

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÖKÇEADA SIĞ SULARINDA
Symphodus rostratus (Bloch, 1791)'un
DAĞILIMI VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

Nur Berrak ÖZER

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Ana Bilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 04/07/2014

Tez Danışmanı:

Yrd. Doç. Dr. Hakan AYYILDIZ

ÇANAKKALE

Nur Berrak ÖZER tarafından Yrd. Doç. Dr. Hakan AYYILDIZ yönetiminde hazırlanan ve **04/07/2014** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Gökçeada Sığ Sularında *Symphodus rostratus* (Bloch, 1791)’un Dağılımı ve Büyüme Özelliklerinin Belirlenmesi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Yrd. Doç. Dr. Hakan AYYILDIZ

Başkan

.....

Doç. Dr. Adnan AYZAZ

Üye

.....

Yrd. Doç. Dr. Aytaç ALTIN

Üye

.....

Sıra No :

Bu tez çalışması TÜBİTAK tarafından 112Y062 numaralı projeden desteklenmiştir.

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Nur Berrak ÖZER

TEŞEKKÜR

Bu tezin konusunu öneren ve gerçekleştirilmesinde benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Hakan AYYILDIZ'a arazi çalışmalarında maddi ve manevi büyük katkıları olan Doç. Dr. Özcan ÖZEN'e, Yrd. Doç. Dr. Aytaç ALTIN'a, saha ve laboratuvar çalışmalarında beraber çalıştığımız Arş.Gör. İsmail Burak DABAN, Arş. Gör. Alparslan ASLAN, Arş. Gör. Semih KALE, Arş. Gör. Abdullah Çağrı ÖZER'e, Yüksek Lisans öğrencileri Fatih EKER, Talip İBİN, Ata AKSU, Pınar DERMANCI, Mehmet ERDAĞ'a ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli Aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nur Berrak ÖZER
Çanakkale, Temmuz 2014

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde oranı
TL	Toplam Boy
W	Ağırlık
N	Birey adetleri
n	Nükleus
Min	Minimum
Mak	Maksimum
Ort	Ortalama
Std	Standart Sapma
D	Yoğunluk
GPS	Global Yer Belirleme Sistemi
K	Kumluk
C	Çakıllık
D	Deniz çayırı
DK	Deniz çayırı ve kumluk
CD	Çakıllık ve deniz çayırı
CKD	Çakıllık, kumluk ve deniz çayırı
OL	Otolit Boyu
OW	Otolit Genişliği
χ^2	Ki-kare
α	İstatistiksel önem derecesi
a	Regresyon denkleminin kesişim noktası
b	Regresyon denkleminin eğim değeri
G	Büyüme oranı
TLc	Yakalandığı andaki toplam boy

ÖZET

GÖKÇEADA SIĞ SULARINDA *Symphodus rostratus* (BLOCH, 1791) 'un DAĞILIMI VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Nur Berrak ÖZER

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Avlama Ve İşleme Teknolojileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hakan AYYILDIZ

04/07/2014, 43

Gökçeada (Çanakkale) sığ sularında yapılmış olan çalışmanın amacı *Symphodus rostratus* (Bloch, 1791) bireylerinin dağılımının ve büyüme özelliklerinin belirlenmesidir. Bu amaçla, Haziran 2013 - Mayıs 2014 tarihleri arasında algarna ile toplam 6 farklı istasyondan aylık olarak örneklemeler yapılmıştır. Minimum boyu 12 mm TL, maksimum boyu 120 mm TL ve ortalama boyu 63 mm TL olan toplam 1123 adet genç *S. rostratus* bireyi yakalanmıştır. Yapılan günlük yaş tayinleri sonucunda en küçük birey 36, en büyük birey ise 246 günlük yaşa sahip olduğu saptanmıştır. Bireysel günlük büyüme oranlarının 0.333 ile 0.804 mm gün⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiş ve ortalama günlük büyüme 0.540 mm gün⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Yapılan boy-yaş regresyon analizleri sonucunda günlük büyüme oranları 0.486 mm gün⁻¹ tespit edilmiştir. Otolit boyu ve genişliğinin yaş ile doğru orantılı olarak büyüdüğü fakat yaş büyüdükçe büyüme oranının da azaldığı belirlenmiştir. Genç *S. rostratus* bireylerinin yumurtadan çıkma zamanı yıl boyu devam etmekte ve mart-nisan-mayıs aylarında maksimum seviyeye ulaşmaktadır.

Anahtar sözcükler: Gökçeada, *Symphodus rostratus*, Günlük Yaş, Günlük Büyüme

ABSTRACT

DETERMINATIONS OF THE DISTRIBUTION AND GROWTH CHARACTERISTICS OF *Symphodus rostratus* (BLOCH, 1791), IN THE SHALLOW WATERS OF GÖKÇEADA

Nur Berrak ÖZER

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate Of Naturel And Applied Science

Chair For Fishing And Processing, Thesis Of Master Of Science

Advisor: Assist. Prof. Dr. Hakan AYYILDIZ

04/07/2014, 43

The main goal of this research was to determine the distribution and growth characteristics of *Symphodus rostratus* (Bloch, 1791) in shallow waters of Gökçeada (Çanakkale). For this purpose, samplings were conducted monthly from total of 6 different stations with beam trawl between June 2013 - May 2014. A total of 1123 young of the year (YOY) *S. rostratus* individuals, total lengths ranging between 12 and 120 mm TL with mean 63 mm TL, were captured. The youngest individual was determined as 36 days old while the oldest was 246 days old. Individual daily growth rates were estimated between 0.333 and 0.804 mm with mean of 0.540 mm day⁻¹. Daily growth rates were determined as 0.486 day⁻¹ according to length-age regression analysis. The relationship between age and otolith length and otolith width was linear but growth rates were decreased while the fish get older. The hatching time of *S. rostratus* individuals, continue throughout the year with relatively higher frequencies between March-April-May.

Keywords: Gökçeada, *Symphodus rostratus*, Daily Age, Daily Growth

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEZ SINAV SONUÇ FORMU	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER.....	x
ÇİZELGELER	xi
BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
BÖLÜM 3 MATERYAL VE YÖNTEM	6
3.1. Çalışma Alanı ve İstasyonlar.....	6
3.2. Örnekleme	8
3.2.1. Kullanılan Tekne	8
3.2.2. Materyal ve Yöntem	8
3.3. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	11
3.4. Boy-Frekans	12
3.5. Otolitlerin Yaş Tayinine Hazırlanması ve Otolit Ölçümleri	12
3.6. Günlük Yaş Tayinleri	13
3.7. Otolit Boyutu-Toplam Boy ve Otolit Boyutu-Ağırlık İlişkileri.....	13
3.8. Otolit Boyutu-Yaş İlişkileri	13
3.9. Büyüme Oranlarının Tespiti.....	13
3.10. Üreme Dönemi (Yumurtadan Çıkma Zamanı).....	14
BÖLÜM 4 ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	15
4.1. Bulgular	15
4.1.1. Genç <i>Symphodus rostratus</i> bireylerinin Gökçeada sığ sularındaki dağılımı	15
4.1.2. Boy-Ağırlık İlişkisi	17
4.1.3. Boy-Frekans.....	18
4.1.4. Günlük Yaş Tayini.....	20

4.1.4.1. Otolit Boyutları-Toplam Boy ve Otolit Boyutları-Ağırlık İlişkileri	23
4.1.4.2. Otolit Boyutu-Yaş İlişkileri	26
4.1.4.3. Büyüme Oranlarının Tespiti	29
4.1.4.4. Üreme Dönemi (Yumurtadan Çıkma Zamanı)	30
4.2. Tartışma.....	32
BÖLÜM 5 SONUÇ VE ÖNERİLER	37
KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	I

ŞEKİLLER

Sayfa No

Şekil 1.1. İç kulakta otolitlerin bulunduğu bölgelerin görünümü (Anonim1).....	2
Şekil 1.2. Işık altında açık bant (hyalin) ve koyu bantların (opak) görünümü	3
Şekil 3.1. Örnekleme istasyonları	7
Şekil 3.2. Gökçeada sığ sularında bulunan habitat yapıları ve alansal dağılımları	8
Şekil 3.3. <i>Symphodus rostratus</i> bireylerinin görünümü	9
Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan algarna'nın genel görünüşü	10
Şekil 3.5. Örneklemede kullanılan CTD.....	11
Şekil 3.6. Otolit uzunluğu (OL) ve genişliği (OW) ölçümleri	12
Şekil 4.1. 2013-2014 yılları Gökçeada sığ sularında aylık ortalama su sıcaklık (°C) değerleri	16
Şekil 4.2. Genç <i>Symphodus rostratus</i> bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi. N = 1123	17
Şekil 4.3. Genç <i>Symphodus rostratus</i> bireylerinin boy aralığı-frekans dağılımı N = 1123.....	18
Şekil 4.4. Gökçeada sığ sularında örneklenen genç <i>Symphodus rostratus</i> bireylerinin boy gruplarına göre aylık frekansları N=1123	19
Şekil 4.5. Sagittal otolit: A- Günlük yaş halkalarının sayımının yapıldığı düzlem, B- Nükleus, C- Otolitin orta kısmındaki yaş halkaları, D- Otolitin uç kısmındaki yaş halkaları.....	20
Şekil 4.6. Günlük yaş tayini yapılan genç <i>Symphodus rostratus</i> bireylerinin yaş frekans dağılımı N= 403	21
Şekil 4.7. Otolit boyu (OL) (Üst) ve genişliği (OW) (Alt) ile toplam boy arasındaki ilişkiler. N = 403.....	25
Şekil 4.8. Otolit boyu (OL) (üst) ve genişliği (OW) (Alt) ile ağırlık arasındaki ilişkiler. N=403	26
Şekil 4.9. Genç <i>Symphodus rostratus</i> bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama otolit boyu (OL) ve otolit genişliği (OW) ilişkisi N=403.....	27
Şekil 4.10. Toplam boy-yaş (Üst) ve ağırlık-yaş (Alt) ilişkileri N = 403.....	30
Şekil 4.11. Genç <i>Symphodus rostratus</i> bireylerinin yumurtadan çıkma zamanları	31

ÇİZELGELER

Sayfa No

Çizelge 4.1. Örneklemeye yapılan istasyonlar ve bunların koordinatları, habitat yapıları ve çekim sayıları (Kumluk (K), Çakıllık (C), Deniz çayırı (D), Taşlık (T), Taşlık ve kumluk (TK), Deniz çayırı ve kumluk (DK), Taşlık - kumluk ve tatlı su girişi (TK _s)).....	15
Çizelge 4.2. Örneklemeye yapılan istasyonlardaki habitatlardan elde edilen toplam birey sayıları	16
Çizelge 4.3. Genç <i>Symphodus rostratus</i> bireylerinin aylara göre birey sayıları, boy aralıkları ve ortalama boyları N = 1123	17
Çizelge 4.4. Günlük yaşları belirlenen genç <i>Symphodus rostratus</i> bireylerinin boy-yaş anahtarı	22
Çizelge 4.5. Genç <i>Symphodus rostratus</i> bireylerinin yaş gruplarına göre; ortalama, minimum, maksimum boy ve ağırlıkları ile standart sapmaları	23
Çizelge 4.6. Genç <i>Symphodus rostratus</i> bireylerinin boy gruplarına göre OL (Otolit Boyu) ve OW (Otolit Genişliği), Min. (Minimum), Mak. (Maksimum), Ort. (Ortalama) ve Std.(Standart Sapma) değerleri	24
Çizelge 4.7. Genç <i>Symphodus rostratus</i> bireylerinin yaş gruplarına göre Otolit Boyu (OL) ve Otolit Genişliği (OW), Min. (Minimum), Mak. (Maksimum), Ort. (Ortalama) ve Std. (Standart Sapma) değerleri	28
Çizelge 4.8. Yaş gruplarına göre Min. (Minimum), Mak. (Maksimum), Ort. (Ortalama) ve Std. (Standart Sapma) büyüme oranları	29

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Kıyı ekosistemleri, deniz ve kara ekosistemlerinin kesiştikleri ani geçiş bölgeleri olmaları sebebiyle oldukça özel bir konuma sahiptir. Bu alanlar çeşitli makroalg topluluklarını içermekle beraber biyolojik açıdan da fazla miktarda tür sayısı ve genetik çeşitlilik göstermektedirler (Çoker ve ark., 2012). Dolayısıyla bu ekosistemler biyolojik çeşitliliğin önemli bir bileşeni olmaktadır. Deniz çayırları ise bu zon canlıları için oksijen üretimi, besin temini, korunma ve barınmalarını sağlayan önemli yerleşim ortamlarını sağlamaktadır. Balıkların bir kısmı kıyıda yaşadığı halde, açık denizlere yumurta bırakırlar veya diğer bir kısmı ise açıkta yaşadığı halde kıyı bölgelere yumurtlamaya gelirler (Fuiman ve Werner, 2002). Besin değeri yüksek olan uygun sıcaklıktaki sığ sular, dalyan alanları ve nehir ağızları pek çok balık türüne yumurtlamak için uygun ortam hazırlamaktadır (Çoker ve ark., 2012).

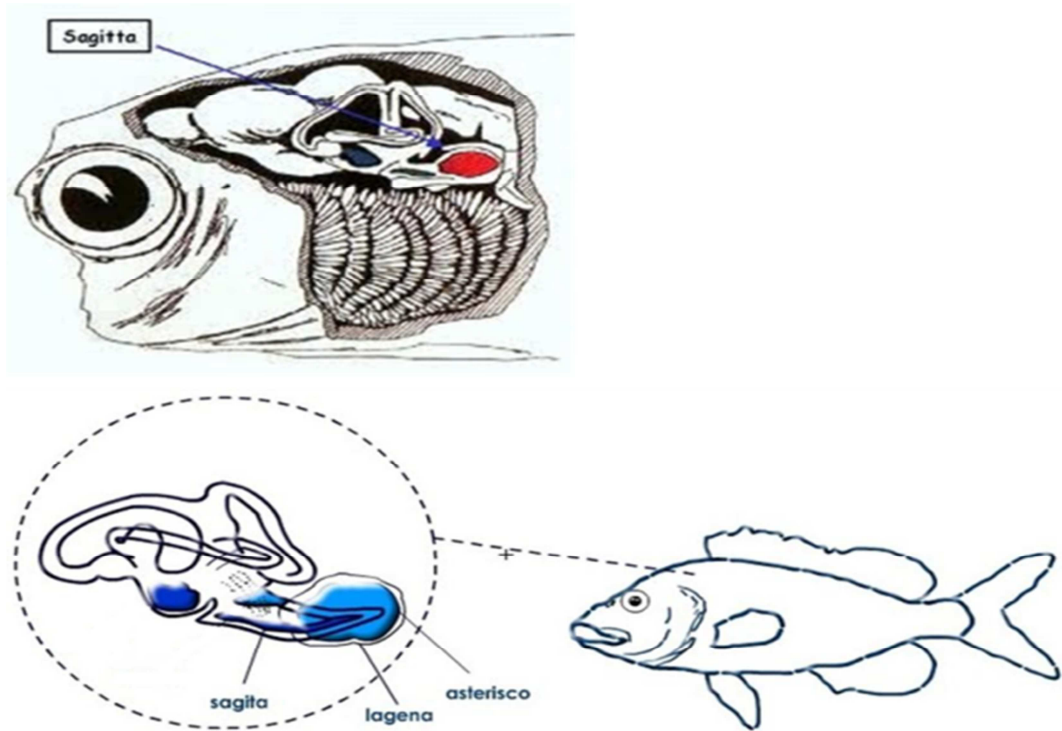
Kıyı ekosistemlerindeki denizel kaynakların devamlılığını sağlayarak bölgedeki yaşam formlarının korunması için öncelikle çalışma yapılacak bölgeye ait biyoçeşitliliğin bilinmesi, daha sonra ise bu kaynakların verimli bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Bir ekosistemin işleyiş şeklini anlayabilmek için o ekosistemde bulunan türleri, bu türlerin miktarları, zamansal ve mekansal dağılımları, beslenme şekilleri, ölüm oranları ve yaş gibi popülasyon parametrelerinin bilinmesi gerekmektedir (Megalofonou, 2006).

Balıklarda yaş tayininin, balıkçılık biyolojisi çalışmalarındaki en önemli adım olduğunu belirten Akbulut ve ark., (2008), bu konuda yapılan çalışmaların 300 yıl öncesine dayanmakla birlikte balıklarda yaş tayininin tarihsel gelişiminin birçok araştırmacı tarafından incelendiğini ifade etmiştir. Aynı zamanda balıkçılığın yönetilebilmesi için, popülasyonların spesifik yaş yapısı ve gelişme oranlarının bilinmesinin gerektiğini belirtmişlerdir.

Kemiksi yapılar üzerindeki yıllık büyüme halkaları, yaş tespitine imkân sağlamaktadır. Yaş verileri, boy ve ağırlık ölçümleriyle ilgili yaş değerleri, stok kompozisyonu, ilk cinsi olgunluk yaşı, üreme dönemi, büyüme ve ölüm hakkında bilgiler vermektedir. En fazla kullanılan yaş tayini metotları, balıkların sert kısımlarında (otolit, yüzgeç ışıını, omur vs.) görülen büyüme zonları ve işaretlerinin hesaplaması ve yorumlanmasına dayanmaktadır (Akbulut ve ark., 2008).

Yaş tayini belirlemede yaşı bilinen ya da markalanan balıklarla çalışılması, boy-frekans metodu ve kemiksi yapılar üzerindeki yaş halkalarının değerlendirilmesi metodları kullanılmaktadır (Polat N. 2000). İlk metot masraflı ve zaman alıcıdır (Beamish ve McFarlane, 1983). İkinci metotta ise uzun ömürlü yavaş büyüyen balıklarda ileriki yaşlarda yıl sınıfları içinde elde edilen boy ölçümlerinin çakışması söz konusudur (Casselman, 1987). Bundan dolayı, yaş tayini için basit bir metot olarak bilinen bir diğer yöntem olan boy-frekans dağılım analizi (Peterson metodu) kullanılmaktadır. Hızlı büyüyen ve kısa ömürlü türler için elverişli olan bu yöntem birçok türde kesin sonuçlar vermemektedir. Bu sebeple söz edilen bu metotların kullanılmadığı durumlarda otolit gibi kemiksi yapılardaki yıllık yaş halkalarının değerlendirilmesi en uygun yöntem olmaktadır (Jearld, 1983; DeVries ve Frie, 1996).

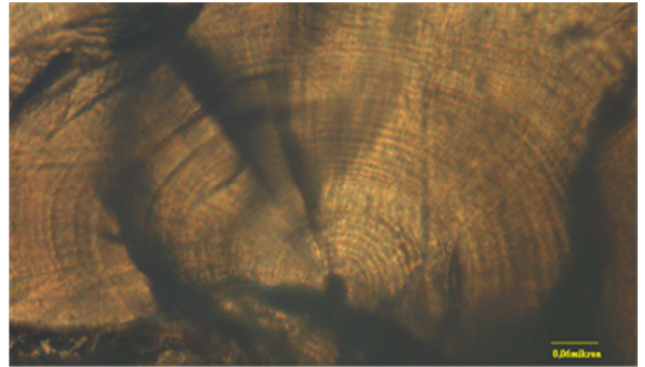
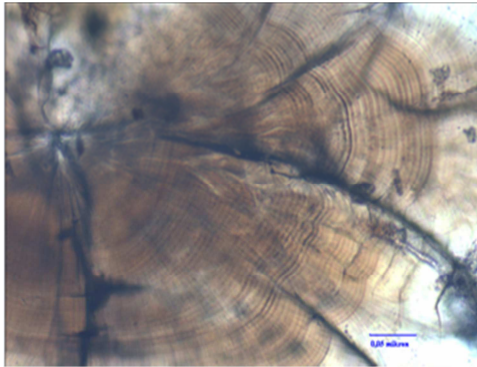
Bütün kemikli balıklarda bulunan otolitler, işitme ve dengede kullanılan kalsiyum tuzları ile sertleşmiş yapılardır (Campana, 1999; Aydın, 2006). Balıklarda iç kulakta bulunan üç çift otolit vardır. Bunlardan biri sağda olan lapillus ve asteriscus diğeri ise solda olan sagittadır. Pratikte yaş tayininde bu otolitlerden en büyüğü olan sagitta kullanılmaktadır (Aydın, 2006) (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. İç kulakta otolitlerin bulunduğu bölgelerin görünümü (Anonim, 2014)

Balıkta bulunan bu sert yapıların üzerinde yer alan depolanma çizgileri ılıman su bölgelerinde bulunan balıklarda daha belirgin olup, direk olarak mevsimsel değişimleri yansıtmaktadırlar. Genel olarak gelişme sıcak yaz aylarında hızlı, soğuk kış aylarında ise yavaş olmaktadır. Bu halkalar her mevsim boyunca depolanan materyalin miktarına bağlı olarak farklılık göstermektedir ve yazın oluşanlar (hyalin zon) daha dardır. Bu tip gelişme çizgilerinin dizilimiyle birbirini takip eden açık ve koyu renkli halkalar meydana gelmektedir. Bu iki tip halkaların birleşmesiyle yıllık halkalar oluşmaktadır. Balıkların yaş tayini, pratik olarak hyalin (açık) ve opak (koyu) halkaların sayımıyla yapılmaktadır (Akbulut ve ark., 2008) (Şekil 1.2).

Günlük yaş halkalarının sayımı; yaş ve büyüme oranı tahmini, yumurtadan çıkma zamanını belirleme, ölüm ve popülasyona katılım, göç, erken dönemde larvalarda oluşan gelişmeler, sınıflandırmalar ve balık stoklarının yapısı gibi konular üzerinde yardımcı olmaktadır (Campana ve Neilson, 1985; Aydın, 2006).



Şekil 1.2. Işık altında açık bant (hyalin) ve koyu bantların (opak) görünümü

Sertleşmiş kemiksi yapılar olan otolitlerin üzerindeki halkaların en az hata ile okunabilmesi ancak tecrübe ile mümkündür. Güvenilir sonuçlara ulaşabilmek için yapılan hesaplamalar dikkatle yapılmalı ve doğruluğu kontrol edilmelidir.

Ekolojik açıdan önemli olmasına rağmen *S. rostratus* türünün yaş ve büyüme özelliklerinin belirlenmesi üzerine herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmanın ana amacı, Gökçeada sığ sularındaki *S. rostratus*'un dağılımının ve günlük yaş, büyüme oranları ve yumurtadan çıkma zamanları gibi popülasyon parametrelerinin belirlenmesidir.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Symphodus rostratus bireylerinin yaş ve büyüme özelliklerinin belirlenmesi üzerine yapılan herhangi çalışma yoktur. Sivri burunlu çırcır balığı ile ilgili yapılan diğer çalışmalar sınırlı sayıda olup bu çalışmaların Akdeniz ve Kuzey Ege denizinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışmalar genellikle türün, renk adaptasyonuna ve dağılımına yöneliktir. Dünyada yapılan araştırmalar aşağıda sunulmaktadır;

Skeljo ve Ferri (2012) türler arası morfolojik karakterleri tanımlamak için Doğu Adriyatik'ten 5 *Symphodus* türünün otolitleri incelenmiştir. Bu çalışmada balıkların boyunu tahmin etmek için lineer (doğrusal) regresyon denklemi kullanılmıştır (boy, genişlik, vücut kalınlığı, ağırlık). Çalışmanın sonucundan ise *Symphodus* türlerinde otolit boyunun, balığın ağırlığı ve büyüklüğü ile ilgili otolit kalınlığına göre daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır. Gordo ve ark. (2000) ot balığı türleri için Akdeniz'de yoğun bulunmasına rağmen ticari değeri olmadığını, sportif amaçlı yapılan balıkçılıkta yakalandığını tespit etmiştir. Diğer taraftan bu ailenin bireylerinin birçok yırtıcı balık türleri (Pallaoro ve Jardas, 1991; Renones ve ark., 2002; Mostarda ve ark., 2007) ve avcı deniz kuşları (Velando ve Freire, 1999) için önemli bir besin kaynağı olduğunu belirtmişlerdir.

Kıyılal bölge verimliliğine katkı sağlamada deniz çayırlları çok önemli bir role sahiptir. Birçok denizde balık topluluklarına ve omurgalıllara kaynak ve yaşam alanı sağlamakla bilinirler (Jackson ve ark., 2001; Tanner, 2005). Deniz çayırllarının Akdeniz'deki endemik türü olan *Posidonia oceanica* (Delile) en geniş alt ekosistemlerden birini oluşturmakta ve yaklaşık 50.000 km² ye ulaşmaktadır (Bethoux ve Copin-Montegut, 1986). Birçok balık türü için ihtiyaç duyulan alanların yanı sıra hem onların üretkenliklerinde hem de yapısal fonksiyonlarında önemli bir rol oynamaktadır (Proccacini ve ark., 2003). Akdeniz'deki *P.oceanica* alanlarında yapılan çalışmada *Serranus scriba*, *Symphodus ocellatus*, *Symphodus rostratus* türlerinin bu alanlarda yaşamını sürdürdükleri tespit edilmiştir (Petrik ve Levin, 2000).

Akdeniz'deki labrid balıklarının renk adaptasyonu için yetiştirilen tropik alg *Coulerpa taxifolia* sayesinde bölgede yaşayan balık toplulukları için yeşil ve yeni bir yaşam alanı sağlanmışır (Arigoni ve ark., 2002). Sualtı görsel deneylerine tabi tutulan üç

türe (*S. ocellatus*, *S. roissali* ve *C. julis*) göre *C. taxifolia* çimlerinde yaşayan bireylerin daha yüksek oranda renk değiştirdikleri görülmüştür. Bir dördüncü tür olan *S. rostratus*'ta ise kendi yaşam alanı ve *C. taxifolia* sayesinde oluşturulan yeni yaşam alanı arasında olan iki habitat karşılaştırmasındaki deneylerde hiçbir renk değişimi göstermediği gözlemlenmemiştir (Arigoni ve ark., 2002).

Posidonia deniz çayırlarındaki balıkların Akdeniz sularındaki bir yıllık mevsimsel bolluk ve biyokütle döngüsü incelenmiş ve bazı *Symphodus* türlerinde yaz aylarına bağlı biokütle artışı tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak bulunan türlerin çeşitliliğinde doruk noktası olan ay Temmuz ayı ve maksimum büyüklük teki yoğunluğun sağlandığı ayların ise Mayıs ve Temmuz ayları olduğu tespit edilmiştir. Bu gözlemlerden yararlanılarak sıcak mevsimlerde koruma önlemlerinin artması gerektiği sonucuna varılmıştır (Deudero ve ark., 2008).

Ülkemiz sularında yapılan çalışmalar aşağıda sunulmaktadır.

Kuzey Ege Denizindeki Gökçeada'da bulunan 47 tür kıyı balığı için boy-ağırlık ilişkileri incelenmiştir. Örnekler, Mart 2004 - Şubat 2005 tarihleri arasında, 30 m. den az olan derinliklerde fanyalı ağlar kullanılarak elde edilmiştir. Bu çalışma sonucunda *S. tinca* bireylerinin pozitif allometrik büyüme gösterdiği, *S. mediterraneus* ve *S. rostratus* türlerinin ise izometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir (Karakulak ve ark., 2006).

İlhan ve ark., (2008) yaptıkları çalışmada İzmir Körfezinden (Ege Denizi) beş *Symphodus* türünün (*S. cinereus*, *S. mediterraneus*, *S. ocellatus*, *S. rostratus*, *S. tinca*) boy-ağırlık ilişkilerini incelemişlerdir. Ocak 2005 - Mayıs 2006 tarihleri arasında dip trolü ile 15-20 m arası derinliklerde yapılan bu çalışmada, *Symphodus* cinsine ait bireylerin "b" değerlerinin 2.907 ile 3.292 arasında değiştiği tespit edilmiştir. *S. cinereus*, *S. ocellatus* ve *S. rostratus* türleri için pozitif allometrik büyüme gözlenirken, *S. mediterraneus* ve *S. tinca* türlerinde izometrik büyümenin olduğu belirlenmiştir.

Sivri burunlu çırçır balığının daha önce yaş tayini ve büyüme özelliklerinin tespiti ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu çalışma *S. rostratus*' un büyüme özelliklerinin belirlenmesi ve sürdürülebilir balıkçılıktaki ekolojik dengenin sağlanabilmesi için önem arz etmektedir.

BÖLÜM 3

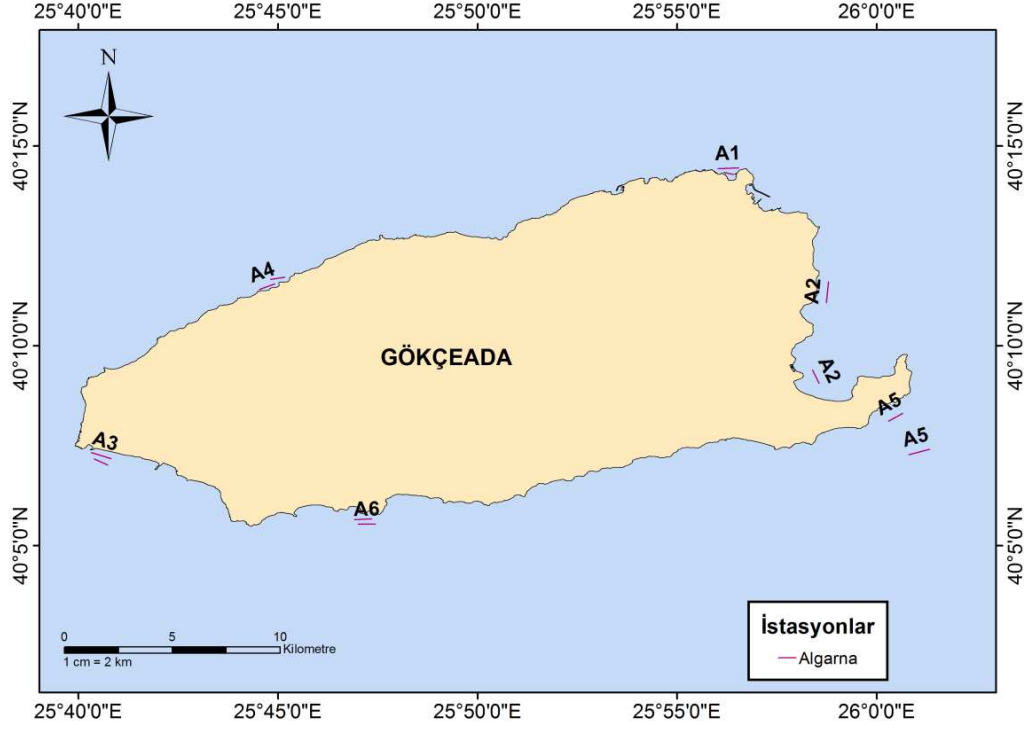
MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Örneklem Alanı ve İstasyonlar

Gökçeada, 290 km² yüzölçümü, 95 km kıyı şeridinde sahiptir ve ada (Kuzu Limanı) Çanakkale'den izlenen rotaya göre 32 mil, Kabatepe limanına 14 mil, Bozcaada'ya 33 mil mesafede olmakla birlikte su kaynaklarının çokluğu bakımından dünyanın dördüncü adası durumundadır. Ekonomisi tarım, hayvancılık, turizm, kamu hizmetleri ve balıkçılığa dayanmaktadır (Akyol ve Ceyhan, 2010).

Yapılan bu çalışma, güçlü akıntı sistemlerinin etkisinde ve balık göç yolları üzerinde bulunan Gökçeada'nın sığ sularını kapsamaktadır. Bu çalışmada yapılan örneklemeler Gökçeada kıyılarında 5–20 m derinliğindeki sığ sularda Haziran 2013- Mayıs 2014 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Zemin yapısı, suyun fiziksel özellikleri (kuvvetli akıntılar vb.) ve lojistik etkenler göz önünde bulundurularak 6 adet örneklem istasyonu belirlenmiştir (Şekil 3.1). Çalışmamız her istasyonda ikişer kez gündüz çekimleri yapılarak 12 ay boyunca yürütülmüştür.

Gökçeada sığ sularında Mart 2013- Mayıs 2014 tarihleri arasında yapılan 12 aylık örneklem periyodu boyunca toplam 144 algarna çekimi yapılmış ve toplamda 1123 adet *S. rostratus* yakalanmıştır. Örneklemelerde 5. istasyonun 2.çekiminden hiç *S. rostratus* bireyi yakalanamamıştır.

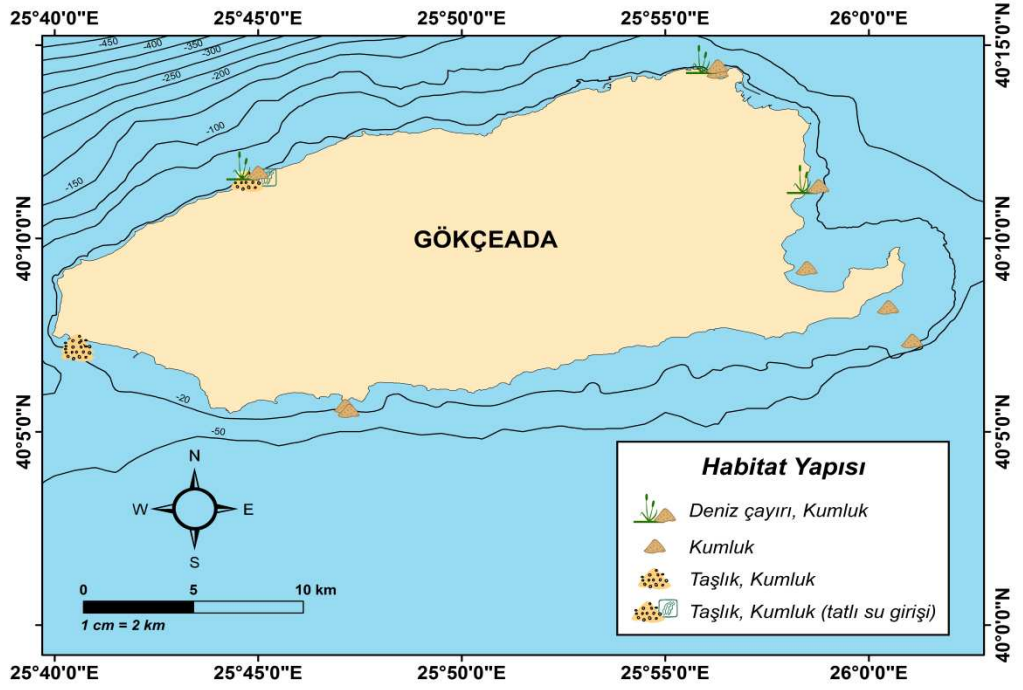


Şekil 3.1. Örneklem istasyonları

İstasyonların koordinatları Magellan SporTrakPRO Marine el GPS'i ile tespit edilmiştir. Elde edilen koordinatlar ESRI® ArcGIS 9.2 paket programına aktarılarak istasyon ve habitatlar ile ilgili haritalar oluşturulmuştur.

Örneklem yapılan istasyonlardaki habitatlar aşağıdaki gibi gruplandırılmıştır.

Kumluk (K), Deniz çayırı (D), Deniz çayırı ve kumluk (DK), Kumluk ve taşlık (TK), Taşlık, kumluk ve Tatlısu girişi (TKS) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Gökçeada sığ sularında bulunan habitat yapıları ve alansal dağılımları

3.2. Örneklem

3.2.1. Kullanılan Tekne

Çalışmada Bandırma Limanı'na kayıtlı olup 500 HP motor gücüne sahip, 23 m uzunluğunda ve 7 m genişliğinde olan YALÇINOĞLU-1 isimli trol teknesi kullanılmıştır.

3.2.2. Materyal ve Yöntem

Sürdürülebilir ekolojik ve ekonomik bir balıkçılık için genç bireylerin izlenmesi gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında örneklenen ve araştırma bölgesindeki ekolojik türlerden birisi olan *Symphodus rostratus* bireyleri bu çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. (Şekil 3.3).

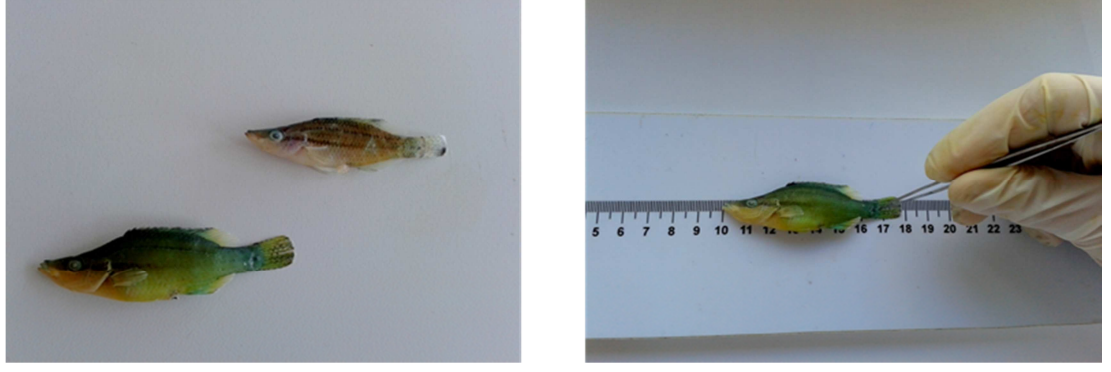
SINIF: Osteichthyes (Kemikli Balıklar)

TAKIM: Perciformes (Levrekçiller)

AİLE: Labridae (Lapin Balıkları)

CİNS: *Symphodus* Rafinesque, 1810

TÜR: *Symphodus rostratus* (Bloch, 1791)



Şekil 3.3. *Symphodus rostratus* bireylerinin görünümü

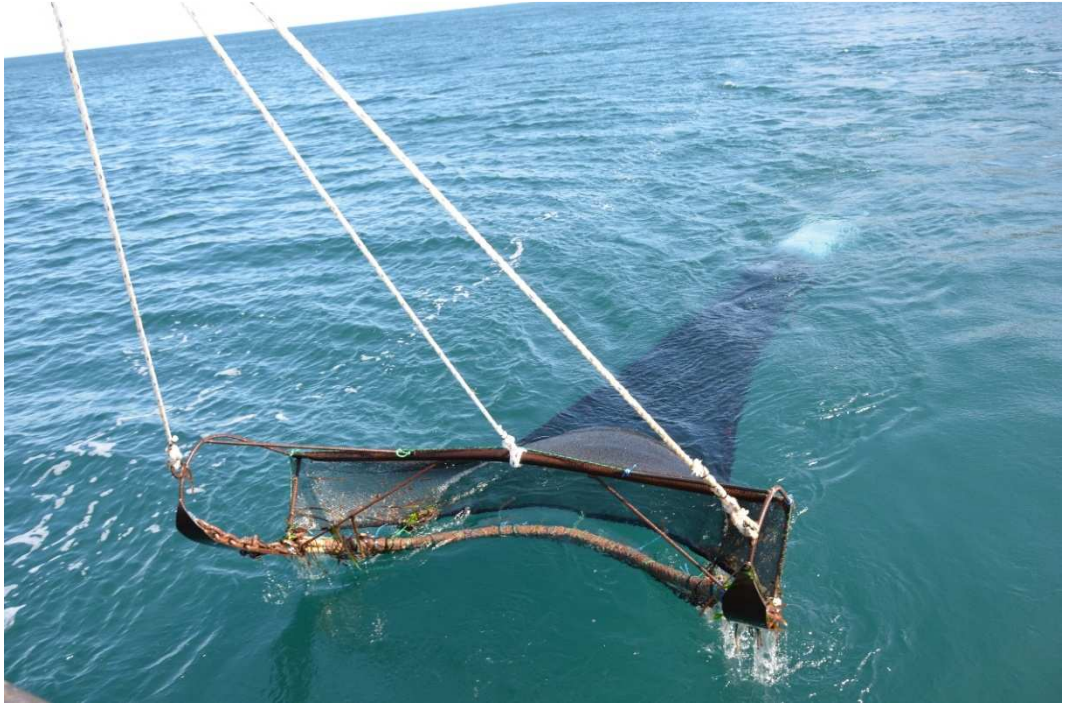
Labridae ailesi 600 den fazla tür ve 82 cins ile büyük ve çeşitli yapıya sahip parlak ve renkli deniz balıklarından oluşmaktadır (Bingel, 2012). Kahverengi, kırmızı, kahverengimsi ya da sık sık benekli olabilirler. Renk; farklı cinsiyetteki türlerde belirgindir, ancak yumurtlama mevsiminde erkekler daha parlak renklidir. Üreme: Kuzey – Batı Akdeniz bölgesinde, Mart – Temmuz aylarında gerçekleşmektedir (Can ve Bilecenoglu, 2005).

Yapışkan yumurtalar erkek bireyin yapmış olduğu alg yuvasına dişi tarafından bırakılır (Quignard ve Pras, 1986). Üreme alanları yaşam alanlarını oluşturan deniz çayırı ve kayalık bölgelerdir. Yumurtaları için otların içinde bir yuva oluştururlar. Yumurta halindeyken demersal, yumurta açılınca larva pelajike çıkar juvenilde ise tekrardan demersale iner. Kafa boyu gövde derinliğinden daha büyüktür. Burun yukarıya doğru uzamıştır ve dudakları kıvrımlıdır. Omur sayısı 30 – 33 adet olup 17 cm’e kadar büyüme göstermektedirler (Can ve Bilecenoglu, 2005).

Akdeniz’de 20 türü bulunan Labridae ailesinden *S. rostratus* balıkçılık açısından ticari öneme sahip olmasa da diğer balık türleri ve avcı deniz kuşları için önemli bir besin kaynağıdır (Gordoa ve ark., 2000). Bu tür Akdeniz’e endemiktir. Bu tür Akdeniz ve Karadeniz’in (Golani ve ark., 2006) batı kesiminde boyunca mevcuttur. *Symphodus* türleri Avrupa kıyıları, Akdeniz, Batı Karadeniz ve Doğu Atlantik boyunca kayalar ve yılan otu yataklarında (1 – 50 m arası) dağılım gösterirler. Bazı türlerinde cinsiyet değiştirme ve cinsel dimorfizm gözlemlenebilir (Whitehead ve ark., 1986). Genellikle 1,2 – 25 cm boyunda olan küçük balıklardır ve 3 - 4 yaşına kadar yaşayabilmektedirler. Mercan kayalık, deniz çayırı ve kumlu zeminlerde bulunurlar (Quignard, 1966; Michel ve ark., 1982, 1987). Tüm Dünya okyanuslarında habitatları sığ sular, alg kaplı kayalıklar ve posidonia alanlarıdır

(Nelson, 1994). Taşlık kumluk, kumlu çamurlu zeminlerde 15-50 m derinliklerde yaşarlar. Karnivordurlar, beslenmek için büyük balıkların beslenme yolunu takip ederler. Küçük bentik organizmalar gibi yumuşakçalar, kabuklular ve derisi dikenliler ile beslenirler.

Sığ sularda genç *S. rostratus* bireylerini yakalamak için algarna kullanılmıştır. Çalışmamızda kullanılan algarna 2.5 m uzunluğunda, 50 cm ağız açıklığında, 6.5 mm göz açıklığında ve 10 m uzunluğunda torba boyuna sahiptir. 5-20 m derinliklerde saatte 2 mil hız ile 10 dk çekmek sureti ile örneklemeler gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.4).

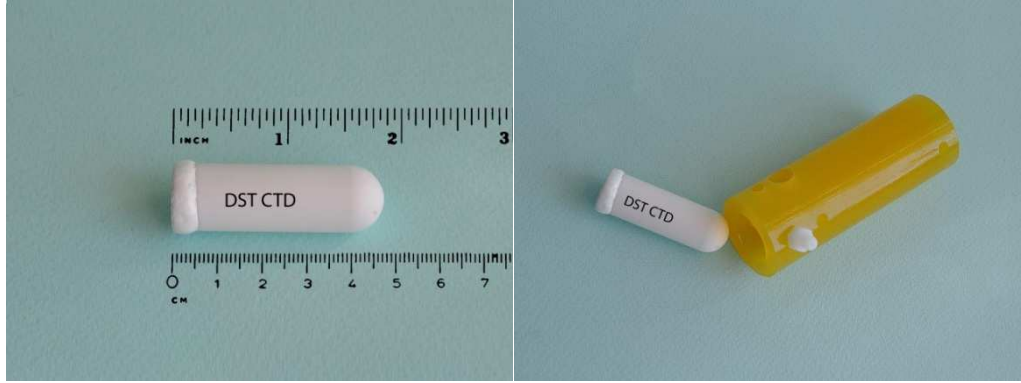


Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan algarna'nın genel görünüşü

Örnekleme için kullanılan algarna ağının tasarımı diğer ülkelerde sürekli olarak izleme amaçlı olarak kullanılan ve bilimsel makalelerde tanımlanan boyutlar göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Ancak örnekleme algarnası ülkemizde bulunan ağ malzemelerine göre modifiye edilmiştir. Algarna av aracının çalışma prensibi; çerçevesinin iki yanında bulunan kızakların dibe daha iyi temas etmesi için alt tarafta bulunan zincirin, torbaya monte edilmiş kurşun yakadan önce zemine teması sağlanarak orada bulunan balıkların torba şeklindeki ağın içine yönlendirilmesi esasına dayanmaktadır.

Çalışmamızda elde edilen *S. rostratus* bireyleri deniz suyu ile tamponlanmış %4'lük formaldehitte bekletildikten sonra %80'lik alkole alınarak laboratuvar ortamına getirilmiştir.

S. rostratus bireylerinin toplam boyları (TL) mm olarak ölçüm tahtaları kullanılarak, ağırlıkları ise 0.01 g hassasiyetli terazi kullanılarak ölçülmüştür. Su sıcaklıkları (°C) CTD ile ölçülmüştür (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Örneklemede kullanılan CTD

3.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

Balık boyu ile ağırlığı arasında fonksiyonel bir ilişki vardır. Diğer bir deyişle balıktaki ağırlık artışı boyun bir kuvveti şeklinde ifade edilmektedir (Ricker, 1975).

Toplam boy ve ağırlık arasındaki ilişki, oldukça yaygın olarak kullanılan,

$$W = aTL^b$$

eşitliği ile tespit edilmiştir. Burada;

TL, toplam boy (mm),

W, balık ağırlığı (g),

a, regresyon denkleminin kesişim noktası,

b, regresyon denkleminin eğim değeri, olarak tanımlanmıştır.

3.4. Boy-Frekans

Genç balık bireylerinin örnekleme aracına katılımının hangi boylarda başladığını ve yoğun olarak yakalandığı toplam boy aralıklarını tespit etmek amacıyla boy frekans grafikleri oluşturulmuştur. Ayrıca aylara göre yakalanan *Symphodus rostratus* bireylerinin yoğunlukları tespit edilmiştir.

3.5. Otolitlerin Yaş Tayinine Hazırlanması ve Otolit Ölçümleri

Sagittal otolitleri çıkarmak için baş makasla vücuttan ayrılmış ve dorsalde boyundan gözlere doğru simetrik olarak ikiye kesilmiştir. İnce bir pens ile başın iki tarafında yer alan sağ ve sol otolitler bulundukları yerden çıkarılmıştır. Otolitler, üzerlerindeki doku parçacıklarından temizlendikten sonra boyutları ölçülmek ve yaş tayini yapmak üzere ependorf tüplerine yerleştirilmiştir.

Otolitler, japon yapıştırıcısı kullanılarak sulkuslar üst tarafa gelecek şekilde mikroskop lamalarına yapıştırılmıştır. Daha sonra Olympus BX 51 marka compound mikroskoba bağlı kamera-monitör ve Q Capture görüntü analiz programı kullanılarak görüntülenmiş ve boyutları ölçülmüştür. Otolitin merkez noktasından geçmek üzere posterior ve anterior ucu arasındaki mesafe ölçülerek otolit boyu (OL), yine merkezden geçmek kaydıyla dorsal ve ventral uçlar arasındaki mesafe ölçülerek otolit genişliği (OW) kaydedilmiştir (Şekil 3.6). Yaş tespiti nükleus'tan başlanarak posterior (arka) ya da anterior (ön) kısma kadar dizilen opak ve hiyalin halkaların sayılması ile yapılmıştır.



Şekil 3.6. Otolit uzunluğu (OL) ve genişliği (OW) ölçümleri

3.6. Günlük Yaş Tayinleri

Balık türüne bağlı olarak değişmekle birlikte günlük yaş tayininde en çok kullanılan yöntem kesit alma ve yüzeysel zımparalama yöntemleridir. Bu çalışmada ise zımparalama yöntemi uygulanmıştır. Zımparalama işlemlerinde otolitın nükleusu belirene kadar sırasıyla 12, 9 ve 3 µ'luk, parlatma işlemlerinde ise 0.3 µ'luk kuru ve ıslak metalurjik zımpara kağıtları kullanılmıştır. Zımparalama ve parlatma işlemleri tamamlandıktan sonra Olympus BX51 ışık mikroskobu ile 40X ve 100X büyütme kullanılarak günlük halkalar merkezden uç kısma kadar eksen boyunca dizilen opak ve hiyalin halkaların sayılması ile yapılmıştır. Opak ve hiyalin halkaların birleşiminden oluşan her bir halka günlük yaş halkası olarak varsayılmıştır. Günlük yaş tayini toplam 403 adet birey üzerinden yapılmıştır.

3.7. Otolit Boyutu-Toplam Boy ve Otolit Boyutu-Ağırlık İlişkileri

Otolitin boyutları, uzunluk (OL) ve genişlik (OW) doğrusal regresyon analizi kullanılarak toplam boy ile ilişkilendirilmiştir. Benzer şekilde, OL ve OW ile balık ağırlığı arasındaki ilişki doğrusal olmayan (eğrisel) regresyon analizi ile tespit edilmiş, elde edilen ilişki tipleri, denklem sabitleri (kesişim ve eğim), ilişkinin kuvvetini gösteren korelasyon katsayıları ve ilişkinin tutarlılığını gösteren P değerleri hesaplanmıştır.

3.8. Otolit Boyutu-Yaş İlişkileri

Otolitin boyutları (OL, OW) doğrusal regresyon analizi kullanılarak yaş ile ilişkilendirilmiştir. Elde edilen ilişki tipleri, denklem sabitleri (kesişim ve eğim), ilişkinin kuvvetini gösteren korelasyon katsayıları ve ilişkinin tutarlılığını gösteren P değerleri hesaplanmıştır.

3.9. Büyüme Oranlarının Tespiti

Genç *S. rostratus* bireylerinin günlük büyüme oranları (G) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır;

$$G = TLc / \text{yaş (gün)}$$

Burada, TLc = Yakalandığı andaki toplam boy (mm).

Yapılan ortalama günlük büyüme oranı; toplam boy yaş doğrusal regresyon analizi sonucunda tespit edilmiştir.

3.10. Üreme Dönemi (Yumurtadan Çıkma Zamanı)

Elde edilen günlük yaş tayini sonuçları balıkların örnekleme tarihlerinden çıkartılarak yumurtadan çıkma tarihleri belirlenmiştir. Yumurtadan çıkma frekansları ay olarak gruplandırılmıştır.

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

4.1.1. Genç *Symphodus rostratus* bireylerinin Gökçeada sığ sularındaki dağılımı

Yaptığımız çalışmada Gökçeada çevresinde yapılan örneklemede *Posidonia*, kum, taş ve çakıllık alanlar belirlenmiştir. Bu bağlamda *S. rostratus*'un habitat açısından özel bir tercihinin olmadığı yerleşim için tüm habitatlarda var olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. Örnekleme yapılan istasyonlar ve bunların koordinatları, habitat yapıları ve çekim sayıları (Kumluk (K), Çakıllık (C), Deniz çayırı (D), Taşlık (T), Taşlık ve kumluk (TK), Deniz çayırı ve kumluk (DK), Taşlık - kumluk ve tatlı su girişi (TK_s))

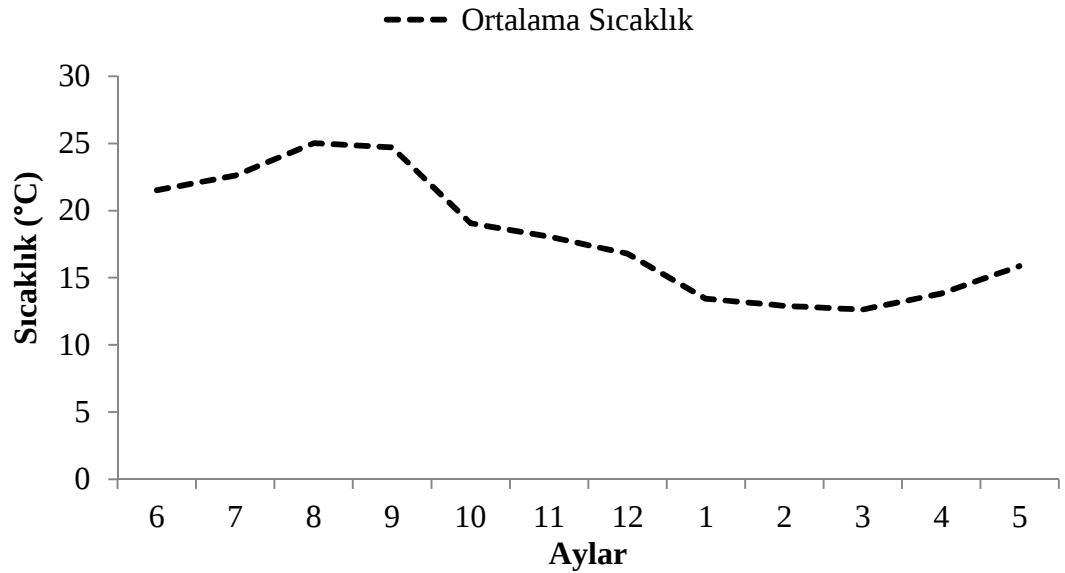
Koordinatlar				
İstasyon	Çekim	X	Y	Habitat
A1	1	25°56'40"	40°14'29"	K
A1	2	25°56'02"	40°14'43"	T
A2	1	25°58'55"	40°09'05"	K
A2	2	25°58'73"	40°11'08"	D
A3	1	25°40'81"	40°07'17"	TK
A3	2	25°40'40"	40°07'16"	TK
A4	1	25°44'54"	40°11'41"	TK _s
A4	2	25°45'17"	40°11'71"	DK
A5	1	26°00'64"	40°08'31"	K
A5	2	26°01'32"	40°07'41"	K
A6	1	25°46'92"	40°05'64"	K
A6	2	25°47'44"	40°05'54"	K

S. rostratus bireyleri Gökçeada sığ sularında yapılan örneklemeelerde toplam 6 istasyonun 5'inde yakalanmıştır. Örnekleme yapılan istasyonlardaki habitatlardan (Çizelge 4.1) elde edilen toplam birey sayıları Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Örnekleme yapılan istasyonlardaki habitatlardan elde edilen toplam birey sayıları

Habitat	N	Toplam Boy (mm)			Toplam Ağırlık (g)		
		Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.
D	181	12	112	64.18	0.01	15.77	4.08
DK	72	26	116	76.32	0.15	15.05	5.00
K	65	27	109	68.00	0.15	13.95	5.03
T	252	14	120	66.08	0.04	21.02	3.95
TK	15	62	114	87.00	2.60	15.33	8.78
TKs	538	14	120	57.69	0.01	18.60	4.27
Genel Toplam	1123	12	120	63.22	0.01	21.02	4.33

Gökçeada sığ sularında Haziran 2013- Mayıs 2014 yıllarında algarna ile örnekleme yapılan istasyonlardaki ortalama aylık su sıcaklık değerleri 18.03°C ile 18.48°C arasında değişim göstermektedir. Minimum ve maksimum su sıcaklıkları ise 12.38 ve 24.98°C olarak ölçülmüştür (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. 2013-2014 yılları Gökçeada sığ sularında aylık ortalama su sıcaklık (°C) değerleri

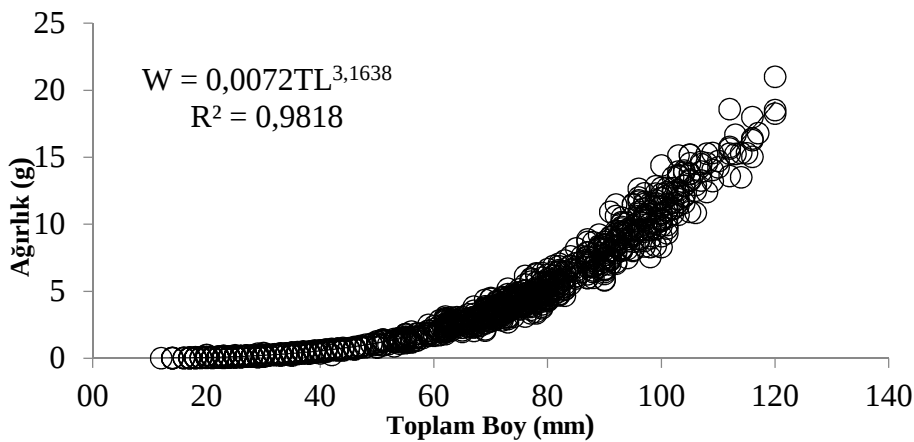
Gökçeada sığ sularında 2013 ve 2014 yıllarında yapılan örnekleme sonuçlarından toplam 1123 adet genç *S. rostratus* yakalanmıştır. Aylara göre adet, ortalama boy, minimum ve maksimum boy uzunlukları ve standart sapmaları Çizelge 4.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Genç *Symphodus rostratus* bireylerinin aylara göre birey sayıları, boy aralıkları ve ortalama boyları N = 1123

AY	N	Toplam Boy (mm)				Toplam Ağırlık (g)			
		Min.	Mak.	Ort.	Std.	Min.	Mak.	Ort.	Std.
6	216	12	120	46,32	29,15	0,01	21,02	2,54	3,87
7	238	16	120	42,25	24,43	0,03	18,27	2,39	3,96
8	114	30	120	62,09	21,87	0,17	18,52	3,57	4,49
9	53	35	109	70,58	16,41	0,4	13,23	3,98	3,28
10	41	39	117	79,02	18,05	0,47	16,8	6,27	4,33
11	89	57	116	82,4	14,54	1,5	16,4	6,52	3,87
12	2	75	78	76,5	2,12	4,24	4,98	4,61	0,52
1	73	50	106	76,51	12,24	1,22	12,5	4,85	2,66
2	108	53	108	78,81	13,71	1,33	13,95	5,39	3,21
3	50	59	114	83,82	13,99	2,34	18,6	7,55	4,18
4	101	60	115	81,51	13,17	1,78	15,77	6,29	3,49
5	38	55	116	76,82	13,42	1,8	15,05	4,80	2,73
	1123	12	120	63,27	26,74	0,01	21,02	4,33	4,10

4.1.2. Boy-Ağırlık İlişkisi

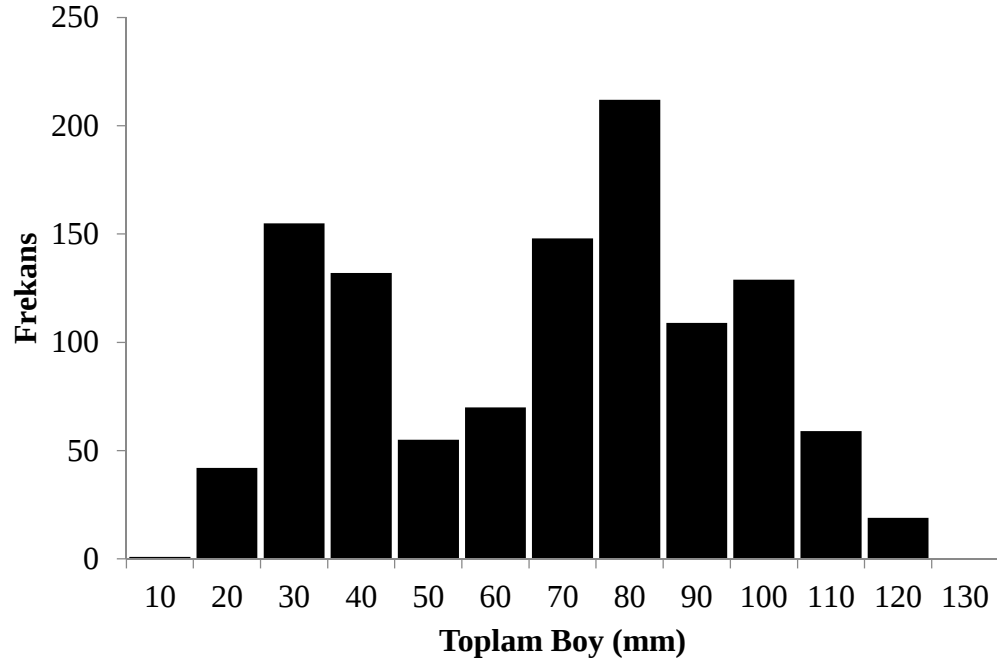
Genç *Symphodus rostratus* bireylerinin boy ve ağırlık değerleri incelendiğinde, boy ölçüm değerleri minimum 12 mm ve maksimum 120 mm TL arasında değiştiği ve ortalama 63 mm TL, ağırlık değerlerinin ise 0.01 g ile 21.02 g arasında değiştiği ve ortalama 4.33 g olduğu tespit edilmiştir. Genç *S. rostratus* bireylerinde hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi denkleminde “b” değerinin 3’ten büyük olması bu bireylerin pozitif allometrik büyümesinin bir göstergesidir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Genç *Symphodus rostratus* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi. N = 1123

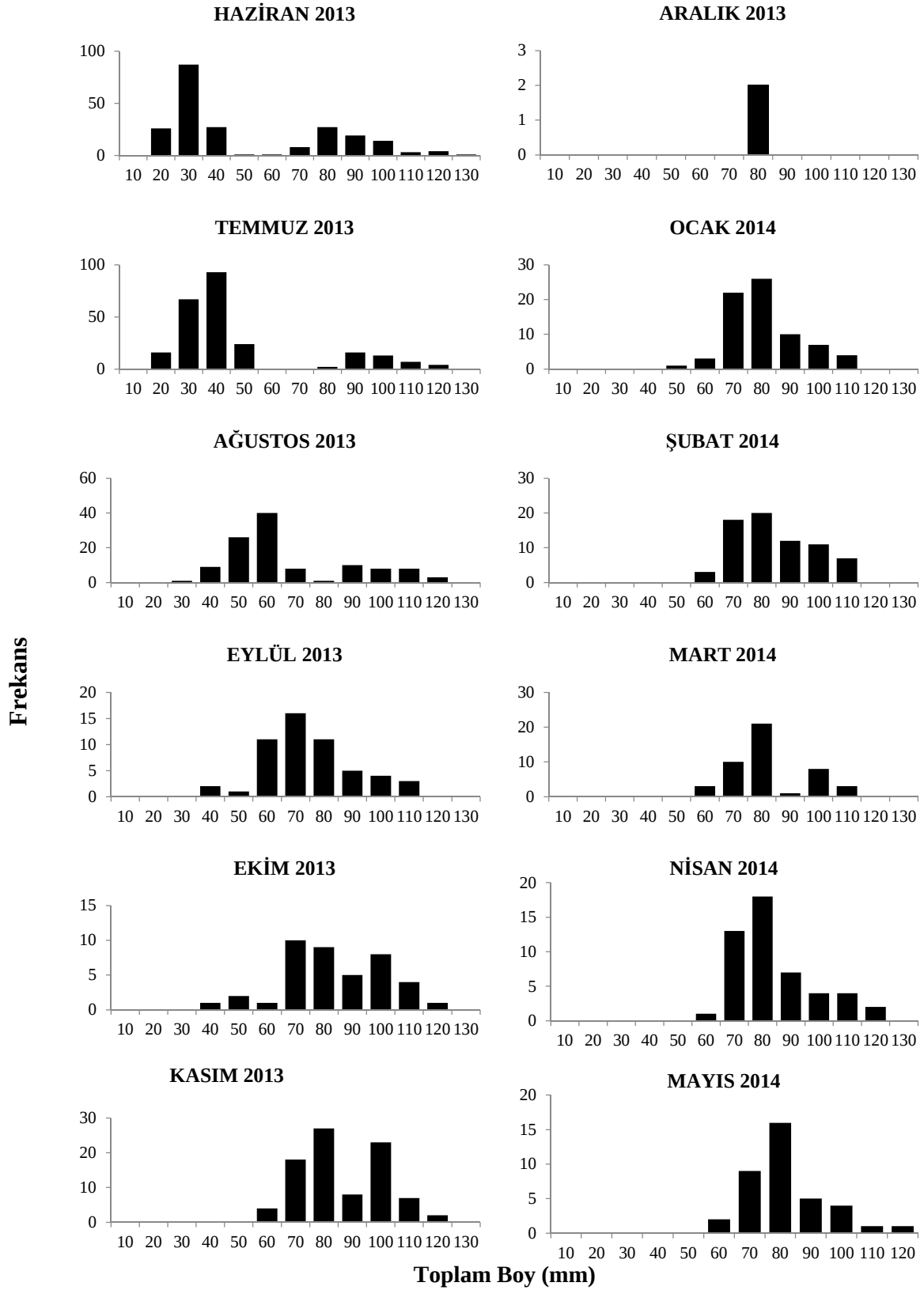
4.1.3. Boy-Frekans

Genç *Symphodus rostratus* bireylerinin 20-40 mm ve 60-80 mm aralığında en yoğun olarak yakalandığı görülmektedir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Genç *Symphodus rostratus* bireylerinin boy aralığı-frekans dağılımı N = 1123

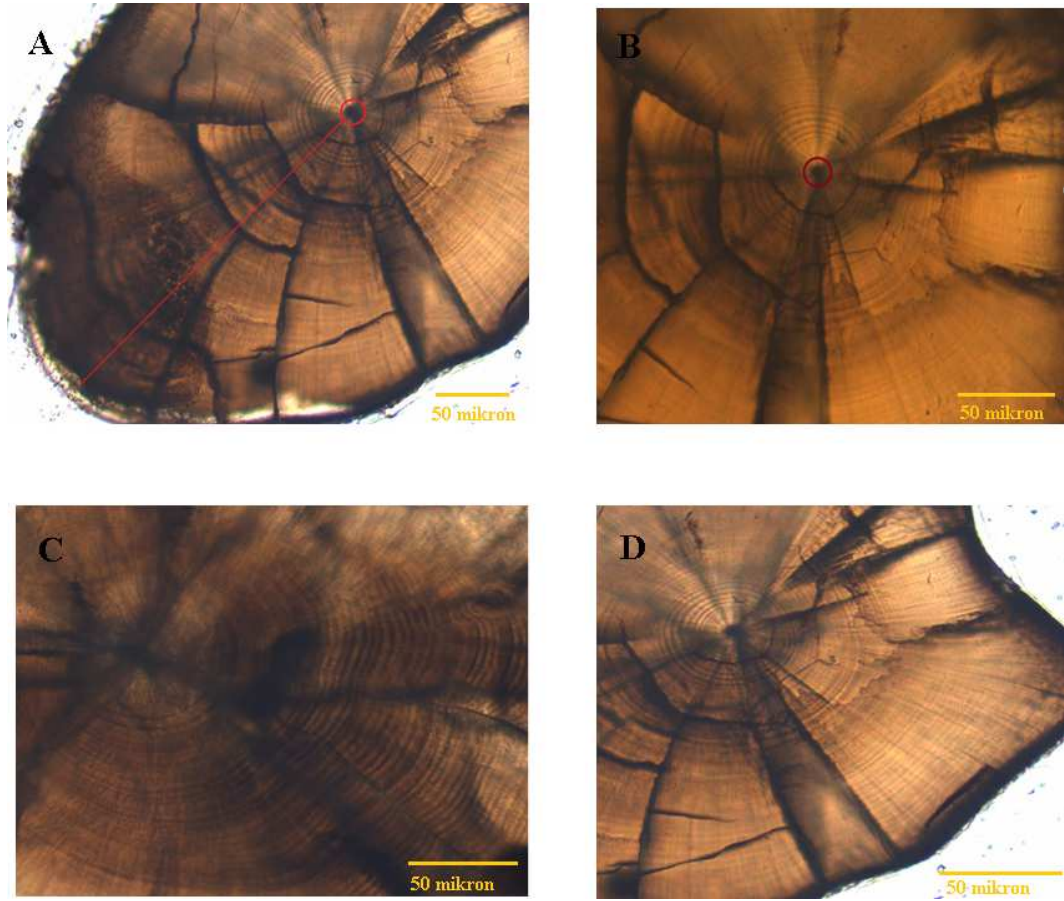
Genç sivriburunlu cırcır, *Symphodus rostratus* balıklarında en küçük boylardaki bireylerin algarna örneklemelerine Haziran ayında katılmaya başladığı ve Temmuz ayına kadar devam ettiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.4). Bununla birlikte 120 mm TL'nin üzerindeki bireylerin, kullanılan örnekleme algarnası ile yakalanma oranlarının düşük olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. Gökçeada sığ sularında örneklenen genç *Symphodus rostratus* bireylerinin boy gruplarına göre aylık frekansları N=1123

4.1.4. Günlük Yaş Tayini

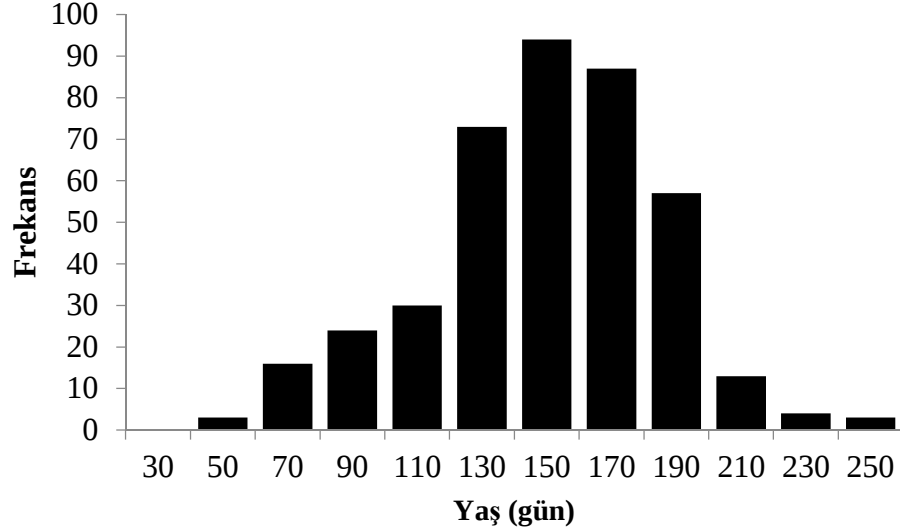
Genç *Symphodus rostratus* bireylerinin günlük yaşlarının belirlenmesi için toplam 1123 adet örneğin 448 (%40) adetinden sagittal otolitleri alt örnek olarak alınmış, bunlardan 45 adeti kırılma veya fazla zımparalama sebebiyle değerlendirme dışında tutulmuştur. Geriye kalan ve toplam boyları 12 mm ile 120 mm arasında olan 403 adet genç *S. rostratus* bireyinin sagittal otolitlerinden günlük yaş tayinleri yapılmış ve en küçük bireyin 36 gün, en büyük bireyin ise 246 günlük olduğu tespit edilmiştir. Yaş tayinleri günlük halkaların belirgin olarak görüldüğü farklı düzlemlerden yapılmış olup sagittal otolitinin merkezden (nükleus) uç kısma kadar halkaların görünümü Şekil 4.5’de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Sagittal otolit: A- Günlük yaş halkalarının sayımının yapıldığı düzlem, B- Nükleus, C- Otolitin orta kısmındaki yaş halkaları, D- Otolitin uç kısmındaki yaş halkaları

Genç *S. rostratus* bireylerinde gözlenen yaş grupları ile her bir gruptaki örnek sayısı boy gruplarına göre gösterilmiştir (Çizelge 4.4). Günlük yaş tayini yapılan genç *S.*

rostratus bireylerinin baskın yaş gruplarının 110–190 gün arasında (%77.17) olduğu ve 190 günden daha büyük olan bireylerin diğerlerine kıyasla oldukça az olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.6). Bu dağılım, Gökçeada sığ sularındaki algarna örneklemeleri ile elde edilebilen genç *S. rostratus* popülasyonunun en baskın yaş grubunun 110 ile 190 gün arasında olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.6. Günlük yaş tayini yapılan genç *Symphodus rostratus* bireylerinin yaş frekans dağılımı N= 403

Çizelge 4.4. Günlük yaşları belirlenen genç *Symphodus rostratus* bireylerinin boy-yaş anahtarı

	Yaşlar (gün)											
Boy Aralığı (mm)	30-49	50-69	70-89	90-109	110-129	130-149	150-169	170-189	190-209	210-229	230-249	N
12-17	2											2
18-23	1	3										4
24-29		6										6
30-35		4	5									9
36-41		3	7									10
42-47			3	3								6
48-53			4	6	5							15
54-59			4	9	10	1						24
60-65				5	14	11	2					32
66-71			1	4	16	28	7	1				57
72-77				2	18	19	15	4				58
78-83					8	15	24	8	2			57
84-89					1	4	15	6				26
90-95					1	6	12	18	1			38
96-101					1	9	8	6	1			25
102-107							4	10	3	1		18
108-113							1	4	2	1	1	9
114-119									4	1		5
120-125										1	1	2
Genel Toplam	3	16	24	29	74	93	88	57	13	4	2	403

Örneklerin günlük yaş gruplarına göre; ortalama, en küçük ve en büyük boy ve ağırlık değerleri ve standart sapmaları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Genç *Symphodus rostratus* bireylerinin yaş gruplarına göre; ortalama, minimum, maksimum boy ve ağırlıkları ile standart sapmaları

Yaş Grupları (gün)											
Toplam Boy											
(mm)	30-49	50-69	70-89	90-109	110-129	130-149	150-169	170-189	190-209	210-229	230-249
Minimum	12.00	22.00	30.00	42.00	50.00	55.00	60.00	67.00	82.00	104.00	112.00
Maksimum	20.00	38.00	70.00	76.00	98.00	101.00	108.00	113.00	117.00	120.00	120.00
Ortalama	15.33	28.75	44.42	57.76	68.24	76.06	83.89	92.51	104.15	112.50	116.00
Standart Sapma	4.16	5.73	9.96	9.16	9.90	10.79	10.16	10.98	11.87	7.00	5.43
Ağırlık(g)											
Minimum	0.01	0.10	0.21	0.25	0.86	1.80	1.78	2.30	5.95	12.07	15.65
Maksimum	0.08	0.49	3.24	4.04	8.65	11.20	14.57	16.69	16.80	21.02	18.27
Ortalama	0.04	0.24	0.88	1.86	3.25	4.65	6.64	8.89	12.63	16.05	26.09
Standart Sapma	0.04	0.14	0.66	0.95	1.53	2.38	2.88	3.22	3.28	3.76	0.40

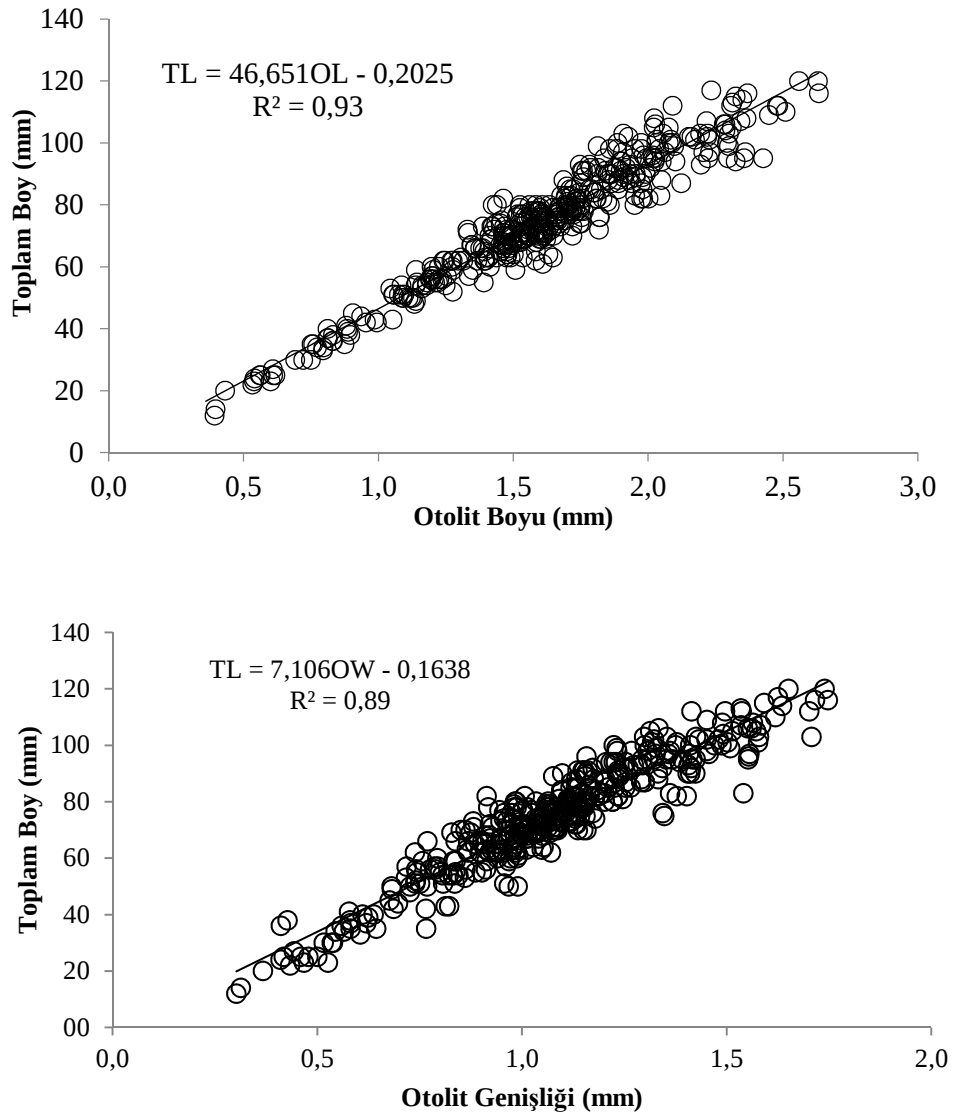
4.1.4.1. Otolit Boyutları-Toplam Boy ve Otolit Boyutları-Ağırlık İlişkileri

Ölçülen en küçük otolit boyu 0.3926 mm, genişliği 0.3021 mm olup, 12 mm toplam boy ve 0.01 g ağırlığa sahip örnekten alınmıştır. En büyük otolit örneği ise otolit boyu 2.5593 mm, genişliği 1.6505 mm olan, 120 mm toplam boy ve 18.27 g ağırlığa sahip örnekten elde edilmiştir (Çizelge 4.6).

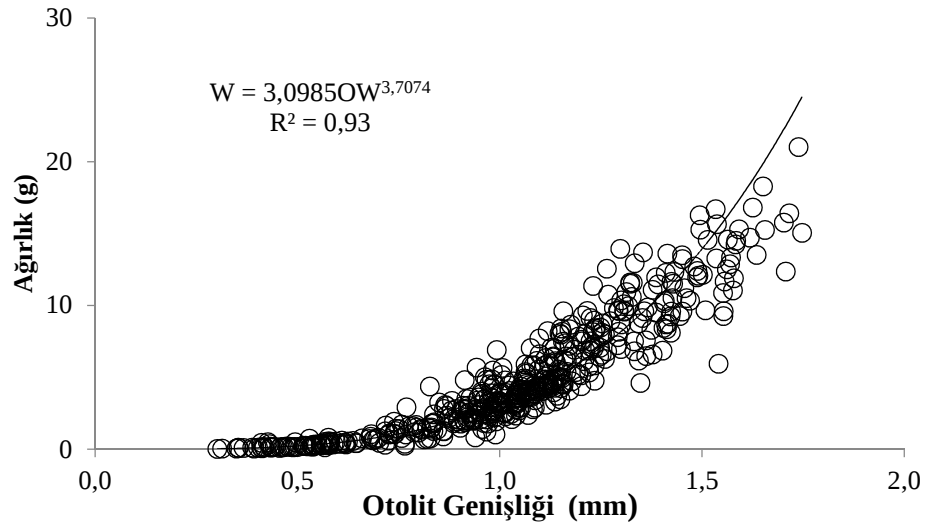
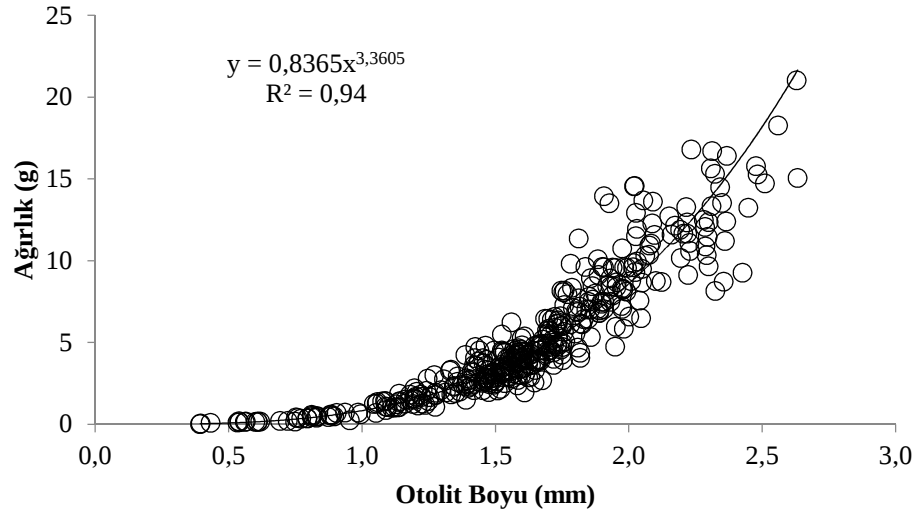
Çizelge 4.6. Genç *Symphodus rostratus* bireylerinin boy gruplarına göre OL (Otolit Boyu) ve OW (Otolit Genişliği), Min. (Minimum), Mak. (Maksimum), Ort. (Ortalama) ve Std.(Standart Sapma) değerleri

Boy grupları (mm)	OL				OW			
	Min.	Mak.	Ort	Std	Min.	Mak.	Ort	Std
12-17	0.393	0.395	0.394	0.002	0.302	0.313	0.308	0.008
18-23	0.432	0.599	0.526	0.007	0.367	0.526	0.448	0.066
24-29	0.541	0.618	0.583	0.033	0.410	0.500	0.451	0.035
30-35	0.692	0.874	0.768	0.052	0.516	0.766	0.588	0.077
36-41	0.811	0.895	0.847	0.035	0.411	0.637	0.563	0.008
42-47	0.905	1.052	0.971	0.051	0.676	0.822	0.743	0.065
48-53	0044	1.275	1.111	0.056	0.681	0.989	0.796	0.103
54-59	1.086	1.508	1.228	0.092	0.718	0.969	0.831	0.067
60-65	1.197	1.647	1.411	0.124	0.738	0.107	0.946	0.007
66-71	1.333	1.719	1.513	0.086	0.769	1.158	0.995	0.084
72-77	0.133	1.821	1.591	0.109	0.881	1.347	1.064	0.084
78-83	1.424	2.045	1.706	0.134	0.913	1.402	1.122	0.101
84-89	1.686	2.123	1.857	0.114	1.076	1.332	1.199	0.073
90-95	1.747	2.426	1.962	0.176	1.098	1.552	1.290	0.104
96-101	1.812	2.360	2.062	0.147	1.157	1.577	1.382	0.115
102-107	1.907	2.342	2.165	0.134	1.298	1.707	1.472	0.115
108-113	2.022	2.510	2.335	0.175	1.414	1.702	1.534	0.087
114-119	2.234	2.533	2.383	0.149	1.546	1.634	1.590	0.044
120-125	2.539	2.559	2.549	0,001	1.638	1.650	1.644	0.006

Otolit boyu ve genişliği ile toplam boy ve ağırlık arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla regresyon analizi uygulanmıştır (Şekil 4.7). Regresyon analizi sonuçlarına göre genç *S. rostratus* bireylerinin otolitlerinin boy ve genişlik olarak büyümesinin balık boyu ve ağırlığı ile orantılı olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu orantı otolit boyu ve otolit genişliği ile toplam boy arasında doğrusal, ağırlık arasında ise eğrisel bir ilişki olduğu görülmektedir (Şekil 4.8).



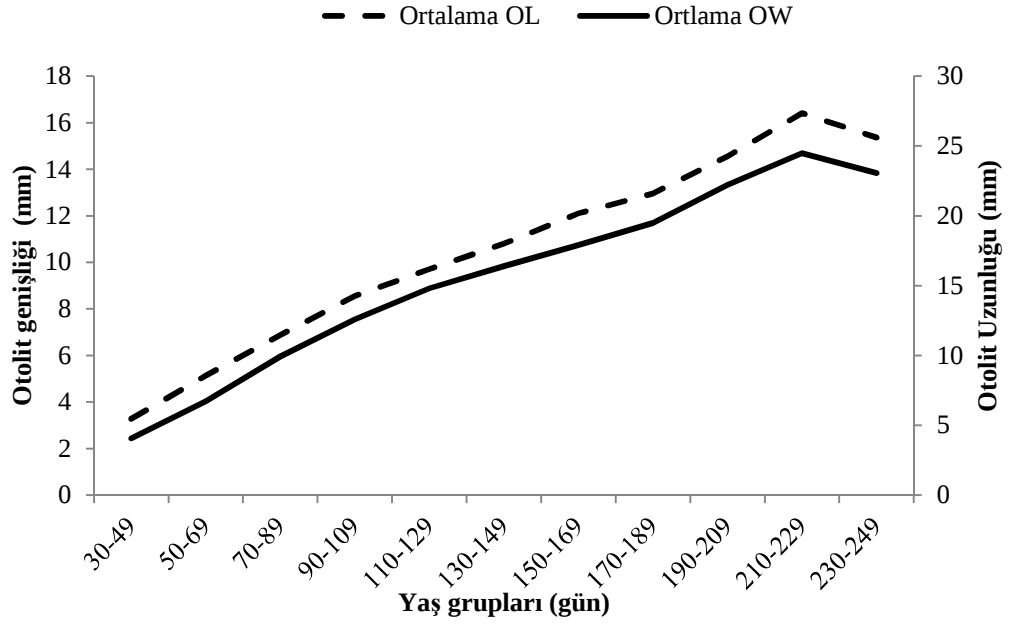
Şekil 4.7. Otolit boyu (OL) (Üst) ve genişliği (OW) (Alt) ile toplam boy arasındaki ilişkiler. N = 403



Şekil 4.8. Otolit boyu (OL) (üst) ve genişliği (OW) (Alt) ile ağırlık arasındaki ilişkiler. N=403

4.1.4.2. Otolit Boyutu-Yaş İlişkileri

Günlük yaş tayini yapılan genç *S. rostratus* bireylerinden en küçük otolit örneği otolit boyu 0.3926 mm genişliği 0.3021 mm olan 36 günlük bireyden alınmıştır. En büyük otolit örneği ise otolit boyu 2.5593 mm genişliği 1.6505 mm olan 246 günlük bireyden alınmıştır (Çizelge 4.7). Otolit boyu ve genişliğinin yaş ile doğru orantılı olarak büyüdüğü fakat yaş büyüdükçe büyüme oranının da azaldığı görülmektedir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Genç *Symphodus rostratus* bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama otolit boyu (OL) ve otolit genişliği (OW) ilişkisi N=403

Çizelge 4.7. Genç *Symphodus rostratus* bireylerinin yaş gruplarına göre Otolit Boyu (OL) ve Otolit Genişliği (OW), Min. (Minimum), Mak. (Maksimum), Ort. (Ortalama) ve Std. (Standart Sapma) değerleri

Yaş Grupları	OL				OW			
	Min.	Mak.	Ort.	Std.	Min.	Mak.	Ort.	Std.
30-49	0.393	0.432	0.407	0.022	0.302	0.367	0.327	0.034
50-69	0.533	0.895	0.671	0.121	0.410	0.766	0.513	0.094
70-89	0.692	1.556	0.992	0.215	0.411	0.967	0.687	0.142
90-109	0.936	1.675	1.259	0.212	0.682	1.081	0.856	0.112
110-129	1.044	2.049	1.480	0.214	0.681	1.361	0.971	0.131
130-149	1.220	2.360	1.638	0.225	0.865	1.509	1.079	0.139
150-169	1.272	2.356	1.790	0.224	0.955	1.707	1.211	0.160
170-189	1.347	2.477	1.948	0.260	1.015	1.702	1.295	0.164
190-209	1.831	2.633	2.222	0.228	0.940	1.747	1.455	0.217
210-229	2.286	2.629	2.448	0.152	1.491	1.739	1.641	0.113
230-249	2.307	2.559	2.433	0.126	1.536	1.650	1.593	0.057

4.1.4.3. Büyüme Oranlarının Tespiti

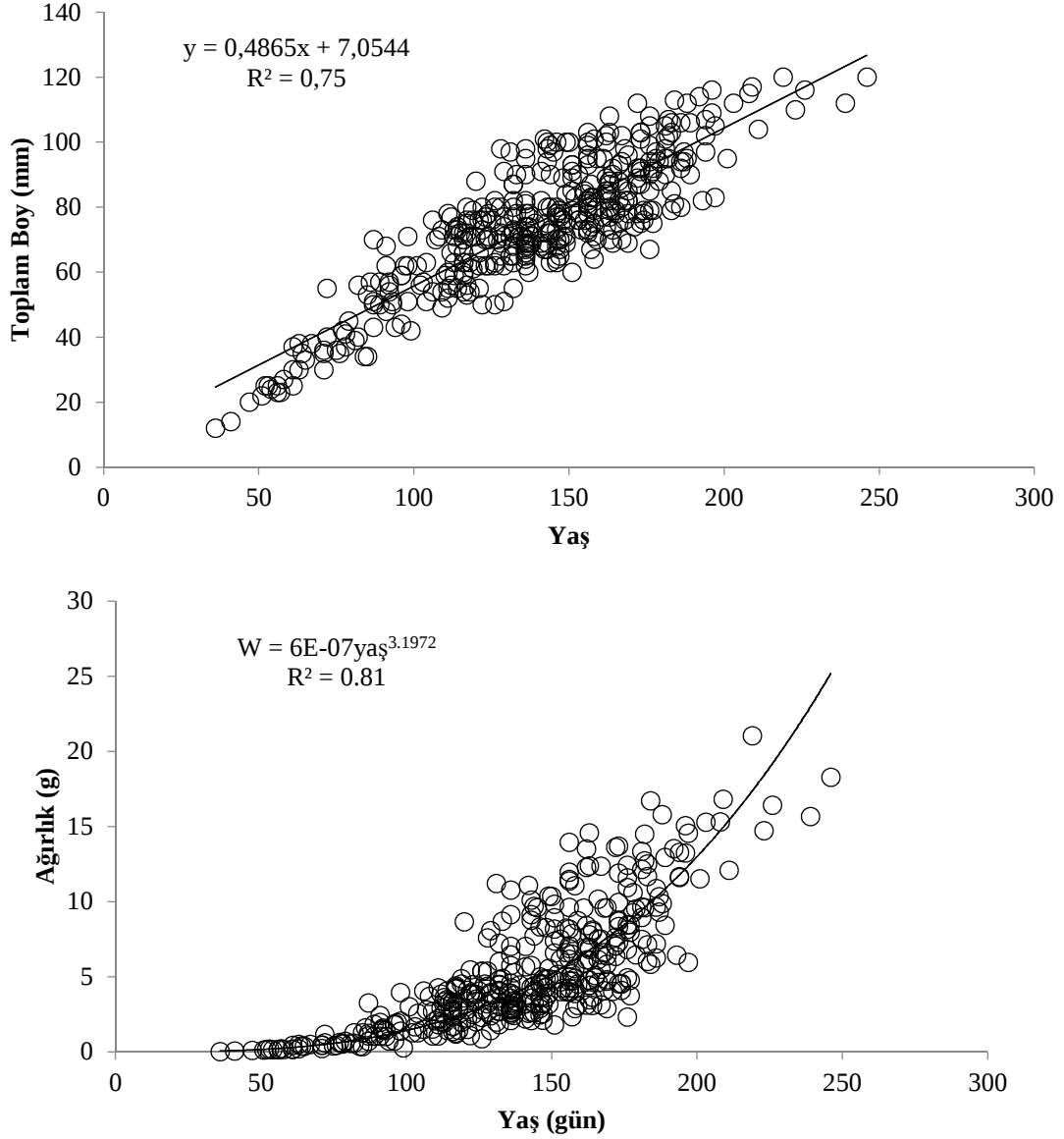
Yaş gruplarına göre bireysel büyüme oranlarının değişiklik gösterdiği en küçük (36 gün) ve en büyük (246 gün) bireylerin ortalama günlük büyüme oranlarının sırasıyla 0.333 mm gün⁻¹ ve 0.487 mm gün⁻¹ olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Yaş gruplarına göre Min. (Minimum), Mak. (Maksimum), Ort. (Ortalama) ve Std. (Standart Sapma) büyüme oranları

Yaş Grupları (mm)	Büyüme oranı (mm/gün ⁻¹)			
	Min.	Mak.	Ort.	Std.
30-49	0.333	0.426	0.367	0.051
50-69	0.404	0.607	0.485	0.065
70-89	0.400	0.804	0.550	0.105
90-109	0.424	0.747	0.583	0.087
110-129	0.395	0.766	0.570	0.079
130-149	0.417	0.740	0.544	0.077
150-169	0.397	0.667	0.525	0.066
170-189	0.381	0.651	0.517	0.059
190-209	0.421	0.594	0.516	0.056
210-229	0.493	0.548	0.512	0.026
230-249	0.468	0.487	0.477	0.090

Bireysel büyüme oranlarının tespit edilmesi için yapılan boy-yaş regresyon analizi sonucunda günlük büyüme oranları $0.486 \text{ mm gün}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır. (Şekil 4.10). Boy- yaş ilişkisi doğrusal denklemi aşağıdaki gibi hesaplanmıştır;

$$TL = 7.0544 + 0.486 \text{ yaş (gün)}, N = 403 R^2 = 0.75$$

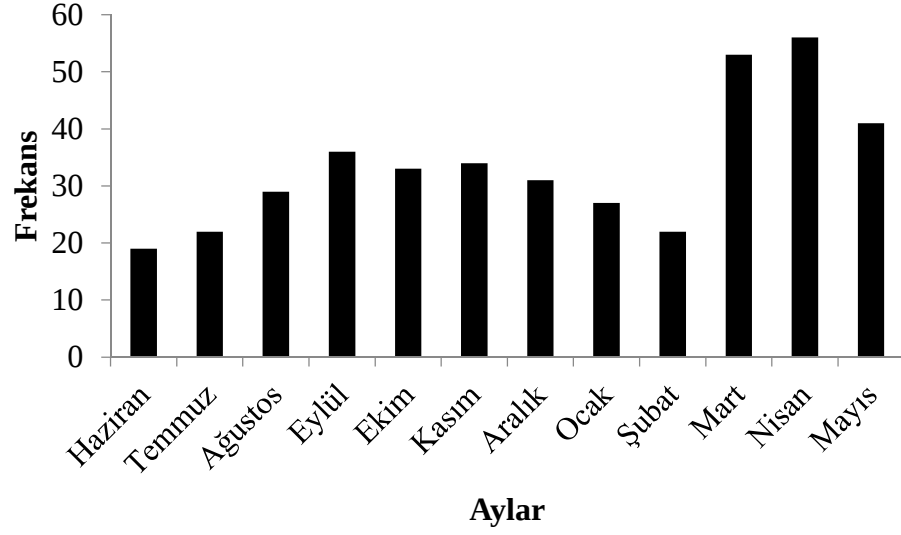


Şekil 4.10. Toplam boy-yaş (Üst) ve ağırlık-yaş (Alt) ilişkileri N = 403

4.1.4.4. Üreme Dönemi (Yumurtadan Çıkma Zamanı)

Gökçeada sığ sularında genç *S. rostratus* bireylerinin yumurtadan çıkma zamanı yıl boyu devam etmekte ve Mart ile Mayıs ayları arasında maksimum seviyeye ulaşmaktadır.

Haziran ayında suların ısınmaya başlamasıyla birlikte genç *S. rostratus* bireylerinin yumurtadan çıkma frekanslarının da artış göstermeye başladığı görülmektedir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Genç *Symphodus rostratus* bireylerinin yumurtadan çıkma zamanları

4.2. Tartışma

Balıkların bir yaştan altında olan erken yaşam evreleri büyüme, gelişme ve yaşam oranı gibi özellikleri etkileyen abiyotik ve biyotik etkenlerden etkilenen hassas bir dönemi oluşturmaktadır (Planes ve ark., 1999; Ayyıldız, 2011). Balıkların sığ suları kullanım amaçları; postlarva ve genç bireylerken korunmak için daha sonra gelen safhalarda ise beslenmek içindir (Suda ve ark., 2002). Bu sebeple sığ sular popülasyona katılım ve balıkçılık yönetimi açısından öneme sahiptir. (Polte ve ark., 2005).

Gökçeada sığ sularında yapılan örneklemelerde kullanılan algarna ile araştırma kapsamına uygun olarak *Symphodus rostratus* bireyleri yakalanmıştır. Haziran 2013 ve Mayıs 2014 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışmada genç *S. rostratus* bireylerinin mevsimsel dağılımı farklı habitatlarda incelenmiştir. Araştırma süresince toplam 39 farklı istasyondan algarna örneklemeleri yapılmış ve bunlardan 19 adetinden en az 1 adet genç *S. rostratus* bireyi yakalanmıştır.

Türün habitat tercihi ile alakalı yapılan bazı çalışmalarda (Deudero ve ark., 2008) türün *Posidonia* yataklarında daha bol olduğu tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda Gökçeada'nın tüm çevresi taranmış ve *S. rostratus*'un yerleşim için tüm habitatlarda var olduğu sonucuna varılmıştır.

Deudero ve ark. (2008) yaptığı çalışmada *S. rostratus* türünün genç bireylerinin predatörlerden korunmak için *Posidonia* yataklarında gizlendiğini, büyümek için bu alanları seçtiğini belirtmiştir. Yaptığımız çalışmada 12–40 mm aralığındaki genç bireylerin örneklediği habitatlar incelendiğinde sadece *Posidonia* yataklarında değil ayrıca taşlık, kumluk, çamurluk gibi habitatlarda da bu bireyler örneklenmiştir.

Ischia adasında (İtalya) Zupo ve Stubing (2010) yaptıkları bir çalışmada *S. rostratus* türünün özel bir besin tercihinin olmadığı; plathelminthesler, küçük crustaseler, dekapotlar, *Posidonia* dokuları gibi çok çeşitli besinlerle beslenebildiklerini tespit etmişlerdir.

Arigoni ve ark., (2002) yaptığı bir çalışmada Labrid türlerin renk değişimini incelemiş, *S. rostratus* türünün diğer labrid türlerinden farklı olarak renk değişiminin habitata bağlı olmaktan çok türün cinsel olgunluğu ile alakalı olduğunu, üremek için daha çok yumurtalarını taş ve kayalık alanlara yapıştırdığını bu yüzden üreme döneminde renk değiştirdiğini belirtmiştir.

Balıklarda boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki “a” değeri, bireylerin ortalama kondisyonunu, “b” değeri balığın içinde bulunduğu koşullara göre şeklini göstermektedir. Farklı türlerde “b” değeri 2,5 ile 3,5 arasında değişmektedir. Bir balık popülasyonunda $b=3$ ise izometrik, $b>3$ ise pozitif allometrik, $b<3$ ise negatif allometrik büyümeden söz edilir (Bagenal ve Tesch, 1978, Avşar, 1998). Yaptığımız çalışmada, genç *S. rostratus* bireylerinin boy-ağırlık ilişki denkleminde “b” değerinin 3.163 olduğu tespit edilmiştir. “b” değerinin 3’ten büyük olması bu bireylerin pozitif allometrik büyümesinin bir göstergesidir.

Karakulak ve ark., (2006) yaptıkları çalışmada Kuzey Ege Denizi’ndeki Gökçeada’da bulunan 47 tür kıyı balığı için boy-ağırlık ilişkilerini incelemiş, toplanan örneklerde en bol olan türleri; Sparidae (30%), Centracanthidae (19.9%), Serranidae (7.14%), Scorpaenidae (6.59%) ve Labridae (6.09%) olarak elde etmişlerdir. Toplamda 19 *S. rostratus* bireyi ile çalışıldığı için türün boy aralığı 96 – 127 mm aralığında verilmiştir. Boy ve ağırlık ilişkisindeki ($W = aL^b$) tahmin edilen “b” parametresinin 2.08 ile 3.73 arasında değişmekte olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bilgilerden yararlanılarak *S. tinca* bireylerinin pozitif allometrik büyüme gösterdiği, *S. mediterraneus* ile *S. rostratus* türlerinin ise izometrik büyüme gösterdiğini belirtmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada ise 1123 balık üzerinden çalışıldığı için türün boy aralığı 12 – 120 mm aralığında tespit edilmiştir. Karakulak ve ark.,(2006) yaptıkları çalışmanın aksine bizim çalışmamızda türün allometrik büyümeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Büyümede görülen bu farklılığın sebebinin az bireyle çalışılmasından olduğu düşünülmektedir.

Valle ve ark., (2003) Batı Akdeniz kıyılarında yaptıkları çalışmada 24 türün boy-ağırlık ilişkileri incelenmiştir. *S. rostratus* 1156 birey ile temsil edilmiş ve minimum boy 15 mm maksimum boy 143 mm tespit edilmiştir. Fishbase kayıtlarında türün maksimum 130 mm boya sahip olduğu verilmiş, en uzun boy bu çalışmada örneklendirilmiştir. Yaptıkları çalışmada türün izometrik büyümeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebi larvaların beslenme açısından rekabete daha fazla maruz kalmış olması ve/veya çevresel parametrelerin larval gelişime uygun olmaması olabilir.

Türkiye sularında İzmir Körfezinde yapılan bir başka çalışmada (İlhan ve ark., 2008) *S. rostratus* türünün boy ağırlık ilişkisi incelenmiş, bizim çalışmamızda olduğu gibi pozitif allometrik büyümeye sahip olduğu tespit edilmiştir. 167 bireyin örneklendiği bu çalışmada minimum boy 70 mm verilmiştir.

Yaptığımız çalışmada toplam boyları 12 mm ile 120 mm arasında olan toplam 1123 adet genç *S. rostratus* bireyi yakalanmıştır. Boy dağılımlarının ise 130 ile 190 mm TL arasında yoğunlaştığı ve kullanılan örnekleme aracı ile 190 mm TL boydan daha büyük bireylerin yakalanma oranının düştüğü gözlemlenmiştir (Şekil 4.3.). Gökçeada sığ sularında, 120 mm TL üzerindeki bireylerin nadir olarak yakalanması, bu boydan daha büyük bireylerin av aracından kaçma olasılıklarının olduğu söylenebilir.

Balıklarda doğru sonuçlar almak için yaş belirlemede ve stok değerlendirmelerinde yaygın olarak günlük yaş tayini kullanılmaktadır (Molony ve Sheaves, 2002). *S. rostratus* balıklarının yaş ve büyümesi ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bunun nedeninin ise genç bireylerin örnekleme çalışmalarının ve yaş tayini işlemlerinin zorluğundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Gökçeada sığ sularındaki genç *S. rostratus* bireylerinin sagital otolitlerinden yapılan günlük yaş tayinlerinde 36 – 250 gün arasındaki bireylerde günlük yaş halkalarının merkezden (nükleus) uç kısma kadar belirgin bir şekilde görüldüğü tespit edilmiştir. Fakat 210 günden yaşlı bireylerde halkaların tespiti giderek zorlaşmıştır. Özellikle zımparalama işlemlerinde 210 günden büyük bireylerin sagital otolitlerinin uç kısımlarındaki yaş halkaları görünürken merkezdeki (nükleus) halkalar belirgin olmamakta, merkez halkalar netleşmeye başladığında ise uç kısımdaki halkalar fazla zımparalamadan dolayı kaybolmaktadır.

Yaptığımız çalışmada boy-yaş regresyon analizleri sonucunda günlük büyüme oranları $0.486 \text{ mm gün}^{-1}$ tespit edilmiştir. *S. rostratus*'un günlük büyüme oranlarının tespiti üzerine yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır. Fakat Raventos ve Macpherson (2001) tarafından aynı cinse ait farklı bir tür olan *Symphodus ocellatus* bireylerinin günlük yaş tayini yapılmış ve yerleşme halkası ile planktonik larval dönemleri tespit edilmiştir. *S. ocellatus*'un larval döneminin 9 gün olduğu tespit edilmiş olup büyümesi ile ilgili bir çalışma yapılmamıştır.

Skeljo ve Ferri (2012) Doğu Adriyatik'te yaptıkları bir çalışmada 5 labrid türünün (*Coris julis*, *S. cinereus*, *S. tinca*, *S. ocellatus* ve *S. rostratus*) otolit şekil ve morfometrisini incelemiştir. Bu çalışmada *S. rostratus* türünün boy aralığı 72 – 119 mm verilmiştir. Ortalama otolit uzunluğu (OL) 20.6 mm, ortalama otolit genişliği (OW) ise 13.1 mm olarak ölçülmüştür. Bizim çalışmamızda ise *S. rostratus* türünün boy aralığı 12 – 120 mm ortalama OL 15.3 mm, ortalama OW 10.2 mm olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalardaki sayısal farklılığın sebebi Skeljo'nun yaptığı çalışmanın aksine bizim

çalışmamızda daha küçük boylu bireylerin çok sayıda örneklenmesinden kaynaklanmıştır. Çünkü otolit boyu ile vücut boyu arasında doğrusal ilişki söz konusudur.

Yaptığımız araştırmada *S. rostratus*'un büyüme dönemine dair herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple aynı cinse ait diğer türlere bakılmıştır.

Raventos ve Macpherson (2005) Kuzeybatı Akdeniz'de Labrid balıkları olan (*S. roissali* ve *S. ocellatus*) iki *Symphodus* türü üzerine yaptıkları çalışmada larval özelliklerin (pelajik larva süresi, larva - otolit büyümesi, boy – yaş, boy - otolit vs.) hayatta kalma süresini etkilediğini ve yumurtadan çıkan embriyoların büyük ve sağlıklı olmasının dibe yerleşim sonrası hayatta kalmayı kolaylaştırdığını bulmuşlardır. *S. roissali* ve *S. ocellatus*'un büyüme oranları ve diğer larval özelliklerine bakılarak hayatta kalan juvenillerinin daha geç dibe yerleşen bireylere göre daha büyük olduğunu ve boy-seçicilik ölümüne daha az maruz kaldığını söylemişlerdir.

Macpherson ve ark. (1997) ölüm oranındaki boy seçiciliğinin planktonik süresinin genellikle 3 haftadan fazla olduğunu, bu iki *Symphodus* türünün planktonik larval süresinin 9-12 gün olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca 2-3 cm boyunda olanların günlük yaşlarını 40 günden büyük olarak tespit etmişlerdir. Benzer olarak bizim yaptığımız çalışmada da 2-3 cm aralığındaki bireylerin günlük yaşlarını 40 günden büyük olarak tespit edilmiştir.

Mevsimsel olarak yapılan yumurtadan çıkma zamanına göre boy-frekans grafiğinin sonuçları incelendiğinde en fazla bireye Mart-Nisan-Mayıs aylarında rastlanmıştır. En büyük boya sahip olan birey 120 mm boy ile Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında örneklenmiş; en küçük boylu birey 12 mm ile Haziran ayında tespit edilmiştir. Bu çalışma sonunda türün ortalama boyu 63 mm olarak tespit edilmiş ve en fazla 80 mm boya sahip bireyler örneklenmiştir (212 adet). Aylara göre boy-frekans dağılımına bakıldığında Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında türün hem genç hem ergin bireylerinin görüldüğü gözlemlenmiştir.

Bunun sebebi yumurta çıkış zamanının yoğun olarak Mart, Nisan, Mayıs aylarında görülmesindendir. Yaptığımız çalışmada *S. rostratus*'un üreme dönemine dair herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple aynı cinse ait diğer türlere bakılmıştır.

Gordoa ve ark. (2000) Kuzeybatı Akdeniz'de büyüme üzerine yaptıkları çalışmada *S. roissali* ve *S. tinca*'nın üreme dönemi Haziran olarak belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda *S.*

rosratus'un üreme döneminin Mart, Nisan, Mayıs'ta en yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Aradaki bu farklılığın tür farkından ya da bölgesel farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Otolitlerle yapılan çalışmalar balıkçılık biyolojisi çalışmalarında büyük öneme sahiptir. Yaş belirleme çalışmalarında otolitler kemikli balıklar için en önemli yapıları oluşturmaktadır. Yaş ile ilgili bilgilere doğru bir şekilde ulaşmak için balık türlerine ait otolitlerin morfolojilerinin bilinmesi ve bu morfolojik farklılıkların dikkate alınarak yaş belirleme çalışmalarının yapılması önem arz etmektedir.

Günlük yaş tayini üzerine dünya genelinde birçok ekonomik ve ekolojik araştırma gerçekleştirilmiştir. Ancak ülkemizde genç balık bireylerinin büyüme özellikleri hakkında yapılan araştırmalar yetersiz kalmaktadır. Genç balıkların balıkçılık yönetimi açısından önemli olduğu düşünüldüğünde bu bireylerin günlük yaş tayinleri yapılarak büyüme özelliklerinin belirlenmesi üzerine gerçekleştirilecek çalışmaların gerekliliği açıktır. Bu çalışmada Gökçeada sığ sularında bulunan genç *Symphodus rostratus* bireylerinin günlük yaş tayinleri yapılarak büyüme özellikleri incelenmiş ve popülasyon parametreleri belirlenmiştir. Genç *Symphodus rostratus* bireylerinin toplam boyları minimum 12 mm, maksimum 120 mm ve ortalama boy ise 63 mm olarak bulunmuştur. Yakalanan genç *Symphodus rostratus* bireylerinin yoğun olarak 60 mm – 100 mm arasında oldukları tespit edilmiştir. Haziran 2013 – Mayıs 2014 ayları arasında örneklenen genç *S. rostratus* bireylerinin otolit boyu ile balık total boyu arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişkinin bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Genç *S. rostratus* bireylerinin yumurtadan çıkma zamanlarının yıl boyunca devam ettiği ve Mart - Mayıs ayları arasında maksimum seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. Su sıcaklıklarının diğer aylara göre nispeten daha yüksek olduğu Mayıs – Temmuz ayları arasında yumurtadan çıkan genç *S. rostratus* bireylerinin büyüme oranlarının en fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Eylül – Ekim aylarında su sıcaklığının düşmesiyle beraber büyüme oranlarının da azaldığı tespit edilmiştir.

Kıyisal ekosistemler sahip oldukları zengin biyoçeşitliliğin yanı sıra bu biyoçeşitliliği oluşturan bireyler için de önemli yaşamsal faaliyetlerin gerçekleştirildiği alanlar olarak önem taşımaktadır. Balık türlerinin erken yaşam evrelerinde bu alanları kullandığı göz önüne alındığında bu ekosistemlerin korunması için gerekli tedbirlerin alınması, özel koruma alanları oluşturulması ve bu bölgelerde oluşturulan denizel koruma

alanlarında bölgesel veya zamansal olarak av yasaklarının konulması gerekmektedir. Ayrıca bu alanlardaki habitatlar balık türlerine yaşam alanı imkanı sunması nedeniyle yasak olmayan dönemlerde de kullanılacak av araçlarının bu habitatlara zarar vermeyecek türden olanlarına izin verilmelidir.

Gökçeada sığ sularında çalışılan tür *S. rostratus*'un otolit özellikleri ve bazı popülasyon parametrelerinin ortaya çıkarılmaya çalışıldığı bu araştırmanın ileride yapılacak benzer çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akyol O., Ceyhan T., 2010. Gökçeada (Ege Denizi) Kıyı Balıkçılığı ve Balıkçılık Kaynakları E.Ü. Su Ürünleri Dergisi. *Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*. 27, 1: 1-5 <http://jfas.ege.edu.tr/>
- Aydın İ., 2006. Balık Larvalarında Otolit. *SÜMAE Yunus Araştırma Bülteni*. 2:15-17
- Ayyıldız H., 2011. Çanakkale Boğazında Genç Mırmır, *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758), Bireylerinin Popülasyon Dinamiği Yönünden İncelenmesi. Doktora tezi. Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Anonim, 2014. *PECES*, Erişim tarihi: 08.05.2014, http://www.cometadigital.com/educativos/peces/version_html/paneles/sentidos/sentidos_oido.html
- Akbulut K., Zengin U. Gönek Ü. Bakır M. 2008. Balıklarda Yaş Tayini Yöntemleri ve Önemi Erzincan Üniversitesi. Kemaliye Hacı Ali Akın Meslek Yüksek Okulu Su Ürünleri Programı. 24600. Erzincan. Türkiye
- Arigoni S., Francour P., Harmelin-Vivien M., Zaninetti L., 2002. Adaptive Colouration of Mediterranean Labrid Fishes to the New Habitat Provided by the Introduced Tropical Alga *Caulerpa taxifolia*. *Journal of Fish Biology*. 60: 1486-1497.
- Avşar D., 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Baki Kitap ve Yayınevi, Yayın No. 20, Adana, 303s
- Bagenal, T.B. ve Tesch, F.W. 1978. Age and Growth. In: *Methods for assessment of fish production in fresh waters*, Ed. T.B. Bagenal, Handbooks 3, Third Ed., *Blackwell Sci. Publications*, Oxford, pp 101-136
- Beamish R.J., McFarlane G.A., 1983. The Forgotten Requirement for Age Validation in Fisheries Biology, *Trans. Am. Fish. Sci.*, 112:735-743, 1983.
- Beamish R.J., McFarlane G.A., 1987. Current Trends in Age Determination Methodology. In: Summerfelt. R.C. ve Hall. G.E. Ed. *Age and growth of fish*. Iowa State Univ. Pres. Ames. Iowa. 15-42.

- Berg J., 1979. Discussion of Methods of Investigating the Food of Fishes. With Reference to a Preliminary Study of the Food of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). *Marine Biology*. 50: 263-273
- Bethoux. J.P., Copin-Montegut. G., 1986. Biological fixation of Atmospheric Nitrogen in the Mediterranean Sea. *Limnol. Oceanogr.* 31 (6). 1353–1358.
- Bingel F., 2012. Deniz Biyolojisi ve Balıkçılık – Terimler Tanımlar. Erişim tarihi: 4 Mayıs 2014. www.ims.metu.edu.tr/DenizSozluk.html
- Casselman J.M., 1987. Determination of Age and Growth. In: A.H. Weatherly and H.S. Gill (Editors), *The Biology of Fish Growth*. Academic Press, LONDON. 209- 242.
- Can A., Bilecenoglu M., 2005. Türkiye Denizleri'nin Dip Balıkları Atlası 1(1) :124.
- Campana S.E., 1999. Chemistry and Composition of Fish Otoliths: Pathways. Mechanisms and Applications. *Marine Ecology-Progress Series*. 188: 263-297.
- Çoker T., Taşkavak E., Taylan B., Ulutürk E., Akalın S., Akçınar C., Filiz H., 2012. Yenişakran Kıyısı (İzmir Ege Denizi) İhtiyoplanktonu *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 5 (1): 31-37.
- Deudero S., Morey G., Frau A., Moranta J., Moreno I., 2008. Temporal Trends of Littoral Fishes at Deep *Posidonia oceanica* Seagrass Meadows in a Temperate Coastal Zone. *Journal of Marine Systems*. 70: 182-195.
- DeVries D.R., Frie R.V., 1996. Determination of Age and Growth. *Fisheries Techniques*. American Fisheries Society. Methesda. Maryland. 483-512
- Fuiman L.A., Werner. R.G., 2002. *Fishery Science The Unique Contributions of Early Life Stages*. ISBN-0-632-05661-4. Cornwall. 250 s.
- Gordoa A., Moli B., Ravento's N., 2000. Growth Performance of Four Wrasse Species on the North-Western Mediterranean Coast. *Fish. Res.* 45: 43–50.
- Golani D., Ozturk B., Basusta N. 2006. Fishes of the Eastern Mediterranean. Turkish Marine Research Foundation, Istanbul. 27 Eylül 2010. *Red List of Threatened Species*. Version 2014.1. www.iucnredlist.org.

- İlhan D., Akalın S., Tosunoğlu Z., Özeydin O., 2008. Length-Weight Relationship of Five *Symphodus* Species (Pisces: Perciformes) from İzmir Bay. Aegean Sea. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*. 25 (3): 245-246.
- Jearld A., 1983. Age Determination in Nielsen L.A. ve Johnson D.L. Ed. *Fisheries Techniques*. American Fisheries Society Bethesda Maryland. 301-324.
- Jackson E.L., Rowden A.A., Attrill M.J., Bossey S.J., Jones M.B., 2001. The Importance of Seagrass Beds as a Habitat for Fishery Species. *Oceanography and Mar. Biol.* 39: 269–303.
- Karakulak F.S., Erkan H., Bilgin B., 2006. Length-Weight Relationships for 47 Coastal Species From the Northern Aegean Sea. Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*. 22: 274-278.
- Macpherson E., Biagi F., Francour P., Garcia-Rubies A., Harmelin J., Harmelin-Vivien M., Jouvenel J.Y., Planes S., Vigliola L., Tunesi L., 1997. Mortality of Juvenile Fishes of the Genus *Diplodus* in Protected and Unprotected Areas in the Western Mediterranean Sea. *Mar Ecol Prog Ser* 160:135–147
- Megalofonou P., 2006. Comparison of Otolith Growth and Morphology With Somatic Growth and Age in Young-of-the-Year Bluefin Tuna. *Journal of Fish Biology*. 68 (6): 1867-1878.
- Michel C., Helas T., Voss J., 1982. Le polymorphisme chez les Crénilabres méditerranéens du genre *Symphodus*. *Revue française d'Aquariologie* 9, 23–24.
- Michel C., Lejeune P., Voss J., 1987. Biologie et comportement des Labridés européens (Labres, Crénilabres, Rouquiers, Vieilles et Girelles). *Revue française d'Aquariologie* 14, 1–180.
- Mostarda E., Campo D., Castriota L., Esposito V., Scarabello M. P., Andaloro F., 2007. Feeding habits of the bullet tuna *Auxis rochei* in the southern Tyrrhenian Sea. *J. Mar. Biol. Assoc. UK* 87. 1007–1012.
- Molony B.W., Sheaves M.J., 2002. Otolith Increment Widths as Tools to Record and Assess Environmental Changes in Estuarine Areas. *Marine Technology Society Journal*, 36 (1): 44-51.

- Neilson J.D., Geen G.H., 1985. Effects of Feeding Regimes and Diel Temperature Cycles on Otolith Increment Formation in Juvenile Chinook Salmon. *Oncorhynchus-Tshawytscha Fishery Bulletin*. 83 (1): 91-101.
- Pallaora A., Jardas I., 1991. Food and Feeding Habits of Black Scorpionfish (*Scorpaena porcus* L. 1758) (Pisces Scorpaenidae) along the Adriatic coast, *Acta Adriat.* 32: 885–898.
- Petrik R., Levin P.S., 2000. Estimating Relative Abundance of Seagrass Fishes a Quantitative Comparison of Three Methods. *Environ Biol Fishes* 58: 461–466.
- Planes S., Macpherson E., Biagi F., Garcia-Rubies A., Harmelin J., Harmelin-Vivien M., Jouvenel J.Y., Tunesi L., Vigliola L., Galzin R., 1999. Spatio-temporal Variability in Growth of Juvenile Sparid Fishes from the Mediterranean Littoral Zone. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 79 (1): 137-143.
- Polte P., Schanz A., Asmus H., 2005. The Contribution of Seagrass beds (*Zostera noltii*) to the Function of Tidal Flats as a Juvenile Habitat for Dominant, Mobile Epibenthos in the Wadden Sea. *Marine Biology*, 147 (3): 813-822.
- Proccacini G., Buia M.C., Gambi M.C., Pérez M., Pergent G., Pergent-Martini C., Romero J., 2003. The seagrass of the western Mediterranean In: Green. E.P., Short F.T. (Eds.) *World Atlas of Seagrasses Present Status and Future Conservation* University of California Press Berkeley. pp. 48–58.
- Quignard J.P., 1966. Recherches sur les Labridae (Poissons Téléostéens Perciformes) des côtes européennes. Systématique et biologie. *Naturalia Monspeliensa, série Zoologie* 5, 1–247.
- Quignard J.P., Pras A., 1986. Labridae. p. 919-942. In P.J.P. Whitehead. M.-L. Bauchot. J.-C. Hureau. J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) *Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean Unesco*. Paris. Vol. 2.
- Raventos N., Macpherson E., 2001. Panktonic Larval Duration and Settlement Marks on the Otoliths of Mediterranean Littora Fishes. *Marine Biology*, 138:1115-1120.

- Raventos N., Macpherson E., 2005. Effects of Pelagic Larval Growth and Size-at-hatching on Post-Settlement Survivorship in Two Temperate Labrid Fish of Genus *Symphodus*. *Marine Ecology Progress Series*, 285: 205-211.
- Renones O., Polunin N.V.C., Goni R., 2002. Size Related Dietary Shifts of *Epinephelus Marginatus* in a Western Mediterranean Littoral Ecosystem an Isotope and Stomach Content Analysis. *J. Fish Biol.* 61: 122–137.
- Ricker W.E., 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Fisheries Research Board of Canada Bulletin*. 191: 382.
- Skeljo F., Ferri J., 2012. The Use of Otolith Shape and Morphometry for Identification and Size-estimation of Five Wrasse Species in Predator-prey Studies. *Journal of Applied Ichthyology*, 28: 524-530.
- Suda Y., Inoue T., Uchida H., 2002. Fish Communities in the Surf zone of a Protected Sandy Beach at Doigahama, Yamaguchi Prefecture, Japan. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 55 (1): 81-96.
- Tanner J.E., 2005. Edge effects on fauna in fragmented seagrass meadows. *Aust. Ecol.* 30. 210–218. Ter Braak. C.J.F., Smilauer. P., 2002. CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). *Microcomputer Power*. Ithaca. NY. USA.
- Valle C., Boyle J.T., Ramos A.A., 2003. Weight length Relationship For Selected Fish Species of the Western Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 19: 261-262.
- Velando A., Freire J., 1999. Intercolony and Seasonal Differences in the Breeding Diet of European Shags on the Galician Coast (NW Spain). *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 188: 225–236.
- Whitehead P., Bauchot M., Hureau J., Nielsen J., Tortonese E., 1986. Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO. Paris. 1473 p.
- Zupo V., Stübing D., 2010. Diet of Fish Populations in Posidonia Oceanica Meadows off the Island of Ischia (Gulf of Naples, Italy): Assessment of Spatial and Seasonal Variability *Natural Science*. Vol.2, No.11, 1274-1286

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Nur Berrak ÖZER

Doğum Yeri: BOLU

Doğum Tarihi: 04/09/1987

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi ABD
(Devam ediyor)

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

İLETİŞİM

E-posta Adresi: berrak_ozel14@hotmail.com.tr