



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**GÖKÇEADA ÇEVRESİNDE AVLANAN KIRMA MERCAN
BALIĞININ, *Pagellus erythrinus* (Linneaus, 1758) BAZI POPÜLASYON
PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ**

Mehmet Can ONUR

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

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

GÖKÇEADA ÇEVRESİNDE AVLANAN KIRMA MERCAN BALIĞININ, *Pagellus erythrinus* (Linneaus, 1758) BAZI POPÜLASYON PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

Mehmet Can ONUR
Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı
Tezin Sunulduğu Tarih: 27/08/2019

Tez Danışmanı:
Doç. Dr. Hakan AYYILDIZ

ÇANAKKALE

Mehmet Can ONUR tarafından Doç.Dr. Hakan AYYILDIZ yönetiminde hazırlanan ve **27/08/2019** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Gökçeada Çevresinde Avlanan Kırmızı Mercan Balığının, *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) Bazı Popülasyon**” 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

Doç. Dr. Hakan AYYILDIZ

.....

Başkan

Doç. Dr. Onur GÖNÜLAL

.....

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Aytaç ALTIN

.....

Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

SıraNo:.....

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FBA-2018-1406

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.

Mehmet Can ONUR

TEŞEKKÜR

Yapmış olduğum tez çalışmasının gerçekleşmesinde, arazi ve laboratuvar çalışmaları boyunca desteklerini esirgemeyen saygı değer Doç. Dr. Hakan AYYILDIZ'a teşekkür ederim. Çalışmamın tamamında desteğini esirgemeyen sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

Mehmet Can ONUR
Çanakkale, Ağustos 2019

SİMGELER VE KISALTMALAR

TL	Total Boy
W	Ağırlık
cm	Santimetre
mm	Milimetre
g	Gram
OA	Otolit Ağırlığı
OE	Otolit Eni
OU	Otolit Uzunluğu
%	Yüzde oranı
HP	Beygir Gücü
N	Balık adedi
Std.	Standart sapma
Maks.	Maksimum değer
Min.	Minimum değer
Ort.	Ortalama değer
M	Ölüm oranı
Z	Anlık ölüm oranı
F	Balıkçılık ölüm oranı
E	Sömürülme oranı
Lt	Balığın herhangi bir t yaşındaki boyu (cm)
L_{∞}	Balığın sonsuz büyüme durumunda ulaşabileceği kuramsal boy değeri (cm)
W_{∞}	Balığın sonsuz büyüme durumunda ulaşabileceği kuramsal ağırlık (g)
t_0	Balık boyunun ölçülmeden önceki teorik yaşı (yıl)
t	Yaş (yıl)
K	Brody büyüme katsayısı
VBDD	vonBertalanffy büyüme denklemi

ÖZET

GÖKÇEADA ÇEVRESİNDE AVLANAN KIRMA MERCAN BALIĞININ, *PAGELLUS ERYTHRINUS* (LİNNEAUS, 1758) BAZI POPÜLASYON PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

Mehmet Can ONUR

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç.Dr. Hakan AYYILDIZ

27/08/2019, 37

Bu çalışma, Ocak– Haziran 2018 tarihleri arasında, Gökçeada'nın Kuzeyinde bulunan Gizli Liman ile Kefaloz Burnu arasındaki farklı bölgelerde gerçekleştirilmiştir. Gökçeada çevresinde 40 – 120 metre derinliklere bırakılan paragat ile yapılan avcılık operasyonları sonucunda toplam boyları 18,5 – 34,5 cm arasında olan 83 adet kırma mercan, (*Pagellus erythrinus*) yakalanmıştır. Elde edilen bireylerin boy-ağırlık ilişkileri $W = 0,024TL^{2,7767}$ ($R^2 = 0,92$) olarak hesaplanmıştır. Yaş tayinleri sonucunda ise, kırma mercan bireylerinin ise 2 – 14 yaşları arasında oldukları tespit edilmiştir. Çalışmamız sonucunda elde edilen kırma mercan bireylerinin von Bertalaffy büyüme parametreleri ise $L_{\infty} = 51,13$ cm, $W_{\infty} = 1332,96$ g, $K = 0,061$ ve $t_0 = -4,96$ yıl olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte, Gökçeada çevresindeki kırma mercan populasyonlarının ölüm ve sömürülme oranları $Z = 0,6$, $M = 0,17$ yıl⁻¹ $Z = 0,61$ yıl⁻¹ $F = 0,44$ yıl⁻¹ $E = 0,71$ olarak belirlenmiştir. Kırma mercan otolit morfometrik ölçümleri sonucunda ise en küçük otolit boyu 7,84 mm, genişliği 5,54 mm olup, 18,5 mm toplam boy ve 72,4 g ağırlığa sahip örnekten alınmıştır. En büyük otolit örneği ise otolit boyu 12,95 mm, genişliği 8,65 mm olan, 34,5 cm toplam boy ve 456,1 g ağırlığa sahip örnekten alınmıştır.

Anahtar sözcükler: Kırma Mercan, *Pagellus erythrinus*, Gökçeada, Otolit Morfometrisi, Yaş.

ABSTRACT

SOME POPULATION PARAMETERS OF COMMON PANDORA, *PAGELLUS ERYTHRINUS* (LINNEAUS, 1758) CAUGHT BY LONGLINES AROUND GÖKÇEADA ISLAND

Mehmet Can ONUR

ÇanakkaleOnsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Fishing and Processing Technology

Advisor: Doç. Dr. Hakan AYYILDIZ

27/08/2019, 37

This study was carried out from the shores of Gizliliman to Kefalos Cape in the north of Gökçeada Island, between April-June 2018. Samples were collected using by long lines, from 40-120 m depths. A total of 83 individuals obtained from common pandora, (*Pagellus erythrinus*) that ranged from 18.5 to 34.5 cm TL. The calculated length–weight relationships were $W = 0,024TL^{2,7767}$ ($R^2 = 0,92$) for common pandora. Estimated ages ranged from 2 – 14 years old for common pandora. The von Bertalanffy growth curve was fitted to the age/total length data as follows: $L_{\infty} = 51,13$ cm, $W_{\infty} = 1332,96$ g, $K = 0,061$ and $t_0 = -4,96$ for common pandora. The total (Z), natural (M), and fishing mortality (F) rates, and the exploitation ratio (E) for common pandora were estimated as; $Z = 0.6$, $M = 0.17$, $F = 0.44$, $E = 0.71$. The common pandora sagittal otolith length and width were 7.84 – 12.795 mm and 5.54 – 8.65 mm, respectively.

Keywords: Common Pandora, *Pagellus erythrinus*, Gökçeada, Otolith Morphometry, Age.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	3
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
BÖLÜM 3	5
MATERYAL VE YÖNTEM.....	5
3.1. Yöntem.....	5
3.1.1. İnce Dip Paragatı	6
3.1.2. Kalın Dip Paragatı	6
3.1.3. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	8
3.1.4. Yaş Tayini ve Otolit Morfometrisi	9
3.1.5. Yaş Tayini	10
3.1.6. Otolit Morfometrisi– Balık Boyu ve Ağırlık İlişkileri	10
3.1.7. Otolit Morfometrisi-Yaş İlişkileri	10
3.1.8. Annulus Ölçümleri	10
3.1.9. Büyüme Parametreleri	11
3.1.10. Doğal Ölüm Oranı (M).....	11
3.1.11. Anlık Ölüm Oranı (Z).....	12
3.1.12. Balıkçılık Ölüm Oranı (F)	12
3.1.13. Sömürülme Oranı (E)	12
BÖLÜM 4.....	13
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	13
4.1. Bulgular.....	13
4.1.1. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	13

4.1.2. Yaş Tayini	14
4.1.3. Otolit Morfometrisi ile Balık Boyu ve Ağırlık İlişkileri	17
4.1.4. Otolit Morfometrisi ile Yaş İlişkileri.....	20
4.1.5. Annulus Ölçümleri	24
4.1.6.Von Bertalanffy Büyüme Parametreleri.....	26
4.1.7. Doğal Ölüm Oranı (M).....	27
4.1.8.Toplam Ölüm Oranı (Z)	27
4.1.9. Balıkçılık Ölüm Oranı (F) ve Sömürülme Oranı (E).....	28
4.2. Tartışma.....	29
4.2.1. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	30
4.2.2. Yaş ve von Bertalanffy Büyüme Parametreleri.....	31
4.2.3.Ölüm Oranları.....	33
4.2.4. Otolit Morfometrisi	33
BÖLÜM 5	34
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	34
KAYNAKLAR	35
ÖZGEÇMİŞ	I

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Örnekleme istasyonları	5
Şekil 3.2. ÇOMU-3 araştırma teknesi.....	6
Şekil 3.3. Paragat yapımı	7
Şekil 3.4. Paragat takımlarının denize bırakılması	8
Şekil 3.5. Kıрма mercan <i>Pagellus erythrinus</i>	8
Şekil 3.6. Kıрма mercan sagittal otolitlerinin çıkarılması	9
Şekil 3.7. Kıрма mercan, <i>Pagellus erythrinus</i> otolit morfometrik ölçümleri.....	10
Şekil 4.1. Örneklenen kıрма mercanların boy frekans dağılımı	13
Şekil 4.2. Örneklenen kıрма mercanların <i>Pagellus erythrinus</i> boy ağırlık ilişkisi.....	14
Şekil 4.3. 8 yaşındaki kıрма mercan bireyinin sagittal otoliti (TL = 26 cm, W = 220 g)....	15
Şekil 4.4. Örneklenen kıрма mercanların <i>Pagellus erythrinus</i> boy ağırlık ilişkisi yaş frekans dağılımı	15
Şekil 4.5. Total boy ile otolit morfometrisi ilişkileri (Soldakiler sol, sağdakiler ise sağ otolitlere aittir)	19
Şekil 4.6. Ağırlık ile otolit morfometrisi ilişkileri (Sol taraftakiler sol, sağ taraftakiler ise sağ otolitlere aittir).....	20
Şekil 4.7. Gökçeada'da avlanan kıрма mercan balıklarının sol ve sağ otolit morfometrisi ile yaş ilişkileri.....	22
Şekil 4.8. Kıрма mercan, <i>Pagellus erythrinus</i> otolit morfometrisi ile yaş ilişkileri.....	23
Şekil 4.9. Örneklenen kıрма mercanların <i>Pagellus erythrinus</i> 'un annulus ölçüm düzlemi	24
Şekil 4.10. Yaş ile ortalama annulus genişliği ilişkisi	25
Şekil 4.11. Yaş ve annulus genişliği arasındaki ilişki.....	25
Şekil 4.12. Annulus genişliklerinin yaş tayini düzlemine oranları ile yaş ilişkisi	26
Şekil 4.13. Kıрма mercan bireylerinin boy-yaş ilişkisi	27
Şekil 4.14. Gökçeada'da örneklenen kıрма mercanın yaşlara göre Ln frekans arasındaki ilişki	28

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.2. Kırma mercan boy-yaş anahtarı.....	16
Çizelge 4.3. Kırma mercan örneklerinin yaş gruplarına göre büyüme oranları ve minimum, maksimum, ortalama boy ve ağırlıkları ile standart sapmaları.....	17
Çizelge 4.4. Kırma mercan örneklerinin otolit morfometrisi. OU (Otolit Boyu), OE (Otolit Genişliği) ve OA (Otolit Ağırlığı)	18
Çizelge 4.5. Kırma mercan örneklerinin yaş gruplarına göre otolit morfometrisi	21
Çizelge 4.6. Kırma mercan ile ilgili önceki çalışmaların boy-ağırlık ilişkisi verileri	31
Çizelge 4.7. Kırma mercan ile yapılan çalışmalardan elde edilen VBBF parametreleri	32

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Sparidae ailesinin 33 cinse ait toplam 159 türü bulunmaktadır. Kıрма mercan, *Pagellus erythrinus* (Linneaus, 1758) maksimum dağılıma Akdeniz’de ve Atlantik’te sahip olan demersal bir türdür. Akdeniz’de 22 adet türü olan bu aile balıkçılıkta büyük bir öneme sahiptir (Arculeo ve ark., 2003). Genellikle dibi kumlu-çamurlu sığ sularda yaşayan kıрма mercan, Atlantik’te 200-300 m’ye kadar Akdeniz’de 100-200 m kadar, genel olarak ise 20-100 m derinlikte dağılım göstermektedir (Hood ve Johnson, 2000; Manooch ve Hassler, 1978).

Kırma mercan balıklarının, vücutları yandan basık ve genellikle pembe, gümüşü renklerde. Sırt kısmından aşağıya doğru inen kahverengi 7 adet bant bulunur. Bantlar soluk görünümündedir. Karın beyaz renktedir. Tüm vücudunu kaplayan iri pullara sahiptir. Yan taraflarında baştan kuyruğa doğru ilerleyen mavi benekleri bulunmaktadır. Sırt yüzgecinde 12 adet diken ışın ve 8-9 adet yumuşak ışın bulunmaktadır.

Balıklarda yaş tayini balıkçılık biyolojisi alanında çok önemli bir yere sahiptir. Bu konuda yapılmış olan çalışmalar günümüzden 300 yıl öncesine kadar uzanabilmektedir. Balıklarda yaş tayini, balıkçılık biyolojisi açısından en önemli çalışmalardan birisi olmakla birlikte, balıkçılığın geliştirilmesi ve stok durumunun bilinmesi ve balığın yıl içindeki büyüme parametreleri, yaş tayini yapılarak bu verilerle elde edilebilmektedir.

Balıklardan elde edilen yaş verileri; üreme periyodları, ilk erişkinlik yaşı, ürün ve ölüm miktarı hakkında bilgiler verdiği için büyük bir öneme sahiptir. Kemiksi yapılarda bulunan yıllık büyüme halkaları, balıkların yaşlarının tespit edilmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Birçok türün yaş tayininde, daha doğru ve kesin tahminler elde edildiği için en çok tercih edilen dokular otolitlerdir (Campana ve Thorrold, 2001). Bütün kemikli balıklarda bulunan bu yapılar, duyma ve dengede kullanılan kalsiyum tuzları ile oluşan, sertleşmiş yapılardır (Campana, 1999). Balıklarda 3 çift otolit bulunmaktadır. Bunlar; sagittal, asteriskus ve lapillustur. Deniz balıklarında bulunan en büyük otolit sagittal olup, Cyprinidae ailesine ait türlerde ise en büyük asteriskus otolitleridir.

Su sıcaklığındaki beklenmedik bir şekilde oluşan iniş ve çıkışlar, hastalık ya da besin bulamama gibi sebeplerle gelişiminde sürekli olmasa da bazı duraklamaların yaşandığı periyotlarda kemiksi yapılardaki büyüme değerlerinin düştüğünü ifade eden, hiyalin halka diye tabir edilen halkalar oluşabilir. Bu halkalar “yalancı halka” şeklinde adlandırılan ve fiziken gerçek annuluslardan farklıdır. Kemiksi yapının tüm yüzeyinde gözlemlenebilen

annuluslardan farklı olarak yalancı halkalar, kesintili yapıları nedeniyle bir bütünlük gösterememektedirler. Bazı balık türlerinde kemiksi yapılardaki deforme yapılar, absorbsiyonlar yaş tayininin doğru sonuç alınmasına engel olmaktadır.

Geçmişten bugüne bilim insanları, otolit büyüklüğü ve ağırlığının balığın büyümesi ile olan ilişkiyi incelemişlerdir. Balık boyu – otolit boyu arasında yüksek bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir (Härkönen, 1986). Bu yapılar balığın büyüme gösterdiği ve göstermediği dönemler ile onların neden olduğu değişiklikleri kaydetmektedirler. Otolit morfolometrik ölçümleri ile balığın boyu ve yaşı tespit edilebilmektedir (Campana, 2004; Harvey ve ark., 2000; Zan ve ark., 2015).

Gökçeada konumu itibarı ile stratejik ve ekolojik açıdan önemli bir noktada bulunmaktadır. Özellikle, Karadeniz ve Marmara Denizinin bir biyolojik koridor olan boğazlar sistemi ile Ege denizine açıldığı alanda bulunması ve bu denizlerden gelen soğuk ve az tuzlu sular ile Ege Denizinin sıcak ve tuzlu sularının birbirine karıştığı özel bir denizel ekosisteme sahip olması ekolojik açıdan zenginliğinin en önemli sebebidir. Gökçeada Türkiye'nin en büyük adası olmasının yanında tatlı su kaynakları ile de dünya sıralamasında 4. sırayı almıştır. Biyolojik çeşitlilik açısından oldukça zengin olduğu tahmin edilen Gökçeada aynı zamanda balıkçılık kaynakları açısından da ülke balıkçılığında önemli bir yere sahiptir. Özellikle kılıçbalığı avcılığı yoğun olarak yapılmaktadır. Gökçeada'da balıkçılık önemli bir geçim kaynağı olarak kendini göstermektedir. Ayrıca Gökçeada'nın 95 km uzunluğunda kıyı şeridi ile ekolojik olarak birçok balık türü için üreme ve beslenme alanı olarak kullanıldığı tahmin edilmektedir.

Bu çalışma, güçlü akıntı sistemlerinin etkisinde ve balık göç yolları üzerinde bulunan Gökçeada çevresinde ticari olarak paragat ile mercan balığı avcılığı yapılan bölgeleri kapsamaktadır. Bu çalışmanın amacı, Gökçeada çevresinde yakalanan Sparidae ailesine ait kırma mercan *Pagellus erythrinus*, (Linnaeus, 1758) türünün bazı popülasyon parametrelerinin belirlenmesidir. Böylelikle bu çalışmadan elde edilen veriler neticesinde kırma mercan için Türkiye ve dünya literatüründe bulunan eksiklik giderilmiş olacaktır.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Antoni van Leeuwenhoek, 1600'lü yılların sonlarına doğru morina ve yılan balığı pullarını incelediğinde 'daireseel çizgiler' gözlemlemiştir. Edindiği sonuçlardan yola çıkarak, pulların farklı şekillere sahip olduğunu ve pullara her bir yıl sonar daire şeklinde bir çizgi eklendiğini belirlemiştir (Leeuwenhoek, 1683). Fakat Leeuwenhoek'un yaptığı çalışmalar diğer balıklarla ilgili araştırma yapan kişilerce çok fazla anlaşılamamış ve güvenilir bir yaş tayini için Hans Hederström'a atıfta bulunmaktadır (Ricker, 1975). 1759' da turna balığının omurunu inceleyen ve ayırt edilebilecek şekilde halkaların olduğunu gözlemleyen Hans Hederström, bu halkaların yaş tayininde kullanılmakta olan büyüme halkaları olduğunu saptamıştır. Yaş tayini yapmak için otolitlerden yararlanmak Reibisch tarafından 1899 yılında yaptığı gözlemler ile başlamış ve günümüzde de devam etmektedir (Campana, 1999).

İzmir Körfezi'nde mercan balığının otolitten kesit alma yöntemi ile yaş belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada (Metin ve ark. 2007), yapılan değerlendirmeler sonucunda kesit alma yönteminin bu türlerin yaşlarının tespit edilmesinde kullanılabilecek bir yöntem olduğunun kanısına varmışlardır. Örneklenen 690 adet bireyin 4,3 ile 27,8 cm boy aralığında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bireylerin otolit boyu ile otolit ağırlığı arasında; $W=0.0002L^{2.831}$ ($R^2=0.98$) şeklinde üssel bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Otolit boyutu ile yaş arasındaki VBDD parametreleri; $L_{\infty}= 10.1$ mm, $W_{\infty}= 0.141$ gr, $K= 0.28$ yıl⁻¹, $t_0 = -1.6$ yıl ($R^2=0.92$) olarak hesaplanmıştır. Aynı bölgede yapılmış bir başka çalışmada ise Sparidae ailesine ait 13 türün otolit morfometrisi incelenmiştir (Kınacıgil ve ark., 2000). Çalışmada otolit karakteristik özellikleri ile Sparidae ailesine ait türlerin tespit edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Ercan (2008), araştırmasında Saros Körfezi'ndeki kırma mercan popülasyon parametrelerini incelemiştir. Toplanan bireylerde total boy parametreleri 6,8-27cm aralıklarında olduğunu tespit etmiştir. Ortalama boy $15,1 \pm 0.03$ cm, ortalama ağırlık ise $47,52 \pm 0,31$ g elde edilmiştir. Erkeklerin ise 1:4,9 olarak tespit edilmiştir. İncelenen bireylerin yaşları 0-IX arasında değişim göstermektedir. Büyüme parametreleri ise $L_{\infty}= 37,12$, $K= 0,104$, $t_0= -1,85$ yıl olarak bildirmişlerdir. Yine Metin ve ark. (2011), yayınladıkları çalışmalarında, İzmir Körfezi'ndeki kırma mercanların yaş, büyüme, boy - ağırlık ilişkisi, ilk üreme yaşı, yumurtlama zamanı ve boyunu incelemiştir. İzmir Körfezi'nde yapılan çalışmada 2654 adet kırma mercan örneği toplanmıştır. Yakalanan

bireylerin 4,1 cm ile 27,8 cm total boy aralığında oldukları belirlenmiştir. Yakalanan balıkların; %5,1'inin erkek,%64,7'sinin dişi, %0,3'ü hermafrodit, %29,9'luk kısmı ise üreme olgunluğuna erişmemiş bireylerden olduğu bulunmuş olup, stok cinsiyet oranı ise 1:0,08 olarak hesaplanmıştır. Çalışmadan elde edilen kırma mercan örneklerinin yaşları 1 ile 10 yaşları arasında olduğu belirlenmiştir. Dişi ve erkeklerin ilk üreme boylarının 11,30 ve 15,08 cm olduğu tespit edilmiştir.

Suzer ve Kamaci (2004), yaptıkları çalışmada, 3 farklı ışık yoğunluğunun kırma mercan balığının larval evrede, larval gelişimine etkilerini incelemişlerdir.Yapılan 3 tekrarlı çalışmada yeşil su üretim tekniği kullanılmış ve bu çalışmada; A, B ve C olarak adlandırılan tanklara 10, 30 ve 100 lüks 3 farklı ışık yoğunluğu uygulanmıştır. Tam anlamıyla toz yeme geçiş yapılan 35. gün sonunda en fazla total boy 18.1 ± 0.09 mm, 30 lüks ışık yoğunluğu uygulanan B grubundan elde edildiği belirtilmiştir.

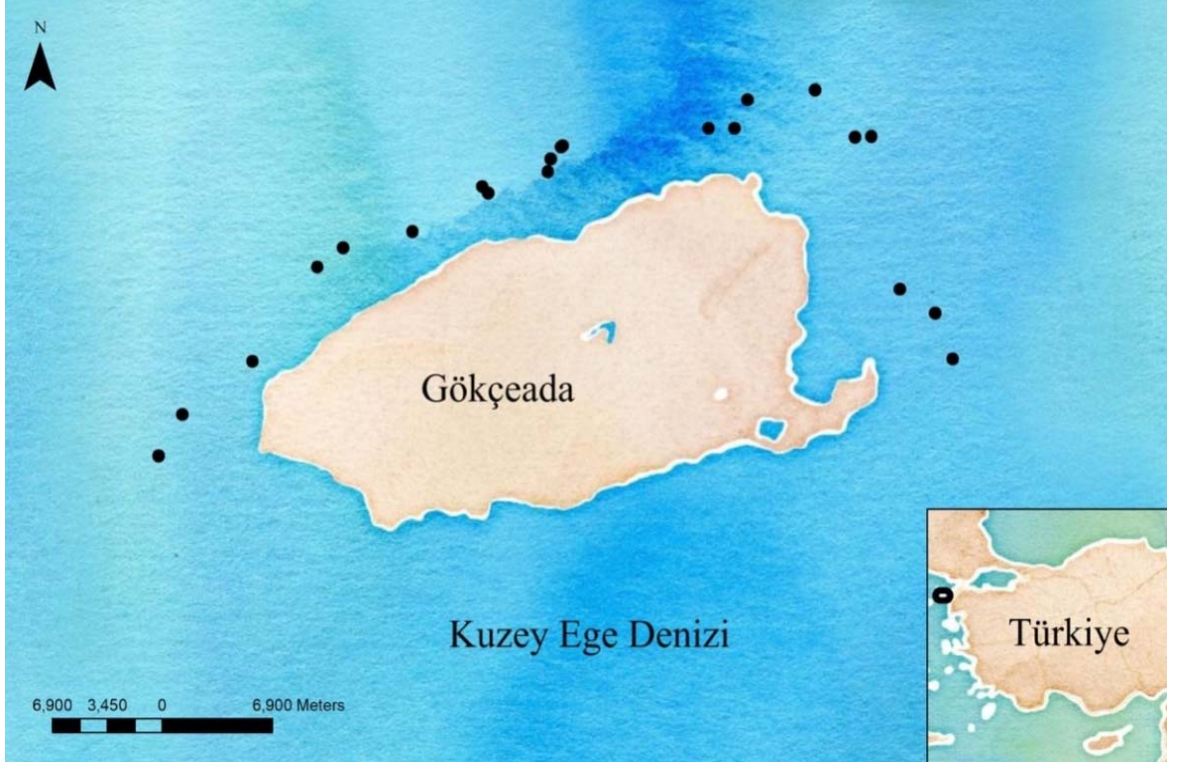
Çiçek ve ark. (2012), Eylül 2002-Nisan 2003 tarihleri arasında, Adana iline bağlı Karataş kıyılarında, kırma mercan popülasyonunun yaş, büyüme ve ölüm parametrelerini inceledikleri çalışmalarında,181 birey içinde en küçük boyu 5 cm, en büyük boyu 15,4 cm olarak, ağırlık değerlerini ise 1,77 g - 58,37 g arasında tespit etmişlerdir. Ortalama boyu $11,04 \pm 2,93$ cm, ortalama ağırlığı ise $20,95 \pm 14,26$ g olarak hesaplamışlardır. Boy ve ağırlık ilişkilerini ise $W=0,0148TL^{2,942}$ şeklinde tespit etmiş, VBBF parametreleri $L_{\infty}=27,69$ cm, $K=0,102$, $t_0= -1,777$ bulmuşlardır. $Z=0,97$, $M=0,36$, $F=0,61$ ve $E=0,63$ olarak tespit edilmiştir. %24,31'lik bir oranda en yoğun yakalanan bireylerin 14 cm olduğu bildirilmiştir. Yaş aralığı 0-5 arasında verilmiştir.

Busalacchi ve ark. (2014), 1994-2008 yılları arasında, Güney Tiran Denizi'nde (Orta Akdeniz) yaptıkları çalışmada 2166 birey örneklemişlerdir. Bu çalışmada boy aralığı 5,5-48 cm bulunmuştur. Dişilerde minimum 10 cm maksimum 46 cm, erkeklerde minimum 9 cm maksimum 48 cm bulunmuştur.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

Örnekleme çalışmaları, Aralık 2017 ile Mayıs 2018 tarihleri arasında Gökçeada çevresinde yapılmıştır (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1.Örnekleme istasyonları

3.1. Yöntem

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesine ait COMÜ 3 adlı (135 hp güç ve 12m boya sahip) teknesi ile ve 7.75 boyunda Adalı 1 adlı tekne ile arazi çalışmaları yapılmıştır (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. ÇOMU-3 araştırma teknesi

3.1.1. İnce Dip Paragatı

1000 m uzunluğunda bir beden üzerine 0,8 mm çaplı monofilament misinadan yapılmıştır. 1 m uzunluğunda ve 0,40 mm çapında misinalardan köstekler yapılmış olup, 4 m aralıklarla ana bedene bağlanmıştır. 8, 10, 12 ve 14 numara, ince düz iğneler ile ince çapraz iğnelerden herbiri 60'ar adet olacak şekilde total 240 iğne kullanılmıştır. 0 ile 50 m arasındaki derinliklerde düz veya zikzak bir hat oluşturacak şekilde atılarak avcılık gerçekleştirilmiştir. Kösteklerin karışmaması için köstekler arası mesafe kısa tutulmamış 4 m olarak alınmıştır.

3.1.2. Kalın Dip Paragatı

Çalışmada kullandığımız kalın dip paragatı 1000 m uzunluğunda bir beden üzerine 1,2 mm misina kullanılarak yapılmıştır. 1,5 m uzunluğa sahip ve 0,80 mm çapında misinalardan köstekler yapılmış olup 4 m aralıklarla ana bedene bağlanmıştır. Kalın tipte 8, 9 ve 10 numaralardan oluşan ve her iğneden 60'ar adet olacak şekilde toplamda 240 iğne kullanılmıştır. Paragat takımları 30 m ile 400 m arasındaki derinliklere düz veya zikzak şeklinde bırakılarak avcılık operasyonu gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.3. Paragat yapımı

Paragat takımları yaklaşık olarak 1 ile 6 saat arasında denizde bırakılmış sonra geri toplanmıştır. Paragat takımlarının deniz tabanına indirilmesi için paragat takımının başında ve sonunda olacak şekilde 2 adet marley taşı (ayak taşı) eklenmiştir.



Şekil 3.4. Paragat takımlarının denize bırakılması

Tür tayinleri Whitehead ve ark. (1986)'ya göre gerçekleştirilmiştir. Elde edilen balıkların total boyları (TL) cm olarak ölçüm tahtaları ile ağırlıkları ise hassas terazi kullanılarak gram (g) olarak ölçülmüştür.



Şekil 3.5. Kıрма mercan *Pagellus erythrinus*

3.1.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

Çalışmada yakaladığımız kıрма mercan balıklarının boy ve ağırlık ilişkilerinin hesaplanmasında (Ricker, 1975)'in $W = aL^b$ eşitliğinden yararlanılmıştır.

Eşitliğe göre;

W değeri ile belirtilen gram türünden balığın ağırlığının;
L değeri ise, total boy (cm);
a ve b regresyon katsayılarıdır.

3.1.4. Yaş Tayini ve Otolit Morfometrisi

Yakalanan kırma mercan balıklarından sagittal otolitleri çıkarmak için solungaç boşluğu aralanarak, otolitlerin ince uca sahip bir pens aracılığıyla çıkarılmış ve sonrasında içerisinde %90 oranında alkol olan petri kutusunda kalıntılardan arındırdıktan sonra ependorf tüplerine konmuştur (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. Kırma mercan sagittal otolitlerinin çıkarılması

Otolitler, mikroskop lamalarına yerleştirildikten sonra Olympus SZX 7 stereo mikroskopta fotoğrafları çekilmiştir. Daha sonra Q Capture görüntü analiz program ile otolitlerin morfometrik ölçümleri yapılmıştır. Otolit uzunluğu (OU); maksimum anterior ve posterior uçları arasındaki mesafe, otolit eni (OE); dorsal ve ventral uçlar arasındaki mesafe olarak ölçülmüştür (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7.Kırma mercan, *Pagellus erythrinus* otolit morfometrik ölçümleri

3.1.5. Yaş Tayini

Kırma mercan yaş tayinlerinde sagittal otolitleri tercih edilmiştir. Temizlenen otolitler üst ve yan tarafından aydınlatılan binoküler mikroskopta içinde gliserin bulunan siyah zeminli petri kutusu içerisine yerleştirilerek incelenmiştir (Şekil 3.8.).

3.1.6. Otolit Morfometrisi– Balık Boyu ve Ağırlık İlişkileri

Kırma mercan sagittal otolitlerinin morfometrisi, uzunluğu (OU), eni (OE) ve ağırlığı (OA) regresyon analizi kullanılarak total boy ve ağırlık ile ilişkileri incelenmiştir.

3.1.7. Otolit Morfometrisi-Yaş İlişkileri

Kırma mercan sagittal otolitlerinin boyları hesaplanırken (OE, OU ve OA) regresyon analizinden yararlanılarak yaş ile ilişkilendirilmişlerdir.

3.1.8. Annulus Ölçümleri

Örneklerin sagittal otolitlerinde, yaş halkalarının yarıçapları hesaplanmıştır. Annuluslar merkezden (nükleus) ventra-posterior uca kadar olan düzlemde ölçülmüştür. Ölçümlerin yapıldığı düzlemlere göre annulus genişlikleri değişiklik gösterebildiğinden, ölçüm yapılan düzlem uzunluğunun ve annulus genişliği ile arasındaki oranları da hesaplanmıştır. Annulus ölçümleri 36 adet birey üzerinden yapılmıştır.

3.1.9. Büyüme Parametreleri

Balıkların büyümesi türlere göre kalıtsal özellik göstermekle beraber, aynı türün değişik alanlarda dağılım gösteren populasyonları Von Bertalanffy (1957) büyüme denklemleri uygulanmıştır (Sparre ve Venema, 1998).

$$L_t = L_{\infty}[1 - e^{-K(t-t_0)}] \quad (3.1)$$

Burada;

L_t : Balığın herhangi bir t yaşındaki boyu (cm)

L_{∞} : Balığın sonsuz büyüme durumunda ulaşabileceği kuramsal boy değeri (cm)

t_0 : Balık boyunun ölçülmeden önceki teorik yaşı (yıl)

t : Yaş (yıl)

K : Brody büyüme katsayısı

$$W_{\infty} = a * L_{\infty}^b \quad (3.2)$$

Burada;

W_{∞} : Balığın sonsuz büyüme durumunda ulaşabileceği kuramsal ağırlık (g)

a ve b değerleri kırma mercan türünün boy ağırlık arasındaki ilişkinin bulunması için kullanılan regresyon değerlerini göstermektedir.

Munro'nun büyüme performans indeksi;

$$\Phi = \text{Log}(K) + 2\text{Log}(L_{\infty}) \quad (3.3)$$

formülünden yararlanılmıştır.

3.1.10. Doğal Ölüm Oranı (M)

Bu çalışmada kırma mercan balıklarının doğal ölüm (M) Pauly (1983)'e göre ön görülmüştür. Doğal ölüm hesaplaması yapılırken ise aşağıda bulunan denklemden yararlanılmıştır.

$$M = 0.8 * \exp (- 0.0152 - 0.279 \text{Ln } L_{\infty} + 0.6543 \text{Ln } K + 0.463 \text{Ln } T) \quad (3.4)$$

Burada;

L_{∞} = Balığın sonsuzda ulaşacağı varsayılan (asimptotik) boy (cm)

T = Ortalama su sıcaklığı (°C) ifade eder

M = Doğal ölüm oranı

K = Büyüme katsayısı

3.1.11. Anlık Ölüm Oranı (Z)

Beverton ve Holt (1957) tarafından kullanılmış olan doğrusal av eğrisi yöntemi kullanılmıştır (Sparre ve Venema, 1998).

3.1.12. Balıkçılık Ölüm Oranı (F)

Balıkçılık ölüm oranı (F) olarak ele alındığında ise, anlık ölüm oranından yararlanarak ($Z = F + M$) şeklinde tespit edilmiştir.

3.1.13. Sömürülme Oranı (E)

Sömürülme oranı ise:

$$E = F/Z \quad (3.5)$$

eşitliğinden faydalanarak elde edilmiştir. Eşitliğe bağlı olarak; (Z) toplam ölüm oranını (F) ise balıkçılık ölüm oranını göstermektedir (Ricker, 1975).

BÖLÜM 4

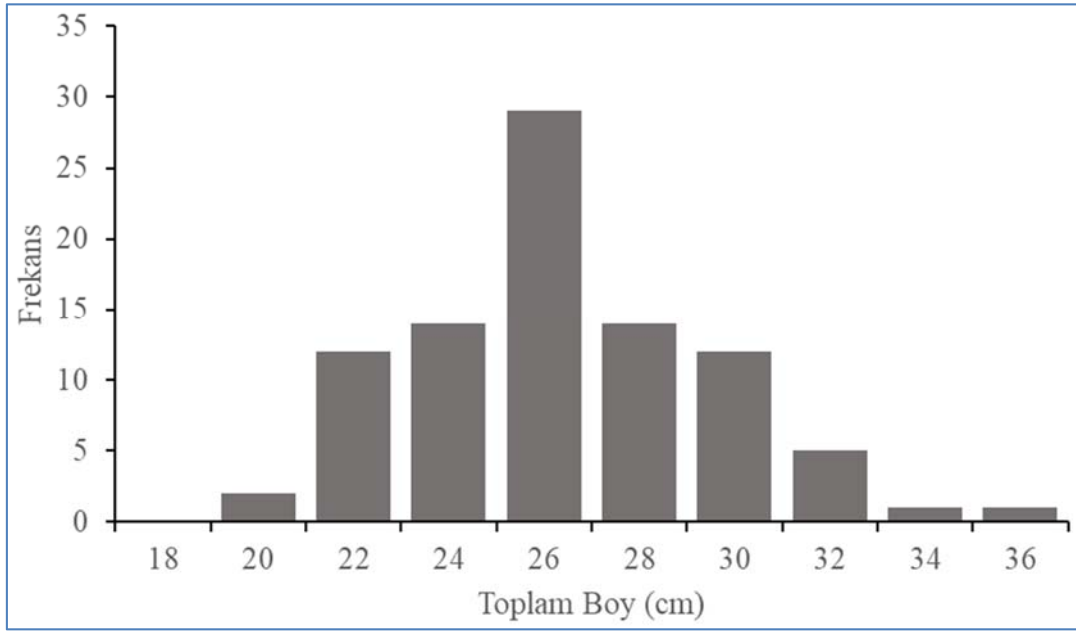
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

Aralık 2017 – Mayıs 2018 tarihleri aralığında Gökçeada kıyılarında paragat ile yapılan örneklemlerde total boyları 18,5 – 34,5 cm arasında olan 83 adet kırma mercan, *Pagellus erythrinus* yakalanmıştır (Çizelge 4.1, Şekil 4.1.).

Çizelge 4.1. Kırma mercan, *Pagellus erythrinus* boy ve ağırlık değerleri

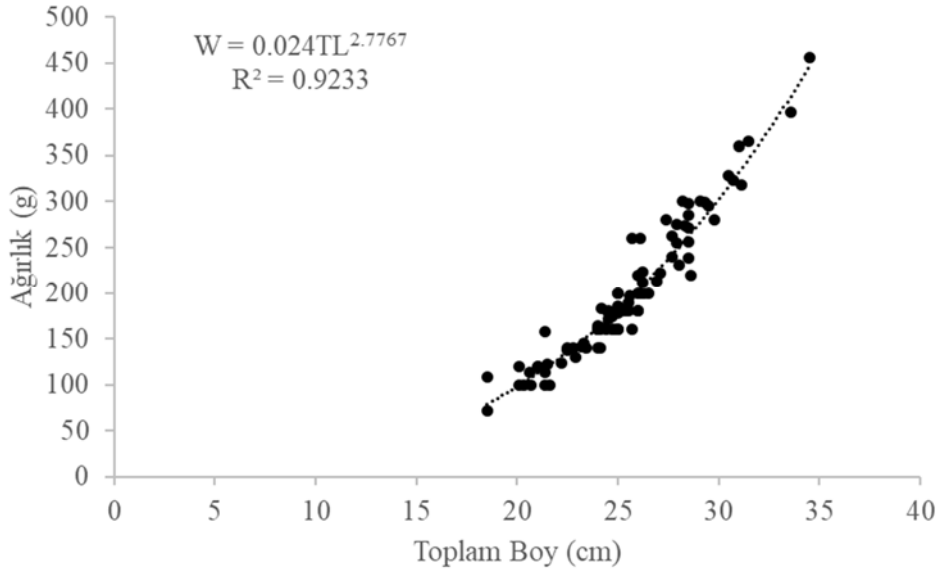
Türler	N	Total Boy				Standart Boy				Ağırlık			
		Min	Max	Ort	SD	Min	Max	Ort	SD	Min	Max	Ort	SD
<i>Pagellus erythrinus</i>	83	18.5	34.5	25.54	3.10	14.9	27.5	20.19	2.61	72.4	456.1	201.0	74.49



Şekil 4.1.Örneklenen kırma mercanların boy frekans dağılımı

4.1.1. Boy-Ağırlık İlişkisi

Örneklemler süresinde Gökçeada çevresinde yakalanan kırma mercan bireylerinin minimum 18,5 cm ve maksimum 34,5 cm TL uzunluğunda, ağırlık parametrelerinin ise 72,4 g ile 456,1 g arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.). Kırma mercan bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.2.Örneklenen kıırma mercanların *Pagellus erythrinus* boy ağırlık ilişkisi

Toplam yakalanan 83 adet kıırma mercan bireyinin 39 (%43,3) adetinin erkek, 47 Ortalama boy $24,51 \pm 0,29$ cm, ortalama ağırlık ise $178,77 \pm 6,35$ g olarak belirlenmiştir. Erkek bireyler ise 18,5-34,5 cm; ağırlıkları ise 108,2-456,1 g'dır. Ortalama boy $27,79 \pm 0,43$ cm, ve ağırlık ise $259,23 \pm 9,68$ g ölçülmüştür.

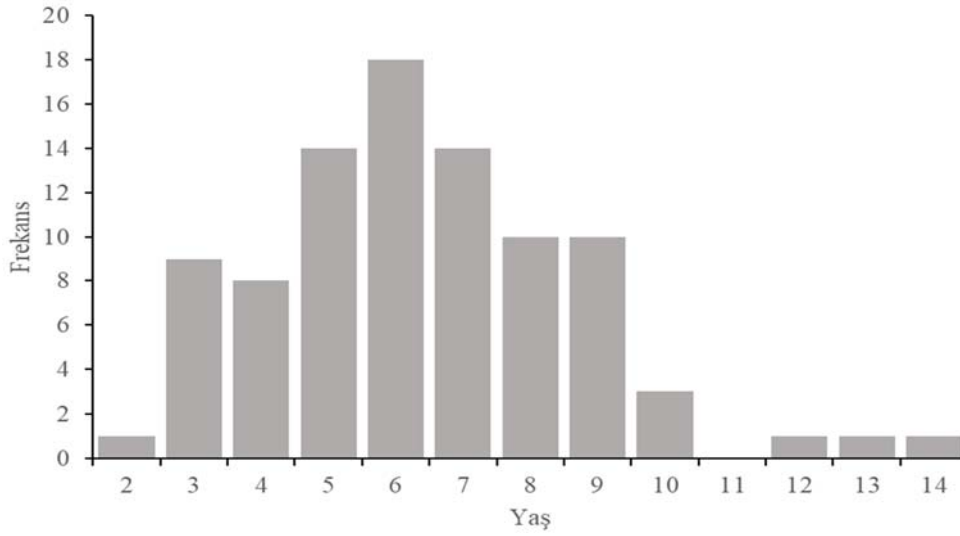
4.1.2. Yaş Tayini

Yapılan yaş tayinleri sonucunda en büyük bireyin 14 yaşında, en küçük bireyin ise 2 yaşında olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3 8 yaşındaki kıрма mercan, *Pagellus erythrinus* sagital otolitinin mikroskop altındaki görünümü (26 cm TL, 220 g)

Yakalanan örneklerin boy-yaş anahtarı Çizelge 4.2’de gösterilmiştir. Elde edilen örneklerin baskın yaş grupları 5-9 yaş arasında (%73,3) olduğu ve 9 yaşı geçkin olan örneklerin diğer örneklerle kıyasla daha az olduğu hesaplanmıştır (Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. Örneklenen kıрма mercanların *Pagellus erythrinus* yaş frekans dağılımı.

Çizelge 4.2. Kıрма mercan boy-yaş anahtarı

Total Boy	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	GenelToplam
18-19.9	1	1											2
20-21.9		7	4	1									12
22-23.9		1	3	3		1							8
24-25.9			1	10	18	2							31
26-27.9						10	5	2					17
28-29.9						1	5	6	1				13
30-31.9								2	2	1			5
32-33.9											1		1
34-35.9												1	1
Genel Toplam	1	9	8	14	18	14	10	10	3	1	1	1	83

Yakalanan örneklerin yaş gruplarına göre; minimum boy, maksimum boy, ortalama ve ağırlık parametreleri ve büyüme oranları ile standart sapmaları Çizelge 4.3’de gösterilmiştir.

Kırma mercanın minimum yaştaki (2 – 3 yaş) örneklerin ortalama boy artışı 2,1 cm olarak bulunurken, maksimum yaştaki bireylerin (13 – 14 yaş) boy artışı 0,9 cm olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Kıрма mercan örneklerinin yaş gruplarına göre büyüme oranları ve minimum, maksimum, ortalama boy ve ağırlıkları ile standart sapmaları

	Yaş											
Total Boy (cm)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14
Minimum	18.5	18.5	21	21.4	24.2	23.3	27.1	26	29.8	31.1	33.6	34.5
Maksimum	18.5	22.5	24.5	24.7	25.7	28	28.6	30.7	31.5	31.1	33.6	34.5
Ortalama	18.5	20.6	22.2	23.7	24.9	26.1	28.0	28.7	30.8	31.1	33.6	34.5
StandartSapma	---	1.1	1.2	0.8	0.5	1.1	0.5	1.5	0.9	---	---	---
OrtalamaBüyüme	2.1	1.5	1.5	1.2	1.2	1.9	0.7	2.1	0.3	2.5	0.9	

	Yaş											
Ağırlık (g)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14
Minimum	98.2	72.4	120.0	113.6	160.0	145.3	220.0	200.0	280.5	318.2	396.1	456.1
Maksimum	98.2	138.2	177.8	178.9	260.3	262.5	300.0	328.5	365.5	318.2	396.1	456.1
Ortalama	98.2	104.9	138.1	151.5	178.9	206.8	260.4	278.0	335.3	318.2	396.1	456.1
StandartSapma	---	18.0	21.0	18.0	24.3	31.2	29.4	41.9	47.6	---	---	---
Ortalama Büyüme	6.7	33.1	13.5	27.4	27.9	53.6	17.6	57.4	-17.1	77.9	60.0	

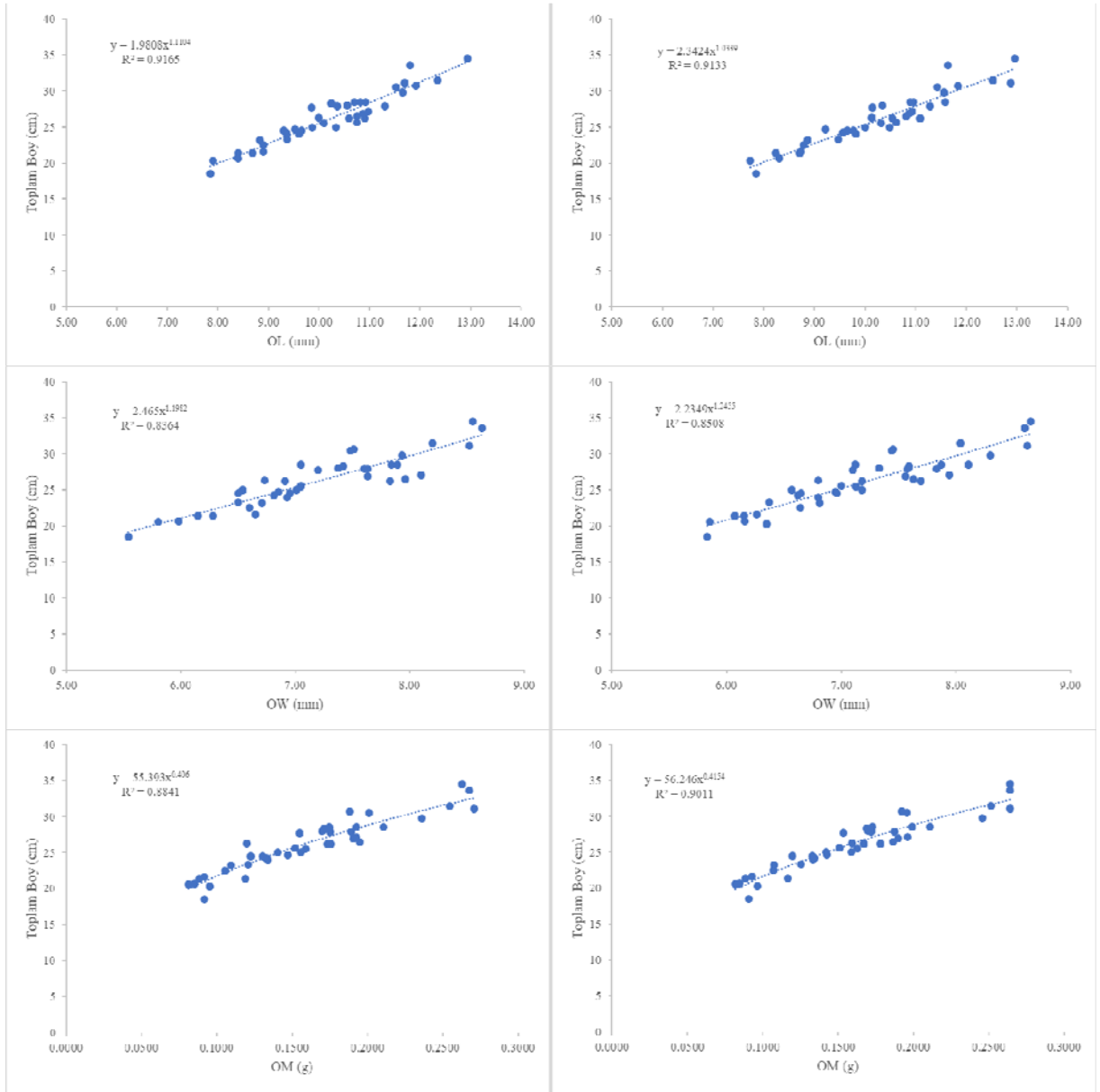
4.1.3. Otolit Morfometrisi ile Balık Boyu ve Ağırlık İlişkileri

Ölçüm yapılan örneklerden en az 7,84 mm boyunda, 5,54 mm genişliğinde olup, 18,5 mm total boy ve ağırlığı 72,4 g olan bireyden elde edilmiştir. Otolit boyu 12,95 mm, genişliği 8,65 ve 34,5 cm total boy ve 456,1 g olarak hesaplanan otolit örneği ise en büyük bireyden elde edilmiştir (Çizelge 4.4.).

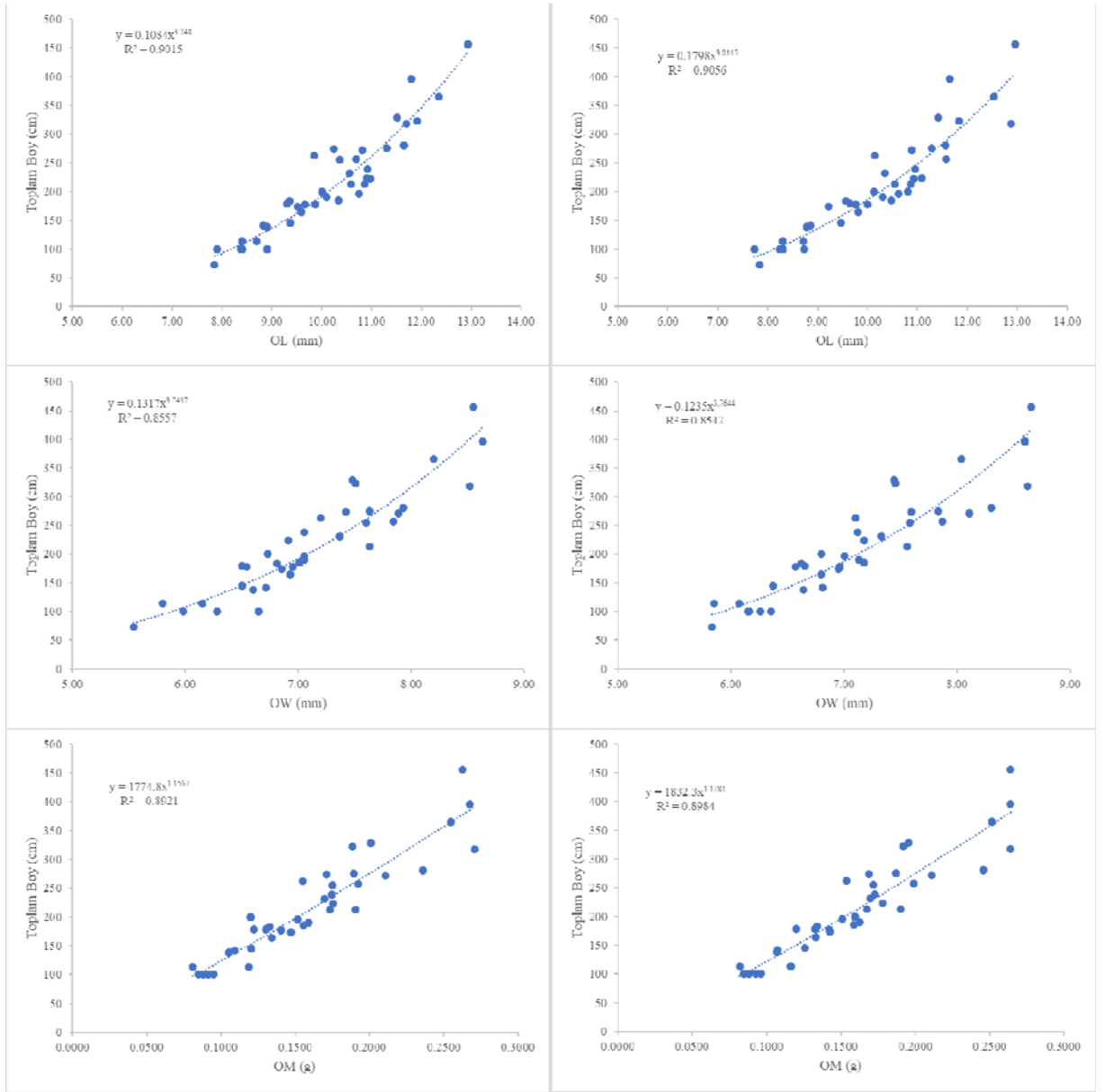
Çizelge 4.4. Kırma mercan örneklerinin otolit morfometrisi. OU (Otolit Boyu), OE (Otolit Genişliği) ve OA (Otolit Ağırlığı)

Boy Aralığı (cm)	SOL												SAĞ											
	OU				OE				OA				OU				OE				OA			
	Min.	Mak.	Ort.	Std	Min.	Mak.	Ort.	Std	Min.	Mak.	Ort.	Std	Min.	Mak.	Ort.	Std	Min.	Mak.	Ort.	Std	Min.	Mak.	Ort.	Std
18 - 19.9	7.85	8.97	8.41	0.79	5.54	7.28	6.41	1.23	0.09	0.09	0.09	---	7.84	8.82	8.33	0.69	5.83	7.20	6.52	0.97	0.09	0.09	0.09	---
20 - 21.9	7.90	10.32	8.71	0.77	5.80	7.60	6.45	0.60	0.08	0.12	0.09	0.01	7.73	10.32	8.62	0.82	5.85	7.78	6.37	0.64	0.08	0.12	0.09	0.01
22 - 23.9	8.83	9.37	9.03	0.29	6.50	6.71	6.60	0.11	0.11	0.12	0.11	0.01	8.78	9.47	9.04	0.38	6.37	6.81	6.61	0.22	0.11	0.13	0.11	0.01
24 - 25.9	9.30	10.75	9.83	0.48	6.50	7.05	6.85	0.21	0.12	0.16	0.14	0.01	9.22	10.62	9.94	0.46	6.57	7.18	6.87	0.22	0.12	0.16	0.14	0.01
26 - 27.9	9.85	11.30	10.62	0.47	6.73	8.10	7.51	0.47	0.12	0.19	0.17	0.02	9.72	11.28	10.65	0.50	6.80	8.15	7.55	0.41	0.15	0.20	0.18	0.02
28 - 29.9	10.24	12.40	11.04	0.74	7.05	7.93	7.62	0.34	0.17	0.24	0.19	0.02	9.94	12.48	11.11	0.85	7.12	8.30	7.75	0.42	0.17	0.25	0.20	0.03
30 - 31.9	11.52	12.35	11.87	0.36	7.48	8.52	7.93	0.52	0.19	0.27	0.23	0.04	11.42	12.88	12.17	0.66	7.44	8.62	7.89	0.56	0.19	0.26	0.23	0.04
32 - 33.9	11.80	11.80	11.80	---	8.63	8.63	8.63	---	0.27	0.27	0.27	---	11.64	11.64	11.64	---	8.60	8.60	8.60	---	0.26	0.26	0.26	---
34 - 35.9	12.93	12.93	12.93	---	8.55	8.55	8.55	---	0.26	0.26	0.26	---	12.95	12.95	12.95	---	8.65	8.65	8.65	---	0.26	0.26	0.26	---

Regresyon analizi, OE ve OU ile TL ve W ilişkilerini belirlemek için yapılmıştır (Şekil 4.5. ve 4.6.). Yakalanan kırma mercan örneklerinin otolitlerinin morfometrisinin boy ve ağırlık ile doğru orantılı bir şekilde gerçekleştiği artış gösterdiği saptanmıştır. Belirlenen bu orantı, tüm ilişkiler için üssel bir ilişkiye sahip olduğu gözlemlenmektedir (Şekil 4.5. ve 4.6.).



Şekil 4.5. Total boy ile otolit morfometrisi ilişkileri (Soldakiler sol, sağdakiler ise sağ otolitlere aittir)



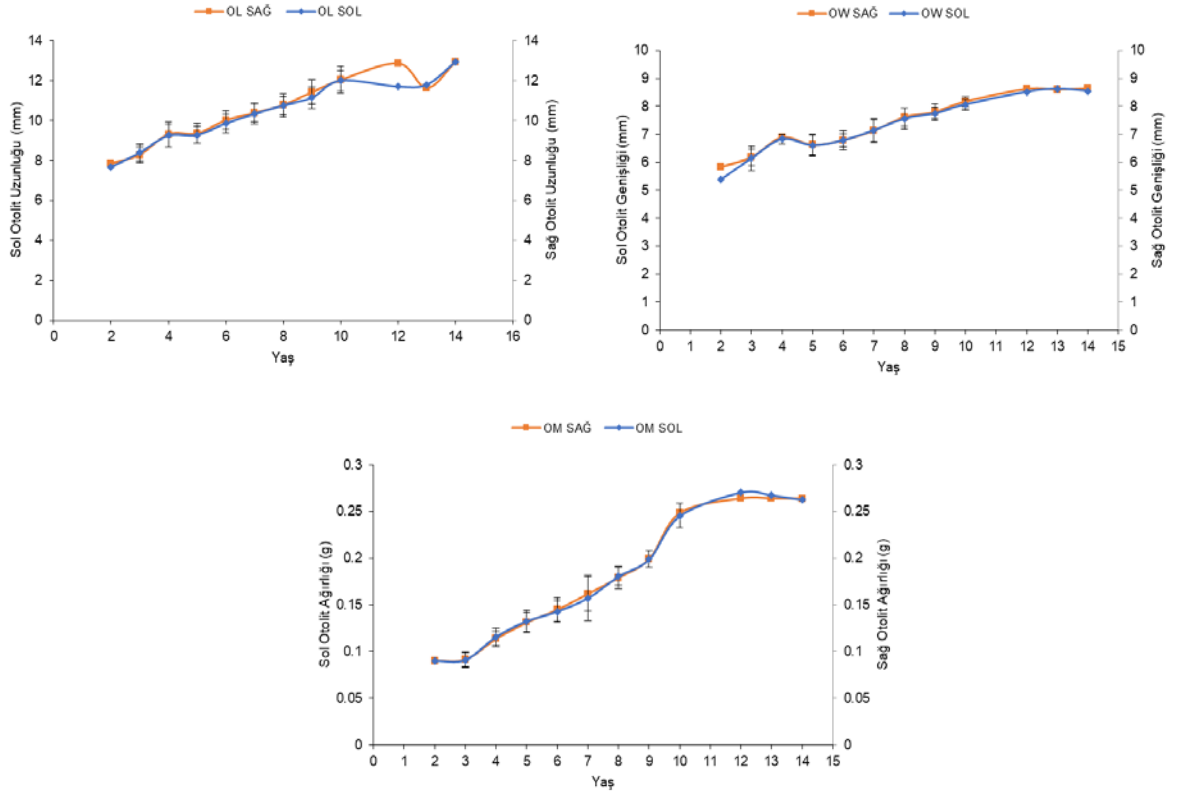
Şekil 4.6. Ağırlık ile otolit morfometrisi ilişkileri (Sol taraftakiler sol, sağ taraftakiler ise sağ otolitlere aittir)

4.1.4. Otolit Morfometrisi ile Yaş İlişkileri

Çalışmada en küçük otolit örneğinin OU 7,67 mm, OE 5,38 mm ve OA 0,0900 g olan ve 2 yaşında olan bir örnekten alınmıştır. Tespit edilen en büyük otolit örneği ise OU 12,95 mm, OE 8,65 mm ve OA 0,2638 g olan, 14 yaşında olduğu tespit edilen kırma mercan bireyinden elde edilmiştir (Çizelge 4.5.). Yaş büyüdükçe büyüme oranında azalma görüldüğü fakat otolit boyu, genişliği ve ağırlığının balığın yaşı ile doğru orantılı bir şekilde arttığı gözlemlenmiştir (Şekil4.7.).

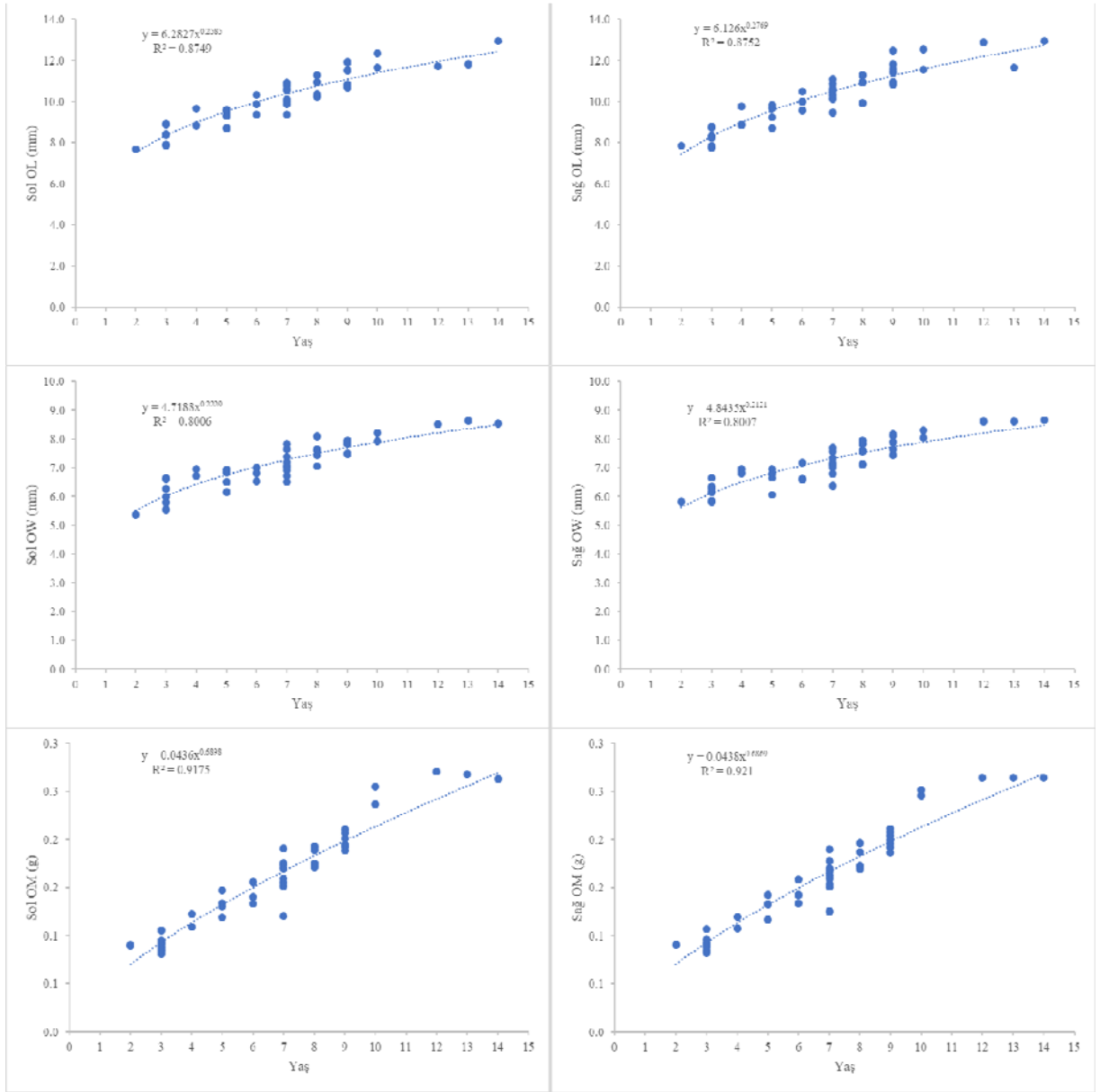
Çizelge 4.5. Kırma mercan örneklerinin yaş gruplarına göre otolit morfometrisi

Yaş	SOL												SAĞ											
	OU				OE				OA				OU				OE				OA			
	Min.	Mak.	Ort.	Std	Min.	Mak.	Ort.	Std	Min.	Mak.	Ort.	Std	Min.	Mak.	Ort.	Std	Min.	Mak.	Ort.	Std	Min.	Mak.	Ort.	Std
2	7.67	7.67	7.67	---	5.38	5.38	5.38	---	0.09	0.09	0.09	---	7.84	7.84	7.84	---	5.83	5.83	5.83	---	0.09	0.09	0.09	---
3	7.85	8.90	8.39	0.42	5.54	6.65	6.14	0.45	0.08	0.11	0.09	0.01	7.73	8.78	8.27	0.40	5.83	6.64	6.18	0.28	0.08	0.11	0.09	0.01
4	8.83	9.66	9.25	0.59	6.71	6.95	6.83	0.17	0.11	0.12	0.12	0.01	8.86	9.76	9.31	0.64	6.81	6.96	6.89	0.11	0.11	0.12	0.11	0.01
5	8.69	9.60	9.28	0.41	6.15	6.93	6.61	0.36	0.12	0.15	0.13	0.01	8.71	9.82	9.35	0.50	6.07	6.95	6.62	0.38	0.12	0.14	0.13	0.01
6	9.36	10.33	9.85	0.49	6.54	7.01	6.79	0.24	0.13	0.16	0.14	0.01	9.56	10.48	10.01	0.46	6.57	7.18	6.79	0.34	0.13	0.16	0.14	0.01
7	9.37	10.91	10.33	0.53	6.50	7.83	7.14	0.42	0.12	0.19	0.16	0.02	9.47	11.09	10.39	0.47	6.37	7.69	7.13	0.39	0.13	0.19	0.16	0.02
8	10.24	11.30	10.76	0.44	7.05	8.10	7.56	0.38	0.17	0.19	0.18	0.01	9.94	11.28	10.78	0.58	7.12	7.94	7.61	0.32	0.17	0.20	0.18	0.01
9	10.70	11.92	11.14	0.55	7.48	7.96	7.75	0.20	0.19	0.21	0.20	0.01	10.81	12.48	11.42	0.60	7.44	8.15	7.79	0.29	0.19	0.21	0.20	0.01
10	11.65	12.35	12.00	0.49	7.93	8.20	8.07	0.19	0.24	0.25	0.25	0.01	11.56	12.53	12.05	0.69	8.04	8.30	8.17	0.18	0.25	0.25	0.25	0.00
12	11.70	11.70	11.70	---	8.52	8.52	8.52	---	0.27	0.27	0.27	---	12.88	12.88	12.88	---	8.62	8.62	8.62	---	0.26	0.26	0.26	---
13	11.80	11.80	11.80	---	8.63	8.63	8.63	---	0.27	0.27	0.27	---	11.64	11.64	11.64	---	8.60	8.60	8.60	---	0.26	0.26	0.26	---
14	12.93	12.93	12.93	---	8.55	8.55	8.55	---	0.26	0.26	0.26	---	12.95	12.95	12.95	---	8.65	8.65	8.65	---	0.26	0.26	0.26	---



Şekil 4.7. Gökçeada'da avlanan kırma mercan balıklarının sol ve sağ otolit morfometrisi ile yaş ilişkileri

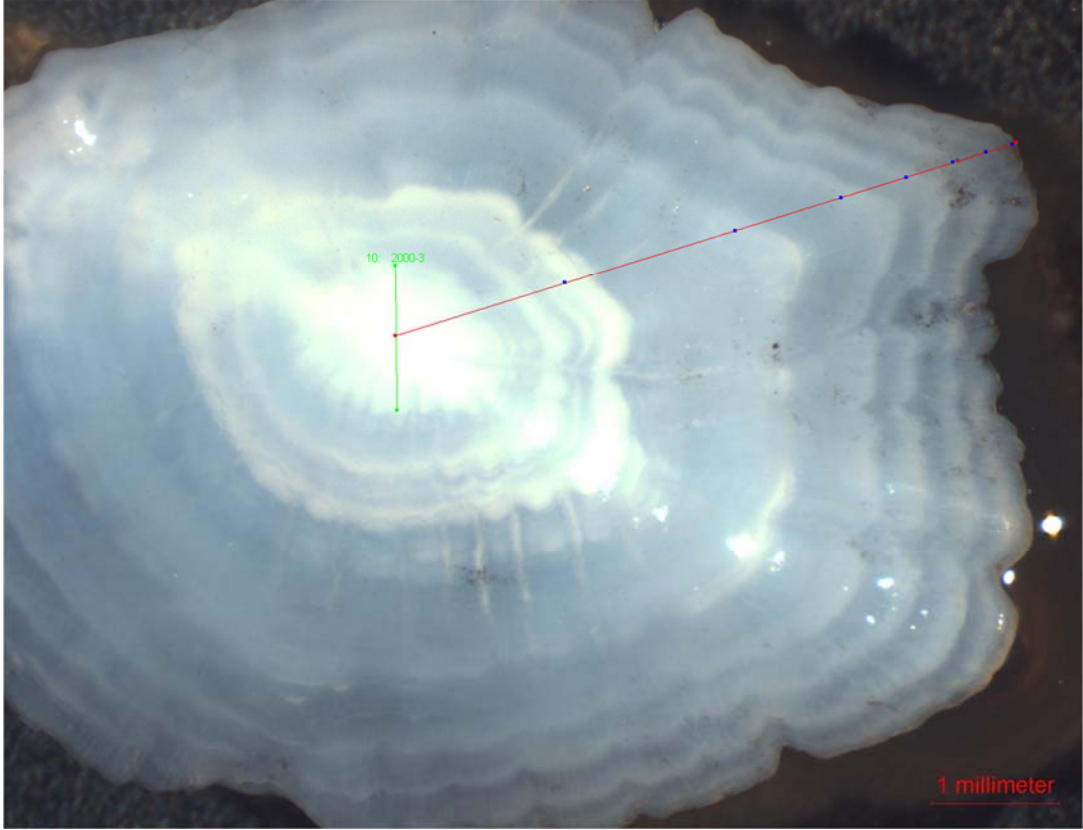
Regresyon analizi; otolit genişliği, boyu, ağırlığı ve yaşı arasında bulunan bağı analiz etmek için kullanılmıştır. Bu analizin sonucunda elde edilen değerler yakalanan kırma mercan otolitlerinin boy ve genişlik olarak artmasının yaşı ile orantılı bir şekilde gerçekleştiği saptanmıştır. Belirlenen bu orantı, tüm ilişkiler için üssel bir bağıntıya sahip olduğunu göstermektedir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Kıрма mercan, *Pagellus erythrinus* otolit morfometrisi ile yaş ilişkileri

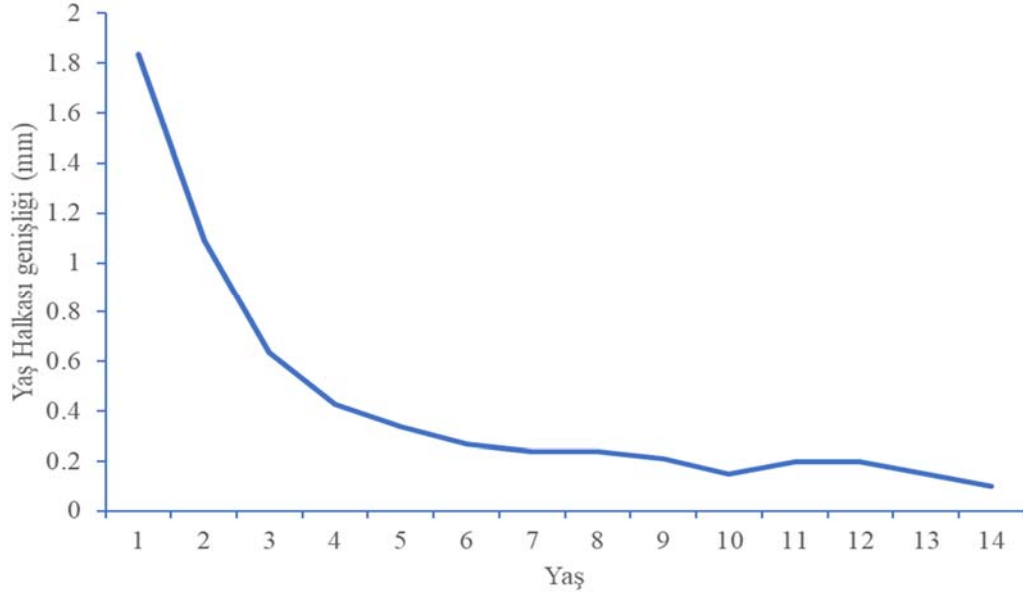
4.1.5. Annulus Ölçümleri

Çalışma kapsamında avlanan ve yaşları 2 - 14 arasında değişim gösteren ve total boy aralığı 18,5 - 34,5 cm arasında olan totalde 36 tane kırma mercan balığının büyüme ile ilgili ölçümleri merkezden uca kadar incelenmiştir ve ilk yaş halka ortalaması 1,851 belirlenmiştir (Şekil 4.9.).



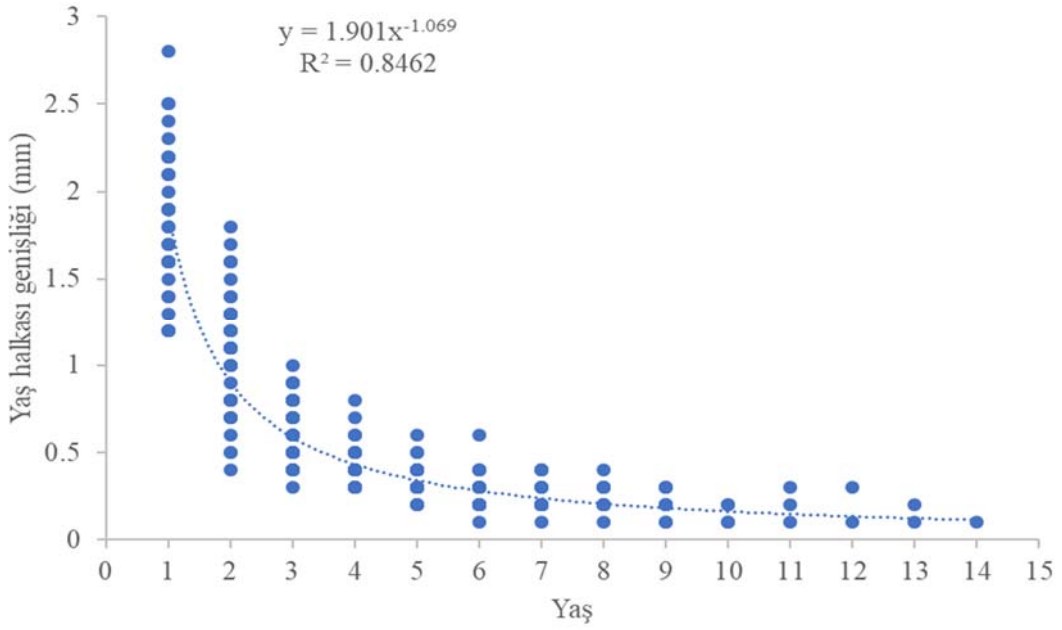
Şekil 4.9.Örneklenen kırma mercanların *Pagellus erythrinus*'un annulus ölçüm düzlemi

Ventra-posterior düzlemde ölçülen annulusların ortalama genişlikleri 2. yaştan itibaren azalma göstermektedir. En geniş annulusların 1. ve 2. yaşta bulunduğu görülmektedir (Şekil 4.9.).



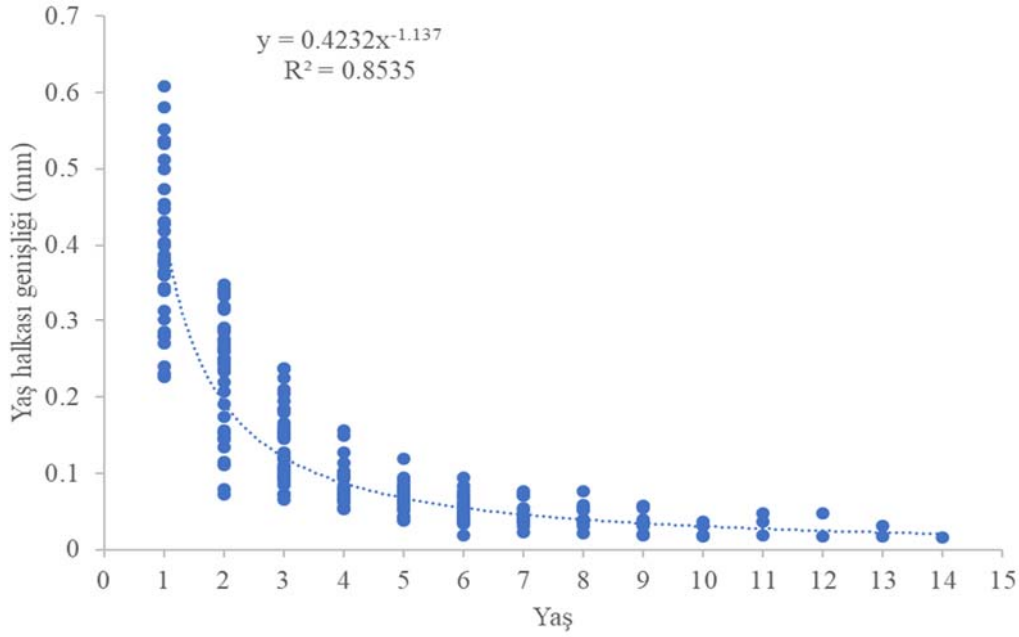
Şekil 4.10. Yaş ile ortalama annulus genişliği ilişkisi

Şekil 4.10.'da yaş ve annulus genişliğinin ortalamaları ilişkisi gösterilmiştir. Örneklerin yaşları arttıkça, yaş halkası genişliklerinin azaldığı görülmüştür.



Şekil 4.11. Yaş ve annulus genişliği arasındaki ilişki

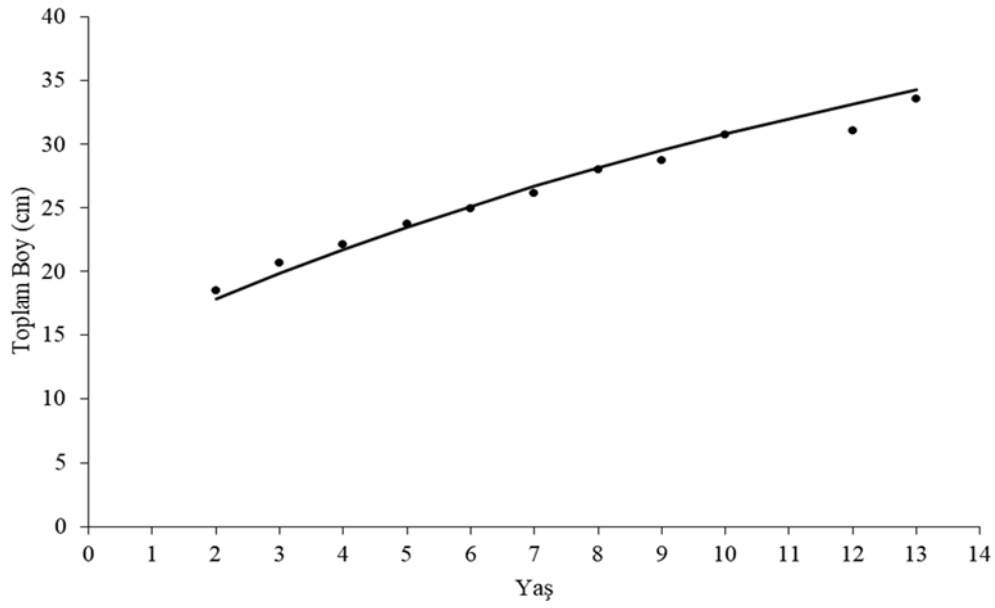
Farklı düzlemlerde ölçülen yaş halkası, farklı sonuçlar ortaya koyabilmektedir. Fakat bazı durumlarda olduğu gibi annuluslar sabit bir düzlemde ölçülememektedir. Bu ve buna benzer durumlarda aradaki ölçüm farkını kaldırabilmek için yaş halkası genişliğinin, ölçümün yapıldığı düzlem kısmına olan oranından yararlanılmıştır. Ölçülen yaş halkasına ait genişlikler, her yaş için ölçülerek yaş belirleme işlemi yapılan düzlemdeki uzunluk oranları belirlenmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Annulus genişliklerinin yaş tayini düzlemine oranları ile yaş ilişkisi

4.1.6.Von Bertalanffy Büyüme Parametreleri

Popülasyondaki bireylerin 2 - 14 yaş aralığında yoğunluk göstermekte olduğu belirlenmiştir. Yakalanan tüm örnekler için $W_{\infty} = 1332,96$ g, $L_{\infty} = 51,13$ cm, $K = 0,061$ ve $t_0 = -4,96$ yıl olarak elde edilmiştir (Şekil 4.13). Munro'ya ait formül ile büyüme ve performans indeksi Φ ise 2,20 bulunmuştur.



Şekil 4.13. Kırma mercan bireylerinin boy-yaş ilişkisi

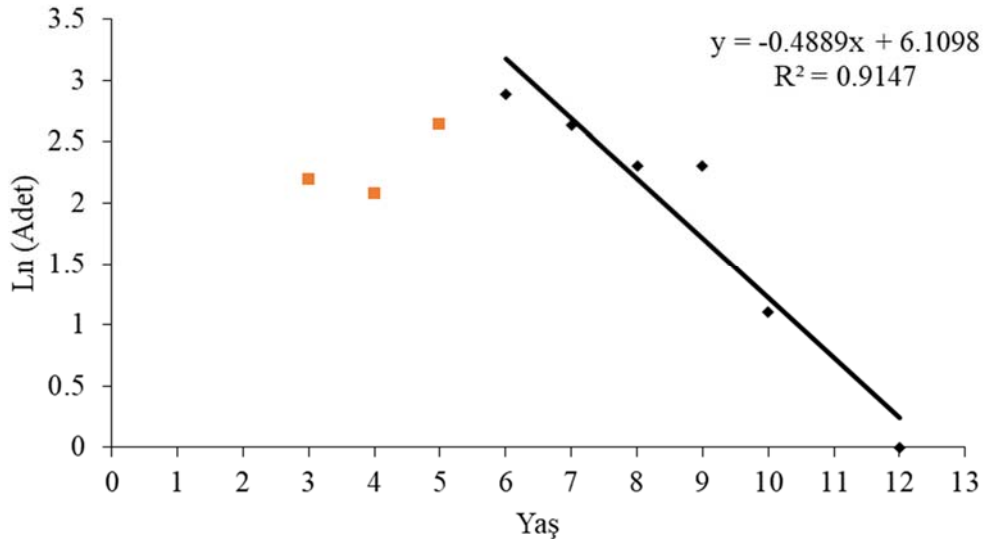
4.1.7. Doğal Ölüm Oranı (M)

Gökçeada bölgesinde avlanan örneklerin doğal ölüm oranları ise VBBD'den elde ettiğimiz verilere göre hesaplanmıştır. Bu verilere göre ($T = 18.8^{\circ}\text{C}$) elde edilen tüm örneklerde

$$M = 0.8 * \exp (- 0.0152 - 0.279 \ln 51,13 + 0.6543 \ln 0,0616 + 0.463 \ln 18,8) = 0,17$$

4.1.8. Toplam Ölüm Oranı (Z)

Beverton ve Holt'un 1957 yılında yaptığı çalışmasından faydalanarak kullanılmış olan doğrusal av eğrisi metodu, anlık toplam ölüm oranı hesaplamasında kullanılmıştır. Böylelikle elde edilen bütün örneklerde $Z = 0.61$ bulunmuştur (Şekil 4.14.).



Şekil 4.14. Gökçeada'da örneklenen kırma mercanın yaşlara göre Ln frekans arasındaki ilişki

4.1.9. Balıkçılık Ölüm Oranı (F) ve Sömürülme Oranı (E)

Balıkçılık ölüm oranları, anlık ölüm oranının bileşenlerinden faydalananarak ($Z = F + M$) tespit edilmiştir. Stoktaki sömürülme oranı ise ($E = F/Z$) olarak hesaplanmıştır. Buna göre;

$$M = 0,17$$

$$Z = 0,61$$

$$F = Z - M = 0,44$$

$$E = F/Z = 0,71 \text{ şeklinde hesaplanmıştır.}$$

4.2. Tartışma

Örnekleme çalışmalarında elde edilen ve total boyları 18,5 – 34,50 cm olan 83 adet kırma mercan paragat takımı ile yakalanmıştır. Örneklerin büyük bir çoğunlukla boyları 22-30 cm aralığındaki örnekler oluşturmaktadır. Örnekleme yapılan dişi bireylerin 18,5 cm ile 28,5 cm; ağırlıkları ise 72,4 g ile 285,2 g aralığında dağılım göstermektedir. Ortalama boy $24,51 \pm 0,29$ cm, ortalama ağırlık ise $178,77 \pm 6,35$ g olacak şekilde hesaplanmıştır. Örneklenen erkek bireylerin ise boyları en az 18,5 cm ve en fazla 34,5 cm; ağırlıkları ise 108,2 g ve 456,1 g aralığında değişim göstermektedir. Belirlenen ortalama boy değerleri $27,79 \pm 0,43$ ortalama ağırlık ise $259,23 \pm 9,68$ g 'dir.

Ercan (2008), Saros Körfezi'nde Ocak 2006-Kasım 2007 tarihleri arasında yaptığı çalışmada elde ettiği 2604 adet kırma mercan örneğinin total boy ve ağırlık değerleri, 6,8 cm-27 cm ile 4,18 g-252,14 g aralığında değişkenlik göstermiştir. Ortalama ağırlık $47,52 \pm 0,31$ g ortalama boy ise $15,1 \pm 0,03$ cm olarak elde edilmiştir. Coelho ve ark. (2010), 1995-2000 yılları arasında Portekiz'in güneyinden örnekledikleri 386 bireyin total boy aralığı 12,0-44,8 cm olarak tespit edilmiştir. Dişilerde boy aralığı 17,6-44,0 cm, erkeklerde ise 17,2-44,8 cm'dir.

Metin ve ark. (2011), 2002 ve 2007 yılları arasında İzmir Körfezi'nden trolle örnekledikleri 2654 kırma mercanın biyolojik özelliklerini ortaya koymuşlardır. Toplamda minimum boy 4,1 cm maksimum boy ise 27,8 cm olarak, en az ağırlık 0,95 g, en fazla ağırlık 207,3 g olarak bulunmuştur. Ortalama total boy $13,0 \pm 0,1$ cm, ortalama ağırlık $33,24 \pm 0,66$ g olarak bildirilmiştir. Dişilerde boy aralığı 6,2-24,9 cm erkeklerde ise 7,8-27,8 cm'dir. Toplam boy dağılımına bakıldığında 8-15 cm arasındaki boyların en sık rastlanılan boylar olduğu tespit edilmiştir. Çiçek ve ark. (2012), Karataş kıyılarında (İskenderun Körfezi) yaptıkları çalışmalarında, 181 kırma mercan bireyi içinde en küçük boyu 5 cm, en büyük boyu 15,4 cm olarak, ağırlık değerlerini ise 1,77 g - 58,37 g arasında tespit etmişlerdir. Ortalama boyu $11,04 \pm 2,93$ cm, ortalama ağırlığı ise $20,95 \pm 14,26$ g olarak hesaplamışlardır. %24,31'lik bir oranda en çok dağılım gösteren boy grubunun 14 cm olduğu bildirilmiştir.

Busalacchi ve ark. (2014), 1994-2008 yılları arasında, Güney Tiran Denizi'nde (Orta Akdeniz) yaptıkları ve kırma mercanın dağılımı ve biyolojik özelliklerini ortaya koydukları çalışmada, 2166 birey örneklemişlerdir. Bu çalışmada boy aralığı 5,5-48 cm bulunmuştur. Dişilerde boy aralığı 10-46 cm, erkeklerde 9-48 cm olarak tespit edilmiştir. Günümüze kadar yapılmış olan çalışmalarda görülen en küçük balık boylarının, bu çalışmadaki verilere göre farklılık göstermesi, kullanılan av aracıyla ilişki kurulabilir.

4.2.1. Boy-Ağırlık İlişkisi

Çalışma süresince elde edilen ve toplam boyları 18,5 – 34,50 cm olan 90 adet kırma mercan paragat takımı ile yakalanmıştır. Örneklerin büyük bir çoğunlukla boyları 22-30 cm aralığındadır. Elde edilen dişi bireylerin 18,5 cm ile 28,5 cm; ağırlıkları ise 72,4 g ile 285,2 g aralığında dağılım göstermektedir. Ortalama boy $24,51 \pm 0,29$ cm, ortalama ağırlık ise $178,77 \pm 6,35$ g olacak şekilde hesaplanmıştır. Örneklenen erkek bireylerin ise boyları en az 18,5 cm ve en fazla 34,5 cm; ağırlıkları ise 108,2 g ve 456,1 g aralığında değişim göstermektedir. Belirlenen ortalama boy değerleri $27,79 \pm 0,43$ ortalama ağırlık ise $259,23 \pm 9,68$ g 'dir.

Yakalanan bireylerde hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi denkleminde “b” değerlerinin 3’ten küçük olması bu türlerin bireylerinin negatif allometrik büyümesini göstermektedir. Çizelge 4.6’da kırma mercan bireyleri için bu çalışmamızda ve yapılmış diğer çalışmalarda hesaplanan boy-ağırlık verileri gösterilmiştir. Farklı bölgelerde yapılan çalışmalardan yola çıkılarak bu türü oluşturan bireylerin “b” değerleri bölgelere göre hemen hemen aynı sonuçları vermiştir (Çizelge 4.6).

Ercan (2008), yüksek lisans tez çalışmasında, tüm bireyler için boy-ağırlık ilişkisi $W=0.0119L^{3.017}$ ($R^2=0,97$) olarak hesaplamıştır. Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri dişi bireyler için $a= 0,0131$ $b= 2,9817$ ($r^2= 0,98$); erkek bireyler için $a= 0,0121$ $b= 3,0096$ ($r^2= 0,98$) ve hermafrodit bireyler için $a= 0,02280$ $b= 2,811$ ($r^2= 0,99$) olarak bulunmuştur. Ortalama ağırlık $47,52 \pm 0,31$ g ortalama boy ise $15,1 \pm 0,03$ cm olarak elde edilmiştir. Örneklem alanları birbirine oldukça yakın olmasına rağmen çalışmamızda elde edilen maksimum boya sahip birey Saroz Körfezinde elde edilen bireyden daha büyüktür. Bunun sebebinin örneklem aracı olabileceği düşünülmektedir.

Örneklenen kırma mercan bireylerinin boy ve ağırlık ilişkisinde "b" değerleri 3'ten küçük olduğu gözlemlenmiş ve bu bireylerin negatif allometrik büyüme gerçekleştirdiği görülmektedir. Kırma mercan örnekleri için bu çalışmada ve yapılmış önceki çalışmalarda hesaplanan boy-ağırlık verileri Çizelge 4.6’de gösterilmiştir. Farklı bölgelerde yapılan bazı çalışmalardan yararlanarak kırma mercan türünü oluşturan bireylerin "b" değerleri bölgesel olarak farklılıklar göstermiştir. Daha önce yapılmış olan çalışmalar “b” değerlerinin bölgelere göre farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Metin ve ark. (2011), 2002 ve 2007 yılları arasında İzmir Körfezi'nden trolle örnekledikleri 2654 kırma mercanın biyolojik özelliklerini ortaya koymuşlardır. Toplamda minimum boy 4,1 cm maksimum boy ise 27,8 cm olarak, en az ağırlık 0,95 g, en fazla ağırlık 207,3 g olarak bulunmuştur. Ortalama total boy $13,0 \pm 0,1$ cm, ortalama ağırlık

33,24±0,66 g olarak bildirilmiştir. Dişilerde boy aralığı 6,2-24,9 cm erkeklerde ise 7,8-27,8 cm'dir. Toplam boy dağılımına bakıldığında 8-15 cm arasındaki boyların en sık rastlanılan boylar olduğu tespit edilmiştir.

Çiçek ve ark. (2012), Karataş kıyılarında (İskenderun Körfezi) yaptıkları çalışmalarında, 181 kırma mercan bireyi içinde en küçük boyu 5 cm, en büyük boyu 15,4 cm olarak, ağırlık değerlerini ise 1,77 g - 58,37 g arasında tespit etmişlerdir. Ortalama boyu 11,04±2,93 cm, ortalama ağırlığı ise 20,95±14,26 g olarak hesaplamışlardır. %24,31'lik bir oranda en çok dağılım gösteren boy grubunun 14 cm olduğu bildirilmiştir. Ülkemiz karasularında yapılan bu çalışmalardan elde edilen bireylerin maksimum boyları, çalışmamızdan elde edilen maksimum boya sahip bireyden oldukça küçük bulunmuştur. Bu farklılıkların örnekleme araçlarından kaynaklanabileceğini düşünülmektedir. Busalacchi ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada dişiler ve erkeklerin boy-ağırlık ilişkileri arasında az ancak oldukça belirgin bir fark ortaya koymuştur. Buna göre erkekler aynı boydaki dişilere oranla daha fazla ağırlığa sahiptirler. Tüm bireyler incelendiğinde boy ve ağırlık değerleri $a = 0,016$, $b = 2,905$ bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Kırma mercan ile ilgili önceki çalışmaların boy-ağırlık ilişkisi verileri

Araştırmacı	Bölge	N	a	b	R ²
Ercan (2008)	Saros Körfezi	2604	0,0119	3,017	0,97
Metin ve ark. (2011)	İzmir Körfezi	2654	0,0143	2,95	0,99
Çiçek ve ark. (2012)	Karataş kıyıları	181	0,0148	2,942	0,99
Busalacchi ve ark. (2014)	Tiran Denizi	304	0,016	2,905	0,68
Bu çalışma	Gökçeada kıyıları	83	0,024	2,777	0,92

4.2.2. Yaş ve von Bertalanffy Büyüme Parametreleri

Yaptığımız çalışmada elde edilen örneklerin 2 ile 14 yaşları arasında bir dağılıma sahip olduğu gözlemlenmiştir. İncelenen tüm bireylerde $L_{\infty} = 51,13$ cm, $W_{\infty} = 1332,96$ g, $K = 0,061 \text{ yıl}^{-1}$ ve $t_0 = -4,96$ olarak bulunmuştur. Φ ise 2,20 olarak bulunmuştur.

Çiçek ve ark. (2012), İskenderun Körfezindeki kırma mercan bireylerinin von Bertalanffy büyüme parametrelerini $L_{\infty} = 27,69$ cm, $K = 0,102$ yıl⁻¹, $t_0 = -1,777$ bulmuşlardır. Yaş aralığı 0-5 arasında verilmiştir. Ülkemizde yapılan bu çalışmalara baktığımızda asimptotik boyların yapmış olduğumuz çalışmaya kıyasla oldukça düşük bulunduğu gözlenmektedir. İskenderun Körfezi ve İzmir Körfezinde yapılan çalışmalarda asimptotik boy değerleri sırasıyla 27 ve 30 cm bulunmuştur. Fakat, Gökçeada çevresinde yapmış olduğumuz bu çalışmada 34 cm boyunda kırma mercan bireyi yakalanmıştır. Aradaki bu büyük farkın örnekleme yönteminden kaynaklandığı kanaatindeyiz.

Busalacchi ve ark. (2014), von Bertalanffy büyüme parametrelerine göre $L_{\infty} = 45,4$ cm, $K = 0,08$ yıl⁻¹ ve $t_0 = -2,57$ şeklinde bildirilmiştir. Coelho ve ark. (2010), çalışmalarında kırma mercan bireylerinin yaşlarını 1-21 arasında bulunmuştur ancak yaşı okunan örneklerin %92'sinin 1-12 yaş arasında olduğunu da belirtmişlerdir. VBBF için $L_{\infty} = 47,14$ cm, $K = 0,084$ ve $t_0 = -4,42$ olarak bildirilmiştir.

Ercan (2008), incelediği bireylerde yaşların 0-9 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. VBBF için $L_{\infty} = 37,12$ cm, $K = 0,104$, $t_0 = -1,85$ yıl bulunmuştur. Metin ve ark. (2011), çalışmalarından elde edilen kırma mercanların yaşlarının 1 ile 10 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Asimptotik boy (L_{∞}) 30,67 cm asimptotik ağırlık (W_{∞}) ise 345,41 g olarak hesaplanmış, büyüme katsayısı (K) 0,165 yıl⁻¹, doğum öncesi yaş (t_0) -0,857 olarak bulunmuştur. Munro'nun büyüme performans indeksi ise 2,19 olarak hesaplanmıştır. Örnekleme süresinin kısıtlı olmasının, örnek sayısının az olmasına ve dolayısıyla von Bertalanffy büyüme parametrelerinin, yapılmış diğer çalışmalardaki büyüme parametreleri değerlerinden farklı çıkmasına yol açtığı söylenebilir (Çizelge 4.6, 4.7).

Çizelge 4.7. Kırma mercan ile yapılan çalışmalardan elde edilen VBBF parametreleri

Araştırmacı	Bölge	N	L_{∞} (cm)	K (yıl ⁻¹)	t_0 (yaş)
Ercan (2008)	Saros Körfezi	2604	37,12	0,104	-1,85
Coelho ve ark.(2010)	Portekiz'in güneyi	386	47,14	0,084	-4,42
Metin ve ark.(2011)	İzmir Körfezi	2654	30,67	0,165	-0,857
Çiçek ve ark.(2012)	Karataş kıyıları	181	27,69	0,102	-1,777
Busalacchi ve ark. (2014)	Tiran Denizi	2166	45,4	0,08	-2,57
Bu çalışma	Gökçeada kıyıları	83	51,13	0,061	-4,96

4.2.3.Ölüm Oranları

Kırma mercan bireyleri için hesaplanmış olan ölüm oranlarına bakıldığında ($Z=0,61$ $M=0,17$, $F=0,44$) doğal nedenlerle ortaya çıkan ölüm oranının avcılık nedeniyle ortaya çıkan ölüm oranından oldukça düşük sonuçlar gösterdiği ortaya çıkmaktadır. Stok sömürü düzeyini gösteren değer ise, ($E=0,71$) olarak bulunmuştur. Sömürülme oranının ideal değeri 0,50 olarak bilindiği için, bu durum Gökçeada'daki kırma mercan stoklarının aşırı sömürüsünün olduğunu göstermektedir.

Saroz Körfezinde yapılmış olan çalışmada bu değerlere yer verilmiş ve toplam ölüm oranı (Z) 0,41, doğal ölüm oranı (M) 0,29, balıkçılık ölümü (F) 0,12 olarak hesaplamıştır (Ercan, 2008). Populasyonun sömürülme oranı (E) ise 0,29 olarak belirlenmiştir. İskenderun Körfezinde yapılan başka bir çalışmada ise anlık toplam ölüm oranını $Z= 0,97 \text{ yıl}^{-1}$, doğal ölüm oranını $M= 0,36 \text{ yıl}^{-1}$, avcılık ölüm oranını $F= 0,61 \text{ yıl}^{-1}$ ve stok sömürülme oranını $E=0,63 \text{ yıl}^{-1}$ olarak tespit etmişlerdir (Çiçek vd., 2012). 2012 yılında İskenderun Körfezinde yapılan bu çalışmanın sonucunda gözlenen stok yararlanma oranının yani sömürülme oranının yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Bu nedenle hem çalışmamız hem de İskenderun Körfezinde yapılan çalışma sonucunda kırma mercan türünün üzerinde aşırı av baskısının olduğu söylenebilir.

4.2.4. Otolit Morfometrisi

Bu çalışmada, ölçümü yapılan minimum otolit genişliği 5,54 mm ,boyu 7,84 mm, genişliği 5,54 mm olup, 18,5 cm total boy ve 72,4 g ağırlığı olan bireyden, en büyük otolit boyu ise 12,95 mm, genişliği 8,65 mm olup, 34,5cm total boy ve 456,1 g ağırlığa sahip bireyden alınmıştır. Metin ve ark. (2007), örnekledikleri 690 kırma mercan bireyinin 4,3 ile 27,8 cm ve 1-8 yaşları arasında dağılım gösterdiğini belirlemişlerdir. Türün boy ve ağırlığı arasındaki ilişki; $W=0.0002L^{2.831}$ ($R^2=0.98$) olarak tespit etmişlerdir. $VBBF$; $L_{\infty}= 10.1 \text{ mm}$, $W_{\infty}= 0.141 \text{ gr}$, $K= 0.28$, $t_0 = -1.6$ ($R^2= 0.92$) ($L_t=10,1[1-e^{-0.28(t+1.6)}]$) bildirilmiştir. Otolitlerin ağırlık ve yaş ilişkisi arasında ise; $t= 54.973W-0.449$ ($R^2= 0.998$) olacak şekilde doğrusal bir bağlantıya sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Metin ve ark. (2007), kendi bulgularına paralel olarak, bu konuda yapılan daha önceki çalışmalardan elde ettikleri eşitlikler doğrultusunda otolit ağırlı ve yaşı arasındaki görülen yüksek korelasyon parametresinin, kırma mercan türü nezdinde yaş tayini zor tespit edilen büyük bireylerinde otolit ağırlığından faydalanabilir olduğunu belirtmişlerdir.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Gerçekleştirdiğimiz tez çalışması neticesinde, Gökçeada kıyılarından elde edilen kırma mercan *Pagellus erythrinus* (Linneaus, 1758), boy ve ağırlık ilişkileri, doğal ölüm oranları, büyüme parametreleri, otolit boyutlarıyla, yaşları arasındaki olan ilişkiler, eşey oranları vetotal boy ile otolit boyu arasındaki ilişkiler gibi popülasyon parametreleri belirlenmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen kırma mercan üyelerinin boy-ağırlık değerlerine bakıldığında değerlerin minimum 18,5 cm ve maksimum 34,5 cm TL aralığında, ağırlıkların ise 72,4 g ile 456,1 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Örneklem çalışmasında kullanılan paragat takımının iğne büyüklüğü dikkate alınarak, elde ettiğimiz minimum boy değerinin altındaki kırma mercan bireylerinin yakalanma oranında düşüş gözlenmiştir. Elde edilen örnekler, taşlık ve kayalık dip yapısına sahip bölgelerden yakalanmıştır. Dip yapısı kumlu olan bölgelerde, hazırladığımız paragat takımının av veriminde düşüş olduğu gözlenmiştir. Çalıştığımız bölgede kırma mercan balığının genellikle paragat ile avlanması nedeniyle av aracı olarak paragat kullanılmıştır. Yaptığımız çalışmanın arazi çalışmaları sırasında hedef dışı türlerde elde edilmiştir. Habitat dengesinin bozulmaması adına, hedef dışı türler denize geri salınmıştır.

Sonuç olarak, daha önce yapılan literatür taramaları ele alındığında, kırma mercan balığının popülasyon dinamiklerini inceleyen çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan bu çalışma bölge ve tür açısından değerlendirildiğinde ülkemiz için bu tür hakkında farklı çalışmalarda bulunmak isteyen başka araştırmacılara bir çok farklı açıdan faydalı bir bilgi kaynağı olması düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Arculeo M., Brutto S.L., Sirna-Terranova M., Maggio T., Cannizzaro L., Parrinello N. 2003. The Stock Genetic Structure of Two Sparidae Species, *Diplodus vulgaris* and *Lithognathus mormyrus*, in the Mediterranean Sea. *Fisheries Research*, 63 (3): 339-347.
- Beverton R.J.H., Holt S.J. 1957. On the Dynamics of Exploited Fish Populations. *Fisheries Investigations*, 533 p.
- Busalacchi B., Bottari T., Giordano D., Profeta A., Rinelli P. 2014. Distribution and Biological Features of the Common Pandora, *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758), in the Southern Tyrrhenian Sea (Central Mediterranean). *Helgoland Marine Research*, 68 (4): 491-501.
- Campana S.E. 1999. Chemistry and Composition of Fish Otoliths: Pathways, Mechanisms and Applications. *Marine Ecology Progress Series*, 188: 263-297.
- Campana S.E., Thorrold S.R. 2001. Otoliths, Increments, and Elements: Keys to a Comprehensive Understanding of Fish Populations?, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58 (1): 30-38.
- Campana S.E. 2004. Photographic Atlas of Fish Otoliths of the Northwest Atlantic Ocean Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences No. 133. NRC Research Press, 284.
- Coelho R., Bentes L., Correia C., Goncalves J.M.S., Lino P.G., Monteiro P., Ribeiro J., Erzini K. 2010. Life History of the Common Pandora, *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) (Actinopterygii: Sparidae) from Southern Portugal. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58 (3): 233-245.
- Çiçek E., Avşar D., Birecikligil S. 2012. Karataş Kıyıları (İskenderun Körfezi) İçin *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) Populasyonuna Ait, Yaş, Büyüme ve Ölüm Parametreleri. *Nevşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1: 58-67.
- Ercan H., *Saros Körfezi'ndeki Kırmızı Mercanların (Pagellus erythrinus L., 1758) (Sparidae) Biyolojisi Ve Populasyon Parametrelerinin Belirlenmesi*, Graduate School of Natural and Applied Sciences, (2008).
- Härkönen T. 1986. Guide to the Otoliths of the Bony Fishes of the Northeast Atlantic. Danbiu,
- Harvey J.T., Loughlin T.R., Perez M.A., Oxman D.S. 2000. "Relationship between Fish Size and Otolith Length for 63 Species of Fishes from the Eastern North Pacific

- Ocean.", In NOAA/National Marine Fisheries Service, Seattle (NOAA Technical Report NMFS, 150).
- Hood P.B., Johnson A.K. 2000. Age, Growth, Mortality, and Reproduction of Red Porgy, *Pagrus pagrus*, from the Eastern Gulf of Mexico. Fishery Bulletin, 98 (4): 723-723.
- Kınacıgil H., Akyol O., Metin G., Saygi H. 2000. A Systematic Study on the Otolith Characters of Sparidae (Pisces) in the Bay of İzmir (Aegean Sea). Turkish Journal of Zoology, 24 (4): 357-364.
- Leewenhoek A. 1683. An Abstract of a Letter of Mr. Anthony Leewenhoek Fellow of the R. Society; Concerning the Parts of the Brain of Severall Animals; the Chalk Stones of the Gout; the Leprosy; and the Scales of Eeles. Philosophical Transactions, 15: 883-895.
- Manooch C.S., Hassler W.W. 1978. Synopsis of Biological Data on the Red Porgy, *Pagrus pagrus* (Linnaeus). National Marine Fisheries Service,
- Metin G., İlkyaz A.T., Kınacıgil H. 2007. Kırmızı Mercan (*Pagellus erythrinus* Linn. 1758) Balığında Otolitten Kesit Alma Yöntemi ile Yaş Belirlemesi Ve Otolit Boyu-Yaş Ve Otolit Ağırlığı-Yaş İlişkisi. XIV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu: 04-07.
- Metin G., İlkyaz A.T., Soykan O., Kınacıgil H.T. 2011. Biological Characteristics of the Common Pandora, *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758), in the Central Aegean Sea. Turkish Journal of Zoology, 35 (3): 307-315.
- Pauly D. 1983. Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. FAO Fish. Tech. Pap., (234):252.
- Ricker W. 1975. A Note Concerning Professor Jolicoeur's Comments. Journal of the Fisheries Board of Canada, 32 (8): 1494-1498.
- Sparre P., Venema S.C. 1998. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part I: Manual.: FAO Fisheries Technical Paper, 306.
- Suzer C., Kamacı H. 2004. Farklı Işık Yoğunluklarının Kırmızı Mercan (*Pagellus erythrinus* L., 1758) Larvalarında Gelişime Olan Etkileri. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 21 (3-4): 319-324.
- Von Bertalanffy L. 1957. Quantitative Laws in Metabolism and Growth. Q Rev Biol, 32 (3): 217-231.
- Whitehead P., Bauchot M., Hureau J., Nielsen J., Tortonese E. 1986. Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean, Volume I, II and III. Paris: UNESCO, Paris, 1473.
- Zan X.X., Zhang C., Xu B.D., Zhang C.L. 2015. Relationships between Fish Size and

Otolith Measurements for 33 Fish Species Caught by Bottom Trawl in Haizhou Bay, China. *Journal of Applied Ichthyology*, 31 (3): 544-548.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Mehmet Can Onur

Doğum Yeri: Adana

Doğum Tarihi: 08.07.1992

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Gökçeada

Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu/ Balıkçılık Teknolojisi (2010-2014)

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen

Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim
Dalı, 2019.

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce-İLERİ, Yunanca-Başlangıç

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Poster Sunumu, III. Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı, 9-12 Mayıs 2018/İzmir

İLETİŞİM

E-posta Adresi: mehmetcanonur@hotmail.com

Telefon: 0541 714 65 45