

T.C.

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

GÖKOVA KÖRFEZİ'NDE DAĞILIM GÖSTEREN UZUN  
KUYRUKLU MERCAN BALIĞI (*Nemipterus randalli*) İLE  
KIRMA MERCAN BALIĞI (*Pagellus erythrinus*)'NİN  
BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN VE BESİN  
ETKİLEŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

DOKTORA TEZİ

SERCAN YAPICI

ARALIK 2017

MUĞLA

**T. C.**  
**MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**GÖKOVA KÖRFEZİ'NDE DAĞILIM GÖSTEREN UZUN  
KUYRUKLU MERCAN BALIĞI (*Nemipterus randalli*) İLE  
KIRMA MERCAN BALIĞI (*Pagellus erythrinus*)'NİN  
BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN VE BESİN  
ETKİLEŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

**SERCAN YAPICI**

**ARALIK 2017**

**MUĞLA**

# MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ

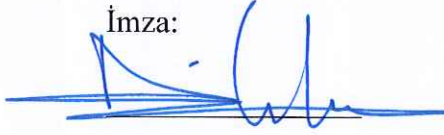
## Fen Bilimleri Enstitüsü

### TEZ ONAYI

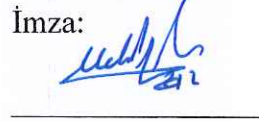
Sercan YAPICI tarafından hazırlanan GÖKOVA KÖRFEZİ'NDE DAĞILIM GÖSTEREN UZUN KUYRUKLU MERCAN BALIĞI (*Nemipterus randalli*) İLE KIRMA MERCAN BALIĞI (*Pagellus erythrinus*)'NİN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN VE BESİN ETKİLEŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ başlıklı tezinin, 29.12.2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda doktora derecesi için gerekli şartları sağladığı oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

#### TEZ SINAV JURİSİ

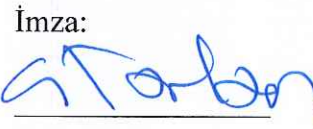
Prof. Dr. Deniz ÇOBAN (**Jüri Başkanı**)  
Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği  
Bölümü,  
Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın

İmza: 

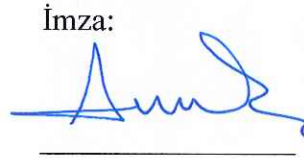
Prof. Dr. Halit FİLİZ (**Danışman**)  
Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza: 

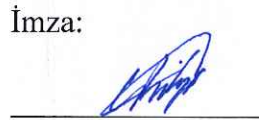
Prof. Dr. Ali Serhan TARKAN (**Üye**)  
Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza: 

Doç. Dr. Şule GÜRKAN (**Üye**)  
Su Ürünleri Fakültesi,  
Balıkçılık Temel Bilimleri Anabilim Dalı,  
Ege Üniversitesi, Muğla

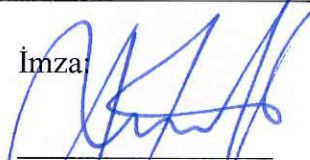
İmza: 

Doç. Dr. Gökçen BİLGE (**Üye**)  
Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza: 

#### ANA BİLİM DALI BAŞKANLIĞI ONAYI

Prof. Dr. Mehmet KIR  
Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı Başkanı,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza: 

Prof. Dr. Halit FİLİZ  
Danışman, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza: 

Savunma Tarihi: 29/12/2017

Tez çalışmalarım sırasında elde ettiğim ve sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgelerin tarafımdan bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde edildiğini; akademik ve bilimsel etik kurallarına uygun olduğunu beyan ederim. Ayrıca, akademik ve bilimsel etik kuralları gereği bu tez çalışması sırasında elde edilmemiş başkalarına ait tüm orijinal bilgi ve sonuçlara atıf yapıldığını da beyan ederim.

Sercan YAPICI

29/12/2017



## ÖZET

# GÖKOVA KÖRFEZİ'NDE DAĞILIM GÖSTEREN UZUN KUYRUKLU MERCAN BALIĞI (*Nemipterus randalli*) İLE KIRMA MERCAN BALIĞI (*Pagellus erythrinus*)'NİN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN VE BESİN ETKİLEŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Sercan YAPICI

Doktora Tezi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Halit FİLİZ

Aralık 2017, 128 sayfa

Günümüzde Akdeniz, Süveyş Kanalı vasıtasıyla gerçekleşen istilalardan dolayı balık kömmünitelerinde yaşadığı değişimle karakterize edilen bir bölge haline gelmiştir. Lesepsiyen tür olarak adlandırılan bu türlerin Akdeniz'e olan girişleri son 40 yıldır hız kazanmıştır. 512 balık türünün bulunduğu ülkemiz denizlerindeki Lesepsiyen tür sayısı 75 olarak rapor edilmektedir. Ancak Lesepsiyen türlerin yerli balık türleri üzerindeki etkileri hakkındaki bilgiler yetersizdir. Gerçekleştirilen bu çalışma kapsamında, Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren istilacı *N. randalli* ile yerli *P. erythrinus* türlerinin biyo-ekolojik özellikleri ve besin etkileşimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Ocak 2016-Aralık 2016 tarihleri arasında gerçekleştirilen aylık örneklemelelerde 1698 adet *N. randalli*, 945 adet *P. erythrinus* bireyi elde edilmiştir. Türler arası etkileşimleri belirlemek amacıyla; türlere ait boy, ağırlık, yaş, eşey dağılımları ve oranları, boy-yaş, ağırlık-yaş, boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon faktörleri, mide içerikleri ve üreme periyotları incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre: Gökova Körfezi'nde *P. erythrinus*'un yaşam süresi *N. randalli*'den daha uzundur. *N. randalli* *P. erythrinus*'a göre daha hızlı büyümektedir. Her iki türün üreme periyotları ve eşey olgunluk yaşları benzerlik göstermektedir. Türler arası besin rekabeti önemli derecede yüksek bulunmuştur. Kondisyon faktörü değerleri, *N. randalli*'nin ortamdaki besin kaynaklarından daha iyi yararlandığını göstermektedir. *P. erythrinus* *N. randalli* ile rekabet edebilmek için erken olgunlaşma, kısa üreme sezonu, daha derin sularda üreme ve parçalı yumurtlama gibi stratejiler sergilemektedir. *N. randalli* sahip olduğu istilacı özellikler sayesinde Gökova Körfezi'nde başarılı popülasyon oluşturmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Gökova Körfezi, *Nemipterus randalli*, *Pagellus erythrinus*, Nemipteridae, Sparidae, Biyoçeşitlilik

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF BIO-ECOLOGICAL ASPECTS AND FOOD INTERACTIONS of RANDALL'S THREADFIN BREAM (*Nemipterus randalli*) and COMMON PANDORA (*Pagellus erythrinus*) IN THE GOKOVA BAY

Sercan YAPICI

Doctor of Philosophy (Ph.D.)

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Fisheries

Supervisor: Prof. Dr. Halit FİLİZ

December 2017, 128 pages

Nowadays, Mediterranean became a region, characterized with changes in fish communities due to invasions caused by Suez Canal. Entering of these species, called Lessepsian species to Mediterranean has been increased in last 40 years. It is reported that, in Turkish seas, where 512 fish species are found, are 75 lessepsian species. However knowledge about effects of Lessepsian species on native species are insufficient. Aim of this study is to determine the bio-ecological characteristics and food interactions of Lessepsian *N. randalli*, and a native *P. erythrinus*, distributed in the Gökova Bay.

In monthly sampling survey, carried out between January 2016 and December 2016, 1698 *N. randalli* and 945 *P. erythrinus* individuals were obtained. Length, weight, age, sex distributions and ratios, length-age, weight-age, length-weight relationships, condition factors, stomach contents and reproduction periods were examined to determine the interaction between species. According to results, the life span of *P. erythrinus* is longer than *N. randalli* in the Gökova Bay. Nevertheless, *N. randalli* grows faster than *P. erythrinus*. Reproduction periods and sexual maturity ages of both two species show similarities. Food competition between species is found to be significantly high. Results of condition factors exhibit that *N. randalli* show better utility of food sources in the environment. *P. erythrinus* display strategies such as; early maturation, short reproduction period, reproduction in the deeper waters and batch spawning, to compete with *N. randalli*. With the invasive characteristics of *N. randalli* established a successful population in the Gökova Bay.

**Keywords:** Gökova Bay, *Nemipterus randalli*, *Pagellus erythrinus*, Nemipteridae, Sparidae, Biodiversity

“Hiç bilenlerle bilmeyenler bir olur mu?” (Zümer, 39/9)

“A man who dares to waste one hour of time has not discovered the value of life”

(Charles Darwin)

Sevgili aileme

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimimden bugüne kadar acı, tatlı birçok anı yaşadığım danışmanım sayın Prof. Dr. Halit FİLİZ'e sabrı ve emekleri için teşekkür ederim.

Muğla'ya adım attığım ilk günden beri ihtiyaç duyduğum her anda benden yardım ve insanlığını esirgemeyen değerli büyüğüm, hocam Doç. Dr. Gökçen BİLGE'ye,

Yıllar boyunca kapısını aşındırdığım her an sorularıma sabırla cevap veren, çalışmalarıyla da bana rol model olan sayın Prof. Dr. Ali Serhan TARKAN'a,

Tezime olan değerli katkılarından dolayı sayın Prof. Dr. Deniz ÇOBAN ve Doç. Dr. Şule GÜRKAN hocalarıma,

Akademik ve insani vasıflarıyla bana örnek olup bu yolda ilerlememe vesile olan sayın emekli öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Ünal ERDEM'e,

Tez örneklemelerim esnasında bana yardımcı olan, yeri geldiğinde beni yüreklendiren değerli arkadaşlarım Yüksek Mühendis Murat ÇELİK, Araş. Gör. Rifat TEZEL, Araş. Gör. Dr. Aykut YOZUKMAZ, Yrd. Doç. Dr. Ümit ACAR ve Yüksek Mühendis Umut UYAN'a,

Yaş belirleme çalışmalarında kıymetli vaktini ve altyapı imkanlarını esirgemeyen sayın Araş. Gör. Dr. Sencer AKALIN'a

Ön lisans ve lisans dönemimdeki maddi ve manevi destekleriyle bugünlere gelmemi sağlayan sayın Figen KAYRA ve Ersin SEÇEN'e,

Gözümü açtığım ilk günden beri desteklerini bir an bile esirgemeyen annem Rukiye YAPICI, babam Sıtkı YAPICI, ablam (küçük annem) Esra EKEN ve eniştem Ender Levent EKEN'e,

Tezimin tüm aşamalarında beni ateşleyen, hedefe varmam için desteğini esirgemeyen sevgili eşim, can yoldaşım sayın Hatice HASANHOCAOĞLU YAPICI'ya yürekten teşekkür ederim.

Bu tez çalışması Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 13/120 proje no ile desteklenmiştir.

Sercan YAPICI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Aralık 2017



## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xv
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xvii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. LİTERATÜR ÖZETLERİ .....</b>	<b>4</b>
2.1. <i>Nemipterus randalli</i> ile İlgili Çalışmalar.....	4
2.2. <i>Pagellus erythrinus</i> ile İlgili Çalışmalar .....	7
<b>3. MALZEME VE YÖNTEM .....</b>	<b>16</b>
3.1. Çalışma Alanı .....	16
3.2. <i>Nemipterus randalli</i> Russell, 1986 (Uzun kuyruklu mercan balığı) .....	17
3.2.1. <i>Nemipterus randalli</i> 'nin sistematikteki yeri .....	17
3.2.2. <i>Nemipterus randalli</i> 'nin morfolojik özellikleri.....	17
3.2.3. <i>Nemipterus randalli</i> 'nin zoocoğrafik dağılımı .....	18
3.3. <i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758) (Kırma mercan balığı) .....	19
3.3.1. <i>Pagellus erythrinus</i> 'un sistematikteki yeri.....	19
3.3.2. <i>Pagellus erythrinus</i> 'un morfolojik özellikleri.....	19
3.3.3. <i>Pagellus erythrinus</i> 'un zoocoğrafik dağılımı.....	20
3.4. Örneklemeler .....	21
3.5. Veri Değerlendirmeleri.....	21
3.5.1. Boy, ağırlık ve büyüme parametrelerinin incelenmesi .....	21
3.5.1.1. <i>Morfometrik ölçümler</i> .....	21
3.5.1.2. <i>Boy ve ağırlık değerlerinin incelenmesi</i> .....	22
3.5.1.3. <i>Boy ve ağırlığa bağlı büyüme parametrelerinin hesaplanması</i> .....	23
3.5.1.4. <i>Gelişim performansı indeksi (<math>\Phi</math>)</i> .....	24
3.5.1.5. <i>Oransal boy ve ağırlık artışı</i> .....	24
3.5.1.6. <i>Maksimum boy (<math>L_{max}</math>)</i> .....	24
3.5.1.7. <i>Maksimum yaş (<math>t_{max}</math>)</i> .....	25
3.5.2. Yaş tahminleri .....	25

3.5.3. Üreme özelliklerinin belirlenmesi.....	26
3.5.3.1. Cinsiyet oranları ve gonad olgunluk düzeyleri.....	26
3.5.3.2. Gonadosomatik indeks .....	27
3.5.3.3. İlk eşeyssel olgunluk boyu ve yaşı .....	27
3.5.4. Beslenme özelliklerinin belirlenmesi.....	28
3.5.5. Kondisyon faktörü.....	30
3.5.6. Balık-Otolit arasındaki biyometrik ilişkiler .....	31
3.5.7. Ölüm oranlarının hesaplanması .....	32
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....</b>	<b>34</b>
4.1. Boy, Ağırlık ve Büyüme Parametreleri ile İlgili Bulgular .....	34
4.1.1. Morfometrik bulgular.....	34
4.1.1.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	34
4.1.1.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	34
4.1.2. Boy, ağırlık ve eşey dağılımı .....	35
4.1.2.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	35
4.1.2.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	37
4.1.3. Boy-ağırlık ilişkisi.....	39
4.1.3.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	39
4.1.3.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	40
4.2. Yaş ve Büyüme ile İlgili Bulgular.....	41
4.2.1. Yaş-eşey kompozisyonu .....	41
4.2.1.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	41
4.2.1.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	42
4.2.2. Yaş-boy ilişkisi .....	42
4.2.2.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	42
4.2.2.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	46
4.2.3. Boyca mutlak ve oransal büyüme .....	52
4.2.3.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	52
4.2.3.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	52
4.2.4. Yaş-ağırlık ilişkisi .....	53
4.2.4.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	53
4.2.4.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	54

4.2.5. Ağırlıkça mutlak ve oransal büyüme .....	55
4.2.5.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	55
4.2.5.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	56
4.2.6. Maksimum boy ( $L_{maks}$ ).....	57
4.2.6.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	57
4.2.6.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	57
4.2.7. Maksimum yaş ( $t_{maks}$ ).....	57
4.2.7.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	57
4.2.7.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	57
4.3. Üreme ile İlgili Bulgular .....	58
4.3.1. Cinsiyet oranı .....	58
4.3.1.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	58
4.3.1.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	58
4.3.2. Üreme dönemi ve gonadosomatik indeks .....	59
4.3.2.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	59
4.3.2.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	61
4.3.3. İlk eşeyssel olgunluk boyu ve yaşı .....	63
4.3.3.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	63
4.3.3.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	66
4.4. Beslenme Rejimi .....	68
4.4.1. Genel beslenme kompozisyonu.....	68
4.4.1.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	68
4.4.1.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	69
4.5. Kondisyon Faktörü .....	70
4.5.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	70
4.5.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	74
4.6. Otolit Biyometrisi.....	78
4.6.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	78
4.6.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	79
4.7. Popülasyondaki Ölüm Oranları .....	80
4.7.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	80
4.7.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	80

<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR</b> .....	<b>81</b>
5.1. <i>Nemipterus randalli</i> .....	81
5.2. <i>Pagellus erythrinus</i> .....	90
5.3. <i>N. randalli</i> ve <i>P. erythrinus</i> İçin Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılmalı Olarak Değerlendirilmesi.....	105
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>112</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>128</b>



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Gökova Körfezi'nde <i>N. randalli</i> bireyelerine ait bazı morfometrik değerler .....	34
Çizelge 4.2. Gökova Körfezi'nde <i>P. erythrinus</i> bireyelerine ait bazı morfometrik değerler .....	34
Çizelge 4.3. Gökova Körfezi'nden elde edilen <i>N. randalli</i> birey sayısı ile boy ve ağırlık dağılımları .....	35
Çizelge 4.4. Gökova Körfezi'nden elde edilen <i>P. erythrinus</i> birey sayısı ile boy ve ağırlık dağılımları .....	37
Çizelge 4.5. Gökova Körfezi'ndeki <i>N. randalli</i> türünün boy-ağırlık ilişkileri .....	40
Çizelge 4.6. Gökova Körfezi'ndeki <i>P. erythrinus</i> türünün boy-ağırlık ilişkileri .....	41
Çizelge 4.7. Gökova Körfezi'ndeki <i>N. randalli</i> bireyelerine ait yaş ve eşey kompozisyonu .....	41
Çizelge 4.8. Gökova Körfezi'ndeki <i>P. erythrinus</i> bireyelerine ait yaş ve eşey kompozisyonu .....	42
Çizelge 4.9. Gökova Körfezi'ndeki <i>N. randalli</i> bireyelerine ait yaş tahmini sonuçları .....	43
Çizelge 4.10. Gökova Körfezi'ndeki dişi <i>N. randalli</i> bireyelerine ait yaş tahmini sonuçları .....	44
Çizelge 4.11. Gökova Körfezi'ndeki erkek <i>N. randalli</i> bireyelerine ait yaş tahmini sonuçları .....	44
Çizelge 4.12. Gökova Körfezi'ndeki <i>N. randalli</i> erkek ve dişilerinin her yaş grubundaki ortalama boylara uygulanan Student <i>t</i> -testi sonuçları .....	45
Çizelge 4.13. Gökova Körfezi <i>N. randalli</i> popülasyonunun büyüme parametreleri ve denklemleri .....	45
Çizelge 4.14. Gökova Körfezi'ndeki <i>N. randalli</i> bireyelerinin ölçülen ve von Bertalanffy'ye göre yaş gruplarına bağlı hesaplanan ortalama boyları .....	46
Çizelge 4.15. Gökova Körfezi'ndeki <i>P. erythrinus</i> bireyelerine ait yaş okuması sonuçları .....	47
Çizelge 4.16. Gökova Körfezi'ndeki dişi <i>P. erythrinus</i> bireyelerine ait yaş okuması sonuçları .....	48
Çizelge 4.17. Gökova Körfezi'ndeki erkek <i>P. erythrinus</i> bireyelerine ait yaş okuması sonuçları .....	49
Çizelge 4.18. Gökova Körfezi'ndeki <i>P. erythrinus</i> erkek ve dişilerinin her yaş grubundaki ortalama boylara uygulanan Student <i>t</i> -testi sonuçları .....	50

Çizelge 4.19. Gökova Körfezi <i>P. erythrinus</i> popülasyonunun büyüme parametreleri ve denklemleri.....	50
Çizelge 4.20. Gökova Körfezi'ndeki <i>P. erythrinus</i> bireyelerinin ölçülen ve von Bertalanffy'ye göre yaş gruplarına bağlı hesaplanan ortalama boyları	51
Çizelge 4.21. Gökova Körfezi'ndeki <i>N. randalli</i> popülasyonunun mutlak boy ve oransal artışları.....	52
Çizelge 4.22. Gökova Körfezi'ndeki <i>P. erythrinus</i> popülasyonunun mutlak boy ve oransal artışları.....	53
Çizelge 4.23. <i>N. randalli</i> toplam, dişi ve erkek bireylerin her yaş grubundaki ortalama ağırlık değerleri ve dişi-erkek ağırlık değerlerine uygulanan Student <i>t</i> -testi sonuçları.....	54
Çizelge 4.24. <i>P. erythrinus</i> toplam, dişi ve erkek bireylerin her yaş grubundaki ortalama ağırlık değerleri ve dişi-erkek ağırlık değerlerine uygulanan Student <i>t</i> -testi sonuçları .....	54
Çizelge 4.25. Gökova Körfezi'ndeki <i>N. randalli</i> popülasyonunun mutlak ağırlık ve oransal artışları.....	55
Çizelge 4.26. Gökova Körfezi'ndeki <i>P. erythrinus</i> popülasyonunun mutlak ağırlık ve oransal artışları.....	56
Çizelge 4.27. Gökova Körfezi'ndeki <i>N. randalli</i> popülasyonuna ait aylık eşey oranları .....	58
Çizelge 4.28. Gökova Körfezi'ndeki <i>P. erythrinus</i> popülasyonuna ait aylık eşey oranları .....	59
Çizelge 4.29. Gökova Körfezi'ndeki <i>N. randalli</i> dişi ve erkek bireyelerinin aylara göre GSI değerleri.....	61
Çizelge 4.30. Gökova Körfezi'ndeki <i>P. erythrinus</i> dişi ve erkek bireyelerinin aylara göre GSI değerleri.....	63
Çizelge 4.31. <i>N. randalli</i> genel besin kompozisyonu .....	69
Çizelge 4.32. <i>P. erythrinus</i> genel besin kompozisyonu .....	70
Çizelge 4.33. Gökova Körfezi'nden elde edilen <i>N. randalli</i> bireyelerinde aylık kondisyon faktörü değerleri .....	71
Çizelge 4.34. Gökova Körfezi'ndeki <i>N. randalli</i> popülasyonunun yaşlara göre kondisyon faktörü değerleri.....	72
Çizelge 4.35. Gökova Körfezi'nden elde edilen <i>P. erythrinus</i> bireyelerinde aylık kondisyon faktörü değerleri .....	75
Çizelge 4.36. Gökova Körfezi'ndeki <i>N. randalli</i> popülasyonunun yaşlara göre kondisyon faktörü değerleri.....	76
Çizelge 4.37. Gökova Körfezi'nden elde edilen <i>N. randalli</i> 'ye ait toplam boy, ağırlık değerleri ile otolit yükseklik, genişlik ve ağırlık dağılımları.....	78

Çizelge 4.38. Gökova Körfezi'nden elde edilen <i>N. randalli</i> 'nin balık–otolit ilişkileri .....	78
Çizelge 4.39. Gökova Körfezi'nden elde edilen <i>P. erythrinus</i> 'a ait toplam boy, ağırlık değerleri ile otolit yükseklik, genişlik ve ağırlık dağılımları ....	79
Çizelge 4.40. Gökova Körfezi'nden elde edilen <i>P. erythrinus</i> 'un balık–otolit ilişkileri .....	79
Çizelge 5.1. <i>N. randalli</i> türüne ait çalışmalarda elde edilen maksimum boyların karşılaştırılması .....	81
Çizelge 5.2. <i>N. randalli</i> türü için elde edilen maksimum yaş ve yaştaki boyların karşılaştırılması .....	84
Çizelge 5.3. <i>N. randalli</i> ile ilgili çalışmalardaki büyüme parametrelerinin karşılaştırılması .....	84
Çizelge 5.4. <i>N. randalli</i> için elde edilmiş boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin karşılaştırılması .....	86
Çizelge 5.5. <i>N. randalli</i> için elde edilmiş dişi:erkek oranlarının karşılaştırılması.....	88
Çizelge 5.6. <i>N. randalli</i> için elde edilmiş üreme zamanı, eşeyssel olgunluk boy ve yaş değerlerinin karşılaştırılması.....	89
Çizelge 5.7. <i>P. erythrinus</i> türüne ait çalışmalarda elde edilen maksimum boyların karşılaştırılması .....	90
Çizelge 5.8. <i>P. erythrinus</i> türü için elde edilen maksimum yaş ve yaştaki boyların karşılaştırılması .....	94
Çizelge 5.9. <i>P. erythrinus</i> ile ilgili çalışmalarda elde edile büyüme parametrelerinin karşılaştırılması .....	95
Çizelge 5.10. <i>P. erythrinus</i> için elde edilmiş boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin karşılaştırılması .....	97
Çizelge 5.11. <i>P. erythrinus</i> için elde edilmiş dişi:erkek oranlarının karşılaştırılması .....	102
Çizelge 5.12. <i>P. erythrinus</i> için elde edilmiş üreme zamanı, eşeyssel olgunluk boy ve yaş değerlerinin karşılaştırılması .....	103
Çizelge 5.13. <i>N. randalli</i> ve <i>P. erythrinus</i> 'ta toplam boy, ağırlık ve kondisyon faktörlerinin karşılaştırılması .....	107

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Gökova Körfezi.....	16
Şekil 3.2. <i>Nemipterus randalli</i> 'nin genel görünüşü .....	18
Şekil 3.3. <i>N. randalli</i> 'nin doğal dağılım bölgeleri .....	18
Şekil 3.4. <i>Pagellus erythrinus</i> 'un genel görünüşü .....	20
Şekil 3.5. <i>P. erythrinus</i> 'un doğal dağılım bölgeleri .....	20
Şekil 3.6. Örneklemelerde kullanılan uzatma ağı planı .....	21
Şekil 3.7. Otolitlerin, yaş tahminleri öncesi geçirdiği işlemler.....	26
Şekil 3.8. Otolit üzerinden alınan ölçümler .....	32
Şekil 4.1. Gökova Körfezi'nden elde edilen tüm <i>N. randalli</i> bireyelerine ait toplam boy dağılımları.....	36
Şekil 4.2. Gökova Körfezi'nden elde edilen dişi <i>N. randalli</i> bireyelerine ait toplam boy dağılımları.....	36
Şekil 4.3. Gökova Körfezi'nden elde edilen erkek <i>N. randalli</i> bireyelerine ait toplam boy dağılımları.....	37
Şekil 4.4. Gökova Körfezi'nden elde edilen tüm <i>P. erythrinus</i> bireyelerine ait toplam boy dağılımları.....	38
Şekil 4.5. Gökova Körfezi'nden elde edilen <i>P. erythrinus</i> dişi bireyelerine ait toplam boy dağılımları.....	38
Şekil 4.6. Gökova Körfezi'nden elde edilen erkek <i>P. erythrinus</i> bireyelerine ait toplam boy dağılımları.....	39
Şekil 4.7. Gökova Körfezi'ndeki dişi <i>N. randalli</i> bireyelerinin aylık GSI değerleri... 60	
Şekil 4.8. Gökova Körfezi'ndeki erkek <i>N. randalli</i> bireyelerinin aylık GSI değerleri 60	
Şekil 4.9. Gökova Körfezi'ndeki dişi <i>P. erythrinus</i> bireyelerinin aylık GSI değerleri 62	
Şekil 4.10. Gökova Körfezi'ndeki erkek <i>P. erythrinus</i> bireyelerinin aylık GSI değerleri.....	62
Şekil 4.11. Gökova Körfezi'ndeki dişi <i>N. randalli</i> bireyelerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.....	64
Şekil 4.12. Gökova Körfezi'ndeki dişi <i>N. randalli</i> bireyelerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı .....	64
Şekil 4.13. Gökova Körfezi'ndeki erkek <i>N. randalli</i> bireyelerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.....	65
Şekil 4.14. Gökova Körfezi'ndeki erkek <i>N. randalli</i> bireyelerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı .....	65



Şekil 4.15. Gökova Körfezi'ndeki dişi <i>P. erythrinus</i> bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.....	66
Şekil 4.16. Gökova Körfezi'ndeki dişi <i>P. erythrinus</i> bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı .....	67
Şekil 4.17. Gökova Körfezi'ndeki erkek <i>P. erythrinus</i> bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.....	67
Şekil 4.18. Gökova Körfezi'ndeki erkek <i>P. erythrinus</i> bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı .....	68
Şekil 4.19. Gökova Körfezi'nden elde edilen <i>N. randalli</i> popülasyonuna ait aylık ortalama kondisyon faktörü değerlerinin aylık değişimi.....	72
Şekil 4.20. Gökova Körfezi'nden elde edilen <i>N. randalli</i> popülasyonuna ait kondisyon faktörü değerlerinin yaş gruplarına göre değişimi.....	73
Şekil 4.21. Gökova Körfezi'nden elde edilen dişi <i>N. randalli</i> bireylerinde ortalama kondisyon faktörü değerlerinin aylık değişimi.....	73
Şekil 4.22. Gökova Körfezi'nden elde edilen erkek <i>N. randalli</i> bireylerinde ortalama kondisyon faktörü değerlerinin aylık değişimi.....	74
Şekil 4.23. Gökova Körfezi'nden elde edilen <i>P. erythrinus</i> popülasyonuna ait aylık ortalama kondisyon faktörü değerlerinin aylık değişimi.....	75
Şekil 4.24. Gökova Körfezi'nden elde edilen <i>P. erythrinus</i> popülasyonuna ait kondisyon faktörü değerlerinin yaş gruplarına göre değişimi.....	76
Şekil 4.25. Gökova Körfezi'nden elde edilen dişi <i>P. erythrinus</i> bireylerinde ortalama kondisyon faktörü değerlerinin aylık değişimi.....	77
Şekil 4.26. Gökova Körfezi'nden elde edilen erkek <i>P. erythrinus</i> bireylerinde ortalama kondisyon faktörü değerlerinin aylık değişimi.....	77
Şekil 5.1. <i>N. randalli</i> ve <i>P. erythrinus</i> dişi bireyelerine ait GSI değerleri.....	109

## SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

$\chi^2$	Kikare
♀	Dişi
♂	Erkek
$\Phi$	Gelişim (büyüme) performans indeksi
$Al_2O_3$	Alüminyum oksit
$b$	Üssel eşitliklerde eğrinin eğimi
$C^\circ$	Santigrat
cm	Santimetre
ÇB	Çatal Boy
DNA	Deoksiribo Nükleik asit
$e$	Doğal Logaritma Tabanı
g	Gram
GSI	Gonadosomatik İndeks
GW	Gonad Ağırlığı
ha	Hektar
$K$	Büyüme katsayısı
kg	Kilogram
$km^2$	Kilometrekare
L	Boy
$L_\infty$	Asimptotik boy
$L_h$	Hesaplanan Boy
$Log_{10}$	Ondalık logaritma
$L_{\bar{o}}$	Ölçülen Boy
$L_t$	t anındaki ortalama boy
$L_{t-1}$	t-1 anındaki ortalama boy
Maks	Maksimum
Min	Minimum
mm	Milimetre
N	Birey Sayısı
%N	Birey Sayısının Yüzde İfadesi

NaOH	Sodyum Hidroksit
nm <sup>2</sup>	Mil kare
Oa	Otolit Ağırlığı
Oy	Otolit Yüksekliği
Og	Otolit Genişliği
Ort	Ortalama
OTL	Ortalama oransal toplam boy artışı
OW	Ortalama oransal ağırlık artışı
p	Olasılık yüzdesini ifade eden değer
r	Eğrinin eğimi
R <sup>2</sup>	Determinasyon katsayısı
S.H.	Standart Hata
S.S.	Standart Sapma
TB	Toplam Boy
t <sub>0</sub>	Teorik yaş
W	Toplam Ağırlık
W <sub>t</sub>	t anındaki ortalama ağırlık
W <sub>t-1</sub>	t-1 anındaki ortalama ağırlık

# 1. GİRİŞ

Günümüzde Akdeniz, Kuzey Atlantik ve özellikle Süveyş Kanalı vasıtasıyla gerçekleşen istilalardan dolayı bilhassa balık kömmünitelerinde yaşadığı değişimle karakterize edilen bir bölge haline gelmiştir. Süveyş Kanalı vasıtasıyla Akdeniz'e geçen türler, kanalın yapımında büyük çaba harcayan Fransız diplomat ve mühendis Ferdinand de Lesseps'e ithafen, Lesepsiyen türler olarak isimlendirilmiştir (Por, 1978).

Akdeniz'in ilk Lesepsiyen türü olan *Atherinomorus lacunosus* kanalın açılışından 33 yıl sonra, 1902 yılında İskenderiye'den rapor edilmiştir. Uzun yıllar boyunca bu geçişler kısmen tuz vadileri üzerine inşa edilmiş Süveyş Kanalı'ndaki yüksek tuzluluk nedeniyle sınırlı kalmıştır. Ancak Akdeniz'deki deniz suyu sıcaklığının artması, kanalda gerçekleştirilen derinleştirme ve genişletme çalışmaları bu bariyerin ortadan kalkmasına neden olmuştur. Bu nedenle Akdeniz'e olan tür geçişleri son 40 yılda hız kazanmıştır. Günümüzde ise Akdeniz baseninde dağılım gösteren İndo-Pasifik kökenli balık sayısı 119 olarak bildirilmektedir (Golani vd., 2017). 512 balık türünün bulunduğu ülkemiz denizlerindeki (Bilecenoğlu vd., 2014) İndo-Pasifik kökenli balık sayısı 75 olarak bildirilmiştir (Filiz vd., 2017).

Son 100 yıl içerisinde dünya üzerinde çeşitli nedenlerle artan antropojenik etkiler, farklı habitatlardan doğal ekosistemlere yabancı türlerin girişine (doğrudan / dolaylı) olanak tanımaktadır (Mavruk ve Avşar, 2008). Bu istilacı türler de; niş ayrımı, predasyon, rekabet başta olmak üzere diğer ekolojik ve genetik mekanizmalar yoluyla doğal türlerin evrimsel süreçlerini değiştirebilmektedirler (Mooney ve Cleland, 2001).

Lesepsiyen türlerin Akdeniz'deki ekolojik ve ekonomik etkilerine bakılacak olunursa; Akdeniz'e geçiş yapan bazı istilacı türlerin yerli türlerimiz üzerine predasyon baskısı kurarak ekolojik açıdan olumsuz etkilerde bulunduğu rapor edilmiştir. Benzer bir şekilde bu türlerin bazıları ekonomik anlamda balıkçılığı olumsuz yönde etkilerken (Örn: *Lagocephalus sceleratus*), *Saurida lessepsianus*, *Upeneus moluccensis*,

*Upeneus pori*, *Siganus rivulatus*, *Siganus luridus* ve *Nemipterus randalli* gibi türler de yeni ortamlarına çok iyi adapte olup büyük popülasyonlar oluşturabildikleri için ticari balıkçılık açısından önemli duruma gelmişlerdir.

Bugün Türkiye'nin bilhassa güney kıyılarındaki balık satış yerlerinde söz konusu türlerin Akdeniz'in yerli türlerinin yerini aldığı aşıkardır. Ancak söz konusu türler sektörde yerli türlerin adlarıyla pazarlanmaktadır. Örneğin ülkemiz denizlerindeki yabancı barbun türlerinden olan *Upeneus moluccensis* ve *Upeneus pori* türleri "kaya barbunu" ve "tekir" olarak; yabancı Clupeid türü olan *Etrumeus sadina* ise "kalem sardalya" olarak pazarda satışa sunulmaktadır (Erdem vd., 2006). Bunun dışında çalışmamıza konu olan *N. randalli* türü ise balıkçılar tarafından *P. erythrinus* olarak satışa sunulmaktadır. Uyan (2017), Gökova Körfezi'nde faaliyet gösteren S.S. Akyaka Su Ürünleri Kooperatifi'nin avcılık yoluyla elde ettiği toplam balık miktarının %22'ni *N. randalli* türünün oluşturduğunu rapor etmiştir. Bu perspektiften bakıldığında bu istilacı göçün ekonomik anlamda olumlu etkilerinin olduğu söylenebilir. Ancak ekonomik anlamda olumlu etki yaptığı düşünülen bazı istilacı balık türleri, ekonomik öneme sahip yerli balık türlerimizle başta besin olmak üzere bir çok açıdan rekabete girerek ekolojik açıdan olumsuz etkiler sergileyebilmektedirler. Çünkü kaynak paylaşımı, rekabet, ekolojik niş gibi olgular popülasyonların ve dolayısıyla kommünitelerin yapılanmasından sorumlu ana süreçlerden birisidir (Gerking, 1994). Bunun yanısıra alan ve besin, genellikle simpatrik türlerce paylaşılan en yaygın kaynaklardandır (Schoener, 1974; Werner, 1977; Hallacher ve Roberts, 1985) ancak karasal organizmalara göre sucul organizmalarda daha fazla gözlenen besin paylaşımı, balık popülasyonları için büyük öneme sahiptir (Ross, 1986). Besin zincirinin aynı halkasında bulunan yerli / yabancı türler arasında görülebilen besin rekabetinde yabancı türlerin galip çıkması durumunda yerli türlerin bolluk derecelerinde değişimler olabilmekte bu durum ise ekosistemin işleyişinde olumsuzluklara neden olabilmektedir (Mooney, 1996). Türkiye denizlerindeki bu yabancı türlere örnek olarak Süveyş Kanalı vasıtasıyla Akdeniz'e giriş yapmış olan Lesepsiyen türler verilebilir. Lesepsiyen ve yerli türlerin rekabeti üzerine bazı bilimsel raporlar mevcuttur. Örneğin Lesepsiyen barbun türlerinden olan *Upeneus moluccensis* ve *Upeneus pori* türlerinin Akdeniz'e yerleşmesinden sonra Akdeniz'in yerli barbun türlerinden olan *Mullus barbatus* ve *Mullus surmuletus*'un av miktarlarında düşüşler

görüldüğü rapor edilmiştir (Ben-Yami ve Glaser, 1973; Mater vd., 1995). Aynı nektonik organizmalarla beslenen Lesepsiye *Scomberomorus commerson* türü, yerli bir tür olan *Argyrosomus regius* ile besin rekabetine girerek bu yerli türün bolluk derecelerinde azalmalara neden olmuştur (Golani, 1998).

Bu etkileşimler sadece aynı besin zincirinde yer alan türlerle sınırlı kalmamıştır. Lesepsiye Göç, Akdeniz'deki av-avcı dengesini de etkilemiş, bir çok av veya avcı özellikteki tür bu biyo-ekolojik fenomen sayesinde Akdeniz ekosistemine katılmıştır. Özellikle başarılı popülasyonlar oluşturabilen Lesepsiye türler yerli türler üzerinde predasyon baskısı kurmaktadır. Bu duruma en iyi örnek *Saurida lessepsianus*'un *Mullus surmuletus* üzerinde kurduğu predasyon baskısı gösterilebilir (Ben-Yami ve Glaser 1973). Lesepsiye türler yerli türlerle besin rekabetine girerek popülasyon yoğunluklarını yüksek düzeylere çıkarmaktadırlar. Bu sayede giriş yaptıkları alanlarda yayılımlarını genişletmekte ve geniş stoklar oluşturabilmektedirler. Bu nedenle Lesepsiye türler ile yerli türler arasındaki biyo-ekolojik özelliklerin yanı sıra trofik örtüşmenin ve etkileşimlerin belirlenmesi gerekli bir çalışma olarak göze çarpmaktadır. Çünkü son yıllarda Türkiye denizlerindeki biyolojik zenginliğin önemli bir kısmını oluşturan, yıllardır kirlilik ve aşırı avcılık baskısıyla karşı karşıya kalan balık faunası ve denizel kaynaklarımıza Lesepsiye balıkların katılması özel bir durum sergilemektedir. Lesepsiye göçün devam eden bir süreç olması ve mevcut biyoçeşitliliğimiz üzerine yaptığı etkilerden dolayı konuyla ilgili çalışmaların sadece "ilk kayıt" şeklindeki vaka takdimleriyle sınırlı kalmayıp istilacı türlerin biyo-ekolojik özellikleri ve yerli türlerimizle olan besin etkileşimleri üzerine olan çalışmaların yapılması elzem bir durum haline almıştır. Bu nedenle gerçekleştirilen doktora tez çalışmasında Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren ekonomik öneme sahip yerli ve Lesepsiye mercan türlerimizden olan *Pagellus erythrinus* ve *Nemipterus randalli* türlerinin biyo-ekolojik özelliklerinin ve besin etkileşimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

### 2.1. *Nemipterus randalli* ile İlgili Çalışmalar

**Biyolojisi ile ilgili:** Murty (1981), Kakinada kıyılarından elde ettiği 1382 adet *N. mesoprion* (sinonim) bireyine ait boy-ağırlık ilişkisi, üremesi, büyüme parametreleri üzerine bilgi vermiştir. Ergüden vd. (2010), İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren *N. randalli* türünün yaş ve büyüme özelliklerini araştırmıştır. Al-Kuyumi vd. (2014), Umman Denizi'nde dağılım gösteren *N. randalli* popülasyonuna ait büyüme, ölüm ve stoğa katılım özellikleri üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir. İnnal vd. (2015), Antalya Körfezi'nde dağılım gösteren *N. randalli* türünün yaş ve büyüme özelliklerini araştırmıştır. Kalhoru vd. (2017), Pakistan kıyılarında dağılım gösteren *N. randalli* türünün popülasyon parametrelerini incelemiştir. Uyan (2017), Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren *N. randalli* türünün bazı biyolojik özelliklerini incelemiştir.

**Bolluk ve dağılımı ile ilgili:** Goldschmidt vd. (1996), Kızıldeniz'in kuzey kıyılarında *N. randalli* türünün de yer aldığı derin su balık türlerinin habitat tercihleri ve besin seçimleri üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir. Golani ve Sonin (2006), İsrail kıyılarından *N. randalli* türünü yanlışlıkla *N. japonicus* olarak rapor etmişlerdir. Bilecenoğlu ve Russell (2008), İskenderun Körfezi'nden *N. randalli* türünün kaydını vermişlerdir. Lelli vd. (2008), *N. randalli* türünü Lübnan kıyılarındaki varlığını bildirmişlerdir. Carpentieri vd. (2009), Güney Lübnan kıyılarındaki küçük ölçekli balıkçılıktaki Lesepsiyen balıkların oranları hakkında yaptıkları araştırmada *N. randalli* türünün galsama ağlarında en yüksek bolluk değerine sahip türlerden birisi olduğunu rapor etmişlerdir. Ergüden vd. (2009), İskenderun Körfezi'nden *N. randalli* türünün de bulunduğu 20 Lesepsiyen türün boy-ağırlık ilişkisini incelemiştir. Gökoğlu vd. (2009), Antalya Körfezi'nden *N. randalli* türünün varlığını rapor etmişlerdir. Yokeş vd. (2010), İskenderun ve Antalya Körfezlerinde *N. randalli* türünün de yer aldığı, istilacı türlerin dağılımları üzerine bir araştırma yapmışlardır. Dineshabu vd. (2011), Malabar-Konkan (Hindistan) kıyılarındaki trol alanlarındaki balıkçılık

kaynaklarını araştırdıkları çalışmalarında *N. randalli*'nin trol av kompozisyonundaki en dominant tür olduğunu rapor etmişlerdir. Halim ve Rizkalla (2011), Abu Qir Körfezi (Mısır)'nde yaptıkları çalışmada *N. randalli* türünün varlığını rapor etmişlerdir. Naomi vd. (2011), Güney Kerala kıyılarındaki (Hindistan) trol balıkçılığında elde edilen kemikli balık çeşitliliği üzerine yaptıkları araştırmada *N. randalli* türünün yıllık av miktarını hesaplamışlardır. Sobhana vd. (2011), Kerala kıyılarında dağılım gösteren jüvenil *N. randalli* bireylerinin sömürülmesi üzerine yaptıkları çalışmada türe ait bolluk ve biyomas değerlerini hesaplamışlardır. Ali vd. (2013), *N. randalli* türünü Suriye kıyılarından rapor etmiştir. Dineshbabu (2013), Doğu Umman Denizindeki trol balıkçılığı üzerine bir inceleme gerçekleştirdiği çalışmada *N. randalli* türünün av yasakları sonrasındaki bolluk değerlerinde görülen değişimleri rapor etmiştir. Edelist vd. (2013), İsrail kıyılarında yürütülen geçmiş ve güncel trol operasyonlarından yola çıkararak İndo-Pasifik balıkların bolluk, biyokütle ve trofik seviyelerindeki zamana bağlı değişimleri incelemiştir. Ergüden ve Turan (2013), İskenderun ve Mersin Körfezi yabancı balık faunası üzerine gerçekleştirdikleri araştırmada *N. randalli* türünün dominant hale geldiğini bildirmişlerdir. Gülşahin ve Kara (2013), *N. randalli* türünü Gökova Körfezi'nden rapor etmiştir. oker ve Akyol (2014), Gökova Körfezi balık tür çeşitliliği üzerine yaptıkları araştırmada *N. randalli* türünün varlığını bildirmişler ve bu türün ekonomik açıdan değerlendirildiğini rapor etmişlerdir. Stern vd. (2014), Ashdod (İsrail), Antalya ve İskenderun Körfezlerinde dağılım gösteren *N. randalli* türünün dağılım ve popülasyon özelliklerini incelemiştir. Yemişken vd. (2014), İskenderun Körfezi'ndeki trol avcılığında ticari ve ışkarta türlere yönelik yaptıkları çalışmada *N. randalli* türüne ait biyokütle değerini 3.4 kg/h olarak rapor etmiştir. Ergüden ve zdemir (2015), Türkiye Denizlerinde dağılım gösteren Hint Pasifik kökenli balık türleri ve etkileri üzerine yaptıkları derleme çalışmada *N. randalli* türünün ekonomik öneme sahip olduğunun yanı sıra *P. erythrinus* türüyle rekabet içinde olduğuna değinmiştir. Iglsias ve Frott (2015), Güney Kıbrıs sularında dağılım gösteren yabancı balık türleri hakkındaki araştırmalarında Lefkoşa kıyılarından *N. randalli* türünün varlığını rapor etmişlerdir. Bilecenoğlu (2016), Kuzey Levant ve Ege Denizlerinde demersal Lessepsiye balık topluluklarının yapısı konulu araştırmasında Lessepsiye balık türleri ile abiyotik faktörler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Aydın ve Akyol (2017), *N. randalli* türünü



Karaburun (İzmir Körfezi) civarından rapor etmişlerdir. Gülşahin ve Soykan (2017), Gökova Körfezi'nde yürütülen paragat avcılığında elde ettikleri *N. randalli* türüne ait av kompozisyonu, birim efor başına düşen av (CPUE) ve ıskarta oranları üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir.

**Beslenmesi ile ilgili:** Gürlek vd. (2010), İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren *N. randalli* popülasyonunun beslenme alışkanlıklarını incelemiştir. Gilaad vd. (2017), doğu Akdeniz kıyılarında dağılım gösteren yerli ve istilacı balık türlerinin besin etkileşimlerini incelemiştir. Çalışmada yapılan analizler sonucunda *N. randalli* ile *P. erythrinus* arasında yüksek oranda niş örtüşmesi bulunmuştur.

**Büyümesi ile ilgili:** Özvarol (2014), Antalya Körfezi'nde dağılım gösteren 14 balık türünün boy-ağırlık ilişkisi üzerine gerçekleştirdiği çalışmada 143 adet *N. randalli* bireyini incelemiştir. Bilge vd. (2014), Ege Denizi'nde dağılım gösteren 103 balık türünün boy-ağırlık ilişkilerini incelediği çalışmada *N. randalli* türünün büyüme tipinin negatif allometri şeklinde gerçekleştiğini rapor etmiştir. Edelist (2014), İsrail kıyılarında *N. randalli*'nin de yer aldığı 43 türe ait boy-ağırlık ilişkisi üzerine araştırma yapmıştır. Ateş vd. (2017), Gökova Körfezi'nde paragat ve uzatma ağı ile yakalanan yerli ve lessepsiyan balıkların boy-ağırlık ilişkilerini inceledikleri çalışmada 1273 adet *N. randalli* bireyi elde etmiştir.

**Üreme biyolojisi ile ilgili:** Özen vd. (2016), Antalya Körfezi'ndeki *N. randalli* türünün üreme özellikleri ve gonad gelişimini histolojik yönden incelemiştir.

**Genetik ile ilgili:** Menezes vd. (2002), Hindistan kıyılarında dağılım gösteren 5 nemipterid balık türü arasındaki genetik ilişkileri allozim analizi ile incelemiştir. Bariche vd. (2015), Akdeniz'de dağılım gösteren Kızıldeniz kökenli balıklar için DNA barkod veri tabanı oluşturarak bu türlerin istila dinamiklerine ilişkin analizler gerçekleştirmiştir.

**Diğer çalışmalar:** Dineshabu vd. (2014), Güneybatı Hindistan kıyılarında yürütülen trol balıkçılığında elde edilen düşük değerdeki hedef dışı av ve yönetim uygulamaları hakkında bir çalışma gerçekleştirmiştir. Mohamed vd. (2014), ticari olarak sömürülen balık ve kabuklu türleri için minimum yakalama boyu üzerine gerçekleştirdikleri çalışmalarında *N. randalli* için bu değeri 10 cm olarak belirlemişlerdir.

Rohit vd. (2015), Güneybatı Hindistan kıyılarından örneklediği 4581 adet *Trichiurus lepturus* bireyinin mide içeriğini incelediği çalışmada *N. randalli* türünün yıl boyunca av olarak tüketildiğini rapor etmiştir. Sreekanth vd. (2015), Kerala kıyılarındaki balıkçılık yönetimi için tanımlayıcı modelleme çalışmalarında model tür olarak *N. randalli* türünü kullanmışlardır. Mavruk vd. (2016), Lesepsiyeen göçün İskenderun Körfezi kıyısal balık topluluklarına olan etkisini inceledikleri çalışmalarında *N. randalli* türünün Akdeniz'deki tropikleşmeden yararlanarak bölgede başarılı popülasyonlar oluşturarak av kompozisyonunda dominant hale geldiğini bildirmiştir. Özvarol (2016a), Antalya Körfezi'nde *N. randalli* türü için dip trol ağlarında ızgara sistemi ile seçicilik çalışması gerçekleştirmiştir. Perker ve Özyurt (2016), İskenderun Körfezi'nde *N. randalli* türünün de yer aldığı Lesepsiyeen balık türlerine yönelik trol torba seçiciliğinin belirlenmesi üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir. Turan vd. (2016), küresel ısınmanın Türkiye denizlerindeki biyoçeşitlilik üzerine olan etkilerine dair derleme çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmacılar *N. randalli* türünün birçok bölgede büyük popülasyonlar oluşturduğunu ve giderek artan su sıcaklığı nedeniyle yerli türlere göre daha başarılı üreme gerçekleştirdiğini bildirmişlerdir. Mavruk vd. (2017), İskenderun Körfezi sıcaklık değişimleri ile Lesepsiyeen balık popülasyonları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmacılar *N. randalli* türünün 2010 yılından sonra bölgede hızla dominant hale gelip balık komüniteleri üzerinde etkili olduğunu ve dağılımının su sıcaklığı artışıyla ilintili olduğunu rapor etmişlerdir. Bilge vd. (2017) sucul türler istilacılık tarama aracı (AS-ISK) kullandıkları çalışmalarında *N. randalli* türünün yüksek oranda istilacı özellikte olduğunu rapor etmişlerdir.

## **2.2. *Pagellus erythrinus* ile İlgili Çalışmalar**

**Biyolojisi ile ilgili:** Rijavec (1975), Kotor Körfezi'nde (Karadağ) dağılım gösteren *P. erythrinus* 'un büyüme, üreme ve beslenme özellikleri üzerine çalışma yürütmüştür. Jukic ve Piccinetti (1981), Adriyatik Denizi'nde balık stokları üzerine bir araştırma yapmışlardır. Çalışmada *P. erythrinus* popülasyonundaki büyüme, üreme özelliklerini incelemiştir. Papaconstantinou (1984), Saronikos, Pagassitikos ve Thermaikos Körfezleri ile Thracian Denizi'nden örneklediği *P. erythrinus* bireylerine ait boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü değerlerini incelemiştir.

Andaloro ve Giarritta (1985), Sicilya Kanalı (İtalya)'nda yaptıkları araştırmada, *P. erythrinus*'un yaş, büyüme ve beslenme özellikleri incelenmiştir. Girardin ve Quingard (1985), Lion Körfezinden elde ettikleri 560 adet *P. erythrinus* bireyine ait popülasyon parametrelerini araştırmışlardır. Vassilopoulou vd. (1986), Saronikos Körfezi ve İyon Denizi'nde dağılım gösteren *P. erythrinus* bireylerinin büyüme, kondisyon değerleri ve ölüm oranlarını incelemiştir. Papaconstantinou vd. (1988), Batı Yunanistan kıyılarındaki *P. erythrinus* bireylerine ait büyüme ve ölüm parametrelerini incelemiştir. Livadas (1989), Güney Kıbrıs kıyılarında dağılım gösteren *P. erythrinus* türünün biyolojisi ve popülasyon parametrelerini incelemiştir. Mytilineou (1989), Yunanistan'ın doğu kıyılarında dağılım gösteren 7090 adet *P.erythrinus* bireyine ait biyolojik özellikleri incelemiştir. Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1990), Saronikos Körfezi'ndeki *P.erythrinus*'un büyüme, kondisyon faktörü ve üremesi üzerine bir araştırma yapmıştır. JICA (1993), Türkiye Denizlerindeki demersal balık kaynaklarını araştırdığı çalışmada *P. erythrinus* bireylerinin büyüme ve beslenme özelliklerini incelemiştir. Al-Zahaby vd. (1994), Mısır kıyılarında dağılım gösteren *P. erythrinus* bireylerinin yaş ve büyüme özelliklerini araştırmıştır. Santos vd. (1995), Güney Portekiz'deki *P. erythrinus* ve *P. acarne* türlerinin bazı biyolojik özellikleri ile galsama ağı seçiciliğini incelemişlerdir. Özaydın (1997), Ege Denizi'nde yaşayan bazı sparid türlerinin biyolojisi ve beslenme rejimi üzerine gerçekleştirdiği çalışmada 1412 adet *P. erythrinus* bireyini incelemiştir. Pajuelo ve Lorenzo (1998), Kanarya adalarında dağılım gösteren *P. erythrinus*'un büyüme, üreme ve ölüm oranlarını incelemişlerdir. Can (2000), İskenderun Körfezi'nde yürüttüğü araştırmada 3073 adet *P. erythrinus* bireyine ait popülasyon yapısını incelemiştir. Erzini vd. (2001a), Portekiz'in güney kıyılarında dağılım gösteren 7 sparid türüne ait yaş ve büyüme özelliklerini araştırmışlardır. Jaksimović (2001), Kotor Körfezi'nde gerçekleştirdiği çalışmasında *P. erythrinus*'un biyolojik özelliklerini incelemiştir. Somarakis ve Machias (2001), Girit sahanlığında dağılım gösteren *P. erythrinus*'un yaş, büyüme özellikleri ile derinliğe bağlı dağılımları üzerine araştırma gerçekleştirmiştir. Hoşsucu ve Türker Çakır (2003) Edremit Körfezi'ndeki *P. erythrinus*'un büyüme, üreme ve ölüm parametrelerini incelemişlerdir. Ragonese vd. (2004), Sicilya Boğazı demersal kaynaklarının biyolojik özellikleri üzerine yaptığı çalışmasında *P. erythrinus*'un büyüme ve üreme özelliklerini incelemiştir. İlkay ve Metin (2007), İzmir Körfezi'nde

dağılım gösteren *P. erythrinus* popülasyonunun büyüme parametreleri ve ölüm oranlarını araştırmıştır. Abecasis vd. (2008), Güney Portekiz kıyılarında dağılım gösteren 7 farklı sparid türünün pul ve otolitlerinden karşılaştırmalı olarak yaş tahminlerini gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda *P. erythrinus* bireylerinin otolit ve pullarından sırasıyla XXI ve XXII yaş elde edilmiştir. Ercan (2008), Saros Körfezi'ndeki kırma mercanların biyolojisi ve popülasyon parametreleri üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir. Kınacıgil vd. (2008), Balıkçılık Yönetimi Açısından Ege Denizi Demersal Balık Stoklarının İlk Üreme Boyları, Yaşları ve Büyüme Parametrelerinin Tespiti adlı çalışmasında *P. erythrinus*'a ait büyüme ve üreme özelliklerini incelemiştir. Mehanna ve Fattouh (2009), Mısır'ın Akdeniz sularında dağılım gösteren *P. erythrinus* popülasyonunun balıkçılık yönetimi üzerine yürüttükleri çalışmalarında türe ait büyüme ve ölüm parametrelerini incelemiştir. Coelho vd. (2010), Güney Portekiz kıyılarında dağılım gösteren *P. erythrinus* popülasyonunun biyolojik özellikleri üzerine incelemelerde bulunmuştur. Giacalone vd. (2010), kuzey Sicilya kıyılarında balıkçılığa açık ve kapalı alanlardaki 38 balık türünün boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktör değerlerini araştırmıştır. Metin vd. (2011), Orta Ege Denizi'nde dağılım gösteren *P. erythrinus* popülasyonunun büyüme ve üreme özelliklerini incelemiştir. Ok (2012), Kuzeydoğu Levant denizindeki demersal balık topluluklarının değerlendirilmesi üzerine gerçekleştirdiği doktora çalışmasında *P. erythrinus*'a ait büyüme, üreme özelliklerini incelemiştir.

**Bolluk ve dağılımı ile ilgili:** Kara ve Gurbet (1999), Ege Denizi endüstriyel balıkçılığı üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmacılar 9,0-28 cm arasında boy aralığında elde ettikleri kırma mercanın en yoğun dağılım gösterdiği alanlar olarak Kuzey Ege için Gökçeada, Orta Ege için Ayvalık ve Sığacık, Güney Ege için ise Gökova Körfezi'ni rapor etmişlerdir. Spedicato vd. (2002), Cebelitarık Boğazı ile Ege denizi arasındaki alanda dağılım gösteren *Pagellus* türlerinin dağılım, bolluk ve popülasyon yapılarını incelemiştir. Akyol vd. (2007a) Gökova Körfezi uzatma ağları balıkçılığı üzerine gerçekleştirdikleri çalışmalarında *P. erythrinus* türünün av kompozisyonundaki ağırlık oranını %7,16 olarak hesaplamışlardır. Soldo vd. (2007), doğu Adriatik kıyılarında sürdürülen sportif balık avcılığındaki av kompozisyonunu belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri araştırmada en baskın *P. erythrinus* olduğunu rapor etmişlerdir. Katsanevakis ve Maravelias (2009), Ege ve İyon denizlerindeki

demersal balık türlerinin batimetrik dağılımlarını genelleştirilmiş eklemeli modelleme yöntemiyle inceledikleri çalışmasında *P. erythrinus* bolluk değerlerinin 150 m'den sonra azaldığını belirlemişlerdir. Kebapçioğlu vd. (2010), Antalya Körfezi'ndeki demersal balık türlerinin durumunu incelediği çalışmasında, *P. erythrinus* popülasyonuna ait ortalama bolluk ve biyokütle değerleri sırasıyla 6197,5 birey/nm<sup>2</sup> ve 415,4 kg/nm<sup>2</sup> olduğu rapor etmiştir. Keskin vd. (2011), Levant Denizi ve Kuzey Ege Denizi (Doğu Akdeniz) kıta sahanlıklarındaki demersal balıkların dağılımı üzerine yaptıkları çalışmada *P. erythrinus*'un her iki bölgede en çok sömürülen tür olduğunu rapor etmişlerdir. Kınacıgil vd. (2013), Ege denizi ticari trol av sahaları demersal balıklarının yoğunluk dağılımı ve hedef dışı av miktarının tespiti konulu çalışmalarında *P. erythrinus*'a ait boy dağılımını 10,0-26,0 cm arasında bulurken, bu türün güney Ege denizi için dominant tür olduğunu rapor etmişlerdir. Kale vd. (2015), Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS) aracılığı ile Gökçeada sığ sularındaki habitatlarda dağılım gösteren genç kırma mercan bireylerinin mekânsal dağılım modellemesini gerçekleştirmişlerdir. Özgür Özbek vd. (2016), Antalya Körfezi'ndeki kırma mercan bireylerinin boy, biyokütle ve bolluk özelliklerinin mekânsal-zamansal değişimlerini incelemiştir. Gülşahin ve Soykan (2017), Gökova Körfezi'nde yürütülen paragat avcılığındaki av kompozisyonu, birim efor başına düşen av (CPUE) ve iskarta oranları üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir.

**Beslenmesi ile ilgili:** Caragitsou ve Papaconstantinou (1985), Saronikos Körfezi'nden elde ettikleri *P. erythrinus* bireylerine ait mide içeriklerini incelemiştir. Caragitsou ve Papaconstantinou (1988), Yunanistan'ın batı kıyılarından elde ettikleri 425 adet *P. erythrinus* bireyine ait beslenme özelliklerini araştırmıştır. Rizkalla vd. (1999), İskenderiye (Mısır)'nin Akdeniz sularında dağılım gösteren *Pagellus* türlerine ait beslenme özelliklerini araştırmıştır. Stergiou ve Karpouzi (2002), Akdeniz'de dağılım gösteren 322 balık türünün beslenme özellikleri ve trofik seviyelerini incelemiştir. Karpouzi ve Stergiou (2003), doğu Akdeniz'de dağılım gösteren 18 balık türünün ağız açıklığı, ağız şekli, vücut boyu ve trofik özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Fanelli (2007), Batı Akdeniz'deki demersal komünitelerdeki trofik ilişkileri incelemiştir. Çalışmada *P. erythrinus* bireylerinin çoğunlukla Crustacea ve Polychaeta türleriyle beslendiği bunun yanı sıra demersal balık türlerini de tükettiği bildirilmiştir. Fanelli (2010), kuzey Sicilya kıyılarında trol avcılığının *P. erythrinus*'un beslenme

ekolojisine olan etkilerini incelemiştir. Karachle ve Stergiou (2010), Kuzey Ege denizinden elde ettikleri 58 balık türünün bağırsak boyu ve vücut boyu arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmacılar *P. erythrinus*'un bağırsak uzunluğu ile vücut uzunluğu arasında kuvvetli ilişki bulunduğunu rapor etmişlerdir. Fanelli vd. (2011), güney Tiran denizinde dağılım gösteren *P. erythrinus* ile *P. acarne* türleri arasındaki kaynak paylaşımını mide içeriği ve kararlı izotop analizi ile belirlemiştir. Šantić vd. (2011a), doğu Adriatik denizindeki *P. erythrinus* popülasyonunun biyometrik özellikleri ve besin tercihleri yaptıkları çalışmada toplam 120 bireyi incelemişlerdir. Šantić vd. (2011b), doğu Adriatik denizinde dağılım gösteren *P. erythrinus* beslenme özelliklerini araştırdığı çalışmasında boyları 9,2-26,1 cm arasında değişen 798 bireyin mide içeriğini incelemiştir. Busalacchi vd. (2014), güney Tiran denizindeki *P. erythrinus* popülasyonunun dağılımını ve biyolojik özelliklerini incelemişlerdir. Karachle (2014) 11 sparid türünün beslenme özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada boyları 8,9-16,4 cm arasında değişen 59 adet *P. erythrinus* bireyine ait mide içeriğini incelemiştir. Gilaad vd. (2017), doğu Akdeniz kıyılarında dağılım gösteren yerli ve istilacı balık türlerinin besin etkileşimlerini incelemiştir. Çalışmada yapılan analizler sonucunda *P. erythrinus* ile istilacı türlerden *N. randalli* arasında yüksek oranda niş örtüşmesi bulunmuştur. Karachle ve Stergiou (2017), Akdeniz'de dağılım gösteren balıkların beslenme alışkanlıkları üzerine yaptıkları revizyon çalışmasında *P. erythrinus*'a ait ortalama trofik seviye değerini 3,08 olarak hesaplamış ve türün omnivor özellikle olduğunu rapor etmişlerdir.

**Büyümesi ile ilgili:** Petrakis ve Stergiou (1995), Ege Denizi'ndeki Güney Evvoikos Körfezi'nde bulunan 33 balık türüne ait boy-ağırlık ilişkilerini incelemiştir. Dulčić ve Kraljević (1996), Doğu Adriyatik'teki 40 balık türü için boy-ağırlık ilişkisini incelemiştir. Gonçalves vd. (1997), güney ve güneybatı Portekiz kıyılarındaki küçük ölçekli balıkçılıktan farklı av araçları ile elde edilen balık türlerinin boy-ağırlık ilişkisini incelediği çalışmasında 99 adet *P. erythrinus* bireyi elde etmiştir. Merella vd. (1997), Balerik (İspanya) adalarında dağılım gösteren balık ve Cephalapoda türlerinin boy- ağırlık ilişkilerini araştırdığı çalışmada, boyları 11,7-21,2 cm arasında değişen 12 adet *P. erythrinus* bireyini incelemiştir. Abdallah (2002), İskenderiye kıyılarında dip trolü vasıtasıyla elde ettikleri 903 adet *P. erythrinus* bireyine ait boy-ağırlık ilişkisini incelemiştir.

Morey vd. (2003), Balerik adaları ve İber kıyılarındaki littoral sularda dağılım gösteren 58 adet *P. erythrinus* bireyinin boy-ağırlık ilişkilerini araştırmıştır. Can ve Şahinler (2005), *P. erythrinus*'a ait yaş hesaplamasında balık boyu ve ağırlığı, otolit boyu, genişliği ve ağırlığına dayanan genel doğrusal regresyon modelleri kullanmışlardır. Karakulak vd. (2006), Gökçeada civarında *P. erythrinus*'un da bulunduğu 47 kıyusal balık türüne ait boy-ağırlık ilişkisini incelemiştir. Özaydın ve Taşkavak (2006), İzmir Körfezi'nde *P. erythrinus*'un da bulunduğu 47 balık türünün boy-ağırlık ilişkisini incelemişlerdir. Akyol vd. (2007b), Gökova Körfezi'nde paragat balıkçılığı ve yakalanan türlerin boy-ağırlık ilişkileri üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada *P. erythrinus*'a ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri ise  $a = 0,0176$ ,  $b = 2,885$  ( $R^2 = 0,942$ ) olarak hesaplanmıştır. Gökçe vd. (2007), İzmir Körfezi'nde ticari öneme sahip 7 balık türünün boy-ağırlık ilişkisini inceledikleri çalışmalarında *P. erythrinus* bireylerine de yer vermişlerdir. İşmen vd. (2007), Saros Körfezi'nde içlerinde *P. erythrinus*'un da yer aldığı 63 balık türüne ait boy-ağırlık ilişkisini incelemişlerdir. Metin vd. (2007), İzmir Körfezi'nde dağılım gösteren *P. erythrinus* bireylerinden otolitten kesit alma yöntemiyle yaş belirlenmesi ve otolit biyometrisi üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir. Sangun vd. (2007), Kuzeydoğu Akdeniz kıyılarındaki 39 balık türünün boy-ağırlık ilişkisini inceledikleri çalışmada *P. erythrinus*'un büyüme tipini izometrik olarak rapor etmiştir. Cherif vd. (2008), Tunus Körfezi'nde dağılım gösteren 11 balık türünün boy-ağırlık ilişkisini inceledikleri çalışmalarında 898 *P. erythrinus* bireyi elde etmişlerdir. Karachle ve Stergiou (2008), Kuzey Ege Denizi'nde *P. erythrinus*'un da bulunduğu 60 balık türüne ait boy-boy ve boy-ağırlık ilişkilerini incelemiştir. Ghailen vd. (2010), Gabes Körfezi'nde (Tunus) dağılım gösteren 13 balık türünün boy-ağırlık ilişkisini incelemiştir. Kapiris ve Klaoudatos (2011), Argolikos Körfezi'nde (Yunanistan) dağılım gösteren 21 balık türünün boy-ağırlık ilişkisini incelemiştir. Bilge vd. (2014), Ege Denizi'nde dağılım gösteren 103 balık türünün boy-ağırlık ilişkilerini incelemiştir. Çalışmada *P. erythrinus*'a ait büyüme tipinin pozitif allometri şeklinde gerçekleştiği rapor edilmiştir. Özvarol (2014), Antalya Körfezi'nde dağılım gösteren 14 balık türünün boy-ağırlık ilişkisi üzerine gerçekleştirdiği çalışmasında 11,6-21,5 cm boy aralığına sahip 87 adet kırma mercan bireyini incelemiştir. Akalın vd. (2015), Çandarlı Körfezi'ndeki 30 demersal balık türünün boy-ağırlık ilişkileri üzerine gerçekleştirdiği araştırmada *P. erythrinus* bireylerine ait

büyümenin negatif allometri şeklinde olduğu rapor etmiştir. Rizkalla vd. (2016), Mısır İskenderiye kıyılarındaki dip trolünde yakalanan hedef dışı türlerin biyoçeşitliliği üzerine yaptıkları çalışmalarında, 6,0-16,0 cm arasında dağılım gösteren 765 adet *P. erythrinus*'a ait boy-ağırlık değerini hesaplamışlardır. Ateş vd. (2017), Gökova Körfezi'nde paragat ve uzatma ağı ile yakalanan yerli ve lessepsiyan balıkların boy-ağırlık ilişkilerini incelemiştir.

**Üremesi ile ilgili:** Papaconstantinou vd. (1986), Saronikos ve Patraikos Körfez'inde dağılım gösteren *P. erythrinus* ve *Merluccius merluccius* türlerinin fekondite değerlerini incelemiştir. Erzini vd. (2001b), Portekiz'in güney kıyılarında dağılım gösteren 7 sparid türüne ait üreme özelliklerini incelemiştir. Valdés vd. (2004), Mazzarón Körfezi'nde bulunan *P. erythrinus*'a ait gonadosomatik indeks ve olgunluk safhalarının mevsimsel değişimlerini incelemiştir. Zarrad vd. (2010), Tunus Körfezi'nde dağılım gösteren *P. erythrinus*'a üreme ve cinsiyet döngüsü üzerine araştırma gerçekleştirmiştir. Ali Ben Smida vd. (2014), Monastır Körfezi'nde (Tunus) dağılım gösteren *P. erythrinus* bireylerinin üreme döngüsü ve ilk üreme boyu değerlerini araştırmıştır. İlkay vd. (2018), İzmir Körfezi'nde bulunan 21 balık türünün üreme özellikleri üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir. Mahdi vd. (2018), Oran Körfezi'ndeki (Cezayir) *P. erythrinus*'un üreme biyolojisini araştırmıştır.

**Genetik ile ilgili:** Apostolidis vd. (2007), Pagasitikos Körfezi'ndeki *P. erythrinus* popülasyonunun genetik yapısını allozim, RAPD ve mtDNA markörleri ile incelemiştir. Fassatoui vd. (2009), Tunus ve Libya kıyılarında dağılım gösteren doğal *P. erythrinus* popülasyonlarının genetik karakterizasyonunu allozim markörleri kullanılarak incelenmiştir. Fassatoui vd. (2011), Gabes Körfezi'ndeki *P. erythrinus* popülasyonuna ait genetik çeşitliliği incelemiştir. Fassatoui vd. (2012), Tunus kıyısındaki batı ve doğu akdeniz basenindeki *P. erythrinus* popülasyonların zamansal ve coğrafik genetik farklılığını incelemiştir.

**Diğer çalışmalar:** Petrakis ve Stergiou (1996), Yunanistan kıyılarında, içinde *P. erythrinus*'un da bulunduğu 4 balık türü için galsama ağı seçiciliği üzerine araştırma gerçekleştirmiştir. Küçüksezgin vd. (2001), İzmir Körfezi'nden elde edilen *P. erythrinus* bireylerindeki iz metal konsantrasyonlarını araştırdıkları çalışmalarında yüksek oranda civa ve kadmiyuma rastlamışlardır.



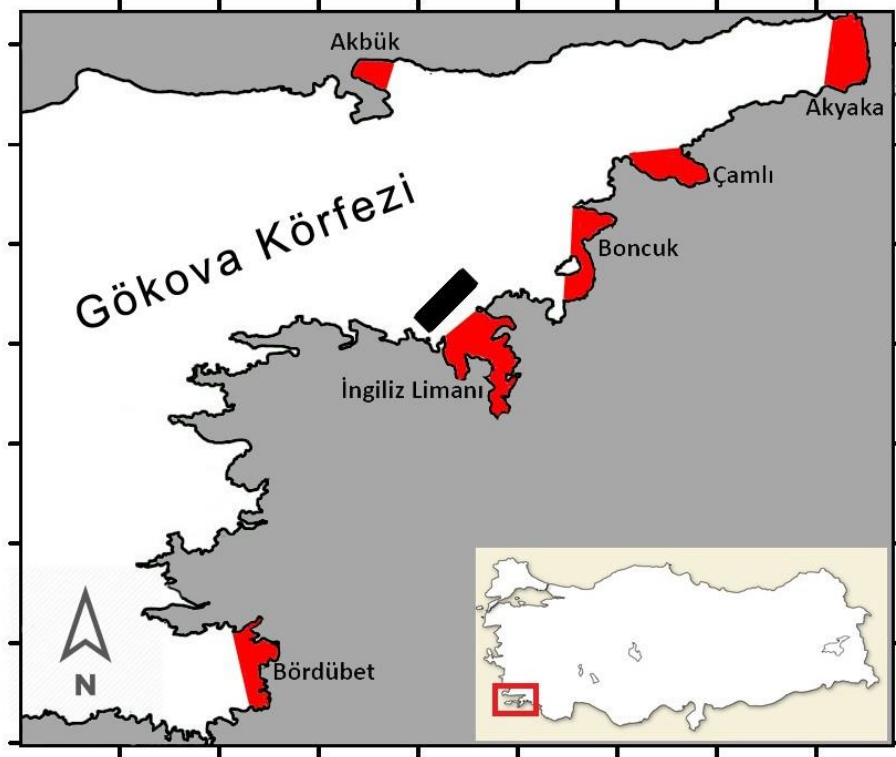
Stergiou vd. (2001), Kiklad adalarındaki (Yunanistan) uzatma ağı av kompozisyonunu araştırdıkları çalışmada türün 40 mm göz açıklığına sahip ağlarda dominant olduğunu rapor etmişlerdir. Lloret vd. (2002), kuzeybatı Akdeniz'deki büyük ölçekli habitat kalitesinin göstergesi olarak sömürülen 10 balık türünün kondisyon değerlerinin çeşitliliğini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda *P. erythrinus* için kondisyon ile boy arasında negatif, yaş ile pozitif ilişki bulunmuştur. Joksimović (2004), Kotor Körfezi'ndeki balıkçılığa açık ve kapalı alanlarda bulunan *P. erythrinus* türlerinin ölüm oranlarını karşılaştırmıştır. Klimogianni vd. (2004), kırma mercanın yumurta ve larva gelişiminde sıcaklığın etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada *P. erythrinus*'un kuluçka ve hayatta kalma oranının 18 ve 21 C° 'de yüksek olduğunu, en verimli vitellüs kullanımının ise 18 C° de gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Uluturhan ve Küçüksezgin (2007), doğu Ege denizinde dağılım gösteren *P. erythrinus*'un farklı organ dokularında bulunan ağır metal içeriklerini incelemişlerdir. Çiçek vd. (2008), İskenderun Körfezi'nden elde edilen 3 balık türündeki (*Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus* ve *Saurida undosquamis*) ağır metal konsantrasyonları üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Joksimović vd. (2009), güney Adriyatik kıyılarında trol torbası göz açıklığı seçiciliğinin yakalanan *P. erythrinus* bireylerinin boy kompozisyonu üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Gancitano vd. (2011), Sicilya boğazında dağılım gösteren *P. erythrinus* popülasyonunun kohort analizini gerçekleştirmişlerdir. Gurbet vd. (2012), İzmir Körfezi'ndeki dip trolünden elde edilen *P. acarne* ve *P. erythrinus*'a ait birim efor başına düşen av miktarı (CPUE) ve ölüm oranlarını inceledikleri çalışmalarında 1127 adet birey elde etmişlerdir. Klimogianni ve Kaspiris (2012), *P. erythrinus*'a ait döllenmiş yumurta ile larval safha arasındaki süreçleri farklı sıcaklık (15, 16, 18 ve 21 C°) koşulları altında incelemiştir. Çalışma sonunda 18 C° sıcaklığın *P. erythrinus*'un ilk yaşam evreleri için optimum sıcaklık değeri olduğu belirlenmiştir. Özbilgin vd. (2012), Gülbahçe Körfezi'nde yürüttükleri çalışmalarında *P. erythrinus*'un trol torbası seçiciliğindeki mevsimsel değişimleri incelemişlerdir. Yemişken vd. (2014), İskenderun Körfezi'ndeki trol avcılığında ticari ve ıskarta türlere yönelik yaptıkları çalışmada 3372 adet *P. erythrinus* bireyi elde etmişlerdir. Fassatoui vd. (2016), Kuzey Tunus kıyılarında dağılım gösteren *Pagellus acarne*, *Pagellus erythrinus* ve *Pagrus caeruleostictus* türlerinin otolit şekillerinin morfolojik analizini gerçekleştirmiştir.

Özvarol (2016b), Antalya Körfezi'nde *P. erythrinus* türü için dip trol ağlarında ızgara sistemi ile seçicilik çalışması gerçekleştirmiştir. Yabanlı vd. (2016), güneydoğu Ege Denizi'nde ticari öneme sahip 4 balık türünün ağır metal içeriğini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında *P. erythrinus* türündeki ağır metal oranının yasal sınırlar içerisinde olduğunu rapor etmişlerdir. Gasmi vd. (2017), El Kala kıyılarında (Cezayir) dağılım gösteren kırma mercan bireylerindeki parazit özgüllüğü üzerine bir inceleme gerçekleştirmiştir. Jawad vd. (2017), kuzey Ege denizinden morfolojik anomaliye sahip *P. erythrinus* bireyini rapor etmişlerdir. Pazi vd. (2017), Türk Ege Denizi kıyılarında dağılım gösteren *Diplodus annularis*, *Pagellus erythrinus*, *Merluccius merluccius* ve *Mullus barbatus* türlerinin insan tüketimi açısından potansiyel ağır metal konsantrasyonları üzerine çalışmıştır. Çalışma sonunda Aliğa bölgesinden yakalanan *P. erythrinus* bireylerinin yüksek civa değerlerine sahip olması nedeniyle insan sağlığı açısından zararlı olduğu rapor edilmiştir.

### 3. MALZEME VE YÖNTEM

#### 3.1. Çalışma Alanı

Güney Ege Denizi'ndeki Muğla il sınırları içerisinde yer alan Gökova Körfezi, kuzeyde Bodrum, güneyde Reşadiye (Datça) yarımadaarı arasında doğu-batı yönlü olarak konumlanmıştır. Geçmişte Kerme veya İstanköy Körfezi olarak bilinen 52.000 ha alana sahip Gökova Körfezi, Ege Denizi ve Akdeniz'in bağlantı noktası durumundadır (Akyol vd., 2007). Alan 05.07.1988 tarihinde Bakanlar Kurulu kararı ile Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB) olarak koruma altına alınmıştır. 10.06.2010 tarihli ve 27637 numaralı Resmi Gazete'de yayınlanan kararla körfezde toplam büyüklükleri 24 km<sup>2</sup> olan 6 adet balıkçılığa kapalı alan (Şekil 3.1.) oluşturulmuştur (Çoker ve Akyol, 2014).



Şekil 3.1. Gökova Körfezi (■ örnekleme alanı)

Gökova Körfezi'ne herhangi bir akarsu girişi mevcut olmasa da karstik özellikteki karadan geçen yağmur suları bölgenin kıyı bölgelerine zengin mineral girişi sağlamaktadır. Deniz tabanından gelen bu zengin mineral girişi bölgedeki biyolojik üretkenliği arttırmaktadır (Akyol vd., 2007a). Bunun yanı sıra Gökova Körfezi'nin Ege ve Akdeniz arasında bir geçiş noktası olması, derin su bölgelerinin varlığı ve Leseptiyen türlerin girişi bölgedeki tür çeşitliliğini günden güne arttırmaktadır.

### **3.2. *Nemipterus randalli* Russell, 1986 (Uzun Kuyruklu Mercan Balığı)**

#### **3.2.1. *Nemipterus randalli*'nin sistematikteki yeri**

*N. randalli*'nin sistematik değerlendirilmesinde Eschmeyer vd. (2017)'den yararlanılmıştır.

Şube: Chordata

Alt şube: Vertebrata

Üst sınıf: Gnathostomata

Sınıf: Actinopterygii

Takım: Perciformes

Familya: Nemipteridae

*Nemipterus randalli* Russell, 1986

Sinonimleri: *Nemipterus mesoprion* (non Bleeker, 1853)

#### **3.2.2. *Nemipterus randalli*'nin morfolojik özellikleri**

Orta boyutlu vücut, lateralden yassılaştırmış olup hafifçe basıktır. Her iki çenede konik veya villiform dişler bulunur. Belirgin şekilde yükselmeyen tek dorsal yüzgeçte 10 diken, 9 yumuşak ışın bulunur. Kaudal yüzgecin üst lobu uzun kırmızı renkli bir filamente sahiptir. Pelvik ve pektoral yüzgeçler oldukça uzun olup anal yüzgecin

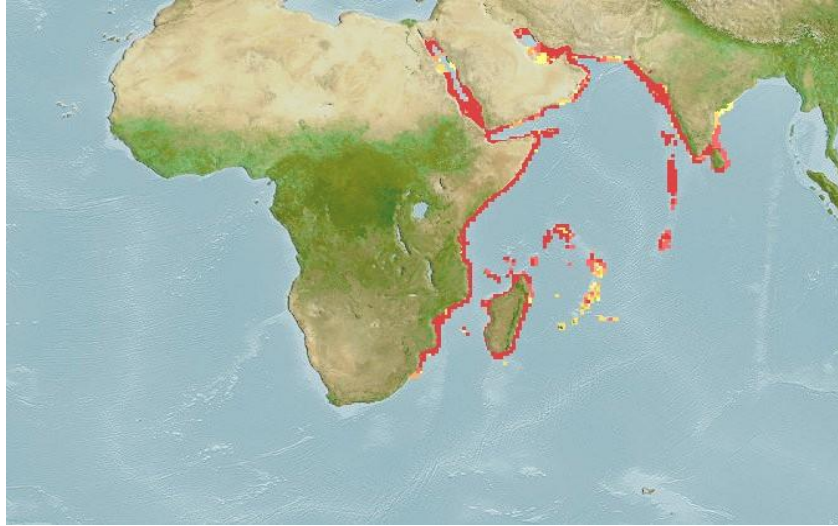
başlangıcına veya ötesine kadar uzanır (Şekil 3.2.). Vücut gümüşü pembe olup üzerinde soluk sarı bantlar yer alır, periton zarı salmon pembesi renktedir (Russell, 1990).



Şekil 3.2. *Nemipterus randalli*'nin genel görünüşü (Foto: Sercan YAPICI)

### 3.2.3. *Nemipterus randalli*'nin zoocoğrafik dağılımı

*N. randalli* doğal olarak doğu ve batı Hindistan kıyıları, Pakistan, Basra Körfezi, Kızıldeniz, Aden Körfezi, doğu Afrika kıyıları, Seyşel adaları ile Madagaskar kıyılarını içeren batı Hint Okyanusu bölgelerinde dağılım göstermektedir (Şekil 3.3.). Süveyş Kanalı vasıtasıyla Akdeniz'e geçiş yapan tür, ülkemizde Akdeniz ve Ege'de dağılım göstermektedir (Bilecenoğlu vd., 2014).



Şekil 3.3. *N. randalli*'nin doğal dağılım bölgeleri (Froese ve Pauly, 2017)

### 3.3. *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) (Kırma Mercan Balığı)

#### 3.3.1. *Pagellus erythrinus*'un sistematikteki yeri

*P. erythrinus*'un sistematik değerlendirilmesinde Eschmeyer vd. (2017)'den yararlanılmıştır.

Şube: Chordata

Alt şube: Vertebrata

Üst sınıf: Gnathostomata

Sınıf: Actinopterygii

Takım: Perciformes

Familiya: Sparidae

*Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758)

Sinonimleri: *Sparus erythrinus* Linnaeus, 1758

*Pagellus canariensis* Valenciennes, 1838

#### 3.3.2. *Pagellus erythrinus*'un morfolojik özellikleri

Vücut lateralde yassılaştırmış olup yüksek yapıdadır. Pektoral yüzgeç sivri şekilde olup anal yüzgece veya ötesine kadar uzanır. Vücut dorsalde pembe, ventralde gümüşü beyaz renktedir. Mavi noktalar vücudun her iki yanında düzensiz olarak dağılmıştır. Sırt-karın yönlü dikey kırmızı bantlar bulunur. Burun konik yapıda olup hemen hemen göz çapı ile eşit uzunluktadır (Şekil 3.4.). Çenede molar dişler bulunur (Froese ve Pauly, 2017).



Şekil 3.4. *Pagellus erythrinus*'un genel görünüşü (Foto: Sercan YAPICI)

### 3.3.3. *Pagellus erythrinus*'un zoocoğrafik dağılımı

*P. erythrinus*, Norveç'ten Cape Verde, Madeira ve Kanarya adalarına kadar olan doğu Atlantik kıyılarında ve Akdeniz'de dağılım göstermektedir (Şekil 3.5.). Ülkemizde ise tüm denizlerimizde dağılım göstermektedir (Bilecenoğlu vd., 2014).



Şekil 3.5. *P. erythrinus*'un doğal dağılım bölgeleri (Froese ve Pauly, 2017)

### 3.4. Örneklemeler

Çalışma konusunu oluşturan *N. randalli* ve *P. erythrinus* örnekleri Gökova Körfezi'nde bulunan S.S. Akyaka Su Ürünleri Kooperatifi'ne üye balıkçılar vasıtası ile İngiliz Limanı açıklarındaki avlanma sahasından (Şekil 3.1.) elde edilmiştir. Ocak 2016-Aralık 2016 tarihleri arasında aylık olarak yürütülen çalışmada 20 mm göz açıklığına sahip fanyalı uzatma ağı kullanılmış olup, ağın donam özellikleri Şekil 3.6.'da verilmiştir. Örnekleme fanyalı uzatma ağının akşam 19:00'da ağların bırakılması, ertesi sabah 08:00 saatlerinde toplanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada elde edilen bireyler, buz içerisinde Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Laboratuvarı'na getirilmiştir. Her bireyin metrik bazı özellikleri kayıt altına alınmıştır. Başta toplam boy (TB) olmak üzere yapılan metrik ölçümlerde, 0,1 cm'lik ölçüm cetveli ve 0,01 cm hassasiyetli dijital kumpas; yaş ağırlık ölçümlerinde 0,01 g, otolit ağırlığı ve mide içeriği tartımlarında 0,0001 g hassasiyetli dijital terazi kullanılmıştır.

208 PL Ø 3		E=0,50 100,00 PP Ø 4	
5 <sup>1/2</sup>	220 mm	909	PA 210 d/4 no 5 <sup>1/2</sup>
52	20 mm	5000	PA 110 d/2 no 52
5 <sup>1/2</sup>	220 mm	909	PA 210 d/4 no 5 <sup>1/2</sup>
208 Pb 40 gr		100,00 PP Ø 4	

Şekil 3.6. Örneklemelerde kullanılan uzatma ağı planı (Tokaç vd., 2010'dan uyarlanarak)

### 3.5. Veri Değerlendirmeleri

#### 3.5.1. Boy, ağırlık ve büyüme parametrelerinin incelenmesi

##### 3.5.1.1. Morfometrik ölçümler

Türler arası besin etkileşimlerinin belirlenmesi amacıyla, çalışma boyunca her iki tür için elde edilen örneklerden rastgele seçilen toplam 100 adet bireye ait ağız yüksekliği ve ağız genişliği ölçümleri yapılmıştır. Metrik ölçümler 0,01 mm hassasiyetli kumpas ile gerçekleştirilmiştir. Her bir karakterin ortalama, minimum, maksimum ve standart



sapma değerleri ile toplam boya olan donüşüm formülleri hesaplanmıştır. İlişkinin derecesi hesaplanan determinasyon katsayısı ( $R^2$ ) ile belirlenmiştir.

### 3.5.1.2. Boy ve ağırlık değerlerinin incelenmesi

Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren *N. randalli* ve *P. erythrinus* popülasyonlarına ait örneklerin, boy ve ağırlık değerlerinin belirlenmesi amacıyla, bireyler dişi, erkek ve toplam olarak incelenmiştir. Bu amaçla, bireyler 1 cm'lik boy aralıklarına ayrılmış ve boy dağılımları tüm örnekleme periyoduna göre değerlendirilmiştir. Bununla birlikte dişi, erkek, juvenil ve tüm bireylerde ölçülmüş olan minimum, maksimum ve ortalama boy/ağırlık değerleri ile bunlara ait standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

Türlerin boy-ağırlık ilişkisinin ortaya konulmasında;

$$W = a * L^b$$

eşitliğinden yararlanılmıştır (Ricker, 1975).

Bu eşitlikte;

W= Toplam vücut ağırlığı (g)

L= Toplam boy (cm)

a= Kesim noktası

b= Doğrunun eğimini ifade etmektedir.

Boy ve ağırlık değişkenleri arasındaki ilişkinin derecesini saptamak amacıyla determinasyon katsayısı ( $R^2$ ) hesaplanmıştır. Denklemdaki *a* ve *b* parametreleri boy-ağırlık ilişkisinin logaritmik transformasyonu ile dönüştürülerek doğrusal regresyon yöntemi ile hesaplanmıştır. Her eşeye ait *b* değerinin izometrik büyümeden ( $b=3$ ) farklı olup olmadığı *t*-test kullanılarak belirlenmiştir.

Çalışmada *b* değerinin %95 güven aralığının hesaplanmasında;

$$CI = SE (\text{Standart hata}) * t_{0.05 (n-1)}$$

eşitliği kullanılmıştır (Zar, 1984).

Boy-ağırlık ilişkisi tüm örnekleme periyodunu içerecek şekilde dişi, erkek, juvenil ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

### 3.5.1.3. Boy ve ağırlığa bağlı büyüme parametrelerinin hesaplanması

Türlere ait büyüme parametreleri olan  $L_{\infty}$  (asimptotik boy),  $k$  (büyüme katsayısı),  $t_0$  (bireyin yumurtadan çıkmadan evvelki teorik yaşı) otolitlerin incelenmesiyle yapılan yaş tahminleri sonucunda elde edilen yaş-ortalama boy verilerinden hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda ise doğrusal regresyon tekniği (en küçük kareler metodu) kullanılmıştır (Avşar, 2005).

Bu yöntemde öncelikle her yaş grubuna ait ortalama boy değerleri hesaplanır. Daha sonra ( $t$ ) anındaki ortalama boylar ( $L_t$ ) X kolonu değerlerini ve ( $L_{t+1}$ ) anındaki ortalama boylar Y kolonu değerlerini oluşturacak şekilde veriler düzenlenir. X ve Y değerleri doğrusal regresyon analizine tabi tutulur ve bu analiz neticesinde elde edilen  $a_1$  (kesişme noktası) ve  $b_1$  (eğim) değerleri kullanılarak ilk önce  $L_{\infty}$  ve  $k$  değerleri aşağıda belirtilen formüller ile hesaplanır.

$$L_{\infty} = \frac{a_1}{1-b_1} \qquad K = \text{Ln} \frac{a_1}{1-b_1}$$

$t_0$  değeri hesaplanırken yaş grupları X değerlerini oluşturur. Her yaş grubuna karşılık gelen boy değeri  $L_{\infty}$  'dan çıkarılıp, elde edilen değerlerin doğal logaritması alınır ve böylece Y değerleri oluşturulur. X ve Y değerleri arasında doğrusal regresyon analizi yapılır ve  $a_2$  (kesişme noktası) ve  $b_2$  (eğim) bulunur. Bu değerler kullanılarak  $t_0$  değeri;

$$t_0 = \frac{\text{Ln} L_{\infty} - a_2}{b_2}$$

Elde edilen  $L_{\infty}$ ,  $K$  ve  $t_0$  değerlerinin von Bertalanffy büyüme eğrisi eşitliğindeki yerlerine konulmasıyla her yaş grubuna ait hesaplanan boylar bulunmuştur. Bu değerlerin bulunmasında;

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

Burada;

$L_t$  :  $t$  yaşındaki bireylerin ortalama boy değeri (cm)

$L_{\infty}$  : asimptotik boy (cm)

$k$  : Büyüme katsayısı ( $\text{yıl}^{-1}$ )

$t$  : Yaşı (yıl)

$t_0$  : Balığın yumurtadan çıkmadan önceki teorik yaşı (yıl)

$e$  : Doğal logaritma tabanını belirtmektedir.

#### 3.5.1.4. Gelişim performansı indeksi ( $\Phi$ )

Hesaplanan büyüme parametrelerinin türün farklı popülasyonları ile karşılaştırılmasının yapılabilmesi amacıyla Munro'nun fi katsayısı ( $\Phi$ ) olarak bilinen değer hesaplanmıştır (Pauly ve Munro, 1984).

$$(\Phi) = \log_{10} k + 2 \log_{10} L_{\infty}$$

Burada;

( $\Phi$ ) : Gelişim performansı indeksi (Munro'nun fi katsayısı)

$k$  : Büyüme katsayısı ( $\text{yıl}^{-1}$ )

$L_{\infty}$  : Balığın asimptotik boyunu ifade etmektedir.

#### 3.5.1.5. Oransal boy ve ağırlık artışı

Türlere ait boy ve ağırlıkça büyüme, mutlak ve oransal büyüme şeklinde incelenmiştir. Mutlak büyüme her bir yaş grubu için doğrudan boyların ölçümü ve ağırlıkların tartılması ile belirlenmiştir. Oransal boy ve ağırlık artışlarının hesaplanmasında ise;

$$\text{Boyca oransal büyüme (\%OTL)} = (L_t - L_{t-1} / L_{t-1}) * 100$$

$$\text{Ağırlıkça oransal büyüme (\%OW)} = (W_t - W_{t-1} / W_{t-1}) * 100$$

Burada;

$L_t$  : t yaşındaki ortalama toplam boy (cm)

$L_{t-1}$  : t-1 yaşındaki ortalama toplam boy (cm)

$W_t$  : t yaşındaki ortalama ağırlık (g)

$W_{t-1}$  : t-1 yaşındaki ortalama ağırlık (g) ifade etmektedir (Tıraşın, 1993).

#### 3.5.1.6. Maksimum boy ( $L_{maks}$ )

Genel olarak doğal ortamdaki bir stokta bulunan en yaşlı balığa ait boy değerinin asimptotik boy değerinin ( $L_{\infty}$ ) %95'i kadar olduğu gözlemlenmiş olup, bu nedenle

stoğa ait maksimum boyun  $L_{maks} = L_{\infty} * 0,95$  şeklinde ifade edilebileceği belirtilmiştir (Livadas, 1989).

### 3.5.1.7. Maksimum yaş ( $t_{maks}$ )

Belli bir stoğa ait maksimum yaş aşağıda belirtilen formül yardımıyla belirlenebilir (Livadas, 1989):

$$t_{maks} = \frac{3}{K} + t_0$$

Burada;

$K$ : Büyüme katsayısı ( $\text{yıl}^{-1}$ )

$t_0$ : Balığın yumurtadan çıkmadan önceki teorik yaşı (yıl)

ifade etmektedir.

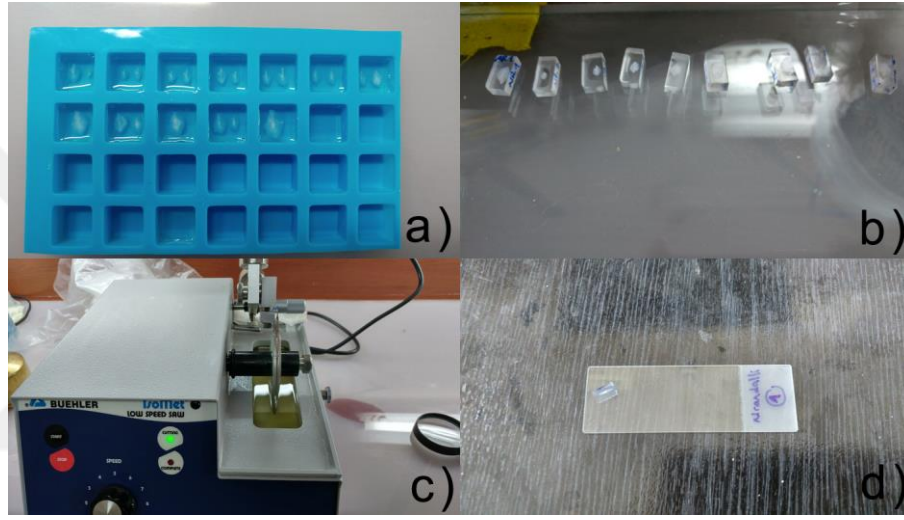
### 3.5.2. Yaş tahminleri

Elde edilen bireylere ait yaş değerlerinin belirlenmesinde diseksiyon esnasında çıkarılan sagittal otolitler kullanılmıştır. Çıkarılan otolitlerin doğru bir şekilde analiz edilebilmesi için üzerinden kan ve doku parçaları uzaklaştırılmıştır. Bu işlemde otolitler önce %10'luk NaOH çözeltisi olan petri kaplarına alınmış, yaklaşık 5 dakika çözelti içinde bırakıldıktan sonra saf su ile temizlenip oda sıcaklığında kurutulmuştur. Yaş tahmininde okunacak olan yaş halkalarının daha hassas bir şekilde tespit edilebilmesi için otolitler, çalışmayı gerçekleştiren araştırmacının kişisel deneyimi ile oluşturulan bir dizi işlemde geçirilmiştir (Şekil 3.7.). Bu işlemler;

- Öncelikle otolitler, silikon kalıplara yerleştirilmiştir.
- Daha sonra kalıba polyester katalizör (epoksi) dökülmüştür.
- Bu işlemde sonra polyester katalizörün sertleşmesi için 24-36 saat beklenmiştir.
- Daha sonra donan kalıplar içerisinde yer alan numaralandırılmış otolitler, parafin yardımıyla rodajlı lam üzerine dikey olarak sabitlenmiştir.
- Lama sabitlenen otolitlerden, Buehler-Isomet hassas kesim aleti yardımıyla yaklaşık 0,2 mm kalınlığında kesit alınmıştır.

- Alınan kesitler önce 400 ve 800'lük su zımparası ile zımparalanmış, son olarak yaş halkalarının daha rahat okunabilmesi için kesitler Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile parlatılmıştır (polisaj).
- Daha sonra yaş halkaları, 10x-30x büyütme stereo mikroskop altında okunmuştur.

Yaş halkalarının okunması, 2 okuyucu tarafından gerçekleştirilmiştir. Elde edilen yaş değerleri, okuma sonrasında karşılaştırılmış ve uzlaşılan yaş tahminleri kabul edilmiştir. Araştırmacıların okuma esnasında kararlarını etkileyebilecek, örnek boyu, eşey durumu gibi bilgiler ise kapalı tutulmuştur.



Şekil 3.7. Otolitlerin, yaş tahminleri öncesi geçirdiği işlemler (a: Polyester epoksi içine gömülmüş otolitler, b: Kalıptan çıkarılmış otolit, c: Buehler-Isomet kesim cihazı, d: kesit alınmış otolit)

### 3.5.3. Üreme özelliklerinin belirlenmesi

#### 3.5.3.1. Cinsiyet oranları ve gonad olgunluk düzeyleri

Popülasyona ait cinsiyet oranının belirlenmesinde aylık olarak dişi bireylere düşen erkek miktarları (dişi:erkek) hesaplanmıştır.

Erkek ve dişi gonadlarındaki gelişim makroskobik olarak yapılmış ve olgunluk düzeylerinin belirlenmesinde 5 aşamalı gonad gelişim skalası kullanılmıştır (Holden ve Raitt, 1974). Buna göre;

I. Safha: Ovaryum ve testis vücut boşluğunun 1/3'nü kaplar. Ovaryum pembemsi ve şeffaf, testis beyazımsıdır. Yumurtaları çıplak gözle görmek olası değildir.

II. Safha: Ovaryum ve testis vücut boşluğunun 1/2'ni kaplar. Ovaryum pembemsi ve şeffaf, testis beyazımsıdır az veya çok oranda asimetrik yapıdadır. Yumurtaları çıplak gözle görmek olası değildir.

III. Safha: Ovaryum ve testis vücut boşluğunun 2/3'nü kaplar. Ovaryum pembemsi-sarı ve tanecikli yapı gösterir, testis beyazımsı-krem renktedir. Saydam veya yarı saydam yumurtalar görülür.

IV. Safha: Ovaryum ve testis vücut boşluğunun tamamını kaplar. Ovaryum turuncu-pembe renkte ve gözle görülen yüzeysel kan damarları ile çevrilidir. Büyük şeffaf, olgun yumurtalar görülür. Testis yumuşak ve beyazmsı-krem renktedir.

V. Safha: Ovaryum ve testis vücut boşluğunun 1/2'ne kadar büzülmüştür. Ovaryum koyulaşmış opak ve olgun yumurtalar içerebilir. Testisler kanlı ve gevşek yapıdadır.

#### 3.5.3.2. Gonadosomatik indeks

Türlere ait yıllık üreme dönemlerinin tespit edilmesi amacıyla dişi ve erkek bireylerin gonadosomatik indeks değerleri belirlenmiştir. Bu değerlerin saptanmasında;

$$GSI = GW / (TBW - GW) * 100$$

eşitliğinden yararlanılmıştır (Wootton, 1991).

Bu formülde;

GW: Gonad ağırlığı (g)

TBW: Toplam vücut ağırlığını (g) ifade etmektedir.

#### 3.5.3.3. İlk eşeyssel olgunluk boyu ve yaşı

İlk eşeyssel olgunluk boyu hesaplanmasında bireyler 1 cm'lik boy gruplarına ayrılmış ve bu boy grupları içerisinde olgun gonad evrelerine sahip olan bireylerin üreme etkinliği içinde olduğu kabul edilmiştir. Bir sonraki aşamada, bu özelliğe sahip bireylerin tüm bireyler içerisindeki oranı (%) hesaplanmıştır.

Son olarak üreme etkinliği içerisindeki en küçük boy grubundan itibaren, bu evredeki bireylere lojistik bir eğri (nonlinear) uygulanmıştır. Ortaya çıkan eğride, Y eksenindeki % 50 değerine karşılık gelen X eksen değeri, bireylerin % 50'sinin olgunlaşmış olduğu boy, başka bir deyişle ilk cinsel olgunluk boyu olarak kabul edilmiştir. İlk eşeyssel olgunluk yaşı da benzer şekilde hesaplanmıştır. Bu hesaplamalardaki lojistik eğri denklemi olarak aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (King, 1995).

$$P = 1 / (1 + \exp[-r*(L - L_m)])$$

Burada;

P: Olgunlaşmış birey oranı

r: Eğrinin eğimi,

L: Toplam boy (TB)

L<sub>m</sub>: Olgunluk boyundaki ortalama boyu ya da bireylerin %50'sinin üreme durumunda olduğu boy değerini ifade etmektedir.

#### **3.5.4. Beslenme özelliklerinin belirlenmesi**

Türlerin beslenme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla diseksiyon ile bireylerin mideleri özofagus bölgesinden ayrılarak boraks ile tamponlu %4'lük formaldehit içerisinde saklanmıştır. Saklama kaplarının üzerine tarih, lokalite ve birey numarasının yer aldığı bilgiler kaydedilmiştir. Midelerden elde edilen içerikler plankton bezi ile süzölmüş ve büyüklüklerine göre çıplak göz veya çeşitli büyütmeler kullanılarak binoküler yardımıyla mümkün olan en düşük taksonomik kategoride tanımlanmıştır. Mide içeriğini oluşturan organizmaların sayıları ve ağırlıkları kaydedilmiştir. Sayım esnasında av konumundaki bireyler parçalanmış ise, bu bireylerin sayıları parçalarına dayanarak hesaplanmıştır.

Besin kompozisyonunu oluşturan organizmaların göreceli önemlerinin değerlendirilmesi ve mide içeriklerinin nicel olarak tanımlanmasını yapmak amacıyla Rastlanma Sıklığı Oranı (Occurrence Frequency Index; %F), Sayısal Varlık Oranı (Numerical Index; %N), Ağırlık Oranı (Gravymetric Index; %W), Göreceli Önem İndeksi (Index of Relative Importance; IRI), Besin Çakışması İndeksi (Schoener

Index) gibi bir dizi indeks kullanılmıştır (Pinkas vd., 1971; Schoener, 1974; Hyslop, 1980).

**Bulunma Frekansı (Rastlanma Sıklığı Oranı) (%F):** bu oranın hesaplanmasında ilk önce bir besin grubunun mide içinde var olup olmamasına göre “1” ya da “0” olarak değerlendirilir. Daha sonra 1 olarak ifade edilmiş olan midelerin sayısının, incelenmiş olan toplam dolu mide sayısına oranının yüzdesi %F’yi verir.

**Nümerik (Sayısal) Varlık Oranı (%N):** bu oran, her besin grubunun tüm mideler içindeki adedi sayılarak, incelenmiş olan midelerden çıkan toplam besin sayısı içindeki yüzdesi şeklinde verilir.

**Gravimetrik (Ağırlık) İndeks (%W):** bu oran, bir besin grubunun mideler içindeki toplam ağırlığının, tüm besin gruplarının ağırlığına olan oranının yüzdesi olarak ifade edilir.

Bu indeks sonuçlarının her biri, bir predatörün beslenme alışkanlıkları hakkında farklı görüşler vermektedir. Rastlanma sıklığı oranı (%F), populasyon genelindeki beslenme alışkanlıklarını yani predatörün özelleşmiş olduğu besin grubunu ortaya koymaktadır. Sayısal varlık oranı (%N) ise predatörün beslenme davranışı konusunda bilgi sağlamaktadır. Ağırlık oranı (%W), günlük besindeki besin değerini diğer bir deyişle predatörün besin ihtiyacı veya miktarını ortaya koymaktadır (Cortes, 1997). Bu yüzde ölçülerin her biri; diyet kompozisyonunda yer alan bir besin grubunun taşıdığı önem hakkında bilgi vermesine karşın, bu basit ölçüler tek başlarına yanlış veya eksik değerlendirmelere yol açabilmektedirler. (Pinkas vd., 1971; Hyslop, 1980). Bu nedenle değerlendirmelerde kolaylık sağlaması açısından Göreceli Önemlilik İndeksi (IRI) ve Oransal Göreceli Önemlilik İndeksi (%IRI) aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanmıştır (Pinkas vd., 1971; Cortes, 1997).

$$IRI = (%N + \%W) * \%F$$

Burada;

% N: Besin grubunun sayısal varlık oranı

% W: Besin grubunun ağırlık oranı

% F: Besin grubunun rastlanma sıklığı oranı değeridir.



$$\%IRI=100 \text{ IRI}_i / \sum_{i=1}^n \text{IRI}_i$$

Burada;

IRI<sub>i</sub>: i. besin grubunun IRI değerini

n: besin kompozisyonunda yer alan besin gruplarının toplam sayısını ifade etmektedir.

Türlerin tükettiği besin maddeleri tercih kategorilerine göre gruplanabilmektedir. Bu formüllerde bir avın “tercih edilebilir” olarak sınıflandırılabilmesi için her değişkende en az %15 oranına ulaşması gerektiği kabul edilmektedir.

Besin gruplarının tercih kategorileri “nispi önemlilik indeksi (IRI)” sonuçlarına dayanır ve aşağıdaki formüller ile hesaplanır (Sever vd., 2008):

En önemli av:  $\text{IRI} \geq 30 * (0,15 * \sum \%F)$

İkincil av:  $(0,15 * \sum \%F) > \text{IRI} > 10 * (0,05 * \sum \%F)$

Rastlantısal av:  $\text{IRI} \leq 10 * (0,05 * \sum \%F)$

Balıkların besin rekabetlerini tespit etmek içinse Schoener (1974)'in besin çakışması (niş örtüşmesi) formülü kullanılacaktır.

$$S=1 - 0,5 \left( \sum_{i=1}^n |P_{xi}-P_{yi}| \right)$$

Burada;

p<sub>xi</sub> = x türünün diyetinde i kategorisindeki besinin oranı,

p<sub>yi</sub> = y türünün diyetinde i kategorisindeki besinin oranı,

n = besin kategorisi sayısını ifade eder.

Buradan çıkacak sonuçlar 0,6 'nın üzerinde olduğu zaman besin çakışmasının önemli olduğu kabul edilecektir (Davis ve Todd, 1998).

### 3.5.5. Kondisyon faktörü

Kas dokuda stoklanarak muhafaza edilen besin değişiminin bir ifadesi olan kondisyon faktörü, bir populasyonda yaşa, cinsiyete, ortalama ve mevsime göre değişmektedir.

Genellikle kondisyon katsayısının en yüksek olduğu mevsim (herhangi bir yaş grubu için veya bir populasyon içi cinsiyet ve yaş ayrımı olmaksızın) ele alınan populasyonun ya da belli bir yaş grubunun içinde bulunduğu ortamdaki besinden en fazla yararlandığı zaman olduğu söylenebilir (Erkoyuncu, 1995). Bu araştırmada, kondisyon faktörünün (*K*) hesaplanmasında Fulton'un eşitliği kullanılmıştır (Fulton, 1904).

$$K = (W / L^3) * 100$$

Burada;

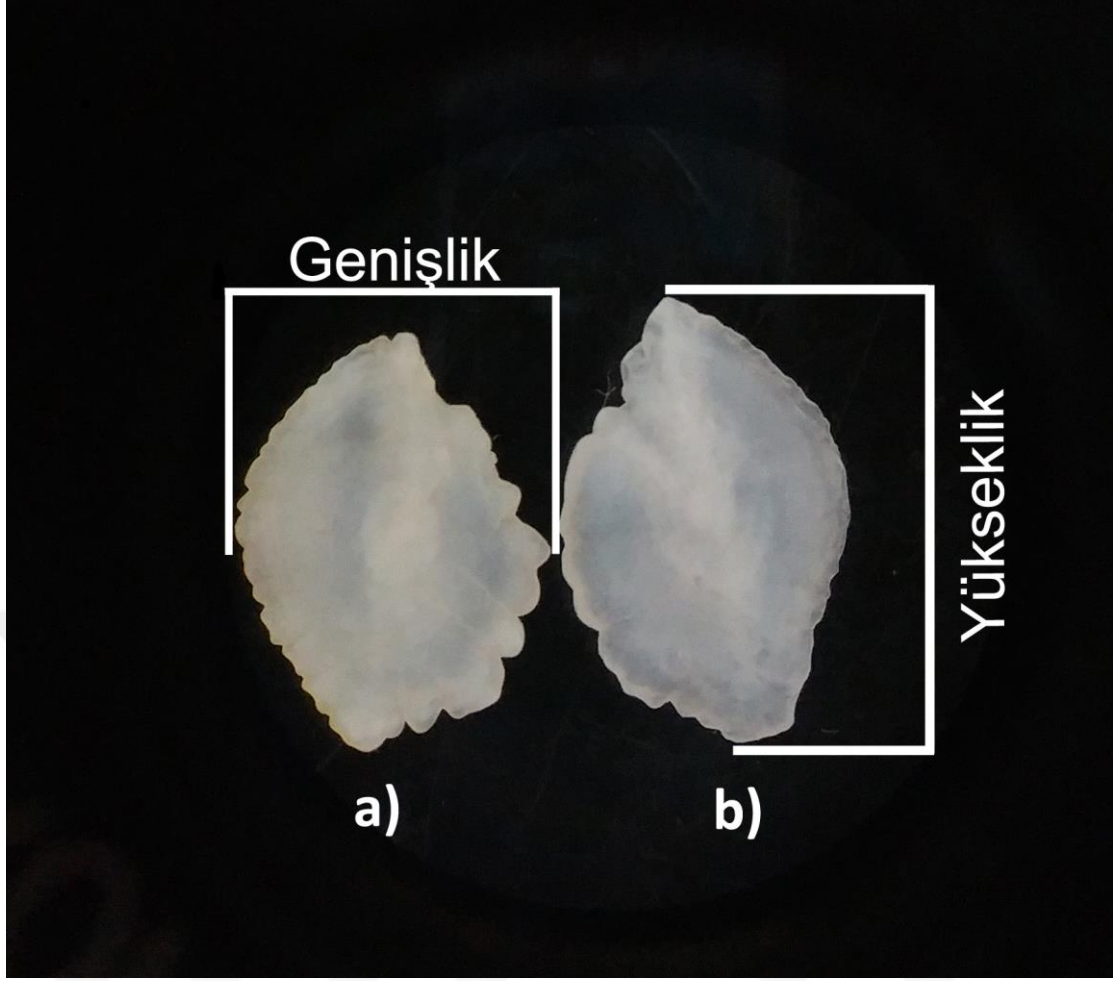
W: Balığın vücut ağırlığını (g),

L: Balığın toplam boyunu (cm) ifade etmektedir.

### **3.5.6. Balık-Otolit arasındaki biyometrik ilişkiler**

Balık ile otolit arasındaki biyometrik ilişkileri belirlemek amacıyla balık boy/ağırlık değerleri ile otolit yükseklik/genişlik/ağırlık değerleri hesaplanmıştır.

Otolit biyometri çalışması için rastgele seçilen 200 adet *N. randalli* ve *P. erythrinus* bireyine ait sağ ve sol sagittal otolitler, diseksiyon yöntemiyle çıkarılarak %96 ve %70'lik alkol serilerinde fikse edilerek temizlenmiş ve kuru olarak eppendorf tüplere yerleştirilmiştir. Balık boyu 0,1 cm'lik ölçüm cetveli, balık ağırlığı ise 0,01 g hassasiyetli dijital terazi ile belirlenmiştir. Otolit çapı olarak da adlandırılan otolit genişliği (Og), otolitin dorsoventral doğrultusundaki eksenin uzunluğu ile otolit yüksekliği (Oy), otolitin anteriorden posteriore doğru yatay ekseni boyunca stereo mikroskopta 10 µ hassasiyetli mikrometrik oküler yardımıyla ölçülmüştür (Şekil 3.8.). Otolitlerin ağırlıkları (Oa) ise 0,0001 g hassasiyete sahip dijital terazi ile belirlenmiştir. Otolit çiftleri arasında fark olup olmadığı *t*-testi analiz edilmiştir.



Şekil 3.8. Otolit üzerinden alınan ölçümler (a: *N. randalli* otoliti, b: *P. erythrinus* otoliti)

### 3.5.7. Ölüm oranlarının hesaplanması

Doğal nedenlerle gerçekleşen ölümler ( $M$ ) ile balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin ( $F$ ) toplamına eşit olan ( $Z = F+M$ ) toplam ölümün üssi katsayısı ( $Z$ ) yaşama oranından elde edilmiştir. Yaşama oranı, belirli bir periyod sonunda canlı kalan balık sayısının periyot başındaki balık sayısına oranı olarak tanımlanır. Bu oran ( $S$ ) ile gösterilir ve herhangi bir  $t$  zamanı için % olarak ifade edilmek istendiğinde;

$$\%S(t) = 100 * (1 - e^{-S(t)})$$

şeklinde verilir (Avşar, 2005).

Bu yöntemde yaşama oranı tahmin edilirken tüm yaş gruplarının sabit kaldığı ve yıldan yıla değişmediği kabul edilir. Bir stoğun yaş kompozisyonu ve bununla ilgili frekans değerleri biliniyorsa, bu stoktaki yaşama oranı;

$$S_{(t)} = \frac{N_{(t+1)}}{N_{(t)}}$$

şeklinde hesaplanır.

Burada  $N_{(t+1)}$  bir yıl sonraki yaş grubuna ait balık sayısını ve  $N_{(t)}$  ele alınan yaş grubuna bağlı balık sayısını göstermektedir. Buna dayanarak yaşam oranı ile toplam ölüm ( $Z$ ) arasında;

$$S(t) = e^{-Z(t)}$$

şeklinde bir ilişki vardır.

Doğal sebeplerden meydana gelen ölüm oranı ( $M$ )'nın hesaplanmasında;

$$\log_{10} M = 0,0278 - 0,1172 * \log_{10} L_{\infty} + 0,5092 * \log_{10} K$$

eşitliğinden yararlanılmıştır (Djabali vd., 1993).

Burada;

$L_{\infty}$ : asimptotik boy

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

ifade etmektedir.

Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı ( $F$ ) ise; bilinen  $Z$  ve  $M$  değerlerinden  $F = Z - M$  eşitliği ile hesaplanmıştır (Avşar, 2005).

Sömürülme katsayısı ( $E$ ) balıkçılığın bir stok üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

Bu etki

$E = 0,5$  ise optimum balıkçılık düzeyi

$E < 0,5$  ise yetersiz avcılık düzeyi

$E > 0,5$  ise aşırı avcılık düzeyi şeklinde ifade edilmektedir.

Sömürülme oranı  $E = F / Z$  eşitliği ile belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen tüm verilerin değerlendirilmesinde Statistica 8.0 istatistik programı kullanılmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Boy, Ağırlık ve Büyüme Parametreleri ile İlgili Bulgular

#### 4.1.1. Morfometrik bulgular

##### 4.1.1.1. *Nemipterus randalli*

Türler arası besin etkileşimlerinin belirlenmesi amacıyla çalışma esnasında elde edilen *N. randalli* bireyleri arasından rastgele seçilen 100 bireye ait ağız yüksekliği ve genişlik değerleri ölçülmüş olup, toplam boya olan dönüşüm formülleriyle beraber Çizelge 4.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Gökova Körfezi'nde *N. randalli* bireyelerine ait bazı morfometrik değerler

Ölçümler	Ort.	Min.	Maks.	S.S	Dönüşüm Formülü	R <sup>2</sup>
Ağız Yüksekliği	1,82	1,07	2,25	0,32	$y = 0,0978*TB + 0,1780$	0,810
Ağız Genişliği	1,34	0,80	1,77	0,23	$y = 0,0676*TB + 0,2024$	0,749

##### 4.1.1.2. *Pagellus erythrinus*

Türler arası besin etkileşimlerinin belirlenmesi amacıyla çalışma esnasında elde edilen *P. erythrinus* bireyleri arasından rastgele seçilen 100 bireye ait ağız yüksekliği ve genişlik değerleri ölçülmüş olup, toplam boya olan dönüşüm formülleriyle beraber Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Gökova Körfezi'nde *P. erythrinus* bireyelerine ait bazı morfometrik değerler

Ölçümler	Ort.	Min.	Maks.	S.S	Dönüşüm Formülü	R <sup>2</sup>
Ağız Yüksekliği	1,81	1,47	2,27	0,26	$y = 0,0750*TL + 0,4117$	0,797
Ağız Genişliği	1,32	1,07	1,61	0,21	$y = 0,0565*TL + 0,2663$	0,685

#### 4.1.2. Boy, ağırlık ve eşey dağılımı

##### 4.1.2.1. *Nemipterus randalli*

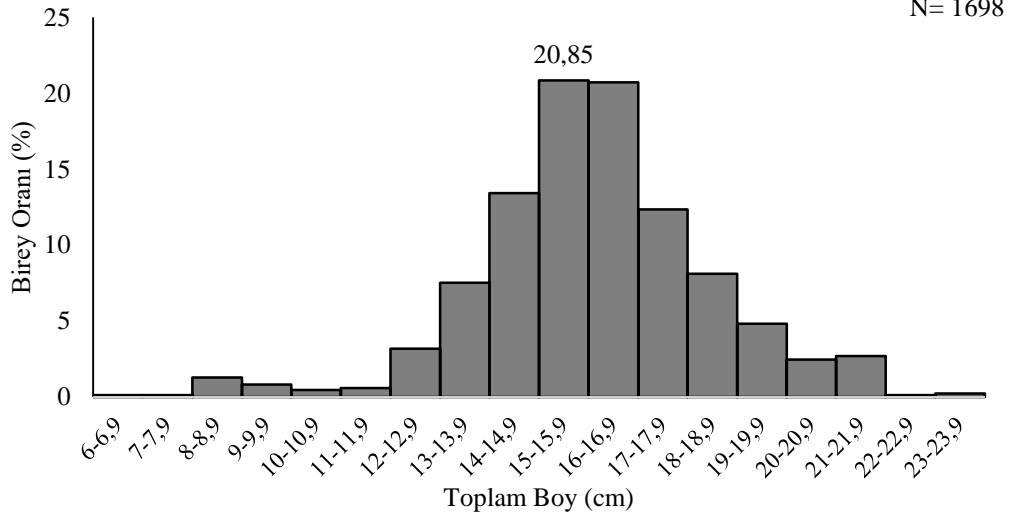
Gökova Körfezi'nde Ocak 2016-Aralık 2016 tarihleri arasında aylık olarak yapılan örneklemler sonucunda *N. randalli* türüne ait 1698 birey elde edilmiştir.

Örnek popülasyona ait boy ve ağırlık değerleri ile ilgili tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.3.'te verilmiştir. Buna göre elde edilen bireylerin %55,36'sı dişi (N=940), %43,11 erkek (N=732) olup (Ki-Kare ( $\chi^2$ ) test;  $p < 0,05$ ), 26 bireyin (%1,53) cinsiyet tayini yapılamamıştır (Çizelge 4.3.).

**Çizelge 4.3. Gökova Körfezi'nden elde edilen *N. randalli* birey sayısı ile boy ve ağırlık dağılımları [Değerler Ortalama  $\pm$  S.S (minimum-maksimum) şeklinde gösterilmiştir]**

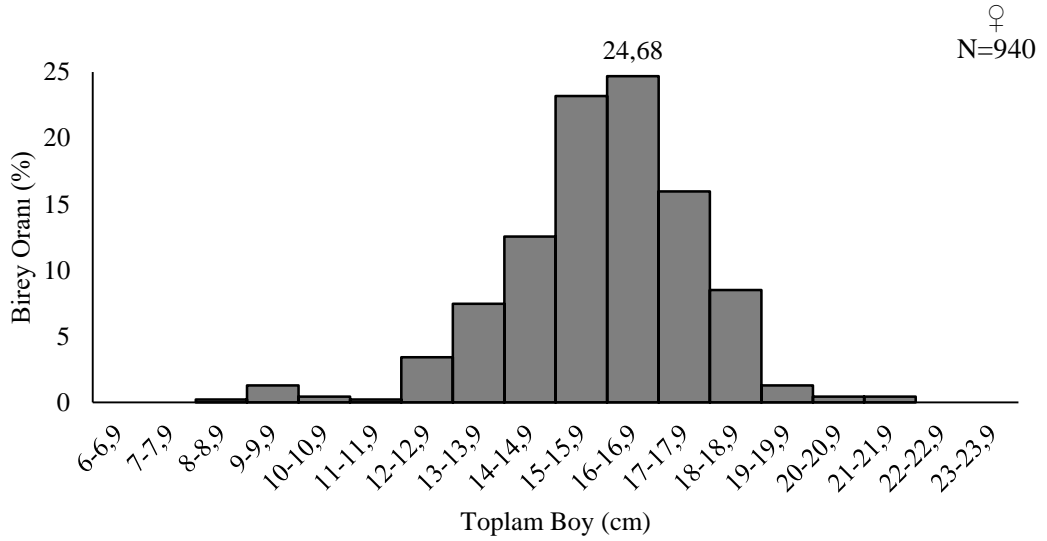
Eşey	N	Boy Dağılımı (cm)	Ağırlık Dağılımı (g)
Toplam	1698	16,01 $\pm$ 2,35 (6,9-23,0)	60,09 $\pm$ 26,05 (4,42-162,13)
Dişi (♀)	940	15,83 $\pm$ 1,83 (8,4-21,0)	57,52 $\pm$ 19,73 (7,77-142,35)
Erkek (♂)	732	16,52 $\pm$ 2,48 (10,6-23,0)	65,26 $\pm$ 30,72 (13,95-162,13)
Juvenil	26	8,35 $\pm$ 0,53 (6,9-9,0)	7,84 $\pm$ 1,53 (4,42-10,21)

Örnek popülasyonun boy dağılımı 0,9 cm'lik boy gruplarına ayrılarak incelenmiştir. Tüm bireyler toplam boy değeri 6,9-23,0 cm arasında dağılım gösterdiği, ortalama boy değerinin ise 16,01 $\pm$ 2,35 cm olduğu bulunmuştur. Popülasyondaki en baskın boy grubunun yaklaşık %20,85'lik değerle 15,0-15,9 cm'lik boy grubu olduğu görülmüştür (Şekil 4.1.).



**Şekil 4.1. Gökova Körfezi'nden elde edilen tüm *N. randalli* bireyelerine ait toplam boy dağılımları**

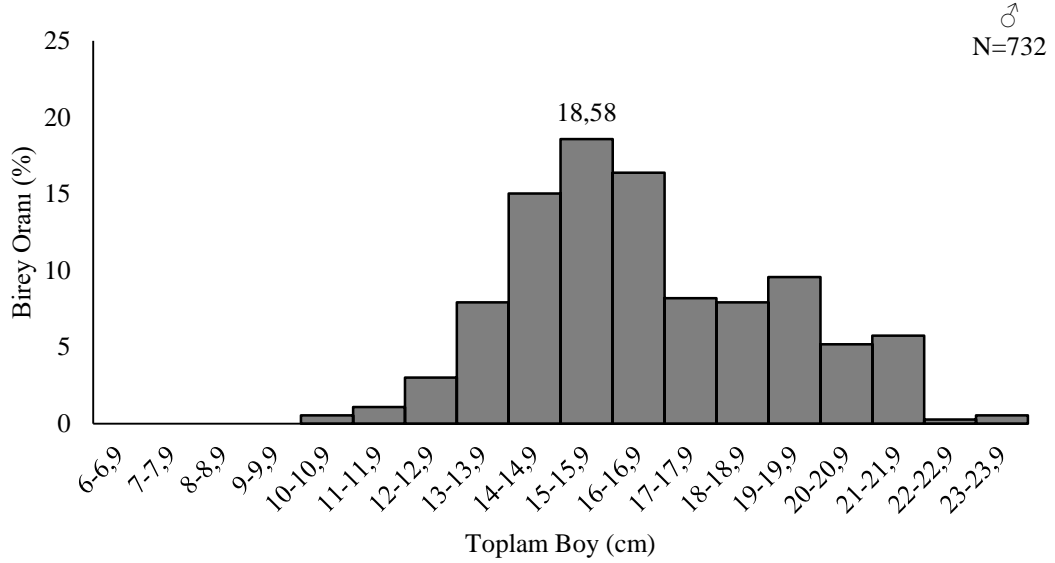
Dişi bireylerin boy dağılımlarına bakıldığında boy değerlerinin 8,4 – 21,0 cm arasında değiştiği, ortalama boy değerinin ise  $15,83 \pm 1,83$  cm arasında olduğu bulunmuştur. Bu boy sınıfları içerisinde baskın olan grubun % 24,68'lik değerle 16,0-16,9 cm'lik boy grubu olduğu saptanmıştır (Şekil 4.2.).



**Şekil 4.2. Gökova Körfezi'nden elde edilen dişi *N. randalli* bireyelerine ait toplam boy dağılımları**

Erkek bireylerin boy dağılımlarına bakıldığında boy değerlerinin 10,6–21,0 cm arasında değiştiği, ortalama boy değerinin ise  $16,52 \pm 2,48$  cm arasında olduğu

bulunmuştur. Bu boy sınıfları içerisinde baskın olan grubun % 18,58’lik değerle 15,0-15,9 cm’lik boy grubu olduğu saptanmıştır (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Gökova Körfezi'nden elde edilen erkek *N. randalli* bireylerine ait toplam boy dağılımları

#### 4.1.2.2. *Pagellus erythrinus*

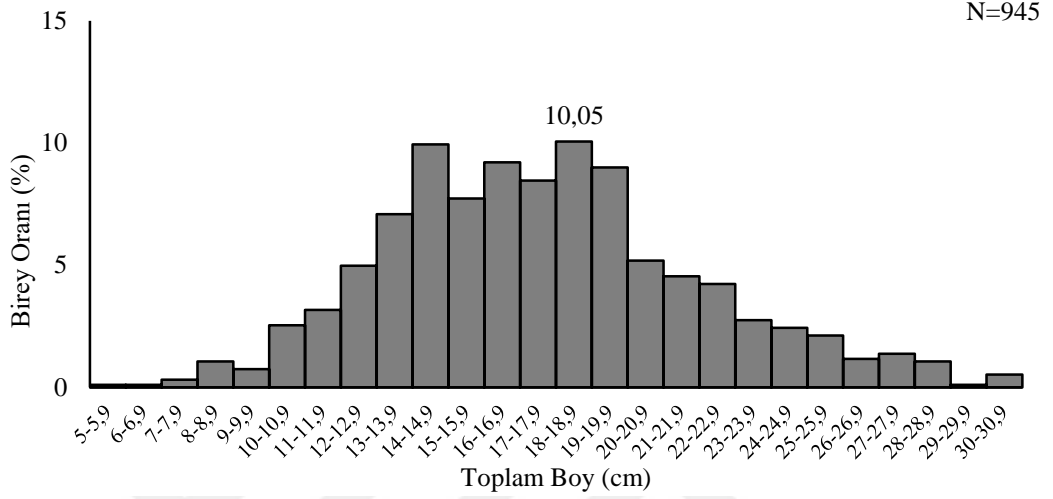
Gökova Körfezi'nde Ocak 2016-Aralık 2016 tarihleri arasında aylık olarak yapılan örnekleme sonuçlarında *P. erythrinus* türüne ait 945 birey elde edilmiştir. Örnek popülasyona ait boy ve ağırlık değerleri ile ilgili tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.4.'te verilmiştir. Buna göre elde edilen bireylerin %68,78'i dişi (N=650), %29,42'si erkek (N=278) olup (Ki-Kare ( $\chi^2$ ) test;  $p < 0,05$ ), 17 bireyin (%1,8) cinsiyet tayini yapılamamıştır (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Gökova Körfezi'nden elde edilen *P. erythrinus* birey sayısı ile boy ve ağırlık dağılımları [Değerler Ortalama  $\pm$  S.S (minimum-maksimum) şeklinde gösterilmiştir]

Eşey	N	Boy Dağılımı (cm)	Ağırlık Dağılımı (g)
Toplam	945	17,56 $\pm$ 4,34 (5,9-30,2)	77,68 $\pm$ 57,58 (3,03-368,35)
Dişi (♀)	650	17,05 $\pm$ 3,76 (8,4-28,4)	69,72 $\pm$ 48,31 (6,99-283,0)
Erkek (♂)	278	19,29 $\pm$ 4,71 (8,7-30,2)	100,6 $\pm$ 69,66 (7,56-368,35)
Juvenil	17	8,55 $\pm$ 1,19 (5,9-11,0)	7,26 $\pm$ 2,15 (3,03-11,00)

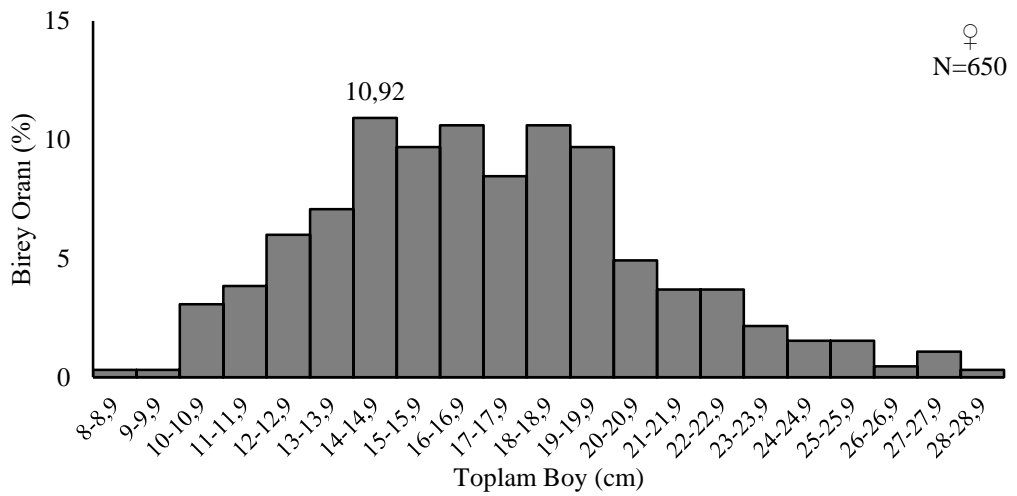


Örnek popülasyonun boy dağılımı 0.9 cm'lik boy gruplarına ayrılarak incelenmiştir. Tüm bireyler toplam boy değeri 5,9-30,2 cm arasında dağılım gösterdiği, ortalama boy değerinin ise  $17,56 \pm 4,34$  cm olduğu bulunmuştur. Popülasyondaki en baskın boy grubunun yaklaşık %10,05'lik değerle 18,0-18,9 cm'lik boy grubu olduğu görülmüştür (Şekil 4.4.).



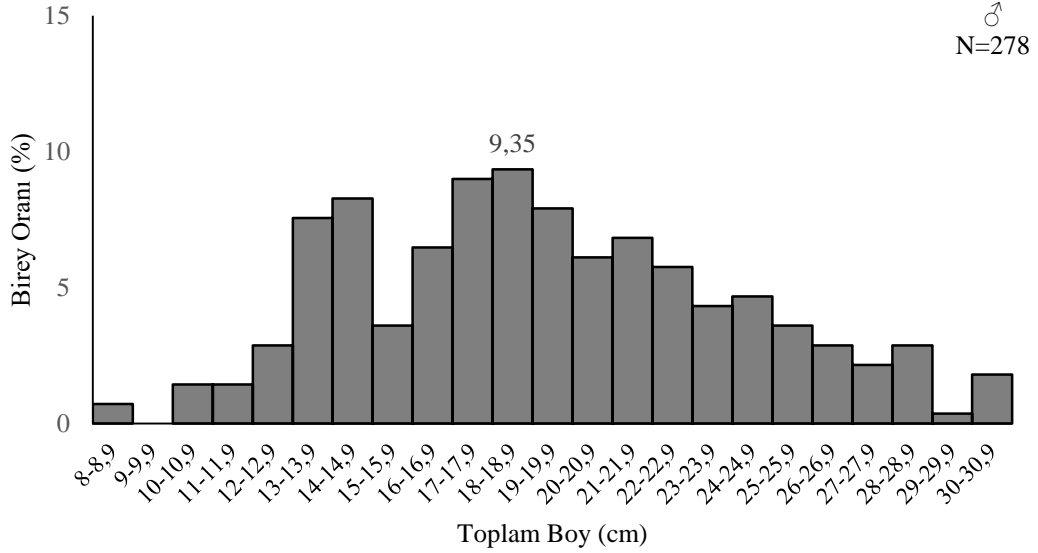
Şekil 4.4. Gökova Körfezi'nden elde edilen tüm *P. erythrinus* bireylerine ait toplam boy dağılımları

Dişi bireylerin boy dağılımlarına bakıldığında boy değerlerinin 8,4–28,4 cm arasında değiştiği, ortalama boy değerinin ise  $17,05 \pm 3,76$  cm arasında olduğu bulunmuştur. Bu boy sınıfları içerisinde baskın olan grubun %10,92'lik değerle 14,0-14,9 cm'lik boy grubu olduğu saptanmıştır (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. Gökova Körfezi'nden elde edilen *P. erythrinus* dişi bireylerine ait toplam boy dağılımları

Erkek bireylerin boy dağılımlarına bakıldığında boy değerlerinin 8,7–30,2 cm arasında değiştiği, ortalama boy değerinin ise  $19,29 \pm 4,71$  cm arasında olduğu bulunmuştur. Bu boy sınıfları içerisinde baskın olan grubun % 9,35'lik değerle 18,0-18,9 cm'lik boy grubu olduğu saptanmıştır (Şekil 4.6.).



Şekil 4.6. Gökova Körfezi'nden elde edilen erkek *P. erythrinus* bireyelerine ait toplam boy dağılımları

### 4.1.3. Boy-ağırlık ilişkisi

#### 4.1.3.1. *Nemipterus randalli*

Gökova Körfezi'nden elde edilen *N. randalli* bireyelerine ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Çizelge 4.5.'te verilmiştir. Elde edilen boy-ağırlık verilerine dayanarak, bireylerin büyüme tipinin izometrik veya allometrik şekilde olduğunu ortaya koymak için regresyon katsayısı ya da  $b$  (doğrunun eğimi) değeri hesaplanmıştır. Analizlere göre bu değerler, juvenil bireylerde 3,08, dişi bireylerde 3,12, erkek bireylerde 3,01 ve tüm bireyler için 3,05 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu değerler %95 güven aralığını baz alan  $t$ -testine tabi tutulduğunda *N. randalli* dişi ( $p < 0,05$ ;  $t_{hes} = 4,368$ ;  $t_{0,05(940)} = 1,96$ ) ve tüm bireyelerinin ( $p < 0,05$ ;  $t_{hes} = 2,8968$ ;  $t_{0,05(1698)} = 1,96$ ) pozitif allometrik; juvenil ( $p < 0,05$ ;  $t_{hes} = 0,2819$ ;  $t_{0,05(26)} = 2,06$ ) ve erkek bireyelerinin ( $p > 0,05$ ;  $t_{hes} = 0,4814$ ;  $t_{0,05(732)} = 1,96$ )'de izometrik olarak büyüdüğü görülmüştür (Çizelge 4.5.).

Boy-ağırlık arasındaki ilişkinin kuvvetini belirleyen determinasyon katsayısına ( $R^2$ ) bakıldığında bu değerler, tüm bireyler için 0,98, dişi bireyler için 0,96, erkek bireyler için 0,97 ve juvenil bireyler için 0,92 olarak saptanmıştır. Bu değerlerin +1'e yakın olması nedeniyle juvenil, dişi, erkek ve toplam bireylerin boy-ağırlık değerlerinin birbiriyle kuvvetli bir ilişki içerisinde olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.5. Gökova Körfezi'ndeki *N. randalli* türünün boy-ağırlık ilişkileri**

Eşey	N	L <sub>min</sub> -L <sub>maks</sub> (cm)	W <sub>min</sub> -W <sub>maks</sub> (g)	a	b	W=a*L <sup>b</sup>		Büyüme
						R <sup>2</sup>	%95 G.A (b)	
Toplam	1698	6,9-23,0	4,42-162,13	0,0120	3,05	0,98	3,02-3,08	A(+)
Dişi	940	8,4-21,0	7,77-142,35	0,0099	3,12	0,97	3,07-3,18	A(+)
Erkek	732	10,6-23,0	13,95-162,13	0,0130	3,01	0,97	2,96-3,06	I
Jüvenil	26	6,9-9,0	4,42-10,21	0,0113	3,08	0,92	2,48-3,68	I

#### 4.1.3.2. *Pagellus erythrinus*

Gökova Körfezi'nden elde edilen *P. erythrinus* bireylerine ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Çizelge 4.6.'da verilmiştir. Elde edilen boy-ağırlık verilerine dayanarak, bireylerin büyüme tipinin izometrik veya allometrik şekilde olduğunu ortaya koymak için regresyon katsayısı ya da *b* (doğrunun eğimi) değeri hesaplanmıştır.

Analizlere göre bu değerler, juvenil bireylerde 2,04, dişi bireylerde 2,97, erkek bireylerde 2,91 ve tüm bireyler için 2,96 olarak bulunmuştur.

Elde edilen bu değerler %95 güven aralığını baz alan *t*-testine tabi tutulduğunda *P. erythrinus* dişi ( $p>0,05$ ;  $t_{hes} = -1,6113$ ;  $t_{0,05 (650)} = 1,96$ ) bireylerinin izometrik; juvenil ( $p<0,05$ ;  $t_{hes} = -13,913$ ;  $t_{0,05 (17)} = 2,11$ ), erkek bireylerinin ( $p>0,05$ ;  $t_{hes} = -3,4021$ ;  $t_{0,05 (278)} = 1,96$ ) ve tüm bireylerinin ( $p>0,05$ ;  $t_{hes} = -2,8082$ ;  $t_{0,05 (945)} = 1,96$ )'de izometrik olarak büyüdükleri görülmüştür (Çizelge 4.6.).

Boy-ağırlık arasındaki ilişkinin kuvvetini belirleyen determinasyon katsayısına ( $R^2$ ) bakıldığında bu değerler, tüm bireyler için 0,98, dişi bireyler için 0,97, erkek bireyler için 0,98 ve juvenil bireyler için 0,80 olarak saptanmıştır. Bu değerlerin +1'e yakın olması nedeniyle dişi, erkek ve toplam bireylerin boy-ağırlık değerlerinin birbiriyle kuvvetli bir ilişki içerisinde olduğu görülmektedir. Juvenil bireylerdeki düşük determinasyon katsayısının yeterli örnek sayısının olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.6. Gökova Körfezi'ndeki *P. erythrinus* türünün boy-ağırlık ilişkileri

Eşey	N	L <sub>min</sub> -L <sub>maks</sub> (cm)	W <sub>min</sub> -W <sub>maks</sub> (g)	a	b	W=a*L <sup>b</sup>		Büyüme
						R <sup>2</sup>	%95 G.A (b)	
Toplam	945	5,9-30,2	3,03-368,35	0,0137	2,96	0,98	2,93-2,98	A(-)
Dişi	650	8,4-28,4	6,99-283,0	0,0134	2,97	0,97	2,93-3,00	I
Erkek	278	8,7-30,2	7,56-368,35	0,0130	2,91	0,98	2,85-2,96	A(-)
Jüvenil	17	5,9-11,0	3,03-11,00	0,0887	2,04	0,80	1,45-2,62	A(-)

## 4.2. Yaş ve Büyüme ile İlgili Bulgular

### 4.2.1. Yaş-eşey kompozisyonu

#### 4.2.1.1. *Nemipterus randalli*

Gökova Körfezi'nden örneklenen *N. randalli* bireyleri 0-VI yaş arasında dağılım göstermiştir. Popülasyondaki baskın yaş grubunu %44,64'lük değer ile II. yaş oluştururken bunu %22,85'lik değerle I. yaş grubu izlemiştir (Çizelge 4.7.). Cinsiyete göre bu değerler incelendiğinde de dişi ve erkek bireylerin büyük çoğunluğunun II. yaş grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Elde edilen tüm bireylere bakıldığında dişi erkek oranının 1:0,78 olduğu belirlenmiştir. Yaş grupları ayrı ayrı incelendiğinde, dişilerin I-II-III yaşlarda, erkeklerin ise IV-V-VI yaşlarda baskın olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Gökova Körfezi'ndeki *N. randalli* bireyelerine ait yaş ve eşey kompozisyonu

Yaş	Toplam		Dişi		Erkek		Jüvenil		Dişi:Erkek
	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	
0	34	2,00	8	0,47	-	-	26	1,53	1:0
I	388	22,85	202	11,90	186	10,95	-	-	1:0,92
II	758	44,64	486	28,62	272	16,02	-	-	1:0,56
III	344	20,26	218	12,84	126	7,42	-	-	1:0,58
IV	120	7,07	20	1,18	100	5,89	-	-	1:5
V	48	2,83	4	0,24	44	2,59	-	-	1:11
VI	6	0,35	2	0,11	4	0,24	-	-	1:2
<b>Toplam</b>	1698	100,00	940	55,36	732	43,11	26	1,53	1:0,78

#### 4.2.1.2. *Pagellus erythrinus*

Gökova Körfezi'nden örneklenen *P. erythrinus* bireyleri 0-VIII yaş arasında dağılım göstermiştir. Popülasyondaki baskın yaş grubunu %38,94'lük değer ile II. yaş oluştururken bunu %24,23'lük değerle IV. yaş grubu izlemiştir (Çizelge 4.8.). Cinsiyete göre bu değerler incelendiğinde de dişi ve erkek bireylerin büyük çoğunluğunun II. yaş grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Elde edilen tüm bireylere bakıldığında dişi erkek oranının 1:0,43 olduğu belirlenmiştir. Yaş grupları ayrı ayrı incelendiğinde, dişilerin 0-I-II-III-IV yaşlarda, erkeklerin ise V-VI-VIII yaşlarda baskın olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. Gökova Körfezi'ndeki *P. erythrinus* bireyelerine ait yaş ve eşey kompozisyonu

Yaş	Toplam		Dişi		Erkek		Jüvenil		Dişi:Erkek
	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	
0	21	2,22	3	0,32	2	0,20	16	1,70	1:0,66
I	99	10,48	82	8,68	16	1,70	1	0,10	1:0,20
II	368	38,94	283	29,95	85	8,99	-	-	1:0,30
III	139	14,71	94	9,95	45	4,76	-	-	1:0,49
IV	229	24,23	157	16,61	72	7,62	-	-	1:0,46
V	34	3,60	11	1,16	23	2,44	-	-	1:2,09
VI	21	2,22	7	0,74	14	1,48	-	-	1:2
VII	18	1,90	9	0,95	9	0,95	-	-	1:1
VIII	16	1,70	4	0,42	12	1,28	-	-	1:3
<b>Toplam</b>	<b>945</b>	<b>100,00</b>	<b>650</b>	<b>68,78</b>	<b>278</b>	<b>29,42</b>	<b>17</b>	<b>1,8</b>	<b>1:0,43</b>

#### 4.2.2. Yaş-boy ilişkisi

##### 4.2.2.1. *Nemipterus randalli*

Sagittal otolitlerden yapılan yaş tahminleri sonucunda tüm *N. randalli* bireyleri için 7 yaş grubu (0, I, II, III, IV, V ve VI) belirlenmiştir.

II. yaş grubu %44,64 ile en baskın gruptur. Bu yaş grubunu %22,85 ile I., %20,26 ile III., %7,07 ile IV., %2,83 ile V., %2,00 ile 0 ve %0,35 ile VI. yaş grubu izlemektedir (Çizelge 4.9.).

Dişi bireylerde 7 yaş grubu (0, I, II, III, IV, V ve VI) belirlenmiştir. II. yaş grubu %51,70 ile en baskın yaş grubudur. Bu yaş grubunu %23,19 ile III., %21,49 ile I., %2,13 ile IV., %0,85 ile 0., %0,43 ile V. ve %0,21 ile VI. yaş grubu izlemektedir (Çizelge 4.10.).

Erkek bireylerde 6 yaş grubu (I, II, III, IV, V, VI) belirlenmiştir. II. yaş grubu %37,16 ile en baskın grubudur. Bu yaş grubunu %25,41 ile I., %17,21 ile III., %13,66 ile IV., %6,01 ile V. ve %0,55 ile VI. yaş grubu izlemektedir (Çizelge 4.11.).

**Çizelge 4.9. Gökova Körfezi'ndeki *N. randalli* bireyelerine ait yaş tahmini sonuçları**

Boy Grupları	Yaş Grupları						
	0	I	II	III	IV	V	VI
6-6,9	2						
7-7,9	2						
8-8,9	22						
9-9,9	8	6					
10-10,9		8					
11-11,9		10					
12-12,9		54					
13-13,9		128					
14-14,9		182	46				
15-15,9			354				
16-16,9			306	46			
17-17,9			46	164			
18-18,9			6	122	10		
19-19,9				12	66	4	
20-20,9					40	2	
21-21,9					4	40	2
22-22,9						2	
23-23,9							4
<b>N</b>	34	388	758	344	120	48	6
<b>Ort.</b>	8,52	13,05	15,86	17,73	19,70	21,19	22,33
<b>S.S.</b>	0,59	1,01	0,65	0,65	0,66	0,54	1,15
<b>%</b>	2,00	22,85	44,64	20,26	7,07	2,83	0,35

Çizelge 4.10. Gökova Körfezi'ndeki dişi *N. randalli* bireyelerine ait yaş tahmini sonuçları

Boy Grupları	Yaş Grupları						
	0	I	II	III	IV	V	VI
8-8,9	2						
9-9,9	6	6					
10-10,9		4					
11-11,9		2					
12-12,9		32					
13-13,9		70					
14-14,9		88	30				
15-15,9			218				
16-16,9			208	24			
17-17,9			28	122			
18-18,9			2	72	6		
19-19,9					12		
20-20,9					2	2	
21-21,9						2	2
N	8	202	486	218	20	4	2
Ort.	9,08	13,46	15,88	17,69	19,29	20,60	21,00
S.S.	0,46	1,08	0,63	0,54	0,51	0,57	0,00
%	0,85	21,49	51,70	23,19	2,13	0,43	0,21

Çizelge 4.11. Gökova Körfezi'ndeki erkek *N. randalli* bireyelerine ait yaş tahmini sonuçları

Boy Grupları	Yaş Grupları					
	I	II	III	IV	V	VI
10-10,9	4					
11-11,9	8					
12-12,9	22					
13-13,9	58					
14-14,9	94	16				
15-15,9		136				
16-16,9		98	22			
17-17,9		18	42			
18-18,9		4	50	4		
19-19,9			12	54	4	
20-20,9				38		
21-21,9				4	38	
22-22,9					2	
23-23,9						4
N	186	272	126	100	44	4
Ort.	13,15	15,83	17,81	19,79	21,20	23,00
S.S.	0,92	0,68	0,78	0,65	0,57	0,01
%	25,41	37,16	17,21	13,66	6,01	0,55

Dişi ve erkek bireylerin yaştaki ortalama boylarına uygulanan Student *t*-testi sonucunda eşeyler arasında, IV. ve VI. yaş grubu hariç diğer yaşlarda istatistiki açıdan bir önem bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). 0. yaşta erkek birey elde edilemediğinden, bu yaş grubunda bir karşılaştırma yapılamamıştır (Çizelge 4.12.).

**Çizelge 4.12. Gökova Körfezi'ndeki *N. randalli* erkek ve dişilerinin her yaş grubundaki ortalama boylara uygulanan Student *t*-testi sonuçları**

Yaş	Dişi Ortalama±S.S	N	Erkek Ortalama±S.S	N	p
0	9,08±0,46	8	-	-	-
I	13,46±1,07	202	13,15±0,92	186	$p>0,05$
II	15,88±0,64	486	15,83±0,68	272	$p>0,05$
III	17,69±0,54	218	17,81±0,78	126	$p>0,05$
IV	19,29±0,51	20	19,79±0,65	100	$p<0,05^*$
V	20,60±0,57	4	21,20±0,57	44	$p>0,05$
VI	21,00±0,07	2	23,00±0,10	4	$p<0,05^*$

\*Önemli farklılığı belirtmektedir.

Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren *N. randalli* popülasyonunun büyümesini belirlemek amacıyla; dişi, erkek ve tüm bireylerin yaşlara ait ortalama boylarından von Bertalanffy Büyüme Denklemi ve parametreleri hesaplanmış ve Çizelge 4.13.'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.13. Gökova Körfezi *N. randalli* popülasyonunun büyüme parametreleri ve denklemleri**

Eşey	Büyüme Parametreleri					Büyüme Denklemi
	N	$L_{\infty}$ (cm)	K	$t_0$	$\phi$	$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$
Toplam	1698	26,00	0,238	-1,89	2,21	$L_t = 26,00 [1 - e^{-0,238(t+1,89)}]$
Dişi	940	23,39	0,290	-1,92	2,20	$L_t = 23,39 [1 - e^{-0,290(t+1,92)}]$
Erkek	732	28,17	0,192	-2,26	2,18	$L_t = 28,17 [1 - e^{-0,192(t+2,26)}]$

Toplam, dişi ve erkek bireylere ait her yaş grubunda ölçülen ve von Bertalanffy büyüme denkleminde göre hesaplanan ortalama boy değerleri karşılaştırılmıştır. Buna göre, tüm bireylere ait değerlere bakıldığında 0, II. ve III yaş gruplarında, dişi bireylerde ise 0. yaş grubunda önemli farklılığın olduğu ( $p<0,05$ ) belirlenmiştir (Çizelge 4.14.).



**Çizelge 4.14. Gökova Körfezi'ndeki *N. randalli* bireylerinin ölçülen ve von Bertalanffy'ye göre yaş gruplarına bağlı hesaplanan ortalama boyları (N: örnek sayısı, L<sub>0</sub>: ölçülen boy, S.H.: Standart Hata; L<sub>H</sub>: hesaplanan boy)**

Yaş	N	L <sub>0</sub>	S.H.	L <sub>H</sub>	t-test (L <sub>H</sub> -L <sub>0</sub> )	P
<b>0</b>	T: 34	T: 8,52	0,14	9,44	0,92	p<0,05*
	D: 8	D: 9,08	0,23	9,98	0,90	p<0,05*
	E: -	E: -	-	-	-	-
<b>I</b>	T: 388	T: 13,05	0,07	12,95	-0,10	p>0,05
	D: 202	D: 13,46	0,11	13,35	-0,11	p>0,05
	E: 186	E: 13,15	0,10	13,11	-0,04	p>0,05
<b>II</b>	T: 758	T: 15,86	0,03	15,72	-0,14	p<0,05*
	D: 486	D: 15,88	0,04	15,87	-0,01	p>0,05
	E: 272	E: 15,83	0,06	15,74	-0,09	p>0,05
<b>III</b>	T: 344	T: 17,73	0,05	17,90	0,13	p<0,05*
	D: 218	D: 17,69	0,05	17,76	0,07	p>0,05
	E: 126	E: 17,81	0,10	17,91	0,10	p>0,05
<b>IV</b>	T: 120	T: 19,70	0,09	19,62	-0,08	p>0,05
	D: 20	D: 19,29	0,16	19,18	-0,11	p>0,05
	E: 100	E: 19,79	0,09	19,70	-0,09	p>0,05
<b>V</b>	T: 8	T: 21,19	0,12	20,97	-0,22	p>0,05
	D: 4	D: 20,60	0,40	20,23	-0,37	p>0,05
	E: 44	E: 21,20	0,12	21,18	-0,02	p>0,05
<b>VI</b>	T: 6	T: 22,33	0,67	22,34	0,01	p>0,05
	D: 2	D: 21,00	0,05	21,03	0,03	p>0,05
	E: 4	E: 23,00	0,05	22,40	-0,60	p>0,05

\*Önemli farklılığı belirtmektedir.

#### 4.2.2.2. *Pagellus erythrinus*

Sagittal otolitlerden yapılan yaş tahminleri sonucunda tüm *P. erythrinus* bireyleri için 9 yaş grubu (0, I, II, III, IV, V, VI, VII ve VIII) belirlenmiştir. II. yaş grubu %38,94 ile en dominant gruptur. Bu yaş grubunu %24,23 ile IV., %14,71 ile III., %10,48 ile I., %3,60 ile V., %2,22 ile 0-VI., %1,90 ile VII ve %1,70 ile VIII. yaş grubu izlemektedir (Çizelge 4.15.).

Dişi bireylerde 9 yaş grubu (0, I, II, III, IV, V, VI, VII ve VIII) belirlenmiştir. II. yaş grubu %43,54 ile en dominant yaş grubudur. Bu yaş grubunu %24,15 ile IV., %14,46 ile III., %12,62 ile I., %1,69 ile V., %1,38 ile VII., %1,08 ile VI., %0,62 ile VIII. Ve 0,46 ile 0. yaş grubu izlemektedir (Çizelge 4.16.).

Erkek bireylerde 9 yaş grubu (0, I, II, III, IV, V, VI, VII ve VIII) belirlenmiştir. II. yaş grubu %30,58 ile en dominant grubudur. Bu yaş grubunu %25,90 ile IV., %16,19 ile III., %8,27 ile V., %5,76 ile I., %5,04 ile VI., %4,32 ile VIII., %3,24 ile VII. ve %0,72 ile 0. yaş grubu izlemektedir (Çizelge 4.17.).

Çizelge 4.15. Gökova Körfezi'ndeki *P. erythrinus* bireylerine ait yaş okuması sonuçları

Boy Grupları	Yaş Grupları								
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
5-5,9	1								
6-6,9	1								
7-7,9	3								
8-8,9	10								
9-9,9	6	1							
10-10,9		24							
11-11,9		30							
12-12,9		39	8						
13-13,9		5	62						
14-14,9			94						
15-15,9			73						
16-16,9			83	4					
17-17,9			36	44					
18-18,9			11	84					
19-19,9			1	7	77				
20-20,9					49				
21-21,9					40	3			
22-22,9					40				
23-23,9					19	7			
24-24,9					4	19			
25-25,9						5	13	2	
26-26,9							8	3	
27-27,9								11	2
28-28,9								2	8
29-29,9									1
30-30,9									5
N	21	99	368	139	229	34	21	18	16
Ort.	8,46	11,66	15,27	18,19	20,96	24,07	25,89	27,19	28,81
S.S.	0,92	0,91	1,39	0,59	1,37	0,87	0,43	0,91	0,94
%	2,22	10,48	38,94	14,71	24,23	3,60	2,22	1,90	1,69

Çizelge 4.16. Gökova Körfezi'ndeki dişi *P. erythrimis* bireylerine ait yaş okuması sonuçları

Boy Grupları	Yaş Grupları								
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
8-8,9	2								
9-9,9	1	1							
10-10,9		20							
11-11,9		25							
12-12,9		33	6						
13-13,9		3	43						
14-14,9			71						
15-15,9			63						
16-16,9			66	3					
17-17,9			24	31					
18-18,9			10	59					
19-19,9				1	62				
20-20,9					32				
21-21,9					21	3			
22-22,9					24				
23-23,9					14				
24-24,9					4	6			
25-25,9						2	6	2	
26-26,9							1	2	
27-27,9								5	2
28-28,9									2
N	3	82	283	94	157	11	7	9	4
Ort.	8,63	11,64	15,28	18,17	20,86	23,84	25,60	26,70	28,10
S.S.	0,3	0,9	1,34	0,54	1,46	1,29	0,44	0,94	0,25
%	0,46	12,62	43,54	14,46	24,15	1,69	1,08	1,38	0,62

Çizelge 4.17. Gökova Körfezi'ndeki erkek *P. erythrinus* bireyelerine ait yaş okuması sonuçları

Boy Grupları	Yaş Grupları								
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
8-8,9	2								
9-9,9									
10-10,9		4							
11-11,9		4							
12-12,9		6	2						
13-13,9		2	19						
14-14,9			23						
15-15,9			10						
16-16,9			17	1					
17-17,9			12	13					
18-18,9			1	25					
19-19,9			1	6	15				
20-20,9					17				
21-21,9					19				
22-22,9					16				
23-23,9					5	7			
24-24,9						13			
25-25,9						3	7		
26-26,9							7	1	
27-27,9								6	
28-28,9								2	6
29-29,9									1
30-30,9									5
N	2	16	85	45	72	23	14	9	12
Ort.	8,8	11,87	15,20	18,22	21,18	24,18	26,04	27,68	29,05
S.S.	0,14	0,14	1,54	0,67	1,15	0,59	0,35	0,58	0,97
%	0,72	5,76	30,58	16,19	25,90	8,27	5,04	3,24	4,32

Dişi ve erkek bireyelerin yaştaki ortalama boylarına uygulanan Student *t*-testi sonucunda eşeyler arasında, VI. ve VII. yaş grubu hariç diğer yaşlarda istatistiki açıdan bir önem bulunamamıştır ( $p>0,05$ ) (Çizelge 4.18.).

**Çizelge 4.18. Gökova Körfezi'ndeki *P. erythrinus* erkek ve dişilerinin her yaş grubundaki ortalama boylara uygulanan Student *t*-testi sonuçları**

Yaş	Dişi		Erkek		p
	Ortalama±S.S	N	Ortalama±S.S	N	
0	8,63±0,32	3	8,80±0,14	2	p>0,05
I	11,64±0,90	82	11,87±0,95	16	p>0,05
II	15,28±1,34	283	15,20±1,54	85	p>0,05
III	18,17±0,54	94	18,22±0,67	45	p>0,05
IV	20,86±1,46	157	21,18±1,15	72	p>0,05
V	23,84±1,23	11	24,18±0,59	23	p>0,05
VI	25,60±0,44	7	26,04±0,35	14	p<0,05*
VII	26,70±0,94	9	27,68±0,58	9	p<0,05*
VIII	28,10±0,25	4	29,05±0,97	12	p>0,05

\*Önemli farklılığı belirtmektedir.

Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren *P. erythrinus* popülasyonunun büyümesini belirlemek amacıyla; dişi, erkek ve tüm bireylerin yaşlara ait ortalama boylarından von Bertalanffy Büyüme Denklemi ve parametreleri hesaplanmış ve Çizelge 4.19.'da gösterilmiştir.

**Çizelge 4.19. Gökova Körfezi *P. erythrinus* popülasyonunun büyüme parametreleri ve denklemleri**

Eşey	N	Büyüme Parametreleri				Büyüme Denklemi
		$L_{\infty}$ (cm)	K	$t_0$	$\phi$	$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$
Toplam	945	38,29	0,148	-1,42	2,34	$L_t = 38,29 [1 - e^{-0,148(t+1,42)}]$
Dişi	650	35,41	0,170	-1,32	2,33	$L_t = 35,41 [1 - e^{-0,170(t+1,32)}]$
Erkek	278	40,01	0,135	-1,54	2,34	$L_t = 40,01 [1 - e^{-0,135(t+1,54)}]$

Toplam, dişi ve erkek bireylere ait her yaş grubunda ölçülen ve von Bertalanffy büyüme denklemine göre hesaplanan ortalama boy değerleri karşılaştırılmıştır. Buna göre, tüm bireylere ait değerlere bakıldığında 0., III., V. ve VI. yaş gruplarında, dişi bireylerde 0., III. ve V. yaş grubunda, erkek bireylerin 0. ve V. yaş grubunda önemli farklılığın olduğu (p<0,05) belirlenmiştir (Çizelge 4.20.).

**Çizelge 4.20. Gökova Körfezi'ndeki *P. erythrinus* bireylerinin ölçülen ve von Bertalanffy'ye göre yaş gruplarına bağlı hesaplanan ortalama boyları (N: örnek sayısı, L<sub>0</sub>: ölçülen boy, S.H.: Standart Hata; L<sub>H</sub>: hesaplanan boy)**

Yaş	N	L <sub>0</sub>	S.H.	L <sub>H</sub>	t-test (L <sub>H</sub> -L <sub>0</sub> )	p
<b>0</b>	T: 21	8,46	0,20	7,25	-1,21	p<0,05*
	D: 3	8,63	0,19	7,07	-1,56	p<0,05*
	E: 2	8,80	0,10	7,53	-1,27	p<0,05*
<b>I</b>	T: 99	11,66	0,12	11,51	-0,15	p>0,05
	D: 82	11,64	0,09	11,48	-0,16	p>0,05
	E: 16	11,87	0,10	11,64	-0,23	p>0,05
<b>II</b>	T: 368	15,27	0,07	15,20	-0,07	p>0,05
	D: 283	15,28	0,08	15,20	-0,08	p>0,05
	E: 85	15,20	0,17	15,23	0,03	p>0,05
<b>III</b>	T: 139	18,19	0,05	18,37	0,18	p<0,05*
	D: 94	18,17	0,06	18,35	0,18	p<0,05*
	E: 45	18,22	0,10	18,37	0,15	p>0,05
<b>IV</b>	T: 229	20,96	0,09	21,10	0,14	p>0,05
	D: 157	20,86	0,12	21,00	0,14	p>0,05
	E: 72	21,18	0,14	21,11	-0,07	p>0,05
<b>V</b>	T: 34	24,07	0,15	23,47	-0,60	p<0,05*
	D: 11	23,84	0,39	23,25	-0,59	p>0,05
	E: 23	24,18	0,12	23,50	-0,68	p<0,05*
<b>VI</b>	T: 21	25,89	0,09	25,50	-0,39	p<0,05*
	D: 7	25,60	0,17	25,14	-0,36	p<0,05*
	E: 14	26,04	0,09	25,59	-0,45	p<0,05*
<b>VII</b>	T: 18	27,16	0,21	27,26	0,10	p>0,05
	D: 9	26,70	0,31	26,74	0,04	p>0,05
	E: 9	27,68	0,19	27,42	-0,12	p>0,05
<b>VIII</b>	T: 16	28,81	0,24	28,89	0,08	p>0,05
	D: 4	28,10	0,12	28,09	-0,01	p>0,05
	E: 12	29,05	0,28	29,01	-0,04	p>0,05

\*Önemli farklılığı belirtmektedir

### 4.2.3. Boyca mutlak ve oransal büyüme

#### 4.2.3.1. *Nemipterus randalli*

Gökova Körfezi'nde *N. randalli* örneklerinin yaş gruplarına bağlı toplam boy ortalamalarından elde edilen sonuçların boyca mutlak ve oransal büyümeleri incelenmiştir. Tüm bireylerin birlikte, eşeylerin ise ayrı ayrı incelendiği bu çalışmanın sonucuna göre mutlak ve oransal büyüme değerlerinin 0. yaştan I. yaşa geçiş dönemi hariç ilerleyen yaşla birlikte azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.21.).

Çizelge 4.21. Gökova Körfezi'ndeki *N. randalli* popülasyonunun mutlak boy ve oransal artışları

Eşey	Yaş	N	$L_t$	$L_t-(L_{t-1})$	%OTL
Toplam	0	34	8,52	-	-
	I	388	13,05	4,53	34,72
	II	758	15,86	2,82	17,75
	III	344	17,73	1,86	10,51
	IV	120	19,70	1,97	9,99
	V	48	21,19	1,49	7,04
	VI	6	22,33	1,14	5,12
Dişi	0	8	9,08	-	-
	I	202	13,46	4,38	32,56
	II	486	15,88	2,43	15,29
	III	218	17,69	1,81	10,23
	IV	20	19,29	1,60	8,28
	V	4	20,60	1,31	6,35
	VI	2	21,00	0,40	1,90
Erkek	0	-	-	-	-
	I	186	13,15	-	-
	II	272	15,83	2,68	16,93
	III	126	17,81	1,98	11,12
	IV	100	19,79	1,98	9,99
	V	44	21,20	1,42	6,69
	VI	4	23,00	1,80	7,81

#### 4.2.3.2. *Pagellus erythrinus*

Gökova Körfezi'nde *P. erythrinus* örneklerinin yaş gruplarına bağlı toplam boy ortalamalarından elde edilen sonuçların boyca mutlak ve oransal büyümeleri incelenmiştir. Tüm bireylerin birlikte, eşeylerin ise ayrı ayrı incelendiği bu çalışmanın sonucuna göre mutlak ve oransal büyüme değerlerinin 0. yaştan I. yaşa geçiş dönemi hariç ilerleyen yaşla birlikte azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.22.).

Çizelge 4.22. Gökova Körfezi'ndeki *P. erythrinus* popülasyonunun mutlak boy ve oransal artışları

Eşey	Yaş	N	$L_t$	$L_t-(L_{t-1})$	%OTL
Toplam	0	21	8,46	-	-
	I	99	11,66	3,20	27,44
	II	368	15,27	3,61	23,64
	III	139	18,19	2,92	16,05
	IV	229	20,96	2,77	13,22
	V	34	24,07	3,11	12,92
	VI	21	25,89	1,82	7,03
	VII	18	27,19	1,30	4,78
	VIII	16	28,81	1,62	5,62
Dişi	0	3	8,63	-	-
	I	82	11,64	3,01	25,86
	II	283	15,28	3,64	23,82
	III	94	18,17	2,89	15,91
	IV	157	20,86	2,69	12,90
	V	11	23,84	2,98	12,50
	VI	7	25,60	1,76	6,88
	VII	9	26,70	1,10	4,12
	VIII	4	28,10	1,40	4,98
Erkek	0	2	8,80	-	-
	I	16	11,87	3,07	25,86
	II	85	15,20	3,33	21,91
	III	45	18,22	3,02	16,58
	IV	72	21,18	2,96	13,98
	V	23	24,18	3,00	12,41
	VI	14	26,04	1,86	7,14
	VII	9	27,68	1,64	5,92
	VIII	12	29,05	1,37	4,72

#### 4.2.4. Yaş-ağırlık ilişkisi

##### 4.2.4.1. *Nemipterus randalli*

*N. randalli* popülasyonunda yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri Çizelge 4.23.'de gösterilmiştir. Bu verilere göre 0. yaş grubunda 8,15 g, I. yaş grubunda 34,51 g, II. yaş grubunda 54,90 g, III. yaş grubunda 78,39 g, IV. yaş grubunda 105,36 g, V. yaş grubunda 132,09 ve VI. yaş grubunda 138,27 g ortalama ağırlığa ulaştıkları belirlenmiştir. Erkek ve dişi bireylerin yaşlara bağlı ortalama ağırlık değerleri arasında II., IV. ve VI. yaş grupları için önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.23.).



**Çizelge 4.23. *N.randalli* toplam, dişi ve erkek bireylerin her yaş grubundaki ortalama ağırlık değerleri ve dişi-erkek ağırlık değerlerine uygulanan Student *t*-testi sonuçları**

Yaş	Toplam		Dişi		Erkek		p
	Ortalama±S.S	N	Ortalama±S.S	N	Ortalama±S.S	N	
0	8,15±1,51	34	9,16±1,02	8	-	-	-
I	34,51±7,07	388	34,05±7,23	202	35,01±6,90	186	p>0,05
II	54,90±7,92	758	55,64±8,08	486	53,58±7,49	272	p<0,05*
III	78,39±11,20	344	79,59±9,88	218	76,62±12,87	126	p>0,05
IV	105,36±12,72	120	99,80±10,88	20	106,42±13,00	100	p<0,05*
V	132,09±14,32	48	125,39±23,99	4	132,36±14,38	44	p>0,05
VI	138,27±20,10	6	128,35±1,96	2	149,54±6,77	4	p<0,05*

\*Önemli farklılığı belirtmektedir.

#### 4.2.4.2. *Pagellus erythrinus*

*P. erythrinus* popülasyonunda yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri Çizelge 4.24.'de gösterilmiştir. Bu verilere göre 0. yaş grubunda 7,73 g, I. yaş grubunda 20,14 g, II. yaş grubunda 44,42 g, III. yaş grubunda 73,97 g, IV. yaş grubunda 113,21 g, V. yaş grubunda 168,59 g, VI. yaş grubunda 205,85 g, VII. yaş grubunda 235,16 g ve VIII. yaş grubunda 278,78 g ortalama ağırlığa ulaştıkları belirlenmiştir. Erkek ve dişi bireylerin yaşlara bağlı ortalama ağırlık değerleri arasında yaş grupları için önemli farklılık gözlemlenmemiştir (Çizelge 4.24.).

**Çizelge 4.24. *P. erythrinus* toplam, dişi ve erkek bireylerin her yaş grubundaki ortalama ağırlık değerleri ve dişi-erkek ağırlık değerlerine uygulanan Student *t*-testi sonuçları**

Yaş	Toplam		Dişi		Erkek		p
	Ortalama±S.S	N	Ortalama±S.S	N	Ortalama±S.S	N	
0	7,73±1,86	21	8,37±1,20	3	8,25±0,97	2	p>0,05
I	20,14±4,77	99	20,02±4,88	82	21,34±3,59	16	p>0,05
II	44,42±13,03	368	44,58±12,56	283	43,89±14,55	85	p>0,05
III	73,97±10,90	139	72,78±10,17	94	76,45±12,04	45	p>0,05
IV	113,21±26,35	229	112,79±28,73	157	114,13±20,38	72	p>0,05
V	168,59±23,60	34	177,40±30,30	11	164,38±19,01	23	p>0,05
VI	205,85±15,86	21	207,75±12,84	7	204,89±17,55	14	p>0,05
VII	235,16±29,99	18	224,15±23,75	9	247,06±32,44	9	p>0,05
VIII	275,78±36,08	16	265,78±16,48	4	279,11±40,65	12	p>0,05

#### 4.2.5. Ağırlıkça mutlak ve oransal büyüme

##### 4.2.5.1. *Nemipterus randalli*

Gökova Körfezi'nde *N. randalli* örneklerinin yaş gruplarına bağlı toplam ağırlık ortalamalarından elde edilen sonuçların ağırlıkça mutlak ve oransal büyümeleri incelenmiştir. Tüm bireylerin birlikte, eşeylerin ise ayrı ayrı incelendiği bu çalışmanın sonucuna göre mutlak ve oransal büyüme değerlerinin 0. yaştan I. yaşa geçiş dönemi ve dişilerde V. yaştan VI. yaşa geçiş dönemi hariç ilerleyen yaşla birlikte azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.25.).

**Çizelge 4.25. Gökova Körfezi'ndeki *N. randalli* popülasyonunun mutlak ağırlık ve oransal artışları**

Eşey	Yaş	N	W <sub>t</sub>	W <sub>t</sub> -(W <sub>t-1</sub> )	%OW
Toplam	0	34	8,15	-	-
	I	388	34,51	26,36	76,38
	II	758	54,90	20,39	37,14
	III	344	78,39	23,49	29,97
	IV	120	105,36	26,97	25,60
	V	48	132,09	26,72	20,23
	VI	6	138,27	6,18	4,47
Dişi	0	8	9,16	-	-
	I	202	34,05	24,89	73,10
	II	486	55,64	21,59	38,81
	III	218	79,59	23,95	30,09
	IV	20	99,80	20,21	20,25
	V	4	125,39	25,59	20,41
	VI	2	128,35	2,96	2,30
Erkek	0	-	-	-	-
	I	186	35,01	-	-
	II	276	53,58	18,57	34,65
	III	126	76,62	23,04	30,07
	IV	100	106,42	29,79	28,00
	V	44	132,36	25,95	19,60
	VI	4	149,54	17,18	11,49

#### 4.2.5.2. *Pagellus erythrinus*

Gökova Körfezi'nde *P. erythrinus* örneklerinin yaş gruplarına bağlı toplam ağırlık ortalamalarından elde edilen sonuçların ağırlıkça mutlak ve oransal büyümeleri incelenmiştir. Tüm bireylerin birlikte, eşeylerin ise ayrı ayrı incelendiği bu çalışmanın sonucuna göre mutlak ve oransal büyüme değerlerinin tüm bireyler için VII. yaştan VIII. yaşa; dişiler için IV. yaştan V. yaşa; VII. yaştan VIII. yaşa geçiş dönemi hariç ilerleyen yaşla birlikte azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.26.). Bu sapmaların yaş grubunu oluşturan birey sayısı azlığından kaynaklandığı söylenebilir.

**Çizelge 4.26. Gökova Körfezi'ndeki *P. erythrinus* popülasyonunun mutlak ağırlık ve oransal artışları**

Eşey	Yaş	N	$W_t$	$W_t - (W_{t-1})$	%OW
Toplam	0	21	7,73	-	-
	I	99	20,14	12,41	61,62
	II	368	44,42	24,28	54,66
	III	139	73,97	29,55	39,95
	IV	229	113,21	39,24	34,66
	V	34	168,59	55,38	32,85
	VI	21	205,85	37,26	18,10
	VII	18	235,16	29,31	12,46
	VIII	16	275,78	40,62	14,73
Dişi	0	3	8,37	-	-
	I	82	20,02	11,65	58,19
	II	283	44,58	24,56	55,09
	III	94	72,78	28,20	38,75
	IV	157	112,79	40,01	35,47
	V	11	177,4	64,61	36,42
	VI	7	207,75	30,35	14,61
	VII	9	224,15	16,40	7,32
	VIII	4	265,78	41,63	15,66
Erkek	0	2	8,25	-	-
	I	16	21,34	13,09	61,34
	II	85	43,89	22,55	51,38
	III	45	76,45	32,56	42,59
	IV	72	114,13	37,68	33,01
	V	23	164,38	50,25	30,57
	VI	14	204,89	40,51	19,77
	VII	9	247,06	42,17	17,07
	VIII	12	279,11	32,05	11,48

#### **4.2.6. Maksimum boy ( $L_{maks}$ )**

##### *4.2.6.1. Nemipterus randalli*

Von Bertalanffy büyüme sabiti parametresi olan  $L_{\infty}$  değerleri kullanılarak hesaplanan maksimum boy ( $L_{maks}$ ) değerleri tüm bireyler, dişi ve erkek bireyler için sırasıyla 24,71 cm, 22,22 cm ve 26,76 cm olarak bulunmuştur.

##### *4.2.6.2. Pagellus erythrinus*

Von Bertalanffy büyüme sabiti parametresi olan  $L_{\infty}$  değerleri kullanılarak hesaplanan maksimum boy ( $L_{maks}$ ) değerleri tüm bireyler, dişi ve erkek bireyler için sırasıyla 36,37 cm, 33,64 cm ve 38,00 cm olarak bulunmuştur.

#### **4.2.7. Maksimum yaş ( $t_{maks}$ )**

##### *4.2.7.1. Nemipterus randalli*

Von Bertalanffy büyüme sabiti parametresi olan  $k$  ve  $t_0$  değerleri kullanılarak hesaplanan maksimum yaş ( $t_{maks}$ ) tüm bireyler, dişi ve erkek bireyler için sırasıyla 10,7 yıl, 8,4 yıl ve 13,3 yıl olarak bulunmuştur.

##### *4.2.7.2. Pagellus erythrinus*

Von Bertalanffy büyüme sabiti parametresi olan  $k$  ve  $t_0$  değerleri kullanılarak hesaplanan maksimum yaş ( $t_{maks}$ ) tüm bireyler, dişi ve erkek bireyler için sırasıyla 18,9 yıl, 16,4 yıl ve 20,6 yıl olarak bulunmuştur.

### 4.3. Üreme ile İlgili Bulgular

#### 4.3.1. Cinsiyet oranı

##### 4.3.1.1. *Nemipterus randalli*

Çalışma boyunca elde edilen *N. randalli* bireylerine ait cinsiyet dağılımları, aylık örnekleme periyotlarına göre değerlendirilmiştir. Verilere bakıldığında Nisan, Haziran ve Temmuz ayları hariç diğer tüm aylarda dişi bireylerin erkek bireylerden oransal olarak üstün olduğu görülmektedir (Çizelge 4.27.). En düşük dişi:erkek oranı Şubat ayında gözlenirken (1:0,2) oranların birbirine eşit olduğu ay ise Ekim ayı (1:1) olarak saptanmıştır. Çalışma boyunca elde edilen toplam dişi ve erkek birey sayıları arasında istatistiki açıdan önemli fark bulunmuştur (Ki-Kare ( $\chi^2$ ) test;  $p < 0,05$ ).

Çizelge 4.27. Gökova Körfezi'ndeki *N. randalli* popülasyonuna ait aylık eşey oranları

Aylar	Dişi (N)	Erkek (N)	Dişi:Erkek
Ocak 2016	68	32	1:0,47
Şubat 2016	100	20	1:0,20
Mart 2016	84	28	1:0,33
Nisan 2016	36	50	1:1,39
Mayıs 2016	28	22	1:0,79
Haziran 2016	102	162	1:1,59
Temmuz 2016	102	112	1:1,10
Ağustos 2016	90	66	1:0,73
Eylül 2016	76	34	1:0,32
Ekim 2016	76	76	1:1
Kasım 2016	32	62	1:1,94
Aralık 2016	146	68	1:0,47
Toplam	940	732	1:0,78

##### 4.3.1.2. *Pagellus erythrinus*

Çalışma boyunca elde edilen *P. erythrinus* bireylerine ait cinsiyet dağılımları, aylık örnekleme periyotlarına göre değerlendirilmiştir. Verilere bakıldığında tüm aylarda dişi bireylerin erkek bireylerden oransal olarak üstün olduğu görülmektedir (Çizelge 4.28.). En düşük dişi:erkek oranı Eylül ayında gözlenirken (1:0,24) oranların birbirine

en yakın olduğu ay ise Nisan ayı (1:0,71) olarak saptanmıştır. Çalışma boyunca elde edilen toplam dişi ve erkek birey sayıları arasında istatistiki açıdan önemli fark bulunmuştur (Ki-Kare ( $\chi^2$ ) test;  $p < 0,05$ ).

**Çizelge 4.28. Gökova Körfezi'ndeki *P. erythrinus* popülasyonuna ait aylık eşey oranları**

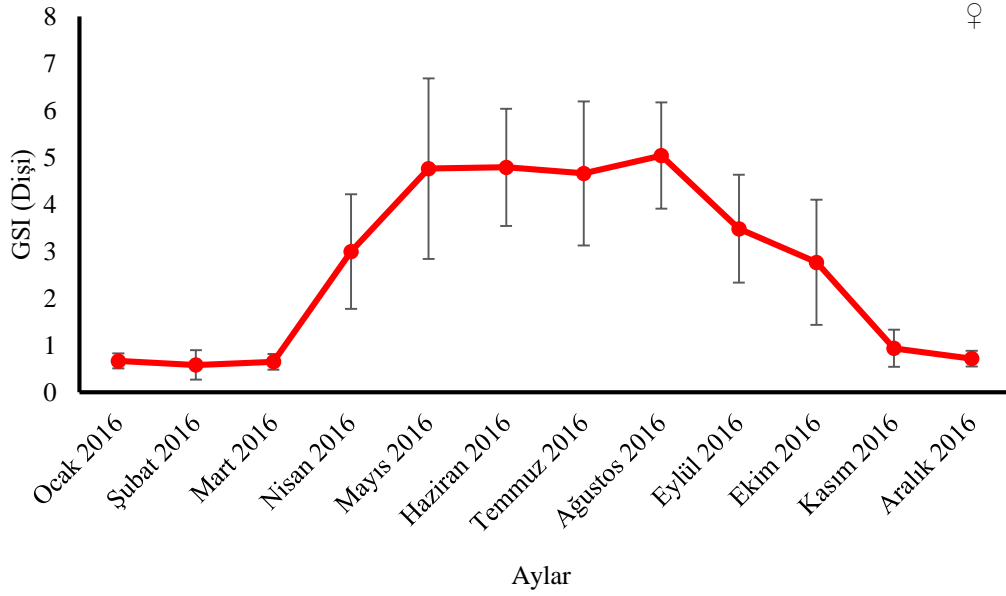
Aylar	Dişi (N)	Erkek (N)	Dişi:Erkek
Ocak 2016	82	41	1:0,50
Şubat 2016	53	30	1:0,57
Mart 2016	60	22	1:0,37
Nisan 2016	21	15	1:0,71
Mayıs 2016	37	23	1:0,62
Haziran 2016	70	20	1:0,29
Temmuz 2016	54	35	1:0,65
Ağustos 2016	73	35	1:0,48
Eylül 2016	38	9	1:0,24
Ekim 2016	39	13	1:0,33
Kasım 2016	37	13	1:0,35
Aralık 2016	86	22	1:0,26
Toplam	650	278	1:0,43

### 4.3.2. Üreme dönemi ve gonadosomatik indeks

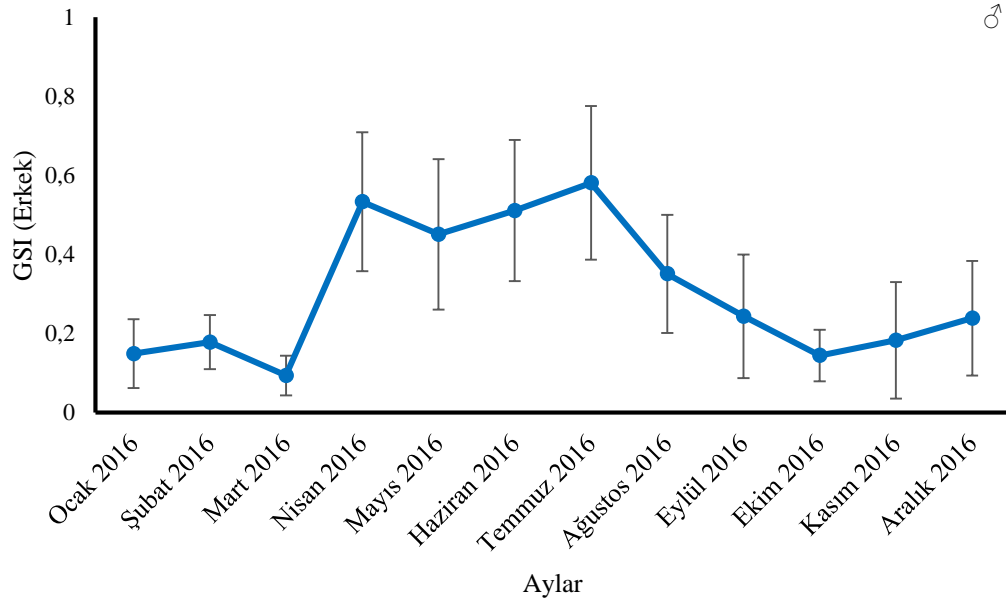
#### 4.3.2.1. *Nemipterus randalli*

Gökova Körfezi'ndeki *N. randalli* bireylerinin üreme döneminin tespiti için, dişi ve erkek bireylerin gonadosomatik indeks değerleri aylık olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.29.). Dişi bireylerde en yüksek ortalama GSI değerine Ağustos ayında (5,04), en düşük değere ise Şubat ayında (0,58) ulaşıldığı belirlenmiştir. Dişi bireylerin GSI değerlerine bakıldığında indeksin Mart ayından başlayarak arttığı, Ağustos ayında en yüksek seviyeye ulaştığı ve Kasım ayına kadar kademeli olarak azaldığı belirlenmiştir. Bu verilere dayanarak Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren dişi *N. randalli* bireylerinin Nisan-Ekim arasında üredikleri söylenebilir (Şekil 4.7.). Erkek bireylerde en yüksek ortalama GSI değerine Temmuz ayında (0,58), en düşük değere ise Mart ayında (0,09) ulaşıldığı belirlenmiştir.

Erkek bireylerin GSI değerlerine bakıldığında indeksin Mart ayından başlayarak arttığı, Temmuz ayında en yüksek seviyeye ulaştığı ve Ekim ayına kadar kademeli olarak azaldığı belirlenmiştir (Şekil 4.8.).



Şekil 4.7. Gökova Körfezi'ndeki dişi *N. randalli* bireylerinin aylık GSI değerleri



Şekil 4.8. Gökova Körfezi'ndeki erkek *N. randalli* bireylerinin aylık GSI değerleri

**Çizelge 4.29. Gökova Körfezi'ndeki *N. randalli* dişi ve erkek bireylerinin aylara göre GSI değerleri**

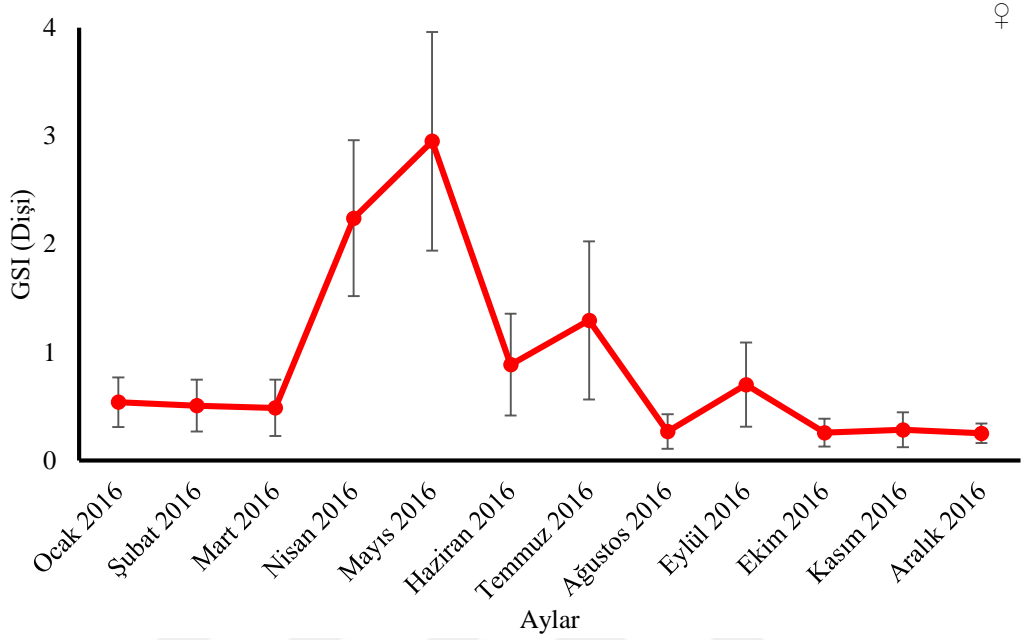
Aylar	Dişi		Erkek	
	N	Ort±S.S. (min-maks)	N	Ort±S.S. (min-maks)
Ocak 2016	68	0,67±0,16 (0,16-0,94)	32	0,15±0,09 (0,05-0,36)
Şubat 2016	100	0,58±0,27 (0,03-1,26)	20	0,18±0,07 (0,06-0,21)
Mart 2016	84	0,65±0,17 (0,84-1,00)	28	0,09±0,05 (0,05-0,21)
Nisan 2016	36	2,99±1,22 (0,84-5,36)	50	0,53±0,18 (0,24-0,97)
Mayıs 2016	28	4,76±1,92 (2,42-8,20)	22	0,45±0,19 (0,12-0,65)
Haziran 2016	102	4,75±1,22 (2,34-7,78)	162	0,51±0,18 (0,20-1,26)
Temmuz 2016	102	4,66±1,55 (2,39-8,41)	112	0,58±0,19 (0,24-1,23)
Ağustos 2016	90	5,04±1,13 (2,72-8,68)	66	0,35±0,15 (0,11-0,66)
Eylül 2016	76	3,48±1,15 (0,94-6,31)	34	0,24±0,16 (0,10-0,71)
Ekim 2016	76	2,77±1,33 (0,68-5,38)	76	0,14±0,07 (0,05-0,32)
Kasım 2016	32	0,94±0,40 (0,13-1,44)	62	0,18±0,15 (0,05-0,77)
Aralık 2016	146	0,72±0,17 (0,34-1,03)	68	0,24±0,14 (0,03-0,52)

#### 4.3.2.2. *Pagellus erythrinus*

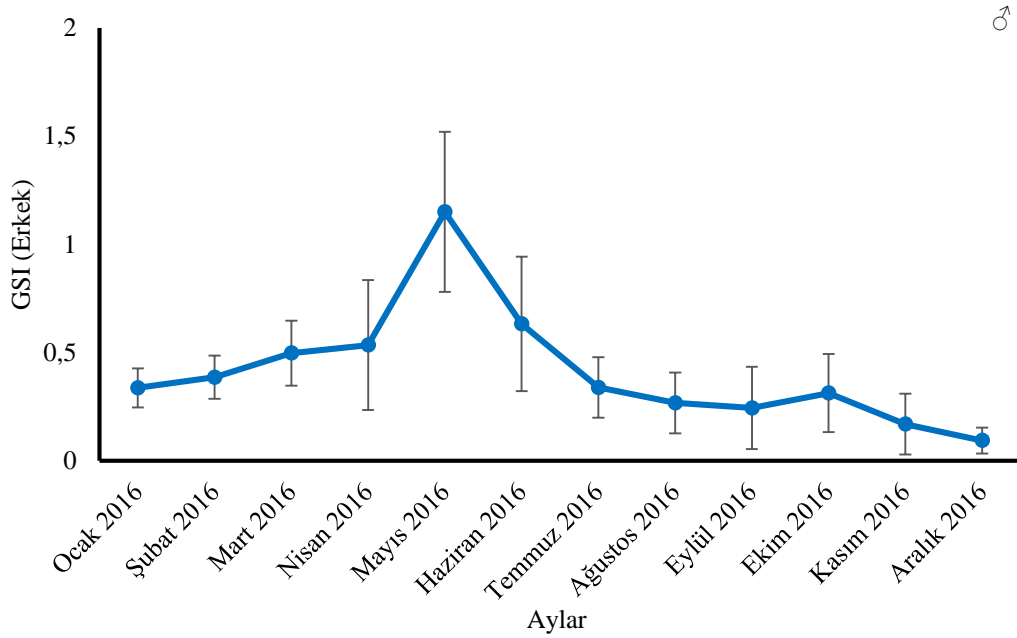
Gökova Körfezi'ndeki *P. erythrinus* bireylerinin üreme döneminin tespiti için, dişi ve erkek bireylerin gonadosomatik indeks değerleri aylık olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.30.). Dişi bireylerde en yüksek ortalama GSI değerine Mayıs ayında (2,95), en düşük değere ise Aralık ayında (0,25) ulaşıldığı belirlenmiştir. Dişi bireylerin GSI değerlerine bakıldığında indeksin Mart ayından başlayarak arttığı, Mayıs ayında en yüksek seviyeye ulaştığı ve Kasım ayına kadar kademeli olarak azaldığı belirlenmiştir. Bu verilere dayanarak Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren dişi *P. erythrinus* bireylerinin parçalı yumurtlayıcı olduğu ve Nisan-Ekim arasında üredikleri söylenebilir (Şekil 4.9.). Erkek bireylerde en yüksek ortalama GSI değerine Mayıs ayında (1,15), en düşük değere ise Aralık ayında (0,09) ulaşıldığı belirlenmiştir.



Erkek bireylerin GSI değerlerine bakıldığında indeksin Ocak ayından başlayarak arttığı, Mayıs ayında en yüksek seviyeye ulaştığı ve Kasım ayına kadar kademeli olarak azaldığı belirlenmiştir (Şekil 4.10.).



Şekil 4.9. Gökova Körfezi'ndeki dişi *P. erythrinus* bireylerinin aylık GSI değerleri



Şekil 4.10. Gökova Körfezi'ndeki erkek *P. erythrinus* bireylerinin aylık GSI değerleri

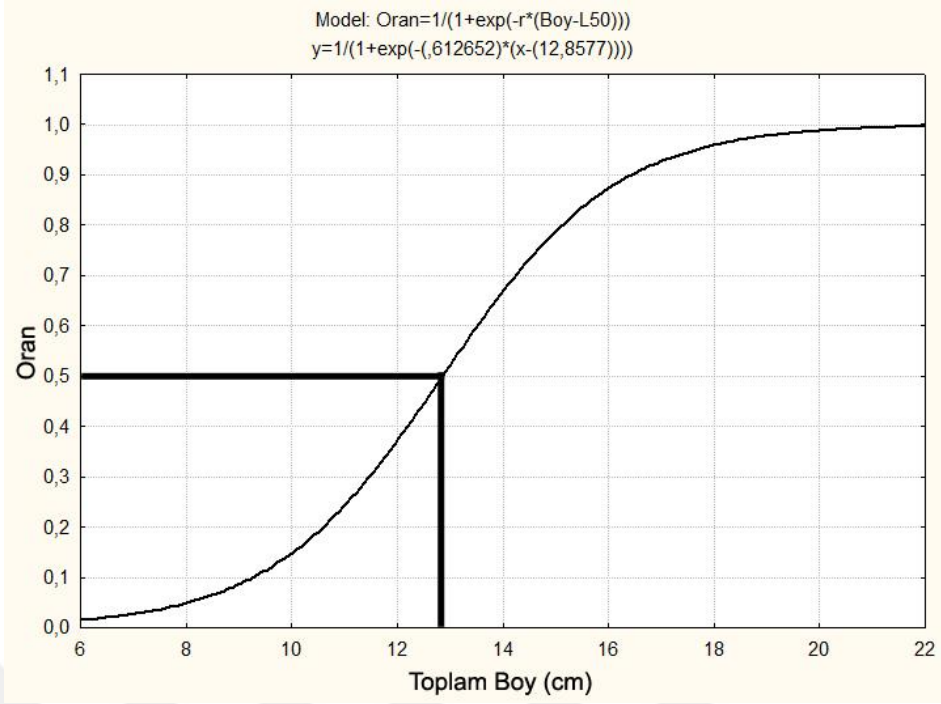
**Çizelge 4.30. Gökova Körfezi'ndeki *P. erythrinus* dişi ve erkek bireylerinin aylara göre GSI değerleri**

Aylar	(N)	Dişi	N	Erkek
		Ort±S.S. (Min-Maks)		Ort±S.S. (Min-Maks)
Ocak 2016	82	0,27±0,16 (0,08-0,56)	41	0,27±0,14 (0,08-0,58)
Şubat 2016	53	0,51±0,24 (0,04-0,80)	30	0,39±0,10 (0,28-0,59)
Mart 2016	60	0,49±0,26 (0,08-1,17)	22	0,49±0,15 (0,17-0,87)
Nisan 2016	21	2,24±0,72 (0,56-4,44)	15	0,53 ±0,30 (0,17-1,08)
Mayıs 2016	37	2,95±1,01 (0,71-5,97)	23	1,15±0,37 (0,75-2,80)
Haziran 2016	70	0,89±0,47 (0,10-2,49)	20	0,63±0,31 (0,06-1,28)
Temmuz 2016	54	1,29±0,73 (2,39-8,41)	35	0,34±0,14 (0,04-0,56)
Ağustos 2016	73	0,27±0,15 (0,08-0,56)	35	0,27±0,14 (0,08-0,58)
Eylül 2016	38	0,70±0,39 (0,04-2,19)	9	0,24±0,19 (0,05-0,49)
Ekim 2016	39	0,26±0,13 (0,07-0,65)	13	0,31±0,19 (0,05-0,58)
Kasım 2016	37	0,28±0,16 (0,03-0,62)	13	0,17±0,14 (0,02-0,43)
Aralık 2016	86	0,25±0,09 (0,07-0,40)	22	0,09±0,06 (0,05-0,16)

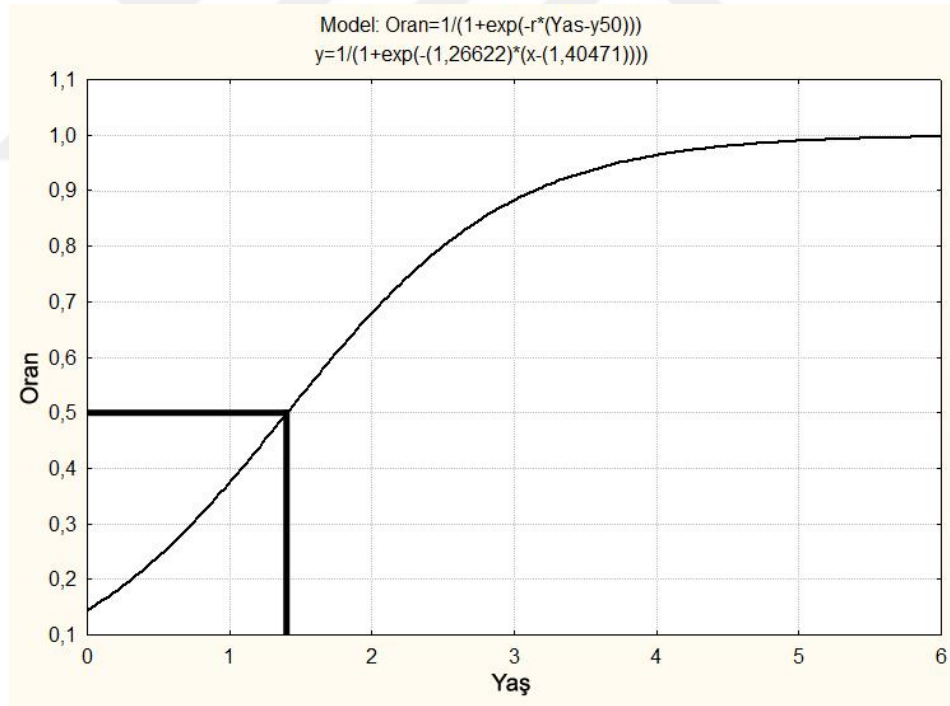
### 4.3.3. İlk eşeyssel olgunluk boyu ve yaşı

#### 4.3.3.1. *Nemipterus randalli*

Dişi bireylere ait gonadların morfolojik gelişim durumlarına göre bulunan oranlar göz önüne alınarak, *N. randalli* dişi bireylerinin Gökova Körfezi'nde 12,86 cm toplam boy ve I. yaştan (1,4) sonra eşeyssel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 4.11. ve Şekil 4.12.).



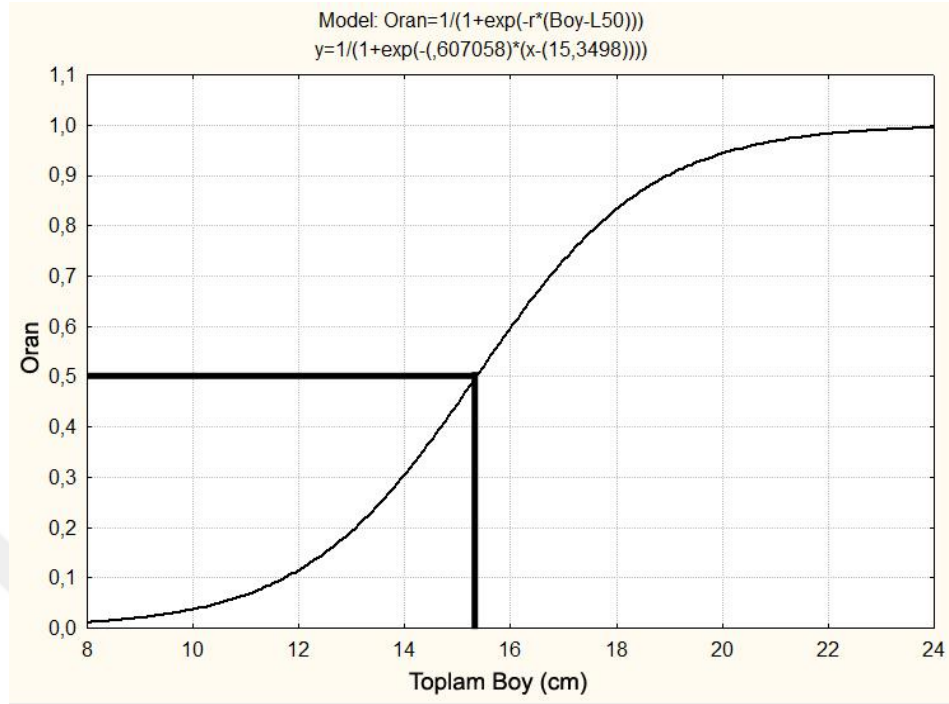
Şekil 4.11. Gökova Körfezi'ndeki dişi *N. randalli* bireylerinin ilk eşeysel olgunluk boyu



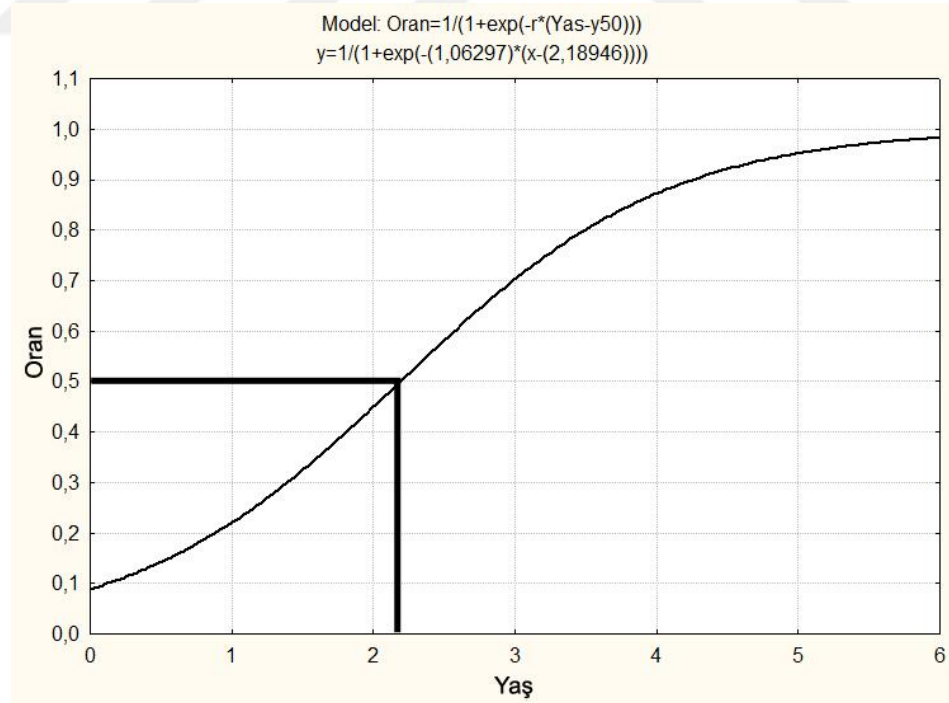
Şekil 4.12. Gökova Körfezi'ndeki dişi *N. randalli* bireylerinin ilk eşeysel olgunluk yaşı

Erkek bireylere ait gonadların morfolojik gelişim durumlarına göre bulunan oranlar göz önüne alınarak, *N. randalli* erkek bireylerinin Gökova Körfezi'nde 15,35 cm

toplam boy ve II. yaştan (2,2) sonra eşeyssel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 4.13. ve Şekil 4.14.).



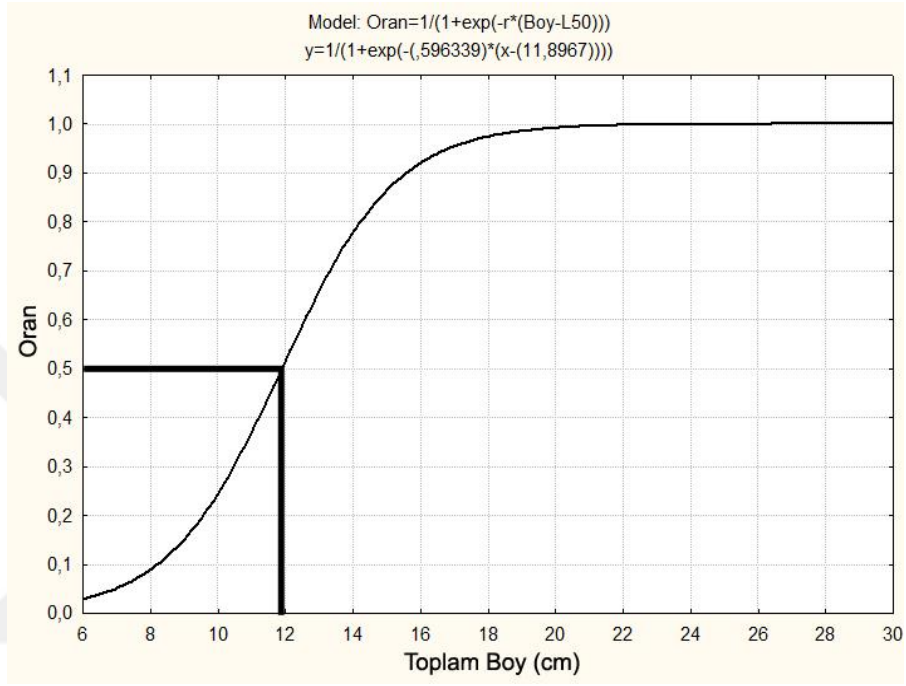
Şekil 4.13. Gökova Körfezi'ndeki erkek *N. randalli* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu



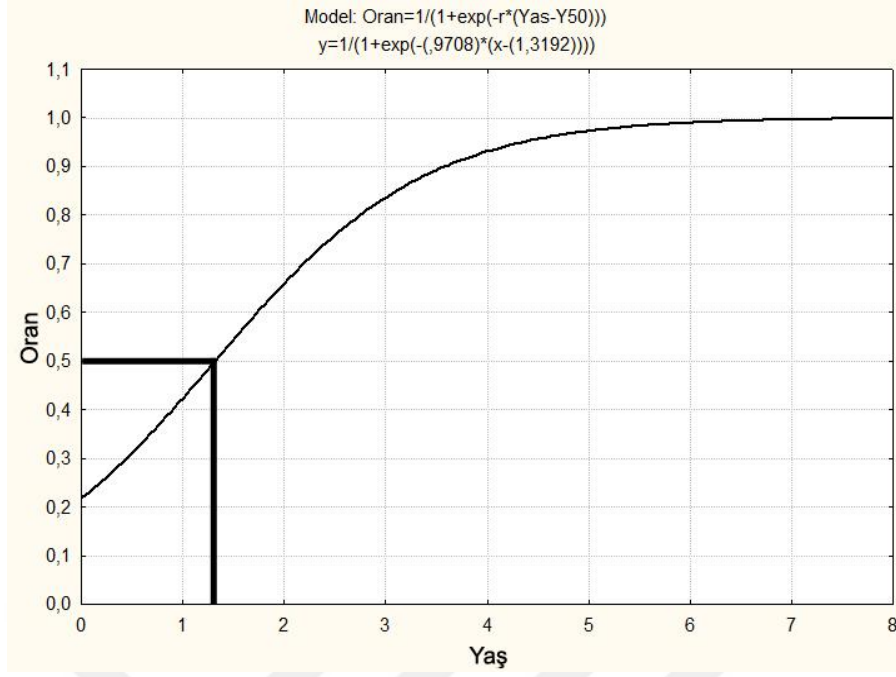
Şekil 4.14. Gökova Körfezi'ndeki erkek *N. randalli* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı

#### 4.3.3.2. *Pagellus erythrinus*

Dişi bireylere ait gonadların morfolojik gelişim durumlarına göre bulunan oranlar göz önüne alınarak, *P. erythrinus* dişi bireylerinin Gökova Körfezi'nde 11,90 cm toplam boy ve I. yaştan (1,3) sonra eşeysel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 4.15. ve Şekil 4.16.)

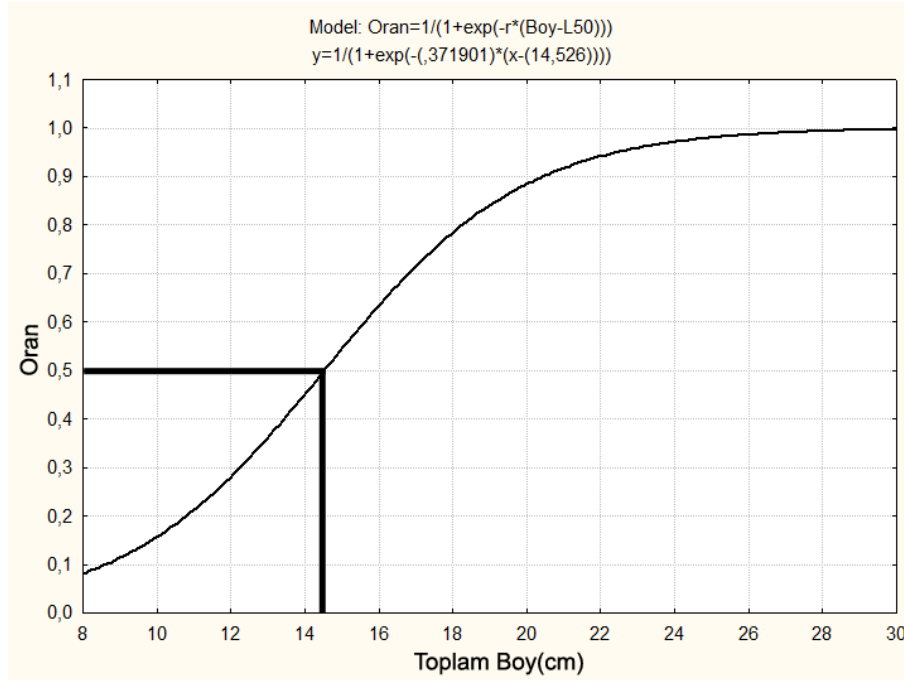


Şekil 4.15. Gökova Körfezi'ndeki dişi *P. erythrinus* bireylerinin ilk eşeysel olgunluk boyu

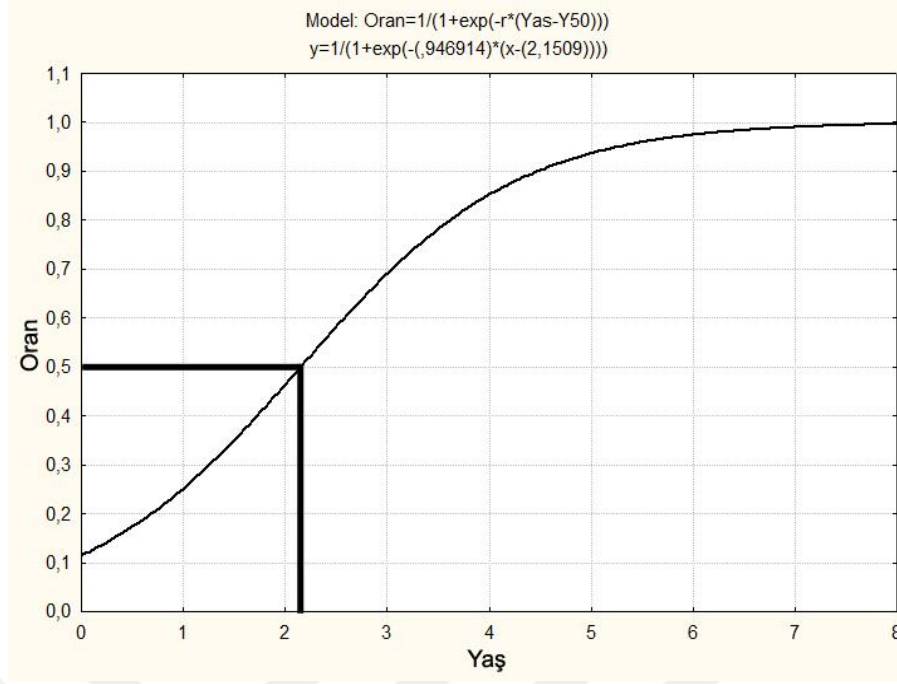


Şekil 4.16. Gökova Körfezi'ndeki dişi *P. erythrinus* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı

Erkek bireylere ait gonadların morfolojik gelişim durumlarına göre bulunan oranlar göz önüne alınarak, *P. erythrinus* erkek bireylerinin Gökova Körfezi'nde 14,52 cm toplam boy ve II. yaştan (2,2) sonra eşeyssel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 4.17. ve Şekil 4.18.).



Şekil 4.17. Gökova Körfezi'ndeki erkek *P. erythrinus* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu



Şekil 4.18. Gökova Körfezi'ndeki erkek *P. erythrinus* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı

#### 4.4. Beslenme Rejimi

##### 4.4.1. Genel beslenme kompozisyonu

###### 4.4.1.1. *Nemipterus randalli*

Gökova Körfezi'nden elde edilen 1698 *N. randalli* bireyinden mevsimlere göre rastgele seçilen toplam 300 mide içeriğinin (254 dolu, 46 boş) incelenmesi ile türe ait genel beslenme kompozisyonu tespit edilmiştir. Mevsimlere göre elde edilen mide içeriği verileri arasında önemli derecede fark bulunmadığından, tüm mide içeriklerine ait veriler genel beslenme kompozisyonu şeklinde sunulmuştur.

Yapılan analizler sonucunda; Gökova Körfezi'nde Crustacea ve Teleostei Esas Önemli Av (EÖA;  $IRI \geq 665$ ), Polychaeta ve Mollusca ise Nadir Av (NA;  $IRI \leq 74$ ) olarak tüketilmiştir (Çizelge 4.31.).

*Processa* sp. (Crustacea) diyetten en önemli bölümü oluştururken (%IRI= 47,06), *Alpheus* sp. (%IRI= 18,33) ve Teleostei (%IRI= 15,89) diğer bir önemli besin grubu olarak ortaya çıkmıştır.

*Goneplax rhomboides* diyetin %9,47, *Brachyura* %6,44 ve *Bathynectes* sp. (Crustacea) ise %1,43'lük kısmını oluşturmuşlardır (Çizelge 4.31.).

Çizelge 4.31. *N. randalli* genel besin kompozisyonu

Besin Grubu	%N	%W	%O	IRI	%IRI
<b>POLYCHAETA</b>	<b>3,41</b>	<b>0,86</b>	<b>6,52</b>	<b>27,86</b>	<b>0,59</b>
<b>CRUSTACEA</b>	<b>80,11</b>	<b>81,70</b>	<b>110,88</b>	<b>3962,07</b>	<b>83,33</b>
Copepoda	2,27	0,07	2,17	5,08	0,11
Mysida	2,27	0,39	4,35	11,57	0,24
<i>Alpheus</i> sp.	15,34	19,52	25,00	871,56	18,33
<i>Bathynectes</i> sp.	3,98	4,96	7,61	67,97	1,43
<i>Goneplax rhomboides</i>	9,66	19,93	15,22	450,23	9,47
Stomatopoda	2,27	0,48	4,35	11,96	0,25
Brachyura	9,66	10,47	15,22	306,29	6,44
<i>Processa</i> sp.	34,66	25,88	36,96	2237,41	47,06
<b>MOLLUSCA</b>	<b>2,84</b>	<b>0,88</b>	<b>5,44</b>	<b>9,12</b>	<b>0,19</b>
Bivalvia	0,57	0,22	1,09	0,85	0,02
Gastropoda	1,70	0,64	3,26	7,63	0,16
<i>Dentalium</i> sp.	0,57	0,02	1,09	0,64	0,01
<b>TELEOSTEI</b>	<b>13,64</b>	<b>16,58</b>	<b>25,00</b>	<b>755,39</b>	<b>15,89</b>
Toplam	100,00	100,00	147,83	4754,45	100,00

Balıkların besin rekabetlerini tespit etmek için yapılan Schoener (1974)'in besin çakışması (niş örtüşmesi) indis sonucu 0,8 olarak bulunmuştur.

#### 4.4.1.2. *Pagellus erythrinus*

Gökova Körfezi'nden elde edilen 945 *P. erythrinus* bireyinden mevsimlere göre rastgele seçilen toplam 240 mide içeriğinin (181 dolu, 59 boş) incelenmesi ile türe ait genel beslenme kompozisyonu tespit edilmiştir. Mevsimlere göre elde edilen mide içeriği verileri arasında önemli derecede fark bulunmadığından, tüm mide içeriklerine ait veriler genel beslenme kompozisyonu şeklinde sunulmuştur.

Yapılan analizler sonucunda; Gökova Körfezi'nde Crustacea Esas Önemli Av (EÖA;  $IRI \geq 756$ ), Mollusca ve Polychaeta İkincil Av (İA;  $756 > IRI > 84$ ), Mysida, Stomatopoda ve *Dentalium* sp. ise nadir av (NA;  $IRI \leq 84$ ) olarak tüketilmiştir (Çizelge 4.32.).



*Goneplax rhomboides* (Crustacea) diyette en önemli bölümü oluştururken (%IRI= 22,42), *Bivalvia* (Mollusca) (%IRI= 16,66), *Polychaeta* (%IRI= 10,68) diğer bir önemli besin grubu olarak ortaya çıkmıştır.

*Alpheus* sp. (Crustacea) diyetin %9,91, *Gastropoda* (Mollusca) %8,06, *Teleostei* %7,95 ve *Processa* sp. (Crustacea) %7,02'lik kısmını oluşturmuşlardır (Çizelge 4.32.).

Çizelge 4.32. *P. erythrinus* genel besin kompozisyonu

Besin Grubu	%N	%W	%O	IRI	%IRI
<b>POLYCHAETA</b>	<b>13,16</b>	<b>3,22</b>	<b>22,00</b>	<b>360,35</b>	<b>10,68</b>
<b>CRUSTACEA</b>	<b>40,79</b>	<b>77,30</b>	<b>90,00</b>	<b>1902,45</b>	<b>56,40</b>
Mysida	2,63	0,53	8,00	25,32	0,75
<i>Alpheus</i> sp.	6,58	21,29	12,00	334,37	9,91
<i>Bathynectes</i> sp.	3,29	5,99	10,00	92,76	2,75
<i>Goneplax rhomboides</i>	12,50	29,51	18,00	756,26	22,42
Stomatopoda	1,32	0,80	2,00	4,24	0,13
Brachyura	9,21	9,65	24,00	452,75	13,42
<i>Processa</i> sp.	5,26	9,53	16,00	236,75	7,02
<b>MOLLUSCA</b>	<b>41,44</b>	<b>4,91</b>	<b>42,00</b>	<b>842,17</b>	<b>24,97</b>
<i>Bivalvia</i>	19,08	2,53	26,00	561,95	16,66
<i>Gastropoda</i>	20,39	2,26	12,00	271,85	8,06
<i>Dentalium</i> sp.	1,97	0,12	4,00	8,37	0,25
<b>TELEOSTEI</b>	<b>4,61</b>	<b>14,55</b>	<b>14,00</b>	<b>268,24</b>	<b>7,95</b>
Toplam	100,00	100,00	168,00	3373,00	100,00

Balıkların besin rekabetlerini tespit etmek için yapılan Schoener (1974)'in besin çakışması (niş örtüşmesi) indis sonucu 0,8 olarak bulunmuştur.

#### 4.5. Kondisyon Faktörü

##### 4.5.1. *Nemipterus randalli*

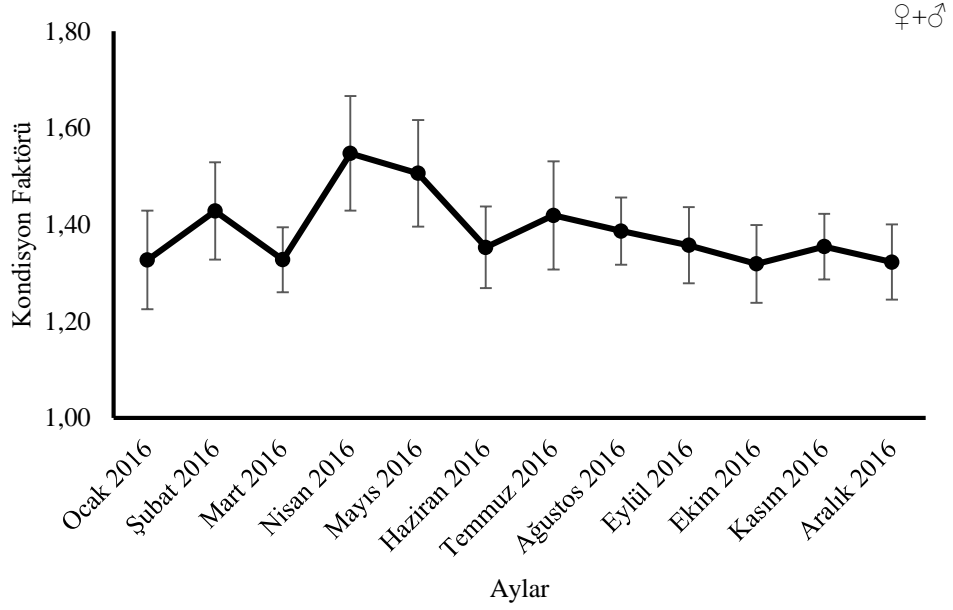
Gökova Körfezi *N. randalli* bireylerine ait kondisyon faktörü ile ilgili değerlendirmeler, tüm bireyler için aylara ve yaş gruplarına, dişi ve erkek bireyler için aylara göre hesaplanmış, sonuçlar Çizelge 4.33. ve 4.34. ile Şekil 4.19., 4.20., 4.21. ve 4.22.'de sunulmuştur.

Aylara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde, dişi bireylerde en yüksek değer Nisan (1,60), en düşük değer Aralık (1,32) ayında tespit edilmiştir. Erkeklerde ise en yüksek değerin Nisan (1,51), en düşük değerin de Mart (1,29) ayna ait olduğu bulunmuştur. (Çizelge 4.33., şekil 4.21. ve 4.22.).

Yaşlara bağlı ortalama kondisyon değerlerine bakıldığında değerlerin 1,24–1,40 arasında değiştiği, 0. yaş ile başlayan yükselişin III. yaşta en üst seviyeye ulaştığı daha sonra azalma eğilimi gösterdiği bulunmuştur.

**Çizelge 4.33. Gökova Körfezi'nden elde edilen *N. randalli* bireylerinde aylık kondisyon faktörü değerleri**

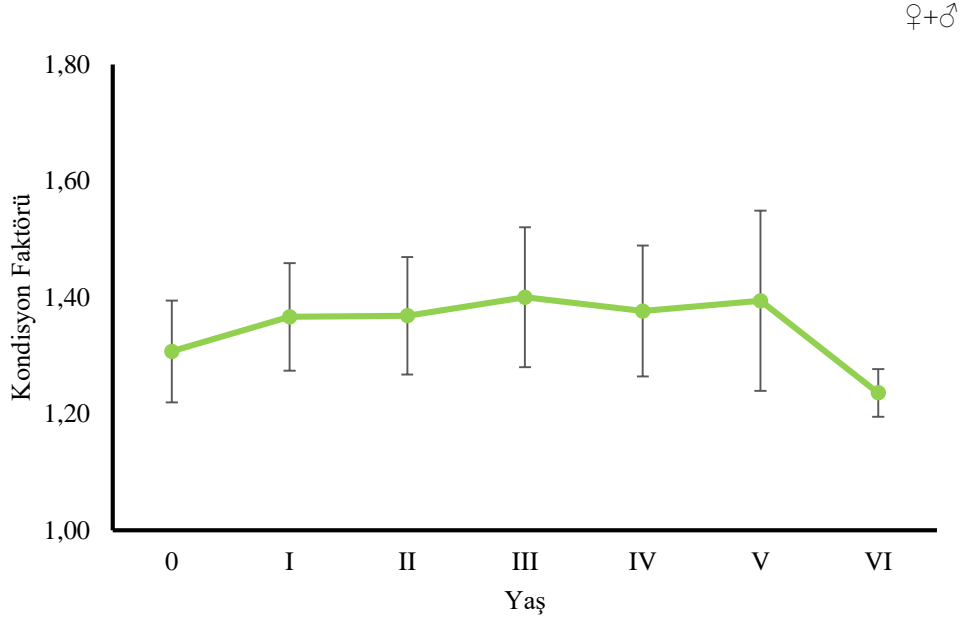
Aylar	Toplam		Dişi		Erkek	
	(N)	Ort±S.S. (Min-Maks)	(N)	Ort±S.S. (Min-Maks)	N	Ort±S.S. (Min-Maks)
Ocak 2016	100	1,33±0,10 (0,99-1,67)	68	1,34±0,10 (1,17-1,67)	32	1,31±0,11 (0,99-1,44)
şubat 2016	120	1,43±0,10 (1,15-1,66)	100	1,44±0,10 (1,15-1,66)	20	1,36±0,07 (1,27-1,49)
Mart 2016	112	1,33±0,07 (1,21-1,47)	84	1,34±0,06 (1,21-1,47)	28	1,29±0,06 (1,21-1,43)
Nisan 2016	86	1,55±0,12 (1,19-1,81)	36	1,60±0,09 (1,40-1,79)	50	1,51±0,13 (1,19-1,81)
Mayıs 2016	50	1,51±0,11 (1,32-1,73)	28	1,57±0,08 (1,40-1,73)	22	1,42±0,08 (1,32-1,57)
Haziran 2016	264	1,35±0,08 (1,11-1,61)	102	1,40±0,08 (1,25-1,61)	162	1,32±0,07 (1,11-1,51)
Temmuz 2016	214	1,42±0,11 (1,07-1,76)	102	1,43±0,10 (1,14-1,76)	112	1,41±0,12 (1,07-1,73)
Ağustos 2016	156	1,39±0,07 (1,25-1,54)	90	1,41±0,06 (1,25-1,54)	66	1,36±0,07 (1,26-1,51)
Eylül 2016	110	1,36±0,08 (1,14-1,52)	76	1,37±0,08 (1,23-1,52)	34	1,34±0,08 (1,14-1,49)
Ekim 2016	152	1,32±0,08 (1,15-1,50)	76	1,33±0,08 (1,19-1,49)	76	1,31±0,08 (1,15-1,50)
Kasım 2016	94	1,35±0,07 (1,23-1,52)	32	1,37±0,07 (1,27-1,52)	62	1,35±0,07 (1,23-1,49)
Aralık 2016	240	1,32±0,08 (1,14-1,50)	146	1,32±0,08 (1,16-1,50)	68	1,31±0,08 (1,14-1,47)



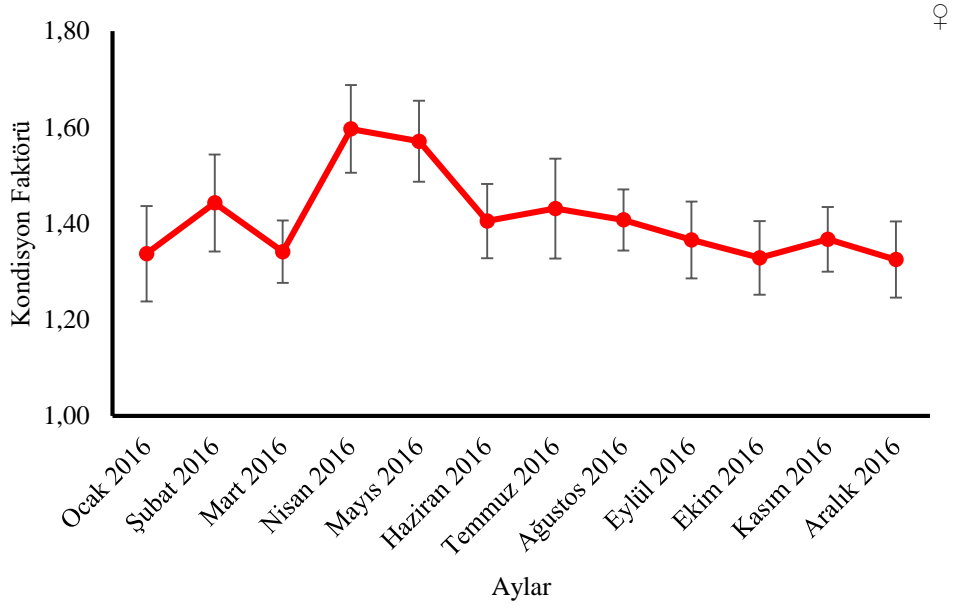
Şekil 4.19. Gökova Körfezi'nden elde edilen *N. randalli* popülasyonuna ait aylık ortalama kondisyon faktörü değerlerinin aylık değişimi

Çizelge 4.34. Gökova Körfezi'ndeki *N. randalli* popülasyonunun yaşlara göre kondisyon faktörü değerleri.

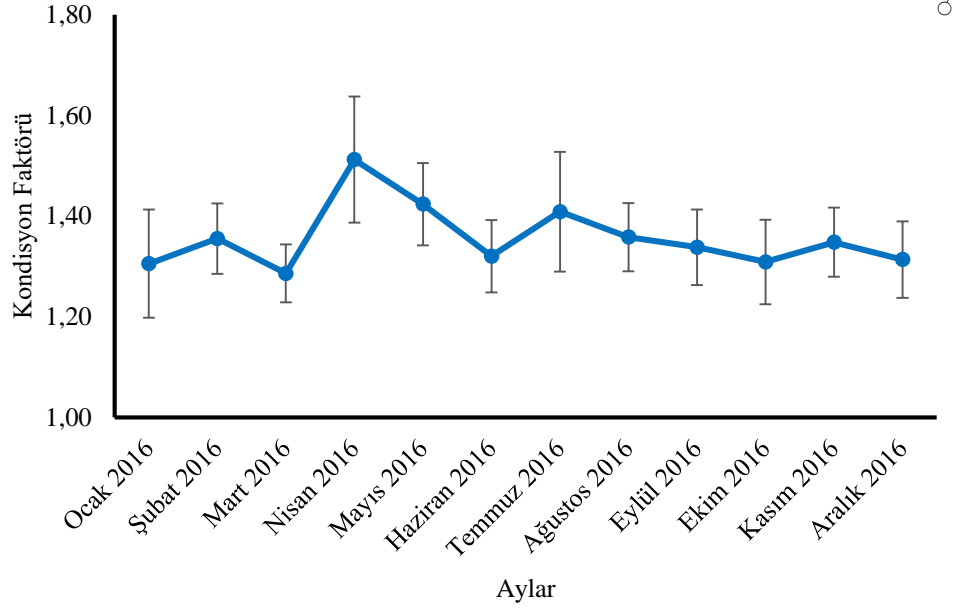
Yaş	N	Ort.	Min	Maks.	S.S.
0	17	1,31	1,14	1,42	0,09
I	195	1,37	0,99	1,73	0,09
II	379	1,37	1,07	1,79	0,10
III	172	1,40	1,14	1,73	0,12
IV	60	1,38	1,14	1,81	0,11
V	23	1,39	1,14	1,69	0,15
VI	3	1,24	1,19	1,27	0,04



Şekil 4.20. Gökova Körfezi'nden elde edilen *N. randalli* popülasyonuna ait kondisyon faktörü değerlerinin yaş gruplarına göre değişimi



Şekil 4.21. Gökova Körfezi'nden elde edilen dişi *N. randalli* bireylerinde ortalama kondisyon faktörü değerlerinin aylık değişimi



Şekil 4.22. Gökova Körfezi'nden elde edilen erkek *N. randalli* bireylerinde ortalama kondisyon faktörü değerlerinin aylık değişimi

#### 4.5.2. *Pagellus erythrinus*

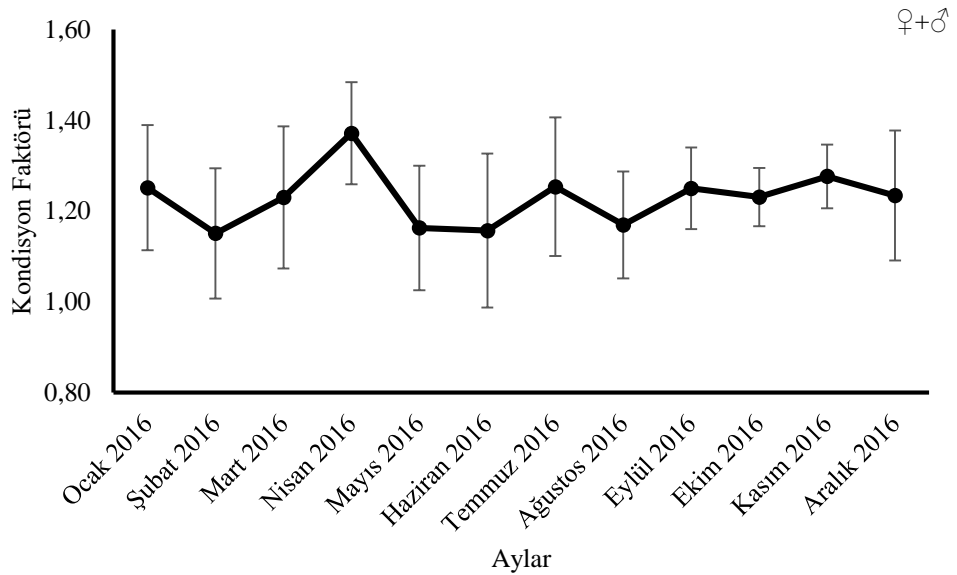
Gökova Körfezi *P. erythrinus* bireylerine ait kondisyon faktörü ile ilgili değerlendirmeler, tüm bireyler için aylara ve yaş gruplarına, dişi ve erkek bireyler için aylara göre hesaplanmış, sonuçlar Çizelge 4.35. ve 4.36. ile Şekil 4.23., 4.24., 4.25. ve 4.26.'da sunulmuştur.

Aylara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde, dişi bireylerde en yüksek değer Nisan (1,39), en düşük değer Şubat ve Ağustos (1,16) aylarında tespit edilmiştir. Erkeklerde ise en yüksek değer Nisan (1,34), en düşük değer Haziran (1,10) ayına ait olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.35., Şekil 4.25. ve 4.26.).

Yaşlara bağlı ortalama kondisyon değerlerine bakıldığında değerlerin 1,14–1,26 arasında değiştiği, 0. yaş ile başlayan yükselişin I. yaşta en üst seviyeye ulaştığı daha sonra azalma eğilimi gösterdiği bulunmuştur.

Çizelge 4.35. Gökova Körfezi'nden elde edilen *P. erythrinus* bireylerinde aylık kondisyon faktörü değerleri

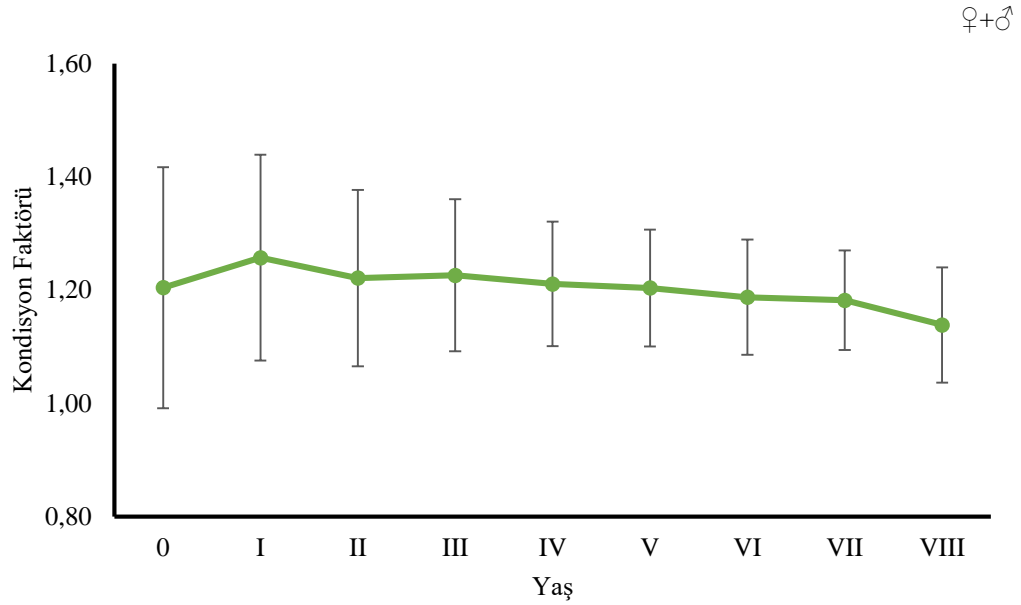
Aylar	Toplam		Dişi		Erkek	
	(N)	Ort±S.S. (Min-Maks)	(N)	Ort±S.S. (Min-Maks)	N	Ort±S.S. (Min-Maks)
Ocak 2016	123	1,25±0,14 (1,04-1,73)	82	1,28±0,14 (1,04-1,73)	41	1,20±0,12 (1,04-1,47)
Şubat 2016	83	1,15±0,14 (0,67-1,70)	53	1,16±0,16 (0,67-1,70)	30	1,14±0,12 (0,92-1,44)
Mart 2016	82	1,23±0,16 (0,74-1,52)	60	1,19±0,16 (0,74-1,42)	22	1,33±0,11 (1,12-1,52)
Nisan 2016	36	1,37±0,11 (1,21-1,76)	21	1,39±0,09 (1,27-1,58)	15	1,34±0,14 (1,21-1,76)
Mayıs 2016	60	1,16±0,14 (0,69-1,51)	37	1,20±0,13 (0,69-1,51)	23	1,11±0,14 (0,76-1,38)
Haziran 2016	92	1,16±0,17 (0,72-1,75)	70	1,18±0,16 (0,78-1,75)	20	1,10±0,18 (0,72-1,48)
Temmuz 2016	89	1,25±0,15 (0,87-1,63)	54	1,25±0,17 (0,87-1,63)	35	1,26±0,13 (1,01-1,49)
Ağustos 2016	108	1,17±0,12 (0,78-1,49)	73	1,16±0,12 (0,78-1,47)	35	1,20±0,11 (1,01-1,49)
Eylül 2016	52	1,25±0,09 (1,13-1,59)	38	1,23±0,06 (1,13-1,49)	9	1,23±0,08 (1,14-1,32)
Ekim 2016	52	1,23±0,06 (1,07-1,41)	39	1,24±0,06 (1,15-1,41)	13	1,19±0,06 (1,07-1,27)
Kasım 2016	50	1,28±0,07 (1,10-1,43)	37	1,29±0,07 (1,15-1,43)	13	1,24±0,07 (1,10-1,34)
Aralık 2016	118	1,23±0,14 (0,88-1,69)	86	1,26±0,13 (1,02-1,69)	22	1,21±0,14 (1,02-1,59)



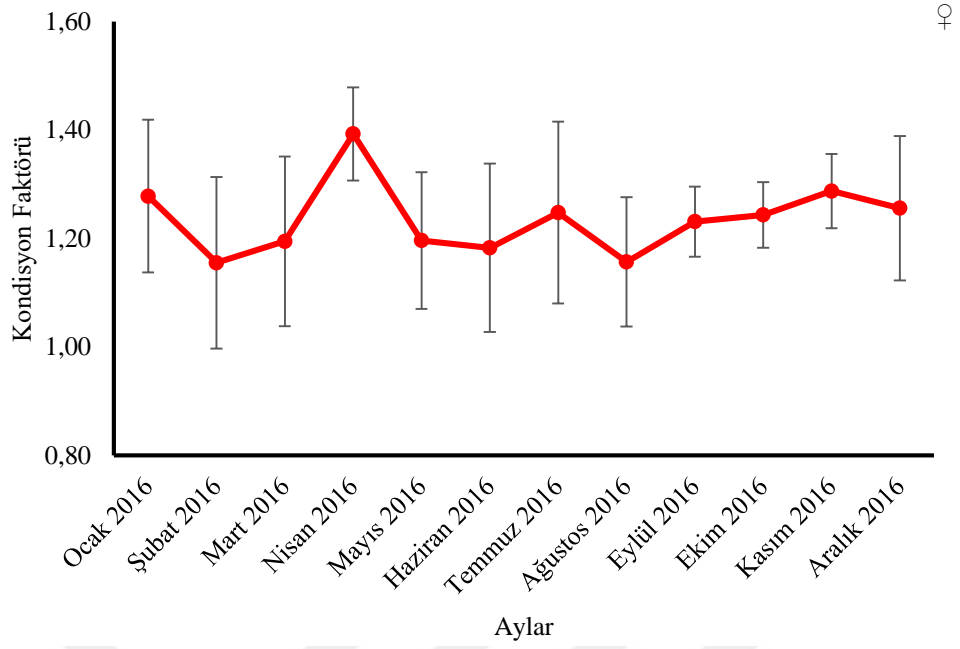
Şekil 4.23. Gökova Körfezi'nden elde edilen *P. erythrinus* popülasyonuna ait aylık ortalama kondisyon faktörü değerlerinin aylık değişimi

**Çizelge 4.36. Gökova Körfezi'ndeki *N. randalli* popülasyonunun yaşlara göre kondisyon faktörü değerleri.**

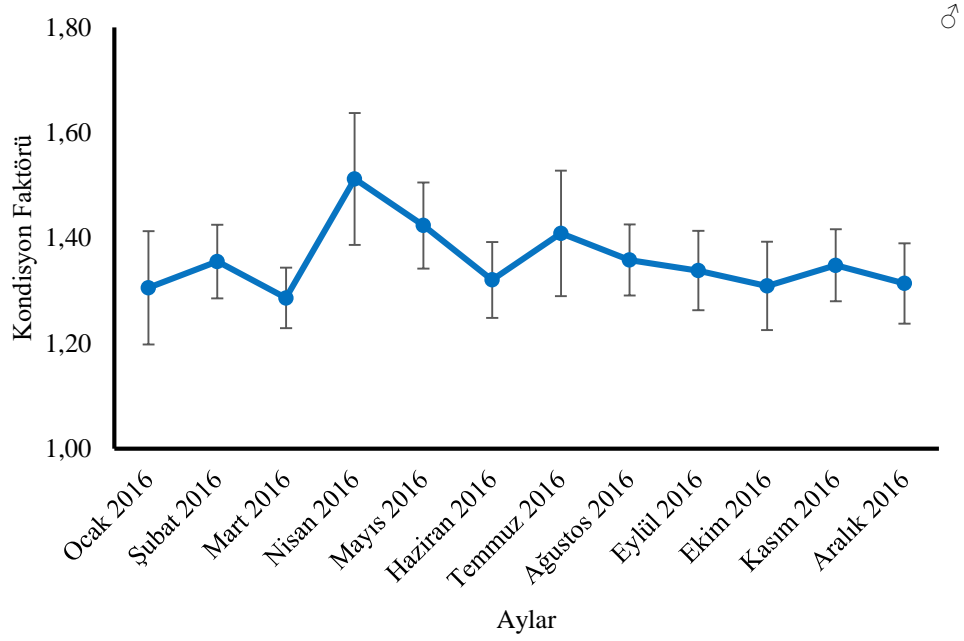
Yaş	N	Ort.	Min	Maks.	S.S.
0	21	1,20	0,82	1,59	0,21
I	99	1,26	0,72	1,73	0,18
II	368	1,22	0,67	1,75	0,16
III	139	1,23	0,77	1,76	0,13
IV	229	1,21	0,92	1,50	0,11
V	34	1,20	1,01	1,41	0,10
VI	21	1,19	1,01	1,34	0,10
VII	18	1,18	1,01	1,33	0,09
VIII	16	1,14	0,96	1,34	0,10



**Şekil 4.24. Gökova Körfezi'nden elde edilen *P. erythrinus* popülasyonuna ait kondisyon faktörü değerlerinin yaş gruplarına göre değişimi**



Şekil 4.25. Gökova Körfezi'nden elde edilen dişi *P. erythrinus* bireylerinde ortalama kondisyon faktörü değerlerinin aylık değişimi



Şekil 4.26. Gökova Körfezi'nden elde edilen erkek *P. erythrinus* bireylerinde ortalama kondisyon faktörü değerlerinin aylık değişimi



## 4.6. Otolit Biyometrisi

### 4.6.1. *Nemipterus randalli*

Balık ve otolit arasındaki biyometrik ilişkiler, 200 adet *N. randalli* bireyinden oluşan alt örnekleme ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada balık uzunluğu ve ağırlığı için ortalama değerler sırasıyla 159,84 mm ve 60,64 g olarak tespit edilmiştir. Sağ ve sol otolitlere ait yükseklik, genişlik ve ağırlık değerleri Çizelge 4.37.'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Gökova Körfezi'nden elde edilen *N. randalli*'ye ait toplam boy, ağırlık değerleri ile otolit yükseklik, genişlik ve ağırlık dağılımları

	Balık		Sağ Otolit			Sol Otolit			p
	TB (mm)	W (g)	Oy	Og	Oa	Oy	Og	Oa	
Ortalama	159,84	60,64	6,618	4,417	0,034	6,618	4,413	0,034	p>0,05
Min	120,00	23,35	4,970	3,460	0,016	4,890	3,420	0,016	p>0,05
Maks	217,00	162,13	8,890	5,580	0,062	8,860	5,610	0,063	p>0,05
S.S	22,45	27,58	0,969	0,607	0,013	0,965	0,615	0,013	p>0,05

Sağ ve sol otolitlere ait yükseklik, genişlik ve ağırlık değerleri *t*-testine tabi tutulmuş olup bu değerler arasında önemli fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

*N. randalli* bireyelerine ait otolitlerin uzunlukları ve ağırlıkları ile balık ölçümleri arasındaki regresyon ilişkileri incelenmiştir. Elde edilen verilere bakıldığında en kuvvetli ilişkinin toplam boy-otolit yüksekliği ( $R^2=0,98$ ) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.38.).

Çizelge 4.38. Gökova Körfezi'nden elde edilen *N. randalli*'nin balık-otolit ilişkileri (TB: balığın toplam boyu, W: balık ağırlığı, Oy: otolit yüksekliği, Og: otolit genişliği, Oa: otolit ağırlığı)

İlişki	İlişki Tipi	a	b	R <sup>2</sup>
TB-Oy	Doğrusal	0,0401	0,2119	0,98
TB-Og	Doğrusal	0,0246	0,4738	0,92
TB-Oa	Üstel	$2*10^{-7}$	2,3463	0,96
W-Oy	Üstel	0,0186	3,1320	0,97
W-Og	Üstel	0,1357	2,9130	0,93
W-Oa	Doğrusal	0,0004	0,0089	0,92
Oy-Oa	Üstel	0,0003	2,4508	0,97
Oy-Og	Doğrusal	0,5993	0,4372	0,90
Og-Oa	Üstel	0,0007	2,6080	0,96

#### 4.6.2. *Pagellus erythrinus*

Balık ve otolit arasındaki biyometrik ilişkiler, 200 adet *P. erythrinus* bireyinden oluşan alt örnekleme ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada balık uzunluğu ve ağırlığı için ortalama değerler sırasıyla 221,32 mm ve 148,02 g olarak tespit edilmiştir. Sağ ve sol otolitlere ait yükseklik, genişlik ve ağırlık değerleri Çizelge 4.39.'da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Gökova Körfezi'nden elde edilen *P. erythrinus*'a ait toplam boy, ağırlık değerleri ile otolit yükseklik, genişlik ve ağırlık dağılımları

	Balık		Sağ Otolit			Sol Otolit			p
	TB (mm)	W (g)	Oy	Og	Oa	Oy	Og	Oa	
Ortalama	221,32	148,02	9,045	6,613	0,107	9,037	6,552	0,107	p>0,05
Min	120,00	25,72	5,340	3,880	0,023	5,390	3,870	0,023	p>0,05
Maks	285,00	284,54	11,370	8,050	0,188	11,510	8,090	0,187	p>0,05
S.S	41,34	73,92	1,523	0,988	0,041	1,529	1,007	0,040	p>0,05

Sağ ve sol otolitlere ait yükseklik, genişlik ve ağırlık değerleri *t*-testine tabi tutulmuş olup bu değerler arasında önemli fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

*P. erythrinus* bireylerine ait otolitlerin uzunlukları ve ağırlıkları ile balık ölçümleri arasındaki regresyon ilişkileri incelenmiştir. Elde edilen verilere bakıldığında en kuvvetli ilişkinin toplam boy-otolit yüksekliği ( $R^2=0,98$ ) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.40.).

Çizelge 4.40. Gökova Körfezi'nden elde edilen *P. erythrinus*'un balık-otolit ilişkileri (TB: balığın toplam boyu, W: balık ağırlığı, Oy: otolit yüksekliği, Og: otolit genişliği, Oa: otolit ağırlığı)

İlişki	İlişki Tipi	a	b	R <sup>2</sup>
TB-Oy	Doğrusal	0,0364	0,9840	0,98
TB-Og	Doğrusal	0,0230	1,4906	0,92
TB-Oa	Üstel	$5 \cdot 10^{-7}$	2,2493	0,96
W-Oy	Üstel	0,1222	3,1822	0,97
W-Og	Üstel	0,2270	3,3869	0,93
W-Oa	Doğrusal	0,0005	0,0289	0,92
Oy-Oa	Üstel	0,0004	2,5635	0,97
Oy-Og	Doğrusal	0,6169	1,0049	0,90
Og-Oa	Üstel	0,0006	2,7609	0,96

## 4.7. Popülasyondaki Ölüm Oranları

### 4.7.1. *Nemipterus randalli*

Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren *N. randalli* örnekleri üzerinde gerçekleştirilen analizler sonucu toplam ölüm ( $Z$ ) katsayısı ise tüm bireyler için  $0,77 \text{ yıl}^{-1}$ , dişi bireyler için  $0,78 \text{ yıl}^{-1}$  ve erkek bireyler için ise  $0,75 \text{ yıl}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır.

Doğal ölüm olarak bilinen ( $M$ ) katsayısı tüm bireyler için  $0,34 \text{ yıl}^{-1}$ , dişi bireyler için  $0,39 \text{ yıl}^{-1}$  ve erkek bireyler için  $0,29 \text{ yıl}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır.

Balıkçılık ölümü olarak bilinen ( $F$ ) katsayısı tüm bireyler için  $0,43 \text{ yıl}^{-1}$ , dişi bireyler için  $0,39 \text{ yıl}^{-1}$  ve erkek bireyler için  $0,46 \text{ yıl}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır. Stoktan yararlanmanın ölçütü olan sömürülme katsayısı ( $E$ ) tüm popülasyon için  $0,56$  olarak bulunmuştur.

### 4.7.2. *Pagellus erythrinus*

Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren *P. erythrinus* örnekleri üzerinde gerçekleştirilen analizler sonucu toplam ölüm ( $Z$ ) katsayısı ise tüm bireyler için  $0,62 \text{ yıl}^{-1}$ , dişi bireyler için  $0,67 \text{ yıl}^{-1}$  ve erkek bireyler için ise  $0,67 \text{ yıl}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır.

Doğal ölüm olarak bilinen ( $M$ ) katsayısı tüm bireyler için  $0,24 \text{ yıl}^{-1}$ , dişi bireyler için  $0,26 \text{ yıl}^{-1}$  ve erkek bireyler için  $0,24 \text{ yıl}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır.

Balıkçılık ölümü olarak bilinen ( $F$ ) katsayısı tüm bireyler için  $0,38 \text{ yıl}^{-1}$ , dişi bireyler için  $0,41 \text{ yıl}^{-1}$  ve erkek bireyler için  $0,53 \text{ yıl}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır. Stoktan yararlanmanın ölçütü olan sömürülme katsayısı ( $E$ ) tüm popülasyon için  $0,61$  olarak bulunmuştur.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

### 5.1. *Nemipterus randalli*

Çalışmada Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren *N. randalli* popülasyonunun durumunu ortaya koymak adına Ocak 2016-Aralık 2016 tarihleri arasında gerçekleştirilen aylık örneklemelemlerde 940 dişi, 732 erkek olmak üzere toplamda 1698 birey incelenmiştir. Örneklemelemlerde elde edilen bireylerin toplam boy değerleri 6,9-23,0 cm, ağırlıkları ise 4,42-162,13 g arasında değişmektedir (Çizelge 4.3.). Örneklemlerde en baskın boy grubu % 20,85 oranla 15,0-15,9 cm'lik boy grubudur (Şekil 4.1.). Türün doğal yayılım alanı olan Hint-Pasifik bölgesi ve istilacı tür olarak bulunduğu Akdeniz'de yapılmış çalışmalarda bulunan maksimum boy değerleri Çizelge 5.1.'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. *N. randalli* türüne ait çalışmalarda elde edilen maksimum boyların karşılaştırılması

Bölge	Araştırmacılar	Lokalite	Boy	Eşey	L <sub>maks</sub>
Akdeniz	Ergüden (2009)	İskenderun Körfezi	TB	♀+♂	15,3
	Ergüden (2010)	İskenderun Körfezi	TB	♀+♂	21,5
	Gürlek vd. (2010)	İskenderun Körfezi	TB	♀+♂	26,6
	Bilge vd. (2014)	Ege Denizi	TB	♀+♂	22,9
	Edelist (2014)	İsrail	TB	♀+♂	23,5
	Özvarol (2014)	Antalya Körfezi	TB	♀+♂	22,0
	İnnal vd. (2015)	Antalya Körfezi	TB	♀+♂	24,0
	Özen vd. (2016)	Antalya Körfezi	TB	♀+♂	23,8
	Ateş vd. (2017)	Gökova Körfezi (Uzatma ağı)	TB	♀+♂	22,0
		Gökova Körfezi (Paragat)	TB	♀+♂	21,5
	Gülşahin ve Soykan (2017)	Gökova Körfezi	TB	♀+♂	20,2
	Uyan (2017)	Gökova Körfezi	TB	♀+♂	21,2
	Bu çalışma (2017)	Gökova Körfezi	TB	♀+♂	23,0
Hint-Pasifik	Murty (1981)	Kakinada	TB	♀+♂	21,5
	Sobhana vd. (2011)	Kerala	TB	♀+♂	29,0
	Al-Kuyumi vd. (2014)	Umman Denizi	TB	♀+♂	20,2
	Kalhoru vd. (2017)	Umman Denizi	TB	♀+♂	25,0

Çizelge 5.1.'de verilen değerlere bakıldığında çalışmamızda bulunan maksimum boy değerlerinin türün doğal yayılım alanı ve sonradan giriş yaptığı Akdeniz havzasında yürütülen çalışmalarda bulunan boy değerleri arasında bulunduğu görülmektedir.

Bilindiği gibi büyümeyi etkileyen önemli çevresel faktörlerden birisi sıcaklıktır. Sıcaklık, vücudun tüm kimyasal olaylarını etkilemektedir ve buna bağlı olarak fizyolojik fonksiyonlarının hızında fark meydana gelmektedir. Su sıcaklığı ile maksimum boy arasında ters ilişkinin olduğu göz önüne alınırsa beklenen durum türün zaman içerisinde Akdeniz havzasında daha büyük boy değerlerine ulaşmasıdır. Ancak *N. randalli* gibi istilacı türlerin yeni giriş yaptıkları alanlarda başarılı popülasyonlar oluşturabilmesi için hayatlarının ilk evrelerinde eşeyssel olgunluğa erişme eğiliminde olduğu bilinen bir özelliktir (Lockwood vd., 2007). Cinsel olgunluğa erişen bireylerde büyümenin yavaşladığı da göz önüne alınırsa türün doğal yayılım alanı ve Akdeniz'deki boy değerleri arasında enderde olsa farkların olması olağan bir durumdur. Bununla beraber doğal yayılım alanı ile Akdeniz'deki ulaşabildiği maksimum boy değerleri arasındaki yakınlık türün Akdeniz'de uygun koşullar bulunduğunu göstermektedir.

Çalışmada sagittal otolitlere bağlı olarak gerçekleştirilen yaş tahminleri sonucunda popülasyondaki bireylerin 0-VI yaş arasında dağılım gösterdiği, en baskın yaş grubunun ise %44,64'lük değerle II. yaş grubu olduğu, maksimum yaş olarak belirlenen VI. yaş grubunun ise % 0,35'lik bir oranda olduğu belirlenmiştir. Popülasyonun %89,75'lik kısmının 0-III yaşında olduğu, ileri yaştaki bireyleri barındıran yaş gruplarının düşük oranla temsil edildiği belirlenmiştir. Örneklerin ticari avcılıkta kullanılan ağlardan elde edilmiş olması avcılığın popülasyon üzerindeki etkisini doğrudan yansıtmaktadır. Buna dayanarak avcılığın çoğunlukla I ve II yaş grubundaki bireyler üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Balık popülasyonlarında genç yaştaki bireylerin fazla, ileri yaş gruplarındaki birey sayısının az olması aşırı avcılığa veya predasyona işaret etmektedir (Bennett, 1970). Ancak *r*-seçilime sahip istilacı türlerin yaşam özellikleri arasında “kısa yaşam süresi” olduğu unutulmamalıdır. *N. randalli* türünün ulaşabildiği maksimum yaşlara bakıldığında doğal yaşam alanında III. yaş (Murty, 1981) ve istilacı durumda olduğu Akdeniz'de VI. (bu çalışma) yaş grubuna ulaştığı görülmektedir.

Bunun yanı sıra *N. randalli* türü Akdeniz’de 2008 (Bilecenoğlu ve Russell, 2008), çalışma bölgesi olan Gökova Körfezi’nde ise 2013 yılında rapor edilmiştir (Gülşahin ve Kara, 2013). Bu nedenle çalışma bölgesindeki popülasyonun genç yaştaki bireylerle temsil edilmesi olağan bir durumdur. Bunun yanı sıra Akdeniz’de 0. yaş grubuna ait juvenil *N. randalli* bireylerinin çoğunlukla 120 m derinliklerde dağılım gösterdikleri rapor edilmiştir (Stern vd., 2014). Çalışmamızdaki örnekleme derinliğinin 30-40 m ile sınırlı kalması örneklemedeki 0. yaş grubu birey sayısının azlığını açıklamaktadır. Ancak derin sularda dağılım gösteren juvenil bireylerin avcılık baskısına maruz kalmaması, türün çalışma alanındaki popülasyonunun devamlılığını sağlayacak niteliktedir.

*N. randalli* bireylerinde ortalama boyun yaş ve eşeye göre değişimi incelendiğinde, değerlerin birbirine yakın olduğu görülmektedir (Çizelge 4.12.). Popülasyon için 0. yaşta 8,52 cm olan boy değeri VI. yaşta 22,33 cm’e ulaşmıştır. Dişi ve erkek bireylerin ortalama boy değerlerinin IV. ve VI. yaşlarda farklılık göstermesinin nedeni dişilerin bu yaş gruplarında yer alan bireylerinin boy dağılımlarının dar, erkek bireylerindeki dağılımının ise geniş olmasından kaynaklanmaktadır. Bununla beraber dişilerin I. ve II. yaş gruplarındaki boy değerlerinin erkeklerden daha yüksek olduğu III. yaştan itibaren erkeklerin ortalama boylarının dişilerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum dişilerin söz konusu yaşlardan sonra eşeyssel olgunluğa ulaşp vücutlarına aldığı enerjiyi büyümeden ziyade üreme hücrelerinin yapımına harcamaları ile açıklanabilir.

Büyümenin daha yorumlanabilir bir ifadesi olan mutlak ve oransal boy değerlerindeki en fazla artışın sırasıyla 0. yaştan I. yaşa geçerken olduğu görülmektedir (Çizelge 4.21.) büyümenin yaşla birlikte azalmasının en büyük sebebi, bireylerin bu yaştan sonra eşeyssel olgunluğa erişmeleridir. Bilindiği üzere balıklarda eşeyssel olgunluğa erişildikten sonra büyüme hızı düşmektedir (Stergiou vd., 1997).

Bireylerin ortalama ağırlıklarının yaş ve eşeye göre değişimi incelendiğinde; popülasyon için 0. yaşta 8,15 g olan ağırlık değeri VI. yaşta 138,27 g’a ulaşmıştır. Dişi bireylerin IV. yaştan V. yaşa geçerken oransal ağırlık değerlerinde dalgalanma görülmesinin sebebi V. yaş grubundaki örnek sayısı (N=4) ile ilişkili olabilir. *N. randalli* bireylerinin yaş gruplarına ait ortalama toplam boy değerleri, diğer çalışmalarda bulunan sonuçlarla Çizelge 5.2.’de karşılaştırılmıştır.

**Çizelge 5.2. *N. randalli* türü için elde edilen maksimum yaş ve yaştaki boyların karşılaştırılması**

Bölge	Araştırmacılar	Lokalite	Eşey	0	I	II	III	IV	V	VI
Akdeniz	Ergüden vd. (2010)	İskenderun Körfezi	♀+♂	8,88	13,08	18,75	21,26	-	-	-
	İnnal vd. (2015)	Antalya Körfezi	♀+♂	8,92	13,90	17,26	20,39	23,06	-	-
	Özen vd. (2016)	Antalya Körfezi	♀+♂	10,24	14,20	17,47	20,45	22,41	-	-
	Uyan (2017)	Gökova Körfezi	♀+♂	-	14,02	16,35	18,09	19,71	21,05	-
	Bu çalışma (2017)	Gökova Körfezi	♀+♂	8,52	13,05	15,86	17,73	19,70	21,19	22,33
			♀	9,08	13,46	15,88	17,69	19,29	20,6	21,00
♂			-	13,15	15,83	17,81	19,79	21,2	23,00	
Hint-Pasifik	Murty (1981)	Kakinada	♀+♂	-	14,0	18,5	20,5	-	-	-

Elde edilen sonuçlara bakıldığında Akdeniz'deki ulaşılan maksimum yaşın çalışmamızda elde edildiği görülmektedir. *N. randalli* türüne ait yaş tahminleri genellikle sagittal otolitlerden yapılmaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda elde edilen yaş grupları arasında bazı farklar göze çarpmaktadır. Bilindiği gibi otolit üzerindeki yaş halkalarının oluşumunda fizyolojik (besin durumu) durum, yaşam özellikleri cinsiyet ve olgunluk gibi birçok kriter rol oynamaktadır. Sıcaklık, besin bolluğu, oksijen, salinite, kirlilik ve akıntılar gibi çeşitli abiyotik faktörlerin; popülasyonlar arası genetik farklılıklar, av-avcı ilişkileri gibi biyotik faktörlerin ve ölçüm yapan gözlemciler arasındaki farkların çalışmalar arasında gözlenen ortalama toplam boy farklarına etki edebileceği düşünülmektedir.

Gökova Körfezi'ndeki *N. randalli* popülasyonunun büyüme özelliklerini belirlemek amacıyla uygulanan von Bertalanffy büyüme parametreleri sonuçları diğer çalışma bulgularıyla birlikte Çizelge 5.3.'te verilmiştir.

**Çizelge 5.3. *N. randalli* ile ilgili çalışmalardaki büyüme parametrelerinin karşılaştırılması**

Bölge	Araştırmacılar	Lokalite	Eşey	$L_{\infty}$	$k$	$t_0$	$t_{maks}$	$\Phi$
Akdeniz	Ergüden vd. (2010)	İskenderun Körfezi	♀+♂	34,96	0,214	-1,244	12,77	2,42
			♀	34,20	0,220	-1,365	12,27	2,41
			♂	34,96	0,214	-1,244	12,77	2,42
	İnnal vd. (2015)	Antalya Körfezi	♀+♂	33,20	0,220	-0,22	13,41	2,38

Çizelge 5.4. (devam)

Bölge	Araştırmacılar	Lokalite	Eşey	$L_{\infty}$	$k$	$t_0$	$t_{maks}$	$\Phi$
Akdeniz	Özen vd. (2016)	Antalya Körfezi	♀+♂	32,56	0,200	-1,75	13,25	2,33
	Uyan (2017)	Gökova Körfezi	♀+♂	26,80	0,199	-2,69	12,39	2,16
			♀	25,57	0,178	-3,71	13,14	2,07
			♂	25,50	0,238	-2,293	10,31	2,19
	Bu çalışma (2017)	Gökova Körfezi	♀+♂	26,00	0,238	-1,89	10,7	2,21
			♀	23,39	0,290	-1,92	8,4	2,20
♂			28,17	0,192	-2,26	13,3	2,18	
İHint-Pasifik	Murty (1981)	Kakinada	♀+♂	21,90	0,830	-0,256	3,36	2,60
	Al-Kuyumi vd. (2014)	Umman Denizi	♀+♂	22,12	0,64	-	-	
	Kalhoru vd. (2017)	Umman Denizi	♀+♂	26,25	0,320	-0,538	8,837	2,34

Çizelge 5.3. incelendiğinde türün doğal yayılım alanlarında daha düşük asimptotik boy değerlerine ulaşabildiği görülmektedir. Düşük besin bulunurluluğu ve yüksek sıcaklık, asimptotik boy değerlerinin düşük çıkmasına neden olmaktadır (Stergiou vd., 1997). Buna ilaveten türün doğal yayılım alanındaki yüksek avcılık baskısı da *N. randalli*'ye ait asimptotik boy değerlerini etkilemektedir.

Türün büyüme özellikleri hakkında Akdeniz havzasında yapılan çalışmalara bakıldığında  $\Phi$  değerinin 2,07-2,42 arasında değiştiği görülmektedir. Çalışmamızda bulunan  $\Phi$  değeri, doğu Akdeniz'deki çalışmalardan düşük bulunmuştur. Bununla birlikte doğu Akdeniz popülasyonlarının, daha yerleşmiş bir popülasyon olması nedeniyle, Gökova Körfezi'ndeki popülasyona göre besin zincirinden daha iyi yararlanmasının da bu büyüme performansı farklarına yol açtığı söylenebilir. Çalışma alanları arasındaki su sıcaklığı farkında bu büyüme performanslarına etki edebileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde çalışma bölgemize ait değer ile doğal yayılım alanlarında gerçekleştirilen çalışmalar arasındaki farkların, örnekleme alanları arasındaki su sıcaklığı farklarına ve Gökova Körfezi'ndeki popülasyonun daha genç olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Çalışmada *N. randalli* bireylerinin toplam boy ve ağırlık değerlerine bağlı olarak hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi parametreleri, diğer çalışma sonuçları ile birlikte Çizelge 5.4.'te verilmiştir.



Türün doğal yayılım alanı ile Akdeniz’de gerçekleştirilen boy-ağırlık çalışmalarında elde edilen  $b$  katsayısı 2,69-3,08, determinasyon katsayısı ise 0,81-0,99 arasında değişmektedir. Çalışmamızda tüm popülasyon için elde edilen  $b$  değeri 3,05; determinasyon katsayısı ise 0,98 olup, bu değerler çalışmalarda verilen aralığın içinde bulunmuştur. Sonuçlarımıza göre, tüm popülasyon ve dişi bireylerdeki büyüme pozitif allometri, erkek bireylerde ise izometrik özellik göstermektedir. Çalışmamız ve diğer çalışmalarda elde edilen  $b$  değerleri arasında istatistiki açıdan önemli derecede fark ( $p<0,05$ ;  $t_{hes}= 4,6469$ ;  $t_{0,05 (18)} = 2,101$ ) olduğu belirlenmiştir. Çalışmalarda elde edilen  $b$  değerleri arasındaki farklılıklar; habitat farklılıkları, mevsim, örneklenen bireylerin boy aralığı, beslenme durumu gibi bileşenlerle açıklanabilir (Tesch, 1971).

**Cizelge 5.4. *N. randalli* için elde edilmiş boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin karşılaştırılması.**

Bölge	Araştırmacılar	Lokalite	N	Boy	Eşey	$W=a*L^b$		$R^2$
						$a$	$b$	
Akdeniz	Ergüden (2009)	İskenderun Körfezi	10	TB	♀+♂	0,0130	2,687	0,98
			379	TB	♀+♂	0,0011	3,061	0,98
	Ergüden (2010)	İskenderun Körfezi	178	TB	♀	0,0010	3,079	0,98
			201	TB	♂	0,0011	3,048	0,98
	Bilge vd. (2014)	Ege Denizi	118	TB	♀+♂	0,0174	2,9243	0,99
	Edelist (2014)	İsrail	168	TB	♀+♂	0,0101	3,08	0,97
	Özvarol (2014)	Antalya Körfezi	143	TB	♀+♂	0,0120	2,975	0,94
	İnnal vd. (2015)	Antalya Körfezi	175	TB	♀+♂	0,0105	3,0426	0,98
	Özen vd. (2016)	Antalya Körfezi	1715	TB	♀+♂	0,0173	2,8584	0,99
	Ateş vd. (2017)	Gökova Körfezi (Uzatma ağı)	1273	TB	♀+♂	0,0201	2,987	0,96
			335	TB	♀+♂	0,0254	2,903	0,96
	Gülşahin ve Soykan (2017)	Gökova Körfezi	237	TB	♀+♂	0,412	2,69	0,81
	Uyan (2017)	Gökova Körfezi	591	TB	♂	0,0149	2,97	0,97
	Bu çalışma (2017)	Gökova Körfezi	1698	TB	♀+♂	0,0120	3,05	0,98
			940	TB	♀	0,0099	3,12	0,96
932			TB	♂	0,0130	3,01	0,97	
Hint-Pasifik	Murty (1981)	Kakinada	1382	TB	♀+♂	0,000022	2,877	-
	Al-Kuyumi vd. (2014)	Umman Denizi	1749	TB	♀+♂	0,0135	3,0642	0,94
			919	TB	♀	0,0109	3,1569	0,94
			830	TB	♂	0,0066	3,33247	0,94
	Kalhoru vd. (2017)	Umman Denizi	24312	TB	♀	0,035	2,744	0,97

Balık populasyonlarının bir ortamdaki boy ve ağırlık değerlerini birlikte değerlendirme imkanı veren bir parametre olan kondisyon faktörü, aynı türün farklı yerlerdeki populasyonlarını, hatta aynı popülasyonda eşey ve yaşa bağlı olan gelişimi de karşılaştırma şansı vermektedir (Le Cren, 1951). Tüm popülasyon için yaşa bağlı kondisyon faktörü incelendiğinde III. yaşa kadar artış eğiliminde olduğu, bu yaştan sonra dolaylı kademeli olarak düştüğü saptanmıştır (Çizelge 4.34.). Balıklarda özellikle biyolojik ömrün sonlarına doğru kondisyon faktörü değerlerinde düşüş gözlemlenmektedir (Lagler, 1969). Bunun yanı sıra, III. yaştan sonraki büyük boylu bireylerin avcılık yoluyla sömürülmesinin kondisyon faktörü değerlerine etki edeceği ihtimali göz önüne alınmalıdır. Aylara göre kondisyon faktörü değerlerine bakıldığında ise dişi bireyler için en yüksek değer Nisan (1,60), en düşük değer Aralık (1,32) ayında tespit edilmiştir. Erkeklerde ise en yüksek değer Nisan (1,51), en düşük değer de Mart (1,29) ayına ait olduğu bulunmuştur. Üremenin faaliyetlerinin başladığı aylar hariç (Nisan ve Mayıs) kondisyon faktörü değerlerinde dalgalanma görülmemesi, dişilerin uzun üreme periyodu nedeniyle yıl boyunca olgun gonadlara sahip olmaları; erkeklerde ise üreme aktivitesi gösteren ergin bireylerin vücut ağırlığında meydana gelen değişimlerle açıklanabilir.

Gökova Körfezi *N. randalli* popülasyonunda dişi birey sayısının (940) erkekler (732) göre daha fazla olduğu görülmüştür. Çalışmadaki dişi:erkek oranı 1:0,78 olarak hesaplanmıştır. Bu değer beklenen değer olan 1:1'den sapmasının istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Ki-Kare ( $\chi^2$ ) test;  $p < 0,05$ ). Eşey oranının yaşlara göre dağılımı incelendiğinde dişi bireylerin III. yaşa kadar erkeklerden baskın olduğu, IV. yaştan itibaren erkek bireylerin popülasyonda baskın hale geçtikleri belirlenmiştir. Çalışmamızda erkek bireylere ait 0. yaş grubu üyelerine rastlanamamıştır. Çizelge 5.5.'te türe ait çalışmalarda elde edilen dişi:erkek oranları karşılaştırılmıştır. Çalışmalar arasındaki dişi:erkek oranları arasındaki farkların avlanma aracı, avlanma derinliği, yakalanan birey sayısı ve habitat farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla beraber ticari avcılıkta dişilere göre büyük olan erkek bireyler ortamdaki daha fazla çekildiği için, dişi:erkek oranı dişilerin lehine değişmiş olabilme ihtimali göz ardı edilmemelidir.

**Çizelge 5.5. *N. randalli* için elde edilmiş dişi:erkek oranlarının karşılaştırılması**

Bölge	Araştırmacılar	Dişi:Erkek
Akdeniz	Ergüden (2010)	1:1,13
	İnnal vd. (2015)	1:0,90
	Özen vd. (2016)	1:0,70
	Uyan (2017)	1:2,17
	Bu çalışma (2017)	1:0,78
Hint-Pasifik	Murty (1981)	1:1,05
	Al-Kuyumi vd. (2014)	1:0,90

Üreme zamanını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen GSI değerleri incelendiğinde, indeksin Mart ayından başlayarak arttığı, Ağustos ayında en yüksek seviyeye ulaştığı ve Kasım ayına kadar kademeli olarak azaldığı belirlenmiştir. Bu verilere dayanarak Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren dişi *N. randalli* bireylerinin Nisan-Ekim arasında üredikleri söylenebilir (Şekil 4.7.). Erkek bireylerde en yüksek ortalama GSI değerine Temmuz ayında (0,58), en düşük değere ise Mart ayında (0,09) ulaşıldığı belirlenmiştir. Erkek bireylerin GSI değerlerine bakıldığında indeksin Mart ayından başlayarak arttığı, Temmuz ayında en yüksek seviyeye ulaştığı ve Ekim ayına kadar kademeli olarak azaldığı belirlenmiştir (Şekil 4.8.). Bu değerlere bakıldığında erkek bireylerin GSI değerlerinin dişilerden bir ay önce en yüksek seviyeye çıktığı görülmektedir. Bu durum *N. randalli* dişilerinin üremesinde erkeklerin uyarıcı bir mekanizmaya sahip olması ihtimalini ortaya çıkarmaktadır. Dişi ve erkek bireylerin GSI değerlerindeki aylık değişimlerin benzer olması; üreme döneminde popülasyonda dişilerin bıraktığı yumurtaları dölleyebilme yeteneğine sahip erkeklerin sürekli olarak bulunduğunu göstermektedir.

Gökova Körfezi'nden elde edilen *N. randalli* örnek popülasyonunda dişilerin 12,86 cm toplam boy ve I. yaştan (1,4) sonra eşeyssel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 4.11 ve Şekil 4.12.). Erkek bireylere ait gonadların morfolojik gelişim durumlarına göre bulunan oranlar göz önüne alınarak, erkeklerin Gökova Körfezi'nde 15,35 cm toplam boy ve II. yaştan (2,2) sonra eşeyssel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 4.13. ve Şekil 4.14.). Çalışmada elde edilen, üreme zamanı, eşeylere göre değişen ilk üreme boy ve yaş değerleri, daha önceki çalışmalar ile Çizelge 5.6.'da incelenmiştir.

**Çizelge 5.6. *N. randalli* için elde edilmiş üreme zamanı, eşeyssel olgunluk boy ve yaş değerlerinin karşılaştırılması**

Bölge	Araştırmacılar	Üreme Zamanı ♀	Eşeyssel Olgunluk			
			Toplam Boy (cm)		Yaş (yıl)	
			♀	♂	♀	♂
Akdeniz	İnnal vd. (2015)	-	-	-	III	IV
	Özen vd. (2016)	Mayıs-Eylül	12,8	17,3	I	II
	Uyan (2017)	Mayıs-Haziran	-	-	-	-
	Bu çalışma	Nisan-Ekim	12,86	15,35	I (1,4)	II (2,2)
Hint-Pasifik	Murty (1981)	Aralık-Nisan	10,0	-	-	-

Çalışmamızda elde edilen üreme dönemi, eşeyssel olgunluk boy ve yaş değerlerine bakıldığında Özen vd. (2016)'nin Antalya Körfezi'nde gerçekleştirdiği çalışma ile uyumlu olduğu görülmektedir. İnnal vd. (2015) Antalya Körfezi'nde gerçekleştirdiği çalışmasında eşeyssel olgunluk yaşlarını dişiler için III., erkekler için IV. yaş olarak rapor etmiştir. Çalışmalardaki örnekleme periyodu ve incelenen birey sayılarının bu farklılara neden olabileceği göz önüne alınmalıdır. Bunun yanı sıra çalışmamızda elde edilen bireylerin, genç bir popülasyonu oluşturduğu kabul edilirse, dişi ve erkek bireyler popülasyonun devamlılığını sağlama adına hayatlarının ilk evrelerinde eşeyssel olgunluğa ulaşmış olabilir.

Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren *N. randalli* bireylerinin beslenme özelliklerini belirlemek amacıyla alınan 300 midenin 254 adetinin dolu, 56 adetinin boş olduğu saptanmıştır. Çalışma esnasında örneklerin elde edilmesi için ticari balıkçıların ağlarından yararlanılmıştır. Ağların suda kalma süresinin uzun olması nedeniyle bazı besin gruplarının yüksek oranda sindirildiği belirlenmiştir.

Besin öğelerinde mevsimlere göre farklılık saptanamadığından sonuçlar genel besin kompozisyonu şeklinde sunulmuştur. *N. randalli*'nin mide içeriğinde rastlanan organizmaların tamamına yakını bentik organizmalardan oluşmaktadır. Tanımlanabilen midelerin büyük bölümünde *Processa* sp. bulunmuştur. Mide içeriği analizlerinde elde edilen bulgularımız ile Akdeniz'de türün beslenmesi üzerine yapılmış çalışmalar uyumluluk göstermektedir (Gürlek vd., 2010; Gilaad vd., 2017).

Popülasyon için hesaplanan ölüm oranı değerlerine bakıldığında, stoktan yararlanmanın ölçütü olan sömürülme katsayısı ( $E$ ) tüm popülasyon için 0,56 olarak bulunmuştur. Bu değer 0,5 katsayısından büyük olması nedeniyle *N. randalli* popülasyonu üzerinde avcılık baskısı olduğu görülmektedir.

## 5.2. *Pagellus erythrinus*

Çalışmada Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren yerli balık türlerimizden olan *P. erythrinus* popülasyonunun durumunu ortaya koymak için Ocak 2016 - Aralık 2016 tarihleri arasında gerçekleştirilen aylık örneklemelemlerde 650 dişi, 278 erkek olmak üzere toplamda 945 birey incelenmiştir. Örneklemelemlerde elde edilen bireylerin toplam boy değerleri 5,9-30,2 cm, ağırlıkları ise 3,03-368,35 g arasında değişmektedir (Çizelge 4.4.). Örneklerde en baskın boy grubu % 10,05'lik oranla 18,0-18,9 cm'lik boy grubudur (Şekil 4.4.). Tür için Akdeniz ve Atlantik'te yapılmış çalışmalarda bulunan maksimum boy değerleri Çizelge 5.7.'de verilmiştir.

Çizelge 5.7. *P. erythrinus* türüne ait çalışmalarda elde edilen maksimum boyların karşılaştırılması

Bölge	Araştırmacılar	Lokalite	Boy	Eşey	L <sub>maks</sub>
	Rijavec (1975)	Kotor Körfezi	TB	♀+♂	22,5
	Andaloro ve Giarritta (1985)	Sicilya Kanalı	TB	♀+♂	30,6
	Vassilopoulou vd. (1986)	Saronikos Körfezi	ÇB	♀+♂	25,0
	JICA (1993)	İyon Denizi	ÇB	♀+♂	25,0
	JICA (1993)	Türkiye Kıyıları (İlkbahar)	ÇB	♀+♂	25,0
	Al-Zahaby vd. (1994)	Mısır	TB	♀	19,2
	Al-Zahaby vd. (1994)	Mısır	TB	♂	20,5
Akdeniz	Petrakis ve Stergiou (1995)	Evvoikos Körfezi	ÇB	♀+♂	29,3
	Dulčić ve Kraljević (1996)	Adriyatik	TB	♀+♂	46,0
	Merella vd. (1997)	Balerik Adaları	TB	♀+♂	21,2
	Özaydın (1997)	Ege Denizi	ÇB	♀+♂	25,6
	Can (2000)	İskenderun Körfezi	TB	♀+♂	28,1
	Erzini (2001a)	Portekiz	TB	♀+♂	44,8
	Abdallah (2002)	İskenderiye	TB	♀+♂	19,4
	Spedicato vd. (2002)	Batı Akdeniz	TB	♀+♂	38,0
	Hoşsucu ve Türker Çakır (2003)	Edremit Körfezi	ÇB	♀+♂	22,8
	Morey vd. (2003)	Balerik Adaları	TB	♀+♂	33,0

Çizelge 5.7.(devam)

Bölge	Araştırmacılar	Lokalite	Boy	Eşey	Lmaks
Akdeniz	Ragonese vd. (2004)	Sicilya Boğazı	TB	♀+♂	33,0
	Valdés vd. (2004)	Mazzarón Körfezi	TB	♀+♂	38,5
	Karakulak (2006)	Gökçeada	TB	♀+♂	29,8
	Özaydın ve Taşkavak (2006)	İzmir Körfezi	ÇB	♀+♂	25,2
	Akyol vd. (2007b)	Gökova Körfezi	ÇB	♀+♂	41,0
	Gökçe vd. (2007)	İzmir Körfezi	TB	♀+♂	17,7
	İlkyaz ve Metin (2007)	İzmir Körfezi	TB	♀+♂	27,8
	İşmen vd. (2007)	Saros Körfezi	TB	♀+♂	27,0
	Metin (2007)	İzmir Körfezi	TB	♀+♂	27,8
	Sangun vd (2007)	Kuzeydoğu Akdeniz	TB	♀+♂	31,58
	Cherif vd. (2008)	Tunus Körfezi	TB	♀+♂	29,0
	Ercan (2008)	Saros Körfezi	TB	♀+♂	27,0
	Kınacıgil vd. (2008)	Ege Denizi	TB	♀+♂	26,9
	Mehanna ve Fattouh (2009)	Mısır	TB	♀+♂	30,0
	Ghailen vd. (2010)	Gabes Körfezi	TB	♀+♂	23,2
	Giacalone vd. (2010)	Sicilya	TB	♀+♂	37,5
	Kapiris ve Klaoudatos (2011)	Argolikos Körfezi	TB	♀+♂	26,2
	Metin vd. (2011)	Orta Ege Denizi	TB	♀+♂	27,8
	Šantić vd. (2011b)	Adriyatik	TB	♀+♂	26,1
	Gurbet vd. (2012)	İzmir Körfezi	TB	♀+♂	22,3
	Ok (2012)	Kuzeydoğu Levant	TB	♀+♂	23,4
	Kınacıgil vd. (2013)	Ege Denizi	TB	♀+♂	26,0
	Bilge vd. (2014)	Ege Denizi	TB	♀+♂	20,4
	Busalacchi vd. (2014)	Tiran Denizi	TB	♀+♂	48,0
	Karachle (2014)	Ege Denizi	TB	♀+♂	16,4
	Özvarol (2014)	Antalya Körfezi	TB	♀+♂	21,5
	Yemişken vd. (2014)	İskenderun Körfezi	TB	♀+♂	24,5
	Akalın vd. (2015)	Çandarlı Körfezi	ÇB	♀+♂	22,0
	Özgür Özbek vd. (2016)	Antalya Körfezi	TB	♀+♂	29,0
	Rizkalla vd. (2016)	İskenderiye	TB	♀+♂	16,0
Ateş vd. (2017)	Gökova Körfezi	TB	♀+♂	51,5	
Gülşahin ve Soykan (2017)	Gökova Körfezi	ÇB	♀+♂	43,0	
Bu çalışma (2017)	Gökova Körfezi	TB	♀+♂	30,2	
Atlantik	Gonçalves vd. (1997)	Portekiz (Paragat)	TB	♀+♂	42,9
		Portekiz (Uzatma ağı)	TB	♀+♂	52,0
	Pajuelo ve Lorenzo (1998)	Kanarya Adaları	TB	♀+♂	37,1
	Abecasis vd. (2008)	Portekiz	TB	♀+♂	44,0
	Coelho vd. (2010)	Portekiz	TB	♀+♂	44,8

Çizelge 5.7.'de verilen değerlere bakıldığında *P. erythrinus* Akdeniz ve Atlantik popülasyonlarına ait maksimum boy değerlerinin arasında büyük farklılıklar olduğu görülmektedir. Yapılan bu çalışmadaki boy değerleri ile diğer araştırmacıların gerçekleştirdiği çalışmalarda yer alan değerlerin karşılaştırılması esnasında dikkate alınması gereken hususlar, sıcaklık, besin durumu, kullanılan avlanma aracının teknik özellikleri ile örneklemelerin gerçekleştirildiği derinlik değerleri gibi faktörlerdir.

Tüm canlılarda olduğu gibi balıklarda da büyümeyi etkileyen önemli çevresel faktörlerden birisi sıcaklıktır. Sıcaklık, vücudun tüm kimyasal olaylarını etkilemektedir ve buna bağlı olarak fizyolojik fonksiyonlarının hızında fark meydana gelmektedir. Su sıcaklığı ile maksimum boy arasında ters ilişkinin olduğu göz önüne alındığında; Akdeniz'deki bireylerin Atlantik'te bulunan akrabalarına göre daha küçük boylu olduğu bilinen bir durumdur (Stergiou vd., 1997). Cinsel olgunluğa erişen bireylerde büyümenin yavaşladığı da göz önüne alınırsa türün Atlantik ve Akdeniz'deki boy değerleri arasında farkların olması olağan bir durumdur.

Çalışmada sagittal otolitlere bağlı olarak gerçekleştirilen yaş tahminleri sonucunda popülasyondaki bireylerin 0-VIII yaş arasında dağılım gösterdiği, en dominant yaş grubunun ise %38,94'lük değerle II. yaş grubu olduğu, maksimum yaş olarak belirlenen VIII. yaş grubunun ise % 1,70'lik bir oranda olduğu belirlenmiştir. Popülasyonun %90,58'lik kısmının 0-IV yaşında olduğu, ileri yaştaki bireyleri barındıran yaş gruplarının düşük oranla temsil edildiği belirlenmiştir. Örneklerin ticari avcılıkta kullanılan ağlardan elde edilmiş olması avcılığın popülasyon üzerindeki etkisini doğrudan yansıtmaktadır. Buna dayanarak avcılığın çoğunlukla I., II. ve III. yaş grubundaki bireyler üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Balık popülasyonlarında genç yaştaki bireylerin fazla, ileri yaş gruplarındaki birey sayısının az olması aşırı avcılığa veya predasyona işaret etmektedir (Bennett, 1970).

Erken yaş grupları üzerindeki bu avcılık baskısı, ileride üreme katkısında bulunabilecek genç bireylerin üreme şansı bulamadan popülasyondan uzaklaştırılmasına neden olacaktır. Bu nedenle de popülasyonun doğal yoldan sürekliliğinin sağlanması tehlike altına girecektir.

*P. erythrinus* türünün ulaşabildiği maksimum yaşlara bakıldığında, türün Atlantik'te XXII. (Abecasis vd., 2008) ve Akdeniz'de XIII. (Papaconstantinou vd., 1988) yaş

grubuna ulaşabildiği görülmektedir. Ülkemiz sularında gerçekleştirilen çalışmalarda ise türün X. yaşa kadar ulaşabildiği rapor edilmiştir (Metin vd., 2011). Somarakis ve Machias (2001) *P. erythrinus* bireylerinin genellikle 100 m'ye kadar olan alanları tercih ettiğini, boy ve dağılım gösterdiği derinlikler arasında pozitif ilişkinin olduğunu rapor etmiştir. Çalışmadaki örnekleme derinliğinin 30-40 m ile sınırlı kalması nedeniyle çalışma bölgesinde ileri yaş gruplarındaki bireyler örneklenememiş olabilir.

*P. erythrinus* bireylerinde ortalama boyun yaş ve eşeye göre değişimi incelendiğinde, değerlerin birbirine yakın olduğu görülmektedir (Çizelge 4.18.). Popülasyon için 0. yaşta 8,46 cm olan boy değeri VIII. yaşta 28,81 cm'e ulaşmıştır. Dişi ve erkek bireylerin ortalama boy değerlerinin VI. ve VII. yaşlarda farklılık göstermesinin nedeni dişilerin bu yaş gruplarında yer alan bireylerinin boy dağılımlarının dar, erkek bireylerindeki dağılımının ise geniş olmasıdır. Bununla beraber dişilerin 0., I. ve II. yaş gruplarındaki boy değerlerinin erkeklerden daha yüksek olduğu, III. yaştan itibaren erkeklerin ortalama boylarının dişilerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum dişilerin söz konusu yaşlarda eşeyssel olgunluğa ulaşip vücutlarına aldığı enerjiyi büyümeden ziyade üreme hücrelerinin yapımına harcamaları ve ileri yaş gruplarında çoğu dişi bireyin erkeğe dönmesi ile açıklanabilir.

Büyümenin daha yorumlanabilir bir ifadesi olan mutlak ve oransal boy değerlerindeki en fazla artışın sırasıyla I. yaştan II. yaşa; 0. yaştan I. yaşa geçerken olduğu görülmektedir (Çizelge 4.22.).

Büyümenin yaşla birlikte azalmasının en büyük sebebi, bireylerin bu yaştan sonra eşeyssel olgunluğa erişmeleridir. Bilindiği üzere balıklarda eşeyssel olgunluğa erişildikten sonra büyüme hızı düşmektedir (Stergiou vd., 1997).

Bireylerin ortalama ağırlıklarının yaş ve eşeye göre değişimi incelendiğinde; popülasyon için 0. yaşta 7,73 g olan ağırlık değeri VIII. yaşta 279,11 g'a ulaşmıştır.

Popülasyon ve dişi birey için VII. yaştan VIII. yaşa geçerken oransal ağırlık değerlerinde dalgalanma görülmesinin sebebi popülasyon ve dişi bireylerin VIII. yaş grubunu oluşturan örneklerin ağırlık dağılımlarının geniş olması ile ilişkili olabilir.

*P. erythrinus* bireylerinin ortalama yaş gruplarına ait ortalama toplam boy değerleri, diğer çalışmalarda bulunan sonuçlarla Çizelge 5.8.'de karşılaştırılmıştır.



Çizelge 5.8. *P. erythrinus* türü için elde edilen maksimum yaş ve yaştaki boyların karşılaştırılması

Bölge	Araştırmacılar	Lokalite	Eşey	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Akdeniz	Rijavec (1975)	Kotor Körfezi	♂+♀	7,73	14,2	15,95	18,57	20,36	-	-	-	-	-	-	-
	Jukic ve Piccinetti (1981)	Adriyatik	♀	-	13,40	15,36	17,18	21,15	24,10	-	-	-	-	-	-
			♂	-	13,20	15,15	17,6	21,02	24,42	-	-	-	-	-	
	Livadas (1989)	Güney Kıbrıs	♀	-	13,5	16,0	18,0	19,7	-	-	-	-	-	-	-
			♂	-	13,5	17,4	18,5	21,2	-	-	-	-	-	-	
	Mytilineou (1989)	Yunanistan	♂+♀	6,5	11,74	14,97	16,96	18,7	20,19	21,56	22,89	24,02	25,11	25,96	26,55
	Can (2000)	İskenderun Körfezi	♂+♀	8,33	11,40	15,73	18,2	21,10	22,9	24,86	-	-	-	-	-
	Hoşsucu ve Türker Çakır (2003)*	Edremit Körfezi	♀	7,7	11,91	12,66	13,22	14,36	15,17	16,20	17,16	19,00			
			♂	7,8	11,70	11,89	13,41	15,21	15,93	16,54	17,18	20,83			
	Ercan (2008)	Saros Körfezi	♂+♀	9,51	12,13	15,24	17,72	18,7	20,58	21,56	23,42	24,71	26,42	-	-
	Metin vd. (2011)	Orta Ege Denizi	♂+♀	-	8,0	11,0	13,0	15,0	17,0	19,0	21,0	23,0	25,0	28,0	-
	Bu çalışma (2017)	Gökova Körfezi	♂+♀	8,46	11,66	15,27	18,19	20,96	24,07	25,89	27,19	28,89	-	-	-
			♀	8,63	11,64	15,28	18,17	20,86	23,84	25,6	26,7	28,10	-	-	-
			♂	8,8	11,87	15,2	18,22	21,18	24,18	26,04	27,68	29,05	-	-	-
Atlantik	Paujelo (1998)	Portekiz	♂+♀	8,2	10,9	17,6	22,2	25,3	28,1	30,5	32,7	34,6	36,2	37,1	-

\*Çatal boy (ÇB) değeri kullanılan çalışmaları işaret etmektedir.

Elde edilen sonuçlara bakıldığında, çalışmamızda elde edilen yaş gruplarının Akdeniz'deki ulaşılan maksimum yaş dağılımı içerisinde bulunduğu görülmektedir. *P. erythrinus* türüne ait yaş tahminleri genellikle sagittal otolitlerden yapılmaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda elde edilen yaş gruplarına ait ortalama boy değerleri arasında bazı farklar göze çarpmaktadır. Bilindiği gibi otolit üzerindeki yaş halkalarının oluşumunda fizyolojik durum (besin durumu), yaşam özellikleri cinsiyet ve olgunluk gibi birçok kriter rol oynamaktadır. Sıcaklık, besin bolluğu, oksijen, salinite, kirlilik ve akıntılar gibi çeşitli abiyotik faktörlerin yanı sıra, populasyonlar arası genetik farklılıklar, av-avcı ilişkileri gibi biyotik faktörlerin çalışmalar arasında gözlenen ortalama toplam boy farklarına etki edebileceği düşünülmektedir. Abecasis vd. (2008) *P. erythrinus*'a ait yaş tahminlerinde otolitlerin tercih edildiğini buna karşın pullardan yapılan okumaların ve sonuçların daha iyi olduğunu rapor etmişlerdir. Bunun aksine Somarakis ve Machias (2001) puldan yapılan yaş tahminlerinin IV. yaş halkasına kadar sağlıklı bir şekilde yapılabildiğini, bu yaştan sonra oluşan halka mesafelerinin yaklaşması ve yalancı halka oluşumları nedeniyle okumaların düzgün gerçekleştirilemediğini belirtmişlerdir. Pul morfolojisinin çevresel şartlardan daha çok etkilenebileceği düşünüldüğünden bu çalışmadaki yaş tahminlerinde sagittal otolitler tercih edilmiştir.

Gökova Körfezi'ndeki *P. erythrinus* popülasyonunun büyüme özelliklerini belirlemek amacıyla uygulanan von Bertalanffy büyüme parametreleri sonuçları diğer çalışma bulgularıyla birlikte Çizelge 5.9.'da verilmiştir.

**Çizelge 5.9. *P. erythrinus* ile ilgili çalışmalarda elde edilen büyüme parametrelerinin karşılaştırılması**

Bölge	Araştırmacılar	Lokalite	Eşey	$L_{\infty}$	$k$	$t_0$	$t_{maks}$	$\Phi$
Akdeniz	Rijavec (1975)	Kotor Körfezi	♀+♂	30,0	0,245	-1,639	10,6	2,34
	Jukic ve Piccinetti (1981)	Adriyatik	♀+♂	37,88	0,2	-	-	-
	Andaloro ve Giarritta (1985)	Sicilya Kanalı	♀+♂	36,7	0,1639	-1,248	17,05	2,34
	Girardin ve Quingard (1985)	Lion Körfezi	♀+♂	52,64	0,153	-0,543	19,06	2,63
	Vassilopoulou vd. (1986)*	İyon Denizi	♀+♂	35,5	0,156	-1,787	17,44	2,29
	Papaconstantinou vd. (1988)	Yunanistan	♀+♂	32,6	0,18	-0,04	16,63	2,28

Çizelge 5.9.(devam)

Bölge	Araştırmacılar	Lokalite	Eşey	$L_{\infty}$	$k$	$t_0$	$t_{maks}$	$\Phi$
Akdeniz	Livadas (1989)	Güney Kıbrıs	♀+♂	30,0	0,203	-1,623	13,16	2,26
			♀	23,45	0,457	-0,843	5,72	2,40
			♂	27,37	0,197	-2,425	12,8	2,17
	Mytilineou (1989)*	Yunanistan	♀+♂	48,2	0,062	-2,383	46,00	2,16
	Al-Zahaby vd. (1994)	Mısır	♀	33,81	0,1422	-1,92	19,17	2,21
			♂	28,56	0,2082	-1,89	12,51	2,23
	Özaydın (1997)*	Ege Denizi	♀+♂	31,42	0,122	-2,84	21,75	2,08
	Can (2000)	İskenderun Körfezi	♀+♂	37,37	0,138	-1,86	19,87	2,28
	Joksimović (2001)	Kotor Körfezi	♀+♂	37,74	0,162	-1,227	17,29	2,36
	Somarakis ve Machias (2001)	Girit	♀+♂	24,23	0,317	-0,739	8,72	2,27
	Hoşsucu ve Türker Çakır (2003)*	Edremit Körfezi	♀+♂	23,99	0,16	-2,6	16,15	1,96
	Ragonese vd. (2004)	Sicilya Boğazı	♀+♂	38,0	0,18	-0,71	15,95	2,41
	İlkyaz ve Metin (2007)	İzmir Körfezi	♀+♂	26,7	0,22	-0,68	12,96	2,20
	Ercan (2008)	Saros Körfezi	♀+♂	37,12	0,104	-1,85	27,00	2,16
	Kınacıgil vd. (2008)	Ege Denizi	♀+♂	31,02	0,161	-0,867	17,77	2,19
	Mehanna ve Fattouh (2009)	Mısır	♀+♂	33,4	0,37	-0,23	7,88	2,62
	Coelho vd. (2010)	Portekiz	♀+♂	47,14	0,084	-4,42	31,29	2,27
	Metin vd. (2011)	Orta Ege Denizi	♀+♂	30,67	0,165	0,857	17,32	2,19
	Busalacchi vd. (2014)	Tiran Denizi	♀+♂	45,4	0,08	-2,57	34,93	2,22
	Bu çalışma (2017)	Gökova Körfezi	♀+♂	38,29	0,148	-1,42	18,9	2,34
♀			35,41	0,170	-1,32	16,4	2,33	
♂			40,01	0,135	-1,54	20,6	2,34	
Atlantik	Pajuelo ve Lorenzo (1998)	Kanarya Adaları	♀+♂	41,78	0,205	-0,055		2,55
	Erzini vd. (2001a)	Portekiz	♀+♂	47,14	0,014	-0,442		1,49
	Abecasis vd. (2008)	Portekiz (Otolit)	♀+♂	46,5	0,08	-4,43	33,07	2,24
		Portekiz (Pul)	♀+♂	43,0	0,11	-2,19	25,08	2,31

\*Çatal boy (ÇB) değeri kullanılan çalışmaları işaret etmektedir.

Çizelge 5.9. incelendiğinde türün Akdeniz’de daha düşük asimptotik boy değerlerine ulaşabildiği görülmektedir. Bunun başlıca nedeni, Atlantik Okyanusu’nun ortalama sıcaklık değerlerinin Akdeniz’den daha düşük olmasıdır. Bilindiği gibi büyümeyi etkileyen önemli çevresel faktörlerden birisi sıcaklıktır. Sıcaklık vücudun tüm kimyasal olaylarını etkilemektedir ve buna bağlı olarak fizyolojik fonksiyonlarının

hızında fark meydana gelmektedir. Buradan yola çıkarak, daha soğuk bir ortamda yaşayan Atlantik popülasyonlarının daha düşük bir  $k$  değerine, daha büyük boylu ve daha yaşlı bireylere sahip olması beklenen bir sonuçtur.

Türünün büyüme özellikleri hakkında yapılan çalışmalara bakıldığında  $\Phi$  üssü katsayısı olarak bilinen  $\Phi$  değerinin Akdeniz havzasında 1,96-2,63; Atlantik'te ise 1,49-2,55 arasında değiştiği görülmektedir. Çalışmamızda bulunan  $\Phi$  değeri, Akdeniz'de gerçekleştirilen çalışmalardaki en yüksek değerlerden birisini oluşturmuştur. Çalışma alanları arasındaki su sıcaklığı farkının bu büyüme performanslarına etki edebileceği düşünülmektedir.

Çalışmada *P. erythrinus* bireylerinin toplam boy ve ağırlık değerlerine bağlı olarak hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi parametreleri, diğer çalışma sonuçları ile birlikte Çizelge 5.10.'da verilmiştir.

Akdeniz ve Atlantik'te gerçekleştirilen  $b$  katsayısı 2,51-3,32, determinasyon katsayısı ise 0,64-0,99 arasında değişmektedir. Çalışmamızda tüm popülasyon için elde edilen  $b$  değeri 2,96; determinasyon katsayısı ise 0,98 olup, bu değerler çalışmalarda verilen aralığın içinde bulunmuştur.

Sonuçlarımıza göre, tüm popülasyon, erkek ve juvenil bireylerdeki büyüme negatif allometri, dişi bireylerde ise izometrik özellik göstermektedir. Çalışmamız ve diğer çalışmalarda elde edilen  $b$  değerleri arasında istatistiki açıdan önemli derecede fark ( $p < 0,05$ ;  $t_{hes} = -2,8082$ ;  $t_{0,05(95)} = 1,984$ ) olduğu belirlenmiştir.

Çalışmalarda elde edilen  $b$  değerleri arasındaki farklılıklar; habitat farklılıkları, mevsim, örneklenen bireylerin boy aralığı, beslenme durumu gibi bileşenlerle açıklanabilir.

**Çizelge 5.10. *P. erythrinus* için elde edilmiş boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin karşılaştırılması**

Bölge	Araştırmacılar	Lokalite	N	Boy	Eşey	$W=a*L^b$		
						$a$	$b$	$R^2$
Akdeniz	Rijavec (1975)	Kotor Körfezi	2881	TB	♀+♂	0,02205	2,787	-
	Jukic ve Piccinetti (1981)	Adriyatik	-	TB	♀+♂	0,134	2,918	-
	Papaconstantinou (1984)	Saronikos Körfezi	673	TB	♀+♂	0,000046	2,822119	0,955
		Thermaikos Körfezi	624	TB	♀+♂	0,000013	3,081289	0,989

Çizelge 5.10. (devam)

Bölge	Araştırmacılar	Lokalite	N	Boy	Eşey	$W=a*L^b$		
						<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>
Akdeniz	Papaconstantinou (1984)	Pagassitikos Körfezi	494	TB	♀+♂	0,000012	3,087240	0,970
		Thracian Denizi	365	TB	♀+♂	0,000040	2,857138	0,973
	Andaloro ve Giarritta (1985)	Sicilya Kanalı	310	TB	♀+♂	0,0274	2,955	-
	Girardin ve Quingard (1985)	Lion Körfezi	560	ÇB	♀+♂	0,0168	3,06	-
	Vassilopoulou vd. (1986)	Saronikos Körfezi	709	ÇB	♀+♂	0,000027	2,93024	0,97
		İyon Denizi	1140	ÇB	♀+♂	0,000026	2,929887	0,92
	Livadas (1989)	Güney Kıbrıs	232	TB	♀+♂	0,0235	2,818	0,99
			-	TB	♀	0,21975	2,628	0,99
			-	TB	♂	0,04487	2,593	0,99
			1572	TB	♀	0,000020	2,979	0,984
	Papaconstantinou vd. (1988)	Batı Yunanistan	220	TB	♂	0,000016	3,025	0,975
			7090	ÇB	♀+♂	0,000051	3,044	0,98
	Mytilineou (1989)	Doğu Yunanistan	-	ÇB	♀	0,0000135	3,069	0,99
			-	ÇB	♂	0,0000116	3,096	0,99
			-	TB	♀	0,000018	3,006	0,96
	Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1990)	Saronikos Körfezi	-	TB	♂	0,000013	3,077	0,98
			428	ÇB	♀+♂	0,0000433	2,839	0,92
	JICA (1993)	Türkiye Kıyıları (İlkbahar)	466	ÇB	♀+♂	0,0000351	2,87	0,982
			387	ÇB	♀+♂	0,0000287	2,917	0,983
			177	ÇB	♀+♂	0,0000122	3,080	0,983
			1478	TB	♀+♂	0,01095	3,01	0,997
	Al-Zahaby vd. (1994)	Mısır	-	TB	♀	0,01165	2,98410	0,999
			-	TB	♂	0,01062	3,0270	0,998
			292	ÇB	♀+♂	0,000017	3,028	0,98
	Petrakis ve Stergiou (1995)	Evvoikos Körfezi	292	ÇB	♀+♂	0,000017	3,028	0,98
	Dulčić ve Kraljević (1996)	Adriyatik	193	TB	♀+♂	0,0000534	2,944	0,985
	Merella vd. (1997)	Balerik Adaları	12	TB	♀+♂	0,0110	3,01	0,99
	Özaydın (1997)	Ege Denizi	1412	ÇB	♀+♂	0,02423	2,9850	0,986
			3060	TB	♀+♂	0,0146	2,97	-
	Can (2000)	İskenderun Körfezi	2702	TB	♀	0,0149	2,96	-
777			TB	♂	0,0177	2,90	-	
903			TB	♀+♂	0,016	2,95	0,988	
Abdallah (2002)	İskenderiye	676	ÇB	♀+♂	0,00007	2,7388	0,8391	
		420	ÇB	♀	0,00005	2,7918	0,8192	
Hoşsucu ve Türker Çakır (2003)	Edremit Körfezi	420	ÇB	♀	0,00005	2,7918	0,8192	

Çizelge 5.10. (devam)

Bölge	Araştırmacılar	Lokalite	N	Boy	Eşey	$W=a*L^b$		
						<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>
Akdeniz	Hoşsucu ve Türker Çakır (2003)	Edremit Körfezi	133	ÇB	♂	0,00001	2,7368	0,839
	Morey vd. (2003)	Balerik Adaları	58	TB	♀+♂	0,0164	2,8936	0,983
			-	TB	♀	0,0000438	2,78	-
	Ragonese vd. (2004)	Sicilya Boğazı	-	TB	♀	0,0000288	2,85	-
			-	TB	♂	0,0000347	2,81	-
			-	TB	♂	0,0000221	2,91	-
			169	TB	♀+♂	0,0124	3,012	0,943
	Karakulak (2006)	Gökçeada	93	TB	♀	0,0189	2,869	0,782
			32	TB	♂	0,0132	3,02	0,977
	Özaydın ve Taşkavak (2006)	İzmir Körfezi	226	ÇB	♀+♂	0,0193	2,979	0,99
	Akyol vd. (2007b)	Gökova Körfezi	322	ÇB	♀+♂	0,0176	2,885	0,942
	Gökçe vd. (2007)	İzmir Körfezi	9	TB	♀+♂	0,0076	3,20	0,99
	İlkyaz ve Metin (2007)	İzmir Körfezi	1226	TB	♀+♂	0,012	2,998	0,99
	İşmen vd. (2007)	Saros Körfezi	2480	TB	♀+♂	0,01050	3,0583	0,978
	Sangun vd (2007)	K.doğu Akdeniz	222	TB	♀+♂	0,0145	2,905	0,94
			898	TB	♀+♂	0,017	2,85	0,98
	Cherif vd. (2008)	Tunus Körfezi	613	TB	♀	0,018	2,85	0,98
			285	TB	♂	0,01	2,84	0,97
			2604	TB	♀+♂	0,0119	3,0171	0,99
	Ercan (2008)	Saros Körfezi	1802	TB	♀	0,0131	2,9817	0,98
			369	TB	♂	0,0121	3,0096	0,98
	Karachle ve Stergiou (2008)	Kuzey Ege Denizi	59	TB	♀+♂	0,0144	2,9666	0,97
	Kınacıgil vd. (2008)	Ege Denizi	1428	TB	♀+♂	0,017	2,892	0,99
			129	TB	♀+♂	0,0109	3,144	0,95
	Ghailen vd. (2010)	Gabes Körfezi	80	TB	♀	0,0141	2,932	0,88
			49	TB	♂	0,0120	3,004	0,90
	2033		TB	♀+♂	0,0163	2,92	0,99	
Giacalone vd. (2010)	Sicilya	1375	TB	♀	0,0161	2,92	0,99	
		555	TB	♂	0,0155	2,94	0,99	
		587	TB	♀+♂	0,00002	2,86	0,96	
Kapiris ve Klaoudatos (2011)	Argolikos Körfezi	138	TB	♀	0,00001	3,32	0,98	
		16	TB	♂	0,00002	2,84	0,95	

Çizelge 5.10. (devam)

Bölge	Araştırmacılar	Lokalite	N	Boy	Eşey	$W=a*L^b$		
						<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>
Akdeniz	Metin vd. (2011)	Orta Ege Denizi	2654	TB	♀+♂	0,0143	2,95	0,99
			1717	TB	♀	0,0107	3,06	0,98
			136	TB	♂	0,0125	2,99	0,99
	Ok (2012)	Kuzeydoğu Levant	3536	TB	♀+♂	0,0109	3,0536	0,9983
			492	TB	♀	0,0199	2,8341	0,9824
			76	TB	♂	0,00244	2,7601	0,9921
	Özbilgin vd. (2012)	Gülbağçe Körfezi (İlkbahar)	-	TB	♀+♂	0,0098	3,069	0,99
			-	TB	♀+♂	0,0133	2,9629	0,98
			-	TB	♀+♂	0,0130	2,9721	0,99
			-	TB	♀+♂	0,0119	3,0025	0,99
	Bilge vd. (2014)	Ege Denizi	531	TB	♀+♂	0,0184	3,0128	0,972
	Busalacchi vd. (2014)	Tiran Denizi	304	TB	♀+♂	0,016	2,905	0,676
			257	TB	♀	0,016	2,901	0,674
			47	TB	♂	0,013	2,965	0,684
	Özvarol (2014)	Antalya Körfezi	87	TB	♀+♂	0,0511	2,513	0,946
	Akalın vd. (2015)	Çandarlı Körfezi	50	ÇB	♀+♂	0,0301	2,681	0,801
	Rizkalla vd. (2016)	İskenderiye	765	TB	♀+♂	0,0287	2,6915	0,9816
	Ateş vd. (2017)	Gökova Körfezi	222	TB	♀+♂	0,0136	2,97	0,97
	Gülşahin ve Soykan (2017)	Gökova Körfezi	336	ÇB	♀+♂	0,0075	3,15	0,95
	Bu çalışma (2017)	Gökova Körfezi	945	TB	♀+♂	0,0137	2,96	0,98
650			TB	♀	0,0134	2,97	0,97	
278			TB	♂	0,130	2,91	0,98	
Atlantik	Santos (1995)	Portekiz	1075	TB	♀+♂	0,00189	2,881	0,954
	Gonçalves vd. (1997)	Portekiz (Paragat)	99	TB	♀+♂	0,0000188	2,933	0,98
		Portekiz (Uzatma ağı)	749	TB	♀+♂	0,0000212	2,910	0,90
	Pajuelo ve Lorenzo (1998)	Kanarya Adaları	957	TB	♀+♂	0,01279	3,01338	0,99
			542	TB	♀	0,01215	3,02741	0,974
			206	TB	♂	0,00775	3,16805	0,986

Balık popülasyonlarının bir ortamdaki boy ve ağırlık değerlerini birlikte değerlendirme imkanı veren bir parametre olan kondisyon faktörü, aynı türün farklı yerlerdeki popülasyonlarını, hatta aynı popülasyonda eşey ve yaşa bağlı olan gelişimi

de karşılaştırma şansı vermektedir (Le Cren, 1951). Tüm popülasyon için yaşa bağlı kondisyon faktörü incelendiğinde I. yaşa kadar hızlı bir artış eğiliminde olduğu, bu yaştan sonra kademeli olarak düştüğü saptanmıştır (Çizelge 4.36.). Popülasyondaki dişiler I. yaştan sonra eşeyssel olgunluğa ulaşmaya başlamaktadırlar. Ancak olgun gonadlara sahip birey sayısında farklılıklar olması, popülasyondaki I ve II yaş grupları arasındaki kondisyon faktörü değerlerinde sapmalara yol açmaktadır.

Aylara göre kondisyon faktörü değerlerine bakıldığında ise dişi bireyler için en yüksek değer Nisan (1,39), en düşük değer Şubat ve Ağustos (1,16) aylarında tespit edilmiştir. Erkeklerde ise en yüksek değer Nisan (1,34), en düşük değerinde (1,10) Haziran ayına ait olduğu bulunmuştur. Yıl boyunca kondisyon faktörleri değerlerinde görülen bazı pik değerler, türün parçalı yumurtayıcı (batch spawner) olması ile açıklanabilir.

Gökova Körfezi *P. erythrinus* popülasyonunda dişi birey sayısının (650) erkekler (278) göre daha fazla olduğu görülmüştür. Çalışmada dişi:erkek oranı 1:0,43 olarak hesaplanmıştır. Bu değer beklenen değer olan 1:1'den sapmasının istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Ki-Kare ( $\chi^2$ ) test;  $p < 0,05$ ). Eşey oranının yaşlara göre dağılımı incelendiğinde dişi bireylerin IV yaşa kadar erkeklerden baskın olduğu, V yaştan itibaren erkek bireylerin popülasyonda baskın hale geçtikleri belirlenmiştir. Çizelge 5.11'de türe ait çalışmalarda elde edilen dişi:erkek oranları karşılaştırılmıştır. Genelde çalışmalar arasındaki dişi:erkek oranları arasındaki farklar avlanma aracı, avlanma derinliği, yakalanan birey sayısı ve habitat farklılıklarından kaynaklansa da çalışmamızda bunun başlıca sebebi *P. erythrinus* türünün protogenik hermafrodit özelliğinde olmasıdır (Froese ve Pauly, 2017). Bilindiği gibi protogenik hermafroditizm, bireyin yaşamına dişi olarak başlayıp daha sonra belli boy ve yaş grubunda erkeğe dönmesi ile tanımlanan üreme tipidir. Burada beklenen durum protogenik hermafrodit özellikte olan türlerin stoklarında küçük boylu dişi-büyük boylu erkek olmasıdır. Ancak çalışmamızda bu durumun tam tersi olarak küçük boylu erkek (8,7 cm) ve büyük boylu dişi (28,4 cm) bireylere rastlanmıştır. Elde edilen bu bulgular *Pagellus* genusundaki cinsiyet değişiminin her boy grubunda gerçekleşmediğinin göstergesidir. Çalışmamızda elde edilen bu durum başka araştırmacılar tarafından da rapor edilmiştir (Metin vd., 2011; Busalacchi vd., 2014; Mahdi vd., 2018).



Çizelge 5.11. *P. erythrinus* için elde edilmiş dişi:erkek oranlarının karşılaştırılması

Araştırmacılar	Dişi:Erkek
Papaconstantinou (1988)	1:0,14
Mytilineou (1989)	1:0,19
Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1990)	1:0,26
Özaydın (1997)	1:0,32
Pajuelo ve Lorenzo (1998)	1:0,38
Can (2000)	1:0,4
Hoşsucu ve Türker Çakır (2003)	1:0,32
Ercan (2008)	1:0,2
Zarrad (2010)	1:0,36
Metin (2011)	1:0,08
Ok (2012)	1:0,15
Ali Ben Smida vd. (2014)	1:0,88
Busalacchi vd. (2014)	1:0,29
Mahdi vd. (2018)	1:0,43
Bu çalışma (2017)	1:0,43

Üreme zamanını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen gonadosomatik indeks değerleri incelendiğinde, indeksin Mart ayından başlayarak arttığı, Mayıs ayında en yüksek seviyeye ulaştığı ve Kasım ayına kadar kademeli olarak azaldığı belirlenmiştir. Bu verilere dayanarak Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren dişi *P. erythrinus* bireylerinin parçalı yumurtlayıcı olduğu ve Nisan-Ekim arasında üredikleri söylenebilir (Şekil 4.9.). Erkek bireylerde en yüksek ortalama GSI değerine Mayıs ayında (1,15), en düşük değere ise Aralık ayında (0,09) ulaşıldığı belirlenmiştir. Erkek bireylerin GSI değerlerine bakıldığında indeksin Ocak ayından başlayarak arttığı, Mayıs ayında en yüksek seviyeye ulaştığı ve Kasım ayına kadar kademeli olarak azaldığı belirlenmiştir (Şekil 4.10.). Erkek bireylerin gonadosomatik indeks değerlerindeki aylık değişimlerin benzer olması; üreme döneminde popülasyonda dişilerin bıraktığı yumurtaları dölleyebilme yeteneğine sahip erkeklerin sürekli olarak bulunduğunu göstermektedir.

Gökova Körfezi'nden elde edilen *P. erythrinus* örnek popülasyonunda dişilerin 11,90 cm toplam boy ve I. yaştan (1,3) sonra eşeyssel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 4.15. ve Şekil 4.16.). Erkek bireylere ait gonadların morfolojik gelişim

durumlarına göre bulunan oranlar göz önüne alınarak, erkeklerin Gökova Körfezi'nde 14,52 cm toplam boy ve II. yaştan (2,2) sonra eşeyssel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 4.17. ve Şekil 4.18.). Çalışmada elde edilen, üreme zamanı, eşeylere göre değişen ilk üreme boy ve yaş değerleri, daha önceki çalışmalar ile Çizelge 5.12.'de incelenmiştir.

**Çizelge 5.12. *P. erythrinus* için elde edilmiş üreme zamanı, eşeyssel olgunluk boy ve yaş değerlerinin karşılaştırılması**

Bölge	Araştırmacılar	Üreme Zamanı ♀	Eşeyssel Olgunluk			
			Toplam Boy (cm)		Yaş (yıl)	
			♀	♂	♀	♂
Akdeniz	Rijavec (1975)	Mayıs-Haziran	-	-	-	-
	Jukic ve Piccinetti (1981)	-	11-12	-	-	-
	Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1990)	İlkbahar-Yaz	18,0	20,0	-	-
	Özaydın (1997)	İlkbahar-Yaz	-	-	-	-
	Can (2000)	Mart-Ağustos	14,05	13,95	1,51	1,21
	Somarakis ve Machias (2001)	Nisan-Ağustos	13,4	14,2	-	-
	Hoşsucu ve Türker Çakır (2003)*	Nisan-Ekim	13,0	-	-	-
	Ragonese vd. (2004)	İlkbahar-Yaz	12-13	16-17	-	-
	Valdés vd. (2004)	Nisan-Temmuz	-	-	-	-
	Ercan (2008)	Nisan-Eylül	14,3	14,0	-	-
	Kıncacıgil vd. (2008)	Nisan-Eylül	11,45	16,49	-	-
	Zarrad (2010)	Nisan-Ekim	14,6	15,8	-	-
	Metin (2011)	Haziran-Ekim	11,30	15,08	-	-
	Ok (2012)	Mart-Mayıs	14,6	15,01	-	-
	Ali Ben Smida vd. (2014)	Nisan-Ağustos	15,32	16,75	-	-
	Busalacchi vd. (2014)	-	15,7	17,0	-	-
	İlkyaz vd. (2018)	-	11,45	16,49	II	IV
	Mahdi vd. (2018)	Nisan-Temmuz	12,5	-	-	-
	Bu çalışma (2017)	Nisan-Ekim	11,90	14,52	I (1,3)	II (2,2)
	Atlantik	Santos vd. (1995)	Mayıs-Ağustos	18,03	17,35	-
Pajuelo ve Lorenzo (1998)		Nisan-Eylül	17,4	23,2	-	-
Erzini (2001b)		İlkbahar-Sonbahar	16,1	-	I-II	-
Coelho vd. (2010)		Mart-Temmuz	17,29	17,58	1,04	1,15

\*Çatal boy (ÇB) değeri kullanılan çalışmaları işaret etmektedir.

Çalışmamızda elde edilen üreme dönemi aralığına bakıldığında Hoşsucu ve Türker Çakır, (2003); Ercan, (2008); Kınacıgil vd., (2008); Zarrad (2010) tarafından bulunan değerlerle uyumlu olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar dışında görülen farkların çalışma bölgeleri arasındaki sıcaklık değişimlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Eşeyssel olgunluk ile ilgili bulgular incelendiğinde ise Atlantik'teki popülasyonların Akdeniz popülasyonlarına göre daha ileri boy ve yaş değerlerinde cinsi olgunluğa ulaştıkları görülmektedir. Akdeniz havzası içerisinde gerçekleştirilen çalışmalar ile bulgularımızın uyumluluk gösterdiği görülmektedir. Sıcaklığın, balığın genotipi dışında, ilk üreme yaşını etkileyen en önemli faktör olduğu düşünülürse Atlantik ve Akdeniz popülasyonları arasında bulunan bu fark beklenen bir durumdur.

Gökova Körfezi'nde dağılım gösteren *P. erythrinus* bireylerinin beslenme özelliklerini belirlemek amacıyla alınan 240 midenin 181 adetinin dolu, 59 adetinin boş olduğu saptanmıştır. Çalışma esnasında örneklerin elde edilmesi için ticari balıkçıların ağlarından yararlanılmıştır. Ağların suda kalma süresinin uzun olması nedeniyle bazı besin gruplarının yüksek oranda sindirildiği belirlenmiştir. Besin öğelerinde mevsimlere göre farklılık saptanamadığından sonuçlar genel besin kompozisyonu şeklinde sunulmuştur.

*P. erythrinus*'un mide içeriğinde rastlanan organizmaların tamamına yakını bentik organizmalardan oluşmaktadır. Tanımlanabilen midelerin büyük bölümünde *Goneplax rhomboides* bulunmuştur. Mide içeriği analizlerinde elde edilen bulgularımız ile Akdeniz'de türün beslenmesi üzerine yapılmış çalışmalar uyumluluk göstermektedir (Rijavec, 1975; Andaloro ve Giarritta, 1985; Caragitsou ve Papaconstantinou, 1988; JICA, 1993; Özyayın, 1997; Rizkalla, 1999; Fanelli, 2007 ve Šantić vd., 2011a).

Popülasyon için hesaplanan ölüm oranı değerlerine bakıldığında, stoktan yararlanmanın ölçütü olan sömürülme katsayısı (*E*) tüm popülasyon için 0,61 olarak bulunmuştur. Bu değer 0,5 katsayısından büyük olması nedeniyle *P. erythrinus* popülasyonu üzerinde aşırı avcılık baskısı olduğu görülmektedir.

### 5.3. *N. randalli* ve *P. erythrinus* için elde edilen sonuçların karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmesi

Günümüzde sucul ekosistemlerdeki biyoçeşitliliği koruma çalışmalarının bilimsel altyapıya dayanan izleme, planlama, yönetim ve denetim ile gerçekleştirilmesi hayati önem taşımaktadır. Bu da ekosisteme yeni giriş yapan türün biyolojik özelliklerinin ve yerel türler ile etkileşimlerinin incelenmesi ile mümkün olmaktadır.

Gökova Körfezi, Ege Denizi ve Akdeniz arasında bir geçiş konumunda olması nedeniyle biyolojik çeşitlilik açısından zengin bir bölgedir. Körfez son 20 yıldır Süveyş Kanalı vasıtasıyla Akdeniz'e geçen ve Lesepsiyen türler olarak adlandırılan organizmaların uğrak noktası haline gelmiştir. Bölgede söz konusu türlerin bazıları ekonomik anlamda ticari balıkçılığa katkı sağlıyor gibi görünse de ekolojik anlamda kayıpların olması muhtemeldir. Çünkü bölgedeki ekosistemde, Akdeniz'e giriş yapan Lesepsiyen türler ile yerli balık türleri arasında meydana gelebilecek biyotik faktörler nedeniyle (av-avcı ilişkisi, besin rekabeti, vb.) önemli değişikliklerin olması muhtemeldir. Bölgede istilacı türler üzerine gerçekleştirilen çalışmaların çoğu yabancı türün tespitine dair "ilk kayıt" ve balık tür listesi şeklindeki raporlar ile sınırlı kalmıştır. Bu tür raporlar istila çalışmalarının ilk basamağı olan "yabancı türün tespiti" adına değerli bulgular taşısa da; ekosistemdeki tür değişiminin tam olarak izlenebilmesi için istila ve rekabet konularında düzenli verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Literatüre bakıldığında *N. randalli* türünün Akdeniz'e yeni giriş yapmasına rağmen yayılım alanını hızlıca genişlettiği görülmektedir. Türün biyolojisi hakkında ülkemiz sularında yapılmış az sayıda çalışma bulunmaktadır (Ergüden vd., 2010; İnnal vd., 2015; Uyan, 2017). Buna karşın literatürde, *N. randalli* ve *P. erythrinus* ile ilgili karşılaştırmalı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamız, ülkemiz sularında dağılımını ve popülasyon büyüklüğünü günden güne arttıran istilacı özellikteki *N. randalli*'nin yerli balık türleri üzerinde yaratacağı etkileri belirleme şansı vermektedir.

Gökova Körfezi'nde *N. randalli*'nin VI, *P. erythrinus*'un ise VIII yaşına kadar yaşadığı saptanmıştır. İstilacı özelliğe sahip türlerin ömürlerinin, yerli türlere göre daha kısa olduğu bilinmektedir (Lockwood vd., 2007). Popülasyonlarda baskın olan yaş grupları incelendiğinde her iki tür için erken yaş gruplarına (I. ve II. yaş) ait bireylerin çoğunlukta olduğu görülmektedir. Balık popülasyonlarında genç yaştaki

bireylerin fazla, ileri yaş gruplarındaki birey sayısının az olması aşırı avcılığa veya predasyona işaret etmektedir (Bennett, 1970). Ancak *N. randalli* gibi istilacı türlerin yaşam özellikleri arasında “kısa yaşam süresi” olduğu göz önüne alınmalıdır. Bununla birlikte *N. randalli* türünün çalışma bölgesinden 2013 yılında rapor edildiği dikkate alınırsa bu türe ait popülasyonun henüz genç bireyler ile temsil ediliyor olması beklenen bir durumdur. Bu durum aynı zamanda *N. randalli* türünün parçalı yumurtalama stratejisi ile çalışma bölgemizde stoğa katılım şansını kontrollü olarak arttırdığını göstermektedir. Buna karşın popülasyonda V. ve VI. yaşa ait bireylerde elde edilmiştir. Bu durum, *N. randalli* gibi istilacı türlerin yeni giriş yaptığı alanlarda yıllar boyunca herhangi bir etki yapmadan ve fark edilmeden kaldığını (hidden/quiet invader), ve adaptasyon evresini (lag phase) geçirdikten sonra ani bir şekilde etki verebilen yoğun bir popülasyon haline geldiğinin en büyük göstergesidir (Tarkan, 2013; Azzurro vd., 2016). *P. erythrinus* türünün vücut büyüklüğü ile dağılım derinliği arasında pozitif ilişkinin olduğu bilinmektedir (Somarakis ve Machias, 2001). Her ne kadar çalışmamızdaki örnekleme derinliği 30-40m ile sınırlı kalsa da *P. erythrinus* bölge balıkçılığında başat türlerdendir. Bu nedenle yoğun avcılığın *P. erythrinus* popülasyonunun ileri yaş grupları üzerine olumsuz etkisi olduğu düşünülmektedir.

*N. randalli* ve *P. erythrinus* popülasyonlarının boy ve ağırlık dağılımları incelendiğinde; *N. randalli*'nin ortalama 16,01 cm toplam boy ve 60,09 g ağırlığa; *P. erythrinus*'un ise 17,56 cm toplam boy ve 77,68 g ağırlığa ulaştığı saptanmıştır. Çalışmamızda ele alınan türlerin ortamdaki gelişme performanslarını karşılaştırmak adına yaşa bağlı ortalama boy, ağırlık ve kondisyon faktörleri değerleri istatistiki açıdan analiz edilmiştir.

*N. randalli* ve *P. erythrinus*'a ait yaşa bağlı boyca büyüme verileri incelendiğinde büyümenin yaşla birlikte artış gösterdiği (Çizelge 5.13.) görülmektedir. 0., I. ve II. yaş gruplarında *N. randalli*'nin, daha sonraki yaş gruplarında ise *P. erythrinus* bireylerinin daha büyük boy değerlerine ulaştığı görülmektedir (Çizelge 5.13.). Bazı ekonomik öneme sahip istilacı balık türlerinin giriş yaptıkları ortamlardaki yerli türlere kıyasla iri vücuda sahip olduğu bilinmektedir (Rilov vd., 2009). Çizelge 5.13. incelendiğinde *N. randalli*'ye ait 0-IV yaş arasındaki ortalama ağırlık değerlerinin *P. erythrinus* bireylerinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 5.13. *N. randalli* ve *P. erythrinus*'ta toplam boy, ağırlık ve kondisyon faktörlerinin karşılaştırılması

	Toplam boy (TB)				Ağırlık (g)		Kondisyon Faktörü			
	<i>N. randalli</i>		<i>P. erythrinus</i>		<i>N. randalli</i>	<i>P. erythrinus</i>	<i>N. randalli</i>	<i>P. erythrinus</i>		
	N	Ort±S.S.	N	Ort±S.S.	Ort±S.S.	Ort±S.S.	Mann-Whitney U-testi	Ort±S.S.	Ort±S.S.	Mann-Whitney U-testi
<b>0</b>	34	8,52±0,59	21	8,46±0,92	8,15±1,51	7,73±1,86	p<0,05*	1,31±0,09	1,20±0,21	p<0,05*
<b>I</b>	388	13,05±1,01	99	11,66±0,91	34,51±7,07	20,14±4,77	p<0,05*	1,37±0,09	1,26±0,18	p<0,05*
<b>II</b>	758	15,86±0,65	368	15,27±1,39	54,90±7,92	44,42±13,03	p<0,05*	1,37±0,10	1,22±0,16	p<0,05*
<b>III</b>	344	17,73±0,65	139	18,19±0,59	78,39±11,20	73,97±10,90	p<0,05*	1,40±0,12	1,23±0,13	p<0,05*
<b>IV</b>	120	19,7±0,66	229	20,96±1,37	105,36±12,72	113,21±26,35	p<0,05*	1,38±0,11	1,21±0,11	p<0,05*
<b>V</b>	48	21,19±0,54	34	24,07±0,87	132,09±14,32	168,59±23,60	p<0,05*	1,39±0,15	1,20±0,10	p<0,05*
<b>VI</b>	6	22,33±1,15	21	25,89±0,43	138,27±20,10	205,85±15,86	p<0,05*	1,24±0,04	1,19±0,10	p<0,05*
<b>VII</b>	-	-	18	27,19±0,91	-	235,16±29,99	-	-	1,18±0,09	-
<b>VIII</b>	-	-	16	28,81±0,94	-	275,78±36,08	-	-	1,14±0,10	-

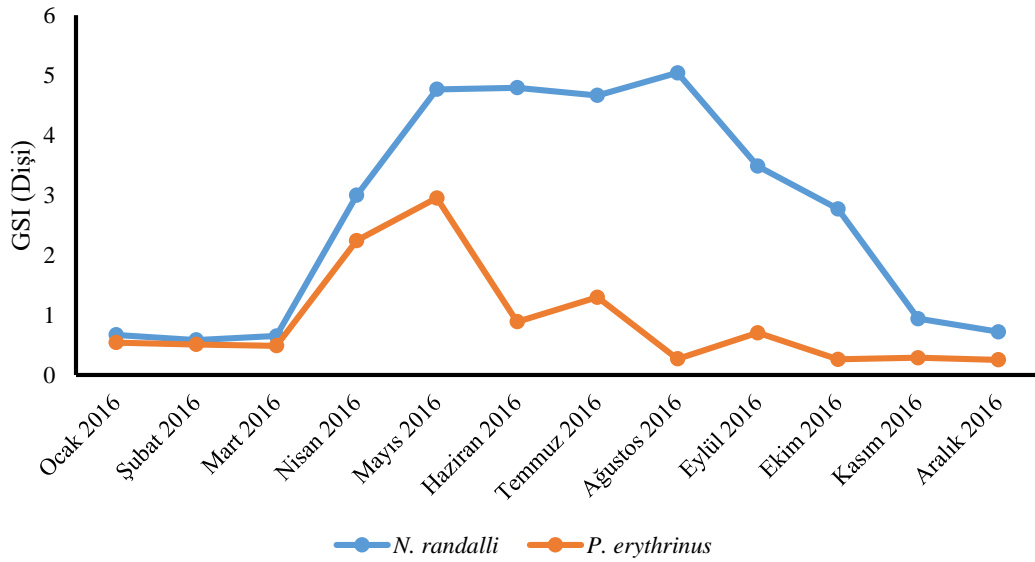
\*Önemli farklılığı işaret etmektedir

Balıkların ortamdaki durumu ve gelişimi hakkında önemli bir gösterge olan kondisyon faktörü değerlerine bakıldığında her yaş grubu için *N. randalli* bireyelerine ait değerlerin *P. erythrinus* bireyelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 5.13.). *P. erythrinus* popülasyonlarının *N. randalli* ile birlikte bulunmadığı habitatlarda (allopatri) yapılan çalışmalardan elde edilen kondisyon değerleri, çalışmamızda bulunan değerlerden yüksek çıkmıştır (Vassilopoulou, 1986; Özaydın, 1997; Can, 2000; Hoşsucu ve Türker Çakır, 2003). Bununla beraber türler arasında yüksek oranda besin örtüşmesinin bulunmuştur. Elde edilen bu veriler ışığında *N. randalli* türünün *P. erythrinus* üzerinde olumsuz bir etkisi olduğundan bahsetmek mümkündür.

Türlere göre eşey oranlarına (dişi:erkek) bakıldığında bu değerlerin *N. randalli* için 1:0,78; *P. erythrinus* için 1:0,43 olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu farkların en büyük nedeni *P. erythrinus* türünün protogenik hermofrodit özelliği taşımasıdır. Yaşamına dişi olarak başlayıp daha sonra erkeğe dönme olarak tanımlanan protogenik hermofrodit türlerin stoklarında beklenen durum, küçük boylu dişi-büyük boylu erkek olmasıdır. Ancak çalışmamızda bu durumun tam tersi olarak küçük boylu erkek (8,7 cm) ve büyük boylu dişi (28,4 cm) bireylere rastlanmıştır. Bu durum *Pagellus* genusundaki cinsiyet değişiminin her boy grubunda gerçekleşmediğinin göstergesidir. Bunun yanı sıra popülasyonda büyük boylu dişilerin olması daha fazla fekondite anlamına geldiğinden *P. erythrinus*'un *N. randalli* ile girdiği üreme rekabeti nedeniyle popülasyondaki cinsiyet değişiminden kısmen de olsa feragat ettiği söylenebilir. Çalışmamızda *P. erythrinus*'un *N. randalli* ile rekabet edebilmek için üreme eforunu yükseltebilme adına büyüme performansını düşürdüğü ortaya çıkmıştır. *P. erythrinus*'un *N. randalli* ile yaşadığı habitatlar (çalışma bölgesi-simpatri) ve yerli türler ile yaşadığı habitatlarda (allopatri) elde edilen kondisyon değerleri arasında farkların (Vassilopoulou, 1986; Özaydın, 1997; Can, 2000; Hoşsucu ve Türker Çakır, 2003) olması, çalışmamızda söz konusu türler arasında yüksek besin örtüşmesinin bulunması *P. erythrinus*'un *N. randalli* ile girdiği besin rekabetinde başarısız olduğunu göstermektedir.

Türlere ait üreme dönemlerine bakıldığında dişi *N. randalli* ve *P. erythrinus* bireyelerinin üreme zamanlarının örtüştüğü, her iki türünde Nisan-Ekim arasında üredikleri görülmektedir (Şekil 5.1.). Şekil 5.1. incelendiğinde her iki türün parçalı

yumurtlayıcı olduğu görülmektedir. Çalışmamızda türlerin yumurtlama stratejilerine dair bulduğumuz bu bulgular yapılan başka çalışmalarda da rapor edilmiştir (Murty, 1981; Hoşsucu ve Türker Çakır, 2003). Parçalı yumurta dökme uygun çevresel koşulların bulunmadığı ortamlarda stoğa katılım başarısını arttırmak için uygulanan bir stratejidir. Bu strateji, istilacı özellikteki türlerin yeni giriş yapılan ortamda yerleşme başarısını arttırmak için de kullanılmaktadır. Her iki türün üreme zamanının çakışması üreme alanları için rekabeti de beraberinde getirecektir. Üreme zamanında elde edilen birey sayılarına bakıldığında *N. randalli* türünün daha fazla elde edildiği belirlenmiştir. Buradan yola çıkarak *P. erythrinus* türünün üreme başarısını arttırmak için; *N. randalli*'ye göre yumurta atımını daha dar zaman aralıklarında ve daha derin sularda gerçekleştirdiği düşünülmektedir.



Şekil 5.1. *N. randalli* ve *P. erythrinus* dişi bireyelerine ait GSI değerleri

Türlere ait ilk eşeyssel boy ve yaş değerlerine bakıldığında *N. randalli*'nin dişi ve erkek bireyelerinin sırasıyla 12,86 cm ve 15,35 cm toplam boy; I. (1,4) ve II. (2,2) yaşta üreme yeteneği kazandığı belirlenmiştir. *P. erythrinus* için bu değerlerin sırasıyla 11,90 cm ve 14,52 cm toplam boy; I. yaş (1,3) ve II. yaş (2,2) olduğu görülmektedir. İstilacı türlerin yaşamlarının ilk evrelerinde eşeyssel olgunluğa ulaşarak ortamda baskın duruma geçme eğiliminde olduğu bilinmektedir (Rilov vd., 2009). Çalışmamızda elde edilen bulgulara bakıldığında *P. erythrinus* bireyelerinin *N. randalli* ile rekabet



edebilmek için erken boy ve yaşta eşeysel olgunluğa erişmeye başladığı görülmektedir. Ancak özellikle yerli türlerde eşeysel olgunluğa erken yaşam evrelerinde ulaşma her zaman başarıyla sonuçlanamamaktadır. Çünkü genç bireylerin bıraktığı yumurtaların hayatta kalma oranı, ileri yaş gruplarındaki bireyler tarafından bırakılan yumurtalara göre daha azdır. Genç bireylerin bıraktığı yumurtalardan larvaların çıkış süresini de daha uzun olacağından stoğa yeni bireylerin katılımında da gecikmelerin olacağı muhtemeldir. Bu nedenle çalışma bölgesinde *P. erythrinus*'un popülasyon durumunun izlenmesi gerekmektedir.

Türlerin mide içeriklerinin incelenmesi sonucunda *N. randalli* ve *P. erythrinus* türlerinin daha çok bentik organizmalar ile beslendikleri görülmektedir. *N. randalli* için en önemli av grubu *Processa* sp. (Crustacea), *P. erythrinus* için ise *G. rhomboides* (Crustacea) olarak belirlenmiştir. Gilaad vd. (2017) *N. randalli* türünün daha çok bentik dekapodlar ve balıklar ile beslendiğini rapor etmiştir. Gürlek vd. (2010) *N. randalli* türünün çoğunlukla bentik dekapodlar ile beslendiğinden dolayı Akdeniz'deki Crustacea faunası üzerinde olumsuz etkide bulunabileceğini rapor etmiştir. Çalışmamızda *P. erythrinus*'un mide içeriği analiz bulgularımız ile Akdeniz'de türün beslenmesi üzerine yapılmış çalışmalar da uyumluluk göstermektedir (Rijavec, 1975; Andaloro ve Giarritta, 1985; Caragitsou ve Papaconstantinou, 1988; JICA, 1993; Özaydın, 1997; Rizkalla, 1999; Fanelli, 2007 ve Šantić vd., 2011a). Sonuç olarak çalışmamızda elde edilen bulgular ile türlerin beslenme biyolojileri üzerine gerçekleştirilen çalışmalarda elde edilen bulgular uyumluluk göstermektedir.

Balıkların besin rekabetlerini tespit etmek için yapılan Schoener (1974)'in besin çakışması (niş örtüşmesi) indis sonucu 0,8 olarak bulunmuştur. Bu değer iki tür arasında yüksek oranda besin rekabetinin olduğu anlamına gelmektedir. Bununla beraber türlere ait ağız yüksekliği ve genişliği değerlerinde istatistiki açıdan önemli fark bulunmaması ( $p>0,05$ ) bu iki türün benzer beslenme özelliklerine sahip olduğu tezini destekleyici niteliktedir. Gilaad vd. (2017) yaptıkları çalışmada *N. randalli* türünün besin içerikleri arasında *Pagellus* genusuna ait bireylere rastlamıştır. Sözü edilen çalışma ve bizim bulgularımız incelendiğinde *N. randalli*'nin Teleostei üyelerini yüksek oranda tükettiği görülmektedir. Çalışmamızda balık türlerinin yüksek oranda sindirilmiş olmasından dolayı tür tayini yapılamamış olmasına rağmen

çalışmamızda da *N. randalli* türünün Teleostei üyelerini yüksek oranda tüketmiş olduğu belirlenmiştir.

Bu durum *N. randalli*'nin Gökova Körfezi'nde *P. erythrinus* bireylerini av olarak tüketme ihtimali ortaya çıkarmaktadır. Mide içeriği analizlerinde tür tanımlamalarını kolaylaştıran DNA barkodlama gibi moleküler tayin yöntemlerinin kullanılması bu besin ilişkilerinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

*N. randalli*, gerek dağılım raporları gerekse sucul türlere yönelik istilacılık tarama araçları sonuçları (AS-ISK) dikkate alındığında Akdeniz'deki en istilacı türler arasında gösterilmektedir (Bilge vd., 2017). Bu nedenle Akdeniz havzasının genelinde olduğu gibi ülkemiz kıyılarındaki biyoçeşitliliğin yönetimi, *P. erythrinus* gibi yerli türler kadar çeşitli vektörler yoluyla giriş yapan *N. randalli* gibi Leseptiyen türlerin izlenmesi ve yerli türler üzerinde yarattıkları etkilerin belirlenmesi ile gerçekleştirilmelidir. Çalışmamıza ait sonuçların, sahip oldukları özellikleri nedeniyle biyoçeşitlilik ve ekosistem servisleri üzerinde olumsuz etkide bulunma potansiyeline sahip Leseptiyen türlerin yerli balık türlerimize olan etkileri hakkında ilgili bilim insanlarına bir kaynak olması amaçlanmıştır.

## KAYNAKLAR

- Abdallah, M. (2002) Length-Weight Relationship of Fishes Caught by Trawl off Alexandria, Egypt, *the ICLARM Quaterly*, 25 (1): 19-20.
- Abecasis, D., Bentes, L., Coelho, R., Correia, C., Lino, P.G., Monteiro, P., Gonçalves, J.M.S., Riberio, J. ve Erzini, E. (2008) Ageing seabreams: A comparative study between scales and otoliths, *Fish Res*, 89 (1): 37-48.
- Akalın, S., İlhan, D. ve Özaydın, O. (2015) Length-weight relationships for 30 demersal fish species from Çandarlı Bay (North Aegean Sea, Turkey), *Croat J Fish*, 73 (2): 73-76.
- Akyol, O., Ceyhan, T., İlkyaz, A., Erdem, M. (2007a) Investigations on the set net fishery in Gökova Bay (Aegean Sea), *Anadolu Univ. J. of Sci. and Technology - A*, 8 (1): 139-144.
- Akyol, O., Kinacigil, H.T. ve Şevik, R. (2007b) Longline Fishery And Length-Weight Relationships For Selected Fish Species In Gökova Bay (Aegean Sea, Turkey ), *Int J Nat Eng Sci*, (1): 1-4.
- Ali Ben Smida, M., Hadhri, N., Bolje, A., El-Cafsi, M. ve Fehri-Bedoui R. (2014) Reproductive Cycle and Size At First Sexual Maturity of Common Pandora *Pagellus erythrinus* (Sparidae) from the Bay of Monastir (Tunisia, Central Mediterranean), *Annales Ser hist nat*, (16): 31-40.
- Ali, M., Saad, A., Reynaud, C. ve Capapé, C. (2013) First Records Of Randall's Threadfin Bream *Nemipterus randalli* (Osteichthyes: Nemipteridae) off The Syrian Coast (Eastern Mediterranean), *Annales Ser hist nat*, 23 (2): 119-124.
- Al-Kiyumi, F., Mehanna, S. ve Al-Bulush, N. (2014) Growth, mortality and yield per recruit of the Randall's threadfin bream *Nemipterus randalli* (Russell, 1986) from the Arabian Sea off Oman, *Thalassas*, 30 (1): 67-73.
- Al-Zahaby, A., Wadie, W., El-Serafy, S. ve Rizkalla, S. (1994) Age and Growth of Red Pandora Fish *Pagellus erythrinus* L. (Family: Sparidae) in the Egyptian Mediterranean Waters, *Mar Sci Issuerg*, 17 (1): 1-2.
- Andaloro, F. ve Giarritta, S.P. (1985) Contribution to the knowledge of the age, growth and feeding of pandora, *Pagellus erythrinus* (L. 1758) in the Sicilian channel, *FAO Fish Rep*, 336: 85-87.

- Apostolidis, A.P., Stamatis, C., Moutou, K.A. ve Mamuris, Z. (2007) Genetic structure of three marine fishes from the Gulf of Pagasitikos (Greece) based on allozymes, RAPD, and mtDNA RFLP markers, *Rapp Comm Int Mer Medit*, 38: 419.
- Ateş, C., Cerim, H. ve Celik, M. (2017) Length-weight relationships of commercial indigenous and Lessepsian fishes in Gokova Bay, Turkey, *Cah Biol Mar*, 58 (1): 43-47.
- Avşar, D. (2005), *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*, Nobel Kitabevi.
- Aydın, İ. ve Akyol, O. (2017) Occurrence of *Nemipterus randalli* Russell, 1986 (Nemipteridae) off Izmir Bay, Turkey, *J Appl Ichthyol*, 33: 533-534.
- Bariche, M., Torres, M., Smith, C., Sayar, N., Azzurro, E., Baker, R. ve Bernardi, G. (2015) Red Sea fishes in the Mediterranean Sea: a preliminary investigation of a biological invasion using DNA barcoding, *J Biogeogr*, 42 (12): 2363-2373.
- Ben-Yami, M. ve Glaser, T. (1973) The Invasion of *Saurida undosquamis* (Richardson) into the Levant Basin an Example of Biological Effect of Interoceanic Canals, *Fish Bull*, 72: 359-373.
- Bennett, G.W., 1970, Management of Lakes and Ponds, Van Nostrand Reinhold Comp., 375p.
- Bilecenoğlu, M. ve Russell, B.C. (2008) Record of *Nemipterus randalli* Russell, 1986 (Nemipteridae) from Iskenderun Bay, Turkey, *Cybium* 23, 115-130.
- Bilecenoğlu, M. (2016) Demersal Lessepsian fish assemblage structure in the northern Levant and Aegean Seas, *J Black Sea/Mediterr Environ*, 22 (1): 46-59.
- Bilecenoğlu, M., Kaya, M., Cihangir, M. ve Çiçek, E. (2014) An updated checklist of the marine fishes of Turkey, *Turk J Zool*, 38: 901-929.
- Bilge, G., Yapıcı, S., Filiz, H. ve Cerim, H. (2014) Weight-length relations for 103 fish species from the southern Aegean Sea, Turkey, *Acta Ichthyol Piscat*, 44 (3): 263-269.
- Bilge, G., Filiz, H., Yapıcı, S. ve Tarkan, A.S. (2017) How can be decided the true invasion potential: Applying Aquatic Species Invasiveness Screening Kit (AS-ISK) for Lessepsian fishes, *II. Workshop on Invasive Species: Global meeting on invasion ecology*, 27-29/08/2017, Bodrum/Muğla, Turkey. 80s.
- Busalacchi, B., Bottari, T., Giordano, D., Profeta, A. ve Rinelli, P. (2014) Distribution and biological features of the common pandora, *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758), in the southern Tyrrhenian Sea (Central Mediterranean), *Helgol Mar Res*, 68 (4): 491-501.

- Can, M.F. (2000) İskenderun Körfezi'nde Yasayan Kırmızı Mercan (*Pagellus erythrinus*, Linnaeus, 1758) Balığı'nın Biyolojisi ve Populasyon Parametreleri. Atatürk Üniversitesi, Doktora Tezi, Erzurum, 141s.
- Can, M.F. ve Sahinler, S. (2005) Age Estimation of Fish Using Otolith and Fish Measurements in a Multi-species Fishery: A Case Study for *Pagellus erythrinus* (L., 1758) from Iskenderun Bay (NE Mediterranean Sea), *Pak J Biol Sci*, 8: 498-500.
- Caragitsou, E, ve Papaconstantinou, C. (1985) The diet of red pandora (*Pagellus erythrinus*) in the Saronikos Gulf, *Thalassographica*, 8: 19-31
- Caragitsou, E. ve Papaconstantinou, C. (1988) Feeding habits of red pandora (*Pagellus erythrinus*, L.) off western coasts of Greece, *J Appl Ichthyol*, 4: 14-22.
- Carpentieri, P., Lelli, S., Colloca, F., Mohanna, C., Bartolino, V., Moubayed, S. ve Ardizzone, G.D. (2009) Incidence of lessepsian migrants on landings of the artisanal fishery of south Lebanon. *Mar Biodivers Rec*, 2: e71.
- Cherif, M., Zarrad, R., Gharbi, H., Missaoui, H. ve Jarboui, O. (2008) Length-weight relationships for 11 fish species from the Gulf of Tunis (SW Mediterranean Sea, Tunisia), *Panam J Aquat Sci*, 3 (1): 1-5.
- Coelho, R., Bentes, L., Correia, C., Gonçalves, J.M.S., Lino, P.G., Monteiro, P., Riberio, J. ve Erzini, K. (2010) Life history of the common pandora, *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) (Actinopterygii: Sparidae) from southern Portugal, *Brazilian J Oceanogr*, 58 (3): 233-245.
- Cortes, E. (1997) A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes, *Can J Fish Aquat Sci* 54: 726-738.
- Çiçek, E., Avşar, D., Yeldan, H. ve Manaşirli, M. (2008) Heavy metal concentrations in fish (*Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus* and *Saurida undosquamis*) from Iskenderun Bay, Turkey, *Fresenius Environ Bull*, 17 (9): 1251-1256.
- Çoker, T. ve Akyol, O. (2014) An evaluation on the fish diversity of Gökova Bay (Aegean Sea), *Ege J Fish Aqua Sci*, 31 (3): 161-166.
- Davis, B.M. ve Todd, T.N. (1998) Competition between larval lake herring (*Coregonus artedii*) and lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) for zooplankton, *Can J Fish Aquat Sci*, 55: 1140-1148.
- Dineshbabu, A.P. (2013) Trawl fishery of eastern Arabian Sea. *APFIC Regional Expert Workshop on Tropical Trawl Fishery Management, Thailand*.
- Dineshbabu, A.P., Thomas, S. ve Dinesh, A.C. (2015) GIS for Assessing Spatio-temporal Variations in Trawl Bycatch off Mangalore Coast, *Fishery Technology*, 52: 152-156.

- Dineshbabu, A.P., Thomas, S., Radhakrishnan, E.V., Sreedhara, B., Muniyappa, Y., Kemparaju, S. ve Nataraja, G. D. (2011) Mapping of fishery resources in trawling grounds along the Malabar-Konkan coast. *Marine Fisheries Information Service*, (210), 1-12.
- Djabali, F., Mehailia, A., Koudil, M. ve Brahmi, B. (1993) Empirical equations for the estimation of natural mortality in Mediterranean teleosts, *Naga, ICLARM Q*, 16 (1):35-37.
- Dulčić, J. ve Kraljević, M. (1996) Weight-length relationships for 40 fish species in the eastern Adriatic (Croatian waters), *Fish Res*, 28 (3): 243-251.
- Edelist, D. (2014) New length-weight relationships and  $L_{max}$  values for fishes from the Southeastern Mediterranean Sea, *J Appl Ichthyol*, 30 (3): 521-526.
- Edelist, D., Rilov, G., Golani, D., Carlton, J.T. ve Spanier, E. (2013) Restructuring the Sea: profound shifts in the world's most invaded marine ecosystem. *Diversity and Distributions*, 19 (1): 69-77.
- Ercan, H. (2008) Saros Körfezi'ndeki Kıırma Mercanların (*Pagellus erythrinus* L., 1758) (Sparidae) Biyolojisi ve Populasyon Parametrelerinin Belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Y. Lisans Tezi, Çanakkale, 85s.
- Erdem, Ü., Göksungur, E.G. ve Başusta, N. (2006) Türkiye Denizlerinde Bulunan Lessepsiyen Göçmen Balık Türleri ve Ekonomik Önemli, *Anadolu Univ. J. of Sci. and Technology - A*, 7 (1): 57-63.
- Ergüden, D. ve Özdemir, O. (2015) Türkiye Denizlerinde Dağılım Gösteren Hint Pasifik Kökenli Balık Türleri Ve Etkileri. 18. *Sualtı Bilim Ve Teknoloji Toplantısı 14-15 Kasım 2015*.
- Ergüden, D., Turan, C. ve Gurlek, M. (2009) Weight-length relationships for 20 Lessepsian fish species caught by bottom trawl on the coast of Iskenderun Bay (NE Mediterranean Sea, Turkey), *J Appl Ichthyol*, 25 (1): 133-135.
- Ergüden, D., Turan, C., Gurlek, M., Yaglioglu, D. ve Gungor, M. (2010) Age and growth of the Randall's threadfin bream *Nemipterus randalli* (Russell, 1986), a recent Lessepsian migrant in Iskenderun Bay, northeastern Mediterranean, *J Appl Ichthyol*, 26(3): 441-444.
- Ergüden, D. ve Turan, C. (2013) İskenderun ve Mersin Körfezi Yabancı Balık Faunasındaki Son Gelişmeler. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6 (1): 17-22.
- Erkoyuncu, D. (1995) *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*, O.M.Ü. Sinop Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitabı. O.M.Ü. Basımevi, Samsun.

- Erzini, K., Bentes, L., Lino, P.G., Ribeiro, J., Coelho, R., Monteiro, P., Correia, C. ve Gonçalves J.M.S. (2001a) Age and growth of seven sparid species of the South coast of Portugal. *Tenth European Congress of Ichthyology*, Prague, Czech Republic, 3-7 Sept, 191s.
- Erzini, K., Bentes, L., Lino, P.G., Ribeiro, J., Coelho, R., Monteiro, P., Correia, C. ve Gonçalves J.M.S. (2001b) Reproductive Aspects of Seven Sparid Fishes from the Southern Coast of Portugal (Algarve). *Tenth European Congress of Ichthyology*, Prague, Czech Republic, 3-7 Sept, 191s.
- Eschmeyer, W.N., Fricke, R. ve van der Laan, R. (2017) Catalog of Fishes: Genera, Species, References, World Wide Web electronic publication (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>).
- Fanelli, E. (2007) Trophic relationships in demersal communities of western Mediterranean: case studies from coastal and deep-sea ecosystems, Ph.D. Thesis, Viterbo University, 312s.
- Fanelli, E., Badalamenti, F., D'anna, G., Pipitone, C. ve Romano, C. (2010) Trophodynamic effects of trawling on the feeding ecology of pandora, *Pagellus erythrinus*, off the northern sicily coast (Mediterranean Sea), *Mar Freshwater Res*, 61 (4): 408-417.
- Fanelli, E., Badalamenti, F., D'Anna, G., Pipitone, C., Riginella, E. ve Azzurro, E. (2011) Food partitioning and diet temporal variation in two coexisting sparids, *Pagellus erythrinus* and *Pagellus acarne*, *J Fish Biol*, 78 (3): 869-900.
- Fassatoui, C., Chenuil, A. ve Romdhane, M.S. (2012) Relationships between heterozygosity, growth parameters and age in the common pandora *Pagellus erythrinus* (Sparidae) in the Gabes Gulf (Tunisia), *Mar Ecol Prog Ser*, 445: 251-261.
- Fassatoui, C., Hmida, L. ve Romdhane, M.S. (2011) Genetic diversity in the common pandora, *Pagellus erythrinus* (Linnaeus 1758) (Sparidae), of the Gulf of Gabes (Tunisia) after recruitment phase, *Bull. Soc. zool. Fr*, 136 (1-4): 219-237.
- Fassatoui, C., Mdelgi, E. ve Romdhane, M.S. (2009) A preliminary investigation of allozyme genetic variation and population structure in common pandora (*Pagellus erythrinus*, Sparidae) from Tunisian and Libyan coasts, *Ichthyol Res*, 56 (3): 301-307.
- Fassatoui, C., Shaiek, M. ve Romdhane, M.S. (2016) Otolith shape analysis for three closely commercial sparid fish in morphological features from northern Tunisia, *Rapp. Comm. int. Mer Médit*, 41: 338.
- Filiz, H. ve Bilge, G. (2004) Length-weight relationships of 24 fish species from the North Aegean Sea, Turkey, *J Appl Ichthyol*, 20 (5): 431-432.

- Filiz, H., Ergüden, D., Yapıcı, S. ve Bilge, G. (2017) Non-indigenous marine fishes along the Turkish Marine Waters: 2017 revision, *II. Workshop on Invasive species: Global meeting on invasion ecology*, 27-29 September, Muğla, 80s.
- Froese, R. ve Pauly, D. (2017) FishBase, World Wide Web electronic publication, [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (10/2017).
- Fulton, T.W. (1904) *The rate of growth of fishes*. Twenty-second Annual Report, Part III. Fisheries Board of Scotland, Edinburgh, pp. 141-241.
- Gancitano, V., Badalucco, C., Cusumano, S., Gancitano, S., Garofalo, G., Rizzo, P., Sieli, G. ve Fiorentino, F. (2011) Age cohort analysis of common pandora *Pagellus erythrinus* (L., 1758) (Pisces: Sparidae) in the strait of Sicily, *Biol Mar Mediterr*, 18 (1): 342-343.
- Gasmi, Y., Belhocine, K., Abdeli, R. ve Khati, W. (2017) Parasitic specificity in the Sparidae family fish *Pagellus erythrinus* of the El Kala coast, Algeria, *AACL Bioflux*, 10 (4): 721-738.
- Gerking, S. D. 1994. *Feeding Ecology of Fish*. London: Academic Press.
- Ghailen, H., Abdallah, H., Hassan, A., Mourad, C., Abderrahmen, B. ve Othman, J. (2010) Length-weight relationships for 13 fish species from the Gulf of Gabes (Southern Tunisia, Central Mediterranean ), *J Biotechnol*, 9 (37): 6177-6181.
- Giacalone, V.M., D'Anna, G., Badalamenti, F. ve Pipitone, C. (2010) Weight-length relationships and condition factor trends for thirty-eight fish species in trawled and untrawled areas off the coast of northern Sicily (central Mediterranean Sea), *J Appl Ichthyol*, 26: 954-957.
- Gilaad, R.L., Galil, B.S., Diamant, A., Goren, M. (2017) The diet of native and invasive fish species along the eastern Mediterranean coast (Osteichthyes), *Zool Middle East*, 63 (4): 325-335.
- Girardin, M. ve Quignard, J.P. (1985) Croissance de *Pagellus erythrinus* (Pisces: Téléostéens Sparidae) dans le Golf du Lion, *Cybium*, 9: 359-374.
- Golani, D. (1998) Distribution of lessepsian migrant fish in the Mediterranean, *Ital J Zool*, 65: 95-99.
- Golani, D. ve Sonin, O. (2006) The Japanese threadfin bream *Nemipterus japonicus*, a new Indo-Pacific fish in the Mediterranean Sea, *J Fish Biol*, 68 (3): 940-943.
- Golani, D., Orsi-Relini, L., Massutì, E. ve Quignard, J.P. (2017) *Updated CIESM Atlas of exotic species in the Mediterranean: Vol 1: Fishes*. CIESM.
- Goldshmidt, O., Galil, B., Golani, D. Lazar, B., Erez, J. ve Baranes, A. (1996) Food selection and habitat preferences in deep-sea fishes of the northern Red Sea, *Biochem Syst Ecol Series*, 11: 271-298.



- Gonçalves, J.M.S., Bentes, L., Lino, P.G., Ribeiro, J., Canário, A.V.M. ve Erzini, K. (1997) Weight-length relationships for selected fish species of the small-scale demersal fisheries of the south and south-west coast of Portugal, *Fish Res*, 30 (3): 253-256.
- Gökçe, G., Aydın, İ. ve Metin, C. (2007) Length-weight relationships of 7 fish species from the North Aegean Sea, Turkey, *Int J Nat Eng Sci*, (1): 51-52.
- Gökoglu, M., Güven, O., Balci, B.A., Çolak, H. ve Golani, D. (2009) First records of *Nemichthys scolopaceus* and *Nemipterus randalli* and second record of *Apterichthys caecus* from Antalya Bay, Southern Turkey. *Mar Biodivers Rec*, 2: e29.
- Gurbet, R., Akyol, O. ve Yalcin, E. (2012) Catch per unit effort and mortality rates of two sparid species, *Pagellus acarne* and *Pagellus erythrinus* from bottom trawl fishery in Izmir Bay, Aegean Sea, *J Animal Veterinary Adv*, 11 (5): 681-686.
- Gülşahin, A. ve Kara, A. (2013) Record of *Nemipterus randalli* Russell, 1986 from the southern Aegean Sea (Gökova Bay, Turkey), *J Appl Ichthyol*, 29 (4), 933-934.
- Gülşahin, A. ve Soykan O. (2017) Catch composition, length-weight relationship and discard ratios of commercial longline fishery in the Eastern Mediterranean, *Cah Biol Mar*, 58 (1): 1-7.
- Gürlek, M., Erguden, S., Yaglioglu, D., Turan, F., Demirhan, S., Gungor, M. ve Ozcan, T. (2010) Feeding Habits of Indo-Pacific Species *Nemipterus randalli* Russel, 1986 (Nemipteridae) in Iskenderun Bay, Eastern Mediterranean Sea. *Rapp Comm Int Mer Medit*, 39: 539.
- Halim, Y. ve Rizkalla, S. (2011) Aliens in Egyptian Mediterranean waters. A checklist of Erythrean fish with new records, *Medit Mar Sci*, 12 (2): 479-490.
- Hallacher, L.E. ve Roberts, D.A. (1985) Differential utilization of space and food by the inshore rockfishes (Scorpaenidae: Sebastes) of Carmel Bay, California, *Environ Biol Fishes*, 12: 91-110.
- Holden, M.J. ve Raitt, D.F.S. (1974) *Manual of fisheries science. Part 2. Method of resource investigation and their application*. FAO Fisher Tech Paper, 115. (Rev.1), 214s.
- Hossucu, B. ve Turker Cakir, D. (2003) Some parameters about population biology of the common pandora (*Pagellus erythrinus* L., 1758) (Sparidae) in the Edremit Bay (Turkey), *Ege J Fish Aqua Sci*, 20 (3-4): 329-336.
- Hyslop, E.J. (1980) Stomach content analysis - a review of methods and their application, *J Fish Biol*, 17: 411-429.
- Iglésias, S. ve Frotté, L. (2015) Alien marine fishes in Cyprus: update and new records, *Aquatic Invasions*, 10(4): 425-438.

- Innal, D., Aksu, M., Akdoganbulut, D., Kisin, B., Can, M., Unal, M. O. ve Pek, E. (2015) Age and growth of *Nemipterus randalli* from Antalya Gulf-Turkey, *IJFAS*, 2 (4): 299-303.
- İlkyaz, A.T. ve Metin, G. (2007) İzmir Körfezi Kıırma Mercan (*Pagellus erythrinus* Linn., 1758) Balığının Büyüme Parametreleri ve Ölüm Oranları, *XIV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, 4-7 Eylül, Muğla, 481s.
- İlkyaz, A.T., Metin, G., Soykan, O. ve Kınacıgil, H.T. (2018) Spawning season, first maturity length and age of 21 fish species from the central Aegean Sea, Turkey, *Turkish J Fish Aquat Sci*, 18: 211-216.
- İşmen, A., Özen, O., Altınağaç, U., Özekinci, U. ve Ayaz, A. (2007) Weight-length relationships of 63 fish species in Saros Bay, Turkey, *J Appl Ichthyol*, 23 (6): 707-708.
- Jawad, L.A., Akyol, O. ve Aydın, I. (2017) First Records of Saddleback Syndrome and Pughead Deformities in the Common Pandora *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) (Teleostei: Sparidae) from Wild Population in the Northern Aegean Sea, Turkey, *Int J Mar Sci*, 7 (19): 183-187.
- JICA (Japan International Cooperation Agency), (1993) *Survey Report of Demersal Fishery Resources in Marmara, Aegean and Mediterranean*. TKB Tarımsal Üretim ve Geliştirme Müdürlüğü, Ankara, 93s.
- Joksimović, A. (2001) Growth of Pandora, *Pagellus erythrinus*, from the Montenegrin Shelf, *Rapp Comm int Mer Médit*, 36: 278.
- Joksimović, A. (2004) Mortality of *Pagellus erythrinus* off Montenegrin coast (South Adriatic), *Rapp Comm int Mer Médit*, 37: 374.
- Joksimović, A., Regner, S. ve Sacchi, J. (2009) The effects of trawl codend mesh size selectivity on the length composition of catches of pandora, *Pagellus erythrinus* L. 1758 in the shelf area of the Montenegrin coast (South Adriatic), *Acta Adriat*, 50 (2): 151-157.
- Jukic, S. ve Piccinetti, C. (1981) GFCM Report of the Technical Consultation on Stock Assessment on the Adriatic. *FAO Fish Rep*, 253 (186): 73-91.
- Kale, S., Altin, A., Ayyıldız, H. ve Ozen, O. (2015) Spatial Distribution Modelling of Juvenile Common Pandora (*Pagellus erythrinus* Linnaeus, 1758) in Relation to Habitat in the Shallow Waters of Gökçeada Using GIS, *7th International Conference on Information and Communication Technologies in Agriculture, Food and Environment*, September 17-20, Kavala, Greece, 672-680s.
- Kalhor, M.A., Tan, D., Ye, H., Morozov, E., Liu, Q., Memon, K.A. ve Kalhor, M.T. (2017) Population dynamics of Randall's threadfin bream *Nemipterus randalli* from Pakistani waters, Northern Arabian Sea, *Indian J Geomarine Sci*, 46 (3): 551-561.

- Kapiris, K. ve Klaoudatos, D. (2011) Length-weight relationships for 21 fish species caught in the Argolikos Gulf (central Aegean Sea, eastern Mediterranean), *Turk J Zool*, 35 (5): 717-723.
- Kara, Ö.F. ve Gurbet, R. (1999) Ege Denizi Endüstriyel Balıkçılığı Üzerine Araştırma. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bodrum. Seri: B, (5): 69s.
- Karachle, P.K. (2014) Feeding habits for eleven sparids from the N-NW Aegean Sea, *Medit Mar Sci*, 15 (1): 278.
- Karachle, P.K. ve Stergiou, K.I. (2008) Length-length and length-weight relationships of several fish species from the North Aegean Sea (Greece), *J Biol Res-Thessalon*, 10: 149-157.
- Karachle, P.K. ve Stergiou, K.I. (2010) Gut length for several marine fish: relationships with body length and trophic implications. *Mar Biodivers Rec*, doi:10.1017/S1755267210000904.
- Karachle, P.K. ve Stergiou, K.I. (2017) An update on the feeding habits of fish in the Mediterranean Sea (2002-2015), *Medit Mar Sci*, 18 (1): 43-52.
- Karakulak, F.S., Erk, H. ve Bilgin, B. (2006) Length-weight relationships for 47 coastal fish species from the northern Aegean Sea, Turkey, *J Appl Ichthyol*, 22 (4): 274-278.
- Karpouzi, V.S. ve Stergiou, K.I. (2003) The relationships between mouth size and shape and body length for 18 species of marine fishes and their trophic implications, *J Fish Biol*, 62 (6): 1353-1365.
- Katsanevakis, S. ve Maravelias, C.D. (2009) Bathymetric distribution of demersal fish in the Aegean and Ionian Seas based on generalized additive modeling, *Fish Sci*, 75 (1): 13-23.
- Kebapçıoğlu, T., Özgür Özbek, E., Çardak, E., Gökoğlu, M. ve Begburs, C.R. (2010) The status of the demersal fish community in the Gulf of Antalya, Turkey (Levantine Sea), *Rapp Comm int Mer Médit*, 39: 559.
- Keskin, Ç., Turan, C. ve Ergüden, D. (2011) Distribution of the demersal fishes on the continental shelves of the Levantine and North Aegean Seas (Eastern Mediterranean), *Turkish J Fish Aquat Sci*, 11: 413-423.
- Kınacıgil, T.H., İlkyaz, T.A., Metin, G., Ulaş, A., Soykan, O., Akyol, O. ve Gurbet, R. (2008) *Balıkçılık Yönetimi Açısından Ege Denizi Demersal Balık Stoklarının İlk Üreme Boyları, Yaşları ve Büyüme Parametrelerinin Tespiti*. Proje No: TÜBİTAK 103Y132, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi.

- Kınacıgil, T.H., Atar, H.H., Metin, G. ve İlkyaz, A.T. (2013) *Ege Denizi Ticari Trol Av Sahaları Demersal Balıklarının Yoğunluk Dağılımı Ve Hedef Dışı Av Miktarının Tespiti*. Proje No: TÜBİTAK 109Y274, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi.
- King, M. (1995) *Fisheries Biology, Assessment and Management*, Fishing News Books, 352p.
- Klimogianni, A. ve Kaspiris, P. (2012) Temperature Preference of Early Developmental Stages of *Pagellus erythrinus*, *J Appl Aquac*, 24 (1): 88-97.
- Klimogianni, A., Koumoundouros, G., Kaspiris, P. ve Kentouri, M. (2004) Effect of temperature on the egg and yolk-sac larval development of common pandora, *Pagellus erythrinus*, *Mar Biol*, 145 (5): 1015-1022.
- Lagler, K.F. (1969) *Freshwater Fishery Biology (Second Edition)*, W.M.C. Brown Company Publishers, Iowa, 421s.
- Lelli, S., Colloca, F., Carpentieri, P. ve Russell, B.C. (2008) The threadfin bream *Nemipterus randalli* (Perciformes: Nemipteridae) in the eastern Mediterranean Sea, *J Fish Biol*, 73(3): 740-745.
- Livadas, R.J. (1989) A study of the biology and population dynamics of pandora (*Pagellus erythrinus* L., 1758), family Sparidae, in the Seas of Cyprus, *FAO Fish Rep*, 412: 58-76.
- Lloret, J. (2002) Effects of large-scale habitat variability on condition of demersal exploited fish in the north-western Mediterranean, *ICES J Mar Sci*, 59 (6): 1215-1227.
- Lockwood, J.L., Hoopes, M. F., Marchetti, M. P., (2007) *Invasion Ecology*, Blackwell Publishing, UK.
- Mahdi, H., Bensahla Talet, L. ve Boutiba, Z. (2018) Reproductive Biology of the Common Pandora *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) of Oran Bay (Algerian west coasts), *Turkish J Fish Aquat Sci*, (baskıda).
- Mater, S., Toğulga, M. ve Kaya, M. (1995) Lesepsiyen Balık Türlerinin Türkiye Denizlerinde Dağılımı ve Ekonomik Önemi. II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildirileri. (11-13 Eylül, Ankara) Biyologlar Derneği. 453-462.
- Mavruk, S. ve Avsar, D. (2008) Non-native fishes in the Mediterranean from the Red Sea, by way of the Suez Canal, *Rev Fish Biol Fisher*, 18 (3): 251-262.
- Mavruk, S., Yeldan, H., Manasirli, M., Bengil, F. ve Avşar, D. (2016) Contribution of lessepsian intrusions to the alteration of coastal fish assemblages in İskenderun Bay (Northeastern Mediterranean), *Rapp Comm int Mer Médit*, 46: 436.

- Mavruk, S., Bengil, F., Yeldan, H., Manasirli, M. ve Avsar, D. (2017) The trend of lessepsian fish populations with an emphasis on temperature variations in Iskenderun Bay, the Northeastern Mediterranean, *Fish Oceanogr*, 26 (5): 542-554.
- Mehanna, S.F. ve Fattouh, S. (2009) Fisheries management of the common Pandora *Pagellus erythrinus* in the Egyptian Mediterranean waters, *Egypt J Aquat Res*, 35 (3): 345-354.
- Menezes, M. R., Arolkar, U. ve Rathod, V. (2002) Genetic relationships among five nemipterid fish species from the Indian coast using allozyme analysis, *J Fish Biol*, 60 (5): 1326-1330.
- Merella, P., Quetglas, A., Alemany, F. ve Carbonell, A. (1997) Length-weight relationship of fishes and cephalopods from the Balearic Islands (western Mediterranean), *Naga ICLARM Q*, 20 (3/4): 66-68
- Metin, G., İlkyaz, A.T. ve Kınacıgil, H.T. (2007) Kıрма Mercan (*Pagellus erythrinus* Linn., 1758) Balığında otolitten kesit alma yöntemi ile yaş belirlemesi ve otolit boyu yaş ve otolit ağırlığı yaş ilişkisi, *XIV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, 4-7 Eylül, Muğla, 481s.
- Metin, G., İlkyaz, A.T., Soykan, O. ve Kınacıgil T.H. (2011) Biological characteristics of the common pandora, *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758), in the central Aegean Sea, *Turk J Zool*, 35 (3):307-315.
- Mohamed, K.S., Zacharia, P.U., Maheswarudu, G., Sathianandan, T.V., Abdussamad, E.M., Ganga, U. ve Chakraborty, R.D. (2014) Minimum Legal Size (MLS) of capture to avoid growth overfishing of commercially exploited fish and shellfish species of Kerala. *Marine Fisheries Information Service; Technical and Extension Series*, (220): 3-7.
- Mooney, H.A. (1996) *Biotic Interactions and the Ecosystem Function of Biodiversity*. Biodiversity Science and Development, Towards a New Partnership. U.K: CAB International, Cambridge University Press.
- Mooney, H.A. ve Cleland E.E. (2001) The evolutionary impact of invasive species, *Colloquium*, 98: 10.
- Morey, G., Moranta, J., Massutí, E., Grau, A., Linde, M., Riera, F. ve Morales-Nin, B. (2003) Weight-length relationships of littoral to lower slope fishes from the western Mediterranean, *Fish Res*, 62 (1): 89-96.
- Murty, V.S. (1981) Observations on some aspects of biology of threadfin bream *Nemipterus mesoprion* (Bleeker) from Kakinada, *Indian J. Fish*, 28: 199-207.
- Mytilineou, C. (1989) Données biologiques sur le pageot, *Pagellus erythrinus*, des côtes orientales de la Géce centrale, *FAO Fish Rep Rome*, 412: 77-82.

- Naomi, T.S., George, R.M., Sreeram, M.P., Sanil, N.K., Balachandran, K., Thomas, V.J. ve Geetha, P.M. (2011) Finfish diversity in the trawl fisheries of southern Kerala. *Marine Fisheries Information Service*, (207): 11-21.
- Ok, M. (2012) *Evaluation Of The Demersal Fish Assemblages of the Northeastern Levant Sea*, Ph.D. Thesis, Middle East Technical University, Ankara, 227s.
- Özaydın, O. (1997) *Ege Denizi 'nde yaşayan bazı sparid (Pisces: Sparidae) türlerinin biyolojisi ve beslenme rejimi üzerine araştırmalar*, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 126s.
- Özaydın, O. ve Taşkavak, E. (2006) Length-weight relationships for 47 fish species from Izmir Bay (eastern Aegean Sea, Turkey), *Acta Adriat*, 47 (2): 211-216.
- Özbilgin H., Metin, G., Tosunoğlu, Z., Tokaç, A., Kaykaç, H ve Aydın C. (2012) Seasonal variation in the trawl codend selectivity of common pandora (*Pagellus erythrinus*), *J Appl Ichthyol*, 28 (2): 194-199.
- Özen, M.R., Çetinkaya, O., Gökoğlu, M., Korun, J. ve Balcı, B.A. (2016) *Antalya Körfezine (Türkiye) Giren Lessepsiyen Balıklardan Nemipterus randalli'nin Üreme Özellikleri ve Gonad Gelişiminin Histolojik Olarak İncelenmesi*, Proje No: TÜBİTAK 113O374, Süleyman Demirel Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi.
- Özgür Özbek, E., Çardak, E. ve Kebapçıoğlu, T. (2016) Spatio-Temporal Patterns Of Abundance, Biomass And Length Of The Common Pandora, *Pagellus erythrinus* (L., 1758) (Pisces: Sparidae) in the Gulf of Antalya, Turkey (Levantine Sea), *International Symposium on Fisheries and Aquatic Sciences*, 03-05 November, Antalya, 560s.
- Özvarol, Y. (2014) Length-weight relationships of 14 fish species from the Gulf of Antalya (northeastern Mediterranean Sea, Turkey), *Turk J Zool*, 38 (3): 342-346.
- Özvarol, Y. (2016a) Selectivity Of Lessepsian Fish, Randall's Threadfin Bream (*Nemipterus randalli* Russell, 1986) in The Gulf Of Antalya, Eastern Mediterranean, *Scientific Papers Series D. Animal Science*, 2016: 330-335.
- Özvarol, Y. (2016b) Size Selectivity of Sorting Grid For Common Pandora (*Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) in the Gulf of Antalya, Eastern Mediterranean, *Scientific Papers Series D. Animal Science*, 2016: 336-341.
- Pajuelo, J.G. ve Lorenzo, J.M. (1998) Population biology of the common pandora *Pagellus erythrinus* (Pisces: Sparidae) off the Canary Islands, *Fish Res*, 36 (2-3): 75-86.
- Papaconstantinou, C. (1984) The use of the length-weight relationship and the condition indices in the study of different red pandora (*Pagellus erythrinus* L.) stocks in Greek seas, *Thalassographica*, 7: 53-60.

- Papaconstantinou, C., Mytilineou, C. ve Panos, T. (1988) Aspects of the life history and fishery of Red Pandora, *Pagellus erythrinus* (Sparidae) off western Greece, *Cybium*, 12 (4): 267-280.
- Papaconstantinou, C., Petrakis, G. ve Vassilopoulou, V. (1986) The fecundity of Hake (*Merluccius merluccius* L.) and Red Pandora (*Pagellus erythrinus* L.) in Greek Seas, *Acta Adriat*, 27(1-2): 85-95.
- Pauly, D. ve Munro, J.L. (1984) Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates, *ICLARM Fishbyte*, 2 (1): 1-21.
- Pazi, I., Gonul, L.T., Kucuksezgin, F., Avaz, G., Tolun, L., Unluoglu, A., Karaaslan, Y., Gucver, S.M., Orhon, A.K., Siltu, E. ve Olmez, G. (2017) Potential risk assessment of metals in edible fish species for human consumption from the Eastern Aegean Sea, *Mar Pollut Bull*, 120 (1-2): 409-413.
- Perker, M. ve Özyurt, C.E. (2016) İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren Lesepsiyen balık türlerinin avdaki bulunurluğu ve trol torba seçiciliğinin belirlenmesi, *Journal of Science and Engineering*, 34 (5): 75-84.
- Petrakis, G. ve Stergiou, K.I. (1995) Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters. *Fish Res*, 21 (3-4): 465-469.
- Petrakis, G. ve Stergiou, K.I. (1996) Gill net selectivity for four fish species (*Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Pagellus acarne* and *Spicara flexuosa*) in Greek waters, *Fish Res*, 27 (1-3): 17-27.
- Pinkas, L.M., Oliphant, S. ve Iverson, I.L.K. (1971) Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters, *Calif Fish Game*, 152: 1-105.
- Por, F.D. (1978) *Lessepsian migration: the influx of Red Sea biota into the Mediterranean by way of the Suez canal*. Ecological Studies 23 - Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 228 pp.
- Ragonese, S., Andreoli, M.G., Bono, G., Giusto, G.B., Rizzo, P. ve Sinacori, G. (2004) Overview of the available biological information on demersal resources of the Strait of Sicily, *MedSudMed Techn Doc*, 2: 67-74.
- Ricker, W.E. (1975) Computations and interpretation of biological statistics of fish populations. *Fish Res Bd Canada Bull*, 191: 382 pp.
- Rijavec, L. (1975) Biology and dynamics of *Pagellus erythrinus* in the Boka Kotorska Bay and off the coast of Montenegro (South Adriatic), *Studia Marina Kotor Str*, 3: 126.
- Rilov G (2009) *The integration of invasive species into marine ecosystems*. In: Rilov G, Crooks JA (editör) Biological invasions in marine ecosystems—ecological, management, and geographic perspectives. Springer-Verlag, Heidelberg, 214–244.

- Rizkalla, S.I., Kh-Akel, H.S. ve Ragheb, E. (2016) Biodiversity and fisheries of the non-target catch from bottom trawl, off Alexandria, Mediterranean Sea, Egypt, *Reg Stud Mar Sci*, 3: 194-204.
- Rizkalla, S.I., Wadie, W.F., El-Zahaby, A.S ve El-Serafy, S.S. (1999) Feeding Habits of Sea Breams (Genus *Pagellus*) in the Egyptian Mediterranean Waters, *Mar Sci*, 10 (1964): 125-140.
- Rohit, P., Rajesh, K. M., Sampathkumar, G. ve Sahib, K. (2015) Food and feeding of the ribbonfish *Trichiurus lepturus* Linnaeus off Karnataka, south-west coast of India. *Indian J Fish*, 62(1): 58-63.
- Ross, S.T. (1986) Resource partitioning in fish assemblages: a review of field studies, *Copeia*, 1986: 352-388.
- Russell, B.C. (1990) *Nemipterid fishes of the world (threadfin breams, whiptail breams, monocle breams, dwarf monocle breams, and coral breams)*. Family Nemipteridae. An annotated and illustrated catalogue of nemipterid species known to date. FAO Fisheries Synopsis no. FAO, Rome. 125s.
- Sangun, L., Akamca, E. ve Akar, M. (2007) Weight-Length Relationships for 39 Fish Species from the North-Eastern Mediterranean Coast of Turkey, *Turkish J Fish Aquat Sci*, 40: 37-40.
- Šantić, M., Rada, B., Paladin, A. ve Kovačević, A. (2011a) Biometric properties and diet of common pandora, *Pagellus erythrinus* (Osteichthyes: Sparidae), from the eastern Adriatic Sea, *Arch Biol Sci*, 63 (1): 217-224.
- Šantić, M., Paladin, A. ve Rada, B. (2011b) Feeding habits of common pandora *Pagellus erythrinus* (Sparidae) from eastern central Adriatic Sea, *Cybium*, 35 (2): 83-90.
- Santos, M.N., Monteiro, C.C. ve Erzini, K. (1995) Aspects of the biology and gillnet selectivity of the axillary seabream (*Pagellus acarne*, Risso) and common pandora (*Pagellus erythrinus*, Linnaeus) from the Algarve (South Portugal), *Fish Res*, 23: 223-236.
- Schoener, T.W. (1974) The compression hypothesis and temporal resource partitioning, *Proc Natl Acad Sci USA*, 71: 4169-4172.
- Sever, T.M., Filiz, H., Bayhan, B., Taşkavak, E. ve Bilge, G. (2008) Food habits of the hollowsnout grenadier, *Caelorinchus caelorhincus* (Risso, 1810), in the Aegean Sea, Turkey, *Belg J Zool*, 138 (1): 81-84.
- Sobhana, K.S., Seetha, P.K., Mani, P.T., Dinesh Kumar, S., Najmudeen, T.M., Nair, R.J. ve Zacharia, P.U. (2011) Heavy exploitation of juvenile threadfin bream, *Nemipterus randalli* along Kerala coast, *Marine Fisheries Information Service*, (210): 13s.



- Soldo, A., Keljo, F.A. ve Brcic, J. (2007) Spear fishing in the Eastern Adriatic. *Rapp Comm Int Mer Medit*, 38: 602.
- Somarakis, S. ve Machias, A. (2002) Age, Growth and Bathymetric Distribution of Red Pandora (*Pagellus erythrinus*) on the Cretan Shelf, *J Mar Biol Assoc U.K.*, 82: 149-160.
- Spedicato, M.T., Greco, S., Sophronidis, K., Lembo, G., Giordano, D. ve Argyri, A. (2002) Geographical distribution, abundance and some population characteristics of the species of the genus *Pagellus* (Osteichthyes: Perciformes) in different areas of the Mediterranean, *Sci Mar*, 66 (S2): 65-82.
- Sreekanth, G.B., Zacharia, P.U., Sathianandan, T.V., Thomas, S., Manju Lekshmi, N. ve Singh, N.P. (2015) Combining surplus production and spectral models to define fishery management advisory-a case study using the threadfin bream fishery along Kerala coast, *Indian J Fish*, 62 (1): 41-45.
- Stergiou, K.I., Christou, E.D., Georgopoulos, D., Zenetos, A. ve Souvermezoglou, C. (1997) The Hellenic Seas: physics, chemistry, biology and fisheries, *Oceanogr Mar Biol Annu Rev*, 35: 415-538.
- Stergiou, K.I. ve Karpouzi, V.S. (2002) Feeding Habits and Trophic Levels of Mediterranean Fish, *Rev Fish Biol Fisher*, 11: 217-254.
- Stergiou, K.I., Moutopoulos, D.K., Karachle, P.K., Karpouzi, V.S. ve Erzini, K. (2001) Trammel net catch species composition in Cyclades waters (Aegean Sea, Greece), *Rapp. Comm int Mer Médit*, 36: 328.
- Stern, N., Levitt, Y., Galil, B.S., Diamant, A., Yokeş, M.B. ve Goren, M. (2014) Distribution and population structure of the alien Indo-Pacific Randall's threadfin bream *Nemipterus randalli* in the eastern Mediterranean Sea. *J Fish Biol*, 85(2): 394-406.
- Tarkan, A.S. (2013) Yabancı Tatlısu balıklarının Dünyada ve Türkiye’de giriş yolları, etkileri ve bunlardan korunma yöntemleri. *IUFJAS*, 28: 63-104.
- Tesch, F.W. 1971. Age and growth, 99-130, Ricker, W.E. (editör), *Methods for Assessment of Fish production in Fresh Waters*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Tıraşın, E.M. (1993) Balık Populasyonlarının Büyüme Parametrelerinin Araştırılması. *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 17: 29-82.
- Tokaç, A., Ünal, V., Tosunoğlu, Z., Akyol, O., Özbilgin, H., Gökçe, G. (2010) *Ege Denizi Balıkçılığı*, İMEAK Deniz Ticaret Odası İzmir Şubesi Yayınları, İzmir, 390s.
- Turan, C., Ergüden, D. ve Gürlek, M. (2016) Climate Change and Biodiversity Effects in Turkish Seas, *Natural and Engineering Sciences*, 1 (2): 15-24.

- Uluturhan, E. ve Kucuksezgin, F. (2007) Heavy metal contaminants in Red Pandora (*Pagellus erythrinus*) tissues from the Eastern Aegean Sea, Turkey, *Water Res*, 41: 1185-1192.
- Uyan, U. (2017) *Nemipterus randalli* Russell, 1986'nin Gökova Körfezi'nde bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi, *Y. Lisans Tezi*, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, 84s.
- Valdés, P., García-Alcázar, A., Abdel, I., Arizcun, M., Suárez, C. ve Abellán, E. (2004) Seasonal changes on gonadosomatic index and maturation stages in common pandora *Pagellus erythrinus* (L.), *Aquac Int*, 12 (4-5): 333-343.
- Vassilopoulou, V. ve Papaconstantinou, C. (1990) Growth by weight, condition factor and reproductive cycle of red pandora *Pagellus erythrinus* in the Saronic Gulf, *Proceedings of 3rd Hellenic symposium on Oceanography and Fisheries*, Athens, vol 3, pp 584-591.
- Vassilopoulou, V., Mytilineou C. ve Papaconstantinou C. (1986) Preliminary biological data on the red pandora (*Pagellus erythrinus* L. 1758) in the Greek seas, *FAO Fish Rep*, 361: 107-112.
- Werner, E.E. (1977) Species packing and niche complementarity in three sunfishes, *The American Naturalist*, 111: 553-578.
- Wootton, R.J. (1991) *Ecology of Teleost Fishes*. Chapman and Hall, London, 404p.
- Yabanlı, M., Alparslan, Y., Hasanhocaoğlu Yapıcı, H., Yapıcı, S. ve Yozukmaz, A. (2016) Determination of heavy metal content in commercial marine fish hunted From Southeast Aegean Sea (Turkey) and their potential risk for public health, *Caspian J Environ Sci*, 14 (1): 1-13.
- Yemişken, E., Dalyan, C. ve Eryılmaz, L. (2014) Catch and discard fish species of trawl fisheries in the Iskenderun Bay (North-eastern Mediterranean) with emphasis on lessepsian and chondrichthyan species, *Medit Mar Sci*, 15 (2): 380-389.
- Yokes, M.B., Goren, M., Karhan, S.Ü., Demir, V., Kalkan, E., Galil, B.S. ve Diamant, A. (2010) Rapid expansion of recently introduced species populations off the Mediterranean coast of Turkey, *Rapp. Comm int Mer Médit*, 39: 701.
- Zar, J.H. (1984) *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Zarrad, R., Cherif, M., Gharbi, H., Jarboui, O. ve Missaoui, H. (2010) Reproductive cycle and sex reversal of *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) in the Gulf of Tunis (Central Mediterranean, *Bull Inst Natn Scien Tech Mer de Salammbô*, 37: 13-20.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Ad Soyad : Sercan YAPICI

Uyruk : T.C.

Doğum Yeri ve Tarihi: İstanbul / 13.08.1979

Medeni Hali : Evli

Telefon : + (90) 211 50 82

E-posta : sercanyapici@mu.edu.tr

### Eğitim

Eğitim Dönemi	Derece	Üniversite	Bölümü	Not Ortalaması
2008-2011	Y. Lisans	Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Su Ürünleri Mühendisliği	4.00/4.00
2003-2007	Lisans	Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü	Su Ürünleri Mühendisliği	79,8/100
2001-2003	Önlisans	Marmara Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu (T.B.M.Y.O)	Su Ürünleri Bölümü	92/100

### Yabancı Dil(ler)

Dil (İngilizce, vs)	Başlangıç	Orta	İleri
Yazma		X	
Konuşma		X	
Anlama		X	
Okuma		X	