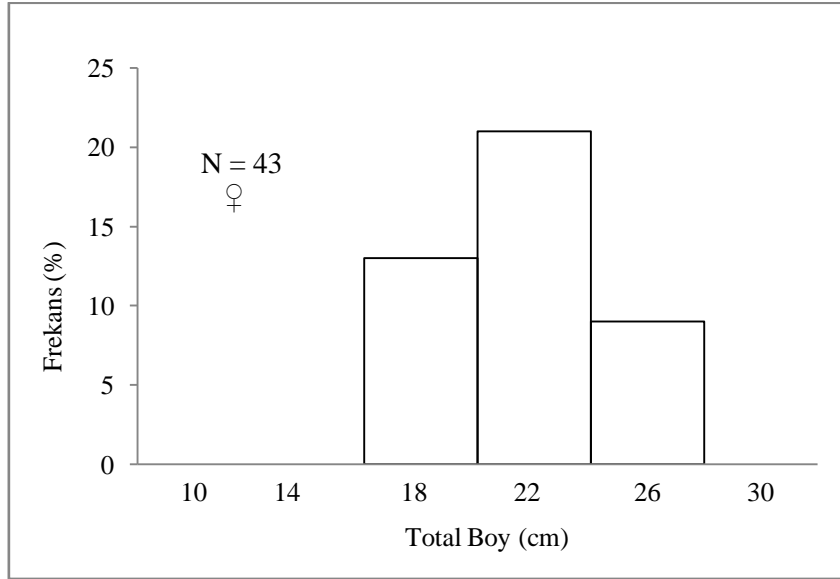
4.4 Büyüme Parametrelerinin Değerlendirilmesi

4.4.1 Boy-Frekans Dağılımı

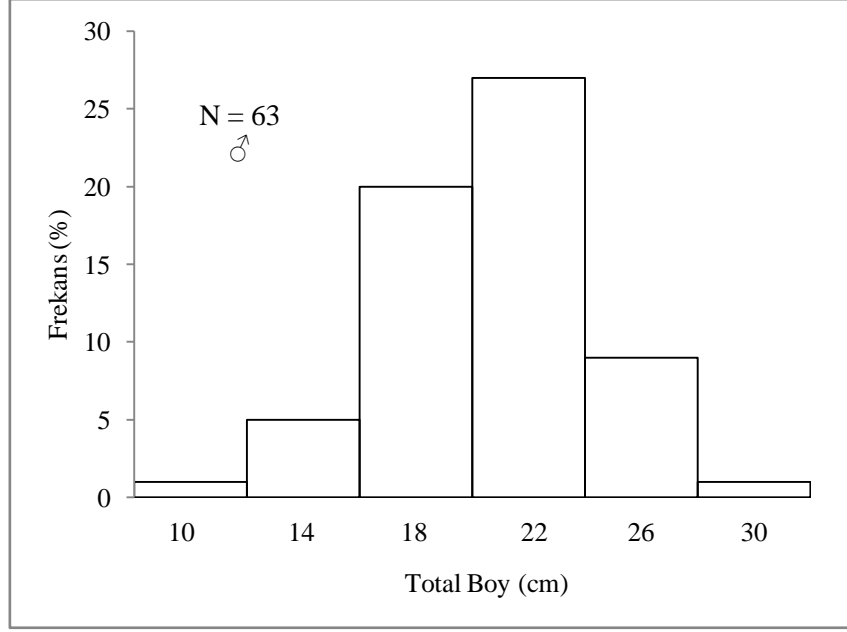
Edremit Körfezi'nde yaşayan *S. salpabirey*lerinin üç boy türüne (Total Boy, Çatal Boy ve Standart Boy) ait ölçüm alınmıştır ve tüm hesaplamalar da total boy değerleri kullanılmıştır. İncelenen bireylerin boy dağılımlarına ait istatistiki değerler Şekil 4.3; Şekil 4.4; Şekil 4.5 ve Tablo 4.1' de verilmiştir.



Şekil 4.3: *S. salpa* dişi ve erkek bireyelerine ait boy-frekans dağılımı.



Şekil 4.4: *S. salpa* dişi bireyelerine ait boy-frekans dağılımı.



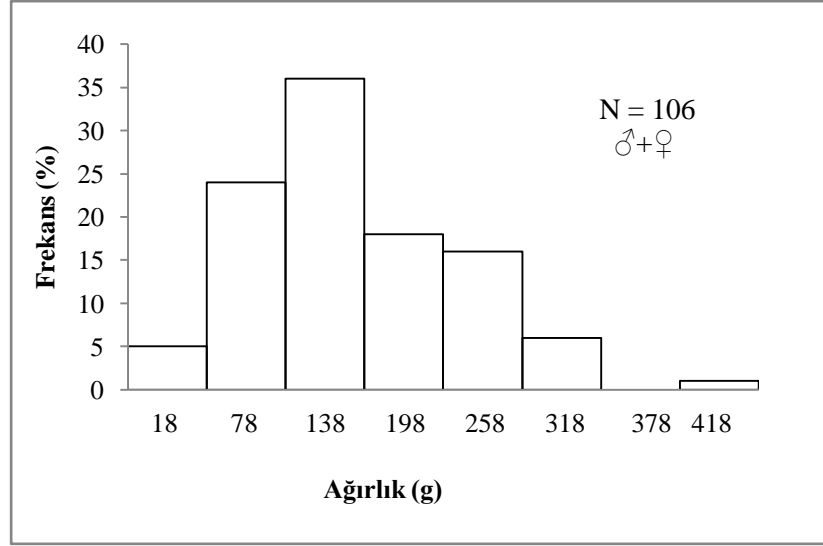
Şekil 4.5: *S. salpa* erkek bireylerine ait boy-frekans dağılımı.

Tablo 4.1: *S. salpa* bireylerine ait Total Boy (cm) değerleri.

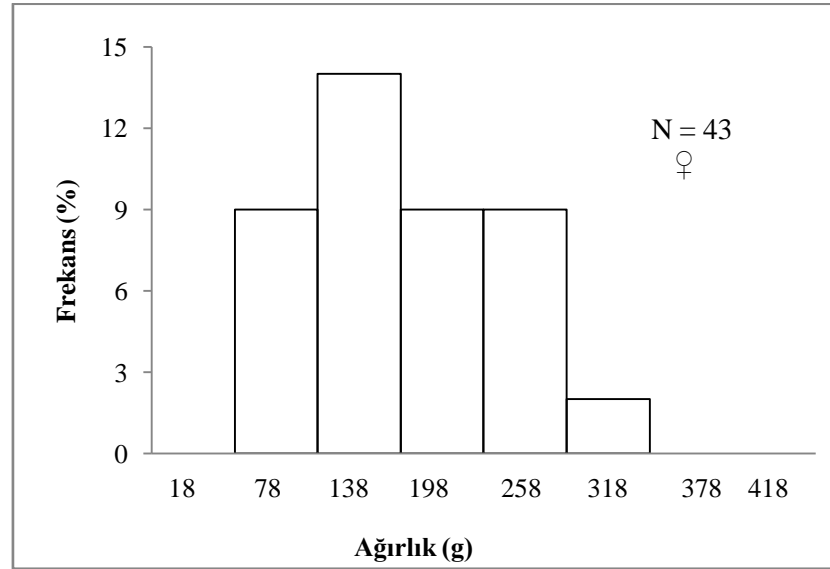
Eşey	N	Min-Max	Ort.	SS	SH
♀	43	18.4-29.2	23.9	2.514	0.383
♂	63	12.2-32.4	22.78	3.733	0.470
♀+♂	106	12.2-32.4	23.23	3.325	0.323

4.4.2 Ağırlık-Frekans Dağılımı

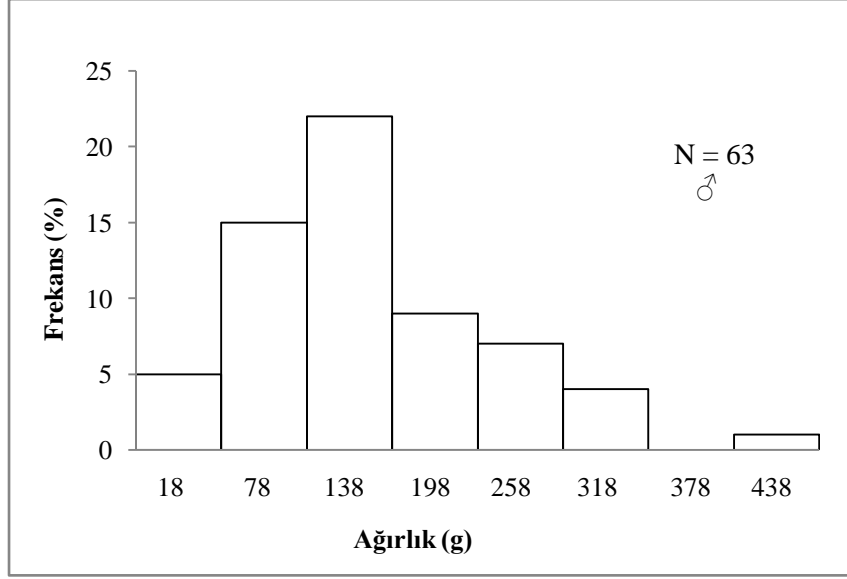
S. salpa örneklerinin vücut ağırlıkları dişi bireylerde 85.34 g ile 363.58 g arasında; erkek bireylerde ise 18.62 g ile 446.47 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. İncelenen tüm örneklere ait ağırlık dağılımları ile ilgili istatistiki veriler Şekil 4.6; Şekil 4.7; Şekil 4.8 ve Tablo 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.6: *S. salpa* dişi ve erkek bireylerine ait ağırlık-frekans dağılımı.



Şekil 4.7: *S. salpa* dişi bireylerine ait ağırlık-frekans dağılımı.



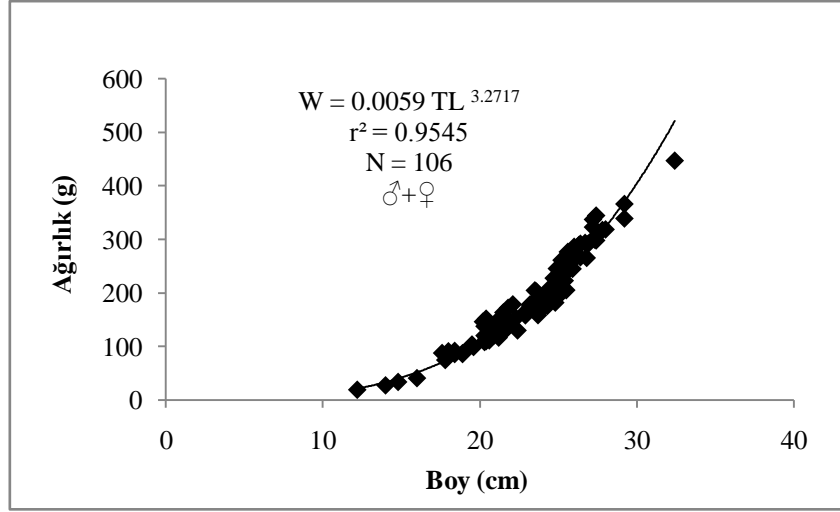
Şekil 4.8: *S. salpa* erkek bireylerine ait ağırlık-frekans dağılımı.

Tablo 4.2: *S. salpa* bireylerine ait ağırlık (g) değerleri.

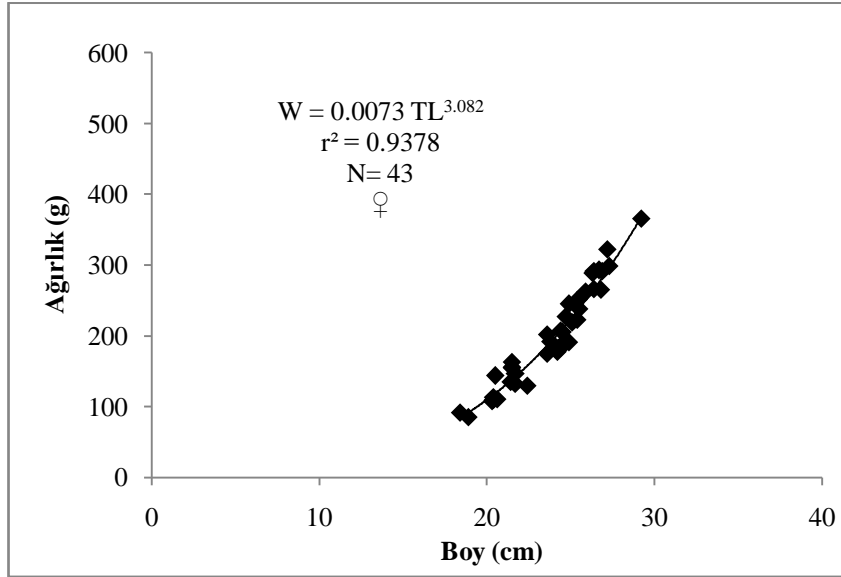
Eşey	N	Min-Max	Ort.	SS	SH
♀	43	85.34-365.58	201.28	67.988	10.368
♂	63	18.62-446.47	179.84	84.999	10.708
♀+♂	106	18.62-446.47	188.84	78.911	7.664

4.4.3 Boy-Ağırlık İlişkisi

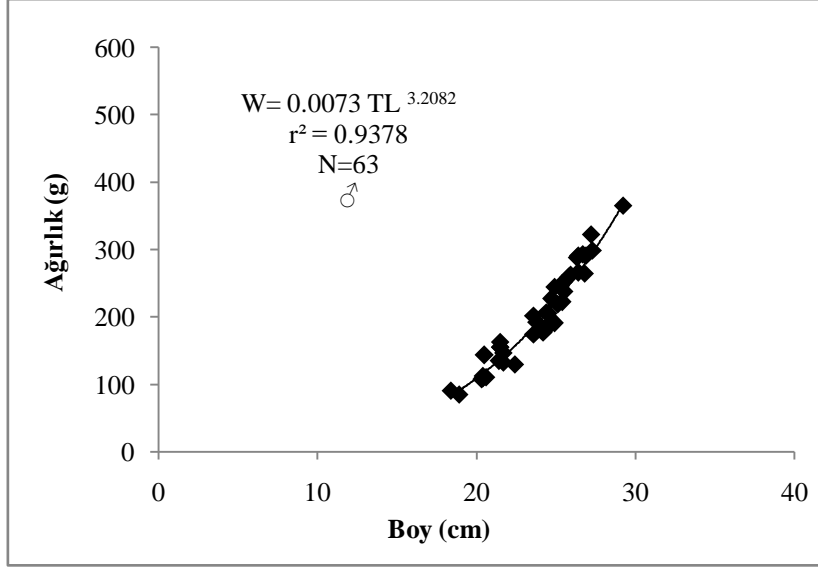
Boy ağırlık çalışması için 106 adet *S. salpa* örneklerinin dışı, erkek ve tüm bireyleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. İstatistiki verileri Şekil 4.9; Şekil 4.10; Şekil 4.11 ve Tablo 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.9: *S. salpa* dişi ve erkek bireyleri için boy-ağırlık ilişkisi.



Şekil 4.10: *S. salpa* dişi bireyelerine ait boy-ağırlık ilişkisi.



Şekil 4.11: *S. salpa* erkek bireylerine ait boy-ağırlık ilişkisi.

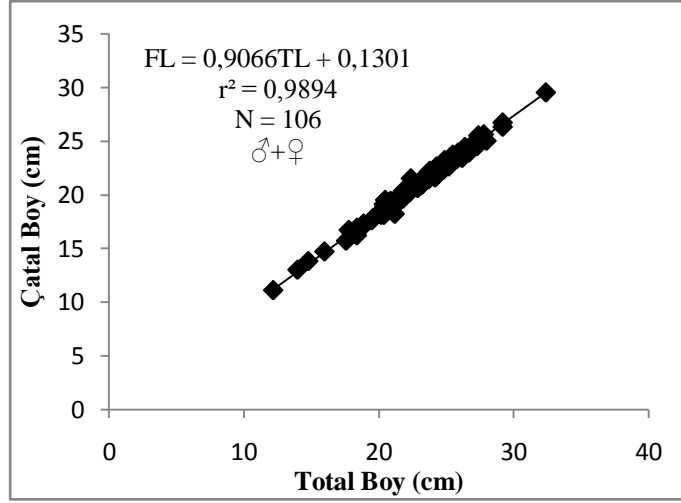
Tablo 4.3: *S. salpa* bireylerine ait boy ağırlık değerleri.

Eşey	N	a	b	SE(b)	%95 CI	r^2
♀	43	0.0073	3.2082	0.129	0.261	0.9378
♂	63	0.0057	3.2837	0.089	0.179	0.9568
♀+♂	106	0.0059	3.2717	0.070	0.139	0.9545

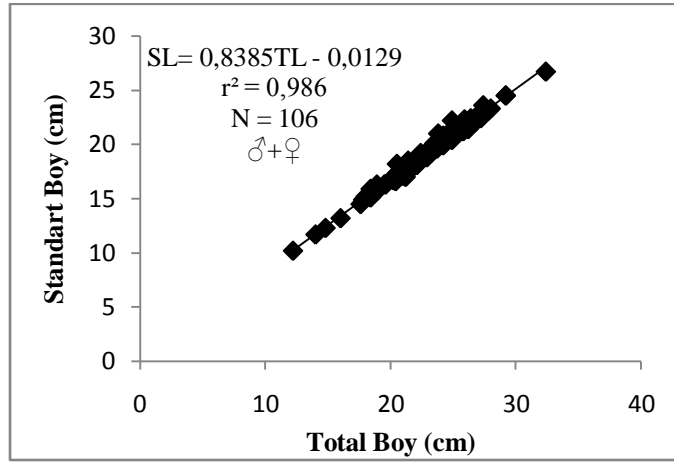
Boy ağırlık arasındaki ilişki incelendiğinde eşeyssel ayırım olmaksızın ilişkinin kuvvetli olduğu gözlenmektedir. Ancak en yüksek ilişkiden düşüğe doğru sıralandığında; erkek bireylerde $r^2 = 0.9568$, dişi bireylerde $r^2 = 0.9378$ ve genel olarak tüm bireylere bakıldığında $r^2 = 0.9545$ olarak hesaplanmıştır. b değerine göre bütün cinsiyet gruplarının pozitif allometri ($b > 3$) gösterdiği tespit edilmiştir.

4.4.4 Farklı Morfometrik Ölçümlerin Total Boy İlişkisi

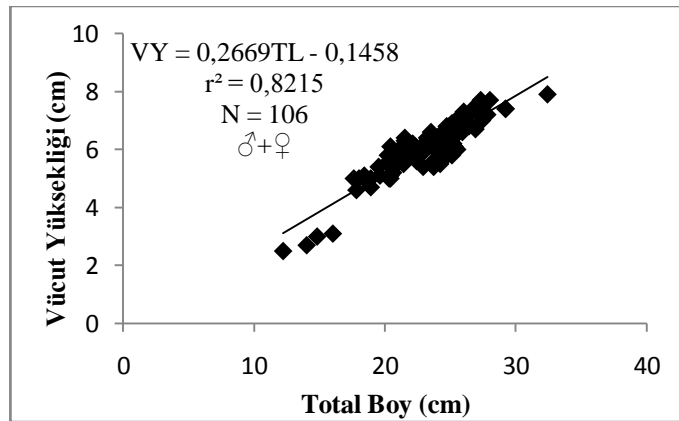
S. salpa bireylerinin Çatal Boy-Total Boy, Standart Boy- Total Boy, Vücut Yüksekliği- Total Boy ve Baş Boyu-Total Boy arasındaki ilişkiyi gösteren grafikler tüm bireyler için Şekil 4.12; 4.13; 4.14; 4.15, dişi bireyler için 4.16; 4. 17; 4. 18; 4.19 ve erkek bireyler için 4.20; 4.21; 4.22; 4.23'de verilmiştir.



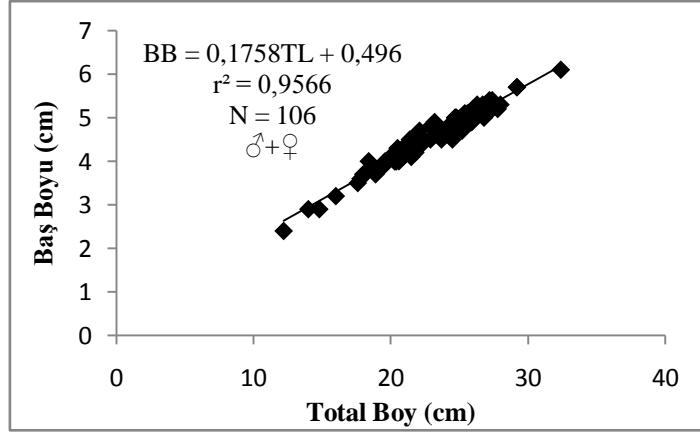
Şekil 4.12: *S. salpa* dişi ve erkek bireylerine ait FL-TL dönüşümü.



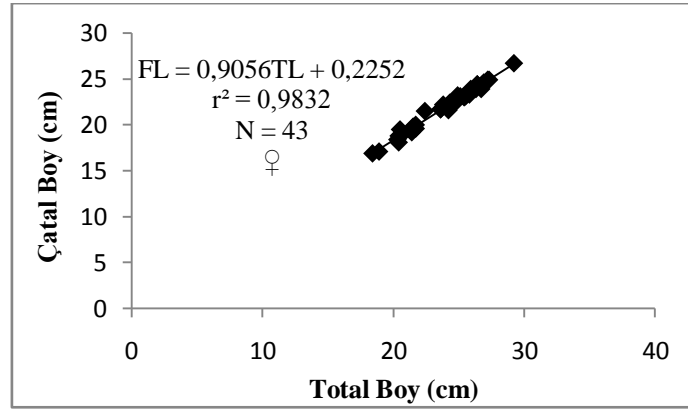
Şekil 4.13: *S. salpa* dişi ve erkek bireylerine ait SL-TL dönüşümü.



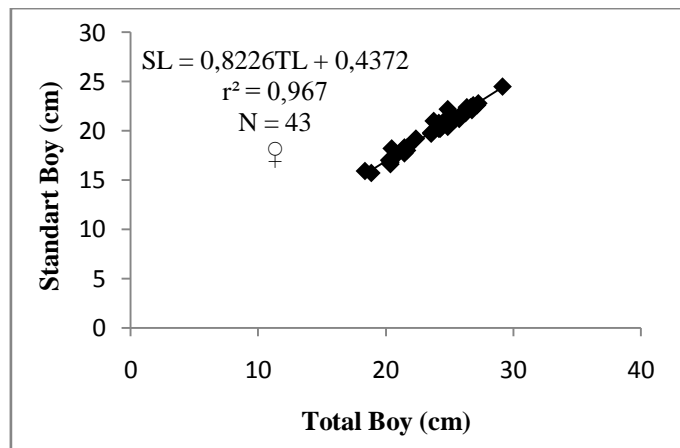
Şekil 4.14: *S. salpa* dişi ve erkek bireylerine ait VY-TL dönüşümü.



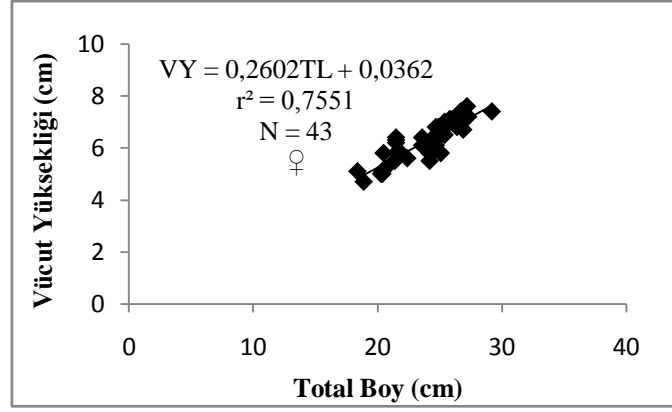
Şekil 4.15: *S. salpa* dişi ve erkek bireylerine ait BB-TL dönüşümü.



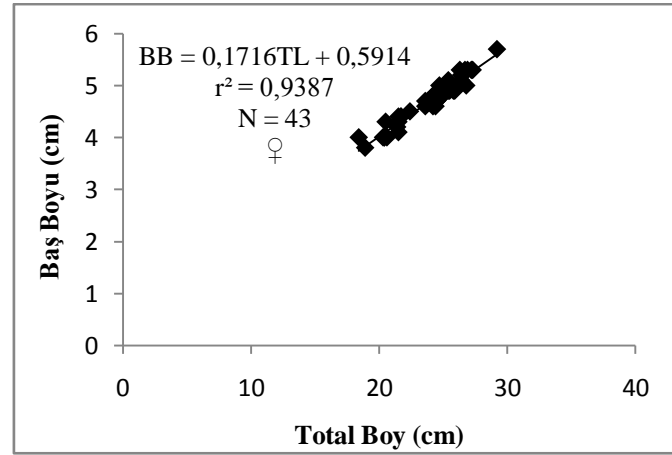
Şekil 4.16: *S. salpa* dişi bireylerine ait FL-TL dönüşümü.



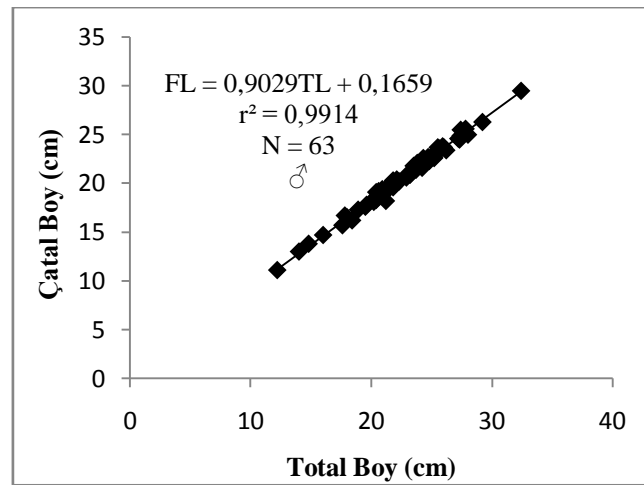
Şekil 4.17: *S. salpa* dişi bireylerine ait SL-TL dönüşümü.



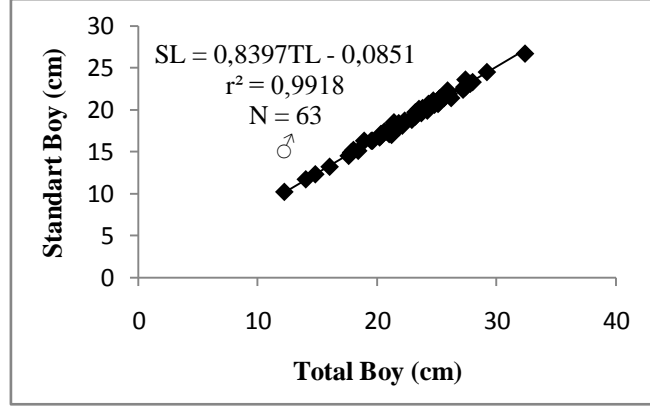
Şekil 4.18: *S. salpa* dişi bireylerine ait VY-TL dönüşümü.



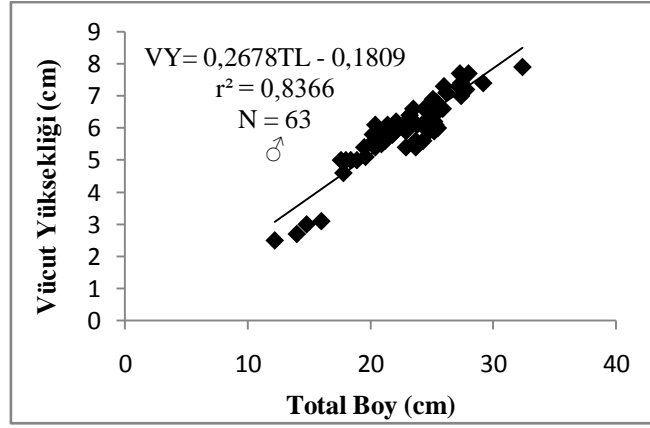
Şekil 4.19: *S. salpa* dişi bireylerine ait BB-TL dönüşümü.



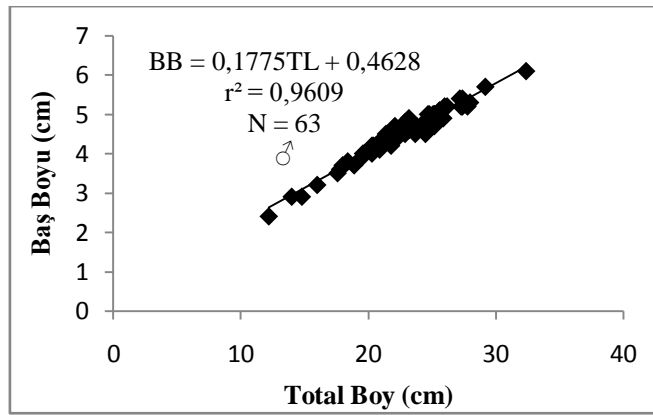
Şekil 4.20: *S. salpa* erkek bireylerine ait FL-TL dönüşümü.



Şekil 4.21: *S. salpa* erkek bireylerine ait SL-TL dönüşümü.



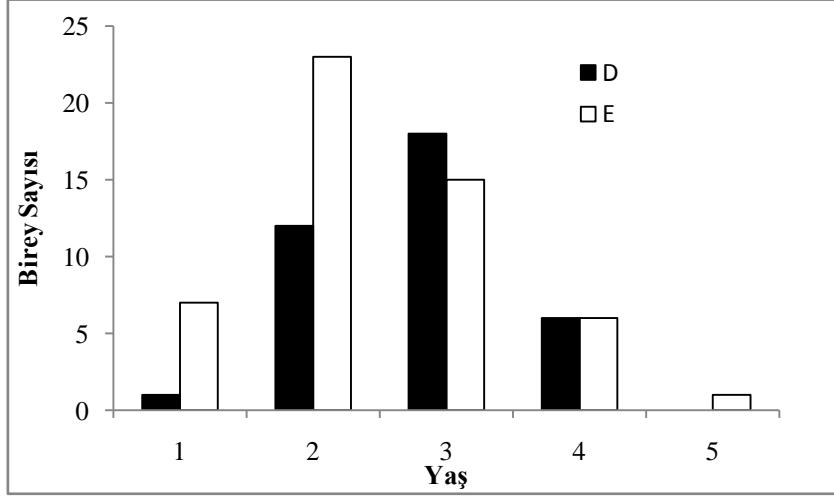
Şekil 4.22: *S. salpa* erkek bireylerine ait VY-TL dönüşümü.



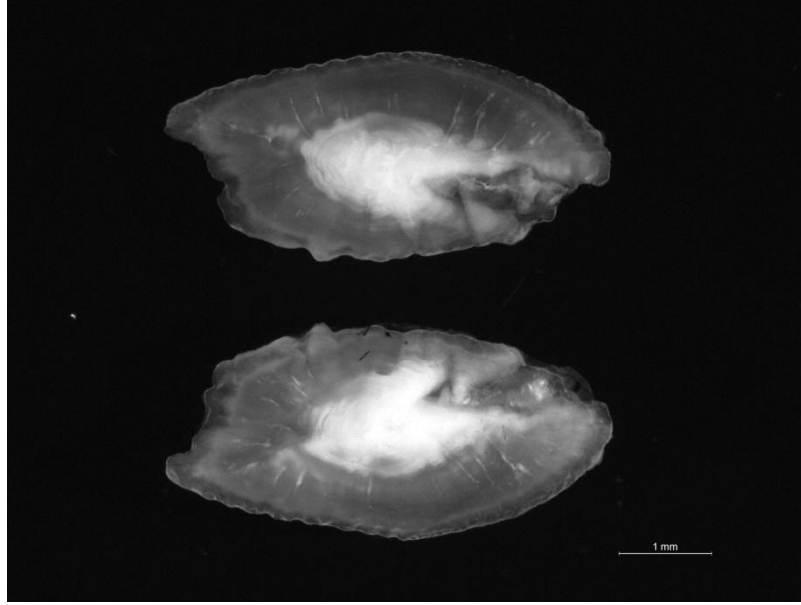
Şekil 4.23: *S. salpa* erkek bireylerine ait BB-TL dönüşümü.

4.4.5 Yaş Tayini ve Yaş-Frekans Dağılımı

Edremit Körfezi'nden elde edilen 106 *S. salpa* bireylerden 89 tanesinde yaş tayini yapılabilmıştır ve hesaplamalarda bu bireyler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Yaş dağılımı incelendiğinde % 8.98'i 1 yaş; %39.32'si 2 yaş; %37.07'si 3 yaş; % 13.48'i 4 yaş ve % 1.12'si 5 yaş gruplarında olduğu belirlenmiştir. Yaş ve eşey dağılımı Şekil 4.24'te verilmiştir. Her yaşı temsil eden görüntüler Şekil 4.25'te verilmiştir.



Şekil 4.24: *S. salpa* örneklerinin yaş-frekans dağılımı.



Şekil 4.25: *S. salpa* örneklerine ait sagittal otolit yapısı.

Yaş ve boy arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılması için hesaplanan von Bertalanffy Büyüme Parametreleri $L_t = L_{\infty}[(1-e^{-k(t-t_0)})]$ her eşey için Tablo 4.4'te verilmiştir. Görüldüğü üzere en büyük boylu bireyden daha küçük bir L_{∞} değeri hesaplanmıştır, bunun nedeni de en büyük boya ait bireyin otoliti çıkartılamamış ve yaş okuması gerçekleştirilememiştir.

Tablo 4.4: *S. salpa* örneklerinin boyca von Bertalanffy Büyüme Parametreleri.

Cinsiyet	N	L_{∞}	k	t_0
♀	37	30.48	0.37106	-1.49051
♂	52	31.64	0.34927	-1.23685
♀+♂	89	31.04	0.37863	-1.1504

Yaş ve ağırlık arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılması için hesaplanan von Bertalanffy Büyüme Parametreleri $W_t = W_{\infty}[(1-e^{-k(t-t_0)})]$ her eşey için Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5: *S. salpa* bireylerinin ağırlıkça von Bertalanffy Büyüme Parametreleri.

Cinsiyet	N	W_{∞}	k	t_0
♀	37	467.28	0.13926	0.346446
♂	52	460.99	0.24808	0.576512
♀+♂	89	513.90	0.20236	0.364629

4.5 Cinsiyet Tayini

Edremit Körfezi'nden elde edilen 106 *S. salpa*  rneklerinden 43'  dişi, 63'  erkek bireyleri oluŐturmaktadır. Dişi erkek oranı (D:E) 0.68:1 olarak hesaplanmıştır. Uygulanan ki-kare (χ^2) testi sonucunda dişi ve erkek bireyler arasındaki oranların istatistiksel açıdan farklı olmadığı saptanmıştır ($\chi^2=1.87$, $p>0.05$).

5. TARTIŞMA

Kuzey Ege Denizi Edremit Körfezi'nde dağılım gösteren 43 adet dişi, 63 adet erkek toplamda 106 adet Salpa balığının bazı biyolojik özelliklerini araştırmak amacıyla Ağustos 2012 ve Ocak 2014 tarihleri arasında örneklenmiştir.

Sarpa salpa (Linnaeus, 1758)türünün boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Tablo 5.1'de *S. salpa* (Linnaeus, 1758) Bireylerine Ait von Bertalanffy Büyüme Denklemi ise Tablo 5.2'de verilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda türe ait total boy ve ağırlık dağılımları sırasıyla 12.2-32.4 cm ve 18.62-446.47 g olarak tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında körfezdeki en baskın boy grubu % 45.28 ile 22.0-25.9 cm iken en az boy dağılımı %0.94 ile 10.0-13.9 cm ve 30.0-33.9 cm'lik boy grupları oluşturmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi ise $W = 0.0059 TL^{3.2717}$ ve $r^2 = 0.9545$ olarak hesaplanmıştır. Boy ve ağırlık frekansı, boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler ile ilgili farklı bölgelerden elde edilen daha önceki kayıtlar ise şu şekilde sıralanabilir;

Abdallah (2002) Akdeniz'in Mısır kıyılarından trol örnekleme ile elde ettiği 39 bireye ait boy-ağırlık ilişkisini içeren çalışmasına göre total boy ölçümü kullanarak boy aralığı 8.9-13.0 cm iken, a değeri 0.014, b değeri 2.90 ve r^2 0.958 olarak hesaplanmıştır.

Moutopoulos ve Stergiou (2002) Ege Denizi Yunan sularında farklı av araçları kullanarak elde ettiği 48 *S. salpa* bireyine ait boy aralığını 14.9-25.1 cm; boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.01445 TL^{2.946}$ ve r^2 değerini 0.98 olarak hesaplamıştır.

Koutrakis ve Tsikliras (2003) Kuzey Ege Denizi'nden farklı av materyalleri kullanarak elde ettiği 10 bireye ait boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.0104 TL^{3.195}$ ve r^2 değerini de 0.996 olarak hesapladığı çalışmada boy aralığını 7.9-11.7 olarak vermişlerdir.

Matić-Skoko vd., (2004) Doğu Adriatik Denizi'nde juvenil *S. salpa* bireylerinin gelişimini analiz etmişlerdir. Toplam 1515 bireyin elde edildiği çalışmada boy aralığı 1.6-14.2 cm olarak tespit edilmiştir.

Karakulak vd., (2006) Kuzey Ege Denizi Türk sularında 80 tane *S. salpa* bireyine ait boy-ağırlık ilişkisinde $W = 0.0087 TL^{3.134}$ ve $r^2 = 0.979$ iken boy aralığını 11.1-31.2 cm olarak tespit etmişlerdir.

Özaydın ve Taşkavak (2006) İzmir Körfezi'nden farklı av araçları kullanarak elde ettiği 93 *S. salpa* balığının boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.0063 TL^{3.373}$ ve $r^2 = 0.99$ olarak verdiği çalışmada çatal boy kullanarak boy aralığını 13.9-27.5 cm, vücut ağırlığı ise 48.1-401.106 g olarak belirlemişlerdir.

Verdiell-Cubedo vd., (2006) Mar Menor Kıyusal Lagünü'nde 138 adet *S. salpa* balığının boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.01271 TL^{3.003}$ ve $r^2 = 0.921$ olarak hesapladığı çalışmasında total boy kullanarak boy aralığını 35-59 mm olarak belirlemişlerdir.

Ceyhan vd., (2009) Ege Denizi Gökova Körfezi'nde küçük ölçekli fanyalı ağlar ile paregat balıkçılığında elde ettiği 77 adet *S. salpa* balıklarının boy-ağırlık çalışmasında $W = 0.0102 TL^{3.209}$ ve $r^2 = 0.929$ olarak hesaplanan çalışmasında çatal boy kullanarak boy aralığını 14.0-23.2 cm olarak tespit etmişlerdir.

Gürkan vd., (2010) Kuzey Ege Denizi Çandarlı Körfezi'nden 12 bireye ait *S. salpa* türü için boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.0087 TL^{3.127}$ ve $r^2 = 0.928$ olarak hesaplarken total boy ölçümünü kullanarak boy aralığını 4.70-8.20 cm iken vücut ağırlığını 0.74-10.53 g olarak tespit etmişlerdir.

Cengiz (2013) Gelibolu Yarımadası ve Çanakkale Boğazı'ndan farklı av araçları ile elde ettiği 99 birey ile yaptığı boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.0126 TL^{3.02}$ ve $r^2 = 0.99$ olarak hesaplarken boy aralığını 8.1-32 cm ve vücut ağırlığını 7.4-442.00 g olarak tespit etmiştir.

Acarlı vd., (2014) Ege Denizi Homa Lagünü'nde 78 juvenil bireye ait boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.0060 TL^{3.142}$ ve $r^2 = 0.998$ olarak hesaplarken boy aralığını 6.7-12.4 cm ve vücut ağırlığını 2.65-18.40 g olarak tespit etmişlerdir.

Altın vd., (2015) Kuzey Ege Denizi Gökçe Ada sığ sularında 37 bireye ait boy-ağırlık ilişkisini $W = 0.010 TL^{3.074}$ ve $r^2 = 0.965$ olarak hesaplarken boy aralığını 4.4-32.6 cm ve vücut ağırlığını da 0.7-260.8 g olarak belirlemişlerdir.

Boy-ağırlık ilişkisi karşılaştırıldığında Abdallah (2002) ve Moutopoulos ve Stergiou (2002) çalışmaları haricindeki diğer çalışmalar ile uyumlu olduğu ve pozitif alometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada bulunan maksimum total boy diğer çalışmalardan daha büyüktür.

Bu çalışmada von Bertalanffy Büyüme Parametreleri ise dişi bireylerde boy olarak $L_t = 30.48[(1-e^{(-0.37106(t-(-1.49051))})}]$, ağırlık olarak $W_t = 467.28[(1-e^{(-0.13926(t-0.346446)})}]$; erkek bireylerde boy olarak $L_t = 31.64[(1-e^{(-0.34927(t-(-1.23685))})}]$, ağırlık olarak $W_t = 460.99[(1-e^{(-0.24808(t-0.576512)})}]$; tüm bireylerde ise boy olarak $L_t = 31.04[(1-e^{(-0.37863(t-(-1.1504))})}]$ ve ağırlık olarak $W_t = 513.90[(1-e^{(-0.20236(t-0.364629)})}]$ olarak hesaplanmıştır.

Van Der Walt ve Beckley (1997) Güney Afrika'nın doğu kıyıları boyunca (Ballito Körfezi ve Port Edward arası, KwaZulu-Natal kıyıları) 808 birey örnekleyerek von Bertalanffy Büyüme Denklemine göre tüm bireyler için $L_\infty = 224.4$ mm, K ve t_0 değerleri sırasıyla 0.549 ve -0.512 olarak hesaplamıştır.

Pallaoro, Dulčić, Matić-Skoko, Kraljević ve Jardas (2008) Orta-Doğu Adriyatik Denizi'nden 601 adet erkek, 209 adet dişi, 5 adet hermafrodit ve 83 adet olgunlaşmamış toplam 898 birey *S. salpa* balığı için yaptıkları yaş gruplarını 1-15 olarak belirlerken von Bertalanffy Büyüme Parametreleri dişi bireyler için $L_\infty = 40.85$ cm, $k = 0.179$ ve $t_0 = -2.606$ yıl iken erkek bireyler için $L_\infty = 33.11$ cm, $k = 0.514$ ve $t_0 = -0.312$ yıl olarak hesaplamışlardır.

Boy için hesaplanan von Bertalanffy Büyüme Parametrelerinin her iki çalışmadan farklı olmasında yaş gruplarının ve gruplardaki birey sayılarının farklı olması önemli rol oynamaktadır. Ayrıca çalışmalar arasındaki zaman farklarının da dikkate alınması değişen iklim koşullarının da tür üzerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Tür ile ilgili ulaşılabilen literatürler sonucunda önceki çalışmalarda otolit yapısının incelenmemesi nedeniyle balık ile otolit yapısı arasındaki biyometrik ilişki diğer çalışmalar ile karşılaştırlanamamıştır.

Tablo 5.1: *S. salpa* türüne ait diğer çalışmalardan elde edilen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.

Yazar	N	TL min.	TL max.	a	b	r²	W min-max	FL min - max.
Abdallah (2002)	39	8.9 cm	13 cm	0,014	2.90	0.958		
Moutopoulos ve Stergiou (2002)	48	14.9 cm	25.1 cm	0.01445	2.946	0.98		
Koutrakis ve Tsikliras (2003)	10	7.9 cm	11.7 cm	0.0104	3.195	0.996		
Matić-Skoko vd., (2004)	1515 (Jüvenil)	1.6 cm	14.2 cm					
Karakulak vd., (2006)	80	11.1 cm	31.2 cm	0.0087	3.134	0.979		
Özaydın ve Taşkavak (2006)	93	13.9 cm	27.5 cm	0.0063	3.373	0.99	48.1 - 401.106 g	
Verdiell-Cubedo vd., (2006)	138	35 mm	59 mm	0.01271	3.003	0.921		
Ceyhan vd., (2009)	77			0.0102	3.209	0.929		14 -23.2 cm
Gürkan vd., (2010)	12	4,7 cm	8,2 cm	0.0087	3.127	0.928	0.74 – 10.53 g	
Cengiz (2013)	99	8.1 cm	32 cm	0.0126	3.02	0,99	7.4- 442 g	
Acarlı vd., (2014)	78 (Jüvenil)	6,7 cm	12.4 cm	0.0060	3.142	0.998		
Altın vd., (2015)	37	4,4 cm	32.6 cm	0.010	3.074	0.965	0.7 – 260.8 g	
Bu Çalışmada	106	12.2 cm	32.4 cm	0.0059	3.2717	0.9545	18.62 -446.47 g	11.1 – 29.5 cm

Tablo 5.2: *S. salpa* bireylerine ait diğer çalışmalardan elde edilen von Bertalanffy Büyüme Denklemi (D: dişi, E:Erkek N: Birey sayısı, H: Hermafrodit, J: Juvenil, M: Minimum, X: Maximum).

Yazar	N	L_{∞}	$L_{\infty} D - E(\text{cm})$	K	kD-E	t_0	$t_0 D - E$	N E-D	H-J	Yaş M-X
Van Der Walt ve Beckley (1997)	808	224.4 mm		0.549		0.512				
Pallaoro ve ark.,(2008)	898		40.85 -33.11		0.179-0.514		2.606 -0.312	601 -209	5 -83	1-15
Bu Çalışmada	89	31,04 cm	30.48-31.64	0.37863	0.37106- 0.34927	-1.1504	-1.49051 / - 1.23685	63 -43		1-5

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sahasını oluşturan KuzeyEge Denizi Edremit Körfezi'nden yakalanan Salpa balığına ait elde edilenbiyolojik veriler, genel olarak diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında bulunan sonuçların mevcut çalışmalara ait değerler arasında olduğu görülmüştür.

Edremit Körfezi'nde dağılım gösteren türün büyüme ve beslenme özelliklerinde görülen küçük sayılabilecek değişimlerinin olası nedeni mevsimsel ve deniz suyunun fiziko-kimyasal özellikleri ile doğrudan veya dolaylı olarak tür içi veya türler arası ilişkilerden kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Araştırma bölgesi olan Edremit Körfezi 1996 yılından itibaren olta ve uzatma ağı avcılığı hariç her türlü avcılığa kapatılmıştır. Bunun yanında “Su Ürünleri Kaynaklarının Yapay Resifler ile Korunması ve Geliştirilmesi Edremit Körfezi Pilot Projesi” kapsamında bölgede, biyolojik çeşitliliği arttırmak, küçük balıkçılığı desteklemek, yasa dışı balıkçılığı engellemek, sportif balıkçılık ve dalış turizmi için yeni alanlar oluşturmak, çeşitli nedenlerle yok olmuş ya da zarar görmüş habitatların eksikliğini gidermek, dalga kaynaklı kıyı erozyonunu önleyebilmek,ve bilimsel araştırmalara katkı sağlamak için, 2011-2013 yılları arasında 224 adet anti-trol bloğu ile 6120 adet resif bloğu deniz zeminine yerleştirilmiştir. Aynı bölgede aynı türe ait bir araştırmanın olmaması; söz konusu bölgede avcılığın koruma altına alınması ve resif bloklarının atılması ile meydana gelen ekolojik ortam değişimlerinin gelecek zamanda yapılacak başka çalışmalar ile karşılaştırılması için bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir. Ayrıca söz konusu türün beslenme rejiminden kaynaklı akvaryum balıkçılığı için öneminin artacağı düşüncesi ile dağılım gösterdiği Edremit Körfezi'ndeki balık ve balıkçılık biyolojisi açısından şuan ki durumunu ortaya koymak bir diğer çalışma nedenidir. Resifler atılmadan önce, bölgede başka türlerin ayrıntılı biyolojisini ele alan çok fazla sayıda araştırmanın bulunmamış olması, bu türün bu değişimlerle nasıl etkilendiğinin gözlenmesinin başka türler içinde etkileşimi boyutunda izleme açısından önemi adına ışık tutulacağı da düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

Abdallah, M. (2002). Length-Weight Relationship of Fishes Caught by Trawl off Alexandria, Egypt. *Naga, The ICLARM Quarterly*, 25(1), 19-20.

Acarlı, D., Kara, A., and Bayhan, B. (2014). Length–weight relations for 29 fish species from Homa Lagoon, Aegean Sea, Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 44 (3), 249–257.

Akalın, S. (2004). Edremit Körfezi'nde Bakalyaro'nun (*Merluccius merluccius* L., 1758) Biyo-ekolojik Özelliklerinin Araştırılması. Doktora Tezi. *Ege Üni., Fen Bil. Enst., Su Ürünleri Temel Bil. Anabilim Dalı*. İzmir, 151 s.

Altın, A., Ayyıldız, H., Kale, S. and Alver, C. (2015). Length–weight relationships of forty-nine fish species from shallow waters of Gökçeada Island, northern Aegean Sea. *Turkish Journal of Zoology*, 39, 971-975.

Anonim (2006). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, "Denizlerde ve İç Sularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2004-2006 Av Dönemine Ait 36/1 Numaralı Sirküler". Ankara, 2006 Resmi Gazete Tarih ve Sayısı: 26.03.2005/25739.

Aqua Maps (2018). Salpa balığının dünya üzerindeki dağılımı [Online]. (1 Temmuz 2018), https://www.aquamaps.org/receive.php?type_of_map=regular

Avşar, D. (2005). *Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği*. Adana: Nobel Kitapevi, 332 s.

Bal, H. (2015). Türkiye Denizleri'nde Yaşayan Lüfer Balığı *Pomatomussaltatrix* (Linnaeus, 1766) Populasyonlarının Morfolojik Bakımdan İncelenmesi ve Güney Marmara Denizi Populasyonunun Bazı Biyolojik

Özelliklerinin Araştırılması, Doktora Tezi, *Atatürk Üni., Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Su Ürünleri Bilim Dalı*. Erzurum, 134 s.

Bayhan, B. and Kara, A. (2015). Length-Weight and Length-Length Relationships of the Salema *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758) in Izmir Bay (Aegean Sea of Turkey). *Pakistan Journal Zoology*, 47(4), 1141-1146.

Bilecenoğlu, M., Taşkavak, E., Mater, S. and Kaya, M. (2002). *Checklist of the marine fishes of Turkey*. *Zootaxa* 113, 1-194.

Cengiz, Ö. (2013). Length-weight relationships of 22 fish species from the Gallipoli Peninsula and Dardanelles (North eastern Mediterranean, Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 37, 419-422.

Ceyhan, T., Akyol, O. and Erdem, M. (2009). Length-Weight Relationships of Fishes from Gökova Bay, Turkey (Aegean Sea). *Turkish Journal of Zoology*, 33, 69-72.

Chugunova, I. N. 1963. Age and Growth Studies in Fish. National Science Foundation, Washington. 132 p.

Criscoli, A., Colloca, F., Carpentieri, P., Belluscio, A. and Ardizzone, G. (2006). Observations on the reproductive cycle, age and growth of the salema, *Sarpa salpa* (Osteichthyes: Sparidae) along the western central coast of Italy. *Scientia Marina*, 70 (1): 131-138.

Froese R., and Pauly D. (2018). Fish Base [Online]. (3 Haziran 2018), <https://www.fishbase.de/summary/Sarpa-salpa.html>

Gürkan, S., Bayhan, B., Akçınar, S. C. And Taşkavak, E. (2010). Length-Weight Relationship of Fish from Shallow Waters of Candarli Bay (North Aegean Sea, Turkey). *Pakistan Journal of Zoology*, 42(4), 495-498.

Havelange, S., Lepoint, G., Dauby, P. and Bouquegneau, J.M. (1997). Feeding of the Sparid Fish *Sarpa salpa* in a Sea grass Ecosystem: Diet and Carbon Flux. *Marine Ecology*, 18 (4), 289-297.

Jadot, C., Donnay, A., Acolas, M. L., Cornet, Y. And Bègout-Anras M. L. (2006). Activity patterns, home-range size, and habitat utilization of *Sarpa salpa* (Teleostei: Sparidae) in the Mediterranean Sea. *Journal of Marine Science*, 63, 128-139.

Karakulak, F. S., Erk, H. and Bilgin, B. (2006). Length–weight relationships for 47 coastal fish species from the northern Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 274–278.

Koutrakis, E. T. and Tsikliras, A. C. (2003). Length–weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems (Greece). *Journal of Applied Ichthyology*, 19, 258–260.

Margies, P. (2003). *S. salpa* balığına ait fotoğraf. Fish Base [Online]. (3 Haziran 2018), <https://www.fishbase.de/photos/PicturesSummary.php?StartRow=5&ID=204&what=species&TotRec=9>

Mater, S., Kaya, M. ve Bilecenoğlu, M. (1998). *Türkiye Deniz Balıkları Atlası*. İzmir, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları.

Matić-Skoko, S., Kraljević, M., Dulčić, J. and Pallaoro, A. (2004). Growth of juvenile salema, *Sarpa salpa* (Teleostei: Sparidae), in the Kornati Archipelago, eastern Adriatic Sea. *Scientia Marina*, 68 (3), 411-417.

Moutopoulos, D. K. and Stergiou, K. I. (2002). Length–weight and length–length relationships of fish species from the Aegean Sea (Greece). *Journal of Applied Ichthyology*, 18, 200–203.

Ozaydin, O. and Taşkavak, E. (2006). Length-weight relationships for 47 fish species from Izmir Bay (eastern Aegean Sea, Turkey). *Acta Adriatica*, 47 (2), 211-216.

Pallaoro, A., Dulčić, J., Matić-Skoko, S., Kraljević, M. and Jardas, I. (2008). Biology of the salema, *Sarpa salpa* (L. 1758) (Pisces, Sparidae) from the middle eastern Adriatic. *Journal of Applied Ichthyology*, 24, 276–281.

Ricker, W. E. (1968). Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters. *Blackwell Scientific Publications*, Oxford. 313 p.

Shakman, E., Winkler, H., Oeberst, R. and Kinzelbach, R. (2008). Morphometry, age and growth of *Siganus luridus* Rüppell, 1828 and *Siganus rivulatus* Forsskål, 1775 (Siganidae) in the central Mediterranean (Libyan coast). *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 43(3), 521-529.

Soykan, A. (1997). *Ayvalık ile Ören (Burhaniye) Arasının Kıyı Jeomorfolojisi*. *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı 32'den ayrı basım, İstanbul.

Torcu, H. and Aka Z. (2000). A study on the Fishes of Edremit Bay (Aegean Sea). *Turkish Journal of Zoology*, 24, 45-61.

Türker-Çakır, D. (2004). Edremit Körfezi İhtiyoplanktonu. Doktora Tezi. *Ege Üni., Fen Bil. Enst., Su Ürünleri Temel Bil. Anabilim Dalı*. İzmir, 251 s.

Türker-Çakır, D. Bağırlak, D. Coktuğ, B. and Oztürk, O. (2012): Edremit Körfezi Balıkları ve Sistematiği. *Kazdağları III. Ulusal Sempozyumu, 2012*, Balıkesir, 491.

Türker, D., Kara, A., and Zengin K. (2018). Exotic and endangered fishes from Edremit Bay (Northern Aegean Sea). *International Symposium Ecology 2018*, Kastamonu, 449.

Van Der Walt, B. A. and Beckley, L.E. (1997). Age and growth of *Sarpa salpa* (Pisces: Sparidae) off the eastcoast of South Africa. *Fisheries Research*, 31, 241-248.

Van Der Walt, B. A. and Mann, B. Q. (1998). Aspects of the reproductive biology of *Sarpa salpa* (Pisces: Sparidae) off the eastcoast of South Africa. *South African Journal of Zoology*, 33(4), 241-248.

Verdiell Cubedo, D.,Oliva Paterna, F. J., &Torralva, M. (2006). Length–weight relationships for 22 fish species of the Mar Menor coastal lagoon (western Mediterranean Sea). *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4), 293-294.