

T.C.
ANAkkALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKTORA TEZİ

**KUZEY EGE'DE AVLANAN VATOZLARIN (RAJIDAE)
BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

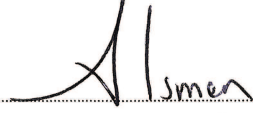
Cahide ığdem YİĞİN
Su Ürünleri Anabilim Dalı
Tezin Sunulduđu Tarih: **23.07.2010**

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Ali İŞMEN

ANAkkALE

DOKTORA TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

CAHİDE ÇİĞDEM YİĞİN tarafından PROF. DR. ALİ İŞMEN yönetiminde hazırlanan “KUZEY EGE’DE AVLANAN VATOZLARIN (RAJIDAE) BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

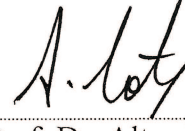


Prof. Dr. Ali İŞMEN

Yönetici



Prof. Dr. Dursun AVŞAR



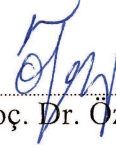
Prof. Dr. Altan LÖK

Jüri Üyesi



Doç. Dr. Fatma ARIK ÇOLAKOĞLU

Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Özcan ÖZEN

Jüri Üyesi

Sıra No: 36.....

Tez Savunma Tarihi: 23/07/2010

Jüri Üyesi

Prof. Dr. İsmail TARHAN

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Hazırlanan bu doktora tezi COMU BAP tarafından 2006/03 no’lu ve TUBİTAK tarafından 106Y035 no’lu projelerinden desteklenmiştir.

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

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

Cahide Çiğdem YIĞIN

TEŞEKKÜR

Doktora çalıőmam sűresince geniő bilgi birikimi ve deneyimiyle bana yol gűsteren, maddi manevi desteęini esirgemeyen Avlama ve İőleme Bűlűm Baőkanı danıőman hocam Sayın Prof. Dr. Ali İŐMEN'e, Fakűltenin tűm olanaklarından faydalanmamı saęlayan Su Ūrűnleri Fakűltesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Őűkran CİRİK'e sonsuz teőekkűrlerimi sunarım.

Araőtırma boyunca arazi uygulamalarında yardımcı olan hocalarım Yrd. Doç. Dr. Adnan AYZ, Doç. Dr. Uęur ŐZEKİNCİ, Yrd. Doç. Dr. Uęur ALTINAęAç, Yrd. Doç. Dr. Őzcan ŐZEN'e, mide içerięi çalıőmalarındaki tűrlerin tespit edilmesinde yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Suat ATEŐ'e, istatistiksel analizlerde daima destek olan Doç. Dr. Mehmet MENDEŐ'e ve laboratuvar çalıőmalarımnda yardımcı olan lisans űęrencisi Esra KŐKTEN, doktora űęrencisi Hűlya ERCAN, Arő. Gűr. Hasan Basri ORMANCI, Arő. Gűr. Fikret ÇAKIR, Arő. Gűr. Hakan AYYILDIZ ve Arő. Gűr. Őzgűr CENGİZ'e; emeęi geçen Su űrűnleri Fakűltesi űęretim elemanları ile idari personeline ve tez dűnemim sűresince maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen eőim Sűleyman YIęİN'a ve aileme sonsuz teőekkűrlerimi sunarım.

Cahide iędem YIęİN

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

W:	Balık Ağırlığı (g),
L:	Toplam Boy (cm),
a:	Kesit Noktası
b:	Eğim
±:	Standart Hata
KF:	Kondisyon Faktörü
L_{∞} :	Maksimum Asimptotik Boy
e:	Doğal Logaritma Tabanı
K:	Brody Büyüme Katsayısı
t_0 :	Balık Boyunun 0 cm olduğu andaki teorik yaş
L_{max} :	Maksimum Boy
t_{max} :	Maksimum Yaş
Z:	Toplam Ölümlerin Üssi Katsayısı ($yıl^{-1}$)
M:	Doğal Ölümlerin Üssi Katsayısı ($yıl^{-1}$)
F:	Balıkçılık Nedeniyle Olan Ölümlerin Üssi Katsayısı ($yıl^{-1}$)
E:	Sömürülme Oranı
GSİ:	Gonadosomatik İndeks
r:	Korelasyon Katsayısı
HP:	Beygir Gücü
GRT:	Gros Ton

ÖZET

KUZEY EGE'DE AVLANAN VATOZLARIN (RAJIDAE) BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Cahide Çiğdem YİĞİN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Anabilim Dalı Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ali İŞMEN

23.07.2010, 187

Bu çalışmada, Şubat 2005-Aralık 2007 tarihleri arasında Saros Körfezi, Kuzey Ege Denizi'nde Rajidae familyasına ait vatozlardan *Raja clavata*, *Raja miraletus*, *Raja radula*, *Rostroraja alba*, *Dipturus oxyrinchus* ve *Leucoraja naevus*'un yaş kompozisyonu, büyüme özellikleri, ilk eşeyssel olgunluk boyu, üreme, stok yoğunlukları ve beslenme alışkanlıkları çalışılmıştır. Örnekler 0-50m, 50-100m, 100-200m ve 200-500m derinliklerinden aylık trol çekimleri yapılarak toplanmıştır. Büyüme özellikleri kullanılarak türlerin von Bertalanffy büyüme sabitleri hesaplanmıştır; *R. clavata*; $L_{\infty}=99,99\text{cm}$, $K=0,15\text{yıl}^{-1}$, $t_0=-1,08\text{yıl}$, *R. miraletus*; $L_{\infty}=62,43\text{cm}$, $K=0,28\text{yıl}^{-1}$, $t_0=-0,54\text{yıl}$, *R. radula*; $L_{\infty}=107,75\text{cm}$, $K=0,09\text{yıl}^{-1}$, $t_0=-1,40\text{yıl}$, *R. alba*; $L_{\infty}=311\text{cm}$, $K=0,04\text{yıl}^{-1}$, $t_0=-0,25\text{yıl}$ ve *D. oxyrinchus*; $L_{\infty}=256,46\text{cm}$, $K=0,04\text{yıl}^{-1}$, $t_0=-1,17\text{yıl}$. Boy-ağırlık ve disk genişliği-ağırlık ilişkileri sırasıyla, *R. clavata*; $TW=0,0016*TL^{3,3249}$ ve $TW=0,0138*DW^{3,1019}$, *R. miraletus*; $TW=0,0017*TL^{3,2666}$ ve $TW=0,0055*DW^{3,3757}$, *R. radula*; $TW=0,0021*TL^{3,3195}$ ve $TW=0,0091*DW^{3,2914}$, *R. alba*; $TW=0,0019*TL^{3,2679}$ ve $TW=0,0063*DW^{3,2161}$, *D. oxyrinchus*; $TW=0,0008*TL^{3,3532}$ ve $TW=0,0043*DW^{3,2875}$ olarak hesaplanmıştır.

Türlerin gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde, *R. clavata*'nın üreme döneminin ilkbahar ve yaz başında olduğu görülmüştür. Diğer taraftan *R. miraletus*'un üreme dönemi daha uzun ve mevsimsel değişimler göstererek, birincisi ilkbaharda gerçekleşmiş bunu yaz sonu ve sonbahar takip etmiştir. Benzer olarak, *D. oxyrinchus*'un üreme döneminin ayrıca daha uzun sürerek, yumurtlama dönemi yaz

sonundan başlayıp sonbahara ve kışa kadar devam etmiştir. *R. alba*'nın üreme periyodu diğer türlerden daha uzun olarak hemen hemen tüm yıl boyunca devam etmiştir.

R. clavata, *R. miraletus*, *R. radula*, *R. alba* ve *D. oxyrinchus*'larda toplam ölümlerin üssi katsayıları sırasıyla $Z=0,25$, $0,50$, $0,23$, $0,20$ ve $0,20\text{yıl}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır. Bu türler için doğal ölümlerin üssi katsayıları $M= 0,12$, $0,18$, $0,14$, $0,09$, $0,13\text{yıl}^{-1}$ ve balıkçılık ölümlerinin üssi katsayıları $F=0,13$, $0,32$, $0,09$, $0,11$ ve $0,07\text{yıl}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır. *R. clavata* ve *R. alba*'nın sömürülme oranları sırasıyla, $0,51$ ve $0,57\text{yıl}^{-1}$ 'dir, bu durum popülasyonda aşırı avcılığın henüz başladığının bir göstergesidir. *R. radula* ve *D. oxyrinchus*'un sömürülme oranları sırasıyla, $0,39$ ve $0,37\text{yıl}^{-1}$ 'dir ve bu iki tür üzerinde avcılık baskısının olmadığına göstergesidir. Diğer taraftan, *R. miraletus*'un sömürülme oranı $0,64\text{yıl}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır, bu oran Saros Körfezi'nde bu tür üzerinde aşırı avcılık baskısını göstermiştir.

R. clavata, *R. miraletus*, *R. radula*, *R. alba* and *D. oxyrinchus*'un mide içeriği analizleri türlerin kabuklular ve balıklarla beslendiğini ortaya çıkarmıştır. Bu türlerin erkek ve dişileri arasında besin kompozisyonları bakımından önemli bir farklılığın bulunmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$). Çalışılan alanda besin kompozisyonundaki başlıca kabuklular (*Goneplax rhomboides*, *Liocarcinus depurator*, *Parapenaeus longirostris*, *Athelecyclus roduntatus*) ve balık (*Mullus barbatus*) olarak belirlenmiştir.

Vatozların ortalama birim av (kg/sa) ve biyokütle indeksi (kg/km^2) değerleri sırasıyla; $4,87\text{kg}/\text{sa}$ ve $91,18\text{kg}/\text{km}^2$ 'dir. Yıllar itibarıyla türlerin ortalama birim av ve biyokütle indeks değerleri 2005 yılında, $4,41\text{kg}/\text{sa}$ ve $84,00\text{kg}/\text{km}^2$, 2006 yılında, $4,74\text{kg}/\text{sa}$ ve $90,41\text{kg}/\text{km}^2$ ve 2007 yılında $5,29\text{kg}/\text{sa}$ ve $96,64\text{kg}/\text{km}^2$ olarak tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Rajidae, Büyüme, Üreme, Ölüm Oranları, Mide İçeriği, Biyoekoloji

ABSTRACT

DETERMINATION OF BIOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE RAYS (RAJIDAE) IN THE NORTH AEGEAN SEA

Cahide Çiğdem YİĞİN

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Science and Engineering

Chair for Fisheries Thesis of PhD

Advisor: Prof. Dr. Ali İŞMEN

23.07.2010, 187

In this study, age composition, growth characteristics, length at first maturity, reproduction, stock densities and feeding habits of *Raja clavata*, *Raja miraletus*, *Raja radula*, *Rostroraja alba*, *Dipturus oxyrinchus* and *Leucoraja naevus* belonging the Rajidae family were studied in the Saros Bay, North Aegean Sea between February 2005-December 2007. Samples were collected monthly at depths ranging from 0-50m, 50-100m, 100-200m and 200-500m by trawling. von Bertalanffy growth constants of were calculated by using species specific growth characteristics; *R. clavata*; $L_{\infty}=99,99\text{cm}$, $K=0,15\text{yr}^{-1}$, $t_0=-1,08\text{yr}$, *R. miraletus*; $L_{\infty}=62,43\text{cm}$, $K=0,28\text{yr}^{-1}$, $t_0=-0,54\text{yr}$, *R. radula*; $L_{\infty}=107,75\text{cm}$, $K=0,09\text{yr}^{-1}$, $t_0=-1,40\text{yr}$, *R. alba*; $L_{\infty}=311\text{cm}$, $K=0,04\text{yr}^{-1}$, $t_0=-0,25\text{yr}$ ve *D. oxyrinchus*; $L_{\infty}=256,46\text{cm}$, $K=0,04\text{yr}^{-1}$, $t_0=-1,17\text{yr}$. The length-weight and disc length-weight relationships were calculated as $TW=0,0016*TL^{3,3249}$ and $TW=0,0138*DW^{3,1019}$ for *R. clavata*; $TW=0,0017*TL^{3,2666}$ and $TW=0,0055*DW^{3,3757}$ for *R. miraletus*; $TW=0,0021*TL^{3,3195}$ and $TW=0,0091*DW^{3,2914}$ for *R. radula*; $TW=0,0019*TL^{3,2679}$ and $TW=0,0063*DW^{3,2161}$ for *R. alba*; $TW=0,0008*TL^{3,3532}$ and $TW=0,0043*DW^{3,2875}$ for *D. oxyrinchus*, respectively.

Gonadosomatic index and condition factors of these species, indicated that the reproduction period of *R. clavata* was in the spring and early summer. On the other hand the reproduction periods of *R. miraletus* was longer and showed seasonal patterns; the first one was in the spring, followed by late summer and autumn. Similarly, the reproduction

period of *D. oxyrinchus* was also longer including spawning periods starting from late summer to autumn and through the winter. The reproduction period of *R. alba* was almost year around and was considerably longer than those of others.

Exponential coefficients of total mortality of *R. clavata*, *R. miraletus*, *R. radula*, *R. alba* and *D. oxyrinchus* were estimated as $Z=0,25, 0,50, 0,23, 0,20$ and $0,20\text{yr}^{-1}$, respectively. Exponential coefficients of natural mortality for these species were calculated as $M= 0,12, 0,18, 0,14, 0,09, 0,13$ and exponential coefficients of fishing mortality were calculated as $F= 0,13, 0,32, 0,09, 0,11$ and $0,07\text{yr}^{-1}$. The exploitation rate of *R. clavata* and *R. alba* were $0,51$ ve $0,57\text{yr}^{-1}$, respectively and indicated that slightly overfished populations. The exploitation rate for *R. radula* and *D. oxyrinchus* were calculated as $0,39$ and $0,37\text{yr}^{-1}$, respectively and indicated that there is no fishing pressure for these two species. On the other hand, the exploitation rate for *R. miraletus* was estimated as $0,64\text{yr}^{-1}$ showed that this species is currently being overfished in Saros Bay.

The analysis of stomach contents revealed that *R. clavata*, *R. miraletus*, *R. radula*, *R. alba* and *D. oxyrinchus* feed on a wide variety of crustaceans and fishes. There were not significantly difference in composition of the diet of male and female of these species ($P>0,05$). In the study area the diet composition mainly of crustaceans (*Goneplax rhomboides*, *Liocarcinus depurator*, *Parapenaeus longirostris*, *Athelecyclus roduntatus*) and fish (*Mullus barbatus*).

The average catch per unit effort (kg/sa) and biomass index (kg/km²) values of the rays were $4,87\text{kg/h}$ and $91,18 \text{ kg/km}^2$ respectively. On a yearly basis, average catch per unit effort and biomass index values for these species were determined as $4,41\text{kg/h}$ and $84,00\text{kg/km}^2$ in 2005, $4,74\text{kg/h}$ and $90,41\text{kg/km}^2$ in 2006, $5,29\text{kg/h}$ and $96,64\text{kg/km}^2$ in 2007.

Keywords: Rajidae, Growth, Reproduction, Mortality Rates, Stomach Content, Bioecology

İÇERİK

TEZ SINAV SONUÇ BELGESİ.....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	viii
BÖLÜM 1- GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2- ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
BÖLÜM 3- MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
3.1. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri.....	21
3.2. Balıkçı Teknesinin Teknik Özellikleri	22
3.3. Çalışmada Kullanılan Trol Ağları ve Özellikleri.....	23
3.4. Türlerin Genel Özellikleri.....	26
3.4.1. Deniz Tilkisi, <i>Raja clavata</i>	26
3.4.2. Aynalı Vatoz, <i>Raja miraletus</i>.....	27
3.4.3. Vatoz, <i>Raja radula</i>.....	29
3.4.4. Beyaz Vatoz, <i>Rostroraja alba</i>.....	30
3.4.5. Sivriburun Vatoz, <i>Dipturus oxyrinchus</i>	32
3.4.6. Vatoz, <i>Leucoraja naevus</i>	33
3.5. Örneklemeye	34
3.6. Örneklerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler	36
3.6.1. Biyokütle	36
3.6.2. Yaş Tayini.....	37
3.6.3. Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi	39
3.6.3.1. Eşey Tayini, Eşeysel Olgunluk Safhaları ve İlk Eşey Olgunluk	39
3.6.3.2. Üreme Zamanının Tespiti	40
a) Gonadosomatik İndeks	40
b) Kondisyon Faktörü	40
3.6.4. von Bertalanffy Büyüme Parametreleri	41
3.6.5. Boy-Ağırlık ve Disk boy-Ağırlık İlişkileri	41
3.6.6. Ölüm Oranları.....	42

3.6.6.1. Toplam Ölümler.....	42
3.6.6.2. Doğal Nedenlerle Olan Ölümler	42
3.6.6.3. Bahkçılık Nedeniyle Olan Ölümler	43
3.6.7. Mide İçeriklerinin Belirlenmesi.....	43
BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	46
4.1. BULGULAR.....	46
4.1.1. Birim Av ve Biyokütle İndeks Değerleri.....	46
4.1.2. Tür Dağılımı	47
4.1.3. Deniz Tilkisi; <i>Raja clavata</i>	52
4.1.3.1. Boy Dağılımı	52
4.1.3.2. Boy-Ağırlık ve Disk Genişliği-Ağırlık İlişkileri.....	53
4.1.3.3. Yaş Dağılımı	57
4.1.3.4. Büyüme Parametreleri	57
4.1.3.5. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu	60
4.1.3.6. Gonadosomatik İndeks ve Kondisyon Faktörü.....	61
4.1.3.7. Ölüm Oranları.....	63
4.1.3.8. Beslenme Alışkanlıkları.....	64
4.1.4. Aynalı Vatoz; <i>Raja miraletus</i>	67
4.1.4.1. Boy Dağılımı	67
4.1.4.2. Boy-Ağırlık ve Disk Genişliği-Ağırlık İlişkileri.....	68
4.1.4.3. Yaş Dağılımı	72
4.1.4.4. Büyüme Parametreleri	72
4.1.4.5. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu	75
4.1.4.6. Gonadosomatik İndeks ve Kondisyon Faktörü.....	76
4.1.4.7. Ölüm Oranları.....	78
4.1.4.8. Beslenme Alışkanlıkları.....	79
4.1.5. Vatoz; <i>Raja radula</i>	81
4.1.5.1. Boy Dağılımı	81
4.1.5.2. Boy-Ağırlık ve Disk Genişliği-Ağırlık İlişkileri.....	82
4.1.5.3. Yaş Dağılımı	86
4.1.5.4. Büyüme Parametreleri	86
4.1.5.5. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu	89

4.1.5.6. Gonadosomatik İndeks ve Kondisyon Faktörü.....	90
4.1.5.7. Ölüm Oranları.....	92
4.1.5.8. Beslenme Alışkanlıkları.....	93
4.1.6. Beyaz Vatoz; <i>Rostroraja alba</i>	96
4.1.6.1. Boy Dağılımı	96
4.1.6.2. Boy-Ağırlık ve Disk Genişliği-Ağırlık İlişkileri.....	97
4.1.6.3. Yaş Dağılımı	101
4.1.6.4. Büyüme Parametreleri	101
4.1.6.5. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu	104
4.1.6.6. Gonadosomatik İndeks ve Kondisyon Faktörü.....	105
4.1.6.7. Ölüm Oranları.....	107
4.1.6.8. Beslenme Alışkanlıkları.....	108
4.1.7. Sivriburun Vatoz; <i>Dipturus oxyrinchus</i>	110
4.1.7.1. Boy Dağılımı	110
4.1.7.2. Boy-Ağırlık ve Disk Genişliği-Ağırlık İlişkileri.....	111
4.1.7.3. Yaş Dağılımı	116
4.1.7.4. Büyüme Parametreleri	116
4.1.7.5. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu	119
4.1.7.6. Gonadosomatik İndeks ve Kondisyon Faktörü.....	120
4.1.7.7. Ölüm Oranları.....	122
4.1.7.8. Beslenme Alışkanlıkları.....	123
4.2. TARTIŞMA	126
4.2.1. Tür Dağılımı	126
4.2.2. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	128
4.2.3. Yaş Dağılımı	133
4.2.4. von Bertalanffy Büyüme Parametreleri	135
4.2.5. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu	138
4.2.6. Üreme Zamanı.....	141
4.2.7. Ölüm Oranları.....	143
4.2.8. Mide İçerikleri.....	144
BÖLÜM 5- SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	147
KAYNAKLAR	152

Çizelgeler	I
Şekiller	IV
Özgeçmiş	VI

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Dünyadaki kıkırdaklı balıkların %5'i açık denizlerde, %50'si kıyısal sularda (200m'ye kadar), %35'i derin sularda (200-2000m ler arasında), %5'i tatlı sularda ve geri kalan %5'i ise birden fazla habitatta dağılım göstermektedir (Mater ve ark., 2005). Avrupa sularında, Akdeniz, Kuzeydoğu Atlantik, Afrika'nın kuzeybatısı dahil olmak üzere yaklaşık 145 adet kıkırdaklı balık türü rapor edilmiştir (Bailly ve ark., 2001). Dünya genelinde; Avrupa, Afrika ve Asya'daki kıkırdaklı balıkların üretim miktarlarının en yüksek olduğu ilk 7 ülke sırasıyla, Endonezya, Hindistan, Pakistan, Japonya, Avustralya, Fransa, Güney Kore ve İngiltere'dir (Bonfil, 1994).

Dünyadaki kıkırdaklı balıkların av miktarı 781.326 ton olmasına karşın; Türkiye genelindeki av miktarı 1485 ton'dur (FAO, 2007). Türkiye'de kıkırdaklı balıkların avlanıldığı denizler ortalama av miktarlarına göre sıraya konulduğunda, birinci sırada Karadeniz gelmekte olup; devamında sırasıyla Akdeniz, Marmara ve Ege Deniz'leri yer almaktadır (TÜİK, 2007). Türkiye denizlerinde ticari balıkçılar tarafından avlanan kıkırdaklı balıklar hedef tür olarak avlanması yanında; avlarının büyük bir kısmı tesadüfi olarak gerçekleşmektedir. Ülkemizde ticari olarak avlanılan köpek balıkları *Scyliorhinus canicula*, *Scyliorhinus stellaris*, *Galeorhinus galeus*, *Mustelus mustelus*, *Mustelus asterias*, *Oxynotus centrina*, *Squalus acanthias*, *Squatina squatina* ve vatoz türleri ise, dikenli vatozlardan *Raja miraletus*, *Raja asterias*, *Rostroraja alba* ve Deniz tilkisi *Raja clavata* türleridir (İnci, 1995; Avşar, 1996; Kabasakal, 1998; Kutaygil ve Bilecik, 1998; Filiz ve Toğulga, 2002). Hedef türlerden mahmuzlu camgöz (*Squalus acanthias*) ve deniz tilkisi (*Raja clavata*) en fazla Karadeniz'de avlanmaktadır (Bingel ve ark., 1995). Bu türlerden deniz tilkileri, Karadeniz'de avlanan diğer demersal türler arasında %5.7'lik bir oranla ikinci sırada yer almaktadır (Kutaygil ve Bilecik, 1979). Kıkırdaklı balıklar ülkemizde halen iç pazarda tüketilmemesine rağmen Avrupa ve diğer ülke pazarlarında taşıdığı önem nedeniyle ihracat oranının gittikçe arttığı dikkat çekmektedir. İhracat edilen türler arasında, bozcamlı (*Scyliorhinus* spp.) ve mahmuzlu camgöz yer almaktadır. Bu türlerin taze, soğutulmuş ve filetoları dondurulmuş olarak; aynı zamanda bu türlerin tuzlu, salamuralı ve kurutulmuş olarak da ihracatı gerçekleştirilmektedir (TÜİK, 2007).

Kıkırdaklı balıklar ekonomik değeri yüksek olan türlerdir. Karaciğerinden A vitamini eldesinde, astar boya yapımında ve kozmetik alanında, derisinden deri sanayi ve zımpara yapımında, göz kornealarından göz nakillerinde, kıkırdaklarından yanık ilacı yapımında ve biyokimyada, kanından kan pıhtılaşmasını sağlayan ilaç yapımında, midesinden alabalık yemi yapımında, çene ve dişlerinden mücevher, kuyumculuk, silah ve antika yapımında yararlanılmaktadır (Akşiray, 1987; İnci, 1995; Filiz ve Toğulga, 2002). Ülkemizde kıkırdaklı balıklar ile ilgili olarak yapılmış çalışmaların sayısı oldukça yetersizdir. Bu nedenle, ekonomik öneme sahip olan bu türlerin biyolojik ve ekolojik özelliklerini ortaya koyan çalışmalara olan ihtiyaçtan yola çıkılarak, araştırma sahası olarak Kuzey Ege Denizi, Saros Körfezi belirlenmiştir. Körfezin balıkçılığı üzerine günümüze kadar yapılan bilimsel çalışmalar pelajik türlerin stok miktarları ve dağılımları üzerinedir. Körfezdeki mevcut balık stokları, 1990'lı yıllara kadar aşırı avcılık baskısına maruz kalmış ve bunun sonucunda da trol balıkçılığına her yıl kısım kısım kapatılmıştır. Bununla beraber, körfezin balık stoklarının son durumu ise bilinmemektedir.

Çalışma alanı olarak seçilen bölgedeki vatozlar önemli sayılabilecek bir potansiyele sahiptir. Türkiye İstatistik Kurumu'nun 1988-2007 yılları arasındaki 19 yıllık balıkçılık istatistiklerine göre, Türkiye denizlerinden avlanan vatozların yıllık av miktarı, 1988 yılında 1679 ton iken; bu değer, yıllar itibariyle giderek azalış göstererek, 1997 yılında son 10 yıllık periyodun en düşük değeri olan 340 tonlara kadar gerilemiştir. 2007 yılı itibariyle bu miktar 974 ton olarak gerçekleşmiştir. Vatozların 2007 yılı itibariyle av miktarının bölgelere göre avlanma oranları göz önünde bulundurulduğunda, en yüksek oranın %44,9'luk değerle Karadeniz'e ait olduğu; bunu %33,1'lik bir değerle Marmara Denizi'nin izlediği; ardından %16,4'lük bir oranla Ege ve %5,66'lık bir değerle Akdeniz'den sağlandığı görülmektedir (TÜİK, 2007).

Bu çalışma ile Saros Körfezi'ndeki av verimlilikleri yüksek olan ve dolayısıyla değerlendirilmeleri gereken vatoz türlerinin bölgedeki stok miktarları, yaş kompozisyonları, büyüme parametreleri, ilk eşeyssel olgunluk boyları ve beslenme özellikleri gibi biyoekolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda stokların korunması ve avcılığa ilişkin bazı ilkelerin getirilmesine yardımcı olacağına inanılmaktadır.

**BÖLÜM 2
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

Bu bölümde, tez konusu olarak avlanılan vatoz türleri hakkında yapılan çalışmalar yıllar itibariyle ele alınıp incelenmiştir.

Capapé (1975) Tunus kıyılarında *Dasyatis pastinaca*'nın beslenme biyolojisini araştırmıştır. Türün yıl boyunca özellikle ilkbahar ve yaz aylarında kabuklular, kemikli balıklar ve yumuşakçalar ile beslendiklerini bildirmiştir. Bu çalışmada, juvenil dönemde kabuklularla beslendikleri; yetişkin döneme geldiklerinde ise, kemikli balıkları tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Capapé ve Azouz (1975) Tunus sularında *Raja miraletus* ve *Raja radula*'nın mide içerikleri üzerine yaptıkları çalışmada, bu türlerin yıl boyunca kabuklu, balık ve yumuşakçalar ile beslendiklerini belirleyerek; erginlerin gençlere oranla daha fazla balık tükettiği tespit edilmiştir.

Capapé (1976) Akdeniz Tunus kıyılarında *D. pastinaca*'nın üreme biyolojisi üzerine yaptığı çalışmada, türün yumurta verimliliği, üreme biçimi, eşey oranları, ilk eşeyssel olgunluk boyu ve batimetrik davranışlarını tespit etmiştir. Araştırma sonucuna göre, erkek bireyler 32cm, dişi bireyler ise 38cm disk genişliğinde ilk eşeyssel olgunluğa ulaşmışlardır.

Capapé (1978) Tunus sularında *Dasyatis tortonesei*'nin beslenme kompozisyonunu araştırmıştır. Araştırma sonucunda, başlıca besinlerini dip omurgasızları ve balıkların oluşturduğunu bildirmiştir. Çalışmasında erginlerin gençlere oranla daha fazla miktarda balık tükettiğini saptamıştır.

Capapé ve Zaouali (1992) Tunus sularında, Gabes Körfezi ve Biban Lagünü'nde bulunan *Dasyatis marmorata*'nın beslenme içeriklerini çalışmışlardır. Başlıca besinlerini ise balıklar ve bentik omurgasızların oluşturduğunu rapor etmişlerdir. Araştırmada türün *D. pastinaca*'nın beslenme alışkanlığından kalitatif olarak farklı olduğu tespit edilmiştir.

Zeiner ve Wolf (1993) Kaliforniya Monterey Körfezi'ndeki 171 adet *Raja binoculata* ve 132 adet *Raja rhina*'d ilk eşeyssel olgunluk boyu ve yaşını saptamışlardır. Boy aralıkları 175-1607mm olan *R. binoculata* bireylerine yaş kompozisyonu 0-12yıl arasında, 303-1322mm boy aralıklarındaki *R.rhina*'da ise yaş kompozisyonunun 3-13yıl arasında değiştiğini saptamışlardır. *R. binoculata* bireyleri için boy-yaş verilerinde kullanılan lojistik büyüme fonksiyonu (LGF) von Bertalanffy büyüme fonksiyonuna kıyasla daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu tür için dişi ve erkek bireylerde büyüme katsayıları benzer olmasına

rağmen (sırasıyla; $K=0,37\text{yıl}^{-1}$ ve $K=0,43\text{yıl}^{-1}$), dişi bireylerin teorik asimptotik boyları ($L_{\infty}=1678\text{mm}$) erkek bireylere ($L_{\infty}=1388\text{mm}$) göre daha fazla hesaplanmıştır. *R. rhina* bireyleri için ise von Bertalanffy büyüme modeli kullanılmış olup; dişi bireylerde hesaplanan teorik asimptotik boy ($L_{\infty}=1069\text{mm}$, $K=0,16\text{yıl}^{-1}$) erkeklere göre ($L_{\infty}=952\text{mm}$) daha yüksek; buna karşın erkek bireylerde büyüme katsayısı ($K=0,26\text{yıl}^{-1}$) daha fazla saptanmıştır. *R. binocularata* ve *R. rhina* bireyelerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşları sırasıyla 8-11 yıl ve 6-9 yıl olarak tespit edilmiştir.

Capapé ve Zaouali (1994) tarafından Akdeniz Tunus kıyılarından toplanan *Rhinobatos cemiculus* bireyelerinin üreme biyolojisi araştırılmıştır. Erkek ve dişi bireyelerin ilk eşeyssel olgunluk boylarının sırasıyla; 1000mm ve 1100mm olduğu saptanmıştır. Maksimum toplam boyları ise erkek ve dişiler için sırasıyla; 1920 ve 2300mm olarak hesaplanmıştır. *R. cemiculus* vivipar bir tür olmakla birlikte, üreme periyodu maksimum 8 ay olarak belirlenmiştir. Fötüslerin ortalama toplam boyu ve ağırlığı, 39,6mm ve 115,1g olarak saptanmıştır.

Kabasakal (1994) yaptığı çalışmada *Raja clavata* omurlarının üzerindeki büyüme çizgilerini belirginleştirme yöntemlerini incelemiştir. Bu amaçla, kristal viyole, alizarin kırmızısı ve gümüş nitrat yöntemlerini kullanmıştır. Uygulanmış yöntemler arasında, gümüş nitrat ve kristal viyole ile boyamanın en etkili yöntemler olduğunu tespit etmiştir.

Kabasakal ve Ünsal (1995) yaptıkları çalışmada İstanbul Boğazı'nın kuzeyi ve Karadeniz'in batı kıyılarında yaşayan Rajidae familyasına ait türleri tespit etmiştir. Araştırma sonucunda, *R. radula* ve *R. clavata* türleri belirlenerek, *R. clavata*'nın en baskın tür olduğu tespit edilmiştir.

Villavicencio-Garayzar ve ark. (1994) Baja Kaliforniya, Almejas Körfezi'nde yaptıkları çalışmada, *Dasyatis longus*'un ilk eşeyssel olgunluk boyu ve üreme periyodlarını araştırmışlardır. *D. longus* erkek ve dişilerinin ulaştıkları maksimum boylar sırasıyla 98 ve 156cm dir. Erkek ve dişi bireyelerde olgunluğa eriştikleri disk genişlikleri ise 80 ve 110cm olarak tespit edilmiştir.

Schwartz (1996) tarafından Atlantik Okyanusu'nun batı kesiminde yer alan Kuzey Carolina'da *Raja eglanteria*'nın biyolojisi ile ilgili yaptığı çalışmada, yaş, büyüme parametreleri, beslenme alışkanlıkları, habitatları, vücut yüzey alanları ve vücut ağırlıkları gibi özelliklerini çalışarak; morfometrik ilişkilerini ortaya koymuştur. Araştırma sonuçlarında, dişi bireyeler erkeklerden daha ağır, kuyrukları daha kısa ve disk genişlikleri

daha küçük tespit edilmiştir. Bununla birlikte, erkek bireylerin yüzey alanlarının dişi bireylere göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Orlov (1998) Pasifik sularında gerçekleştirdiği çalışmasında, 7 adet vatoz türünün besin içeriğini incelemiş olup; bunlar *Bathyrāja aleutica*, *B. interrupta*, *B. parmiifera*, *B. matsubarai*, *B. maculata*, *B. minispinosa* ve *B. violacea* türleridir. *B. parmiifera*, *B. aleutica*, *B. maculata* ve *B. matsubarai*'nin besinlerinin büyük bir bölümünü kabuklular, kafadan bacaklılar ve balıkların oluşturduğu tespit edilmiştir. *B. interrupta*, *B. violacea* ve *B. minispinosa* türlerinin ise, başlıca tükettiği besinlerin amfipod türleri olduğu saptanmıştır.

Düzgüneş ve ark. (1999) Doğu Karadeniz'de Ekim-Aralık 1998 döneminde dip trolü ile avlanan deniz tilkisi üzerinde bazı populasyon parametrelerini hesaplamışlardır. İncelenen bireylerin toplam boy, disk genişliği, toplam ağırlığı, gonad ağırlığı ve karaciğer ağırlıkları erkek ve dişi bireyler için belirlenmiştir. Yapılan kimyasal analizler sonucunda bu türün etinde %72,4 su, %24,2 protein, %2,1 yağ ve %1,3 kül tespit edilmiştir. Karaciğer örneklerinde ise %26,7 oranında yağ olduğu belirlenmiştir.

Ungaro ve ark. (1999) Adriyatik Denizi'nin güneyinde trol örneklemelerinden elde ettikleri demersal balık türlerinin bölgedeki dağılımını analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda 10 ve 800 m. derinlikler arasında toplam 168 adet demersal tür rapor edilmiştir. Bu türler arasında *Raja asterias*, *Raja circularis*, *R. clavata*, *R. miraletus* ve *Raja oxyrinchus*'da yer almıştır. Derinliklere göre tür dağılımı ve bolluğunu çoklu analiz teknikleriyle hesaplamışlardır. Analiz sonuçlarına göre, bölgedeki balık toplulukları ve buldukları derinlikler arasında pozitif bir ilişkinin olduğu saptanmıştır.

Labropoulou ve Papaconstantinou (2000) Kuzey Ege Denizi'nde yer alan Kuzey Ege ve Thracian Denizleri, Akdeniz'in kuzeydoğusu ve Yunanistan kıyılarında gerçekleştirdikleri çalışmada, 100-200m ve 200-500m derinlik konturlarında demersal balık stoklarının dağılımı ve mevsimsel değişimlerini incelemişlerdir. Mevsimsel olarak gerçekleştirilen trol çalışmalarında, 151 adet demersal balık türü saptanmıştır. Vatozlardan Rajidae ailesine ait, *Raja alba*, *R. asterias*, *R. brachyura*, *R. clavata*, *R. miraletus*, *R. montagui*, *R. naevus*, *R. oxyrinchus*, *R. polystigma* ve *R. radula* türleri; Dasyatidae ailesine ait, *D. pastinaca* ve Myliobatidae ailesine ait, *Myliobatis aquila* türlerinin mevsimsel olarak derinliklere bağlı dağılımları saptanmıştır. Türlerin batimetrik dağılımı alansal olarak ölçülmüş; tür dağılımının çalışılan bölgede geniş bir alana yayıldığı tespit edilmiştir.

Bununla birlikte, yoğunluk, biyokütle, tür zenginliği ve çeşitliliğin derinlikle birlikte önemli seviyede azaldığı ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucunda, bölgedeki balık topluluklarının yapısındaki çeşitliliği etkileyen en önemli faktörün derinlik olduğu, mevsimlerin ve coğrafik konumlarının daha az etkili faktörler olarak ortaya çıktığı saptanmıştır.

Lucifora ve ark. (2000) tarafından güneybatı Atlantik'ten elde edilen *Dipturus chilensis*'in beslenme alışkanlıkları ve av seçiciliklerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma bulgularına göre, *D. chilensis* bireylerinin başlıca besinlerini nototheniid balık *Patagonotothen ramsayi*, karides *Illex argentinus*, *Merluccius hubbsi*, izopod ve kabukluların oluşturduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar, *D. chilensis* bireylerinin bazı kemikli balıkları özellikle besin olarak kullanmakta olduğunu ve yılan balıklarını besinlerinde tercih etmediklerini tespit etmişlerdir. Araştırmada tüketilen *P. ramsayi*'nin toplam boyu ile vatozun ağız genişliği arasında önemli derecede korelasyon sağlandığı hesaplanmıştır.

Koen Alonso ve ark. (2001) Arjantin Patagonia açıklarında yaptıkları çalışmada, Rajidae ailesine ait *D. chilensis*'in besin alışkanlıklarını belirlemişlerdir. 274 adet bireyin mide içeriği incelenmiş ve toplam 45 adet besin içeriği saptanmıştır. Tükettikleri baskın besin türlerinin *Merluccius hubbsi*, *Patagonotothen ramsayi*, *Illex argentinus*, *Serolis schythei*, *Raneya brasiliensis* ve *Engraulis anchoita* olduğu tespit edilmiştir. Besin alışkanlıkları konusunda, eşeyler arasında önemli farklılık bulunmamıştır.

Francis ve ark. (2001) Yeni Zelanda kıyılarındaki *Dipturus nasutus* ve *Dipturus innominatus*'un yaş, üreme ve büyüme parametrelerini araştırmışlardır. *D. nasutus*'ta maksimum yaş 9 yıl olarak tespit edilmiştir. Dişi bireylerin erkeklerden daha uzun yaşadığı saptanmıştır. Tüm bireylerde von Bertalanffy boyca büyüme denklemi; $L_t=91,3(1-e^{-0,16[t+1,20]})$; erkek ve dişi bireylerin %50'sinin ulaştıkları eşeyssel olgunluk pelvik boyu ve yaşı sırasıyla; 52cm-4yıl, 59cm-6yıl olarak tespit edilmiştir. *D. innominatus*'ta maksimum yaş 24yıl olarak saptanmıştır. Araştırmada dişilerin erkeklerden daha uzun yaşadıkları ortaya konmuştur. Tüm bireylerde von Bertalanffy boyca büyüme denklemi; $L_t=150,5(1-e^{-0,095[t+1,06]})$ olarak tespit edilmiştir. Erkek ve dişi bireylerin %50'sinin ulaştıkları eşeyssel olgunluk pelvik boy ve yaşı sırasıyla; 93cm-8yıl, 112cm-13yıl olarak saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarında, *D.nasutus*'un *D. innominatus*'a göre erken olgunluğa ulaştığı ve kısa yaşadıkları tespit edilmiştir.

Kabasakal (2001) Ege Denizi'nin kuzeydoğusunda gerçekleştirdiği çalışmada, avladıkları *Scyliorhinus canicula* ve *R. clavata*'nın beslenme ekolojilerini araştırmıştır. *S. canicula*'nın başlıca besinlerini balıklar, kabuklular, kafadan bacaklılar ve poliketler; bölgede avlanan *R. clavata*'nın ise öncelikli besinlerini kabuklular; başlıca türleri, *Parapenaeus longirostris*, *Liocarcinus* spp., *Goneplax rhomboides*, *Xantho* spp. ve *Munida* spp. oluşturduğunu tespit etmiştir. *R. clavata*'nın diğer besinlerini kemikli balıklarla ve kafadan bacaklıların oluşturduğu saptanmıştır.

Muto ve ark. (2001) Güneydoğu Brezilya, Ubatuba kıta sahanlığının açıklarında yaptıkları çalışmada, vatozlardan *Rioraja agassizii* ve *Psammobatis extenta*'nın besinlerden yararlanımlarını araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarında, her iki türün de bentik avcılar olduğu ve başlıca kabuklular; özellikle amfipod, karides ve yengeçlerle beslendiği ortaya konulmuştur. *R. agassizii*'nin en önemli besininin kemikli balıklar olduğu tespit edilmiştir. Besinlerindeki mevsimsel değişimler bölgedeki su kütlesi dinamiklerine bağlı olarak avın dağılım ve bolluğundan kaynaklandığı saptanmıştır. *R. agassizii*'nin ise tüm boy aralıklarında en önemli besinini karideslerin oluşturduğu saptanmış; amfipodlar ise türün daha küçük bireylerinde ve kemikli balıklar ise en büyük bireylerde tercih edilen besinler olduğu tespit edilmiştir.

Skjæraasen ve Bergstad (2001) Norveç Denizi'nin doğusunda ve Kuzey Denizi'nin kuzeydoğusundan elde ettikleri Rajidae familyasına ait *Raja lintea*, *R. fyllae*, *R. hyperborea* ve *Bathyraja spinicauda*'nın dağılım ve boy kompozisyonunu araştırmışlardır. *R. lintea* ve *R. fyllae*'nin daha çok Kuzey Denizi'nin kuzeydoğusunun dip sularında ve Norveç Denizi'nin doğusundaki kıyısal sularda dağılım gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca bu türlerin dağılım alanlarının Atlantik su kütesinin sıcak kesimlerinde olduğu tespit edilmiştir. Daha serin olan Norveç dip sularında ise *Raja hyperborea*'nın bolluk gösterdiği ve *Bathyraja spinicauda*'nın ise sıcak ve soğuk su kütesi arasındaki geçiş bölgesinde yaşamlarını sürdürdükleri saptanmıştır.

Braccini ve Chiaramonte (2002) Puerto Quequen, Arjantin'de 535 adet *P. extenta*'nın eşey oranları, boy-ağırlık ilişkileri, ilk eşeyssel olgunluk boyları ve üreme zamanları araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarında, eşey oranı 1:1, en büyük erkek ve dişi bireylerin toplam boy ölçümü ise 313mm olarak bulunmuştur. Toplam ağırlık ve toplam boy ilişkisi

açısından eşeyler arasında önemli derecede farklılık bulunmuş; verilen toplam boy değerlerinde olgun dişilerdeki toplam ağırlıkların olgun erkeklere oranla daha fazla olduğu saptanmıştır. Erkeklerin ilk eşeyssel olgunluk boyunun 262mm; dişilerin ise 249mm olduğu belirlenmiştir. Gonadosomatik indeks değerleri, olgun erkek ve dişilerde yaz boyunca yüksek bulunmuştur. Hepatosomatik indeks değerleri ise sonbahar ve kış süresince yüksek değerler almıştır. Bunun sonucunda, *P. extenta*'nın üreme faaliyetinin yıl boyunca süreklilik gösterdiği saptanmıştır.

Coelho ve Erzini (2002) Portekiz'in güney kıyılarından elde ettikleri *Raja undulata* bireylerinin yaş ve büyüme parametrelerini çalışmışlardır. Araştırmada yaş tayini için kullanılan boyama teknikleri karşılaştırılmış olup; bu türler için en uygun yöntemlerin sedir yağı kullanımı ve alizarin kırmızısı ile boyama tekniği olduğu tespit edilmiştir. Bireylerin 0-14 yaş grubu arasında olduğu tespit edilerek; en baskın yaş grupları 3 ve 8 olarak belirlenmiştir. Toplamda von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri; $L_{\infty}=110,22\text{cm}$, $K=0,11\text{yıl}^{-1}$ ve $t_0=-1,58\text{yıl}$ olarak hesaplanmış olup; dişi ve erkek bireyler arasında fark olmadığı saptanmıştır.

Filiz ve Mater (2002) Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada, *S. canicula*, *Mustelus mustelus*, *Squalus acanthias*, *Torpedo marmorata*, *R. clavata*, *D. pastinaca* ve *R. miraletus*'un minimum, maksimum ve ortalama boyları ile ağırlık değerlerini ortaya koymuşlardır. $WT=a*TL^b$ denkleminde yararlanarak türlerin erkek, dişi ve toplamları için boy-ağırlık ilişkisini hesaplamışlardır.

Filiz ve Toğulga (2002) Türkiye denizlerindeki ekonomik kıkırdaklı balık türleri ve bunların balıkçılık yönetimi ile ilgili yaptıkları çalışmada, bu türlerin avcılığı, yönetimi ve stoklarının düzenlenmesini ortaya koymuşlardır. Ayrıca bu türlerin, biyoloji, ekoloji ve balıkçılık durumunu ortaya koymak amacıyla araştırmalar yapılması gerektiğini vurgulamışlardır. Önemli bir besin kaynağı ve ihracat ürünü olarak niteledikleri kıkırdaklı balık türlerinin ülke ekonomisine kazandırılmasının teşvik edilmesinin gerekli olduğunu rapor etmişlerdir.

İşmen (2002) Doğu Akdeniz'de yer alan İskenderun Körfezi'ndeki *D. pastinaca*'nın yaş, üreme, büyüme ve beslenmesi ile ilgili olarak yaptığı çalışmada; 256 bireyin %43'ünün dişi, %57'sinin ise erkeklerden oluştuğunu bildirmiştir. Dişi bireylerin toplam boylarının 20,5-80cm, disk genişliklerinin 8-51cm arasında; erkeklerin toplam boylarının 20-73cm, disk genişliğinin ise 7-34cm arasında olduğunu tespit etmiştir. Bireylerin

yaşlarını belirlemek amacıyla Kristal Viyole Boyama Tekniği'ni kullanmıştır. Toplam için von Bertalanffy boyca büyüme parametrelerinden $L_{\infty}=121,50\text{cm}$, $K=0,089\text{yıl}^{-1}$ ve $t_0=1,615\text{yıl}$ olarak hesaplamıştır. Bireylerin yaşlarının maksimum 10 yaş olduğunu tespit etmiştir. Dişi bireylerin mayıs-haziran aylarında doğduklarını belirlemiştir. En önemli besin gruplarının ise kabuklular olduğunu ortaya koymuştur.

Last ve Yearsley (2002) yaptıkları çalışmada, Avustralya kıyılarındaki vatozların zoocoğrafyasını ve aralarındaki ilişkileri tespit etmişlerdir. Buna ek olarak türlerin dağılım modellerini ortaya koymuşlardır. Dağılımlarındaki baskın olan vatoz ailelerinin başlıca Rajidae, Urolophidae, Dasyatidae ve Rhinobatidae olduğunu tespit etmişlerdir.

Machias ve ark. (2001) kuzeydoğu Akdeniz'deki, Ege Denizi ve İyon Denizi'nin batısındaki başlıca üç bölgede trol avcılığı yapanların attıkları (diskard ettikleri) balıkları incelemişlerdir. Veriler 1995-1998 yılları arasında, ticari trol teknelerinden mevsimsel olarak toplanmış ve atılan miktarlar kullanılmıştır. Yıllık olarak denize boşaltılan balık miktarının 13.500-22.000ton arasında olduğu, bunun da toplam avın % 44'ünü oluşturduğu tespit edilmiştir. Araştırmada denize atılan vatoz türleri arasında *R. brachyura* ve *R. melitensis*'in olduğu saptanmıştır. Bölge için ticari önemi az olan ve pazar payı olmayan vatoz türlerinin *Dasyatis centroura*, *Raja asterias*, *R. circularis*, *R. montagui*, *R. naevus*, *R. oxyrinchus*, *R. polystigma* ve *R. radula* olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada *R. alba*, *R. clavata*, *R. miraletus* ve *D. pastinaca*'nın bazı vücut aksamlarından yararlandığı ve pazar payı olan türler arasında yer aldığı saptanmıştır.

Moutopoulos ve Stergiou (2002) Ege Denizi'nden (Yunanistan) avladıkları balık türlerinde boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini hesaplamışlardır. Araştırma sonuçlarında, Rajidae familyasına ait 16 adet *R. miraletus*'ta $W = 0,00246L^{3,291}$ ve 25 adet *R. radula*'da ise $W = 0,00515L^{3,070}$ olarak boy-ağırlık parametreleri tespit edilmiştir.

Massutí ve Moranta (2003) Batı Akdeniz, Balear Adaları kıta sahanlığında gerçekleştirdikleri çalışmada, kıkırdaklı balıkların mevsimlere ve derinliklere göre dağılımlarını tespit etmişlerdir. Balear Adalarının iki farklı bölgesinde 46 ve 1713m derinlikler arasında yapılan dip trolü çalışmasında, 131 adet trol çekimi sonucunda sekiz aileye ait 23 adet kıkırdaklı balık türü saptanmıştır. Balıkların belirlendiği bölgeler ve bazı ekolojik parametreler (tür zenginliği, bolluk ve biyokütle, ortalama ağırlık, tür çeşitliliği) arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla Kluster analizleri ve çoklu analiz teknikleri (MDS) uygulanmıştır. Ayrıca, her bir bölgede mevsimler ve derinlikler arasındaki farklılıkların

belirlenmesi amacıyla ANOSIM ve benzerlik yüzde analizi (SIMPER) kullanılmıştır. Derinlikler bazında bolluk ve dağılımı belirlenen en önemli vatoz türleri arasında; *R. naevus*, *R. asterias*, *R. clavata*, *R. miraletus* ve *R. oxyrinchus* bulunmuştur.

Morato ve ark. (2003) kuzeydoğu Atlantik sularında yaptıkları çalışmada, *R. clavata* ve *Galeorhinus galeus*'un besin kompozisyonlarını araştırmışlardır. *R. clavata*'nın başlıca besinlerini balıkların oluşturduğu; bunu poliket, misid, kabuklular, izopod ve kafadan bacaklıların takip ettiğini ortaya koymuşlardır. Besinlerindeki çeşitliliğin yaşadıkları habitatlardan kaynaklandığını saptamışlardır. Tüketilen besinlerde eşeyler veya boy sınıfları arasında farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, farklı derinliklerde ve bölgelerde yaşayan vatozların farklı kaynaklardan avlanabildiği saptanmıştır. *G. galeus*'un ise başlıca besininin kemikli balıklar olduğu; peri balığı (*Capros aper*) ve boru balığının (*Macroramphosus scolopax*) sıklıkla tüketilen besinler arasında yer aldığını tespit etmişlerdir.

Morey ve ark. (2003) Batı Akdeniz'den avladıkları 103 adet balık türünde boy-ağırlık ilişkilerini saptamışlardır. Çalışılan bölgenin derinliği 0,5 ile 1713m arasında değişim göstermiştir. 44 adet *D. pastinaca*, 78 adet *R. radula*'da belirlenen boy-ağırlık ilişki denklemleri sırasıyla; $W=0,0498*L^{2,9918}$ ve $W = 0,0283*L^{2,9929}$ olarak hesaplanmıştır.

Sulikowski ve ark. (2003) Maine Körfezi'nin batısından elde ettikleri *Leucoraja ocellata*'da yaş ve büyüme parametrelerini tespit etmişlerdir. Toplam boy aralıkları 145-940mm olan 209 adet *L. ocellata*'nın omurlarından yaş tayini yapmışlardır. Bu bireylerin büyüme oranında temmuz ayından itibaren başlayan belirgin bir artış olduğunu tespit etmişlerdir. Hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme parametrelerinde ise dişilerin ($L_{\infty}=1374\text{mm}$, $K=0,059\text{yıl}^{-1}$) erkeklere göre ($L_{\infty}=1218\text{mm}$, $K=0,074\text{yıl}^{-1}$) daha asimptotik ve yavaş büyüme gösterdiği saptanmıştır. *L. ocellata* için belirlenen maksimum yaş, erkek bireylerde 19 yıl ve dişilerde ise 18 yıldır. Yaşlara karşılık gelen toplam boyları ise sırasıyla 932mm ve 940mm dir. Araştırma sonuçlarına göre, *L. ocellata*'nın kıyıdaki balık popülasyonlarında olduğu gibi ticari olarak yapılan avcılıkta yüksek derecede aşırı avcılığa maruz kalan türlerden biri olduğu saptanmıştır.

Wigley ve ark. (2003) Amerika'nın kuzeydoğu kıyılarından 1992-1999 yılları arasında mevsimsel olarak avladıkları 74 adet balık türünde boy-ağırlık ilişki parametrelerini tespit etmişlerdir. Mevsimsel ve eşeyler arasındaki farklılıkları tespit etmek amacıyla Kovaryans Analizlerini kullanmışlardır. 74 türün boy-ağırlık parametreleri

incelendiğinde, 39 türün mevsimsel, 28 türün ise eşeyleri arasında istatistiksel olarak fark olduğu saptanmıştır. Araştırma sonuçlarında vatoz balıklarından *Raja eglanteria*, *Leucoraja erinacea*, *Dipturus laevis*, *L. ocellata*, *L. garmani*, *Malacoraja senta*, *Amblyraja radiata*, *Dasyatis americana*, *D. centroura*, *D. say*, *Gymnura altavela*, *G. micrura*, *Myliobatis freminvillei* ve *Rhinoptera bonasus*'un boy-ağırlık ilişkileri tespit edilmiştir.

Cihangir ve ark. (2004) tarafından İzmir Körfezi'nde yaptıkları dip trol çalışmaları sonucunda, toplam 83 adet demersal balık türü saptanmıştır. Bunlardan 6 adedini vatozlar oluşturmuş olup; sırasıyla *R. clavata*, *R. miraletus*, *R. radula*, *D. pastinaca*, *G. altavela*, *M. aquila*'dır. Demersal balık çeşitliliğini tespit etmek için Shannon-Wiener tür çeşitlilik indeksi ve Pielou düzenlilik indeksleri kullanılmıştır. Çalışmada türlerin mevsimlere göre ortalama av miktarları hesaplanmıştır.

Gallagher ve ark. (2005) İrlanda Denizi'nden elde ettikleri ticari vatoz türlerinin yaş kompozisyonları, büyüme parametreleri ve üreme zamanlarını araştırmışlardır. 1554 adet bireyden, 268'i *R. brachyura*, 258'i *R. clavata*, 468'i *R. montagui* ve 560'ı *L. naevus*'tan oluştuğu tespit edilmiştir. Bireylerin yaş tayinlerinde kristal viyole yöntemi kullanılmıştır. Yaş tayinleri sonucunda, *R. montagui* için maksimum yaş 7 yıl, diğer türler için maksimum yaş 8 yıl olarak hesaplanmıştır. von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri; *R. clavata* dişileri için $L_{\infty}=139,50\text{cm}$, $K=0,093\text{yıl}^{-1}$ ve $t_0=-1,841\text{yıl}$, *R. montagui* erkek bireylerinde, $L_{\infty}=72,40\text{cm}$, $K=0,304\text{yıl}^{-1}$ ve $t_0 =-0,924\text{yıl}$ olarak tespit edilmiştir. Her bir türün erkek bireylerinde klasper boyları ve dişilerde nidamental bez genişliği artışı olgunluğun başlamasıyla oluştuğu tespit edilmiştir.

Filiz ve Bilge (2004) Kuzey Ege Denizi'nde 24 adet balık türünün boy-ağırlık parametrelerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, 8 adet *D. oxyrinchus*, 37 adet *R. clavata*, 13 adet *R. miraletus*, 29 adet *D. pastinaca*, 9 adet *G. altavela* ve 14 adet *M. aquila*'da boy-ağırlık ilişkileri sırasıyla; $W=0,0007L^{3,40}$, $W=0,0016L^{3,30}$, $W=0,0001L^{4,15}$, $W=0,0149L^{2,81}$, $W=0,0268L^{2,96}$, $W=0,0008L^{3,34}$ olarak hesaplanmıştır.

Mabragaña ve Cousseau (2004) yaptıkları çalışmada, Güneybatı Atlantik'te *Psammobatis rudis* ve *Psammobatis normani* bireylerinin üreme biyolojisini araştırmışlardır. İlk eşeysel olgunluk boyları, *P. rudis*'in erkek ve dişi bireylerinde 428mm ve 414mm, *P. normani*'de ise, erkek ve dişi bireylerinde 443mm ve 403mm dir. Her iki türünde ilk eşeysel olgunluğa eriştikleri maksimum boyları %74'ten fazla bulunmuştur, bu da eşeysel olgunluğa geç eriştiklerinin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Mendes ve ark. (2004) Portekiz'in batı kıyılarından avladıkları 46 adet balık türünün boy-ağırlık ilişkilerini tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçlarında, Rajidae familyasına ait 63 adet *R. clavata* ve 84 adet *R. miraletus* bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri sırasıyla; $W=0,0025L^{3,231}$ ve $W=0,0039L^{3,067}$ olarak saptanmıştır.

Oddone ve Velasco (2004) Brezilya ve Arjantin'in güneyi arasında kıyısularda yaşayan *Smpyterygia bonapartii*'nin eşeyssel olgunluk boyunu tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, ilk eşeyssel olgunluk boyu dişiler için 65,5cm, erkekler için ise 50-57cm olarak hesaplanmıştır.

Seck ve ark. (2004) Atlantik'in doğusundaki, Senegal kıyılarından avladıkları *R. cemiculus*'un üreme biyolojisini araştırmışlardır. Erkek ve dişi bireylerde ölçülen maksimum boyları sırasıyla; 2330mm ve 2450mm, maksimum ağırlıkları ise 28,1kg ve 55,0kg olarak tespit edilmiştir. Dişiler önemli derecede erkeklerden daha ağır olarak saptanmıştır. Dişilerin oosit çapları 42-46mm (ortalama: 43,45±1,05mm) arasında, oosit ağırlıkları ise 33,0-36,1mm (ortalama: 34,17±0,92mm) arasında değişim göstermiştir. Dişilerin toplam boyları arttıkça yumurta ağırlıklarının da artış gösterdiği saptanmıştır. Çalışmada doğum periyodunun 5 ay ile 8 ay arasında olduğu tespit edilmiştir.

Başçınar ve Sağlam (2005) yaptıkları çalışmada, Doğu Karadeniz'deki vatoz (*R. clavata*), iskorpit (*Scorpaena porcus*) ve tiryaki (*Uranoscopus scaber*) balıklarının beslenme alışkanlıklarını araştırmışlardır. 10 ile 100m arasından avlanan vatozların boyları 18-90cm arasında, ağırlıkları ise 15 ile 4800g arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Araştırma sonuçlarında, vatoz balıklarının genel olarak kabuklularla, özellikle çamur karidesi (*Upogebia pusilla*) ile beslenmekte olduğu; balıklardan ise keserbaş barbunu (*Mullus barbatus*) tercih ettikleri tespit edilmiştir. Besinleri arasındaki diğer türlerin, yengeç (*Liocarcinus depurator*), karides larvası ve çalı karidesi (*Crangon crangon*) olduğu belirlenmiştir.

Cedrola ve ark. (2005) tarafından Atlantik Okyanusu'nun güneybatısında Eylül 2001-2002 arasında trol avcılığı gerçekleştirilmiştir. Gerçekte bu bölgede kırmızı karides avcılığı yapılmaktadır, fakat burada yapılan avcılıkta vatoz türleride rastlantısal av olarak elde edilmiştir. Bu bölgedeki karides avcılığında rastlantısal av miktarları hem ekolojik hem de balıkçılık yönetimi açısından düşündürücü olduğu ortaya konulmuştur. Yapılan çalışmada, 313 adet çift kirişli trol çekimi sonunda 7 adet vatoz türü rastlantısal av olarak kaydedilmiş olup; bunlar *Bathyraja albomaculata* (n=1), *Dipturus flavirostris* (n=1008), *Dipturus*

trachydermus (n=138), *Psammobatis normani* (n=1137), *Psammobatis bergi* (n=9), *Psammobatis rudis* (n=25), ve *Sympterygia bonapartei*'dir (n=1081). Her bir tür için, boy-ağırlık ilişkileri, eşeylere göre boy-sıklık dağılımı, yoğunluk ve birim av miktarları hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda, karides avcılığında çift kirışli ağ ile av miktarı 55000 tona artarken; vatoz türlerinden rastlantısal av olarak 1000 ton avlanılmıştır.

Drevetnyak ve ark. (2005) Barent Denizi'ndeki vatozların stok durumunu ve avlanma oranlarını araştırmışlardır. Yapılan çalışmada, 1998-2003 yılları arasında Denizel Balıkçılık Oşinografisi Polar Araştırma Enstitüsü (PINRO) tarafından hazırlanan yıllık trol verilerinden 5 vatoz türünün; *Amblyraja radiata*, *Amblyraja hyperborea*, *Rajella fyllae*, *Dipturus batis* ve *Bathyrāja spinicauda*, bolluk ve biyomas miktarlarını hesaplamışlardır. Barent Denizi'nden avlanılan vatozların av miktarları hem araştırma enstitüsünden hem de uluslararası resmi kayıtlardan elde edilmiştir. Av miktarlarının hesaplanması sonucunda, araştırmalardan elde edilen verilerin resmi kayıtlardan çok daha fazla miktarlarda olduğu tespit edilmiştir. Bu da çok büyük miktarlardaki vatozların üretim için kullanılmadığını, denize geri atıldığını ortaya çıkarmıştır.

Mabragaña ve ark. (2005) güneybatı Atlantik'ten avladıkları *Bathyrāja macloviana*'nın beslenme alışkanlıklarını araştırmışlardır. Toplanan 147 bireyin mide içeriğinde 31 adet besin içeriği bulunmuştur, bu türlerden en baskın olanı poliketler (*Travisia kerguelensis*, Nephthyidae, Sabellidae ve Lumbrineridae), ikinci sırada kabukluların (Gammaridae ve Cirolanidae) yer aldığı tespit edilmiştir.

Oddone ve Vooren (2005) Brezilya'nın güneyindeki *Atlanto cyclophora*'nın üreme biyolojisi ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada, 459 bireyin 245'inin dişi, 214'ünün erkeklerden oluştuğunu bildirmiştir. Eşeyssel olgunluğa ulaştıkları toplam boyların ise sırasıyla; 52,8cm ve 48,5cm olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışılan üreme parametrelerinde eşeyler arasında önemli bir fark olmadığı saptanmıştır.

Pawson ve Ellis (2005) Kuzeydoğu Atlantik'teki kıkırdaklı balıkların stok yapısı ve yönetimi ile ilgili araştırmalar yapmışlardır. Özellikle balıkların stok yapılarının sömürülme etkilerini incelemek amacıyla, balıkçılık sistemi izlenmiş ve yönetime kurallar getirilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla balık stoklarının tanımlanması, dağılımı ve bolluğunun yorumlanmasında birkaç yöntem oluşturulmuştur. Bu yöntemlerden bazıları; etiketleme çalışmaları, genetik analizler, morfometrilerindeki alansal değişimler, yaşam parametreleri, parazitler ve kirleticilerdir. Araştırmada, kıkırdaklı balıkların stok ayırımının yapılması ve

değerlendirilmesinde en iyi göstergelerden birinin düzenli bir şekilde örnekleme yapılması olduğu ortaya konmuştur. Stok ayırımında kullanılan diğer yöntemlerden biri markalama çalışmaları olduğu saptanmıştır ve bu yöntemin özellikle stokun ana miktarını ve göçlerini gösterdiği belirlenmiştir. Bir diğer yöntem ise, bölgenin çevresel parametrelerinin de tür dağılımının hareket sınırlarını göstermede önemli bir rehber olduğudur. Bu araştırmada, kuzeydoğu Atlantik'te bulunan vatoz türlerinden *R. clavata*'nın stok ayırma çalışması yapılmıştır. Bunun için öncelikle bireylerin dağılım alanları yorumlanmış ve stok belirleme yöntemlerinden olan markalama yoluna gidilmiştir. Araştırma sonucunda, *R. clavata* popülasyonunun hareketinin sınırlı olduğu, Kuzey Denizi'nin güneyinde ve merkezinde yoğunluk gösterdiği ve az da olsa Manş Denizi'ndeki balık popülasyonuna karıştığı ortaya çıkarılmıştır.

Rosa ve ark. (2005) Azor'da kıkırdaklı balıkların derinliğe bağlı dağılımlarını incelemişlerdir. Çalışmada, 12 familyaya ait 36 tür tanımlanmıştır. Bunlar; Carcharhinidae (1), Centrophoridae (5), Dalatiidae (12), Dasyatidae (2), Hexanchidae (2), Myliobatidae (1), Pseudotriakidae (1), Rajidae (7), Scyliorhinidae (2), Sphyrnidae (1), Torpedinidae (1) ve Triakidae (1) dir. Türlerin avlanma derinlikleri yüzeyden 2500m'ye kadar değişim göstermiştir. Araştırma sonucunda, çalışılan bölge için ekosistem tipi belirlenmiş ve ticari balıkçılığın kıkırdaklılara olan balıkçılık etkisi tartışılmıştır. Seçilen bazı türlerde boy-ağırlık ilişkileri saptanmıştır.

Serena ve ark. (2005) Güney Ligurian ve Kuzey Tyrrhenian Denizi'ndeki vatozların bolluk ve dağılımlarını araştırmışlardır. 1985-2004 yılları arasında yürütülen çalışmada, toplam 5958 vatoz avlanılmıştır. Çalışma boyunca, avlanan her bir türün km²'deki birim av miktarları ve sayıları hesaplanmıştır. *R. clavata* ve *R. miraletus* bireylerinin av kompozisyonundaki bolluğu oluşturan türler arasında yer aldığı; buna karşılık *R. circularis* ve *R. fullonica*'nın daha nadir olduğu tespit edilmiştir. Av ve zaman serisi analizi için çoklu istatistik tekniklerinden yararlanılmıştır, bunun sonucunda bolluğu en fazla olan türlerin *R. asterias*, *R. clavata*, *R. miraletus*, *R. polystigma* ve *D. oxyrinchus* olduğu saptanmıştır.

Serena ve ark. (2005) tarafından İtalya'da Kuzey Tyrrhenian Denizi ve Güney'de Ligurian Denizi'nde bulunan *R. asterias*'ın üreme biyolojisi, büyüme parametreleri ve beslenme alışkanlıklarını saptamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, 563 bireyde; 292'si dişi, 271'i erkektir. İlk eşeyssel olgunluk boyu erkeklerde; 51cm, dişilerde 56cm olarak

tespit edilmiştir. von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri $L_{\infty}=67,45\text{cm}$, $K=0,454\text{yıl}^{-1}$ ve $t_0=0,23\text{yıl}$ olarak hesaplanmıştır. Mide analizlerinde *R. asterias* bireylerinin balık, kabuklu ve poliket olmak üzere üç gruba ait bireyleri besin olarak avladıkları tespit edilmiştir.

Serra-Pereira ve ark. (2005) Portekiz kıyılarından avlanan *R. clavata* bireylerinde yaş kompozisyonları ve büyüme parametrelerini tespit etmişlerdir. Yaş tayini için *R. clavata*'nın kuyruk bölgesinden alınan farklı tipteki dişlerin analizi yapılmıştır. Avlanan bireylerin toplam boy aralığı 13 ile 89cm arasında değişim göstermiştir. Yaş ve boy verilerine göre, von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri $L_{\infty}=130,5\text{cm}$, $K=0,10\text{yıl}^{-1}$ ve $t_0 =-0,14\text{yıl}$ olarak hesaplanmıştır. Dişilerin erkeklerden daha büyük boyda olmalarına rağmen, eşeyler arasında büyüme oranlarında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmadığı saptanmıştır.

Serra-Pereira ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada Portekiz'de bulunan vatozların avcılığının önemini vurgulamış, Portekiz Limanı'na çıkartılan vatoz türlerini tanımlayarak, en fazla miktarda elde edilen *R. brachyura* ve *R. montagui* türlerinin biyolojisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, Portekiz'de karaya çıkartılan çoğu vatoz türünün diğer hedef türlerle herhangi bir ayırım yapmadan toplanmakta olduğunu vurgulamışlardır. Çalışma sonucunda, *R. brachyura* bireyleri galsama ağlarıyla en fazla miktarda avlanan tür olarak tespit edilmiştir. *R. montagui* ise paragat ile avlanılmıştır. *R. montagui* maksimum boyu daha küçük olmasına rağmen; bahar ayları boyunca üreme gösterdiği ve büyüme oranının *R. brachyura* bireylerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Whittamore ve McCarthy (2005) Galler'in Caernarfon Körfezi'nde *R. clavata* bireylerinin biyolojisini çalışmışlardır. Erkek bireyler için von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri $L_{\infty}=100,9\text{cm}$, $K=0,18\text{yıl}^{-1}$ ve $t_0=-0,95\text{yıl}$; dişiler için $L_{\infty}=117,6\text{cm}$, $K=0,16\text{yıl}^{-1}$ ve $t_0=-0,7\text{yıl}$ olarak hesaplanmıştır. Erkek bireylerin ilk eşeyssel olgunluğa ulaştıkları boy ve yaşı; 58,8cm ve 3,9yıl, dişilerin ise 70,5cm ve 5,3yıl'dır. Bölgede aşırı avcılık olmasına rağmen; toplam ölüm oranları (Z) 0,48-0,49yıl⁻¹ olarak tespit edilmiştir.

Yeldan (2005) İskenderun ve Mersin Körfez'lerinden avlanan vatozlardan; *R. clavata*, *R. asterias*, *R. radula*, *D. pastinaca* ve *G. altavela*'nın biyoekolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaş kompozisyonları, büyüme özellikleri, ilk eşeyssel olgunluk boyları, stok yoğunlukları, habitat seçimi ve beslenme özelliklerini ortaya koymuştur. Çalışmada, boy-ağırlık ve disk genişliği-ağırlık ilişkileri ile ölüm oranları saptanmıştır.

Karakulak ve ark. (2006) Kuzey Ege Denizi, Gökçeada kıyılarından avladıkları 47 adet balık türünün boy-ağırlık ilişkilerini saptamışlardır. Rajidae familyasına ait 25 adet *R. radula*'da boy-ağırlık ilişki denklemi $W=0,0030L^{3,217}$ olarak tespit edilmiştir.

Rizzo ve ark. (2006) tarafından Akdeniz'de, *Centroscyrnus coelolepis*, *Cetorhinus maximus*, *Carcharhinus plumbeus*, *Galeus melastomus*, *Scyliorhinus canicula*, *Mustelus mustelus*, *Rhinobatos cemiculus*, *Rhinobatos rhinobatos*, *Raja clavata*, *Squalus blainvillei* ve *Chimaera monstrosa*'nın diken ve omurlarından elde edilen kesitlerle yaşlarını tespit etmişlerdir. Büyüme bantlarının belirginleştirilmesi için alizarin kırmızısı ve kobalt nitrat boyama yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, her iki boyama yönteminin *C. coelolepis* hariç diğer türlerde olumlu sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Demirhan ve Can (2007) Karadeniz'in güneydoğusunda yaptıkları çalışmada, 7 adet balık türünde boy-ağırlık ilişkilerine ait parametreleri tespit etmişlerdir. Bunlardan 17'si dişi ve 10'u erkek birey olmak üzere toplam 27 adet *R. clavata*'ya ait boy-ağırlık ilişki denklemleri sırasıyla; $W=0,0015L^{3,33}$, $W=0,0023L^{3,19}$ ve toplam birey sayısı için, $W=0,0019L^{3,24}$ olarak hesaplanmıştır.

İşmen ve ark. (2007) Doğu Akdeniz, İskenderun Körfezi'ndeki kemanelerin (*Rhinobatos rhinobatos*) yaş, büyüme, üreme ve beslenme alışkanlıkları ile ilgili olarak yaptığı çalışmada, 225 bireyin %43'ünün dişi, %57'sinin ise erkeklerden oluştuğunu bildirmiştir. Dişi bireylerin toplam boylarının 22,2-81cm, erkeklerin toplam boylarının 22-120cm arasında olduğunu tespit etmiştir. Toplam boy ve ağırlık ilişkisi $W=0,0036TL^{2,93}$ olarak belirlenmiştir. Toplam için von Bertalanffy boyca büyüme parametrelerinden $L_{\infty}=128,6\text{cm}$, $K=0,29\text{yıl}^{-1}$ ve $t_0=-0,89\text{yıl}$ olarak hesaplanmıştır. Bireylerin maksimum 5 yaş olduğunu tespit etmiştir. Kemanelerin mayıs-eylül ayları arasında doğduklarını ortaya koymuştur. Gelişmiş fetusun ortalama boy ve ağırlıklarının ise sırasıyla 25,7cm ve 48,5g olduğunu saptamıştır. Erkek bireylerde ilk eşeyssel olgunluk boyu 68cm, dişilerde ise 69cm olduğunu tespit etmiştir. Başlıca besinlerini ise kabuklular oluşturmuştur.

Licandeo ve ark. (2007) Güneydoğu Pasifik'teki *Dipturus trachyderma*'nın yaş kompozisyonlarını, üreme zamanlarını ve boyca büyüme parametrelerini tespit etmişlerdir. Toplam boy aralıkları 61-253cm olan 201 adet bireyde yapılan yaş tayinlerinde, dişi ve erkeklerin maksimum yaşları sırasıyla; 26 ve 25 yıl olarak tespit edilmiştir. Toplam bireyler için von Bertalanffy boyca büyüme parametrelerinden $L_{\infty}=257,7\text{cm}$, $K=0,081\text{yıl}^{-1}$ ve $t_0=-1,363\text{yıl}$ olarak hesaplanmıştır. Erkeklerin ilk eşeyssel olgunluğa 186cm boyda

ulaştıkları, dişilerin ise yumurta bezleri, uteri ve ovaryumlarının gelişimi 200cm olgunluk boyunda gerçekleştiği tespit edilmiştir. Populasyonun ilk eşeyssel olgunluğa ulaştıkları boy ve yaşları, dişi ve erkek bireyler için sırasıyla; 215cm ve 17yıl, 195cm ve 15yıldır. Çalışmada, *D. trachyderma* dişi bireylerinin mart-temmuz aylarında doğurdukları saptanmıştır.

Mahé ve Poulard (2005) Biskay Körfezi ve Celtic Denizi'nde dip trolü araştırmaları sonucunda, kıkırdaklı balıkların alansal dağılımı ve bolluğunu tespit etmişlerdir. Biskay Körfezi'nden 26 adet, Çeltik Denizi'nden 19 adet kıkırdaklı balık türü avlanılmıştır. Çalışmada, baskın olan türlerin alansal dağılımı sunulmuş, biyokütle ve bolluk indisleri, boy dağılımları analiz edilmiştir. Biskay Körfezi'nde tüm bölgede, bolluk gösteren türler; *S. canicula*, *Galeus melastomus*, *Mustelus asterias* ve *Leucoraja naevus* olarak tanımlanmıştır.

Navia ve ark. (2007) Doğu Pasifik'te Kolombiya'nın kıyısız sularından elde ettikleri kıkırdaklı balık türlerinin beslenme ekolojisini araştırmışlardır. *Mustelus lunulatus*, *Dasyatis longa*, *Rhinobatos leucorhynchus*, *Raja velezi* ve *Zapteryx xyster* türlerinin mide içeriklerinden 131 adet bireyi tanımlayıp, sayı ve ağırlıklarını tespit etmişlerdir. 21 adet besin türü dört gruba ayrılıp tanımlanmış olup; bunlar sırasıyla stomatopodlar, dekapodlar, mollusklar ve balıklardır. Mantis karidesi *Squilla panamensis*, *M. lunulatus*'un başlıca besini; *Rhinobatos leucorhynchus* ve *Raja velezi*'nin ise başlıca besini kaplan karidesi *Trachypenaeus* sp. ve *Z. xyster*'in besini ise penaid karidesi olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, *Raja velezi*, *Z. xyster* ve *D.longa*'nın diğer önemli besinlerini balıkların oluşturduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, karides (penaid ve stomatopod) ve bentik balıkların kıkırdaklı balık türlerinin en önemli besinini oluşturdukları saptanmıştır.

Romanelli ve ark. (2007) Akdeniz'in kuzeyi, Tiren Denizi'nden avlanan *R. asterias* bireylerinin ticari av miktarlarını, üreme ve beslenme alışkanlıklarını çalışmışlardır. *R. asterias* bireylerinin incelenen 265 gonadı içerisinde %50'sinin olgun olduğu tespit edilmiştir. 129 adet vatozun mide içeriğine bakıldığında, başlıca besinlerinin kabuklu ve kemikli balıklar olduğu saptanmıştır.

Sulikowski ve ark. (2007) tarafından Amerika'da yer alan Meksika Körfezi'ndeki *Raja texana*'nın yaş, üreme ve büyüme parametreleri ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada, 231 bireyin toplam boy aralığını 277-630mm olarak tespit edilmiştir. *R. texana* bireyleri için belirlenen maksimum yaş, erkek bireylerde 8yıl ve dişilerde ise 9yıldır. Yaşlara

karşılık gelen toplam boyları ise sırasıyla 495mm ve 630mm olarak saptanmıştır. *R. texana* bireylerinde büyüme bantlarının yıllık olarak artış gösterdiği tespit edilmiş olup; Mart ayından itibaren belirgin artışların olduğu ortaya konulmuştur. Geri hesaplama sonucu ifade edilen toplam doğum boy aralığı 113 ve 118mm dir. Erkek ve dişi bireylerin büyüme oranları farklı bulunmuştur. Erkek ve dişi bireyler için ilk eşeyssel olgunluk boy ve yaşları sırasıyla; 444mm-4,95yıl ve 537mm-5,8yıl olarak saptanmıştır.

Yeldan ve Avşar (2007) kuzey-doğu Akdeniz’den avladıkları 5 adet kıkırdaklı balık türünde boy-ağırlık ilişkilerini hesaplamışlardır. Avlanılan türler arasında erkek ve dişilerde önemli bir farklılık bulunmamıştır. Türler ve toplamdaki boy-ağırlık ilişki denklemleri; *R. clavata*, $W=0,0037L^{3,080}$, *R. radula*, $W=0,0012L^{3,358}$, *R. asterias*, $W=0,0013L^{3,386}$, *D. pastinaca*, $W=0,0020L^{3,242}$ ve *G. altavela*, $W=0,0090L^{3,234}$ olarak tespit edilmiştir.

Başusta ve ark. (2008) İskenderun Körfezi’nde yaptıkları çalışmada, *R. rhinobatos*’un yaş ve büyüme parametrelerini araştırmışlardır. Avlanan 115 adet bireyin 66’sı dişi, 49’u erkektir. Yaş tayininde omur kesitindeki büyüme bantlarının belirginleştirilmesi için alcian blue boyama tekniği kullanılmıştır. Erkek ve dişi bireylerde yaş aralıkları sırasıyla; 1-15 yıl ve 1-24 yıl olarak saptanmıştır. Toplam boy aralıkları dişilerde 42-147cm, erkeklerde ise 39-124cm olduğu tespit edilmiştir. Dişi, erkek ve toplam bireylerde toplam boy ve toplam ağırlık arasındaki ilişkiler sırasıyla; $TA=0,0014TL^{3,1672}$ ($R^2=0,98$), $TA=0,0012TL^{3,1947}$ ($R^2=0,98$) ve $TA=0,0012TL^{3,1915}$ ($R^2=0,98$) olarak saptanmıştır. von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri ise; $L_{\infty}=137,70\text{cm}$, $K=0,159\text{yıl}^{-1}$, $t_0=-2,180\text{yıl}$ olarak hesaplanmıştır.

Vaslet ve ark. (2008) tarafından Guadeloupe mangrovlarında yaptıkları çalışmada, 20 adet balık türünün boy-ağırlık ilişkileri tespit edilmiştir. Araştırmada, çalışılan bireyler juvenil ve yetişkin olarak ayrılarak regresyon katsayıları hesaplanmıştır. Dasyatidae ailesine ait, *Dasyatis americana* juvenil bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi $W=0,4538L^{2,371}$ olarak hesaplanmıştır.

Yeldan ve ark. (2009) Kuzeydoğu Akdeniz’deki *D. pastinaca* bireylerinin yaş, büyüme ve beslenme alışkanlıkları ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada, 346 bireyin yaş aralıklarının 0 ile 12 yıl arasında değiştiği tespit edilmiştir. Tüm bireylerin toplam boy aralığı 14,6-100,9cm ve toplam ağırlığı ise 22,5-6800g aralığında değiştiği saptanmıştır. Toplam boy-ağırlık ve disk genişliği-ağırlık ilişki denklemleri sırasıyla; $W=0,0033L^{3,1429}$

ve $W=0,0039DW^{3,4914}$ olduğu belirlenmiştir. Toplam için von Bertalanffy boyca büyüme parametrelerinden $L_{\infty}=294,9\text{cm}$, $W_{\infty}=198690,1\text{g}$, $K=0,029\text{yıl}^{-1}$ ve $t_0=-2,2\text{yıl}$ olarak hesaplanmıştır. Başlıca besinlerinin ise kabuklular olduğu tespit edilmiştir.

Krstulović Šifner ve ark. (2009) Adriyatik Denizi'nin kuzeyinde yaptıkları çalışmalarında, 1996-2006 yılları arasında *R. clavata*'nın populasyon yapısı ve dağılımını araştırmışlardır. Bireyler 23 ile 270m arasından avlanılmış olup, en yüksek bolluk ve yoğunluk indeksleri 50-100m derinlikler arasında tespit edilmiştir. Eşey oranı 1:1 olarak hesaplanmıştır. Boy-ağırlık ilişkilerinde erkeklerde $b=3,3969$, dişilerde $b=3,4250$ olarak tespit edilerek bireylerin pozitif allometrik büyüme özelliği gösterdiği belirlenmiştir. Erkek ve dişilerde büyüme özellikleri açısından önemli bir farklılığın bulunmadığı tespit edilmiştir ($P > 0,05$). İlk eşeyssel olgunluğa ulaştığı boy değerleri erkek bireyler için 59,3cm, dişi bireyler için 61,2cm olarak hesaplanmıştır.

Estalles ve ark. (2009) tarafından Arjantin'in Puerto Quenguén açıklarında yapılan çalışmada *Rioraja agassizii*'nin üreme biyolojisi tespit edilmiştir. Araştırmada toplam 230 adet *R. agassizii* elde edilmiştir. Maksimum boya sahip erkek ve dişi bireyler sırasıyla; 629mm ve 698mm olduğu tespit edilmiştir. Boy-ağırlık ve disk genişliği-ağırlık ilişkileri arasında seksüel dimorfizm tespit edilerek; erkeklerin dişilerden daha ağır ve geniş oldukları belirlenmiştir. Erkek ve dişi bireylerde olgunluğa eriştikleri en küçük boylar sırasıyla, 485 ve 530mm olduğu saptanmıştır. Erkek ve dişi bireylerin ilk eşeyssel olgunluğa eriştikleri boylar ise 504 ve 570mm olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonuçlarında, dişi bireylerin erkek bireylere oranla daha yavaş büyüdüğü tespit edilmiştir. Yumurta keselerinin boyu ortalama $69,01\pm 5,53\text{mm}$, ortalama genişliği $43,40\pm 1,86\text{mm}$ ve ortalama ağırlığı $17,00\pm 4,59\text{g}$ olarak hesaplanmıştır.

Paesch ve Oddone (2009) tarafından güneybatı Atlantik'te *Bathyraja brachyurops* ve *Bathyraja macloviana*'nın eşeyssel olgunluk boyları ve yumurta kapsüllerinin boyları araştırılmıştır. Türlerin dağılımlarının 75 ile 200m arasında değiştiği saptanmıştır. *B. brachyurops* erkek ve dişileri için ilk eşeyssel olgunluğa eriştikleri boylar sırasıyla, 65,4cm ve 67cm olduğu tespit edilmiştir. *B. macloviana* erkek ve dişilerinin ilk eşeyssel olgunluğa eriştikleri boylar ise sırasıyla, 53,5cm ve 52cm olarak saptanmıştır. Yumurta kapsül boyları ise *B. brachyurops* bireylerinde 79-91mm, *B. macloviana*'da 69-75,5mm olarak belirlenmiştir.

Quiroz ve ark. (2009) Güney Şili kıyılarındaki *Dipturus chilensis*'in üreme biyolojisi ve populasyon durumunu araştırmışlardır. Bireylerin ilk eşeyssel olgunluğa eriştikleri boylar erkek bireyler için 89,7cm, dişi bireyler için 103,9cm olarak hesaplanmıştır. Bireylerin boy kompozisyonları eşeyler arasında önemli derecede farklı bulunmuştur ($P<0,05$).

Ruocco ve ark. (2009) Arjantin sularındaki *Bathyrāja albomaculata*'nın beslenme alışkanlıklarını araştırmışlardır. Tükettikleri en önemli besin grubunun poliketler olduğu saptanmıştır. Mide içeriklerinde görülen en önemli poliket türlerinin *Travisia* sp. ve gammarid amfipod *Cirolana* sp. olduğu belirlenmiştir. Erkek ve dişi bireyler arasında tükettikleri besinler bakımından herhangi bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Disk genişliği 40cm'den küçük vatozlar amfipodları tercih ederken, 40cm'den büyük disk genişliğine sahip vatozlar ise poliketleri tükettiği ortaya konulmuştur. *B. albomaculata*'nın disk genişlikleri arttıkça ana besinleri olan poliketlerin öneminin arttığı, amfipodların öneminin ise azaldığı tespit edilmiştir.

BÖLÜM 3 MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri

Ege Denizi'nin kuzeydoğu kesiminde yer alan Saros Körfezi; güneyde Gelibolu Yarımadası, kuzeyde Trakya kıyıları arasına yaklaşık 60km kadar sokulan üçgen biçimli bir girintidir. Körfezin derinlik değişimi asimetriktir. Trakya kıyılarında genişliği 10km'yi bulan ve derinliği 90m'yi geçmeyen bir şelf alanı uzanır. Bu alanın doğusunda yerleşilmemiş birkaç küçük ada (Eşek adaları) vardır. Gelibolu Yarımadası kıyıları önünde şelf yoktur ve aniden 500 metreyi aşan derinliklere geçilir. Düztabanlı bir oluk görünümündeki bu derin kesim, batıya doğru Gökçeada ve Semendirek Adası arasında derinliği 1000 metreyi aşarak uzanır.

Ege Denizi'nin en tuzlu kesimlerinden birini oluşturan Saros Körfezi, karmaşık girdaplar çizen akıntılar nedeniyle kendi kendini temizleyen bir körfez konumundadır. Yüksek oksijen içeriği ve körfeze dökülen akarsuların getirdiği bol besin tuzları nedeniyle tür bakımından zengin önemli bir balıkçılık alanıdır. Özellikle buraya akan Meriç nehrinin getirdiği besleyici tuzlar ve bununla beslenen planktonik potansiyel yaşam, bölgeyi pelajik türler açısından da zenginleştirmektedir (Artüz ve Korkmaz, 1976; Kocataş ve Bilecik, 1992, Labropoulou ve Papaconstantinou, 2000).

Körfezin balıkçılığı üzerine yapılan bilimsel çalışmalar oldukça yetersiz durumdadır ve çoğunlukla da pelajik türlerin stok miktarları ve dağılımları üzerinedir (Tserpes ve ark., 1999). Körfeze ait ilk veriler, Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsünün araştırmaları sonucu ortaya konmuştur. Körfezdeki mevcut balık stokları, 1990'lı yıllara kadar aşırı avcılık baskısına maruz kalmış ve bunun sonucunda da trol balıkçılığına her yıl kısım kısım kapatılmıştır. Saros Körfezi'nin kuzeyinde 40-50 kulaç derinlikteki dar şeritte keserbaş barbun, berlam, kırlangıç, mercan, kupes, sarpa ve izmarit gibi demersal ve semi pelajik balıkların avcılığı yapılır. Ayrıca bölge, kolyoz, sardalya gibi yerli; uskumru ve lüfer gibi bölge dışından gelen balıkların avlandığı bir yerdir. Bununla beraber, körfezin balık stoklarının durumu ise bilinmemektedir. Bölgede yer alan lagünler ise önemli balıkçılık sahalarıdır. Buralardan çipura, levrek, yılan balığı, çalı karidesi, dil balığı, pisi balığı gibi ekonomik değeri yüksek türler avlanmaktadır.

Saros Körfezi'nde 4 balıkçı barınağı olup; 250'den fazla gemi ve tekne ile balıkçılık yapılmaktadır. Enes Limanı ve Sultaniçi barınaklarında yaklaşık 100 civarında küçük balıkçı teknesi bulunmaktadır. Su ürünleri avcılığı yapan gemilerin %90'ının uzunluğu 12m'nin altındadır.

3.2. Balıkçı Teknesinin Teknik Özellikleri

Denizel saha çalışmalarında trol av örneklerinin alındığı balıkçı teknesinin teknik özellikleri aşağıda verildiği gibidir (Çizelge 1). Şekil 1'de arazi çalışmaları süresince kullanılan balıkçı teknesi görülmektedir.

Çizelge 1. Deniz çalışmalarında kullanılan balıkçı teknesinin teknik özellikleri ve bağlı olduğu liman

Limanı	Tekne adı	Tekne Boyu (m)	Tonajı (GRT)	Gücü (HP)	Seyir Hızı (mil/saat)	Balık Bulucu	Seyir Donanımı	Diğer araçlar
Çanakkale limanı	Şahin Reis	19	49	450	10	Echo-sounder	GPS, su üstü radarı	48 mil menzilli VHF (telsiz telefon)



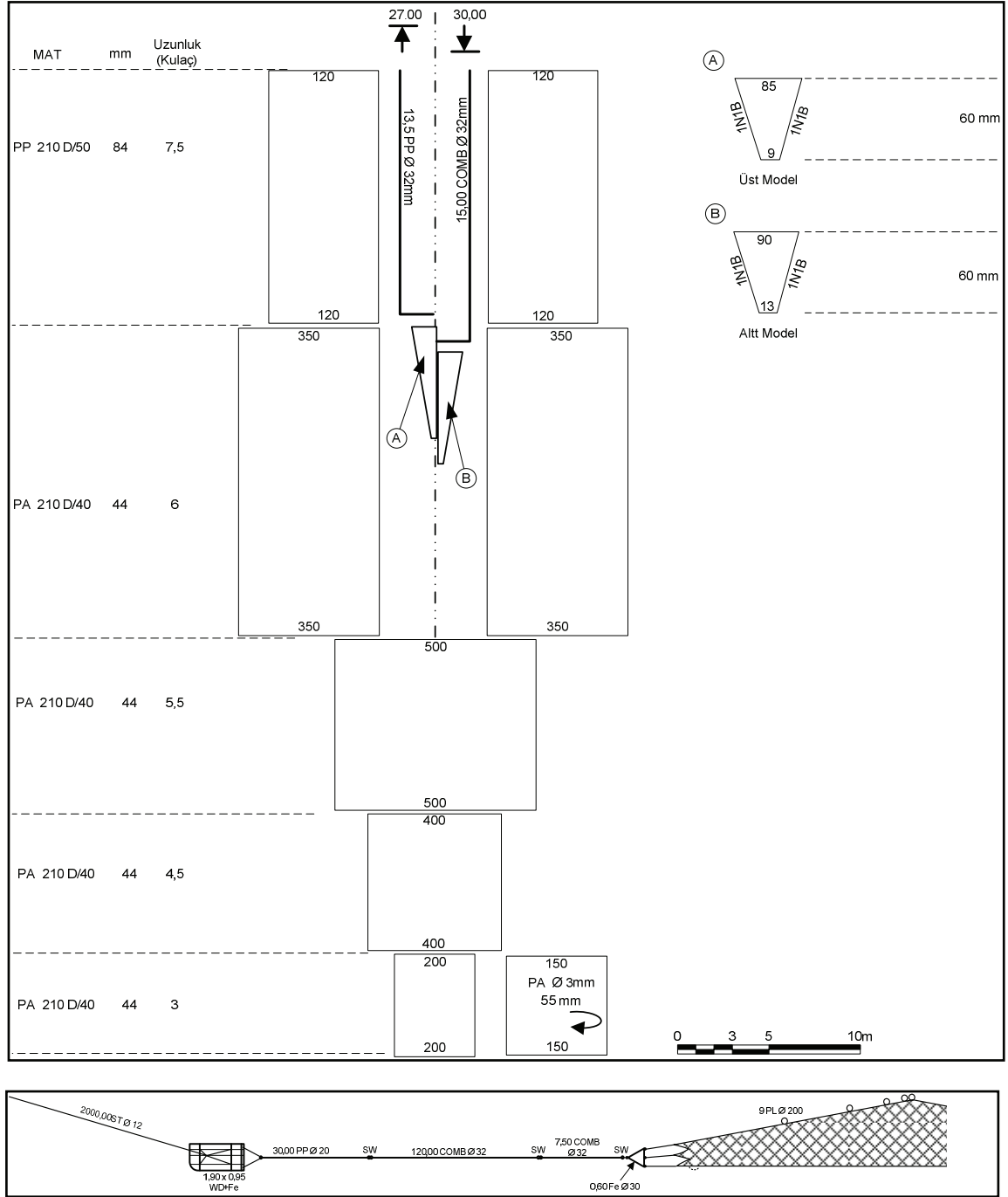
Şekil 1. Örneklemede kullanılan balıkçı teknesi.

3.3. Çalışmada Kullanılan Trol Ağları ve Özellikleri

Bu çalışmada kullanılan ağlar, karides avcılığında kullanılan trol ağı ve Akdeniz tipi dip trolüdür. Bu ağların dizayn ve donanımları birbirine benzerdir (Şekil 2; 3 ve 4). Trol ağlarının kanatlarında göz genişliği düğümden düğüme 90mm naylon palamut ağı, ağın yatay açıklığının temini için alt ve üst yakada kesimli model ağları, ağın karın kısmında göz genişliği 36-44mm ve torbada ise 44mm olan misina ağlar kullanılmaktadır.



Şekil 2. Örneklemede kullanılan trol ağları.



Şekil 4. Klasik dip trol ağının teknik planı.

Çalışmada kullanılan ağların özellikleri aşağıda verildiği gibidir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Trol ağının (karides ve dip trol ağı) teknik özellikleri

Ölçümler	Teknik Özellikler	
	Karides trol ağı	Dip trol ağı
Kapılar arası mesafe	30-50m	30-50m
Kurşun yaka boyu	26,5m	26m
Mantar yaka boyu	24,5m	22m
Yatay açıklık (yaklaşık)	10-15m	10-15m
Dikey açıklık (yaklaşık)	1-1,25m	1-1,25m
Ağ boyu	48m	48m
Maça-kapılar arası halat boyu	120m	120m
Kapı boyutları	195 x 83cm	195 x 83cm
Ağırlık	150-175kg	150-175kg

3.4. Türlerin Genel Özellikleri

Çalışma süresince avlanan Rajidae familyasına ait türlerin genel özellikleri devam eden bölümlerde verilmiştir.

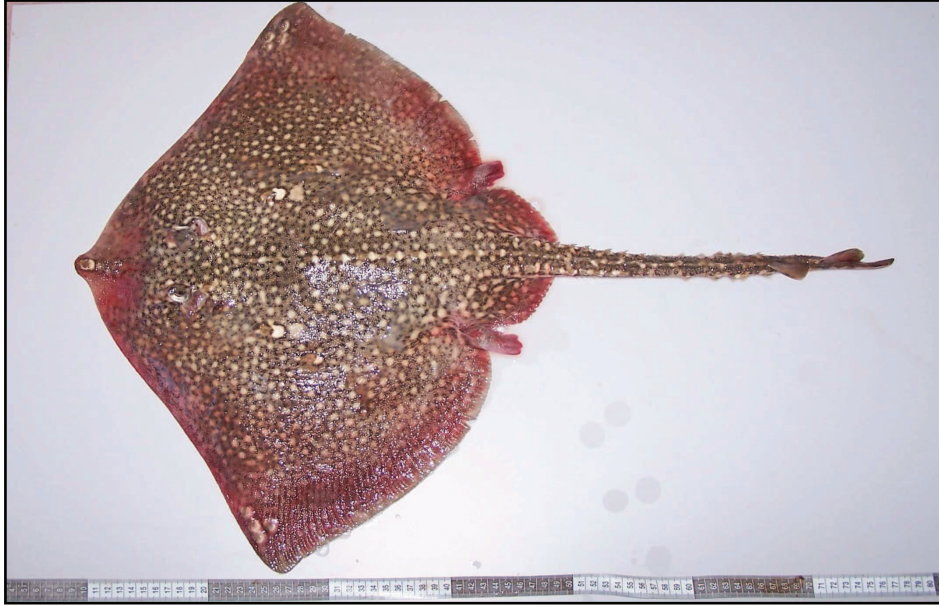
3.4.1. Deniz Tilkisi, *Raja clavata*

Alem	: Animalia
Şube	: Chordata
Sınıf	: Chondrichthyes
Takım	: Rajiformes
Aile	: Rajidae
Tür	: <i>Raja clavata</i> Linnaeus, 1758

Rajidae familyasının bir üyesi olan bu tür, Akdeniz'in kıyısız kesimlerinde ve neritik alanlarında bulunmakta olup; demersal bir türdür (Fischer, 1973; Tortonese, 1975).

Dağılım alanları; Doğu Atlantik'te İzlanda, Norveç, Kuzey Denizi, Akdeniz ve Karadeniz'dir (Compagno ve ark., 1989). Ülkemizde tüm denizlerimizde dağılım göstermektedir (Mater ve ark., 2005). Sahillerin özellikle yumuşak zeminli kumlu-çamurlu alanlarını tercih etmekle birlikte; değişik substratlarda da bulunabilmektedir. Sığ sulardan 600m derinliğe kadar dağılım göstermektedir (Stehmann, 1990; Mytilineou ve ark., 2005; Mater ve ark., 2005). Gündüzleri genellikle kumların içerisinde ve hareketsiz olarak bulunan bireylerin, geceleri aktif olarak hareket ettikleri bildirilmektedir (Akşiray, 1987). Vücudun dorsali genç ve ergin bireylerde zımpara şeklindedir. Ensedan birinci dorsal

yüzgece kadar 30-50 dikenden oluşan düzenli bir medyan diken sırası uzanır. Vücudun dorsali kahverenginin bütün tonlarında olabilir; açık veya koyu lekelerle, göz şeklindeki irili ufaklı beneklerle kaplıdır. Kuyruk bölgesi genellikle açık renktedir ve koyu şeritler içerir. Vücudun ventrali beyazdır (Şekil 5). Bu cinse ait 94 tür bulunmaktadır. Maksimum vücut boyu erkeklerde 105cm, dişilerde 120cm dir (Dorel, 1986; Bauchot, 1987; Mater ve ark., 2005).



Şekil 5. *Raja clavata*'nın genel görünümü.

Besinlerini başlıca kabuklular, balık ve diğer bentik organizmalar oluşturmaktadır (Fischer ve Bauchot 1987a,b; Stehmann ve Bürkel, 1984). Üremeleri genelde ovipardır. Yumurta kapsüllerinin boyu 5-9cm arasında değişmektedir. Yumurtalar kış ve ilkbahar mevsiminde bırakılırlar. Bir dişi yılda 52-170 arası yumurta bırakabilir (Bor, 2002). İlk eşeyssel olgunluk boyu dişi bireylerde 85cm, erkeklerde ise 75cm'dir (Bauchot, 1987). *Raja clavata*, bireyleri ekonomik önemi yüksek olan türler arasında değerlendirilmektedir.

3.4.2. Aynalı Vatoz, *Raja miraletus*

Alem	: Animalia
Şube	: Chordata
Sınıf	: Chondrichthyes
Takım	: Rajiformes
Aile	: Rajidae
Tür	: <i>Raja miraletus</i> Linnaeus, 1758

Burun küçük ve sivridir. Vücudun dorsali ergin bireylerde çıplak, genç bireylerde ise zımpara şeklinde pürüzlüdür. Diskin ventralinde diken bulunmaz. Vücut dorsalde kırmızımsı kahverengi, ventralde ise beyaz renktedir. Pektoral yüzgeçler üzerinde birer adet göz lekesi mevcuttur. Göz lekesinin merkezi mavi renktedir, hemen üzerinde koyu mavi bir halka ve en dışta kavun içi renkte diğer bir halka bulunur.

Bu göz şeklindeki karakteristik beneği ile diğer vatoz türlerinden kolaylıkla ayırt edilir (Şekil 6) (Stehmann ve Bürkel, 1984). Bu cinse ait 94 adet tür bulunmaktadır. Maksimum vücut boyu erkek bireylerde 63cm, dişi bireylerde ise 59,7cm'dir (McEachran ve ark., 1989). Boyları 20-50cm arasında değişen bireylere daha sık rastlanılır (Bauchot, 1987). Dağılım alanları sığ kıyısulardan, 300m derinliklere kadar değişir (Mater ve ark., 2005; Mytilineou ve ark., 2005).



Şekil 6. *Raja miraletus*'un genel görünümü.

Besinlerini omurgasızlar ve balık artıkları oluşturur (Compagno ve ark., 1989). Ovipardırlar. Yumurta kapsüllerinin boyları 4,2x4,6cm arasındadır. Yumurtalar ilkbahar ve yaz mevsiminde bırakılırlar. Yılda yaklaşık 40-72 adet yumurta bırakırlar (Bor, 2002). İlk eşeyssel olgunluk boyu (disk genişliği) erkek bireylerde 22cm, dişi bireylerde ise 25cm'dir (Bauchot, 1987). Doğu Atlantik ve Hint Okyanusu'nun güneybatı kısımlarında, ülkemizde ise Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz'de dağılım gösterirler (McEachran ve Dunn, 1998; Mater ve ark., 2005).

3.4.3. Vatoz, *Raja radula*

Alem	: Animalia
Şube	: Chordata
Sınıf	: Chondrichthyes
Takım	: Rajiformes
Aile	: Rajidae
Tür	: <i>Raja radula</i> Delaroche, 1809

Rajidae familyasının bir üyesi olan bu türün burun yapısı diğer türlere göre daha kısa ve geniş yapıdadır. Diskin üst yüzeyi oldukça pürüzlüdür. Gözlerin iç kenarlarında çok belirgin olmayan dikenler mevcuttur. Başın gerisinden itibaren, birinci dorsal yüzgece kadar uzanan düzensiz bir diken sırası yer alır. Vücudun dorsali açık grimsi kahverengi, ventrali ise beyaz renktedir. Diskin üst yüzeyi açık ve koyu renkli benekler ve lekelerle kaplıdır. Pektoralerin üzerinde birer adet büyük boylu göz lekesi bulunur. Göz lekesinin merkezi koyu renkte olup, sarımsı bir halkayla çevrilidir. En dıştaki halka siyah renkli ve kalındır (Şekil 7) (Stehmann ve Bürkel, 1984). Bu cinse ait 94 tür bulunmaktadır. Maksimum vücut boyu erkeklerde 70cm'dir (Stehmann, 1990).



Şekil 7. *Raja radula*'nın genel görünümü.

R. radula, kıyıya yakın kumlu-çamurlu zeminlerden 300m derinliklere kadar dağılım gösterir (Stehmann ve Bürkel, 1984). Bu tür Batı Akdeniz havzasında, Kuzey Afrika kıyılarında, Sicilya ve Doğu Atlantik'te yaygın olarak bulunmaktadır (McEachran ve Dunn, 1998). Ülkemizde ise Ege ve Akdeniz kıyılarında dağılım göstermektedir (Mater ve ark., 2005). Besinleri çoğunlukla bentik omurgasızlardan oluşmaktadır (Stehmann ve Bürkel, 1984). Ovipardırlar. Yumurta boyları 5,7x3,7cm civarındadır. Dişi bireyler yılda yaklaşık 80-154 adet arasında yumurta bırakırlar (Bor, 2002). İlk eşeyssel olgunluk boyu erkek bireylerde 30cm, dişi bireylerde 34cm'dir (Bauchot, 1987).

3.4.4. Beyaz Vatoz, *Rostroraja alba*

Alem	: Animalia
Şube	: Chordata
Sınıf	: Chondrichthyes
Takım	: Rajiformes
Aile	: Rajidae
Tür	: <i>Rostroraja alba</i> (Lacepède, 1803)

Burun oldukça uzundur ve sivrilerek sonlanır. Diskin üst yüzeyi genç bireylerde pürüzsüz, ergin bireylerde ise zımpara şeklindedir. Genç bireylerde gözlerin önünde ve arkasında birer adet diken oluşur. Kuyrukta yaklaşık 15 dikenden meydana gelen bir sıra bulunmaktadır. Kuyruğun alt kenarlarında kuvvetli dikenlerden oluşan sıralara rastlanılır. Dorsal yüzgeçler arasında sadece 1 adet diken mevcuttur. Vücut dorsalde kırmızımsı-kahverengi (genç bireylerde) veya gri-mavidir (ergin bireylerde) olup, ventral beyaz renktedir. Pektoral ve pelvik yüzgeçler karakteristik olarak koyu renkle çevrilidir (Şekil 8) (Bauchot, 1987). Bu cinse ait 1 tür bulunmaktadır. *R. alba* soyu tehlike altında olan türler arasında yer almaktadır (IUCN, 2008). Maksimum vücut boyu erkek bireylerde 230cm, dişilerde 202cm dir (Stehmann, 1995).



Şekil 8. *Rostroraja alba*'nın genel görünümü.

R. alba, derinliği 40-400m arasında değişen kumlu ve çamurlu zeminlerde dağılım gösteren bentik bir türdür. Dünyadaki dağılım alanları, Doğu Atlantik'te Akdeniz'in batı kısımları Tunus ve Yunanistan'ın batısını oluşturur. Ülkemizde Ege Denizi'nde yayılım göstermektedirler (Compagno ve ark., 1989; Mater ve ark., 2005). Besinlerini kemikli balıklar, diğer kıkırdaklı balıklar, balık artıkları, yengeç, karides, mysidler oluşturur (Compagno ve ark., 1989; Bauchot, 1987). Yumurta kapsüllerinin boyu 12,5-18,3cm arasında değişmektedir. Yıl boyunca yaklaşık 55-156 adet arasında yumurta bırakırlar (Bor, 2002). İlk eşeyssel olgunluk boyu erkek bireylerde 120cm, dişi bireylerde 130cm'dir (Capape, 1976; Bauchot, 1987). *R. alba*'nın olgunluk yaşı, yaşam süresi, doğum boyu, ortalama üreme yaşı, üreme zamanı, populasyon büyüklüğünün yıllık oranı ve doğal ölüm oranları hakkında veriler bilinmemektedir.

3.4.5. Sivriburun Vatoz, *Dipturus oxyrinchus*

Alem	: Animalia
Şube	: Chordata
Sınıf	: Chondrichthyes
Takım	: Rajiformes
Aile	: Rajidae
Tür	: <i>Dipturus oxyrinchus</i> (Linnaeus, 1758)

Burun oldukça uzundur. Burun ve pektorallerin ucu sivrilerek sonlanır. Diskin üst yüzeyi genç bireylerde pürüzsüz, ergin bireylerde ise zımpara şeklinde pürüzlüdür. Disk bölgesinde dikenler yer almaz. Sadece genç bireylerde gözlerin önünde küçük dikenler bulunabilir. Kuyruk üzerinde 4-11 adet dikenden oluşan bir diken sırası mevcuttur. Dorsal yüzgeçlerin arasında 1 dikene rastlanır, bazen bu diken bulunmayabilir. Vücudun dorsali genç bireylerde açık kahverengi, ergin bireylerde ise gri veya koyu kahverengidir. Vücudun ventrali ise oldukça koyu veya mavimsi gri renktedir. Diskin ventralindeki mukus porları daima siyah renktedir; porların 2/3'lük bölümü burun bölgesinde yer alır (Şekil 9) (Stehmann ve Bürkel, 1984). Bu cinse ait 46 tür bulunmaktadır. *D. oxyrinchus* tehdit edici türler arasında sayılabilir (IUCN, 2008). Maksimum vücut boyu 150cm'dir (Stehmann, 1990). Derinliği 15-900m arasında değişen kumlu çamurlu zeminlerde dağılım gösteren bentik bir türdür (Stehmann, 1995). Fakat avlandıkları derinlikler en çok 200-500m arasındadır (Stehmann ve Bürkel, 1984; Bairo ve ark., 2001). Balık ve omurgasızlar ile beslenirler (Stehmann ve Bürkel, 1984). Ovipardırlar. Yumurta kapsüllerinin boy aralığı 14,0-23,5cm arasında değişmektedir (Lacourt, 1979). Bu türün ilk eşeyssel olgunluk boyu, yaşı, yaşam süresi, üreme yaşı, yumurtlama zamanı, populasyon oranı ve doğal ölüm oranları bilinmemektedir. Yumurtlama periyodu Şubat-Nisan ayları arasında gerçekleşmektedir (Stehmann ve Bürkel, 1984; Bauchot, 1987; Notarbartolo di Sciara ve Bianchi, 1998).



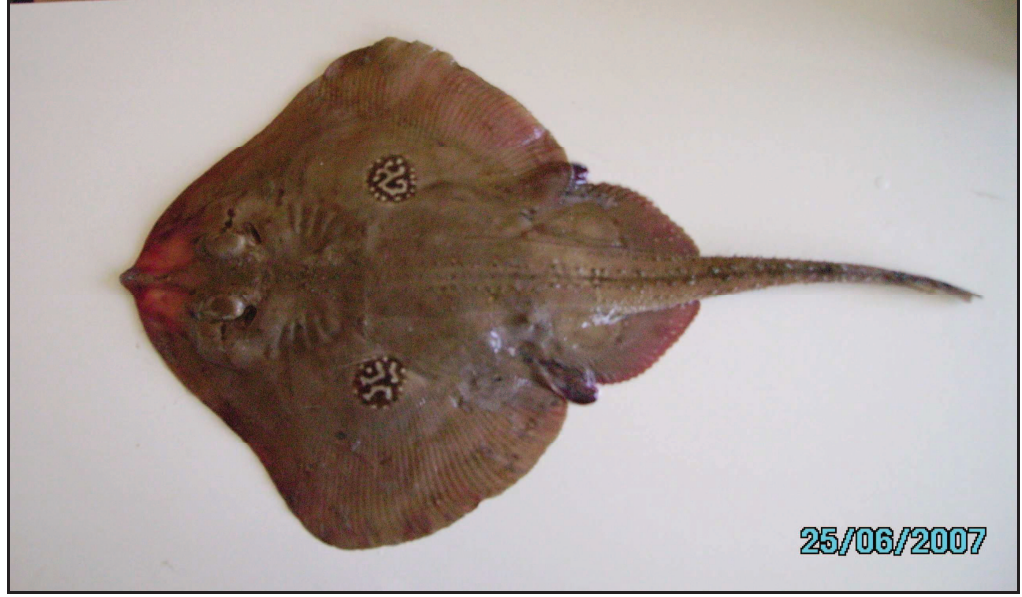
Şekil 9. *Dipturus oxyrinchus*'un genel görünümü.

Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz’de dağılım gösterirler (Mater ve ark., 2005). Ayrıca, Doğu Atlantik’te Norveç’ten Senegal’e kadar yayılım göstermişlerdir (McEachran ve Dunn, 1998).

3.4.6. Vatoz, *Leucoraja naevus*

Alem	: Animalia
Şube	: Chordata
Sınıf	: Chondrichthyes
Takım	: Rajiformes
Aile	: Rajidae
Tür	: <i>Leucoraja naevus</i> (Müller & Henle, 1841)

Burun kısadır ve ucu sivri değildir. Diskin üst yüzeyi zımpara şeklinde pürüzlüdür, ergin bireylerde pektoral yüzgeçlerin orta bölgeleri bazen çıplak olabilir. Gözlerin iç kenarında 9-13 dikenden oluşan bir sıra bulunur. Başın gerisinde, dikenlerin bir araya gelmesiyle oluşmuş üçgen şeklinde bir alan yer alır. Kuyruk üzerinde iki paralel diken sırası mevcuttur. Dorsal yüzgeçlerin arasında diken bulunmaz. Vücudun dorsali gri-kahverengi, ventrali ise beyaz renktedir. Pektoral yüzgeçler üzerinde birer adet iri ve göz şeklinde benek yer almaktadır. Göz şeklindeki leke koyu esmer yada siyah renktedir; lekenin içinde sarı renkli küçük benek ve şeritlerden oluşan bir desen bulunur (Şekil 10) (Stehmann ve Bürkel, 1984). Bu cinse ait 16 tür bulunmaktadır. Maksimum vücut boyu erkek bireylerde 71cm, dişilerde ise 68cm dir (Postel ve Du Buit, 1964).



Şekil 10. *Leucoraja naevus*'un genel görünümü.

Derinliği genellikle 20-250m arasında değişen kumlu ve çamurlu zeminlerde dağılım gösterir (Stehmann, 1995). Zeminde yaşayan küçük balık ve omurgasızlar ile beslenirler. Ovipardırlar. Yumurta kapsüllerinin boyu 5-7cm arasındadır ve tüm yıl boyunca bırakılırlar. Bir dişi yılda yaklaşık 70-150 adet yumurta oluşturabilir (Bor, 2002).

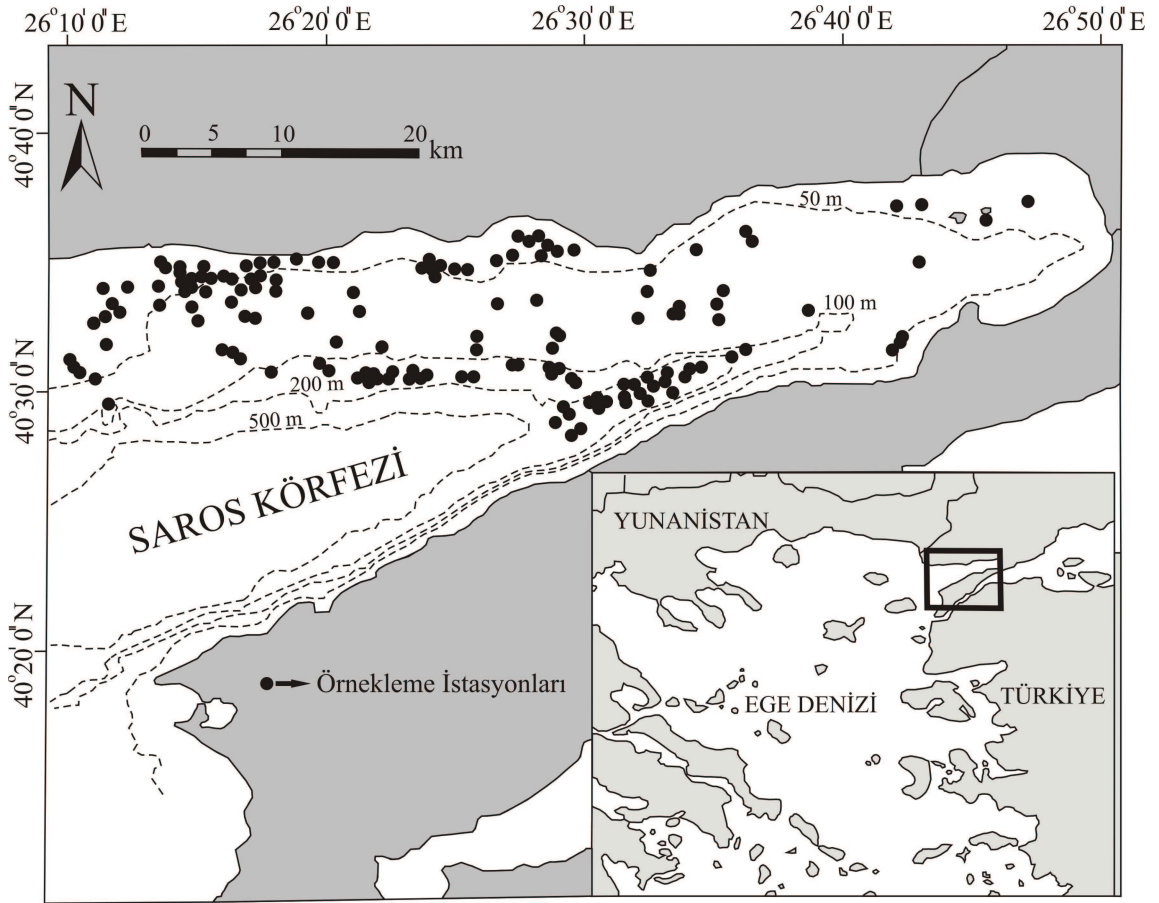
Doğu Atlantik'te, Kuzey Denizi, Büyük Britanya ve İrlanda'da bulunmakla birlikte; ülkemizde Ege Denizi ve Akdeniz'de dağılım gösterdiği saptanmıştır (Stehmann ve Bürkel, 1984; Mater ve ark., 2005).

3.5. Örneklem

Araştırma materyali olan vatozlar, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, “Kuzey Ege’de Avlanan Vatozların (Rajidae) Biyoekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi” başlıklı Bilimsel Araştırma Projesi ve “Kuzey Ege’deki (Saros Körfezi) Demersal balıkların Biyo-ekolojik Özellikleri ve Populasyon Parametrelerinin Belirlenmesi” başlıklı Tübitak Projesi olmak üzere iki ayrı proje kapsamında elde edilmiştir.

Bu çalışmada, örnekler Saros Körfezi’nde Şubat 2005-Aralık 2007 tarihleri arasında, 0-50m, 50-100m, 100-200m ve 200-500m derinlik katmanlarında aylık trol çekimi yapılarak toplanmıştır (Şekil 11). Trol çekimleri, 2,5 deniz mili/saat hızla 30 dakika süreyle gerçekleştirilmiştir. Örnekler, laboratuara soğuk muhafaza koşullarında getirilmiştir. Laboratuara getirilen her bireyin toplam boy, disk genişliği, toplam ağırlık, gonad ağırlığı, eşeyssel olgunluk safhaları, beslenme alışkanlıkları ve yaş tayinleri

yapılmıştır. Her bir trol örneklemede avın tamamı türlerine göre ayrılarak, toplam ağırlık ölçümleri terazi ($\pm 100g$) ile; bireysel ölçümler ise hassas terazi ($\pm 0,01g$) ile yapılmıştır. Balıkların boy ölçümleri için $\pm 1mm$ hassasiyetli boy ölçüm tahtası kullanılmıştır. Her trolün kendi çekim süresi dikkate alınarak birim av miktarları (kg/sa) hesaplanmıştır. Tutulan av kayıtları derinlik katmanları ve mevsimlere göre gruplandırılmış ve av miktarı ortalamaları bulunmuştur. Av sonucu ortaya çıkan türler derinlik katmanları ve mevsimlere göre listelenmiştir.



Şekil 11. Örnekleme istasyonları.

3.6. Örneklerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler

3.6.1. Biyokütle

Vatozların stok miktarları (kg/km^2) taranan alan yöntemine göre hesaplanmıştır (Bingel ve ark., 1995; Avşar, 2005). Bu yöntem, birim alanda ya da birim çabada ağırlık olarak ortalama av miktarının birim alandaki biyokütleyle oransal olmasına dayanmaktadır (Sparre ve ark., 1989). Körfezdeki toplam biyokütle tahmini, farklı derinlik katmanlarına göre yapılmıştır. Her bir derinlik katmanı (0-50m, 50-100m, 100-200m, ve 200-500m) bir alt alan olarak değerlendirilerek, toplam alanın biyokütlesi bu alt alanların biyokütlelerinin toplamından hesaplanmıştır (Avşar, 2005). Araştırma süresince yıllara göre vatozların mevsimsel ve derinliğe bağlı birim av (kg/sa) miktarları ve biyokütle indeks (kg/km^2) değerleri tespit edilmiştir.

Toplam biyokütle;

$$B = \sum B_i = \sum_{i=1}^n (cw_i / (a_i \times q_i) \times A_i), \quad a = D \times h \times X_2, \quad D = V \times t$$

Bu eşitliklerde;

B : Toplam alanın (kg) olarak biyokütlesini,

B_i : i'nci tabakanın (kg) olarak biyokütlesini,

n : katman sayısını,

cw_i : i'nci alt tabakada birer saatlik avlanmalarla yakalanan ortalama ürünü(kg),

a_i : i'nci alt tabakada (m^2) olarak taranan alanı,

q_i : i'nci alt tabakada kullanılan trol ağının yakalayabilirlik katsayısı,

A_i : i'nci alt tabakanın (m^2) olarak alanını,

a : Trol ağının (m^2) olarak taradığı alanı,

V : Trol teknesinin operasyon esnasındaki hızını (Mil/Saat),

t : Ağın deniz tabanına oturduktan tellerin sarılmaya başladığı ana kadar geçen süreyi ve

X_2 : Trol ağının mantar yakasının açılma oranını göstermektedir (0,5 olarak kabul edilmiştir) (Pauly, 1980).

3.6.2. Yaş Tayini

Yaş tayini yapmak amacıyla baştan itibaren sayılarak 10'uncu ve 20'inci omurlar arasından en az 5 adet olmak üzere omur örneklerinden düşük devirli kesme makinesi (Şekil 12) ile kesit alınmıştır. Alınan omur örnekleri üzerindeki kıkırdak, kas ve bağ doku %5-25'lik sodyum hipoklorit (çamaşır suyu) içinde yaklaşık 30 ile 60 dakika bekletilmiştir. Daha sonra omurlar, üzerindeki artıklardan tamamen temizlenmesi ve daha temiz bir yüzey elde edilmesi amacıyla %88'lik formik asit içerisinde 2-4 dakikalık bir süreyle bekletildikten sonra 15 dakika süreyle saf suda yıkanmıştır. Saf suda yıkanmış olan omurlar yaş halkalarının belirginleşmesi için gümüş nitrat çözeltisine yerleştirildikten sonra etrafı ışık geçirmeyecek şekilde tasarlanmış olan karanlık bir kutu içerisinde muhafaza edilerek korunmuştur. Bu işlemin ardından üzerinde değerlendirme yapılacak olan omur parçası ultraviyole ışığı üreten cihaza yerleştirilerek bu cihazda ultraviyole ışığı altında 3 ile 15 dakikalık süreyle tutulmuştur. Omurların gümüş nitrat çözeltisi içerisinde kalma süresi omurun büyüklüğüne bağlı olarak değiştirilmiştir.

Bu bağlamda, omurlar 15 ile 25 dakikalık süreyle gümüş nitrat çözeltisinde tutulmuştur. Bu aşamalardan geçirilmiş olan omurların yaş tayini stereo binoküler mikroskop (Olympus SZX16) altında yapılmıştır (Şekil 13). Omur üzerindeki boyama sonucu fazla kireçlenmiş bölgeler koyu kahverengi halkalar şeklinde belirgin hale gelmiş; az kireçlenmiş alanlar ise açık kahverengi halkalar şeklinde belirginleşmiştir. Her iki farklı zonun bir yıla denk geldiği kabul edilerek bireylerin yaşları belirlenmiştir.

Yaşları belirlenen omurlar, damıtık su ile kısa süreli olarak tekrar yıkanmış ve %5'lik sodyum tiyosülfat içerisinde 2-3 dakikalık bir süre ile bekletilerek gümüşün fazlalığı alınmış ve boyanmış olan omurlar saf su ile yıkandıktan sonra %70'lik izopropil alkol içerisinde saklanmıştır (Stevens 1975; Cailliet ve ark. 1983a,b; Kabasakal 1994).



Şekil 12. Düşük devirli kesme makinesi



Şekil 13. Olympus SZX16 mikroskop.

3.6.3. Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi

3.6.3.1. Eşey Tayini, Eşeyesel Olgunluk Safhaları ve İlk Eşeyesel Olgunluk

Çalışmada elde edilen bireylerde eşey ayrımı, eşey organları (kopulasyon organı) yardımıyla yapılmıştır. Pelvik yüzgeçlerinin ortasında bir çift üreme organı (klasper) taşıyan bireyler erkek olarak; buna benzer bir oluşum taşımayan bireyler ise dişi olarak değerlendirilmiştir.

Eşeylerin olgunluk safhalarını belirlemede, Holden ve Raitt (1974)'ün önerdiği olgunluk skalalarından yararlanılmıştır. Erkek bireylerde eşeyesel olgunluk safhaları belirlenirken pelvik yüzgeçler arasında bulunan bir çift kopulasyon organının pelvik yüzgeçlerin uç sınırlarına göre durumları göz önüne alınmıştır. Buna göre, eşeyesel olgunluk safhaları 3 aşamada incelenmiştir:

Kopulasyon organı henüz pelvik yüzgecin ucuna kadar ulaşmamış olanlar I. Safhada (Olgun Olmayanlar); kopulasyon organı pelvik yüzgecin posterior kenarına kadar ulaşmış olanlar II. Safhada (Olgunlaşanlar) ve kopulasyon organı pelvik yüzgeçlerin posterior kenarını geçecek kadar uzamış olan bireyler III. Safhada (Olgun) olarak tespit edilmiştir.

Dişi bireylerin eşeyssel olgunluk safhalarını belirlerken, bireyler kloak açıklığından anteriöre doğru kesilerek ovaryum, yumurtalık bezi, ovidukt ve kloakın yapısına bakılarak eşeyssel olgunluk safhaları belirlenmiştir. Eşeyssel olgunluk safhaları belirlenirken Holden ve Raitt (1974)'ün 4 safha olarak önerdiği olgunluk safhalarından yararlanılmıştır. Holden ve Raitt (1974)'e göre ilk iki safhaya ait olan bireyler aynı safhada değerlendirilerek, eşeyssel olgunluk safhası 3'e indirilmiştir.

Ovaryumun zor görüldüğü, yumurtalık bezinde yumurtaların bulunmadığı, yumurtalık bezlerinin çok küçük olduğu, oviduktun ince yapılı ve beyaz renkli olduğu bireyler I. Safhada (Olgunlaşmamış); yumurtalığı hafifçe şişmiş olan bireyler II. Safhada (Olgunlaşan) ve ovaryumları içinde sarı renkli büyük yumurtaların kolayca görülebildiği ve yumurtalık bezleri büyümüş olan bireyler ise III. Safhada (Olgun) olarak değerlendirilmiştir.

İlk eşeyssel olgunluk boyunu belirlemek amacıyla eşeyssel yönden olgun bireylerin olgun olmayanlara oranı her boy grubu için hesaplanmıştır (Avşar, 2005). Bu aşamada en az bir kez eşeyssel olgunluğa ulaşmış, ikinci, üçüncü veya devam eden olgunluk dönemlerinden herhangi birine girmiş bulunan bireylerle, ilk kez eşeyssel olgunluğa erişmiş bulunan bireyler birbirinden ayrılmıştır. İlk eşeyssel olgunluk boyu dişi ve erkek bireyler için ayrı ayrı belirlenmiştir.

3.6.3.2. Üreme Zamanının Tespiti

a) Gonadosomatik İndeks

Üreme dönemlerini tespit etmek amacıyla dişi ve erkek bireylerden alınan gonad örneklerindeki gonad olgunluk safhaları, ortalama Gonadosomatik indeks (GSİ) ile Fulton'un Kondisyon Faktörü değerinin aylık değişimlerinden yararlanılmıştır.

GSİ değerinin hesaplanmasında Gibson ve Ezzi (1980)'in önerdikleri aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$GSİ = (\text{Gonad Ağırlığı} / \text{Vücut ağırlığı} - \text{Gonad Ağırlığı}) * 100$$

b) Kondisyon Faktörü

Üreme ve beslenmeye bağlı olarak değişen, balıklarda beslilik durumunu gösteren kondisyon faktörü, ağırlık ile boy arasındaki ilişkinin bir göstergesidir. Fulton'un Kondisyon Faktörü (KF) hesaplanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Ricker 1975).

$$K = ((\text{Toplam ağırlık}(g) - \text{Gonad ağırlığı}(g))/L^3)*100$$

L, balık boyudur (cm).

3.6.4. von Bertalanffy Büyüme Parametreleri

Vatozlarda boyca ve ağırlıkça büyümenin hesaplanmasında von Bertalanffy (1938)'in önerdiği boyca büyüme eşitliğinden yararlanılmıştır:

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

Bu eşitlikte;

L_∞ : Balığın sonușmaz uzunluğu (cm),

L_t : Balığın herhangi bir (t) anındaki boyu (cm),

t: Zaman (yıl),

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

K: Brody'nin Büyüme Katsayısı (yıl^{-1}),

e: Logaritma tabanını göstermektedir.

3.6.5. Boy-Ağırlık ve Disk boy-Ağırlık İlişkileri

Boy-ağırlık ilişkisini belirlemek amacıyla Ricker (1975)'in önerdiği aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$W = a * L^b$$

Bu eşitlikte;

W: Toplam ağırlık (g),

L: Toplam boy (cm),

a: regresyon sabiti, boy-ağırlık ilişkisinin belirlediği eğrinin (Y) eksenini kestiği nokta,

b: regresyon sabiti, boy-ağırlık ilişkisinin belirlediği eğrinin eğimini ifade etmektedir.

Boyu bilinen bir balığın ağırlığının hesaplanması; ya da ağırlığı bilinen bir balığın boyunun hesaplanması amaçlanarak; erkek, diși ve toplam bireylerin boy-ağırlık ilişkileri hesaplanmıştır.

Elde edilen türlerin disk genişliği-ağırlık ilişkisini belirlemek amacıyla Ricker (1975)'in önerdiği eşitlik baz alınarak, aşağıda belirtilen üssel ilişkiden hesaplanmıştır:

$$W = a \cdot DG^b$$

Bu eşitlikte;

W: Toplam ağırlık (gr),

DG: Disk genişliği (cm),

a ve b: Regresyon sabitlerini gösterir.

Boy-ağırlık ve disk genişliği-ağırlık ilişkilerinde erkek ve dişilerin arasında farklılığın tespiti için t-testinden yararlanılmıştır (Zar, 1999).

3.6.6. Ölüm Oranları

3.6.6.1. Toplam Ölümler

Stok düzenleme çalışmalarında kullanılan toplam ölümlerin üssi katsayısını hesaplamak amacıyla Beverton ve Holt (1957)'nin önerdiği Ortalama Yaştan Toplam Ölümlerin Üssi Katsayısının Hesaplanması Yöntemi kullanılmıştır. Buna göre;

$$Z = 1 / (t - t')$$

Bu eşitlikte;

Z: Toplam ölümlerin üssi katsayısını (yıl⁻¹),

t: Elde edilen bireylerin ortalama yaşını

t': Elde edilen bireylerin sahip oldukları en küçük yaşı göstermektedir.

3.6.6.2. Doğal Nedenlerle Olan Ölümler

Doğal nedenlerle gerçekleşen ölümleri (M) tahmin etmek amacıyla, Ursin (1967)'nin önerdiği ve von Bertalanffy büyüme sabitlerinin hesaplanmasında kullanılan bireylerin ortalama ağırlıklarının yer aldığı aşağıdaki eşitliğinden yararlanılmıştır:

$$M = W^{-(1/b)}$$

Bu eşitlikte;

M: Doğal nedenlerle olan ölümleri (yıl⁻¹),

W: von Bertalanffy boyca büyüme sabitlerinin hesaplanmasında kullanılan bireylerin ortalama ağırlığı (g),

b: Boy-ağırlık ilişkisinde hesaplanan regresyon sabitlerinden eğimi göstermektedir.

3.6.6.3. Balıkçılık Nedeniyle Olan Ölümler

Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı (F) aşağıdaki eşitlikten hesaplanmıştır (Sparre ve Venema 1992):

$$Z = F + M$$

Bu eşitlikte;

Z: Toplam ölümlerin üssi katsayısı (yıl^{-1}),

F: Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı (yıl^{-1}),

M: Doğal nedenlerle olan ölümlerin üssi katsayısını (yıl^{-1}) göstermektedir.

Stoktan yararlanma düzeyini saptamak amacıyla aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır (Avşar, 2005):

$$E = F/Z$$

Bu eşitlikte;

E: Stoktan yararlanma düzeyi (yıl^{-1}),

F: Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı (yıl^{-1}),

Z: Toplam ölümlerin üssi katsayısını (yıl^{-1}) belirtmektedir.

3.6.7. Mide İçeriklerinin Belirlenmesi

Mide içeriği çalışmalarında bireyler karın bölgesinden ve aynı zamanda anüs ağız doğrultusunda olmak üzere iç organların yer aldığı vücut boşluklarından açılmıştır. Mideler, özafagus ve bağırsak bağlantılarından kesilerek çıkarılmıştır.

Bireylerden alınan mideler daha sonra incelenmek üzere içinde tamponlanmış formaldehit bulunan plastik kaplarda muhafaza edilmiştir. Bireylerden alınan mideler laboratuvar ortamında 0,01g hassasiyetli terazide tartılmıştır. Mide içeriğini oluşturan preylerin de hassas terazi kullanılmak suretiyle bireysel ağırlıkları alınmıştır. İçeriği oluşturan canlılar mümkün olduğunca tür düzeyine kadar tayin edilmiştir (Murduchay-Boltouski, 1969; Fischer, 1973; Whitehead ve ark., 1986a,b). Mide içeriği verileri “Bulunurluk Sıklığı” ve “Sayısal Kompozisyon Yöntemi” kullanılarak analiz edilmiştir. Bulunurluk Sıklığı Analiz sonuçları herhangi bir canlıyla beslenen bireylerin popülasyondaki oranını vermektedir. Dolayısıyla ele alınan türün içerikteki yüzde kompozisyonunu belirlemek amacıyla tüm mide içeriğinin bulunurluk sayısı yüzdeye çevrilmiştir (Hyslop, 1980).

Buna göre:

$$\%F = (n_i / \Sigma n) * 100$$

Bu eşitlikte;

$\%F$: Besin maddelerinin bulunma sıklığı veya bulunurluk sıklığını,

n_i : (i)'inci preyin bulunduğu mide sayısını ve

Σn : Preyin bulunduğu toplam mide sayısını göstermektedir.

Herhangi bir preyin incelenen midedeki frekans değerinin tüm preylerin frekans değerleri toplamındaki yüzdesini belirlemek amacıyla Sayısal Kompozisyon'dan yararlanılmıştır. Yani bu değerle, besin içeriğini oluşturan her bir preyin toplam frekanstaki nispi miktarı verilmiştir. Ele alınan besinin yenen besin maddeleri içinde diğerlerine göre nispi bolluğu hesaplanmıştır. Bunun için Windell ve Bowen (1978)'in önerdiği aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır:

$$\%N = (N_i / \Sigma N) * 100$$

Bu eşitlikte;

$\%N$: Sayısal bolluk yüzde değerini,

N_i : (i)'inci preyin sayısını ve

ΣN : Yenen tüm preylerin sayılarının toplamını göstermektedir.

Gravimetrik indeks ($W\%$), herhangi bir preyin incelenen midedeki ağırlık değerinin tüm preylerin ağırlık değerleri toplamındaki yüzde değerlerinden hesaplanmıştır (Cortés, 1997).

$$\%W = (W_i / \Sigma W) * 100$$

Bu eşitlikte;

$\%W$: Ağırlıksal yüzde değerini,

W_i : (i)'inci preyin ağırlığını ve

ΣW : Yenen tüm preylerin ağırlıkları toplamını göstermektedir.

Bu hesaplamalardan elde edilen veriler yardımıyla preylerin birbirlerine göre önem indeksi veya Göreceli Önem İndeksi olarak da ifade edilen indeks, aşağıdaki gibi hesaplanmıştır (Pinkas ve ark., 1971; Anastasopoulou ve Kapiris, 2008).

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

Bu eşitlikte;

IRI: Göreceli Önem İndeksini,

%F: Preyin içerikteki yüzde olarak bulunurluk sıklığını,

%N: Preyin içerikteki yüzde olarak sayısal kompozisyonunu ve

%W: Preyin içerikteki yüzde olarak ağırlığını göstermektedir.

Besinlerin Göreceli Önem İndeksi değerinin yüzdesi, $\%IRI=(IRI/\Sigma IRI)\times 100$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Dişi ve erkek bireyler arasındaki farkın önemliliğinin tespiti için t-testi (MINITAB 13.0) kullanılmıştır.

BÖLÜM 4
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışma sonucunda, Rajidae familyasına ait 6 adet vatoz türünden toplam 799 birey elde edilmiştir. Elde edilen bireylerin; 228 adetini dikenli vatozlardan *Raja clavata*, 210 adedini *Raja radula*, 52 adedini *Raja miraletus*, 127 adedini *Rostroraja alba*, 181 adedini ise *Dipturus oxyrinchus* ve 1 adedini *Leucoraja naevus* oluşturmuştur. Her bir türe ait bireylerin boy-ağırlık ilişkisi, disk genişliği-ağırlık ilişkisi, boy-disk genişliği ilişkisi, boy-frekans dağılımı, von Bertalanffy büyüme parametreleri, yaş kompozisyonu, ilk eşeyssel olgunluk boyu, ölüm oranları, stoktan yararlanma düzeyleri, besin kompozisyonları ve populasyon dağılımı tespit edilmiştir.

4.1. BULGULAR

4.1.1. Birim Av ve Biyokütle İndeks Değerleri

Saros Körfezi'nde Şubat 2005-Aralık 2007 tarihleri arasında, 0-50m, 50-100m, 100-200m ve 200-500m derinlik katmanlarında aylık olarak gerçekleştirilen çalışmada, Rajidae familyasına ait 6 adet tür (*R. clavata*, *R. radula*, *R. miraletus*, *R. alba*, *D. oxyrinchus* ve *L. naevus*) tespit edilmiştir. *Leucoraja naevus* türünden örnekleme boyunca 1 birey avlanmıştır. Bu türlerin, saatteki birim av miktarları (CPUE, kg/sa) ve av süresi boyunca kilometre kareye düşen biyokütle indeksleri (BI, kg/km²) 5 adet türde mevsimsel olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3; 4 ve 5).

Çalışma süresi boyunca elde edilen türlerin ortalama birim av (kg/sa) ve biyokütle indeksi (kg/km²) değerleri sırasıyla; 4,87kg/sa ve 91,18kg/km² olarak hesaplanmıştır. Yıllar itibarıyla vatozların ortalama birim av ve biyokütle indeks değerleri 2005 yılında, 4,41kg/sa ve 84,00kg/km², 2006 yılında, 4,74kg/sa ve 90,41kg/km² ve 2007 yılında 5,29kg/sa ve 96,64kg/km² olarak tespit edilmiştir. Türlerin birim av ve biyokütle indeksleri incelendiğinde hesaplanan değerlerde yıllar itibarıyla artış olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3; 4 ve 5).

4.1.2. Tür Dağılımı

Yıllar itibariyle türlerin mevsimsel dağılımı incelenecek olursa, 2005 yılının tüm mevsimlerinde 100-200m derinlik aralığından trol çekimi yapılamamıştır. Aynı yılın sonbahar döneminde 0-50m'den, kış döneminde ise 200-500m derinlik aralığında, gerek hava şartları gerekse teknik nedenlerden dolayı trol çekimleri gerçekleştirilmemiştir. 2006 ve 2007 yıllarında ise belirlenen tüm derinlik katmanlarında trol çekimleri yapılmıştır.

2005 yılının sonbahar ve kış dönemlerinde, *R. clavata*'nın en fazla 50-100m'de dağılım gösterdiği saptanarak; sonbahar dönemindeki birim av ve biyokütle indeks değerleri, 2,87kg/sa ve 56,23kg/km², kış döneminde ise 2,87kg/sa ve 56,28kg/km² olarak tespit edilmiştir. *R. miraletus*'un sonbahar döneminde 50-100m'de yoğunluk gösterdiği belirlenerek, birim av ve biyokütle indeks değerleri sırasıyla, 0,27kg/sa ve 5,34kg/km² olarak hesaplanmıştır. Aynı yılda ilkbahar ve yaz dönemlerinde avlanan *R. radula*'nın 50-100m derinlik aralığında yaz döneminde yoğunlaştığı tespit edilerek bireylerin birim av ve biyokütle indeks değerleri sırasıyla, 2,37kg/sa ve 46,37kg/km² olarak hesaplanmıştır. *R. alba* kış döneminde 0-50m'de yoğunluk göstermiştir. Bu türün birim av ve biyokütle yoğunluk indeks değerleri 1,83kg/sa ve 35,99kg/km² olarak saptanmıştır. Yaz döneminde, 200-500m derinliklerde *D. oxyrinchus*'un yoğun olduğu tespit edilerek; birim av ve biyokütle indeks değerleri sırasıyla, 7,87kg/sa ve 138,09kg/km² olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3).

2006 yılının sonbahar döneminde, *R. clavata*'nın 0-50m ve 50-100m derinlik aralığında yoğunlaştıkları tespit edilmiştir, birim av ve biyokütle indeks değerleri sırasıyla, 0-50m'de; 3,32kg/sa ve 58,31kg/km², 50-100m'de; 2,67kg/sa ve 52,11kg/km² olarak hesaplanmıştır. Kış döneminde, *R. miraletus*'un 50-100m derinlik aralığında yoğunlaştığı tespit edilerek; birim av ve biyokütle indeksleri 0,11kg/sa ve 2,19kg/km² olarak belirlenmiştir. Yaz döneminde, en fazla 0-50m derinlik aralığında dağılım gösterdiği saptanan *R. radula*'nın birim av ve biyokütle indeks değerleri, 9,03kg/sa ve 158,84kg/km² olarak hesaplanmıştır. Sonbahar döneminde, en fazla 50-100m derinliklerde dağılım gösteren *R. alba*'nın birim av ve biyokütle indeks değerleri 9,73kg/sa ve 203,81kg/km² olarak bulunmuştur. Yaz döneminde *D. oxyrinchus*'un 200-500m derinlik aralığında yoğunlaştığı saptanarak; birim av ve biyokütle indeks değerleri sırasıyla, 3,15kg/sa ve 59,99kg/km² olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4).

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YIĞIN

2007 yılının tüm mevsimlerinde, *R. clavata* 50-100m derinlik aralığında yoğunluk göstermiştir. En fazla yoğunluk gösterdiği yaz mevsiminde birim av ve biyokütle indeks değerleri sırasıyla, 6,46kg/sa ve 103,66kg/km² olarak hesaplanmıştır. İlkbaharda *R. miraletus*'un en fazla 0-50m'de dağılım gösterdiği saptanarak, birim av ve biyokütle indeks değerleri, 0,24kg/sa ve 4,66kg/km² olarak tespit edilmiştir. Yaz döneminde, *R. radula*'nın en fazla 0-50m'de dağılım gösterdiği saptanarak; birim av ve biyokütle indeks değerleri 9,21kg/sa ve 178,06kg/km² olarak hesaplanmıştır. Kış ve yaz dönemlerinde, 0-50m ve 50-100m'de en fazla yoğunluk gösteren *R. alba*'nın birim av ve biyokütle indeks değerleri sırasıyla, kış döneminde 0-50m'de; 4,49kg/sa ve 89,79kg/km², yaz döneminde 50-100m'de; 3,70kg/sa ve 71,32kg/km² olarak belirlenmiştir. İlkbahar döneminde, *D. oxyrinchus*'un 200-500m'de yoğunluk gösterdiği tespit edilerek birim av ve biyokütle indeks değerleri sırasıyla, 5,58kg/sa ve 97,94kg/km² olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 3. Vatozların 2005 yılı itibariyle birim av (CPUE) ve biyokütle indeksi (BI) değerlerinin mevsimlere göre dağılımı

MEVSİM	TÜRLER	CPUE, kg/sa				BI, kg/km ²			
		0-50m	50-100m	100-200m	200-500m	0-50m	50-100m	100-200m	200-500m
İlkbahar	<i>Raja clavata</i>	0,66	1,11	-	0,02	12,93	22,35	-	0,31
	<i>Raja miraletus</i>	0,15	0,01	-	-	2,91	0,28	-	-
	<i>Raja radula</i>	0,59	-	-	-	11,68	-	-	-
	<i>Rostroraja alba</i>	0,12	-	-	-	2,27	-	-	-
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	-	-	-	0,32	-	-	-	11,57
Yaz	<i>Raja clavata</i>	-	1,77	-	0,03	-	34,83	-	0,53
	<i>Raja miraletus</i>	0,03	0,17	-	0,01	0,62	3,25	-	0,18
	<i>Raja radula</i>	2,37	1,77	-	0,89	46,37	34,59	-	15,61
	<i>Rostroraja alba</i>	2,16	0,35	-	0,52	42,18	6,79	-	9,17
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	-	-	-	7,87	-	-	-	138,09
Sonbahar	<i>Raja clavata</i>	-	2,87	-	0,003	-	56,23	-	0,04
	<i>Raja miraletus</i>	-	0,27	-	-	-	5,34	-	-
	<i>Raja radula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Rostroraja alba</i>	-	1,82	-	-	-	35,71	-	-
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	-	-	-	2,01	-	-	-	35,30
Kış	<i>Raja clavata</i>	1,26	2,87	-	-	24,81	56,28	-	-
	<i>Raja miraletus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Raja radula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Rostroraja alba</i>	1,83	-	-	-	35,99	-	-	-
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Çizelge 4. Vatozların 2006 yılı itibariyle birim av (CPUE) ve biyokütle indeksi (BI) değerlerinin mevsimlere göre dağılımı

MEVSİM	TÜRLER	CPUE, kg/sa				BI, kg/km ²			
		0-50m	50-100m	100-200m	200-500m	0-50m	50-100m	100-200m	200-500m
İlkbahar	<i>Raja clavata</i>	0,65	0,73	-	-	12,83	10,55	-	-
	<i>Raja miraletus</i>	-	0,04	-	-	-	0,70	-	-
	<i>Raja radula</i>	1,50	0,05	-	-	29,45	0,82	-	-
	<i>Rostroraja alba</i>	2,11	0,76	-	-	41,45	14,51	-	-
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	0,30	-	-	0,64	5,80	-	-	11,27
Yaz	<i>Raja clavata</i>	-	0,45	-	-	-	8,89	-	-
	<i>Raja miraletus</i>	0,03	-	-	-	0,62	-	-	-
	<i>Raja radula</i>	9,03	-	-	-	158,84	-	-	-
	<i>Rostroraja alba</i>	1,61	6,95	-	-	31,15	136,51	-	-
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	-	0,003	-	3,15	-	0,03	0,65	59,99
Sonbahar	<i>Raja clavata</i>	3,32	2,67	0,04	-	58,31	52,11	15,34	-
	<i>Raja miraletus</i>	-	0,06	0,88	-	-	1,39	-	-
	<i>Raja radula</i>	1,03	-	-	-	19,33	-	-	-
	<i>Rostroraja alba</i>	3,47	9,73	-	-	64,28	203,81	-	-
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	-	-	-	2,88	-	-	-	50,54
Kış	<i>Raja clavata</i>	0,76	0,45	-	0,03	8,76	8,76	-	0,49
	<i>Raja miraletus</i>	-	0,11	-	-	-	2,19	-	-
	<i>Raja radula</i>	0,69	0,67	0,24	0,003	12,94	12,94	4,19	0,05
	<i>Rostroraja alba</i>	0,55	2,18	-	-	38,84	38,84	-	-
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	-	-	2,49	3,36	-	-	43,73	58,97

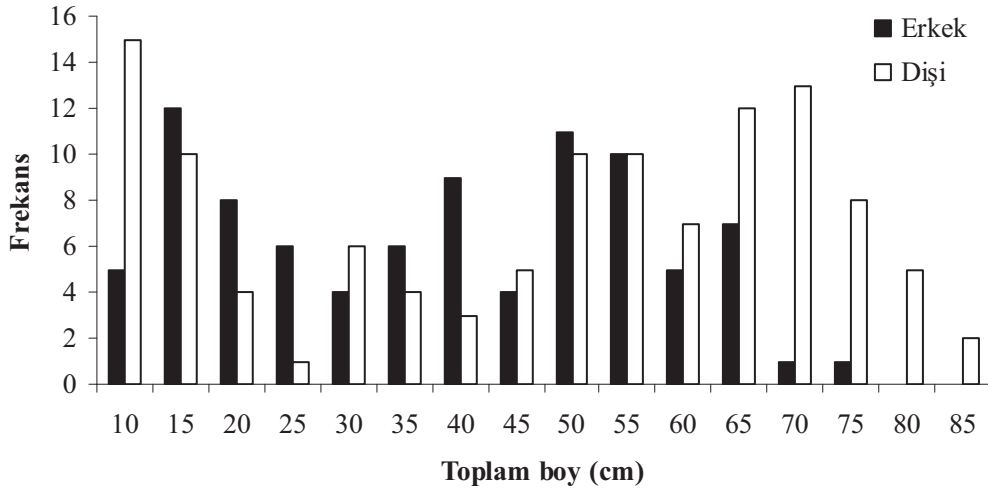
Çizelge 5. Vatozların 2007 yılı itibariyle birim av (CPUE) ve biyokütle indeksi (BI) değerlerinin mevsimlere göre dağılımı

MEVSİM	TÜRLER	CPUE, kg/sa				BI, kg/km ²			
		0-50m	50-100m	100-200m	200-500m	0-50m	50-100m	100-200m	200-500m
İlkbahar	<i>Raja clavata</i>	0,57	3,08	1,96	0,38	11,08	60,33	34,46	6,69
	<i>Raja miraletus</i>	0,24	-	-	-	4,66	-	-	-
	<i>Raja radula</i>	1,42	-	-	-	27,79	-	-	-
	<i>Rostroraja alba</i>	2,66	4,23	-	-	52,06	82,98	-	-
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	-	0,31	1,38	5,58	-	6,10	26,98	97,94
Yaz	<i>Raja clavata</i>	-	6,46	-	-	-	103,66	-	-
	<i>Raja miraletus</i>	0,19	-	-	-	3,77	-	-	-
	<i>Raja radula</i>	9,21	0,20	-	-	178,06	2,25	-	-
	<i>Rostroraja alba</i>	0,96	3,70	-	-	18,61	71,32	-	-
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	-	-	-	2,70	-	-	-	47,67
Sonbahar	<i>Raja clavata</i>	-	1,43	0,12	0,004	-	28,12	2,05	0,08
	<i>Raja miraletus</i>	0,08	0,22	-	-	1,37	4,37	-	-
	<i>Raja radula</i>	2,40	0,53	-	-	45,40	10,48	-	-
	<i>Rostroraja alba</i>	1,33	0,02	-	-	25,60	0,39	-	-
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	-	-	0,05	1,84	-	-	0,82	32,23
Kış	<i>Raja clavata</i>	1,41	3,04	0,95	-	27,70	59,52	16,79	-
	<i>Raja miraletus</i>	0,18	-	-	-	3,71	-	-	-
	<i>Raja radula</i>	0,73	-	-	-	14,59	-	-	-
	<i>Rostroraja alba</i>	4,49	3,41	0,01	-	89,79	67,36	0,24	-
	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	-	-	0,01	3,34	-	-	0,15	58,49

4.1.3. Deniz Tilkisi; *Raja clavata***4.1.3.1. Boy Dağılımı**

Toplam 226 adet *R.clavata*'nın 98'i erkek (%43), 128'i dişi (%57) olarak tespit edilmiştir. Dişilerin boy aralıkları 10cm'den 88cm'e; erkek bireylerin 11cm'den 76cm'e değişim göstermiştir (Şekil 14).

R. clavata'nın aylara göre sayısı, ortalama boy ile minimum ve maksimum uzunlukları Çizelge 6'da gösterilmiştir. Toplamda bireylerin minimum boyu 10cm, maksimum boyu 88cm ve ortalama boyu $45,9\pm 1,47$ cm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 14. *R. clavata* erkek ve dişilerinin boy-frekans dağılımı.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 6. *R. clavata*'nın aylara göre boy aralıkları ve ortalama boyları

Aylar	N	L _{ort}	L _{min}	L _{mak}	Std.Sapma	Std.Hata
Şubat 2005	5	65,6	49,0	78,0	10,40	4,65
Mart 2005	4	50,0	10,0	74,0	29,98	14,99
Nisan 2005	5	66,5	55,5	74,5	7,74	3,46
Mayıs 2005	2	47,0	33,0	61,0	19,80	14,00
Haziran 2005	8	61,2	46,0	82,0	12,56	4,44
Temmuz 2005	12	36,9	15,5	69,0	17,72	5,12
Ağustos 2005	3	72,7	64,5	79,0	7,42	4,28
Ekim 2005	29	54,3	12,2	88,0	18,50	3,44
Kasım 2005	6	48,9	10,3	62,5	20,30	8,29
Aralık 2005	6	57,3	37,0	76,0	13,56	5,54
2005	80	53,9	10,0	88,0	18,80	2,10
Ocak 2006	8	27,6	13,6	60,0	18,44	6,52
Şubat 2006	12	43,9	11,0	73,5	23,14	6,68
Mart 2006	4	58,1	37,2	77,0	16,34	8,17
Nisan 2006	8	36,3	11,4	60,2	20,93	7,40
Mayıs 2006	3	60,7	41,0	72,2	17,16	9,91
Temmuz 2006	2	52,6	40,0	65,2	17,82	12,60
Eylül 2006	3	54,6	43,0	70,7	14,37	8,30
Ekim 2006	21	35,2	10,7	73,2	20,46	4,46
Kasım 2006	14	35,2	17,0	80,0	20,15	5,39
Aralık 2006	5	59,9	38,5	77,9	16,01	7,16
2006	80	40,7	10,7	80,0	21,33	2,39
Ocak 2007	10	35,7	11,6	74,5	24,53	7,76
Şubat 2007	3	41,9	13,0	82,3	36,04	20,81
Mart 2007	20	34,9	12,8	78,3	22,18	4,96
Nisan 2007	1	69,5	-	-	-	-
Mayıs 2007	11	29,8	12,0	61,4	17,20	5,19
Haziran 2007	6	72,3	50,9	85,6	12,14	4,96
Temmuz 2007	3	49,6	14,8	72,9	30,73	17,74
Ağustos 2007	3	65,4	63,4	67,5	2,05	1,18
Eylül 2007	2	22,8	11,0	34,5	16,62	11,75
Ekim 2007	2	47,5	43,0	52,0	6,36	4,50
Kasım 2007	3	58,9	49,9	69,0	9,60	5,54
Aralık 2007	2	66,3	60,5	72,0	8,13	5,75
2007	66	42,5	11,0	85,6	23,99	2,95
Toplam	226	45,9	10,0	88,0	22,06	1,47

4.1.3.2. Boy-Ağırlık ve Disk Genişliği-Ağırlık İlişkileri

R. clavata'nın boy ve ağırlık değerleri incelendiğinde, boy ölçüm değerleri minimum 10cm ve maksimum 88cm arasında değişirken; ağırlık değerlerinin 5g'dan 4622g'a kadar değişim gösterdiği saptanmıştır.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

R.clavata'nın erkek, dişi ve bunların toplamı için hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Çizelge 7'de gösterilmiştir. İstatistiksel olarak hesaplanan t-testi sonucunda boy ve ağırlık arasındaki ilişkinin eşeylere göre değişmediği saptanmıştır ($P \geq 0,05$).

Çizelge 7. *R. clavata*'nın erkek, dişi ve bunların toplamında boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

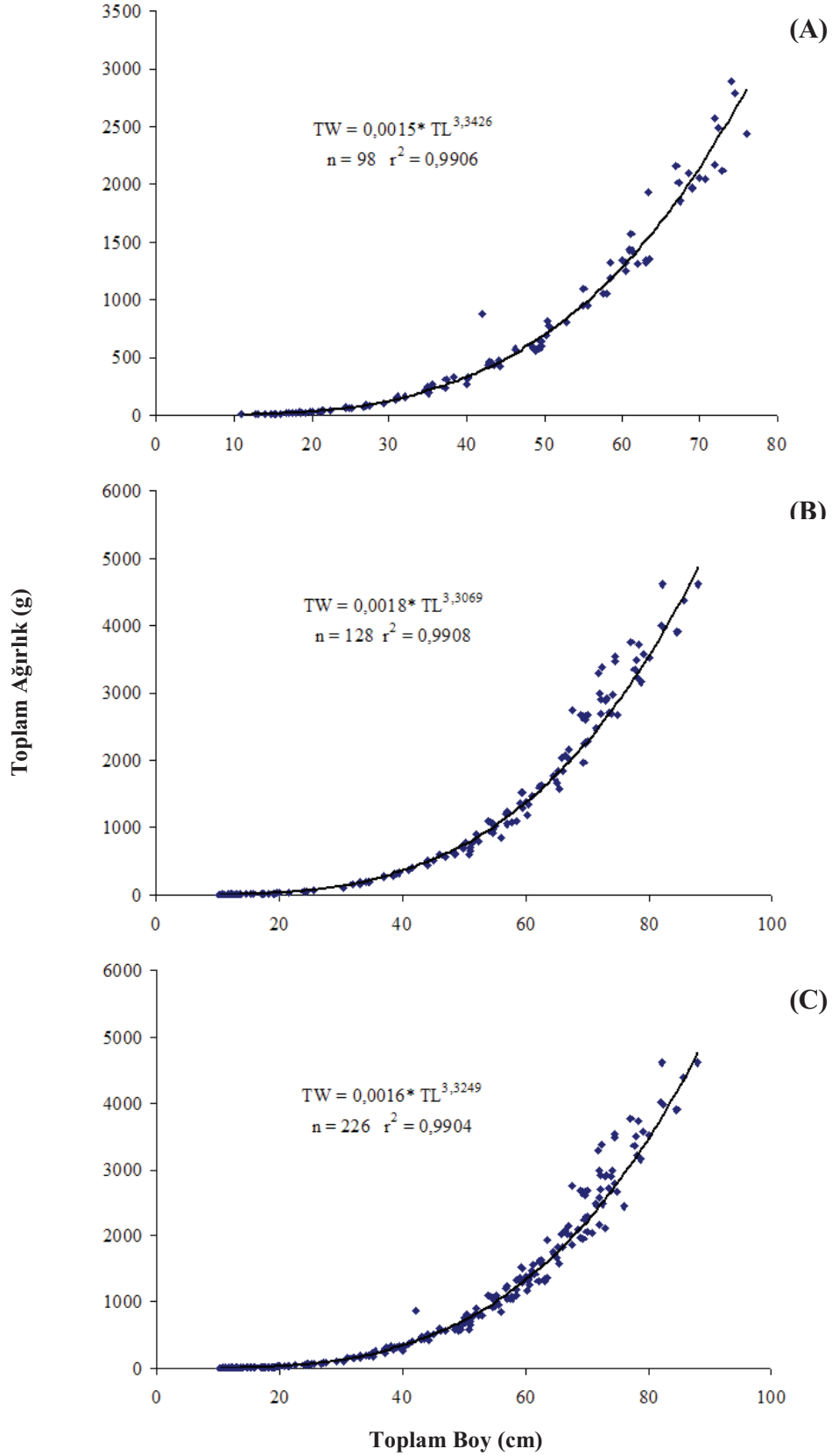
Eşey	n	Toplam boy (cm)		Toplam ağırlık (g)		İlişki parametreleri			
		Min.	Mak.	Min.	Mak.	a	b	b'nin güven aralığı % 95	r ²
Erkekler	98	11,0	76,0	6,30	2900	0,00146	3,34	3,27-3,41	0,991
Dişiler	128	10,0	88,0	5,00	4622	0,00181	3,31	3,25-3,36	0,991
Toplam	226	10,0	88,0	5,00	4622	0,00163	3,32	3,28-3,37	0,990

R. clavata için hesaplanan boy-ağırlık ilişki denkleminde “b” değerinin 3'ten büyük oluşu türün pozitif allometrik büyümesinin bir göstergesidir. Bu değerler erkekler için 3,34; dişiler için 3,31 ve her iki eşeyin toplamında 3,32 olarak tespit edilmiştir. b-değerlerine bakıldığında, erkeklerin dişilere oranla daha fazla pozitif allometrik büyüme gösterdiği açıkça ortadadır. *R. clavata*'nın erkek, dişi ve bunların toplamı için tespit edilen disk genişliği-ağırlık ilişki parametreleri Çizelge 8'de verilmiştir.

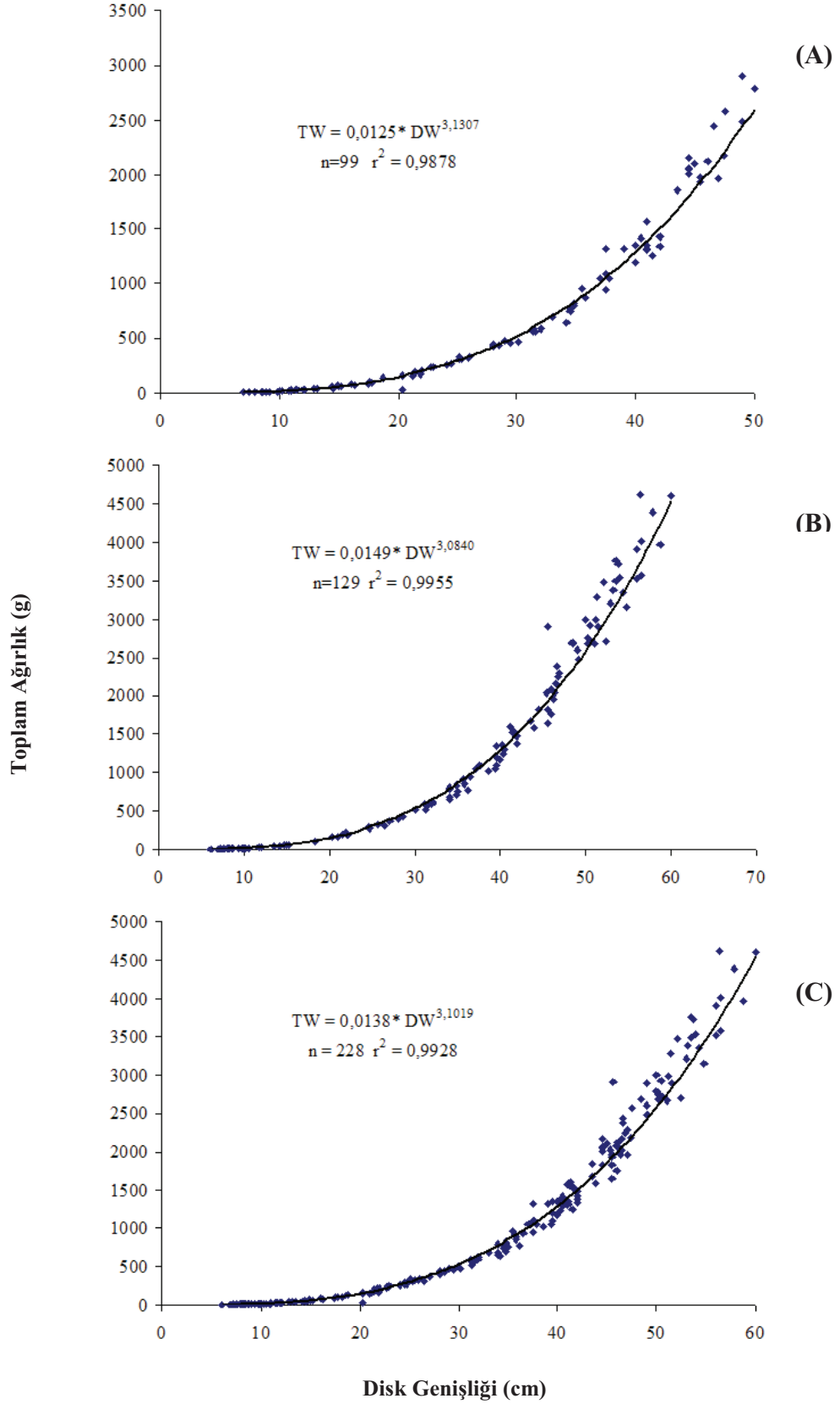
Çizelge 8. *R.clavata*'nın erkek, dişi ve bunların toplamında disk genişliği-ağırlık ilişkisi parametreleri

Eşey	n	Disk genişliği (cm)		Toplam ağırlık (g)		İlişki parametreleri			
		Min.	Mak.	Min.	Mak.	a	b	b'nin güven aralığı % 95	r ²
Erkekler	99	7,0	50,0	6,30	2900	0,01250	3,13	3,06-3,20	0,988
Dişiler	129	6,0	60,0	5,00	4622	0,01485	3,08	3,05-3,12	0,996
Toplam	228	6,0	60,0	5,00	4622	0,01385	3,10	3,07-3,14	0,993

Çizelge 8'den de görüldüğü gibi, *R. clavata*'nın disk genişlikleri minimum 6cm, maksimum 60cm'dir. Ağırlıkları ise 5g'dan 4622g'a kadar değişim göstermiştir. Yapılan t-testi sonucunda, disk genişliği ve toplam ağırlık arasındaki ilişkinin eşeylere göre değiştiği tespit edilmiştir ($P \leq 0,05$). Disk genişliği-toplam ağırlık ilişkisinde hesaplanan b-değerleri, erkeklerde 3,13; dişilerde ise 3,08'dir. Erkek ve dişi bireyler pozitif allometrik büyüme özelliği göstermişlerdir. *R.clavata*'nın erkek, dişi ve bunların toplamının boy-ağırlık ve disk genişliği-ağırlık ilişkileri Şekil 15 ve 16'da gösterilmiştir.



Şekil 15. *R. clavata*'nın erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına ait (C) boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 16. *R. clavata*'nın erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına ait (C) disk genişliği-ağırlık ilişkisi

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

4.1.3.3. Yaş Dağılımı

Örnekleme süresince 226 adet *R. clavata*'nın 194 adedinde yaş tayini yapılmıştır. Çizelge 9'da, erkek, dişi ve bunların toplamında her bir yaş grubuna ait birey sayıları ve boy aralıkları gösterilmiştir.

Çizelge 9. *R. clavata* erkek, dişi ve bunların toplamına ait her bir yaş grubundaki ortalama boyları

Yaş	Erkek			Dişi			Toplam		
	N	Boy aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)	N	Boy aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)	N	Boy aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)
0	20	11,0-22,5	16,9 (±0,775)	28	10,0-21,5	14,9 (±0,615)	48	10,0-22,5	15,7 (±0,500)
1	10	20,0-44,0	28,1 (±2,150)	5	23,9-30,5	25,6 (±1,240)	15	20,0-44,0	27,3 (±1,490)
2	8	30,9-49,5	38,4 (±2,750)	4	31,8-45,0	36,3 (±2,950)	12	30,9-49,5	37,7 (±2,020)
3	10	35,2-50,2	41,2 (±1,280)	12	34,4-65,0	45,8 (±2,680)	22	34,4-65,0	43,7 (±1,620)
4	9	35,6-63,4	50,5 (±3,200)	10	37,0-64,5	52,3 (±2,360)	19	35,6-64,5	51,5 (±1,910)
5	12	43,5-68,5	58,7 (±2,400)	13	44,0-66,0	55,3 (±1,670)	25	43,5-68,5	56,9 (±1,450)
6	7	52,9-70,7	64,1 (±2,530)	21	54,0-77,9	66,7 (±1,370)	28	52,9-77,9	66,1 (±1,200)
7	8	70,0-76,0	72,9 (±0,648)	12	59,0-82,0	74,8 (±1,740)	20	59,0-82,0	74,1 (±1,070)
8	-	-	-	5	69,3-88,0	81,3 (±3,170)	5	69,3-88,0	81,3 (±3,170)

R.clavata bireyleri 0 ile 8'inci yaş sınıfları arasında dağılım göstermişlerdir. Bunların %43'ünü erkek, %57'sini dişi bireyler oluşturmuştur. Bu yaş grupları arasındaki ortalama boyları 15,7±0,50cm ile 81,3±3,17cm arasında değiştiği saptanmıştır. Erkekler 0 ile 7'inci yaş sınıfları arasında ortalama 16,9±0,78cm ile 72,9±0,65cm boylarında dağılım gösterirken; dişiler 0 ile 8'inci yaş sınıfları ve ortalama 14,9±0,62cm ile 81,3±3,17cm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

4.1.3.4. Büyüme Parametreleri

Yaş tayini yapılan 194 adet *R.clavata*'nın ortalama boyları kullanılarak erkek, dişi ve bunların toplamı için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. *R. clavata*'da eşeyler ve bunların toplamı için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri

Eşey	Büyüme parametreleri		
	L_{∞} (cm)	K (yıl ⁻¹)	t_0 (yıl)
Erkek	79,99	0,23	-1,09
Dişi	95,00	0,15	-1,10
Toplam	99,99	0,15	-1,08

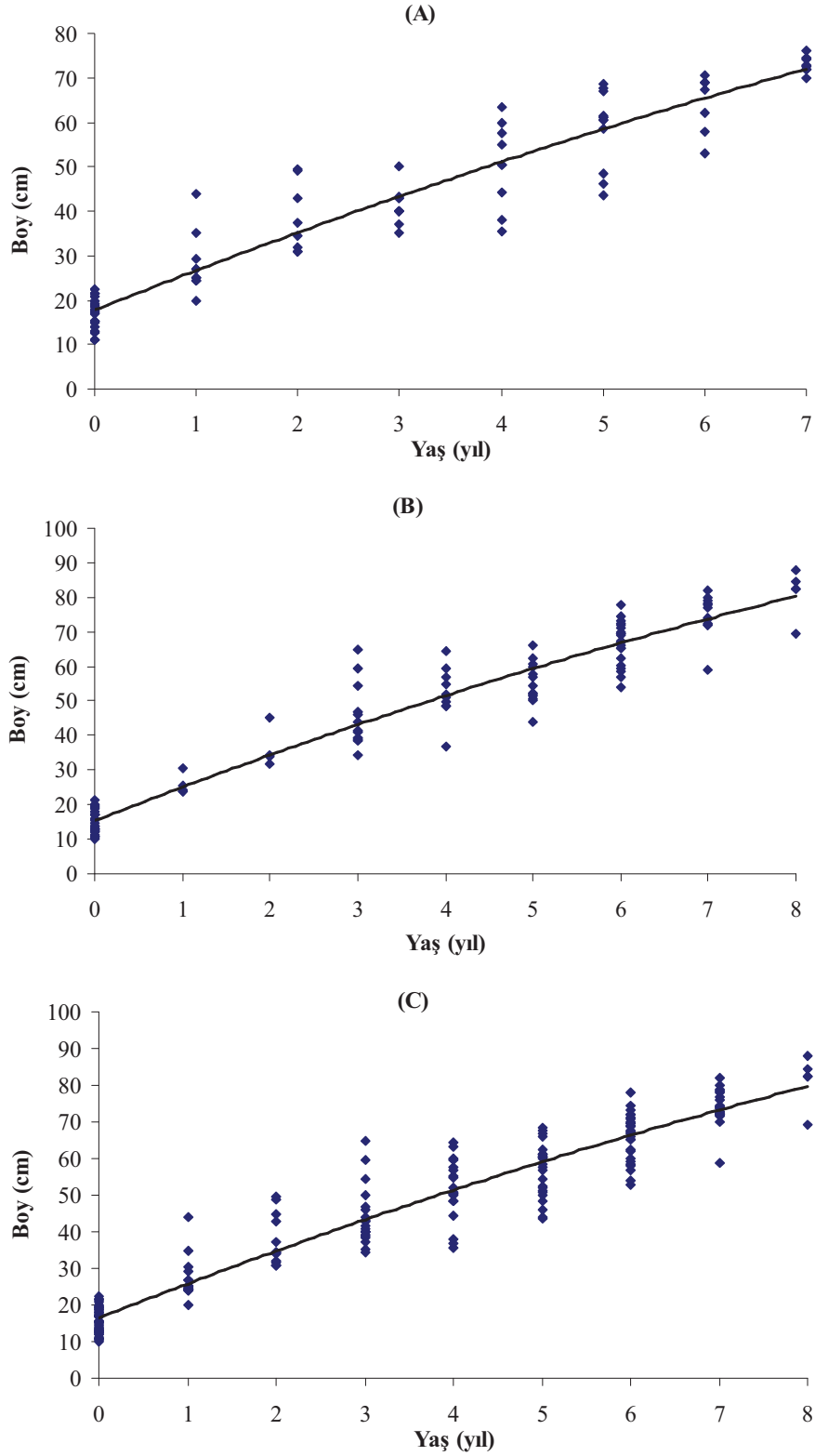
BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

R. clavata bireylerinden ölçülen ve von Bertalanffy boyca büyüme parametrelerinin kullanılması sonucu hesaplanan ortalama boy değerleri Çizelge 11’de gösterilmiştir.

Çizelge 11. *R. clavata*’nın erkek, dişi ve bunların toplamlarına ait yaş gruplarına göre ölçülen ortalama boy değerleri ve von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri kullanılarak hesaplanan boy değerleri

Yaş Grupları	Ölçülen Boy (cm)			Hesaplanan Boy (cm)		
	Erkek	Dişi	Toplam	Erkek	Dişi	Toplam
0	16,94	14,87	15,73	17,74	14,45	14,95
1	28,13	25,64	27,30	30,53	25,67	26,80
2	38,43	36,33	37,73	40,69	35,33	36,99
3	41,18	45,79	43,70	48,77	43,64	45,77
4	50,54	52,28	51,46	55,18	50,79	53,32
5	58,7	57,24	56,93	60,28	56,95	59,82
6	64,13	66,73	66,08	64,33	62,25	65,42
7	72,99	74,75	74,05	67,55	66,81	70,23
8	-	81,03	81,32	-	70,74	74,38

Yapılan t-testi sonucunda, eşeyler ve bunların toplamlarına ait her bir yaş grubu için ölçülen ve hesaplanan boy değerleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir farkın olmadığı saptanmıştır ($P>0,05$). Toplam bireylerde hesaplanan boy değişimleri incelendiğinde, 0 ile 1’inci yaş grupları arasında 11,85cm; 1 ile 2’inci yaş gruplarında 10,19cm; 2-3’üncü yaş gruplarında 8,78cm; 3-4’üncü yaşlarda 7,55cm; 4-5’inci yaş gruplarında 6,50cm; 5-6’inci yaş gruplarında 5,60cm; 6-7’inci yaş gruplarında 4,81cm ve 7-8’inci yaş aralığında ise 4,15cm’lik büyümenin gerçekleştiği tespit edilmiştir. von Bertalanffy boyca büyüme denkleminin oluşturulmasıyla; erkek, dişi ve bunların toplamının yaş-boy ilişkisine ait eğriler Şekil 17’de gösterilmiştir.



Şekil 17. *R. clavata*'nın von Bertalanffy boyca büyüme eğrileri (A) Erkek, (B) Dişi, (C) Toplam bireyler.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

4.1.3.5. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

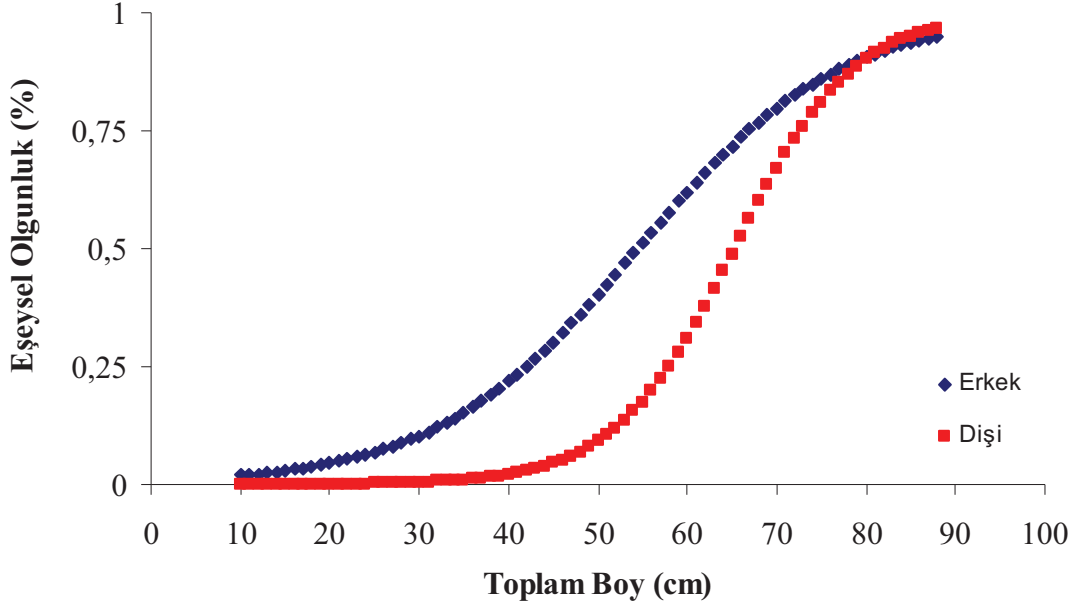
R. clavata'nın ilk eşeyssel olgunluk boyunun belirlenmesinde, stoktaki bireylerin %50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaştığı boy esas alınmıştır. Erkek ve dişi bireyler için hesaplanan ilk eşeyssel olgunluk boyları Çizelge 12'de gösterilmiştir. Toplam 177 bireyin (96 erkek ve 81 dişi) olgunluk safhaları tespit edilmiştir. *R. clavata*'nın olgun olmayan birey sayısı erkeklerde 69, dişilerde 57 adet; olgun birey sayısı erkek ve dişilerde sırasıyla 27 ve 24 adet olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 12. *R. clavata* dişi ve erkekleri için belirlenen ilk eşeyssel olgunluk boyları

Toplam Boy (cm)	N		Olgunlaşmamış (N)		Olgun (N)		Erkek (%)	Ort. Üçlü Akıcı	Dişi (%)	Ort. Üçlü Akıcı
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi				
≤ 53	63	36	63	36	-	-	-	-	-	-
54	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
55	3	1	2	1	1	-	33,3	11,1	-	-
56	-	3	-	3	-	-	-	11,1	-	-
57	1	2	1	2	-	-	-	33,3	-	-
58	3	1	-	1	3	-	100	33,3	-	-
59	-	3	-	2	-	1	-	66,7	33,3	-
60	3	2	-	2	3	-	100	55,6	-	11,1
61	3	1	1	1	2	-	66,7	88,9	-	-
62	1	1	-	1	1	-	100	72,2	-	-
63	4	-	2	-	2	-	50	50	-	33,3
64	-	1	-	-	-	1	-	16,7	100	44,4
65	-	3	-	2	-	1	-	-	33,3	44,4
66	-	1	-	1	-	-	-	33,3	-	44,4
67	3	1	-	-	3	1	100	66,7	100	33,3
68	1	-	-	-	1	-	100	100	-	44,4
69	2	3	-	2	2	1	100	100	33,3	44,4
70	2	2	-	-	2	2	100	66,7	100	77,8
71	-	2	-	-	-	2	-	66,7	100	100
72	4	3	-	-	4	3	100	33,3	100	100
73	-	1	-	-	-	1	-	66,7	100	83,3
74	2	2	-	1	2	1	100	33,3	50	83,3
75	-	1	-	-	-	1	-	66,7	100	50
76	1	-	-	-	1	-	100	33,3	-	66,7
77	-	1	-	-	-	1	-	33,3	100	66,7
78	-	2	-	-	-	2	-	-	100	100
79	-	1	-	-	-	1	-	-	100	66,7
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80 ≤	-	5	-	-	-	5	-	-	100	100

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YIĞIN

Erkek ve dişi bireylerin %50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaştığı boy grupları sırasıyla 55-56cm ve 66cm olarak belirlenmiştir. Erkeklerin dişilere oranla daha küçük boyda eşeyssel olgunluğa ulaştıkları tespit edilmiştir (Şekil 18).



Şekil 18. *R. clavata* erkek ve dişilerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları.

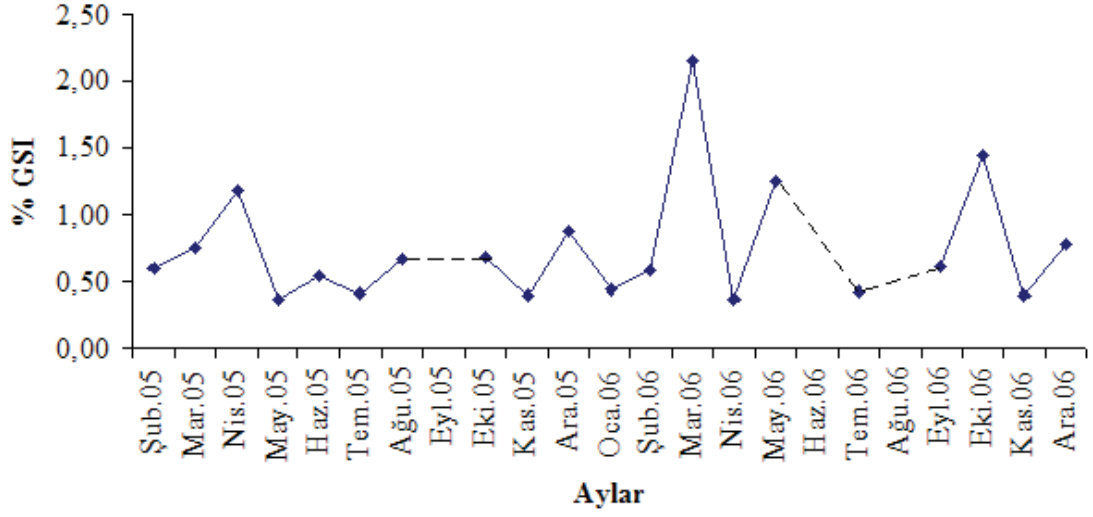
4.1.3.6. Gonadosomatik İndeks ve Kondisyon Faktörü

Kuzey Ege Denizi, Saros Körfezi'nden avlanılan toplam 116 adet *R.clavata*'dan hesaplanan gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörü değerleri ile vatozların üreme zamanı ve beslenme aktivitelerindeki değişimler tespit edilmiştir.

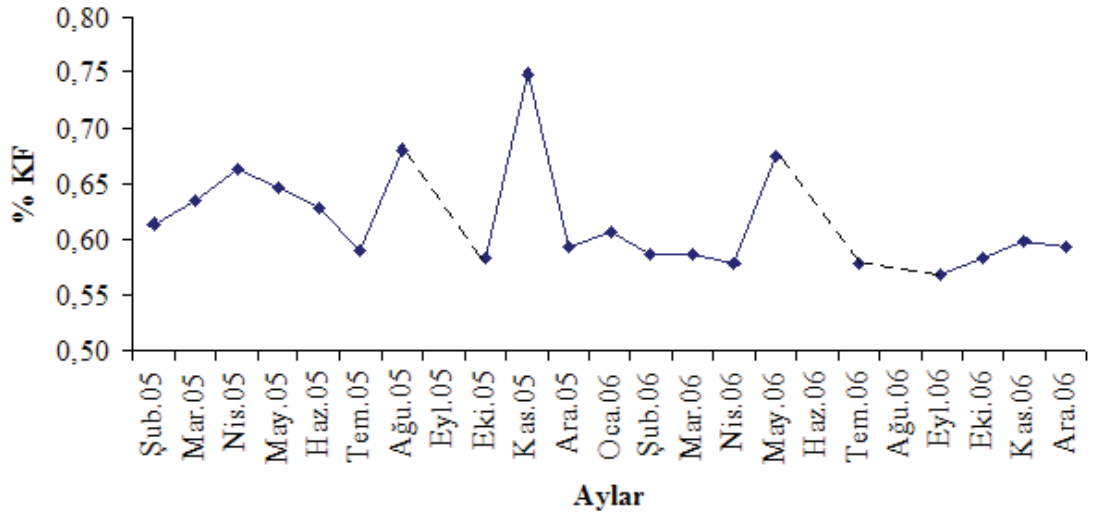
2005 yılında, *R. clavata*'nın aylara göre GSI değerleri 0,37 ile 1,17 arasında değişim göstermiştir Aynı yılda, maksimum GSI Nisan ayında, minimum GSI Mayıs ayında tespit edilmiştir (Şekil 19). Bireylerin KF değerleri ise 0,58 ile 0,75 arasındadır. Maksimum KF Kasım ayında, minimum KF Ekim ayında saptanmıştır (Şekil 20). 2006 yılında ise, aylara göre GSI değerleri 0,36 ile 2,15 arasında değişmiştir. Maksimum GSI Mart ayında, minimum GSI Nisan ayında saptanmıştır (Şekil 19). Bu yıl itibariyle KF değerleri ise 0,57 ile 0,68 arasındadır. Minimum KF Eylül ayında, maksimum KF Mayıs ayında gözlenmiştir (Şekil 20). Her iki yıl boyunca, *R. clavata* dişilerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı Çizelge 13'te verilmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YIĞIN

GSI değerleri ve eşeyssel olgunluk dönemlerinin aylık değişimi, türün üreme döneminin yıl boyunca devam ettiği, fakat ilkbahar ayları ile yaz başlangıcında en yoğun olarak bu faaliyetin yerine geldiği tespit edilmiştir.



Şekil 19. *R.clavata*'nın aylara göre gonadosomatik indeks değerleri.



Şekil 20. *R.clavata*'nın aylara göre kondisyon faktörü değerleri.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 13. *R. clavata* dişilerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı

Aylar	Gonad Gelişim Safhaları							
	I		II		III		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Şub.05	2	40,0	1	20,0	2	40,0	5	100,0
Mar.05	1	33,3	1	33,3	1	33,3	3	100,0
Nis.05	2	50,0	1	25,0	1	25,0	4	100,0
May.05	1	100,0	-	-	-	-	1	100,0
Haz.05	4	50,0	2	25,0	2	25,0	8	100,0
Tem.05	5	100,0	-	-	-	-	5	100,0
Ağu.05	-	-	2	66,7	1	33,3	3	100,0
Eki.05	16	59,3	6	22,2	5	18,5	27	100,0
Kas.05	2	40,0	3	60,0	-	-	5	100,0
Ara.05	3	60,0	-	-	2	40,0	5	100,0
Oca.06	2	100,0	-	-	-	-	2	100,0
Şub.06	4	50,0	2	25,0	2	25,0	8	100,0
Mar.06	2	50,0	-	0,0	2	50,0	4	100,0
Nis.06	4	80,0	1	20,0	-	-	5	100,0
May.06	1	33,3	-	-	2	66,7	3	100,0
Tem.06	1	50,0	1	50,0	-	-	2	100,0
Eyl.06	2	66,7	-	-	1	33,3	3	100,0
Eki.06	7	63,6	1	9,1	3	27,3	11	100,0
Kas.06	7	100,0	-	0,0	-	0,0	7	100,0
Ara.06	1	20,0	2	40,0	2	40,0	5	100,0

4.1.3.7. Ölüm Oranları

R. clavata'nın erkek, dişi ve toplamları için hesaplanan toplam (Z), doğal nedenlerle olan (M) ve balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssü katsayıları Çizelge 14'te gösterilmiştir.

Çizelge 14. *R.clavata* için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık (F) nedeniyle olan ölüm oranları

Eşey	Z (yıl ⁻¹)	M (yıl ⁻¹)	F (yıl ⁻¹)
Erkek	0,286	0,139	0,147
Dişi	0,250	0,114	0,136
Toplam	0,250	0,123	0,127

Erkek bireylerde hem doğal nedenlerle olan; hem de balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranları dişiler için hesaplanan değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Toplamda ise, balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranı, doğal nedenlerle olan ölüm oranından daha büyük saptanmıştır. Erkek ve dişi bireyler için hesaplanan balıkçılık nedeniyle meydana gelen ölüm oranları (F), doğal nedenlerle meydana gelen ölüm oranlarından (M) daha fazla olarak hesaplanırsa da; *R. clavata*'nın Saros Körfezi'ndeki stokunun doğal nedenlerle verdikleri kayıpların balıkçılıkla oluşan kayıplara çok yakın olduğu tespit edilmiştir.

R.clavata bireylerinin stoktan yararlanma; diğer bir ifadeyle sömürülme oranı (E) değerleri Çizelge 15'te verilmiştir.

Çizelge 15. *R.clavata*'ya ait stoktan yararlanma düzeyi değerleri

Eşey	Yararlanma Düzeyi E (yıl ⁻¹)
Erkek	0,514
Dişi	0,544
Toplam	0,508

Yararlanma düzeyi değerleri erkek, dişi ve toplamı için 0,5'ten büyük olarak hesaplanmıştır. Bu durum, *R.clavata* üzerinde aşırı avcılık baskısının oluşmaya başladığını göstermektedir.

4.1.3.8. Beslenme Alışkanlıkları

Toplam 121 adet *R.clavata*'nın mide içeriği incelemeleri sonucunda 116 (% 96)'sının dolu, 5 (%4)'ünün boş olduğu saptanmıştır. Toplam 5 sınıfa ait 511 prey tanımlanmıştır. Yapılan t-testi analizi sonuçlarına göre, erkek ve dişi bireyler arasında göreceli önem indeksleri (IRI) bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır (P>0,05). *R. clavata*'nın beslenme indekslerinin yorumları toplam bireyler üzerinden yapılmıştır. *R. clavata* bireyleri için en önemli besin grubunun kabuklular (IRI=74,78) olduğu saptanmıştır, bu grubu sırasıyla, kemikli balıklar (IRI=18,59), poliket (IRI=6,01), kafadanbacaklılar (IRI=0,08) ve yumuşakçalar (IRI=0,01) takip etmiştir.

Çizelge 16'da görüldüğü gibi, kabuklular sınıfına ait türler *R. clavata*'nın besin kompozisyonunun büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Bu sınıfa ait tüketilen en önemli besin *Goneplax rhomboides* (IRI = 64,81) olmuştur. Bunu %4,34 ve %2,23 IRI değerleri ile *Parapenaeus longirostris* ve *Liocarcinus depurator* takip etmektedir. Kemikli balıklara ait tüketilen en önemli tür *Mullus barbatus*'tur (IRI = 14,07).

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 16. *Raja clavata*'nın mide içeriği, bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), göreceli önem indeks yüzdesi (%IRI)

Mide İçeriği	%N	%W	%F	%IRI
ANNELIDA				
Poliket	0,4	0,82	0,9	0,03
Toplam	0,4	0,82	0,9	0,03
NEMATODA				
Nematod	10,8	0,03	19	5,98
Toplam	10,8	0,03	19	5,98
GASTROPODA				
Gastropod	0,2	0,02	0,9	0,01
Toplam	0,20	0,02	0,90	0,01
CEPHALOPODA				
<i>Eledone moschata</i>	0,2	0,07	0,9	0,01
<i>Loligo sp.</i>	0,4	1,08	1,7	0,07
Toplam	0,60	1,15	2,60	0,08
CRUSTACEA				
Isopoda				
Cymotoid parazitik isopod	1,8	0,12	2,6	0,14
Isopod	0,6	0,05	1,7	0,03
Decapoda				
Dekapod	0,2	0,001	0,9	0,005
Natantia				
<i>Alpheus glaber</i>	1	0,45	3,4	0,14
Crangonidae	0,2	0,03	0,9	0,01
Caridea	1,8	0,39	6	0,38
<i>Solenocera membranacea</i>	1	0,42	3,4	0,14
<i>Plesionika sp.</i>	1,2	0,36	4,3	0,19
<i>Plesionika giglioli</i>	0,4	0,19	1,7	0,03
<i>Parapenaeus longirostris</i>	5,1	3,97	16,4	4,34
<i>Processa sp.</i>	0,4	0,04	1,7	0,02
Natantia	1,2	0,15	4,3	0,17
<i>Processa nouveli</i>	0,2	0,01	0,9	0,01
<i>Aegean cataphractus</i>	0,2	0,02	0,9	0,01
<i>Pasiphaea sivado</i>	0,2	0,01	0,9	0,01
<i>Trachypenaeus curvirostris</i>	0,8	0,21	1,7	0,05
Anomura				
<i>Galetea bolivari</i>	0,4	0,01	0,9	0,01
<i>Munida sp.</i>	0,4	0,04	0,9	0,01

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 16'nın devamı

Mide İçeriği	%N	%W	%F	%IRI
Macrura Reptantia				
Thalassinidae	0,2	0,06	0,9	0,01
<i>Scyllarus</i> sp.	0,4	0,16	1,7	0,03
Stomatopoda				
<i>Squilla mantis</i>	0,8	3,94	3,4	0,48
Brachyura				
Brachyura	1,2	1,46	4,3	0,33
<i>Liocarcinus depurator</i>	3,9	3,47	10,3	2,23
<i>Gonoplax rhomboides</i>	36,8	14,65	43,1	64,81
<i>Athelecyclus roduntatus</i>	2,7	1,05	4,3	0,48
<i>Ebalia</i> sp.	0,2	0,47	0,9	0,02
<i>Liocarcinus pusillus</i>	0,2	0,13	0,9	0,01
<i>Ebalia granulosa</i>	0,2	0,22	0,9	0,01
<i>Monodeus couchii</i>	2,2	0,42	6,9	0,52
<i>Anapagurus laevis</i>	1	0,53	0,9	0,04
<i>Megalopa larvası</i>	1,2	0,001	0,9	0,03
<i>Medorippe lanata</i>	0,2	0,08	0,9	0,01
<i>Microcasiope minor</i>	1	0,34	1,7	0,07
Toplam	69,30	33,45	135,50	74,78
OSTEICHTHYES				
<i>Mullus barbatus barbatus</i>	5,3	31,95	12,9	14,07
<i>Pagellus bogaraveo</i>	1	5,02	4,3	0,76
<i>Merluccius merluccius</i>	1	7,5	3,4	0,85
<i>Serranus hepatus</i>	0,6	1,77	2,6	0,18
<i>Pagellus acarne</i>	0,2	0,89	0,9	0,03
<i>Arnoglossus laterna</i>	0,2	1,33	0,9	0,04
<i>Spicara smarıs</i>	0,4	2,28	1,7	0,13
<i>Engraulis encrasicholus</i>	5,9	7,89	2,6	1,04
<i>Gadiculus argenteus argenteus</i>	0,4	0,62	0,9	0,03
<i>Symphurus nigrescens</i>	0,2	0,85	0,9	0,03
Balık	2,2	4,17	7,8	1,43
Toplam	17,40	64,27	38,90	18,59
DİĞER	2	0,29	8,6	0,57

Boy aralıklarına göre ana besin gruplarının görünüş sıklık yüzdeleri hesaplanmıştır (Çizelge 17). *R. clavata*'nın boy gruplarına göre besin gruplarının görünüş sıklık yüzdeleri incelendiğinde, Annelida grubunun 30-90 cm boy aralığındaki vatozlar tarafından tercih edildiği tespit edilmiştir. Kabukluların tüm boy aralıklarında tüketildiği tespit edilmiştir. Vatozların boyu arttıkça tüketilen besin grupları içerisinde kemikli balıkların oranı da artış göstermiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

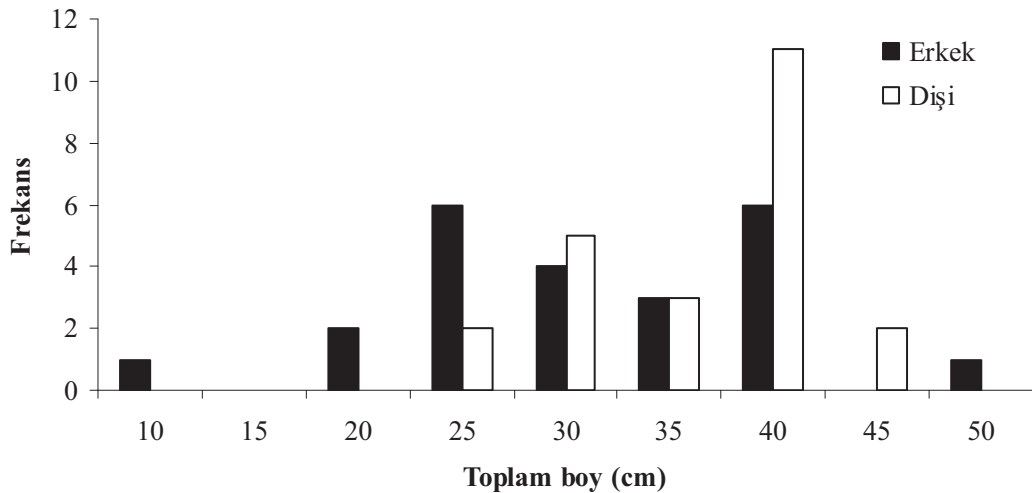
Çizelge 17. Boy sınıfı itibariyle *R. clavata*'nın tükettiği besin gruplarının görünüş sıklığı yüzdeleri

Besin Grupları	Toplam Boy Aralıkları (cm)							
	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90
Annelida	-	-	9,5	8,7	9,5	11,7	13,3	9,1
Nematoda	-	-	9,5	-	-	1,7	-	-
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	2,2	-
Cephalopoda	-	-	4,8	-	3,2	-	-	-
Crustacea	36,4	100	71,4	82,6	69,9	66,7	46,6	45,5
Osteichthyes	-	-	4,8	4,3	14,3	20	37,8	45,5
Diğer	63,6	-	-	4,3	3,2	-	-	-
Balık sayısı (N)	11	7	13	15	25	22	19	4

4.1.4. Aynalı Vatoz; *Raja miraletus*

4.1.4.1. Boy Dağılımı

Toplam 52 adet *R.miraletus*'un 23 (%44)'ü erkek, 29 (%56)'u dişi olarak tespit edilmiştir. Dişilerin boy aralıkları 25,5cm'den 47,7cm'e, erkeklerin ise 10,5cm'den 53,5cm'e değişim göstermiştir (Şekil 21). *R. miraletus*'un aylara göre sayıları, ortalama boyları, minimum ve maksimum uzunlukları Çizelge 18'de gösterilmiştir. Toplamda bireylerin minimum boyu 10,5cm, maksimum boyu 53,5cm ve ortalama boyu $36,6 \pm 1,15$ cm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 21. *R. miraletus* erkek ve dişilerinin boy-frekans dağılımı.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 18. *R. miraletus*'un aylara göre boy aralıkları ve ortalama boyları

Aylar	N	L_{ort}	L_{min}	L_{mak}	Std.Sapma	Std.Hata
Mart 2005	6	26,8	10,5	45,0	10,98	4,48
Mayıs 2005	2	38,6	34,6	42,5	5,59	3,95
Temmuz 2005	3	43,3	42,0	45,0	1,53	0,88
Ağustos 2005	4	36,7	27,5	44,5	8,87	4,43
Ekim 2005	5	42,1	32,5	47,7	5,72	2,56
Kasım 2005	4	40,9	35,0	43,2	3,96	1,98
Aralık 2005	1	22,4	-	-	-	-
2005	25	36,4	10,5	47,7	9,58	1,92
Ocak 2006	2	34,9	30,0	39,8	6,93	4,90
Şubat 2006	3	42,2	32,1	53,5	10,75	6,21
Mart 2006	1	42,6	-	-	-	-
Mayıs 2006	1	37,7	-	-	-	-
Ağustos 2006	1	36,5	-	-	-	-
Ekim 2006	2	36,5	30,4	42,6	8,63	6,10
Kasım 2006	1	41,1	-	-	-	-
Aralık 2006	2	36,6	28,2	44,9	11,81	8,35
2006	13	38,5	28,2	53,5	7,09	1,97
Mart 2007	1	40,1	-	-	-	-
Nisan 2007	2	36,1	28,7	43,4	10,39	7,35
Ağustos 2007	5	35,0	29,9	40,6	4,43	1,98
Eylül 2007	6	33,9	22,6	44,0	8,75	3,57
2007	14	35,1	22,6	44,0	6,82	1,82
Toplam	52	36,6	10,5	53,5	8,27	1,15

4.1.4.2. Boy-Ağırlık ve Disk Genişliği-Ağırlık İlişkileri

R. miraletus'un boy-ağırlık değerleri incelendiğinde, boy ölçüm değerleri minimum 10,5cm ve maksimum 53,5cm arasında değişirken; ağırlık değerlerinin ise, 5,82g'dan 1010g'a kadar değişim gösterdiği tespit edilmiştir. *R. miraletus* erkek ve dişi bireyleri ile bunların toplamları için hesaplanan boy-ağırlık ilişki parametreleri Çizelge 19'de gösterilmiştir. Yapılan t-testi sonucunda, toplam boy ve toplam ağırlık arasındaki ilişkinin eşeylere göre değişmediği tespit edilmiştir ($P \geq 0,05$).

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 19. *Raja miraletus*'un erkek, dişi ve bunların toplamında boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

Eşey	n	Toplam Boy (cm)		Toplam Ağırlık (g)		İlişki Parametreleri			
		Min.	Mak.	Min.	Mak.	a	b	b'nin güven aralığı % 95	r ²
Erkek	23	10,5	53,5	5,82	1010	0,00246	3,15	2,83-3,47	0,952
Dişi	29	25,5	47,7	90,0	530	0,00175	3,28	2,91-3,65	0,924
Toplam	52	10,5	53,5	5,82	1010	0,00173	3,27	3,06-3,48	0,951

Hesaplanan boy-ağırlık ilişki denkleminde “b” değerleri erkek, dişi ve toplamda 3'ten büyük bulunmuştur. *R. miraletus* pozitif allometrik büyüme özelliği göstermiştir. b-değerleri incelendiğinde, dişilerin erkeklere oranla daha fazla pozitif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir.

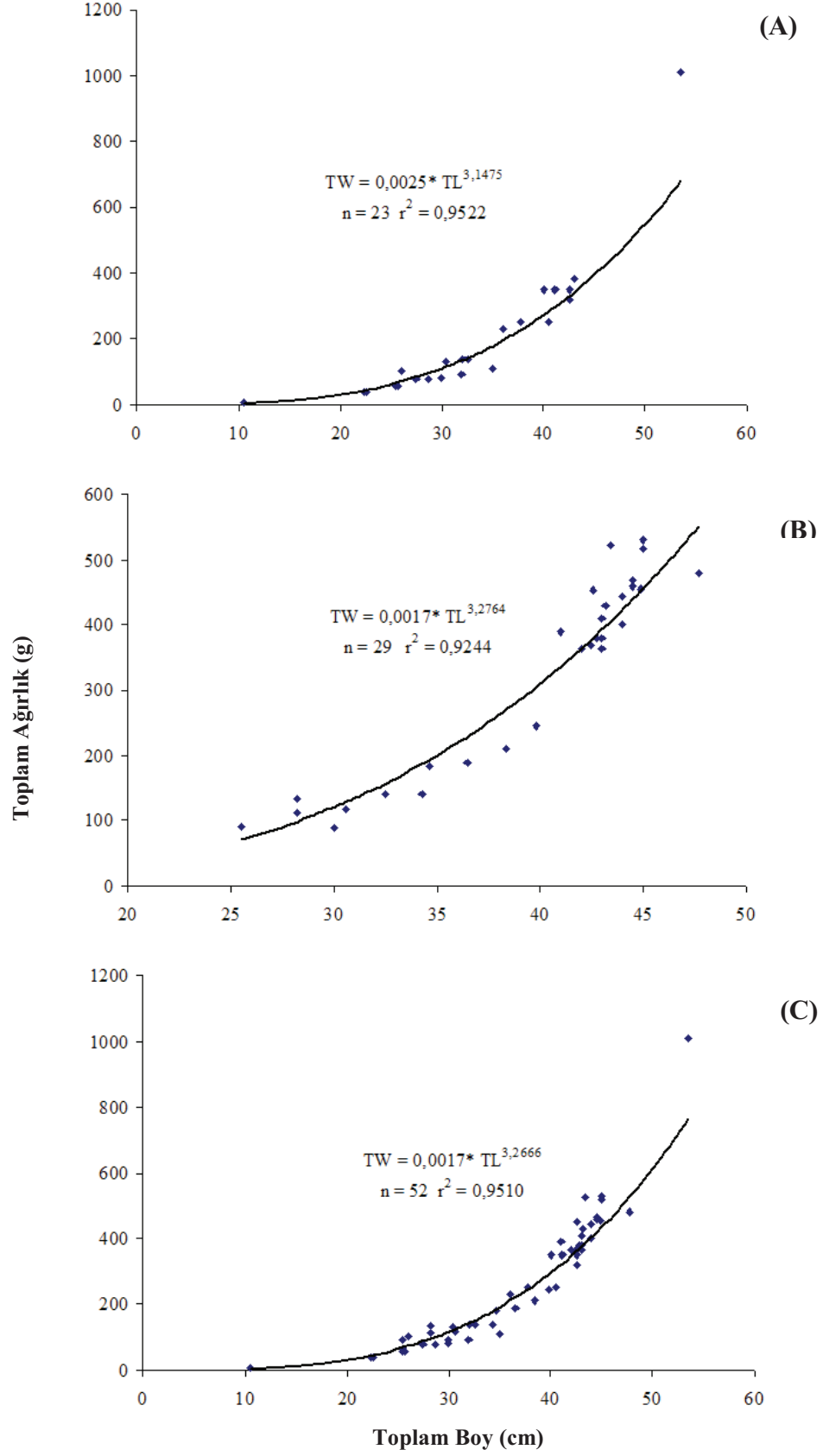
R. miraletus'un erkek, dişi ve bunların toplamı için tespit edilen disk genişliği-ağırlık ilişki parametreleri Çizelge 20'de verilmiştir.

Çizelge 20. *Raja miraletus*'un erkek, dişi ve bunların toplamında hesaplanan disk genişliği-ağırlık ilişkisi parametreleri

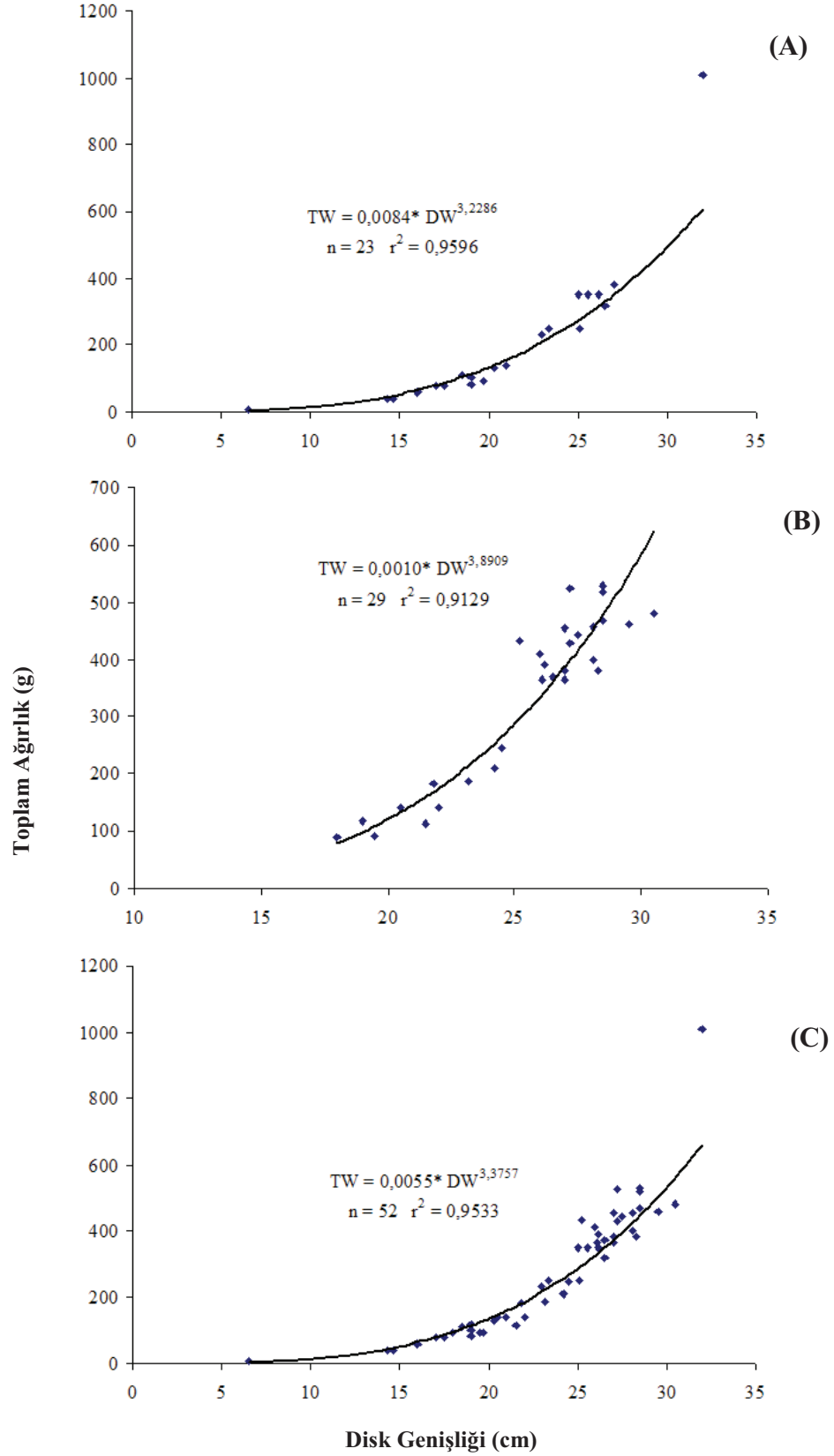
Eşey	n	Disk Genişliği (cm)		Toplam Ağırlık (g)		İlişki Parametreleri			
		Min.	Mak.	Min.	Mak.	a	b	b'nin güven aralığı % 95	r ²
Erkek	23	6,50	32	5,82	1010	0,00839	3,23	2,93-3,53	0,960
Dişi	29	18	30,5	90	530	0,00104	3,89	3,42-4,37	0,913
Toplam	52	6,50	32	5,82	1010	0,00546	3,38	3,16-3,59	0,953

Çizelge 20'de görüldüğü üzere, *R. miraletus*'un disk genişlikleri minimum 6,5cm, maksimum 32cm'dir. Ağırlıkları ise 5,82g'dan 1010g'a kadar değişim göstermiştir. Disk genişliği ve toplam ağırlık arasındaki ilişkinin eşeylere göre değiştiği yapılan t-testi sonucunda tespit edilmiştir ($P \leq 0,05$). Hesaplanan b-değerleri, erkeklerde 3,23, dişilerde 3,89'dur. Dişilerin erkeklere oranla daha fazla pozitif allometrik büyüme özelliğine sahip olduğu saptanmıştır.

R. miraletus'un erkek, dişi ve bunların toplamının boy-ağırlık ve disk genişliği-ağırlık ilişkileri Şekil 22 ve 23'te gösterilmiştir.



Şekil 22. *R. miraletus*'un erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına (C) ait boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 23. *R. miraletus*'un erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına ait (C) disk genişliği-ağırlık ilişkisi

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

4.1.4.3. Yaş Dağılımı

Örnekleme süresince toplanan 52 adet *R. miraletus*'un 49 adedinde yaş tayinleri yapılmıştır. Çizelge 21'de, erkek, dişi ve bunların toplamında her bir yaş grubuna ait birey sayıları ve boy aralıkları gösterilmiştir.

Çizelge 21. *R. miraletus*'un erkek, dişi ve bunların toplamına ait her bir yaş grubundaki ortalama boyları

Yaş	Erkekler			Dişiler			Toplam		
	N	Boy Aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)	N	Boy Aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)	N	Boy Aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)
0	1	10,5	10,5 (±0,000)	-	-	-	1	10,5	10,5 (±0,000)
1	4	22,4-25,7	24,1 (±0,897)	1	25,5	25,5 (±0,000)	5	22,4-25,7	24,3 (±0,753)
2	8	26,0-32,5	29,9 (±0,831)	7	28,2-36,5	31,5 (±1,180)	15	26,0-36,5	30,6 (±0,713)
3	9	35,0-53,5	41,1 (±1,810)	12	38,4-43,4	42,1 (±0,447)	21	35,0-43,4	41,1 (±0,558)
4	-	-	-	8	44,0-47,7	44,9 (±0,418)	8	44,0-47,7	44,9 (±0,418)

R. miraletus'un 0 ile 4'üncü yaş sınıflarında dağılım gösterdikleri görülmüştür. Bunların %43'ünü erkek, %57'sini dişiler oluşturmuştur. Bu yaş grupları itibariyle ortalama boy değerleri 10,5cm ile 44,9±0,42cm arasında değişim göstermiştir. Erkek bireyler 0 ile 3'üncü yaş grupları arasında değişim gösterirken; dişiler 1 ile 4'üncü yaş grupları arasında değiştikleri tespit edilmiştir. Erkek ve dişi bireylerin ortalama boy aralıklarının sırasıyla, 10,5cm ile 41,1±1,81cm ve 25,5cm ile 44,9±0,42cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Erkek bireylerde en baskın yaş gruplarının %38,1 ile 3'üncü ve 4'üncü yaşlar; dişi bireylerde ise %42,86 oranla 3'üncü yaş grubu olduğu saptanmıştır.

4.1.4.4. Büyüme Parametreleri

Yaş tayini yapılan 50 adet *R. miraletus*'un ortalama boyları kullanılarak erkek ve dişileri ve bunların toplamı için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri Çizelge 22'de verilmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 22. *Raja miraletus*'ta eşeyler ve bunların toplamı için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri

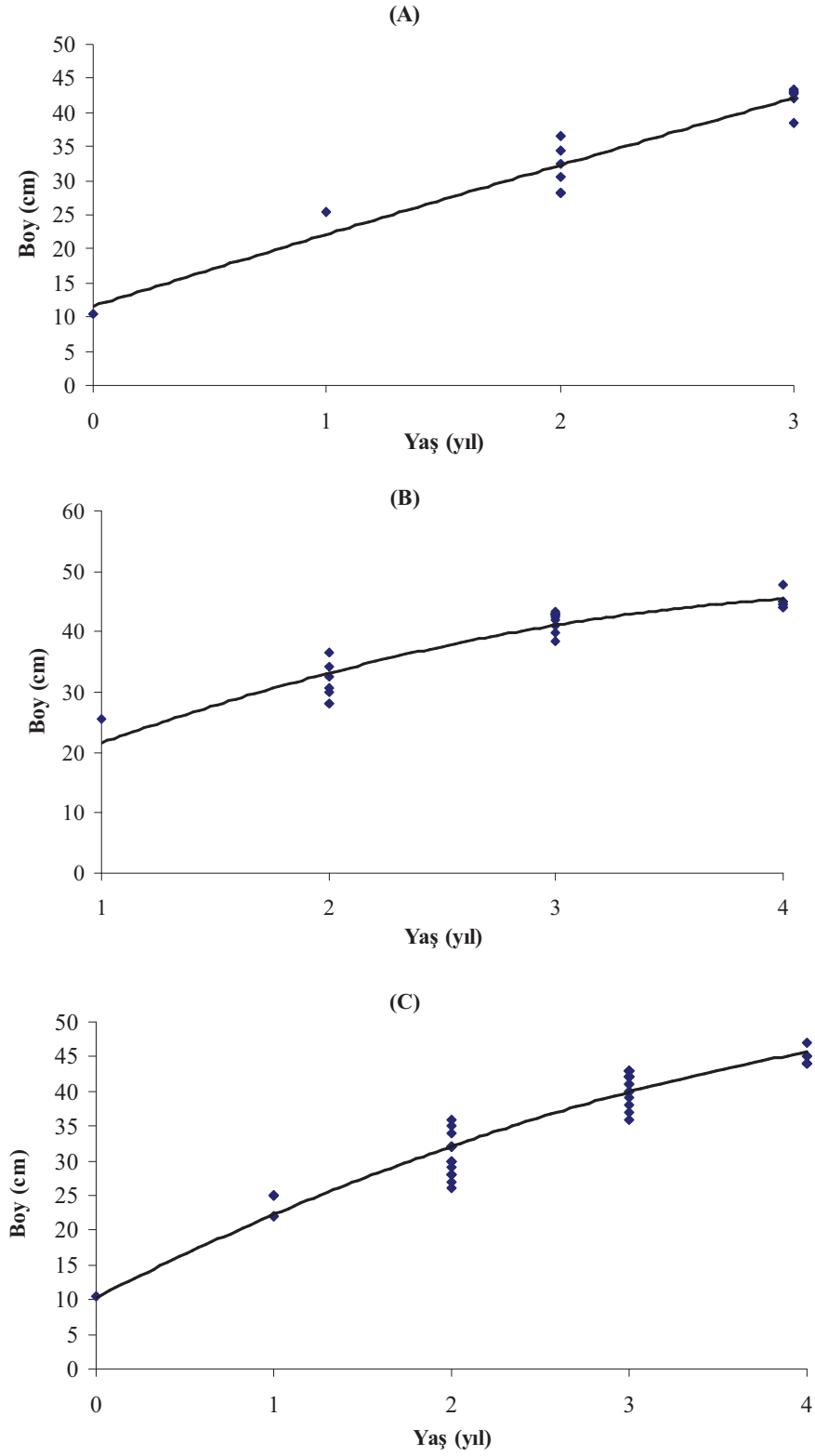
Eşey	Büyüme Parametreleri		
	L_{∞} (cm)	K (yıl ⁻¹)	t_0 (yıl)
Erkek	59,75	0,32	-0,58
Dişi	58,50	0,34	-0,50
Toplam	62,43	0,28	-0,54

Örnekleme süresince, *R. miraletus*'ta ölçülen ve von Bertalanffy boyca büyüme parametrelerinin kullanılması sonucu hesaplanan ortalama boy değerleri Çizelge 23'te verilmiştir.

Çizelge 23. *R. miraletus*'un erkek, dişi ve bunların toplamına ait yaş gruplarına göre ölçülen ortalama boy değerleri ve von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri kullanılarak hesaplanan boy değerleri

Yaş Grupları	Ölçülen Boy (cm)			Hesaplanan Boy (cm)		
	Erkek	Dişi	Toplam	Erkek	Dişi	Toplam
0	10,5	-	10,50	10,12	-	8,76
1	24,05	25,50	24,34	23,71	23,37	21,87
2	29,89	31,47	30,63	33,58	33,50	31,77
3	41,08	42,06	41,05	45,95	40,70	39,26
4	-	44,95	44,95	-	45,83	44,92

t-testi sonucunda, eşeyler ve bunların toplamına ait her bir yaş grubu için ölçülen ve hesaplanan boy değerleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir farkın olmadığı saptanmıştır ($P > 0,05$). Toplam bireylerde hesaplanan boy değişimleri incelendiğinde, 0 ile 1'inci yaş grupları arasında 13,11cm; 1 ile 2'inci yaş grupları arasında 9,90cm; 2-3'üncü yaş grupları arasında 7,49cm ve 3-4'üncü yaşlar arasında 5,66cm'lik boy artışlarının gerçekleştiği tespit edilmiştir. von Bertalanffy boyca büyüme denkleminin oluşturulmasıyla; erkek, dişi ve bunların toplamının yaş-boy ilişkisine ait eğrileri Şekil 24'de gösterilmiştir.



Şekil 24. *R. miraletus*'un von Bertalanffy boyca büyüme eğrileri (A) Erkek, (B) Dişi, (C) Toplam bireyler.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

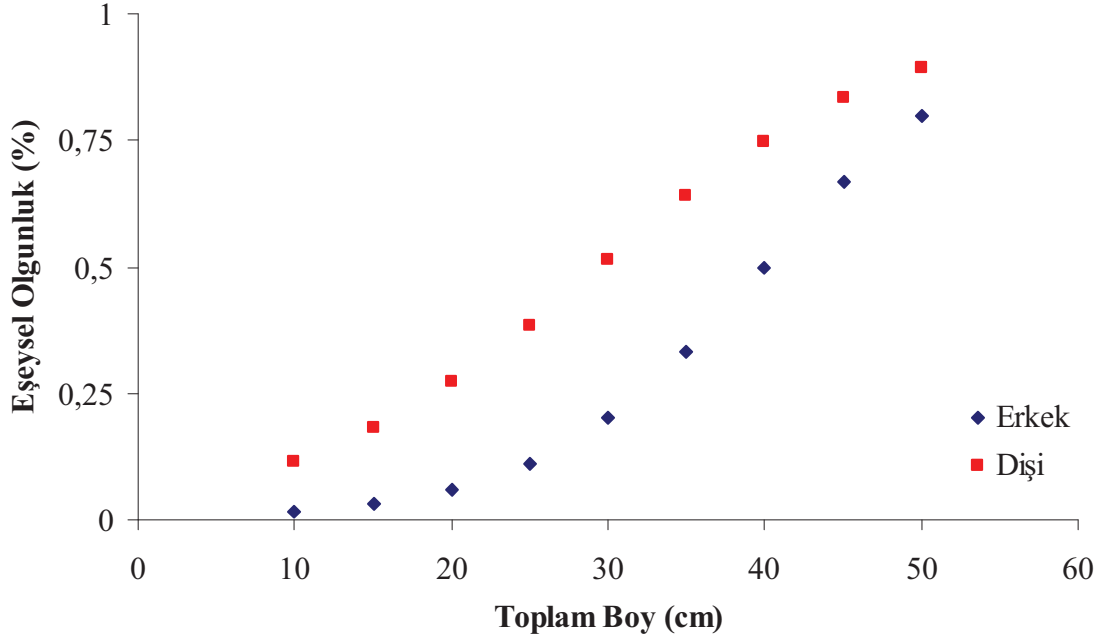
4.1.4.5. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

R. miraletus'un ilk eşeyssel olgunluk boyunun belirlenmesinde, stoktaki bireylerin %50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaştığı boy esas alınmıştır. Erkek ve dişi bireyler için hesaplanan ilk eşeyssel olgunluk boyları Çizelge 24'te gösterilmiştir. Toplam 38 bireyin (22 erkek ve 14 dişi) olgunluk safhaları tespit edilmiştir. *R. miraletus*'un olgun olmayan birey sayısı erkeklerde 16, dişilerde 4 adet; olgun birey sayısı ise erkek ve dişilerde 6 ve 10 adet olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 24. *R. miraletus* dişi ve erkekleri için belirlenen ilk eşeyssel olgunluk boyları

Toplam Boy (cm)	N		Olgunlaşmamış (N)		Olgun (N)		Erkek (%)	Ort. Üçlü Akıcı	Dişi (%)	Ort. Üçlü Akıcı
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi				
≤ 35	14	1	14	1						
36	1		1							
37	1		1							
38										
39								33,3		
40	2				2		100,0	66,7		33,3
41	1	1			1	1	100,0	100,0	100,0	50,0
42	2	2		1	2	1	100,0	100,0	50,0	76,7
43	1	5		1	1	4	100,0	66,7	80,0	60,0
44		2		1		1		33,3	50,0	76,7
45		2				2			100,0	50,0
46										66,7
47		1				1			100,0	33,3
48										33,3
49										

Şekil 25'de görüldüğü gibi, erkeklerin ilk eşeyssel olgunluk boyu 40cm, dişilerin ise 30 cm olarak hesaplanmıştır. *R. miraletus*'un dişilerinin erkeklere oranla daha erken eşeyssel olgunluğa ulaştıkları tespit edilmiştir.

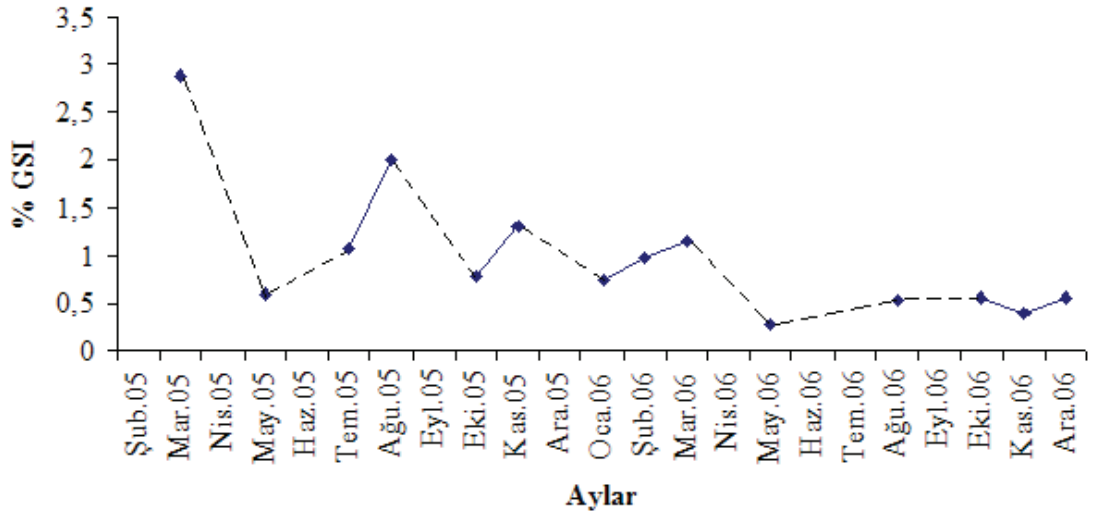


Şekil 25. *R. miraletus* erkek ve dişilerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları.

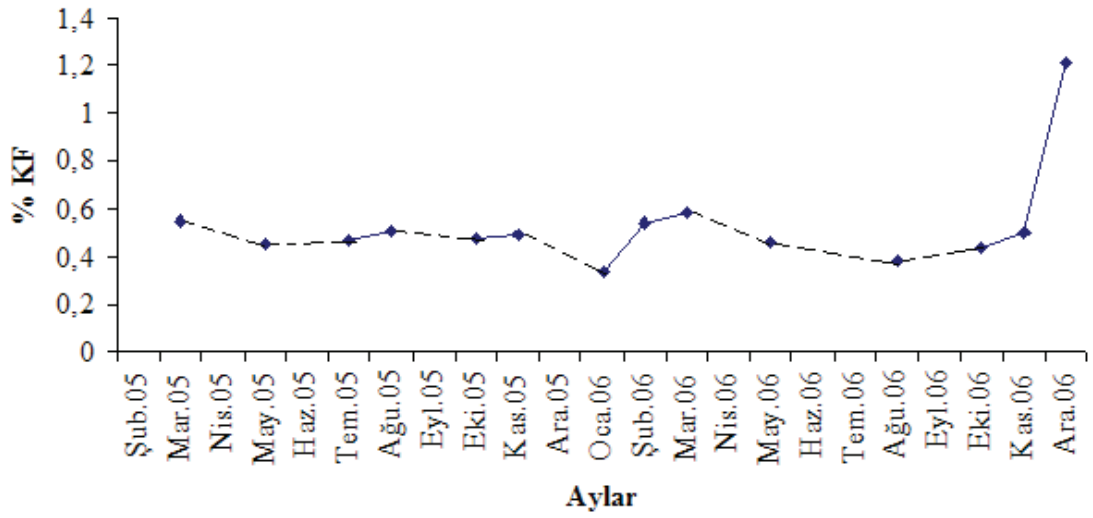
4.1.4.6. Gonadosomatik İndeks ve Kondisyon Faktörü

Saros Körfezi'nden elde edilen toplam 23 adet *R. miraletus*'un hesaplanan gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörü değerleri ile bireylerin üreme zamanı ve beslenme aktivitelerindeki değişimler saptanmıştır.

2005 yılında, *R. miraletus*'un, aylara göre GSI değerleri 0,60 ile 2,88 arasında değişim göstermiştir. Aynı yılda, maksimum GSI mart ayında, minimum GSI mayıs ayında tespit edilmiştir (Şekil 26). Bireylerin KF değerleri ise 0,45 ile 0,55 arasındadır. Maksimum KF mart ayında, minimum KF mayıs ayında saptanmıştır (Şekil 27). 2006 yılında ise, aylara göre GSI değerleri 0,28 ile 1,16 arasında değişmiştir. Maksimum GSI Mart ayında, minimum GSI mayıs ayında saptanmıştır (Şekil 26). KF değerleri ise 0,33 ile 1,21 arasındadır. Minimum KF ocak ayında, maksimum %KF aralık ayında gözlenmiştir (Şekil 27). Her iki yıl boyunca, *R. miraletus* dişi bireylerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı Çizelge 25'de verilmiştir. Her iki yıl süresince, GSI değerleri ve yumurtalıktaki olgun bireylerin sayısı birlikte incelendiğinde türün üreme döneminin ilkbahar, yaz sonu ve sonbahar aylarında olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 26. *R. miraletus*'un aylara göre gonadosomatik indeks değerleri.



Şekil 27. *R. miraletus*'un aylara göre kondisyon faktörü değerleri.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 25. *R. miraletus* dişilerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı

Aylar	Gonad Gelişim Safhaları							
	I		II		III		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Mar.05	-	-	-	-	1	100,0	1	100,0
May.05	-	-	1	100,0	-	0,0	1	100,0
Tem.05	1	50,0	-	0,0	1	50,0	2	100,0
Ağu.05	-	-	1	100,0	-	0,0	1	100,0
Eki.05	-	-	2	66,7	1	33,3	3	100,0
Kas.05	1	33,3	2	66,7	-	0,0	3	100,0
Oca.06	1	100,0	-	0,0	-	0,0	1	100,0
Şub.06	1	33,3	1	33,3	1	33,3	3	100,0
Mar.06	-	-	1	100,0	-	0,0	1	100,0
May.06	1	100,0	-	0,0	-	0,0	1	100,0
Ağu.06	1	100,0	-	0,0	-	0,0	1	100,0
Eki.06	1	50,0	-	0,0	1	50,0	2	100,0
Kas.06	-	-	1	100,0	-	0,0	1	100,0
Ara.06	1	50,0	1	50,0	-	0,0	2	100,0

4.1.4.7. Ölüm Oranları

R. miraletus'un erkek, dişi ve bunların toplamı için hesaplanan toplam (Z), doğal nedenlerle olan (M) ve balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssü katsayıları Çizelge 26'de verilmiştir.

Çizelge 26. *R. miraletus* için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık (F) nedeniyle olan ölüm oranları

Eşey	Z (yıl ⁻¹)	M (yıl ⁻¹)	F (yıl ⁻¹)
Erkek	0,666	0,185	0,481
Dişi	0,666	0,171	0,495
Toplam	0,500	0,180	0,320

Erkeklerde doğal nedenlere bağlı olarak meydana gelen ölüm oranının dişilerden daha fazla; balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranının ise daha düşük miktarda olduğu tespit edilmiştir. Toplamda ise, balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranı, doğal nedenlerle olan ölüm oranından daha büyük saptanmıştır. Erkek ve dişi bireyler için hesaplanan balıkçılık

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YIĞIN

nedeniyle meydana gelen ölüm oranları (F) doğal nedenlerle meydana gelen ölüm oranlarından (M) daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

R. miraletus'un stoktan yararlanma; diğer bir ifadeyle sömürülme oranı (E) değerleri Çizelge 27'de verilmiştir.

Çizelge 27. *R.miraletus*'a ait stoktan yararlanma düzeyi değerleri

Eşey	Yararlanma Düzeyi E (yıl⁻¹)
Erkek	0,722
Dişi	0,743
Toplam	0,640

Yararlanma düzeyi değerleri erkek, dişi ve toplamı için 0,5'ten büyük olarak hesaplanmıştır. Bu durum, *R.miraletus* üzerinde aşırı avcılık baskısının olduğunu göstermektedir.

4.1.4.8. Beslenme Alışkanlıkları

Toplam 32 adet *R. miraletus*'un mide içeriği incelemeleri sonucunda 28 (%88)'i dolu, 4 (%12)'ünün boş olduğu saptanmıştır. Toplam 4 sınıfa ait 108 prey tanımlanmıştır. Yapılan t-testi analizi sonuçlarına göre, erkek ve dişi bireyler arasında oransal önem indeksleri (IRI) bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$). *R. miraletus*'un bireylerinin beslenme indekslerinin yorumları toplam bireyler üzerinden ifade edilmiştir. *R. miraletus* için en önemli besin grubunun kabuklular (IRI=96,6), olduğu tespit edilmiştir. Bu grubu sırasıyla, kemikli balıklar (IRI=1,63), nematod (IRI=1,19) ve kafadanbacaklılar (IRI=0,09) izlemiştir. Kabuklulara ait tüketilen en önemli besinin *Liocarcinus depurator* (IRI=73,3) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 28).

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 28. *Raja miraletus*'un mide içeriği, bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), göreceli önem indeks yüzdesi (%IRI)

MİDE İÇERİĞİ	%N	%W	%F	%IRI
NEMATODA				
Nematod	4,6	0,07	10,7	1,19
Toplam	4,6	0,07	10,7	1,19
CEPHALOPODA				
Cephalopod	0,9	0,2	3,6	0,09
Toplam	0,9	0,2	3,6	0,09
CRUSTACEA				
Natantia				
Crangonidae	2,8	1,2	7,1	0,67
<i>Parapenaeus longirostris</i>	2,8	11,91	10,7	3,74
<i>Plesionika</i> sp	0,9	1,42	3,6	0,20
<i>Processa</i> sp	0,9	0,02	3,6	0,08
<i>Pontacanis lacazei</i>	0,9	0,07	3,6	0,08
<i>Processa canaliculata</i>	0,9	10,31	3,6	0,96
<i>Aegean cataphractus</i>	2,8	0,29	7,1	0,52
Dekapod	0,9	0,47	3,6	0,12
Natantia	4,6	7,81	17,9	5,28
Anomura				
Paguroidea	0,9	6,81	3,6	0,66
Brachyura				
<i>Liocarcinus</i> sp.	15,7	1,96	10,7	4,49
<i>Liocarcinus depurator</i>	34,3	32,15	46,4	73,3
<i>Athelecyclus roduntatus</i>	2,8	4,72	7,1	1,27
<i>Gonoplax rhomboides</i>	1,9	5,08	7,1	1,18
<i>Ethusa mascorone</i>	1,9	1,11	3,6	0,26
Brachyura	2,8	4,06	10,7	1,75
Megalopa larvası	12	0,09	7,1	2,04
Toplam	89,8	89,48	157,1	96,60
OSTEICHTHYES				
Balık	1,9	7,76	7,1	1,63
Toplam	1,9	7,76	7,1	1,63
DİĞER	2,7	2,48	10,8	0,44

R. miraletus'un boy gruplarına göre tükettikleri besin gruplarının görünüş sıklık yüzdeleri incelendiğinde, kabukluların tüm boy aralıklarında tüketildiği belirlenmiştir (Çizelge 29).

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 29. Boy sınıfı itibariyle *R. miraletus*'un tükettiği besin gruplarının görünüş sıklığı yüzdeleri

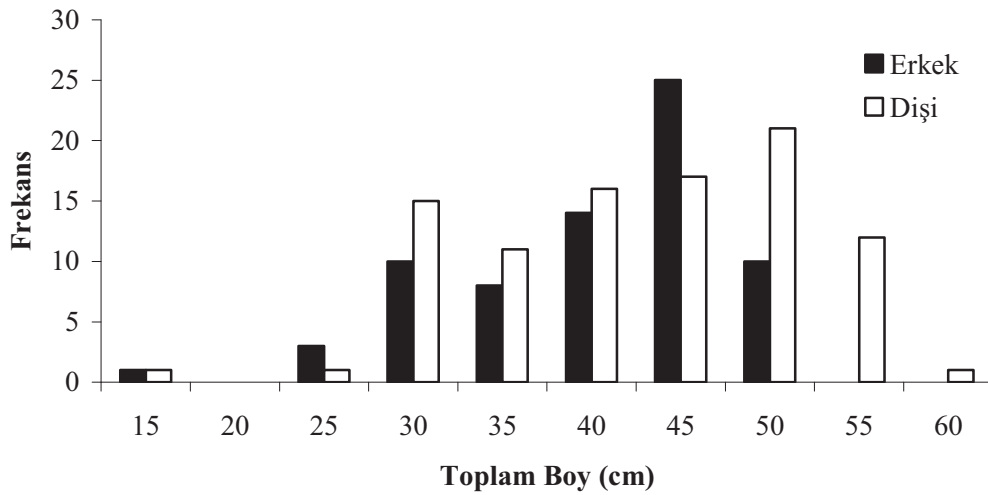
Besin Grupları	Toplam Boy Aralıkları (cm)		
	20-30	30-40	40-50
Nematoda	-	-	9,1
Cephalopoda	-	-	3,0
Crustacea	75	100	81,9
Osteichthyes	-	-	6,1
Diğer	25	-	-
Balık sayısı (N)	3	9	16

4.1.5. Vatoz; *Raja radula*

4.1.5.1. Boy Dağılımı

Toplam 204 adet *R. radula*'nın 86 (%42)'sı erkek, 118 (%58)'i dişi olarak tespit edilmiştir. Dişilerin boy aralıkları 17cm'den 61cm'e; erkek bireylerin 19cm'den 54cm'e değişim göstermiştir (Şekil 28).

R. radula'nın aylara göre sayıları, ortalama boyları, minimum ve maksimum uzunlukları Çizelge 30'da gösterilmiştir. Toplamda bireylerin minimum boyu 17cm, maksimum boyu 61cm ve ortalama boyu $44,5\pm 0,04$ cm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 28. *R. radula* erkek ve dişilerinin boy-frekans dağılımı.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 30. *R. radula*'nın aylara göre boy aralıkları ve ortalama boyları

Aylar	N	L_{ort}	L_{min}	L_{mak}	Std.Sapma	Std.Hata
Mart 2005	2	54,0	52,0	56,0	2,83	1,99
Mayıs 2005	2	51,4	51,0	51,8	0,57	0,40
Haziran 2005	4	43,6	33,9	51,0	7,55	3,77
Temmuz 2005	3	54,4	51,5	56,5	2,61	1,51
Ağustos 2005	31	43,7	19,0	58,0	9,35	1,68
Aralık 2005	3	44,4	37,5	48,4	6,00	3,46
2005	45	45,3	19,0	58,0	8,86	1,32
Ocak 2006	1	53,5	-	-	-	-
Mart 2006	3	51,8	49,7	53,5	1,94	1,12
Mayıs 2006	2	49,2	42,7	55,7	9,19	6,50
Ağustos 2006	64	44,3	29,5	56,3	7,06	0,88
Eylül 2006	2	47,7	39,1	56,3	12,16	8,60
Ekim 2006	2	40,5	38,8	42,2	2,40	1,70
Aralık 2006	3	41,8	36,7	46,7	5,00	2,89
2006	77	44,7	29,5	56,3	7,07	0,81
Şubat 2007	2	51,8	50,2	53,4	2,26	1,60
Mart 2007	1	49,0	-	-	-	-
Mayıs 2007	6	44,4	39,3	50,2	3,67	1,50
Haziran 2007	10	25,4	33,7	54,0	7,62	2,41
Temmuz 2007	20	42,2	30,2	54,5	8,11	1,81
Ağustos 2007	29	43,6	29,0	52,3	7,86	1,46
Eylül 2007	12	43,2	17,0	61,0	13,22	3,82
Ekim 2007	1	40,7	-	-	-	-
Kasım 2007	1	57,0	-	-	-	-
2007	82	43,9	17,0	61,0	8,55	0,94
Toplam	204	44,5	17,0	61,0	8,08	0,04

4.1.5.2. Boy-Ağırlık ve Disk Genişliği-Ağırlık İlişkileri

R. radula'nın boy ve ağırlık değerleri incelendiğinde, boy ölçüm değerleri minimum 17cm ve maksimum 61cm arasında değişirken; ağırlık değerlerinin ise, 40g'dan 1661g'a kadar değişim gösterdiği saptanmıştır. *R. radula*'nın erkek, dişi ve bunların toplamları için hesaplanan boy-ağırlık ilişki parametreleri Çizelge 31'de gösterilmiştir. Yapılan t-testi sonucunda, toplam boy ve ağırlık arasındaki ilişkinin eşeylere göre değiştiği belirlenmiştir ($P \leq 0,05$).

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 31. *R. radula*'nın erkek, dişi ve bunların toplamında boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

Eşey	n	Toplam Boy (cm)		Toplam Ağırlık (g)		İlişki Parametreleri			
		Min.	Mak.	Min.	Mak.	a	b	b'nin güven aralığı % 95	r ²
Erkek	86	19,0	54,0	46,0	1112	0,00251	3,25	3,13-3,37	0,972
Dişi	118	17,0	61,0	40,0	1661	0,00199	3,34	3,24-3,44	0,974
Toplam	204	17,0	61,0	40,0	1661	0,00205	3,32	3,24-3,40	0,971

R. radula'nın boy-ağırlık ilişki denkleminde hesaplanan b-değerleri erkeklerde 3,25, dişilerde 3,34 ve toplamda 3,32 olarak bulunmuştur. b-değerlerinin 3'ten büyük oluşu ile bu türler pozitif allometrik büyüme özelliği göstermişlerdir. Dişilerin erkeklere oranla daha fazla pozitif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir.

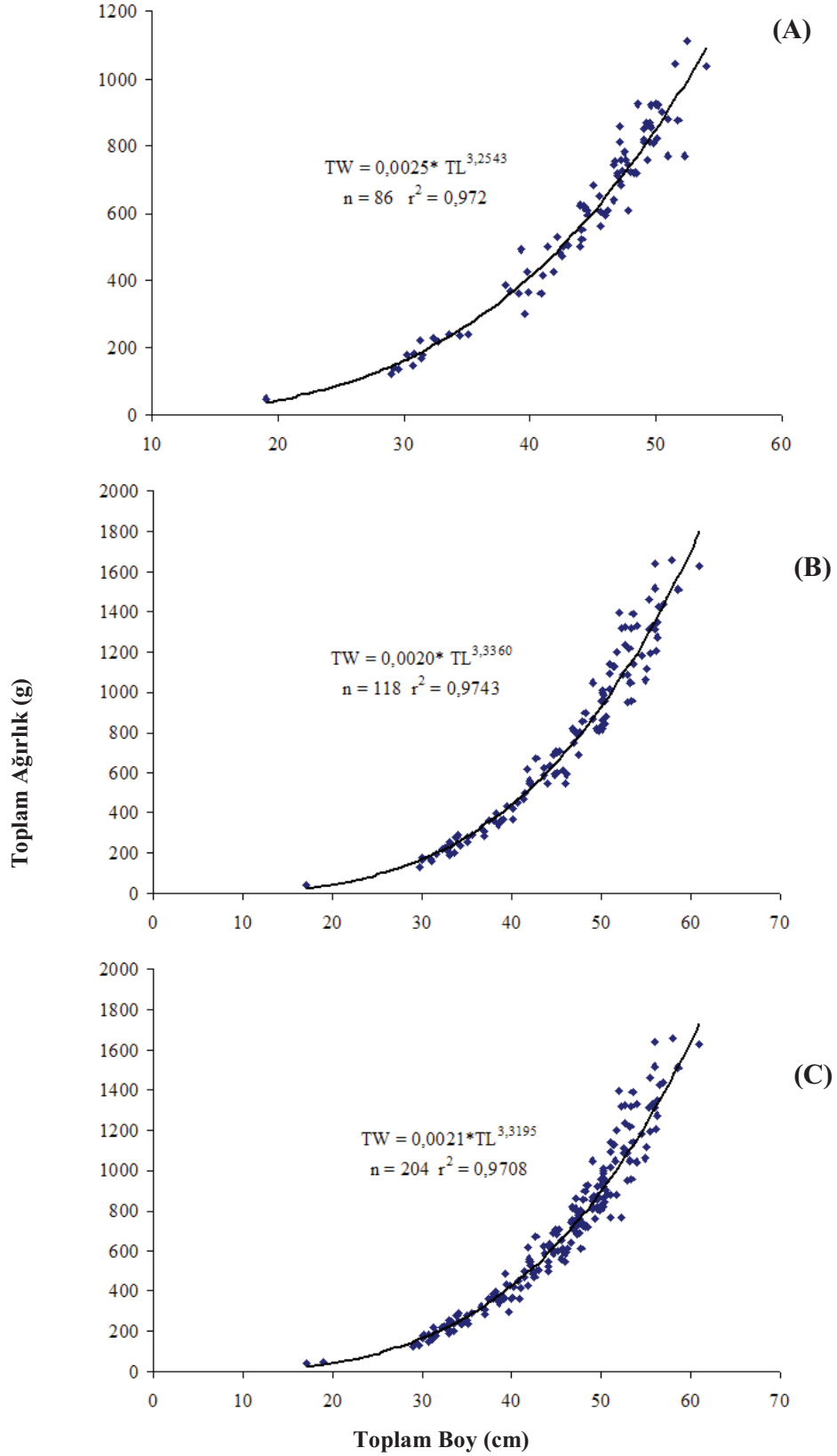
R. radula'nın erkek, dişi ve bunların toplamları için tespit edilen disk genişliği-ağırlık ilişki parametreleri Çizelge 32'de verilmiştir.

Çizelge 32. *R. radula*'nın erkek, dişi ve bunların toplamında disk genişliği-ağırlık ilişkisi parametreleri

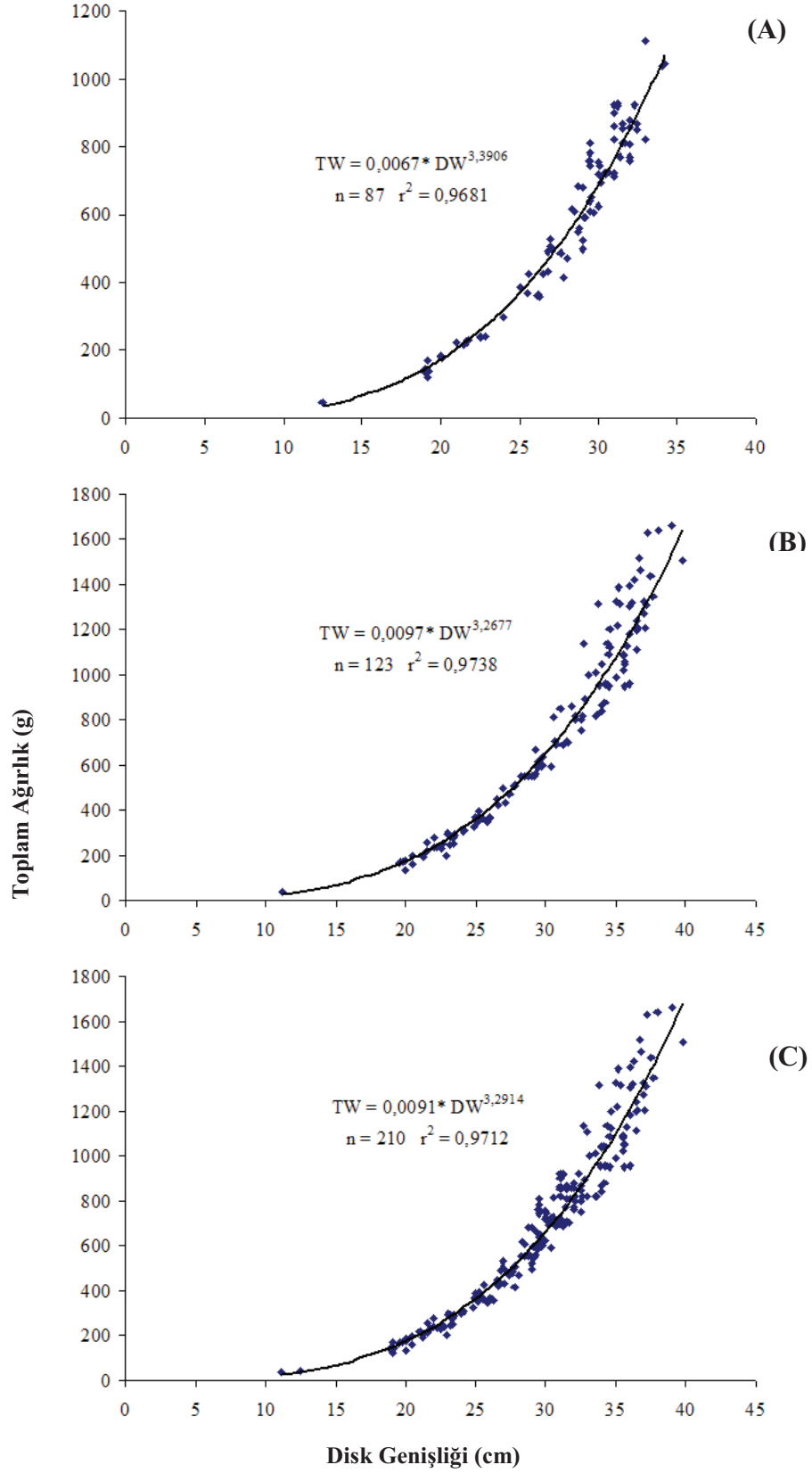
Eşey	n	Disk Genişliği (cm)		Toplam Ağırlık (g)		İlişki Parametreleri			
		Min.	Mak.	Min.	Mak.	a	b	b'nin Güven Aralığı % 95	r ²
Erkek	87	12,5	34,2	46	1112	0,00672	3,39	3,26-3,52	0,968
Dişi	123	11,1	39,8	40	1661	0,00972	3,27	3,17-3,36	0,974
Toplam	210	11,1	39,8	40	1661	0,00912	3,29	3,21-3,37	0,971

Çizelge 32'da görüldüğü gibi, *R. radula*'nın disk genişlikleri minimum 11,1cm, maksimum 39,8cm'dir. Ağırlıkları ise 40g'dan 1661g'a kadar değişim göstermiştir.

İstatistiksel olarak yapılan t-testi sonucunda, disk genişliği ve toplam ağırlık arasındaki ilişkinin eşeylere göre değiştiği saptanmıştır ($P \leq 0,05$). Disk genişliği-ağırlık ilişkisinde hesaplanan b-değerleri incelendiğinde, bu türün pozitif allometrik büyüme özelliği gösterdiği tespit edilmiştir. *R. radula* erkek, dişi ve toplam bireylerinin boy-ağırlık ve disk genişliği-ağırlık ilişkileri Şekil 29 ve 30'da gösterilmiştir.



Şekil 29. *R. radula*'nın erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına ait (C) boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 30. *R. radula*'nın erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına ait (C) disk genişliği-ağırlık ilişkisi

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

4.1.5.3. Yaş Dağılımı

Örnekleme süresince elde edilen 204 adet *R. radula*'nın 192 adedinde yaş tayinleri yapılmıştır. Çizelge 33'de, erkek, dişi ve bunların toplamında her bir yaş grubuna ait birey sayıları ve boy aralıkları gösterilmiştir.

Çizelge 33. *R. radula*'nın erkek, dişi ve bunların toplamına ait her bir yaş grubundaki ortalama boyları

Yaş	Erkekler			Dişiler			Toplam		
	N	Boy Aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)	N	Boy Aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)	N	Boy Aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)
0	-	-	-	1	17,0	17,0 (±0,000)	2	17,0-19,0	18,0 (±1,000)
2	1	19,0	19,0 (±0,000)	4	29,7-30,2	29,9 (±0,103)	9	29,0-30,8	29,8 (±0,186)
3	15	29,0-38,0	31,9 (±0,636)	23	31,0-38,2	34,3 (±0,456)	33	30,7-38,2	33,8 (±0,369)
4	17	38,4-44,6	41,8 (±0,494)	27	38,5-45,7	42,3 (±0,442)	52	38,0-45,7	42,4 (±0,320)
5	46	43,0-54,0	48,2 (±0,329)	29	46,0-52,5	49,6 (±0,330)	68	46,0-52,5	49,0 (±0,214)
6	1	45,6	45,6 (±0,000)	13	52,0-55,0	53,5 (±0,244)	14	52,0-55,0	53,5 (±0,229)
7	-	-	-	12	55,3-58,0	56,1 (±0,205)	12	55,3-58,0	56,1 (±0,205)
8	-	-	-	2	58,6-61,0	59,8 (±1,200)	2	58,6-61,0	59,8 (±1,200)

R. radula'nın 0 ile 8'inci yaş grupları arasında dağıldıkları görülmüş olup; bunların %42'sinin erkek, %58'inin ise dişi bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. Aynı yaş gruplarına ait ortalama minimum boy 18,0±1,00cm, maksimum boy ise 59,8±1,20cm olarak hesaplanmıştır. Erkek bireyler 0 ile 6'ıncı yaş gruplarında; ortalama boyları ise 19,0±0,00cm ile 45,6±0,00cm arasında dağılım gösterirken, dişi bireyler 0 ile 8'inci yaş gruplarında ve 17,0±0,00cm ile 59,8±1,20cm ortalama boyları arasında dağılım gösterdiği saptanmıştır. Erkek ve dişi bireylerde en baskın yaş gruplarının 4'üncü ve 5'inci yaş grupları olduğu belirlenmiştir.

4.1.5.4. Büyüme Parametreleri

Yaş tayini yapılan 192 adet *R. radula*'nın ortalama boyları kullanılarak erkek ve dişilerle ve bunların toplamı için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri Çizelge 34'te gösterilmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 34. *Raja radula*'da eşeyler ve bunların toplamı için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri

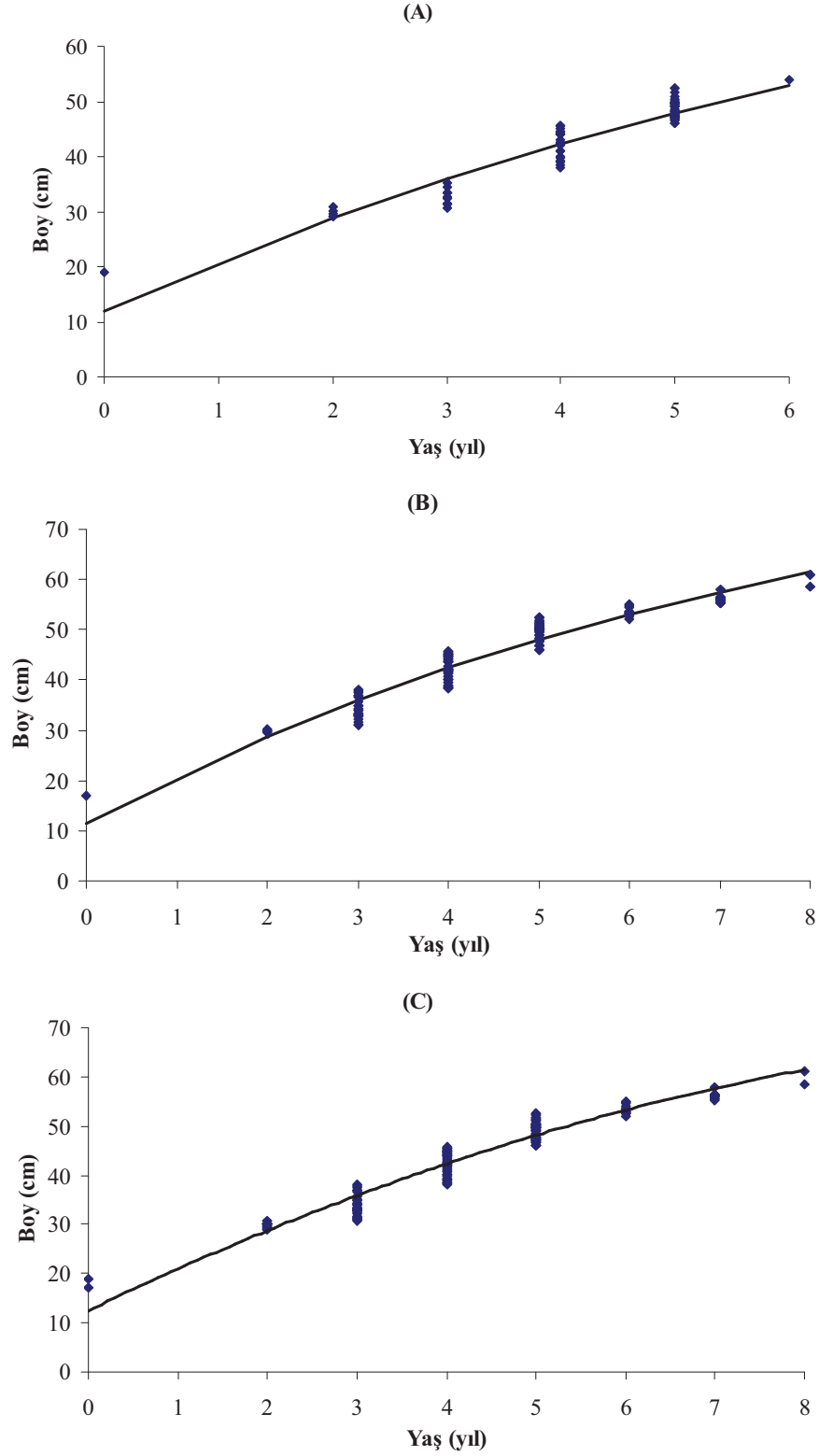
Eşey	Büyüme parametreleri		
	L_{∞} (cm)	K(yıl ⁻¹)	t_0 (yıl)
Erkek	94,91	0,11	-1,17
Dişi	92,70	0,12	-1,11
Toplam	107,75	0,09	-1,40

Örnekleme süresince, *R. radula*'da ölçülen ve von Bertalanffy boyca büyüme parametrelerinin kullanılması sonucu hesaplanan ortalama boy değerleri Çizelge 35'te verilmiştir.

Çizelge 35. *Raja radula*'nın erkek, dişi ve bunların toplamlarına ait yaş gruplarına göre ölçülen ortalama boy değerleri ve von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri kullanılarak hesaplanan boy değerleri

Yaş Grupları	Ölçülen Boy (cm)			Hesaplanan Boy (cm)		
	Erkek	Dişi	Toplam	Erkek	Dişi	Toplam
0	19,00	17	18	11,46	11,56	12,76
2	29,74	29,98	29,84	27,94	28,87	28,40
3	32,65	34,33	33,82	34,92	36,09	35,23
4	42,49	42,29	42,39	41,17	42,49	41,47
5	48,57	49,6	49,01	46,76	48,17	47,18
6	54,00	53,45	53,49	51,78	53,21	52,39
7	-	56,1	56,1	-	57,67	57,16
8	-	59,8	59,8	-	61,63	61,51

t-testi sonucunda, eşeyler ve bunların toplamlarına ait her bir yaş grubu için ölçülen ve hesaplanan boy değerleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ($P > 0,05$) (MINITAB 13.0). Yapılan yaş tayinlerinde *R. radula*'nın 1'inci yaşı tespit edilmediğinden, büyüme oranları 0 ile 2'inci yaş grubunda 15,64cm, 2-3; 6,83cm, 3-4; 6,24cm, 4-5; 5,71cm, 5-6; 5,21cm, 6-7; 4,77cm ve 7 ile 8'inci yaş gruplarında ise 4,35cm olduğu tespit edilmiştir. von Bertalanffy boyca büyüme denkleminin oluşturulmasıyla; erkek, dişi ve bunların toplamının yaş-boy ilişkisine ait eğrileri Şekil 31'de gösterilmiştir.



Şekil 31. *R. radula*'nın von Bertalanffy boyca büyüme eğrileri (A) Erkek, (B) Dişi, (C) Toplam bireyler.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

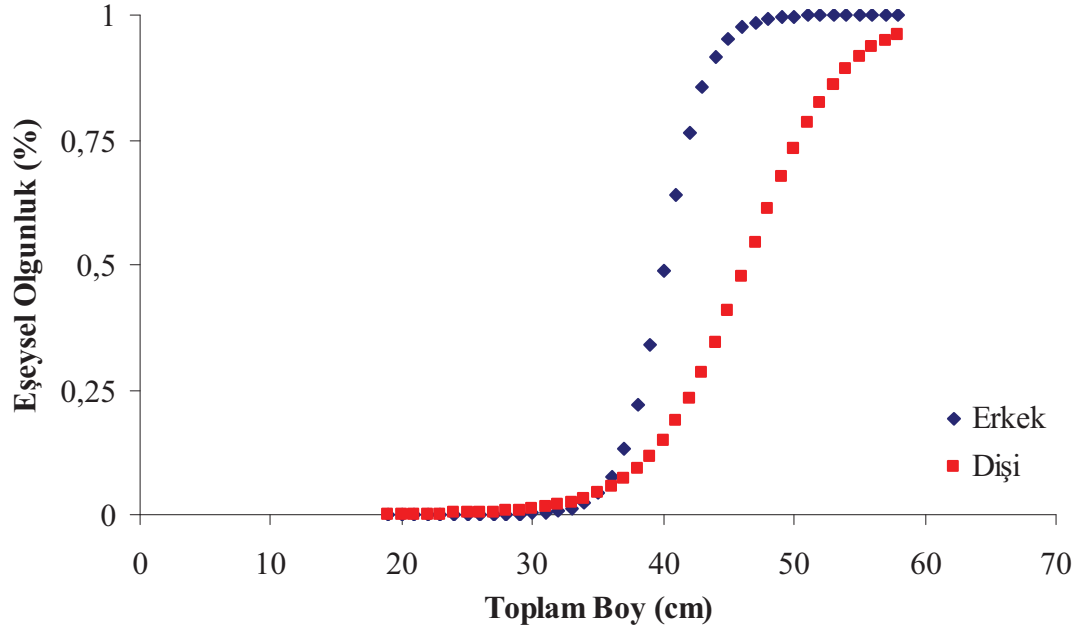
4.1.5.5. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

R. radula bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyunun belirlenmesinde, stoktaki bireylerin %50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaştığı boy esas alınmıştır. Erkek ve dişi bireyler için hesaplanan ilk eşeyssel olgunluk boyları Çizelge 36'da gösterilmiştir. Toplam 122 bireyin (86'sı erkek ve 36'sı dişi) olgunluk safhaları tespit edilmiştir. Olgun olmayan birey sayısı erkeklerde 20, dişilerde 18 adet, olgun birey sayısı ise erkek ve dişilerde 66 ve 18 adet olarak belirlenmiştir.

Çizelge 36. *R. radula* dişi ve erkekleri için belirlenen ilk eşeyssel olgunluk boyları

Toplam Boy (cm)	N		Olgunlaşmamış (N)		Olgun (N)		Erkek (%)	Ort. Üçlü Akıcı	Dişi (%)	Ort. Üçlü Akıcı
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi				
≤ 36	15	6	15	6	-	-	-	-	-	-
37	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
38	2	-	2	-	-	-	-	20	-	-
39	5	-	2	-	3	-	60	20	-	-
40	1	1	1	1	-	-	-	53,3	-	-
41	3	1	-	1	3	-	100	66,7	-	-
42	4	3	-	3	4	-	100	100	-	-
43	1	-	-	-	1	-	100	100	-	-
44	7	2	-	2	7	-	100	100	-	33,3
45	4	1	-	-	4	1	100	100	100	33,3
46	5	-	-	-	5	-	100	100	-	33,3
47	12	-	-	-	12	-	100	100	-	-
48	5	1	-	1	5	-	100	100	-	16,7
49	11	2	-	1	11	1	100	100	50	50
50	4	2	-	-	4	2	100	100	100	72,2
51	4	3	-	1	4	2	100	100	66,7	88,9
52	2	2	-	-	2	2	100	100	100	88,9
53	-	2	-	-	-	2	-	66,7	100	29,6
54	1	-	-	-	1	-	100	66,7	-	66,7
55	-	4	-	-	-	4	-	33,3	100	66,7
56	-	2	-	-	-	2	-	-	100	100
57	-	1	-	-	-	1	-	-	100	100
58	-	1	-	-	-	1	-	-	100	100

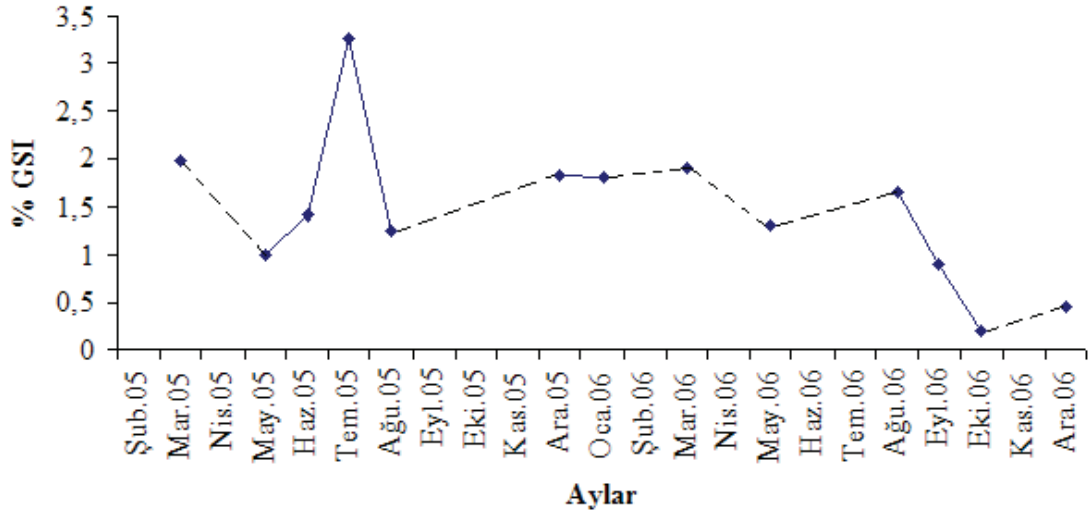
Erkek bireyler için ilk eşeyssel olgunluk boyu 40-41cm, dişiler için ilk eşeyssel olgunluk boyu 46-47cm olarak belirlenmiştir (Şekil 32). Erkek bireyler dişilere oranla daha küçük boyda eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadır.



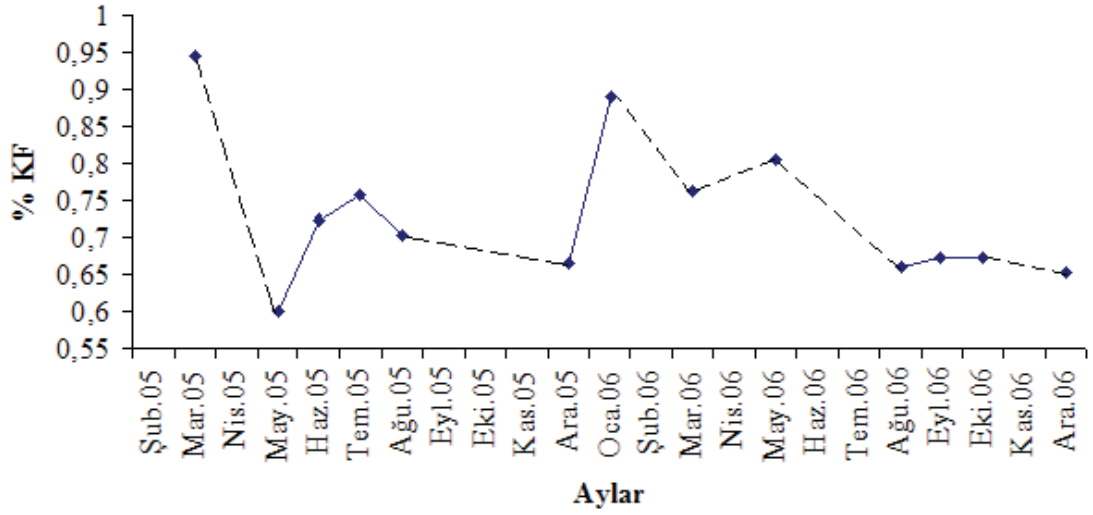
Şekil 32. *R. radula* erkek ve dişilerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları.

4.1.5.6. Gonadosomatik İndeks ve Kondisyon Faktörü

Toplam 109 adet *R. radula*'nın hesaplanan gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörü değerleri ile bu vatozların üreme zamanı ve beslenme aktivitelerindeki değişimler belirlenmiştir.



Şekil 33. *R. radula*'nın aylara göre gonadosomatik indeks değerleri.



Şekil 34. *R. radula*'nın aylara göre kondisyon faktörü değerleri.

2005 yılında, *R. radula* bireylerinin, aylara göre GSI değerleri 0,99 ile 3,26 arasında değişim göstermiştir Aynı yılda, maksimum GSI temmuz ayında; minimum olarak ise mayıs ayında tespit edilmiştir (Şekil 33). Bireylerin KF değerleri ise 0,60 ile 0,94 arasındadır. Maksimum KF mart ayında, minimum KF mayıs ayında saptanmıştır (Şekil 34). 2006 yılında ise, aylara göre GSI değerleri 0,21 ile 1,90 arasında değişmiştir. Maksimum GSI mart ayında, minimum GSI ekim ayında saptanmıştır (Şekil 33). KF değerleri ise 0,65 ile 0,89 arasındadır. Minimum KF aralık ayında, maksimum KF ocak ayında gözlenmiştir (Şekil 34). Her iki yıl boyunca, *R. radula* dişilerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı Çizelge 37'de verilmiştir. Her iki yıl süresince, GSI değerleri ve yumurtalıktaki olgun bireylerin sayısı birlikte incelendiğinde türün üreme döneminin ilkbahar ve yaz boyunca gerçekleştiği tespit edilmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YIĞIN

Çizelge 37. *R. radula* dişilerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı

Aylar	Gonad Gelişim Safhaları							
	I		II		III		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Mar.05	-	-	1	50,0	1	50,0	2	100,0
May.05	-	-	-	-	2	100,0	2	100,0
Haz.05	1	33,3	-	-	2	66,7	3	100,0
Tem.05	-	-	-	-	2	100,0	2	100,0
Ağu.05	11	40,7	-	-	16	59,3	27	100,0
Ara.05	-	-	-	-	2	100,0	2	100,0
Oca.06	-	-	-	-	1	100,0	1	100,0
Mar.06	-	-	1	33,3	2	66,7	3	100,0
May.06	1	50,0	-	-	1	50,0	2	100,0
Ağu.06	25	43,1	5	8,6	28	48,3	58	100,0
Eyl.06	1	50,0	-	-	1	50,0	2	100,0
Eki.06	2	100,0	-	-	-	-	2	100,0
Ara.06	1	33,3	1	33,3	1	33,3	3	100,0

4.1.5.7. Ölüm Oranları

R. radula'nın erkek, dişi ve bunların toplamı için hesaplanan toplam (Z), doğal nedenlerle olan (M) ve balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssü katsayıları Çizelge 38'de verilmiştir.

Çizelge 38. *R. radula* için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık (F) nedeniyle olan ölüm oranları

Eşey	Z (yıl ⁻¹)	M (yıl ⁻¹)	F (yıl ⁻¹)
Erkek	0,250	0,140	0,110
Dişi	0,229	0,137	0,092
Toplam	0,229	0,140	0,089

Erkeklerde hem doğal nedenlerle olan ve hem de balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranları dişi bireyler için hesaplanan değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Toplamda ise, doğal nedenlerle olan ölüm oranı, balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranından daha büyük tespit edilmiştir.

R. radula'nın stoktan yararlanma; diğer bir ifadeyle sömürülme oranı (E) değerleri Çizelge 39'da verilmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 39. *R. radula*'ya ait stoktan yararlanma düzeyi değerleri

Eşey	Yararlanma Düzeyi E (yıl⁻¹)
Erkek	0,440
Dişi	0,402
Toplam	0,389

Yararlanma düzeyi değerleri erkek, dişi ve bunların toplamı için 0,5'ten küçük olarak hesaplanmıştır. Bu durum, Saros Körfezi'nde dağılım gösteren *R. radula* stoku üzerinde aşırı avcılık baskısının olmadığı ve stoktan yeterli düzeyde yararlanılmadığını göstermiştir.

4.1.5.8. Beslenme Alışkanlıkları

Toplam 121 adet *R. radula*'nın mide içeriği incelemeleri sonucunda 107 (%88)'sinin dolu; 14 (%12)'ünün ise boş olduğu saptanmıştır. Toplam 5 sınıfa ait 317 prey tanımlanmıştır. t-testi analizi sonuçlarına göre, erkek ve dişi bireyler arasında göreceli önem indeksleri (IRI) bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$). *R. radula*'nın beslenme indekslerinin yorumları toplam bireyler üzerinden ifade edilmiştir. Bu türün tükettikleri en önemli besin grubunun kabuklular (IRI=68,47) olduğu tespit edilmiştir, bu grubu sırasıyla, kemikli balıklar (IRI = 29,61), nematodlar (IRI=1,23), kafadanbacaklılar (IRI=0,07), midyegiller (IRI=0,05) ve alg sınıflarının takip ettiği saptanmıştır. Kabuklulara ait tüketilen en önemli besin %36,94 IRI değeri ile *Liocarcinus depurator* ve %23,91 IRI değeri ile *Athelecyclus roduntatus* türleridir. Vatozların tükettiği önemli ikinci besinini oluşturan kemikli balıklar grubuna ait en fazla tüketilen tür ise %15,40 IRI değeri ile *Mullus barbatus*'tur (Çizelge 40).

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YIĞIN

Çizelge 40. *Raja radula*'nın mide içeriği, bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), göreceli önem indeks yüzdesi (%IRI)

MİDE İÇERİĞİ	%N	%W	%F	%IRI
NEMATODA				
Nematod	4,10	0,02	8,40	1,23
BIVALVIA				
Bivalvia	0,60	0,17	1,90	0,05
CEPHALOPODA				
Cephalopod	0,30	0,33	0,90	0,02
<i>Loligo</i> sp.	0,90	0,58	0,90	0,05
Toplam	1,20	0,91	1,80	0,07
CRUSTACEA				
Natantia				
Crangonidae	0,30	0,10	0,90	0,01
<i>Processa edulis</i>	0,30	0,41	0,90	0,02
<i>Processa macrodactyla</i>	0,30	0,42	0,90	0,02
<i>Processa</i> sp.	0,90	0,56	0,90	0,05
<i>Philoceras bispinosus</i>	0,90	0,00	1,90	0,06
<i>Parapenaeus longirostris</i>	0,30	0,29	0,90	0,02
Anomura				
Paguroidea	1,30	0,23	1,90	0,10
<i>Anapagurus</i> sp.	0,30	0,13	0,90	0,02
<i>Galethea strigosa</i>	0,30	0,21	0,90	0,02
<i>Pagurus</i> sp.	0,30	0,35	0,90	0,02
<i>Pagurus anechoretus</i>	0,60	0,69	0,90	0,04
Macrura Reptantia				
<i>Nephros norvegicus</i>	1,60	1,23	1,90	0,19
Thalassinidae	0,30	0,08	0,90	0,01
<i>Scyllarus pygmaeus</i>	0,30	0,87	0,90	0,04
<i>Scyllarus arctus</i>	0,30	0,68	0,90	0,03
<i>Scyllarides latus</i>	1,30	3,45	2,80	0,47
Brachyura				
<i>Gonoplax rhomboides</i>	4,70	1,89	11,20	2,63
<i>Liocarcinus depurator</i>	18,00	14,84	31,80	36,94
<i>Ethusa mascarone</i>	1,60	0,10	4,70	0,28
<i>Athelecyclus roduntatus</i>	20,80	17,20	17,80	23,91
<i>Liocarcinus navigator</i> subsp <i>rondeleti</i>	0,30	0,04	0,90	0,01

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 40'ın devamı

MİDE İÇERİĞİ	%N	%W	%F	%IRI
<i>Macropodia</i> sp.	0,60	0,42	0,90	0,04
Megalopa larvası	0,30	0,01	0,90	0,01
<i>Ebalia cranchii</i>	1,30	0,49	0,90	0,06
<i>Liocarcinus</i> sp.	0,30	0,28	0,90	0,02
Brachyura	3,20	0,76	9,30	1,30
<i>Ebalia</i> sp.	0,30	0,09	0,90	0,01
<i>Parthenope massena</i>	5,40	1,55	8,40	2,06
<i>Eurynome aspera</i>	0,60	0,24	0,90	0,03
<i>Monodeus couchii</i>	0,60	0,13	1,90	0,05
Toplam	67,60	47,74	110,70	68,47
OSTEICHTHYES				
<i>Mullus barbatus barbatus</i>	6,60	29,16	12,10	15,40
<i>Spicara smaris</i>	0,90	2,63	2,80	0,36
<i>Trachinus draco</i>	0,60	3,10	1,90	0,25
<i>Trigla lucerna</i>	0,30	2,90	0,90	0,11
<i>Merluccius merluccius</i>	0,60	3,13	0,90	0,12
<i>Boops boops</i>	0,30	1,35	0,90	0,06
<i>Pagellus bogaraveo</i>	0,30	0,74	0,90	0,04
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	0,30	0,35	0,90	0,02
<i>Gadiculus argenteus argenteus</i>	0,30	1,88	0,90	0,07
Balık	13,20	5,72	19,60	13,19
Toplam	23,40	50,96	41,80	29,61
Algae	0,30	0,00	0,90	0,01
DİĞER	2,20	0,23	6,50	0,57

Çizelge 41'de *R.radula*'nın boy gruplarına göre ana besin gruplarının görünüş sıklık yüzdeleri hesaplanmıştır. Bu değerler incelendiğinde, kemikli balıklar grubunun tüm boy aralıklarında tüketildiği tespit edilmiştir. Kabukluların 20-30cm boy grubu dışında tüm boy aralıklarında ve en fazla olarak tüketilen diğer bir besin grubu olduğu saptanmıştır.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 41. Boy sınıfı itibariyle *R. radula*'nın tükettiği besin gruplarının görünüş sıklığı yüzdeleri

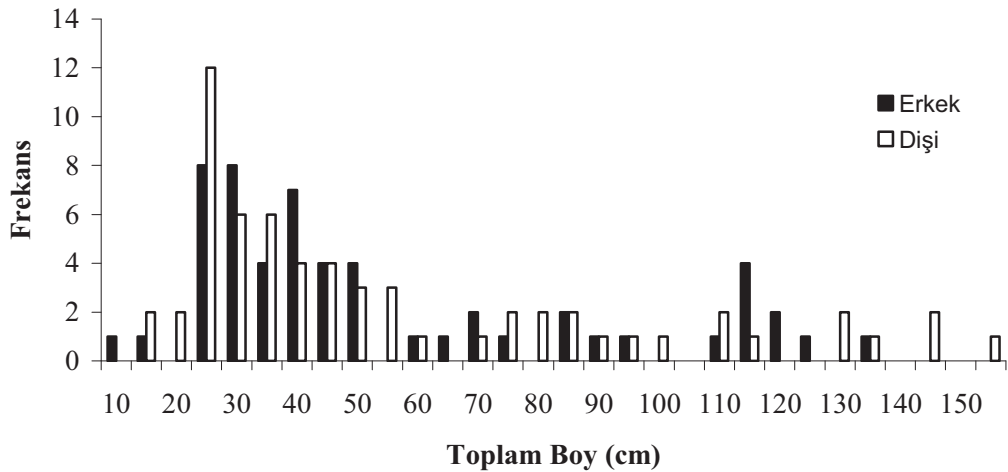
Besin Grupları	Toplam Boy Aralıkları (cm)			
	20-30	30-40	40-50	50-60
Nematoda	-	7	2,9	8,6
Bivalvia	-	-	1,4	1,2
Cephalopoda	-	2,3	-	1,2
Crustacea	-	62,8	68	59,3
Osteichthyes	100	14	24,6	29,6
Algae	-	2,3	-	-
Diğer	-	11,6	2,9	-
Balık sayısı (N)	1	26	43	37

4.1.6. Beyaz Vatoz; *Rostroraja alba*

4.1.6.1. Boy Dağılımı

Toplam 126 adet *R. alba*'nın 59 (%47)'u erkek, 67 (%53)'si dişi olarak tespit edilmiştir. Dişilerin boy aralıkları 18,1cm'den 159cm'e; erkek bireylerin 14cm'den 135cm'e değişim göstermiştir (Şekil 35).

R. alba'nın aylara göre sayıları, ortalama boyları, minimum ve maksimum uzunlukları Çizelge 42'de gösterilmiştir. Toplamda bireylerin minimum boyu 14cm, maksimum boyu 159cm ve ortalama boyu $56,9 \pm 3,13$ cm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 35. *R. alba* erkek ve dişilerinin boy-frekans dağılımı.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 42. *R. alba*'nın aylara göre boy aralıkları ve ortalama boyları

Aylar	N	L _{ort}	L _{min}	L _{mak}	Std.Sapma	Std.Hata
Şubat 2005	1	92,0	-	-	-	-
Mart 2005	3	38,2	34,0	42,0	4,01	2,32
Ağustos 2005	10	39,4	14,0	88,5	26,30	8,32
Ekim 2005	6	78,6	46,0	123,5	33,97	13,87
Kasım 2005	1	111,0	-	-	-	-
Aralık 2005	7	43,7	27,5	90,5	22,76	8,60
2005	28	53,2	14,0	123,5	31,66	5,98
Ocak 2006	3	33,6	27,2	37,0	5,52	3,19
Şubat 2006	6	80,0	32,4	121,0	35,14	14,35
Mart 2006	5	49,3	42,5	60,1	7,27	3,25
Nisan 2006	1	116,0	-	-	-	-
Mayıs 2006	2	106,6	97,1	116,0	13,36	9,45
Temmuz 2006	1	159,0	-	-	-	-
Ağustos 2006	15	41,4	26,7	78,8	14,14	3,65
Eylül 2006	3	35,4	27,2	45,9	9,57	5,53
Ekim 2006	3	98,0	24,6	139,5	63,77	36,82
Kasım 2006	9	60,4	26,7	131,5	41,81	13,94
Aralık 2006	14	47,9	16,8	98,4	25,46	6,81
2006	62	57,3	16,8	159	35,17	4,47
Ocak 2007	2	86,9	27,2	146,5	84,36	59,65
Şubat 2007	3	60,3	24,8	116,0	48,86	28,21
Mart 2007	3	116,1	84,3	145,0	30,45	17,58
Nisan 2007	1	47,4	-	-	-	-
Mayıs 2007	1	115,0	-	-	-	-
Haziran 2007	5	58,4	26,6	126,0	43,77	19,57
Temmuz 2007	4	35,8	30,7	39,9	4,17	2,08
Ağustos 2007	5	44,8	38,0	65,8	11,79	5,27
Eylül 2007	2	28,2	25,5	30,8	3,75	2,65
Ekim 2007	3	43,9	28,0	74,0	26,11	15,07
Kasım 2007	2	35,9	33,0	38,7	4,03	2,85
Aralık 2007	5	70,1	38,0	135,0	38,96	17,42
2007	36	59,3	24,8	146,5	38,37	6,39
Toplam	126	56,9	14,0	159,0	35,17	3,13

4.1.6.2. Boy-Ağırlık ve Disk Genişliği-Ağırlık İlişkileri

R. alba'nın boy ve ağırlık değerleri incelendiğinde, boy ölçüm değerleri minimum 14cm ve maksimum 159cm arasında değişirken; ağırlık değerlerinin ise, 7,93g'dan 33000g'a kadar değişim gösterdiği saptanmıştır. *R. alba*'nın erkek, dişi ve bunların toplamları için hesaplanan boy-ağırlık ilişki parametreleri Çizelge 43'de gösterilmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

t-testi sonucunda *R. alba*'nın boy-ağırlık ilişkisinin eşeylere göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($P \geq 0,05$).

Çizelge 43. *R. alba*'nın erkek, dişi ve bunların toplamında boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

Eşey	n	Toplam Boy (cm)		Toplam Ağırlık (g)		İlişki Parametreleri			
		Min.	Mak.	Min.	Mak.	a	b	b'nin Güveni Aralığı % 95	r ²
Erkek	59	14,0	135,0	7,93	14500	0,00167	3,30	3,24-3,36	0,995
Dişi	67	18,1	159,0	16,0	33000	0,00216	3,25	3,10-3,39	0,968
Toplam	126	14,0	159,0	7,93	33000	0,00194	3,27	3,19-3,35	0,980

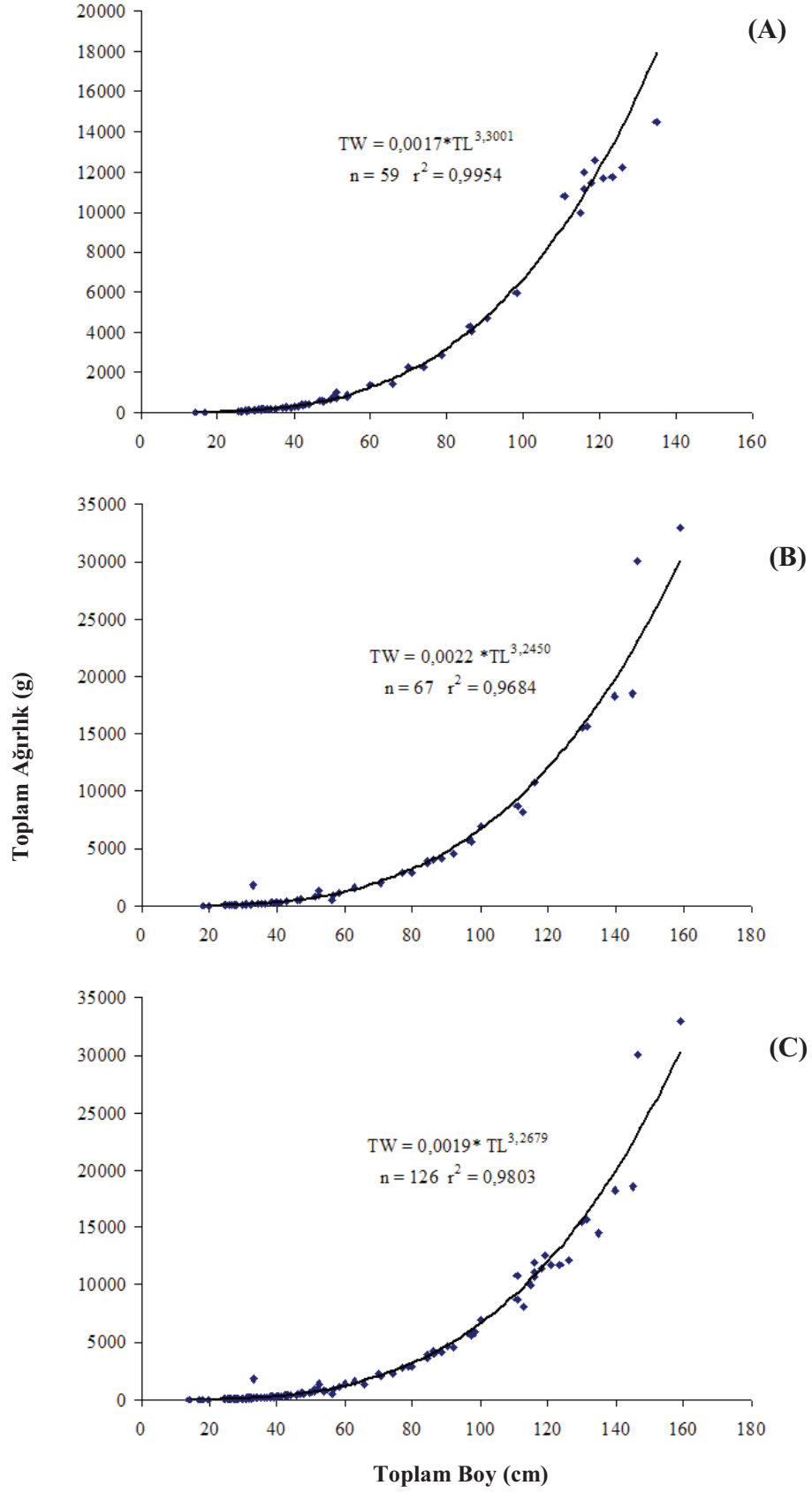
Boy-ağırlık ilişki denkleminde hesaplanan b-değerleri erkek, dişi ve bunların toplamında 3'ten büyük olduğundan *R. alba* bireyleri pozitif allometrik büyüme özelliği göstermişlerdir. Erkeklerin dişilere oranla daha fazla pozitif allometrik büyümeye sahip olduğu saptanmıştır.

R. alba'nın erkek, dişi ve bunların toplamı için tespit edilen disk genişliği-ağırlık ilişki parametreleri Çizelge 44'de verilmiştir.

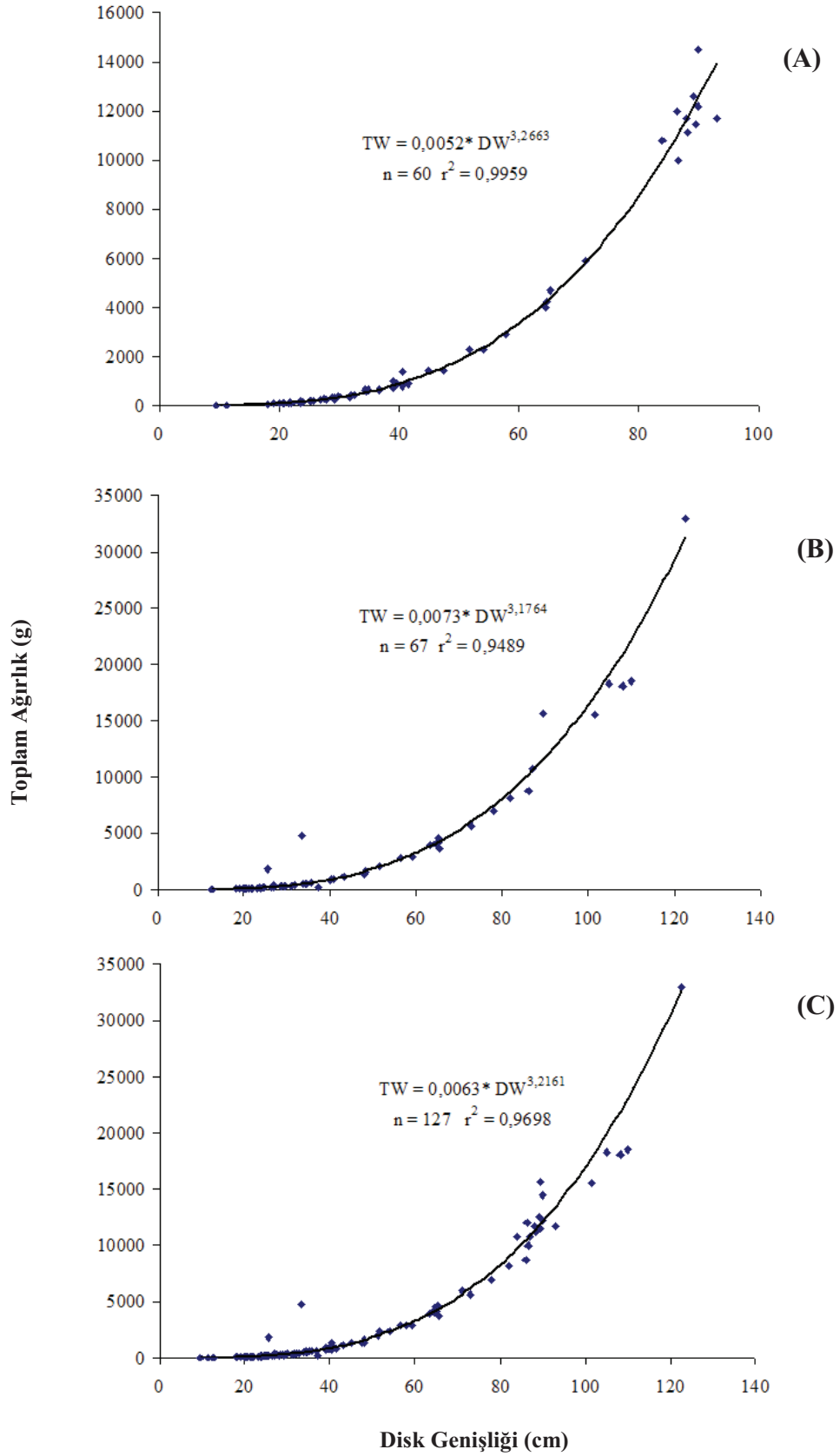
Çizelge 44. *R. alba*'nın erkek, dişi ve bunların toplamında disk genişliği-ağırlık ilişkisi parametreleri

Eşey	n	Disk Genişliği (cm)		Toplam Ağırlık (g)		İlişki Parametreleri			
		Min.	Mak.	Min.	Mak.	a	b	b'nin Güven Aralığı % 95	r ²
Erkek	60	9,5	93	7,93	14500	0,00519	3,27	3,21-3,32	0,996
Dişi	67	12,4	122,5	16,0	33000	0,00729	3,18	2,99-3,36	0,949
Toplam	127	9,5	122,5	7,93	33000	0,00628	3,22	3,12-3,32	0,969

Çizelge 44'de görüldüğü gibi, *R. alba*'nın disk genişlikleri minimum 9,5cm, maksimum 122,5cm'dir. Ağırlıkları ise 7,93g'dan 33000g'a kadar değişim göstermiştir. Yapılan t-testi sonucunda, disk genişliği ve ağırlık arasındaki ilişkinin eşeylere göre değiştiği tespit edilmiştir ($P \leq 0,05$). Hesaplanan b-değerleri incelendiğinde, *R. alba* bireylerinin pozitif allometrik büyüme gösterdiği saptanmıştır. *R. alba*'nın erkek, dişi ve bunların toplamına ait boy-ağırlık ve disk genişliği-ağırlık ilişkileri Şekil 36 ve 37'de gösterilmiştir.



Şekil 36. *R. alba*'nın erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına ait (C) boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 37. *R. alba*'nın erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına ait (C) disk genişliği-ağırlık ilişkisi

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

4.1.6.3. Yaş Dağılımı

Örnekleme süresince toplanan 126 adet *R. alba*'nın 109 adedinde yaş tayinleri yapılmıştır. Çizelge 45'de, erkek, dişi ve toplam bireylerde her bir yaş grubuna ait birey sayıları ve boy aralıkları gösterilmiştir.

Çizelge 45. *R. alba*'nın erkek, dişi ve bunların toplamına ait her bir yaş grubundaki ortalama boyları

Yaş	Erkek			Dişi			Toplam		
	N	Boy Aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)	N	Boy Aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)	N	Boy aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)
0	1	14,0	14,0 (±0,000)	-	-	-	1	14,0	14,0 (±0,000)
1	1	16,8	16,8 (±0,000)	3	18,1-24,6	20,9 (±1,940)	4	16,8-24,6	19,9 (±1,710)
2	16	25,5-35,2	29,9 (±0,744)	20	24,8-34,2	28,8 (±0,591)	36	24,8-35,2	29,3 (±0,469)
3	11	37,0-44,0	40,7 (±0,726)	9	35,4-42,5	38,9 (±0,722)	20	35,4-44,0	39,9 (±0,539)
4	10	47,0-54,0	50,3 (±0,780)	8	45,9-56,5	49,8 (±1,390)	18	45,9-56,5	50,1 (±0,732)
5	1	60,1	60,1 (±0,000)	3	56,0-63,0	59,1 (±2,060)	4	56,0-63,0	59,4 (±1,480)
6	3	65,8-74,0	69,9 (±2,370)	1	70,5	70,5 (±0,000)	4	65,8-74,0	70,1 (±1,680)
7	3	78,8-86,5	83,8 (±2,520)	5	77,0-88,5	84,0 (±1,920)	8	77,0-88,5	83,9 (±1,410)
8	1	90,5	90,5 (±0,000)	1	92,0	92,0 (±0,000)	2	90,5-92,0	91,3 (±0,750)
9	1	98,4	98,4 (±0,000)	2	97,1-100,0	98,6 (±1,450)	3	97,1-100,0	98,5 (±0,839)
10	6	115,0-121,0	117,5 (±0,920)	3	111,0-116,0	112,7 (±1,670)	9	111,0-121,0	115,9 (±1,110)

Çizelge 45'de görüldüğü üzere, *R. alba*, 0 ile 10'uncu yaş sınıfları arasında dağılım göstermişlerdir. Bunların %49,5'unun erkek; %50,4'ünün dişi bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir. Aynı yaş gruplarına ait ortalama minimum boy 14,0cm, maksimum boy ise 115,9±1,11cm olarak tespit edilmiştir. Erkek bireyler 0 ile 10'uncu yaş gruplarında; ortalama boyları ise 14,0cm ile 117,5±0,92cm arasında dağılım gösterirken; dişi bireylerin 20,9±1,94cm ile 112,7±1,67cm arasında değiştiği saptanmıştır. Erkek, dişi ve her iki eşey ele alındığında, en baskın yaş grubunun 2'inci yaş grubu olduğu belirlenmiştir.

4.1.6.4. Büyüme Parametreleri

Yaş tayini yapılan 109 adet *R.alba*'nın ortalama boyları kullanılarak erkek, dişi ve bunların toplamı için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri Çizelge 46'da gösterilmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 46. *R. alba*'da eşeyler ve bunların toplamı için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri

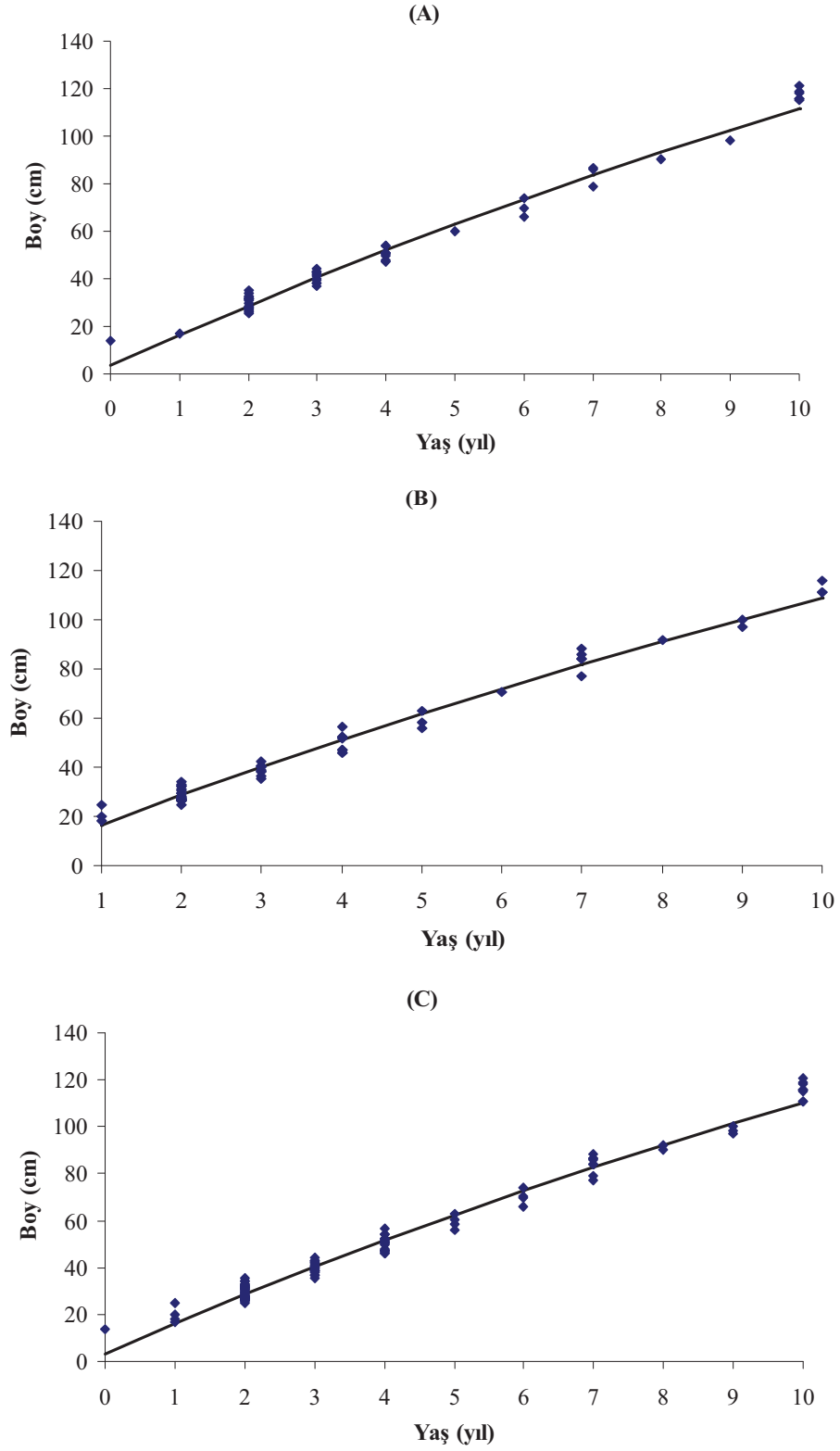
Eşey	Büyüme Parametreleri		
	L_{∞} (cm)	K (yıl ⁻¹)	t_0 (yıl)
Erkek	339	0,04	-0,28
Dişi	306	0,04	-0,31
Toplam	311	0,04	-0,25

Örnekleme süresince, *R. alba*'da ölçülen ve von Bertalanffy boyca büyüme parametrelerinin kullanılması sonucu hesaplanan ortalama boy değerleri Çizelge 47'de verilmiştir.

Çizelge 47. *R. alba*'nın erkek, dişi ve bunların toplamlarına ait yaş gruplarına göre ölçülen ortalama boy değerleri ve von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri kullanılarak hesaplanan boy değerleri

Yaş Grubu	Ölçülen Boy (cm)			Hesaplanan Boy (cm)		
	Erkek	Dişi	Toplam	Erkek	Dişi	Toplam
0	14	-	14	3,78	-	3,10
1	16,8	20,87	19,85	16,96	15,67	15,19
2	28,96	28,76	29,26	29,62	27,08	26,81
3	40,72	38,99	39,94	41,78	38,05	37,97
4	50,34	49,81	50,11	53,47	48,59	48,70
5	60,1	59,1	59,35	64,70	58,72	59,00
6	69,93	70,5	70,08	75,49	68,45	68,90
7	83,83	84	83,94	85,85	77,80	78,41
8	90,5	92	91,25	95,81	86,78	87,55
9	98,4	98,55	98,5	105,38	95,41	96,33
10	117,5	112,67	115,89	114,57	103,70	104,77

Yapılan t-testi sonucunda, eşeyler ve bunların toplamlarına ait her bir yaş grubu için ölçülen ve hesaplanan boy değerleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir farkın olmadığı saptanmıştır ($P > 0,05$). *R. alba*'nın boy artışları 0 ile 1'inci yaş grubu arasında 12,09cm; 1 ile 2'inci yaş grubunda 11,62cm; 2 ile 3'üncü yaş grubunda 11,16cm; 3 ile 4'üncü yaş grubunda 10,73cm; 4 ile 5'inci yaş grubunda 10,30cm; 5 ile 6'ıncı yaş grubunda 9,90cm; 6 ile 7'inci yaş grubunda 9,51cm; 7 ile 8'inci yaş grubunda 9,14cm; 8 ile 9'uncu yaş grubunda 8,78cm ve 9 ile 10'uncu yaş gruplarında ise 8,44cm'lik artışın olduğu tespit edilmiştir. von Bertalanffy boyca büyüme denkleminin oluşturulmasıyla; erkek, dişi ve toplam bireylerin yaş-boy ilişkisine ait eğrileri Şekil 38'de gösterilmiştir.



Şekil 38. *R. alba*'nın von Bertalanffy boyca büyüme eğrileri (A)Erkek, (B) Dişi, (C) Toplam bireyler.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

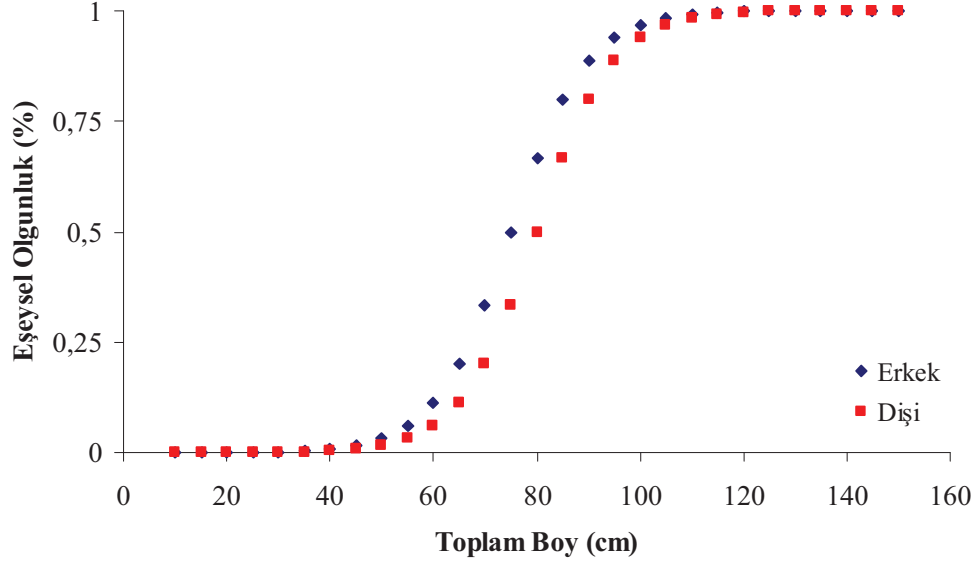
4.1.6.5. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

R. alba'nın ilk eşeyssel olgunluk boyunun belirlenmesinde, stoktaki bireylerin %100'ü ve %50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaştığı boy esas alınmıştır. Erkek ve dişi bireyler için hesaplanan ilk eşeyssel olgunluk boyları Çizelge 48'de gösterilmiştir. Toplam 92 bireyin (58 erkek ve 34 dişi) eşeyssel olgunluk safhaları tespit edilmiştir. *R. alba*'nın olgun olmayan birey sayısı erkeklerde 43, dişilerde 28 adet; olgun birey sayısı ise erkek ve dişilerde, 15 ve 6 adet olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 48. *R. alba* dişi ve erkekleri için belirlenen ilk eşeyssel olgunluk boyları

Boy Aralığı (cm)	N		Olgunlaşmamış (N)		Olgun (N)		Erkek (%)	Dişi (%)
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi		
≤ 74	43	21	43	21				
75-79	1				1		100	
80-84		2		2				
85-89	2	2		1	2	1	100	50
90-94	1	1		1	1		100	
95-99	1	1		1	1		100	
100-104								
105-109								
110-114	1	2		1	1	1	100	50
115-119	5	1		1	5		100	
120-124	2				2		100	
125-129	1				1		100	
130-134		1				1		100
135-139	1	1			1	1	100	100
140-144								
145-149		2				2		100

Erkeklerin ilk eşeyssel olgunluk boyu 75cm ve dişilerin ise 80cm olarak tespit edilmiştir (Şekil 39). Erkek bireyler dişilere oranla daha küçük boyda eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadır.

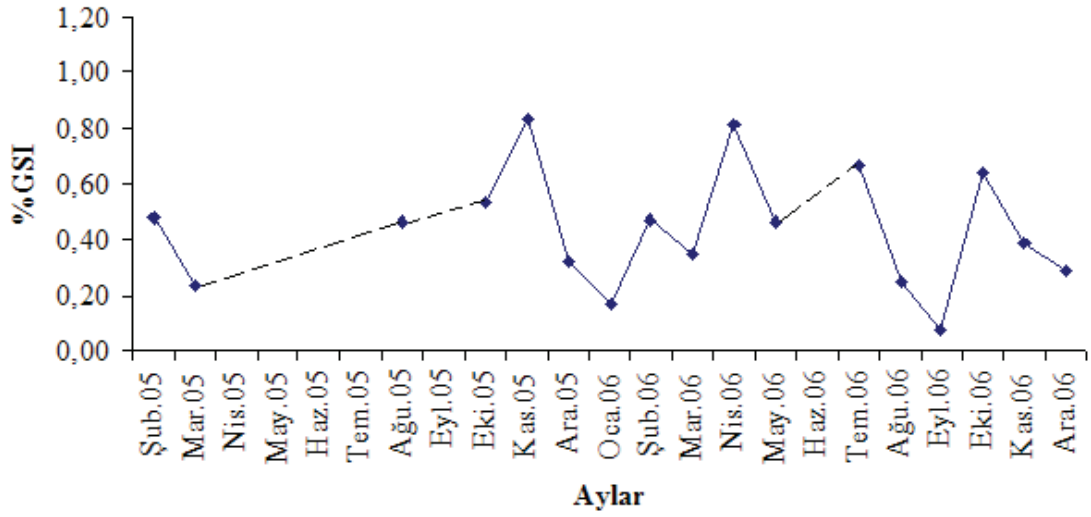


Şekil 39. *R. alba* erkek ve dişilerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları.

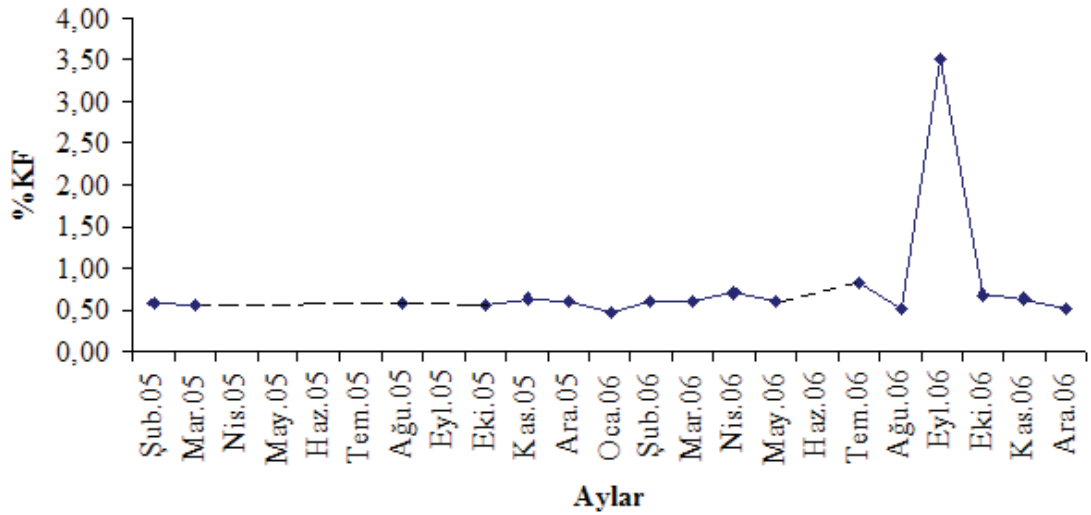
4.1.6.6. Gonadosomatik İndeks ve Kondisyon Faktörü

Toplam 67 adet *R. alba* bireyinin hesaplanan gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörü değerleri ile üreme zamanı ve beslenme aktivitelerindeki değişimler saptanmıştır.

2005 yılında, *R. alba*'nın, aylara göre GSI değerleri 0,23 ile 0,83 arasında değişim göstermiştir Aynı yılda, maksimum GSI kasım ayında, minimum GSI mart ayında tespit edilmiştir (Şekil 40). Bireylerin KF değerleri ise 0,56 ile 0,64 arasındadır. Maksimum KF kasım ayında, minimum KF mart ayında saptanmıştır (Şekil 41). 2006 yılında ise, aylara göre GSI değerleri 0,08 ile 0,81 arasında değişmiştir. Maksimum GSI nisan ayında, minimum GSI eylül ayında saptanmıştır (Şekil 40). KF değerleri ise 0,47 ile 3,49 arasındadır. Minimum KF ocak ayında, maksimum KF eylül ayında gözlenmiştir (Şekil 41). Her iki yıl boyunca, *R. alba* dişilerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı Çizelge 49'da verilmiştir. Her iki yıl süresince, GSI değerleri ve yumurtalıktaki olgun bireylerin sayısı birlikte incelendiğinde türün üreme döneminin ilkbahar, yaz sonu, sonbahar ve kış aylarına kadar gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 40. *R. alba*'nın aylara göre gonadosomatik indeks değerleri.



Şekil 41. *R. alba*'nın aylara göre kondisyon faktörü değerleri.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YIĞIN

Çizelge 49. *R. alba* dişilerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı

Aylar	Gonad Gelişim Safhaları							
	I		II		III		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Şub.05	1	100,0	-	-	-	-	1	100,0
Mar.05	2	100,0	-	-	-	-	2	100,0
Ağu.05	1	33,3	2	66,7	-	-	3	100,0
Eki.05	5	83,3	-	-	1	16,7	6	100,0
Kas.05	-	-	1	100,0	-	-	1	100,0
Ara.05	3	75,0	1	25,0	-	-	4	100,0
Oca.06	2	100,0	-	-	-	-	2	100,0
Şub.06	4	66,7	-	-	2	33,3	6	100,0
Mar.06	4	100,0	-	-	-	-	4	100,0
Nis.06	-	-	-	-	1	100,0	1	100,0
May.06	1	100,0	-	-	-	-	1	100,0
Tem.06	-	-	-	-	1	100,0	1	100,0
Ağu.06	11	91,7	1	8,3	-	-	12	100,0
Eyl.06	3	100,0	-	-	-	-	3	100,0
Eki.06	-	-	2	100,0	-	-	2	100,0
Kas.06	5	83,3	-	-	1	16,7	6	100,0
Ara.06	10	83,3	2	16,7	-	-	12	100,0

4.1.6.7. Ölüm Oranları

R. alba'nın erkek, dişi ve bunların toplamları için hesaplanan toplam (Z), doğal nedenlerle olan (M) ve balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssü katsayıları Çizelge 50'de verilmiştir.

Çizelge 50. *R. alba* için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık (F) nedeniyle olan ölüm oranları

Eşey	Z (yıl ⁻¹)	M (yıl ⁻¹)	F (yıl ⁻¹)
Erkek	0,200	0,091	0,109
Dişi	0,222	0,083	0,139
Toplam	0,200	0,086	0,114

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Erkeklerde doğal nedenlerle olan ölüm oranları dişiler için hesaplanan değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Dişi bireylerde ise balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranları erkekler için hesaplanan değerlerden daha yüksek saptanmıştır. Toplamda ise, balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranı, doğal nedenlerle olan ölüm oranından daha büyük saptanmıştır.

R.alba'nın stoktan yararlanma; diğer bir ifadeyle sömürülme oranı (E) değerleri Çizelge 51'de gösterilmiştir.

Çizelge 51. *R.alba*'ya ait stoktan yararlanma düzeyi değerleri

Eşey	Yararlanma Düzeyi E (yıl⁻¹)
Erkek	0,545
Dişi	0,626
Toplam	0,570

Yararlanma düzeyi değerleri erkek, dişi ve toplamı için 0,5'ten büyük olarak hesaplanmıştır. Bu durum, *R.alba* üzerinde avcılık baskısının gerekenden fazla olduğunu göstermektedir.

4.1.6.8. Beslenme Alışkanlıkları

Toplam 55 adet *R.alba*'nın mide içeriği incelemeleri sonucunda, 37 (%67)'sinin dolu; 18 (%33)'inin boş olduğu saptanmıştır. Toplam 5 sınıfa ait 62 prey tanımlanmıştır. Yapılan t-testi analizi sonuçlarına göre, erkek ve dişi bireyler arasında göreceli önem indeksleri (IRI) bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$). *R. alba*'nın beslenme indekslerinin yorumları toplam bireyler üzerinden ifade edilmiştir.

R. alba için en önemli besin grubunun kemikli balıklar (IRI=75,20) olduğu tespit edilmiştir. Bu grubu sırasıyla, kafadanbacaklılar (IRI=4,40), kabuklular (IRI=1,10), nematodlar (IRI=0,61) ve algler (IRI=0,10) izlemiştir. Çizelge 52'de görüldüğü üzere, kemikli balıklar grubu *R. alba*'nın tükettikleri besinlerin büyük bir kısmını kapsamaktadır. Bu sınıfa ait tüketilen en önemli besin %3,66 IRI değeri ile *Mullus barbatus*'tur. Besinlerinin çoğunluğunu teşkil eden tanımlanamayan diğer balıklardır (IRI=68,53). Kafadanbacaklılar sınıfına ait tüketilen en önemli tür ise *Eledone moschata* olduğu belirlenmiştir (IRI=4,07). Kabuklular sınıfında tükettikleri ana besin türü ise % 0,47'lik IRI değeri ile *Processa* sp. olduğu tespit edilmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 52. *R. alba*'nın mide içeriği, bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), göreceli önem indeks yüzdesi (%IRI)

MİDE İÇERİĞİ	%N	%W	%F	%IRI
NEMATODA				
Nematod	4,80	0,002	5,40	0,61
CEPHALOPODA				
<i>Eledone moschata</i>	3,20	28,93	5,40	4,07
<i>Loligo</i> sp.	1,60	1,89	2,70	0,22
<i>Sepia</i> sp.	1,60	0,09	2,70	0,11
Toplam	6,40	30,91	10,80	4,40
CRUSTACEA				
Isopoda				
Isopod	1,60	0,001	2,70	0,10
Dekapoda				
Dekapod	1,60	0,03	2,70	0,10
Natantia				0,00
<i>Processa</i> sp.	6,50	0,97	2,70	0,47
<i>Metapenaeus</i> sp.	1,60		2,70	0,10
<i>Parapenaeus longirostris</i>	1,60	0,50	2,70	0,13
<i>Processa macrophthalma</i>	1,60	0,02	2,70	0,10
Natantia	1,60	0,02	2,70	0,10
Toplam	16,10	1,52	16,20	1,10
OSTEICHTHYES				
<i>Solea</i> sp.	1,60	2,49	2,70	0,26
<i>Merluccius merluccius</i>	3,20	11,45	5,40	1,85
<i>Trachinus draco</i>	4,80	9,39	2,70	0,90
<i>Mullus barbatus barbatus</i>	8,10	6,36	10,80	3,66
Balık	35,50	24,68	48,60	68,53
Toplam	53,20	54,37	70,20	75,20
ALGAE	1,60	0,05	2,70	0,10
DİĞER	17,7	13,14	29,7	18,57

Çizelge 53'te *R. alba*'nın boy aralıklarına göre tükettikleri ana besin grupları gösterilmiştir. Kemikli balıklar grubunun 140-160cm boy aralığı hariç her boy sınıfında *R. alba* tarafından tüketildiği tespit edilmiş; bireylerin boyu arttıkça tüketilen besin grupları içersinde balıkların oranında artış olduğu görülmüştür. Vatozların boyu arttıkça tükettikleri kabuklu grubu yüzdesinin azaldığı saptanmıştır. 40-60cm boy aralığındaki *R. alba* bireylerinin tükettikleri kafadanbacaklıların yüzdesi 5,9 iken, boy aralığı 100-120cm'de %16,7, 120-140cm boy aralığında ise %50'ye artış gösterdiği tespit edilmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 53. Boy sınıfı itibariyle *R. alba*'nın tükettiği besin gruplarının görünüş sıklığı yüzdeleri

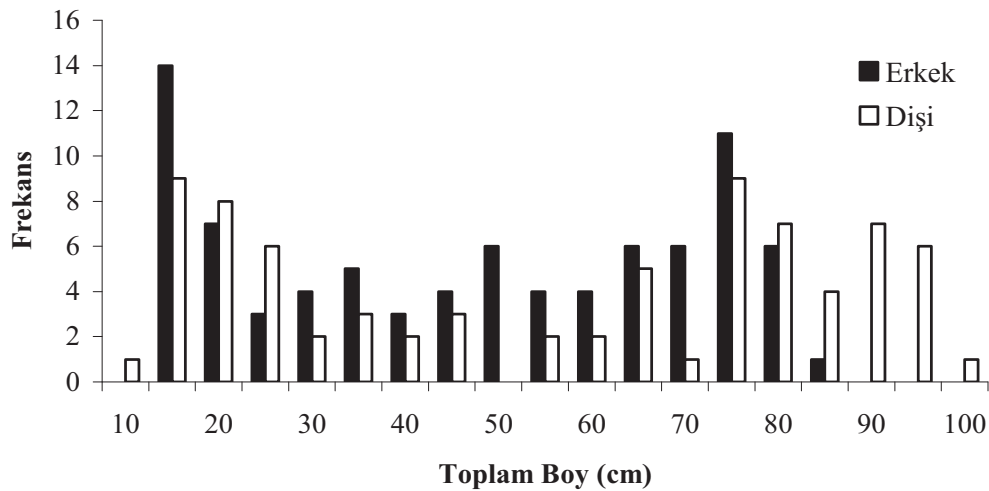
Besin Grupları	Toplam Boy Aralıkları (cm)						
	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160
Nematoda	7,1	5,9	-	-	-	-	-
Cephalopoda	-	5,9	-	-	16,7	50	-
Crustacea	28,5	11,8	-	-	16,7	-	-
Osteichthyes	35,7	58,8	75	83,3	33,3	50	-
Algae	-	-	25	-	-	-	-
Diğer	28,5	17,6	-	16,7	33,3	-	100
Balık sayısı (N)	9	13	2	5	4	3	1

4.1.7. Sivriburun Vatoz; *Dipturus oxyrinchus*

4.1.7.1. Boy Dağılımı

Toplam 179 adet *D. oxyrinchus*'un 90 (%50)'ı erkek, 89 (%50)'u dişi olarak tespit edilmiştir. Dişilerin boy aralıkları 14,9cm'den 100cm'e, erkeklerin ise 15,2cm'den 86,5cm'e değişim göstermiştir (Şekil 42).

D. oxyrinchus'un aylara göre sayıları, ortalama boyları, minimum ve maksimum uzunlukları Çizelge 54'te gösterilmiştir. Toplamda bireylerin minimum boyu 14,9cm, maksimum boyu 100cm ve ortalama boyu $53,7 \pm 2,01$ cm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 42. *D. oxyrinchus*'un erkek ve dişilerinin boy-frekans dağılımı.

Çizelge 54. *D. oxyrinchus*'un aylara göre boy aralıkları ve ortalama boyları

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

AYLAR	N	L _{ort}	L _{min}	L _{mak}	Std.Sapma	Std.Hata
Mart 2005	3	37,5	28,5	43,0	7,86	4,54
Nisan 2005	4	43,2	17,7	69,0	27,59	13,80
Mayıs 2005	4	60,6	47,0	75,5	12,64	6,32
Haziran 2005	12	57,2	16,0	88,5	25,33	7,31
Temmuz 2005	42	69,6	18,9	98,0	18,25	2,82
Ağustos 2005	9	53,5	19,2	84,7	24,22	8,07
Ekim 2005	11	40,4	17,5	90,0	29,50	8,90
Kasım 2005	1	50,2	-	-	-	-
2005	86	59,5	16,0	98,0	23,84	2,57
Ocak 2006	10	57,9	18,0	92,0	33,99	10,75
Şubat 2006	9	49,6	16,5	88,5	27,88	9,29
Mart 2006	6	63,4	26,0	93,0	22,74	9,28
Nisan 2006	7	44,6	16,0	91,0	26,38	9,97
Mayıs 2006	9	25,3	15,8	48,0	10,38	3,46
Temmuz 2006	8	55,6	15,9	83,5	22,89	8,09
Eylül 2006	1	97,2	-	-	-	-
Ekim 2006	8	33,7	16,4	89,1	27,40	9,69
Aralık 2006	1	80,0	-	-	-	-
2006	60	47,7	15,8	97,2	28,00	3,62
Ocak 2007	2	57,5	21,5	93,4	50,84	35,90
Şubat 2007	3	25,7	15,2	37,6	11,27	6,51
Mart 2007	4	22,3	14,9	37,0	9,99	4,99
Nisan 2007	8	60,8	15,3	100,0	38,38	13,57
Mayıs 2007	2	77,2	69,6	84,7	10,68	7,55
Haziran 2007	7	56,8	23,5	77,5	22,30	8,43
Ağustos 2007	1	27,0	-	-	-	-
Eylül 2007	4	34,5	22,9	63,8	19,67	9,83
Kasım 2007	2	76,9	76,0	77,9	1,34	0,95
Aralık 2007	1	20,8	-	-	-	-
2007	33	49,4	14,9	100,0	29,91	5,21
TOPLAM	179	53,7	14,9	100,0	26,90	2,01

4.1.7.2. Boy-Ağırlık ve Disk Genişliği-Ağırlık İlişkileri

D.oxyrinchus'un boy-ağırlık değerleri incelendiğinde, boy ölçüm değerleri minimum 14,9cm ve maksimum 100cm arasında değişirken; ağırlık değerlerinin ise, 8g'dan 4074

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

g'a kadar değişim gösterdiği saptanmıştır. *D. oxyrinchus* erkek, dişi ve bunların toplamı için hesaplanan boy-ağırlık ilişki parametreleri Çizelge 55'te gösterilmiştir. Yapılan t-testi sonucunda, *D. oxyrinchus*'un boy-ağırlık ilişki sabitlerinin eşeyler arasında farklılık gösterdiği saptanmıştır ($P \leq 0,05$).

Çizelge 55. *D. oxyrinchus*'un erkek, dişi ve bunların toplamında boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

Eşey	n	Toplam Boy (cm)		Toplam Ağırlık (g)		İlişki Parametreleri			
		Min.	Mak.	Min.	Mak.	a	b	b'nin Güven Aralığı % 95	r ²
Erkek	90	15,2	86,5	8,00	2510	0,00088	3,34	3,29-3,39	0,996
Dişi	89	14,9	100,0	8,00	4074	0,00077	3,37	3,33-3,41	0,997
Toplam	179	14,9	100,0	8,00	4074	0,00083	3,35	3,32-3,38	0,996

Çizelge 55'de görüldüğü üzere, b-değerleri erkeklerde 3,34, dişilerde 3,37 ve her iki eşey ele alındığında 3,35 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler *D. oxyrinchus*'un pozitif allometrik büyümeye sahip olduğunu göstermiştir. Dişilerin erkeklere oranla daha fazla pozitif allometrik büyüme özelliği gösterdiği saptanmıştır.

D. oxyrinchus'un erkek, dişi ve bunların toplamı için tespit edilen disk genişliği-ağırlık ilişki parametreleri Çizelge 56'de verilmiştir.

Çizelge 56. *D. oxyrinchus*'un erkek, dişi ve bunların toplamında disk genişliği- ağırlık ilişkisi parametreleri

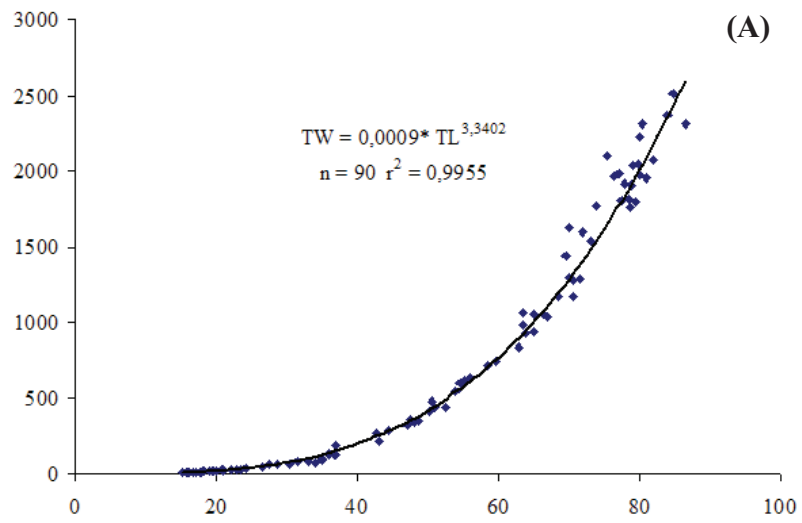
Eşey	n	Disk Genişliği (cm)		Toplam Ağırlık (g)		İlişki Parametreleri			
		Min.	Mak.	Min.	Mak.	a	b	b'nin Güven Aralığı % 95	r ²
Erkek	90	10,0	57,5	8,00	2510	0,00475	3,26	3,23-3,29	0,998
Dişi	91	9,8	65,0	8,00	4074	0,00382	3,32	3,27-3,36	0,995
Toplam	181	9,8	65,0	8,00	4074	0,00427	3,29	3,26-3,32	0,996

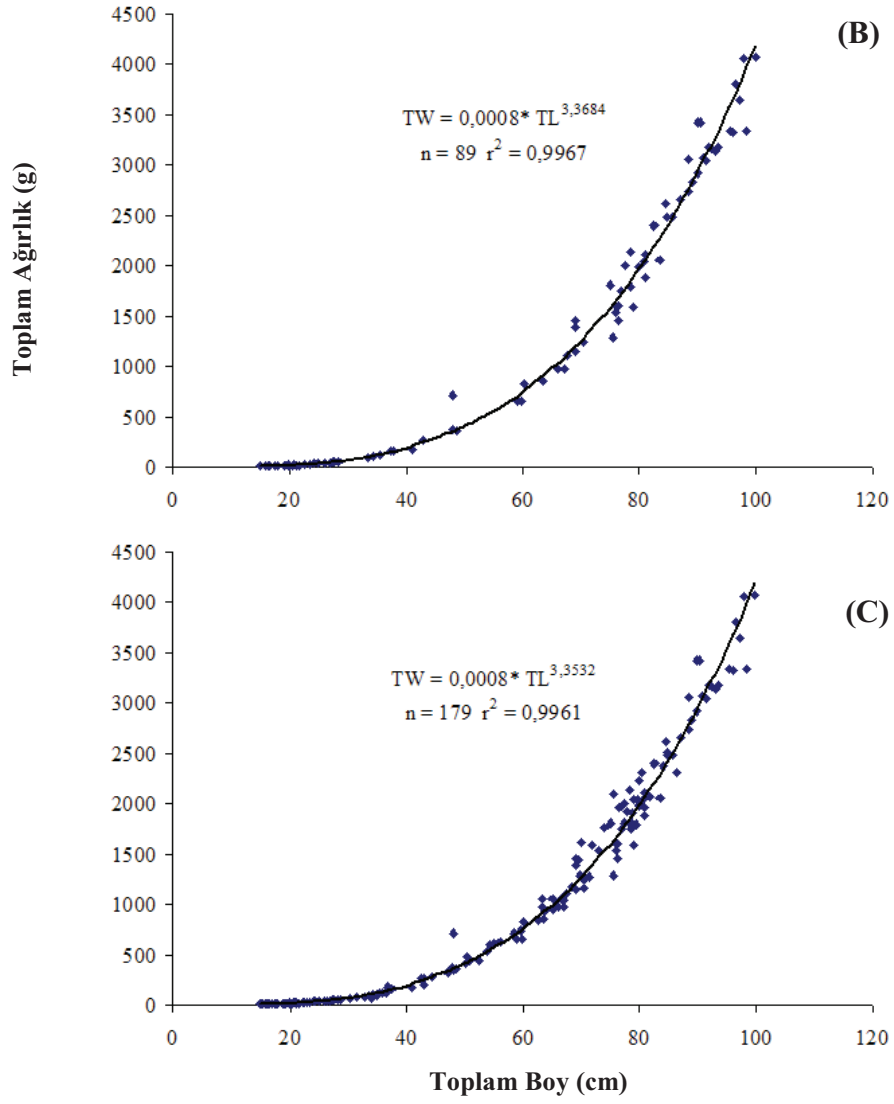
Çizelge 56'da görüldüğü gibi, *D. oxyrinchus*'un disk genişlikleri minimum 9,8cm, maksimum 65cm'dir. Ağırlıkları ise 8g'dan 4074g'a kadar değişim göstermiştir. t-testi sonucunda, disk genişliği ve ağırlık arasındaki ilişkinin eşeylere göre değiştiği tespit

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

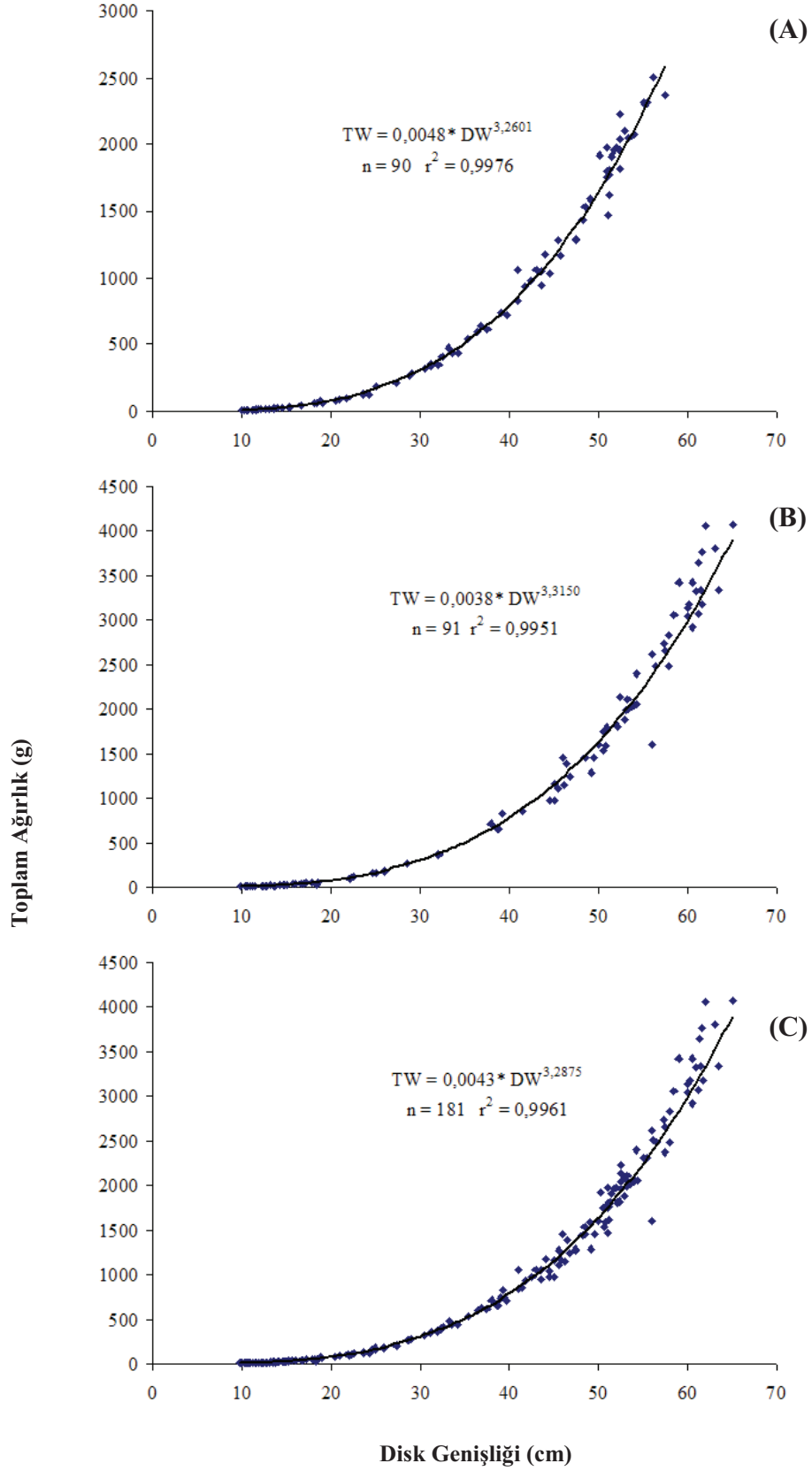
edilmiştir ($P \leq 0,05$). Hesaplanan b-değerleri incelendiğinde, bireylerin pozitif allometrik büyüme özelliği gösterdiği belirlenmiştir.

D.oxyrinchus'un erkek, dişi ve bunların toplamının boy-ağırlık, disk genişliği-ağırlık ve boy-disk genişliği ilişki parametre grafikleri Şekil 43 ve 44'de gösterilmiştir.





Şekil 43. *D. oxyrinchus*'un erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına (C) ait boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 44. *D. oxyrinchus*'un erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına (C) ait disk genişliği-ağırlık ilişkisi

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

4.1.7.3. Yaş Dağılımı

Örnekleme süresince 179 adet *D. oxyrinchus*'un 65 adedinde yaş tayinleri yapılmıştır. Çizelge 57'de, erkek, dişi ve bunların toplamında her bir yaş grubuna ait birey sayıları ve boy aralıkları gösterilmiştir.

Çizelge 57. *D. oxyrinchus* erkek, dişi ve bunların toplamına ait her bir yaş grubundaki ortalama boyları

Yaş	Erkekler			Dişiler			Toplam		
	N	Boy Aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)	N	Boy Aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)	N	Boy Aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)
0	1	16,6	16,6 (±0,000)	2	16,4-16,6	16,5 (±0,099)	3	16,4-16,6	16,5 (±0,094)
1	1	18,0	18,0 (±0,000)	-	-	-	1	18,0	18,0 (±0,000)
2	3	27,4-33,0	30,3 (±1,618)	3	28,5-34,3	32,1 (±1,815)	6	27,4-34,3	31,2 (±2,598)
3	2	34,0-37,0	35,5 (±1,500)	1	37,6	37,6 (±0,000)	3	34,0-37,6	36,2 (±1,575)
4	1	44,5	44,5 (±0,000)	2	41,0-43,0	42,0 (±1,000)	3	41,0-44,5	42,8 (±1,434)
5	8	47,5-54,5	50,4 (±0,835)	1	47,9	47,9 (±0,000)	9	47,5-54,5	50,1 (±2,220)
6	4	56,0-63,8	61,5 (±1,845)	3	59,0-60,2	59,7 (±0,353)	7	56,0-63,8	60,7 (±2,601)
7	7	68,5-73,2	70,8 (±0,588)	6	67,0-70,5	68,6 (±0,508)	13	67,0-73,2	69,8 (±1,697)
8	8	76,5-82,0	79,3 (±0,614)	9	75,0-83,5	78,5 (±0,910)	17	75,0-83,5	78,8 (±2,214)
9	-	-	-	3	84,7-88,5	86,7 (±1,105)	3	84,7-88,5	86,7 (±1,563)

Çizelge 57'de görüldüğü gibi, *D. oxyrinchus*'lar 0 ile 9'uncu yaş sınıfları arasında yer almışlardır; bunların %53,8'i erkek, %46,2'si dişilerden oluştuğu saptanmıştır. Toplam bireylerde yaş gruplarına ait ortalama boy aralıkları minimum 16,5±0,09cm, maksimum 86,7±1,56cm olarak hesaplanmıştır. Erkekler 0 ile 8'inci yaş aralığında ve ortalama boyları 16,6±0,00cm ile 79,3±0,61cm arasında değişim gösterirken, dişiler 1 ile 9'uncu yaş gruplarında, ortalama boyları 16,5±0,09cm ile 86,7±1,11cm arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Her iki eşey ele alındığında, en baskın yaş grubu %26,15'lik oranla 8'inci yaş grubunun olduğu tespit edilmiştir.

4.1.7.4. Büyüme Parametreleri

Yaş tayini yapılan 65 adet *D. oxyrinchus*'un ortalama boyları kullanılarak erkek ve dişiler ve bunların toplamı için hesaplanan büyüme sabitleri Çizelge 58'de verilmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 58. *D. oxyrinchus*'ta eşeyler ve bunların toplamı için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri

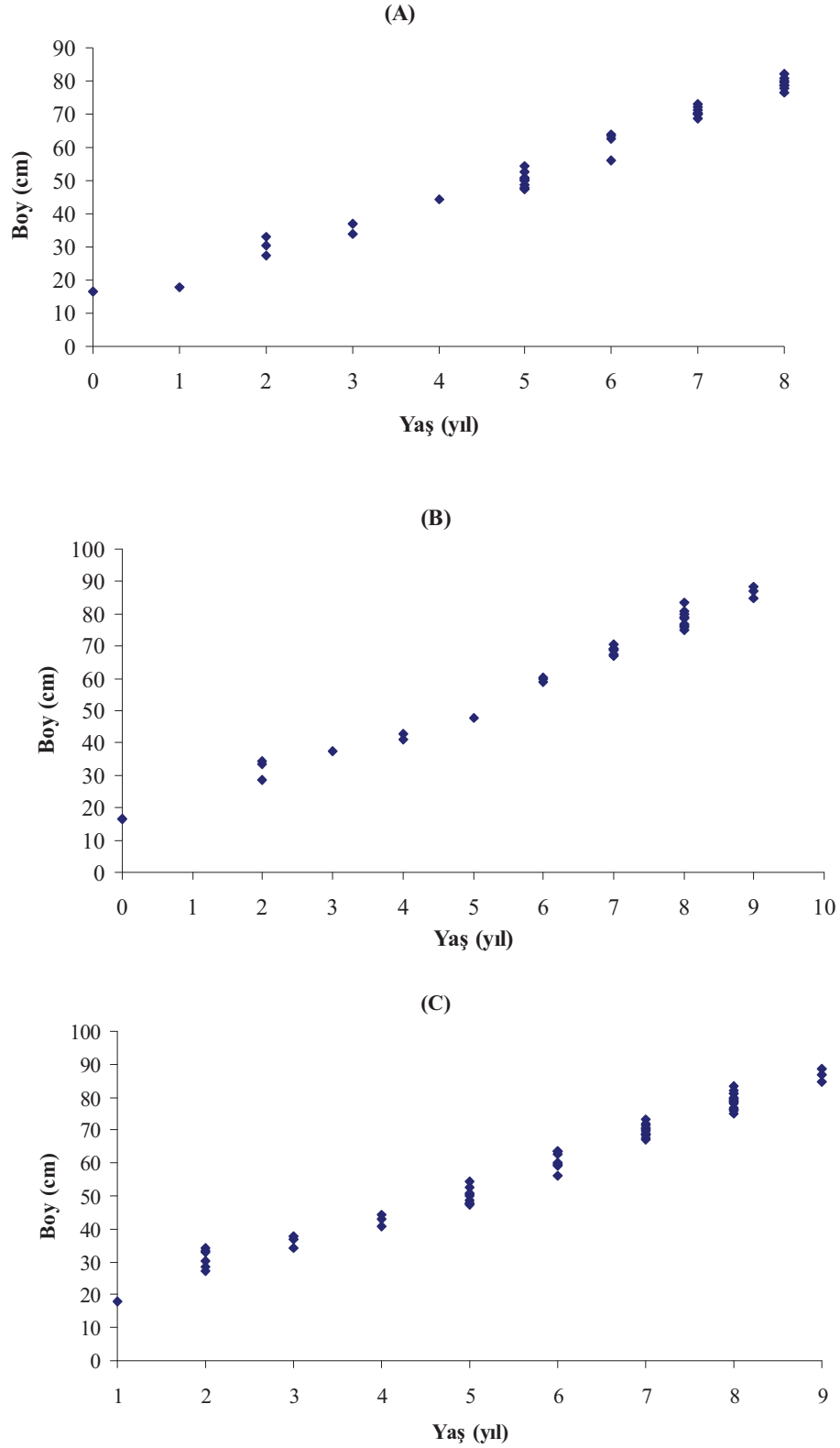
Eşey	Büyüme parametreleri		
	L_{∞} (cm)	K (yıl ⁻¹)	t_0 (yıl)
Erkek	251,81	0,04	-0,92
Dişi	233,88	0,04	-1,34
Toplam	256,46	0,04	-1,17

Örnekleme süresince, *D. oxyrinchus*'lardan ölçülen ve von Bertalanffy boyca büyüme parametrelerinin kullanılması sonucu hesaplanan ortalama boy değerleri Çizelge 59'de gösterilmiştir.

Çizelge 59. *D. oxyrinchus*'un erkek, dişi ve bunların toplamlarına ait yaş gruplarına göre ölçülen ortalama boy değerleri ve von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri kullanılarak hesaplanan boy değerleri

Yaş Grupları	Ölçülen Boy (cm)			Hesaplanan Boy (cm)		
	Erkek	Dişi	Toplam	Erkek	Dişi	Toplam
0	16,60	16,50	16,53	9,10	12,21	11,73
1	18,00	-	18,00	18,62	-	21,32
2	30,27	32,10	31,18	27,76	29,25	30,54
3	35,50	37,60	36,20	36,54	37,27	39,40
4	44,50	42,00	42,83	44,98	44,98	47,91
5	50,35	47,90	50,08	53,09	52,39	56,09
6	61,50	59,67	60,71	60,89	59,50	63,95
7	70,80	68,63	69,80	68,37	66,34	71,49
8	79,25	78,48	78,84	75,57	72,91	78,75
9	-	86,73	86,73	-	79,22	85,71

Yapılan t-testi sonucunda, eşeyler ve toplamlarına ait her bir yaş grubu için ölçülen ve hesaplanan boy değerleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir farkın olmadığı saptanmıştır ($P > 0,05$). *D. oxyrinchus*'ların boy artışları 0 ile 1'inci yaş grubu arasında 9,59cm; 1 ile 2'inci yaş grubu arasında 9,22cm; 2 ile 3'üncü yaş grubu arasında 8,86cm; 3 ile 4'üncü yaş grubu arasında 8,51cm; 4 ile 5'inci yaş grubunda 8,18cm; 5 ile 6'ıncı yaş grubu arasında 7,86cm; 6 ile 7'inci yaş grubu arasında 7,54cm; 7 ile 8'inci yaş grubu arasında 7,26cm ve 8 ile 9'uncu yaş grubu arasında 6,96cm'lik artışın olduğu tespit edilmiştir. von Bertalanffy boyca büyüme denkleminin oluşturulmasıyla, erkek, dişi ve bunların toplamlarının yaş-boy ilişkisine ait eğrileri Şekil 45'te gösterilmiştir.



Şekil 45. *D. oxyrinchus*'un von Bertalanffy büyüme eğrileri (A) Erkek, (B) Dişi, (C) Toplam bireyler.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

4.1.7.5. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

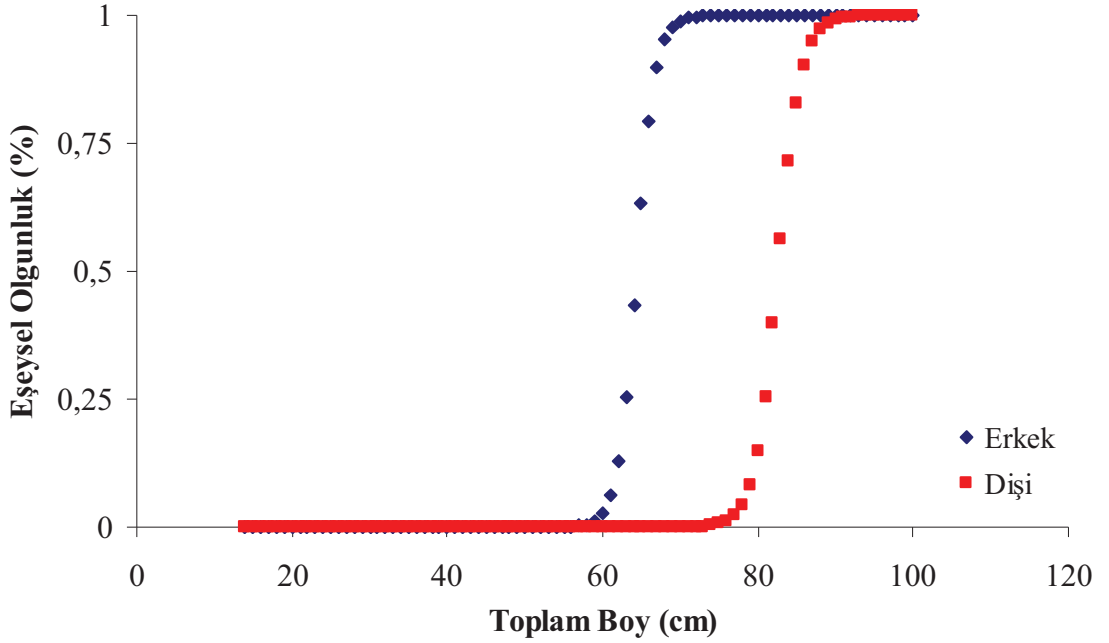
D. oxyrinchus'un ilk eşeyssel olgunluk boyunun belirlenmesinde, stoktaki bireylerin %50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaştığı boy esas alınmıştır. Erkek ve dişi bireyler için hesaplanan ilk eşeyssel olgunluk boyları Çizelge 60'ta gösterilmiştir. Toplam 179 adet bireyin (90 erkek ve 89 dişi) olgunluk safhaları saptanmıştır. *D. oxyrinchus*'un olgun olmayan birey sayısı erkeklerde 57, dişilerde 66 adet; olgun birey sayısı ise erkek ve dişilerde sırasıyla, 33 ve 23 adet olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 60. *D. oxyrinchus*'un dişi ve erkekleri için belirlenen ilk eşeyssel olgunluk boyları

Toplam Boy (cm)	N		Olgunlaşmamış (N)		Olgun (N)		Erkek (%)	Ort. Üçlü Akıcı	Dişi (%)	Ort. Üçlü Akıcı
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi				
≤ 60	53	42	53	42	-					
61										
62	1		1				11,1			
63	3	1	2	1	1		33,3	11,1		
64								27,8		
65	2		1		1		50	50		
66	2	1		1	2		100	50		
67		1		1				66,7		
68	1	1		1	1		100	66,7		
69	2	3		3	2		100	100		
70	3	1		1	3		100	100		
71	1				1		100	100		
72	1				1		100	100		
73	1				1		100	100		
74	1				1		100	100		
75	1	2		2	1		100	100		
76	1	5		5	1		100	100		
77	3	1		1	3		100	100		
78	3	2		2	3		100	100		
79	3	1		1	3		100	100		
80	3	2		2	3		100	100	16,7	
81	1	2		1	1	1	100	100	50	
82	1	1		1	1		100	66,7	50	
83		1				1		66,7	100	
84	2	2		1	2	1	100	33,3	50	
85		1				1		66,7	100	
86	1				1		100	33,3	66,7	
87		1				1		33,3	100	
88		2				2			100	
89		1				1			100	
90 ≤		15				15			100	

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Erkek ve dişi bireylerin %50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaştığı boy grupları sırasıyla 64-65 cm ve 82-83 cm olarak belirlenmiştir (Şekil 46). Erkek bireyler dişilere oranla daha küçük boyda eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadır.



Şekil 46. *D. oxyrinchus* erkek ve dişilerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları.

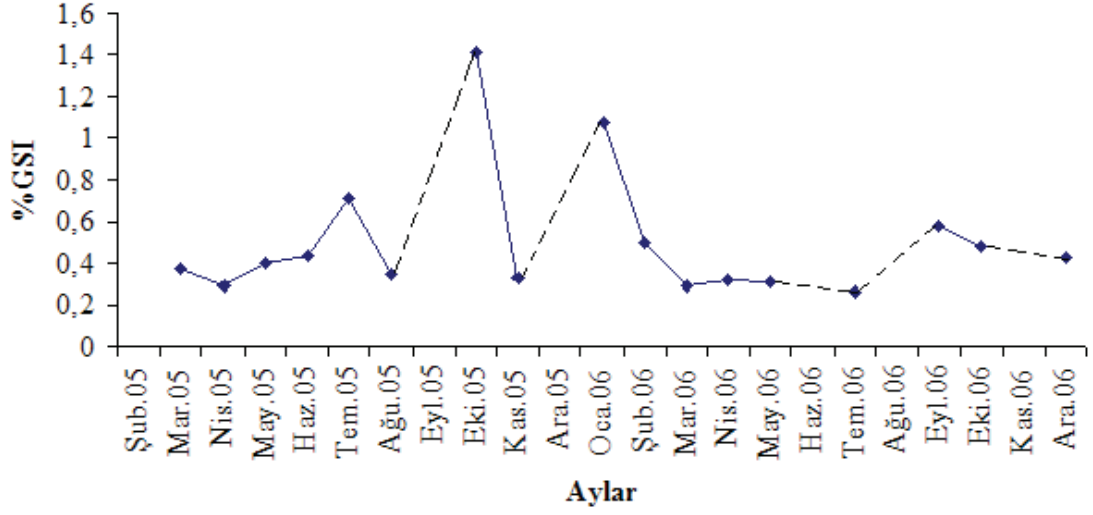
4.1.7.6. Gonadosomatik İndeks ve Kondisyon Faktörü

Toplam 100 adet *D. oxyrinchus*'tan hesaplanan gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörü değerleri ile üreme zamanı ve beslenme aktivitelerindeki değişimler tespit edilmiştir.

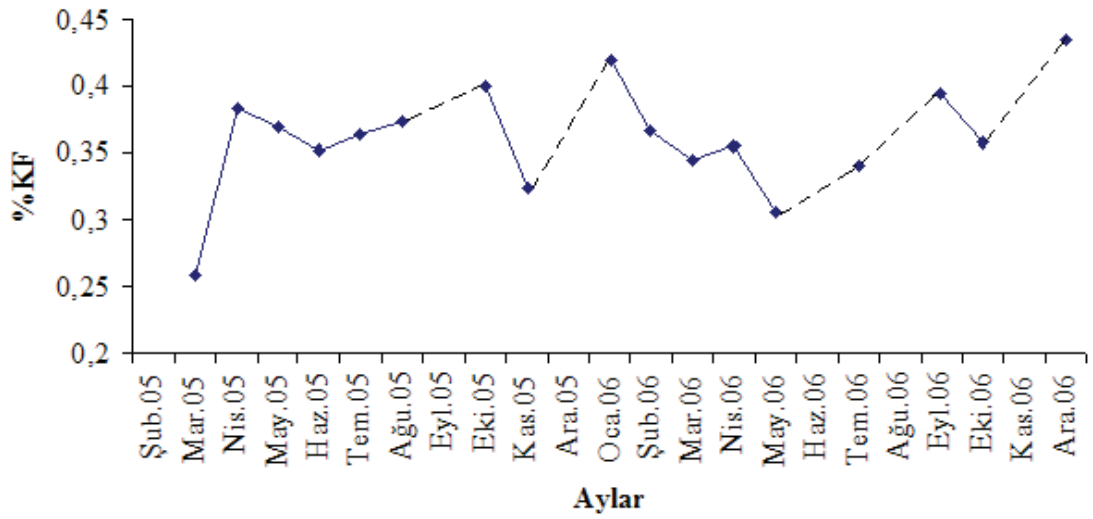
2005 yılında, *D. oxyrinchus*'un aylara göre GSI değerleri 0,29 ile 1,41 arasında değişim göstermiştir Aynı yılda, maksimum GSI ekim ayında, minimum GSI nisan ayında tespit edilmiştir (Şekil 47). Bireylerin KF değerleri ise 0,26 ile 0,40 arasındadır. Maksimum KF ekim ayında, minimum KF mart ayında saptanmıştır (Şekil 48). 2006 yılında ise, aylara göre GSI değerleri 0,26 ile 1,07 arasında değişmiştir. Maksimum GSI ocak ayında, minimum GSI temmuz ayında saptanmıştır (Şekil 47). KF değerleri ise 0,30 ile 0,43 arasındadır. Minimum KF mayıs ayında, maksimum KF aralık ayında gözlenmiştir (Şekil 48). *D. oxyrinchus* dişilerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı Çizelge 61'de verilmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YIĞIN

Her iki yıl süresince, GSI değerleri ve yumurtalıktaki olgun bireylerin sayısı birlikte incelendiğinde bu türün üreme döneminin yaz sonu, sonbahar ve kış aylarında olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 47. *D. oxyrinchus*'un aylara göre gonadosomatik indeks değerleri.



Şekil 48. *D. oxyrinchus*'un aylara göre kondüsyon faktörü değerleri.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 61. *D. oxyrinchus*'un dişilerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı

Aylar	Gonad Gelişim Safhaları							
	I		II		III		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Mar.05	1	100,0	-	-	-	-	1	100,0
Nis.05	1	100,0	-	-	-	-	1	100,0
May.05	3	75,0	-	-	1	25,0	4	100,0
Haz.05	4	50,0	2	25,0	2	25,0	8	100,0
Tem.05	18	52,9	6	17,6	10	29,4	34	100,0
Ağu.05	4	57,1	1	14,3	2	28,6	7	100,0
Eki.05	1	25,0	1	25,0	2	50,0	4	100,0
Ara.05	1	100,0	-	-	-	-	1	100,0
Oca.06	1	16,7	2	33,3	3	50,0	6	100,0
Şub.06	5	71,4	1	14,3	1	14,3	7	100,0
Mar.06	3	50,0	3	50,0	-	-	6	100,0
Nis.06	4	80,0	1	20,0	-	-	5	100,0
May.06	6	100,0	-	-	-	-	6	100,0
Tem.06	3	60,0	2	40,0	-	-	5	100,0
Eyl.06	-	-	1	100,0	-	-	1	100,0
Eki.06	1	33,3	2	66,7	-	-	3	100,0
Ara.06	-	-	1	100,0	-	-	1	100,0

4.1.7.7. Ölüm Oranları

D. oxyrinchus'un erkek, dişi ve bunların toplamı için hesaplanan toplam (Z), doğal nedenlerle olan (M) ve balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssü katsayıları Çizelge 62'de gösterilmiştir.

Çizelge 62. *D. oxyrinchus* için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık (F) nedeniyle olan ölüm oranları

Eşey	Z (yıl ⁻¹)	M (yıl ⁻¹)	F (yıl ⁻¹)
Erkek	0,250	0,136	0,114
Dişi	0,204	0,119	0,085
Toplam	0,200	0,126	0,074

Erkek bireylerde hem doğal nedenlerle olan ve hem de balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranları dişiler için hesaplanan değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YIĞIN

Toplamda ise, doğal nedenlerle olan ölüm oranı, balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranından daha büyük saptanmıştır. *D. oxyrinchus*'un stoktan yararlanma; diğer bir ifadeyle sömürülme oranı (E) değerleri Çizelge 63'te verilmiştir.

Çizelge 63. *D. oxyrinchus*'a ait stoktan yararlanma düzeyi değerleri

Eşey	Yararlanma Düzeyi E (yıl⁻¹)
Erkek	0,456
Dişi	0,417
Toplam	0,370

Yararlanma düzeyi değerleri erkek, dişi ve bunların toplamı için 0,5'ten küçük olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerle, *D. oxyrinchus* stoku üzerinde balıkçılık faaliyetlerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

4.1.7.8. Beslenme Alışkanlıkları

Toplam 124 adet *D. oxyrinchus*'un mide içeriği incelemeleri sonucunda, 97 (%78)'sinin dolu, 27 (%22)'sinin ise boş olduğu saptanmıştır. Toplam 5 sınıfa ait 169 prey tanımlanmıştır (Çizelge 64). Yapılan t-testi analizi sonuçlarına göre, erkek ve dişi bireyler arasında göreceli önem indeksleri (IRI) bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$). *D. oxyrinchus*'un beslenme özellikleriyle ilgili yorumları toplam bireyler üzerinden ifade edilmiştir.

D. oxyrinchus için en önemli besin grubunun kabuklular (IRI=97,52) olduğu saptanmıştır. Bu grubu sırasıyla, kemikli balıklar (IRI=1,12), kafadanbacaklılar (IRI=0,80), nematodlar (IRI=0,36) ve deniz yıldızları gruplarının takip ettiği tespit edilmiştir. Kabuklular grubu içinde tüketilen en önemli besinin %93,47'lik oranla *Parapenaeus longirostris* olduğu belirlenmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 64. *D. oxyrinchus*'un mide içeriği, bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), göreceli önem indeks yüzdesi (%IRI)

MİDE İÇERİĞİ	%N	%W	%F	%IRI
NEMATODA				
Nematod	5,90	0,01	3,10	0,36
CEPHALOPODA				
Cephalopoda	5,30	0,43	5,20	0,59
<i>Loligo</i> sp.	1,80	1,62	3,10	0,21
Toplam	7,10	2,05	8,30	0,80
CRUSTACEA				
Dekapoda				
Dekapod	3,60	0,06	6,20	0,44
Natantia				
<i>Parapenaeus longirostris</i>	42,60	63,37	44,30	93,47
<i>Plesionika</i> sp.	2,40	0,86	3,10	0,20
Caridea	7,10	0,75	12,40	1,93
Crangonidae	1,20	1,24	2,10	0,10
<i>Processa</i> sp.	0,60	0,02	1,00	0,01
<i>Alpheus glaber</i>	1,20	0,67	1,00	0,04
<i>Gennades</i> sp.	0,60	0,03	1,00	0,01
Natantia	2,40	0,69	3,10	0,19
<i>Plesionika heterocarpus</i>	4,10	2,41	3,10	0,40
<i>Trachypenaeus curvirostris</i>	0,60	0,61	1,00	0,02
<i>Aegean cataphractus</i>	1,20	0,01	1,00	0,02
<i>Plesionika giglioli</i>	1,20	0,58	1,00	0,04
<i>Pasiphae</i> sp.	0,60	0,02	1,00	0,01
Anomura				
Paguroid juvenil	0,60	0,00	1,00	0,01
<i>Galetea</i> sp.	1,80	0,01	1,00	0,04
<i>Munida</i> sp.	0,60	0,17	1,00	0,02
Macrura Reptantia				
<i>Upogebia pusilla</i>	2,40	0,75	2,10	0,13
<i>Nephros norvegicus</i>	1,20	3,88	2,10	0,21
Brachyura				
<i>Liocarcinus</i> sp.	0,60	0,16	1,00	0,02
<i>Gonoplax rhomboides</i>	1,80	0,50	2,10	0,09
Brachyura	1,20	1,36	3,10	0,12
Toplam	79,60	78,15	94,70	97,52
OSTEICHTHYES				
Balık	3,60	4,12	5,20	0,79
<i>Trachurus</i> sp.	0,60	12,28	1,00	0,26
<i>Sardina pilchardus</i>	0,60	2,68	1,00	0,07
Toplam	4,80	19,08	7,20	1,12
ASTEROIDEA				
Asteroidea	0,60	0,49	1,00	0,02
DiĞER	2,40	0,24	4,10	0,21

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 65’de *D. oxyrinchus*’ların boy aralıklarına göre tükettikleri ana besin grupları gösterilmiştir. Kabuklular grubunun her boy aralığında *D. oxyrinchus*’lar tarafından tüketildiği tespit edilerek; en fazla olarak tükettikleri boy grupları 50-60cm ve 60-70cm olduğu belirlenmiştir. Besin olarak tükettikleri kafadanbacaklı türleri 30-40cm boy aralığında en baskın besinlerini oluşturmuştur. 70-80cm boy aralığındaki vatozlar tarafından tüketilen kemikli balıkların görünme sıklığı %5 iken; 80-90cm boy aralığında %7,7 ve 90-100cm boy aralığında %33,3’e artış göstermiştir.

Çizelge 65. Boy sınıfı itibariyle *D. oxyrinchus*’un tükettiği besin gruplarının görünüş sıklığı yüzdeleri

Besin Grupları	Toplam Boy Aralıkları (cm)								
	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
Nematoda	-	-	-	-	-	-	-	11,5	8,3
Cephalopoda	-	11,1	45,5	8,3	-	-	-	-	-
Crustacea	42,9	77,8	54,6	91,7	100	100	90	80,7	58,3
Osteichthyes	-	-	-	-	-	-	5	7,7	33,3
Asteroidea	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Diğer	57,1	11,1	-	-	-	-	-	-	-
Balık sayısı (N)	8	6	9	10	6	12	19	18	9

4.2. TARTIŞMA**4.2.1. Tür Dağılımı**

Şubat 2005-Aralık 2007 tarihleri arasında, Kuzey Ege Denizi, Saros Körfezi'nde gerçekleştirilen bu çalışmada, Rajidae familyasına ait türlerin (*Raja clavata*, *Raja miraletus*, *Raja radula*, *Rostroraja alba* ve *Dipturus oxyrinchus*) dağılımları 0-50m, 50-100m, 100-200m ve 200-500m derinlik katmanlarında incelenmiştir. Türlerin saatteki birim av miktarları ve kilometrekareye düşen biyokütle indeks değerleri mevsimsel olarak tespit edilmiştir. Çalışma süresince *Leucoraja naevus*'tan 50m ile 100m derinlikleri arasından yalnızca bir birey elde edilmiştir.

Vatozların ortalama birim av değeri 4,87kg/sa ve biyokütle indeksi 91,18kg/km² olarak hesaplanmıştır. Yıllar itibariyle farklı mevsimlerde kilometre kareye düşen birim av ve biyokütle değerleri incelendiğinde, *R. clavata*'nın 0-50m ve 50-100m derinlik aralıklarında ve çoğunlukla sonbahar ve yaz mevsimlerinde yoğunlaştıkları belirlenmiştir. Türün sonbahar döneminde 0-50m'deki birim av ve biyokütle değerleri; 1,33kg/sa ve 23,32kg/km², 50-100m'deki birim av ve biyokütle değerleri; 2,24kg/sa ve 36,97kg/km² ve 386N/km² olarak tespit edilmiştir. Yaz döneminde 50-100m'de hesaplanan birim av ve biyokütle değerleri ise sırasıyla; 3,23kg/sa ve 55,39kg/km² olarak bulunmuştur. Rajidae familyasına ait bazı türlerin dağılımı hakkında yapılan çalışmalar günden güne artış göstermektedir. Serena ve ark. (2005) İtalya kıyılarında Güney Ligurian ve Kuzey Tiren Denizi'nde yaptıkları çalışmada *R. clavata*'nın 23 ile 589m arasında derinlikler arasında dağılım gösterdiğini ve biyokütle değerini 30,7kg/km² olarak hesaplamışlardır. Massuti ve Moranta (2003) tarafından Akdeniz'in batı kıyılarında yapılan çalışmada, *R. clavata*'nın en fazla yoğunluk gösterdiği derinliklerin 100-300m arasında olduğunu fakat genellikle 85 ile 400m arasında dağılım gösterdiklerini tespit etmişler, biyokütle değerini ise 83,26kg olarak hesaplamışlardır. Ellis ve ark. (2002) İngiliz adalarında kıkırdaklı balıkların dağılımı ile ilgili yaptıkları çalışmada, *R. clavata*'nın maksimum avlanma oranlarını 200N/sa tespit etmişler ve 7-192m derinlik katmanları arasında dağılım gösterdiklerini saptamışlardır. Ragonese ve ark. (2002) Sicilya Boğazı'ndaki demersal kaynaklar hakkındaki bilgileri 1985 yılından itibaren değerlendirerek; elde edilen türlerdeki biyokütle indeks değerlerini hesaplamışlardır. Çalışmada, *R. clavata*'nın biyokütle indeks değerlerini 1995 yılında 10-200m derinlik aralığında 4kg/km², 200-800m 2,2kg/km² olarak; 1999 yılında ise sırasıyla 15,2kg/km² ve 8,4kg/km² olarak tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada, *R. miraletus*'un birim av ve biyokütle değerleri bakımından en fazla 0-50m derinliklerde bulunduğu tespit edilmesine rağmen, sonbahar döneminde en fazla 50-100m derinlik aralığında yoğunlaştığı saptanmış, birim av ve biyokütle değerleri ise sırasıyla; 1,12kg/sa ve 21,07kg/km² olarak hesaplanmıştır. Relini ve ark. (1999) tarafından Akdeniz'de yapılan çalışmada bölgedeki *R. miraletus* bireylerinin 50-150m arasında yoğunlaştığını tespit etmişlerdir. Capapé ve Quignard (1974)'te Tunus açıklarındaki *R. miraletus*'un 200m derinliğe kadar bulunduğunu rapor etmişlerdir. Serena ve ark. (2005) tarafından İtalya kıyılarında yapılan çalışmada *R. miraletus*'un ise çoğunlukla 50-150m derinlik aralığını tercih ettiğini tespit ederek, biyokütle değerini ise 10,1kg/km² olarak hesaplamışlardır. Massutí ve Moranta (2003) tarafından Akdeniz'in batı kıyılarında yapılan çalışmada, *R. miraletus*'un 100m'nin altındaki derinliklerde yoğunlaştığını ve genellikle 69-399m arasında dağılım gösterdiğini ve 20,56kg biyokütleyle sahip olduğunu saptamışlardır.

Saros Körfezi'ndeki çalışmada, *R. radula*'nın çoğunlukla yaz döneminde 0-50m ve 50-100m'de dağılım gösterdiği saptanarak, 0-50m'deki birim av ve biyokütle değerleri sırasıyla; 8,28kg/sa ve 154,39kg/km², 50-100m'deki birim av ve biyokütle değerleri ise, 0,99kg/sa ve 18,83 kg/km² olarak hesaplanmıştır. *R. radula*'nın stok dağılımları ile ilgili herhangi bir literatüre rastlanmamıştır. Dolayısıyla hesaplanan verimlilik değerlerinin bu tür ile ilgili yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı söylenebilir. *R. alba*'nın sonbahar ve kış dönemlerinde en fazla 0-50m ve 50-100m derinlikler arasında dağılım gösterdiği tespit edilerek, birim av ve biyokütle değerleri sonbaharda 0-50m'de 2,19kg/sa ve 41,07kg/km², 50-100m'de 3,97kg/sa ve 83,04kg/km²; kış döneminde ise 0-50m'de 3,43kg/sa ve 68,48kg/km², 50-100m'de 2,36kg/sa ve 44,14kg/km² olarak hesaplanmıştır. Serena ve ark. (2005) İtalya kıyılarında yaptıkları çalışmada ise *R. alba*'dan yalnızca bir bireyi 128 ile 165m derinlik aralığından elde etmişlerdir.

Birim av ve biyokütle değerleri incelendiğinde, *D. oxyrinchus*'un genellikle 200-500m derinlik aralığında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Yaz dönemindeki birim av ve biyokütle değerleri sırasıyla; 5,01kg/sa ve 89,06kg/km² olarak tespit edilmiştir. Serena ve ark. (2005) İtalya kıyılarında *D. oxyrinchus*'un 164-580m derinlik aralığında çoğunlukla da 300-400m'de dağılım gösterdiğini tespit ederek, biyokütle değerini 6,3kg/km² olarak hesaplamışlardır. Massutí ve Moranta (2003) Akdeniz'in batı kıyılarında, *D. oxyrinchus*'un 21,43kg biyokütle miktarı ve 235 ile 450m derinlik katmanları arasında bulunduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada bireylerin sayıca en yoğun olduğu derinlik aralığını ise 300-500m

olarak saptamışlardır. Ellis ve ark. (2002) tarafından İngiliz adalarında yapılan çalışmada, *D. oxyrinchus*'un Kuzey Denizi ve Celtic Denizi'nde 111-159m arasında dağılım gösterdiğini ve nadir görülen bireyler olduğunu tespit etmişlerdir.

Williams ve ark. (2008) Norveç'in kuzey kıyılarında kıkırdaklı balıkların dağılımını tespit ederek; 1992-2005 yılları arasındaki araştırma süresince, 18 adet kıkırdaklı balık türünü rapor etmişlerdir. Bu türlerden *D. oxyrinchus*'un dağılım gösterdiği derinlik aralığı 45-665m ve kilometrekaredeki ortalama av miktarı 7,7kg hesaplamışlardır.

Genel olarak ticari trol av sahalarında yürütülen önceki çalışmalar ile karşılaştırıldığında, bu çalışmada incelenen vatozların birim alan verimlilikleri (kg/km^2) daha yüksek bulunmuştur. Körfezde birim alandaki su ürünleri açısından verimliliğin yüksek olmasının en önemli nedenlerinden birisi, bu bölgenin 2000 yılından itibaren trole yasak olmasından kaynaklanmaktadır. Bu durum vatoz türleri üzerinde av baskısının az olmasına neden olmuştur. Ayrıca, körfezin akıntı sistemi ve Meriç Nehrinin karasal besin girdilerinin etkisi biyolojik üretimi arttıran diğer önemli nedenler arasında sayılabilir.

4.2.2. Boy-Ağırlık İlişkisi

Çalışma süresince, Saros Körfezi'nden avlanılan 226 adet *R. clavata*'nın %43'ünün erkek, %57'sinin dişi olduğu tespit edilerek; toplam boy aralıklarının 10 ile 88cm arasında değiştiği saptanmıştır. Bu bireylerin boy-ağırlık ilişki sabitlerinden (b) değerinin ise erkekler için 3,34; dişiler için 3,31 ve toplamları için 3,32 olduğu hesaplanmıştır. *R. clavata* için yapılan t-testi sonucunda boy-ağırlık ilişki sabitlerinin eşeyler arasında değişmediği tespit edilmiştir. Filiz ve Mater (2002)'de Ege Denizi'nin kuzeyinde yaptıkları çalışmada toplam 31 adet *R. clavata*'nın minimum ve maksimum boylarının sırasıyla, 20,5 ve 99cm olduğunu tespit etmişler ve türün b-değerlerinin erkekler için 3,56 ve dişiler için 3,25 ve her iki eşeyin toplamında 3,29 olduğunu saptamışlardır. Borges ve ark. (2003) tarafından Portekiz'in güneyinde yaptıkları çalışmada, toplam 13 adet *R. clavata*'da minimum ve maksimum boyları sırasıyla, 13,7 ve 54cm olarak saptamışlardır. Boy-ağırlık ilişki sabitlerinden b-değerini ise 3,357 olarak hesaplamışlardır. Filiz ve Bilge (2004) Kuzey Ege Denizi'ndeki çalışmalarında toplam 37 adet *R. clavata*'da boy aralıklarının 20,5 ile 99cm arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Aynı çalışmada, erkek ve dişi bireylerin toplamında hesaplanan b-değerlerinin ise 3,30 olduğu tespit edilmiştir. Mendes ve ark. (2004) tarafından Portekiz'in batı kıyılarında yaptıkları çalışmada toplam 63 adet *R. clavata*'nın boy aralıklarının 30,6 ile 86,2cm arasında değiştiğini tespit edilmiş ve her iki eşeyin toplamındaki b-değeri ise 3,23 olarak hesaplanmıştır. Pérez ve Contreras (1995)

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

tarafından Kuzeydoğu Atlantik ve Akdeniz kıyılarında gerçekleştirilen çalışmalarında, toplam 84 adet *R. clavata*'da b-değerinin 3,2936 olduğunu tespit etmişlerdir. Demirhan ve ark. (2005) Karadeniz'in güneydoğusunda *R. clavata*'nın bazı biyolojik özelliklerini tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada, toplam 52 adet *R. clavata*'nın boy aralıklarının 34,3 ile 95cm arasında değiştiğini belirterek; bireyler için hesaplanan boy-ağırlık ilişki sabitlerini dişiler için 3,69, erkekler için 3,02 ve her iki eşeyin toplamında 3,42 olarak hesaplamışlardır. Yeldan ve Avşar (2007)'de Kuzeydoğu Akdeniz'de yaptıkları araştırmada, toplam 77 adet *R. clavata*'nın minimum ve maksimum boylarının sırasıyla 29,3 ve 64,6cm olarak saptamışlardır. Bu bireyler için hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden b değerini dişiler için 3,032, erkekler için 3,232, toplamda ise 3,080 olarak tespit etmişlerdir. Demirhan ve Can (2007) tarafından Karadeniz'in güneydoğusunda gerçekleştirilen çalışmada, toplam 27 adet bireyde boy aralıklarının 10,7 ile 95,2cm arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Aynı çalışmada b-değerlerinin dişi bireyler için 3,33, erkek bireyler için 3,19 ve her iki eşeyin toplamında 3,24 olarak saptamışlardır. Bireylerin boy-ağırlık ilişkileri incelendiğinde, *R. clavata*'nın farklı bölgelerdeki stoklarının erkek, dişi ve toplamda pozitif allometrik büyüme özelliğine sahip olduğu, bu çalışmada ise yapılan diğer çalışmalarda olduğu gibi *R. clavata*'nın pozitif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir. *R. clavata* ile ilgili önceki çalışmalarda elde edilen boy-ağırlık ilişkisi değerleri ile bu çalışmanın sonuçları arasındaki farkların araştırmaların bölge ve zaman farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, körfezden elde edilen toplam 52 adet *Raja miraletus*'un %44'ü erkek, %56'sı dişi olarak hesaplanmış; boy aralıklarının 10,5 ile 53,5cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Bireylerin boy-ağırlık ilişki sabitlerinden b-değerinin erkekler için 3,15, dişiler için 3,28 ve her iki eşeyin toplamı için 3,27 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan t-testi sonucunda, boy-ağırlık arasındaki ilişkinin eşeylere göre değişmediği saptanmıştır. Benzer bir çalışma, Ungaro (2004) tarafından Adriyatik'in güneyinde gerçekleştirilmiş, t-testi sonucunda *R. miraletus*'un boy-ağırlık ilişkisi bakımından erkek ve dişi bireyler arasında fark olmadığı tespit edilmiştir. Filiz ve Mater (2002) tarafından Kuzey Ege Denizi'nden avlanılan toplam 13 adet *R. miraletus*'un minimum ve maksimum boylarının sırasıyla, 30 ve 56,5cm olduğunu saptamışlardır. b-değerinin ise her iki eşeyin toplamı için 4,0173 olduğu belirlenmiştir. Borges ve ark. (2003) tarafından Portekiz'in güney kıyılarında yaptıkları çalışmada, toplam 6 adet *R. miraletus*'ta boy aralıklarının 30,3 ile 43,9cm arasında değiştiğini tespit ederek; b-değerini 3,112 olarak hesaplamışlardır. Filiz ve Bilge

(2004) Kuzey Ege Denizi'nde yaptıkları boy-ağırlık çalışmalarında, toplam 13 adet *R. miraletus* bireyinin boy aralıklarının 30 ile 50,5cm arasında değiştiğini tespit ederek; boy-ağırlık ilişki sabitlerinden b-değerini 4,15 olarak hesaplamışlardır.

Mendes ve ark. (2004) tarafından Portekiz'in batı kıyılarında gerçekleştirdikleri çalışmada, toplam 84 adet *R. miraletus*'un minimum ve maksimum boylarının sırasıyla; 33,6 ve 56,0cm olduğunu belirlemişlerdir. b-değerini ise 3,067 olarak tespit etmişlerdir. Ungaro (2004)'de Adriyatik'in güney kıyılarında gerçekleştirdiği çalışmada, toplam 146 *R. miraletus*'un boy aralıklarının 15 ile 51cm arasında değiştiğini tespit etmiştir. Boy-ağırlık ilişki sabitlerinden b-değerinin her iki eşeyin toplamı için 3,4356 olduğunu hesaplamıştır. Bu çalışmada avlanılan *R. miraletus*'lar diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında, farklı bölgelerden elde edilen popülasyonlar olmasına rağmen pozitif allometrik büyümeye sahip olduğu görülmektedir. Bu çalışmada ölçülen minimum ve maksimum boy aralıkları Ungaro (2004) tarafından yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bunun nedenlerinden birincisi birey sayısının fazla olması, ikincisi ise ölçümlerde genç ve yetişkin bireylerin birlikte değerlendirilmesidir.

Saros Körfezi'nden avlanılan toplam 204 adet *Raja radula*'nın %42'si erkek, %58'i dişi olarak belirlenmiştir. Toplamda minimum ve maksimum boy aralıkları sırasıyla, 17 ve 61cm olarak ölçülmüştür. Bireylerin boy-ağırlık ilişki sabitlerinden b-değerinin erkekler için 3,25; dişiler için 3,34 ve her iki eşeyin toplamı için 3,32 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan t-testi sonucunda, boy-ağırlık arasındaki ilişkinin eşeylere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Karakulak ve ark. (2006)'da Kuzey Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada, toplam 25 adet *R. radula*'nın boy aralıklarının 17,4 ile 70cm arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Boy-ağırlık ilişki parametrelerinden b-değerinin ise 3,217 olarak hesaplamışlardır. Pereda ve Villamor (1991) tarafından Kuzeydoğu Atlantik ve Akdeniz'de yapılan çalışmada, toplam 25 adet *R. radula*'nın boy-ağırlık ilişkilerini incelenmiş, ilişki sabitlerinden b-değerini 3,070 olarak saptanmıştır. Yeldan ve Avşar (2007)'de Kuzeydoğu Akdeniz'de yaptıkları çalışmada, toplam 295 adet *R. radula*'nın boy aralıklarının 21,1 ve 68,1cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Boy-ağırlık ilişki sabitlerinden b-değerlerinin ise erkekler için, 3,363, dişiler için 3,354 ve her iki eşeyin toplamı için 3,358 olduğunu saptamışlardır. Bu çalışma, *R. radula* ile ilgili yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında farklı bölgeler olmasına rağmen ölçülen boy aralıklarının birbirine yakın olduğu ve türün genellikle pozitif allometrik büyüme gösterdiği söylenebilir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Körfezden avlanılan toplam 126 adet *Rostroraja alba*'nın %47'si erkek, %53'ü dişi olarak saptanmıştır. Bireylerin boy aralıkları 14 ile 159cm arasında değişim göstermiştir. Boy-ağırlık ilişki parametrelerinden b-değerleri erkekler için, 3,30; dişiler için 3,25 ve her iki eşeyin toplamı için 3,27 olarak hesaplanmıştır. b-değerlerine bakıldığında, bu türün pozitif allometrik olarak büyüdüğü görülmüştür. Yapılan t-testi analizleri sonucunda, *R. alba*'nın boy ve ağırlık arasındaki ilişkinin eşeylere göre değişmediği saptanmıştır. Bu türlerin büyüme performansları ile ilgili ulusal ya da uluslararası herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle herhangi bir karşılaştırma yapılamamıştır.

Kuzey Ege Denizi, Saros Körfezi'nden avlanılan toplam 179 adet *Dipturus oxyrinchus*'un %50'si erkek, %50'si dişi olarak tespit edilmiştir. Toplam boy aralıkları 14,9 ile 100cm arasında değişim göstermiştir. Boy-ağırlık ilişki sabitlerinden, b-değeri erkekler için, 3,34, dişiler için 3,37 ve her iki eşeyin toplamı için 3,35 olarak hesaplanmış ve böylece bu türün pozitif allometrik büyümeye sahip olduğu tespit edilmiştir. t-testi sonucunda boy ve ağırlık arasındaki ilişkinin eşeylere göre değiştiği saptanmıştır. Filiz ve Bilge (2004) tarafından Kuzey Ege Denizi'nde yapılan çalışmada, toplam 8 adet *D. oxyrinchus*'un boy aralıklarının 17,9 ile 62,2cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Boy-ağırlık ilişki parametrelerinden b-değerini ise 3,40 olarak hesaplamışlardır. Borges ve ark. (2003) Portekiz'in güneyinde yaptıkları çalışmada, toplam 8 adet *D. oxyrinchus*'ta minimum ve maksimum boyları sırasıyla, 30,2 ve 55,4cm olarak belirlemişlerdir. Aynı çalışmada, her iki eşeyin toplamı için b-değerini 3,539 olarak hesaplamışlardır. Saros Körfezi'nde gerçekleştirilen bu araştırmada ise, birey sayısının fazla olması ve genç ve yetişkin bireylerin bir arada değerlendirilmesi, diğer çalışmalarla kıyaslandığında boy aralıklarının genişlemesine neden olmuştur. Boy-ağırlık ilişki parametrelerinden görüleceği üzere, farklı bölgelerden avlanılan *D. oxyrinchus*'ların tamamı yapılan çalışmaya benzer olarak pozitif allometrik büyüme özelliği göstermiştir.

Rajidae familyasına ait bazı türler için yapılan boy-ağırlık ilişki denklemleri ve bu çalışma kapsamındaki vatozların denklemleri Çizelge 66a ve 66b'de gösterilmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YIĞIN

Çizelge 66a. Bazı araştırmacılara göre Rajidae familyasına ait türlerin boy-ağırlık ilişki parametreleri

Tür	Eşey	N	Min-Max. Boy aralığı (cm)	Boy-Ağırlık İlişkisi	Bölge	Kaynak
<i>R.clavata</i>	E	8	29,7-67,0	$W=0,0006L^{3,56}$	Kuzey Ege Denizi	Filiz ve Mater (2002)
	D	21	20,5-99,0	$W=0,0018L^{3,25}$		
	Toplam	29	20,5-99,0	$W=0,0016L^{3,29}$		
	Toplam	13	13,7-54,0	$W=0,0014L^{3,36}$	Portekiz'in güneyi	Borges ve ark. (2003)
	Toplam	37	20,5-99,0	$W=0,0016L^{3,30}$	Kuzey Ege Denizi	Filiz ve Bilge (2004)
	Toplam	63	30,6-86,2	$W=0,0025L^{3,23}$	Portekiz'in batı kıyısı	Mendes ve ark. (2004)
	Toplam	84	-	$W=0,021L^{3,29}$	Kuzeydoğu Atlantik ve Akdeniz kıyıları	Perez ve Contreras (1995)
	E	23	48,0-95,0	$W=0,005L^{3,02}$	Karadeniz'in güneydoğusu	Demirhan ve ark. (2005)
	D	29	34,3-88,2	$W=0,0003L^{3,69}$		
	Toplam	52	34,3-95	$W=0,001L^{3,42}$		
	E	47	38,9-57,8	$W=0,0020L^{3,23}$	Kuzeydoğu Akdeniz	Yeldan ve Avşar (2007)
	D	30	29,3-64,6	$W=0,0046L^{3,03}$		
	Toplam	77	29,3-64,6	$W=0,0037L^{3,08}$		
	E	10	10,7-95,2	$W=0,0023L^{3,19}$	Karadeniz'in güneydoğusu	Demirhan ve Can (2007)
	D	17	10,9-88,2	$W=0,0015L^{3,33}$		
Toplam	27	10,7-95,2	$W=0,0019L^{3,24}$			
E	98	11,0-76,0	$W=0,0015L^{3,34}$	Kuzey Ege Denizi	Yığın (2010)	
D	128	10,0-88,0	$W=0,0018L^{3,31}$			
Toplam	226	10,0-88,0	$W=0,0016L^{3,32}$			
<i>R.miraletus</i>	Toplam	13	30,0-56,5	$W=0,0001L^{4,02}$	Kuzey Ege Denizi	Filiz ve Mater (2002)
	Toplam	6	30,3-43,9	$W=0,0032L^{3,11}$	Portekiz'in güneyi	Borges ve ark. (2003)
	Toplam	13	30,0-50,5	$W=0,0001L^{4,15}$	Kuzey Ege Denizi	Filiz ve Bilge (2004)
	Toplam	84	33,6-56,0	$W=0,0039L^{3,07}$	Portekiz'in batı kıyısı	Mendes ve ark. (2004)
	Toplam	111	15,0-51,0	$W=0,001L^{3,44}$	Adriyatik'in güneyi	Ungaro (2004)
	E	23	10,5-53,5	$W=0,0025L^{3,15}$	Kuzey Ege Denizi	Yığın (2010)
	D	29	25,5-47,7	$W=0,0018L^{3,28}$		
Toplam	52	10,5-53,5	$W=0,0017L^{3,27}$			

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Çizelge 66b. Bazı araştırmacılara göre Rajidae familyasına ait türlerin boy-ağırlık ilişki parametreleri

Tür	Eşey	N	Min-Max. Boyaralığı (cm)	Boy-Ağırlık İlişkisi	Bölge	Kaynak
<i>R. radula</i>	Toplam	25	17,4-70,0	W=0,0030L ^{3,22}	Kuzey Ege Denizi	Karakulak ve ark. (2006)
	Toplam	25	-	W=0,0052L ^{3,07}	Kuzeydoğu Atlantik ve Akdeniz	Pereda ve Villamor(1991)
	E	152	21,1-58,1	W=0,0011L ^{3,36}	Kuzeydoğu Akdeniz	Yeldan ve Avşar (2007)
	D	144	22,6-68,1	W=0,0013L ^{3,35}		
	Toplam	295	21,1-68,1	W=0,0012L ^{3,36}		
	E	86	19,0-54,0	W=0,0025L ^{3,25}	Kuzey Ege Denizi Saros Körfezi	Yığın (2010)
D	118	17,0-61,0	W=0,0020L ^{3,34}			
Toplam	204	17,0-61,0	W=0,0021L ^{3,32}			
<i>R. alba</i>	E	59	14,0-135,0	W=0,0017L ^{3,30}	Kuzey Ege Denizi Saros Körfezi	Yığın (2010)
	D	67	18,1-159,0	W=0,0022L ^{3,25}		
	Toplam	126	14,0-159,0	W=0,0019L ^{3,27}		
<i>D. oxyrinchus</i>	Toplam	8	17,9-62,2	W=0,0007L ^{3,40}	Kuzey Ege Denizi	Filiz ve Bilge (2004)
	Toplam	8	30,2-55,4	W=0,0005L ^{3,54}	Portekiz'in güneyi	Borges ve ark. (2003)
	E	90	15,2-86,5	W=0,0009L ^{3,34}	Kuzey Ege Denizi Saros Körfezi	Yığın (2010)
	D	89	14,9-100,0	W=0,0008L ^{3,37}		
Toplam	179	14,9-100	W=0,0008L ^{3,35}			

4.2.3. Yaş Dağılımı

Bu araştırmada, 194 adet *R. clavata*'nın yaşlarının 0 ile 8'inci yaşlar arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Baskın olduğu ortalama boy ve yaşlarının ise 15,73cm ile 0'inci yaş grubu olduğu bulunmuştur (Çizelge 9). Holden (1972) İrlanda Denizi'nde gerçekleştirdiği çalışmada, boy-frekans yöntemini kullanarak, *R. clavata* yaşlarının 0 ile 12'inci yaş grupları arasında değiştiğini tespit ederek, 35-45cm arası boy gruplarının baskın olduğunu belirlemiştir. Ryland ve Ajayi (1984)'nin Karmarthen Körfezi'nden elde ettikleri *R. clavata*'ların omurlarından yaptıkları yaş tayini çalışmalarında, türlerin yaş dağılımının 0 ile 9'uncu yaş grupları arasında olduğunu belirlemişlerdir. Aynı çalışmada 0, 1 ve 2'inci yaş grupları ile 13-50cm boy aralıklarındaki bireylerin baskın olduğunu tespit etmişlerdir. Brander ve Palmer (1985) İrlanda Denizi'nin kuzeydoğu kıyılarında yaptıkları çalışmada *R. clavata*'nın yaşlarını boy-frekans yöntemi kullanarak tespit etmişler ve yaşlarının 0 ile 4'üncü yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Whittamore ve McCarthy (2005), Galler'in kuzeyi Caernarfon Körfezi'nden örnekledikleri toplam 189 adet *R. clavata*'da alizarin kırmızısı ile boyama yöntemini kullanarak yaşlarının 1 ile 9'uncu yaş grupları arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Baskın oldukları ortalama boy değerlerinin ise 51,7-62,3cm ile 3 ve 4'üncü yaş grupları arasında olduğunu saptamışlardır. Gallagher ve ark. (2005) İrlanda Denizi'nden örnekledikleri toplam 258 adet *R. clavata*'da yaş ve büyüme parametrelerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, kristal viyole ile boyama tekniğini kullanarak yaşlarının 0 ile 8'inci yaş grupları arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Yeldan (2005) tarafından Akdeniz'in kuzeydoğusundaki İskenderun ve Mersin Körfez'lerinden elde ettiği toplam 90 adet *R. clavata* bireyinde gümüş nitrat ile boyama yöntemini kullanarak bireylerin yaşlarının 1 ile 8'inci yaş grupları arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Türün baskın ortalama boy değerlerinin 45-55cm ile 4 ve 6'ıncı yaş grupları arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışma diğer araştırmacıların bildirdiği bulgular ile karşılaştırıldığında *R. clavata*'nın hesaplanan yaş dağılımlarının birbirine yakın olduğu, boy grupları arasındaki farklılığın ise bölgesel ekolojik farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada avlanan toplam 52 adet *Raja miraletus*'un 50 adedinin yaşlarının 0 ile 4'üncü yaş grupları arasında dağılım gösterdiği ve 2-3'üncü yaş grupları ile 30-40cm'lik boy grupları arasında baskın olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 21). Bu çalışmada *R. miraletus*'un yaş dağılımı ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmadığından, herhangi bir kıyaslama yapılamamıştır.

Örneklenen toplam 204 adet *R. radula*'nın 192 adedinde yaş tayini yapılmıştır. Bu türler 0 ile 8'inci yaş grubu arasında dağılım göstermiş ve 4-5'inci yaş grupları ile 40-50cm'lik boy grupları arasında baskın olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 33). Yeldan (2005) tarafından, Kuzeydoğu Akdeniz'de İskenderun ve Mersin Körfez'lerinde gerçekleştirilen çalışmada, toplam 303 adet *R. radula*'da yaş gruplarının 0 ile 9 arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Aynı çalışmada, en baskın yaş grupları ve bunlara ait boy aralıklarının sırasıyla 3-5'inci yaş grupları ile 30-40cm'lik boy aralıkları arasında olduğu saptanmıştır. Bu çalışmanın Yeldan (2005) tarafından yapılan çalışmayla yaş dağılımları ve boy aralıkları bakımından benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

Çalışma boyunca elde edilen toplam 126 adet *R. alba*'dan 109 adedinin yaş tayini yapılmıştır. *R. alba*'nın 0'dan 10'uncu yaş grubuna kadar değişim gösterdiği ve 2-3'üncü yaş grupları ile 29-40cm'lik boy aralıklarında baskın olduğu belirlenmiştir (Çizelge 45). Araştırmada, toplam 179 adet *Dipturus oxyrinchus*'un 65 adedinde yaş tayini yapılmıştır.

D. oxyrinchus'un yaşlarının 0 ile 9'uncu yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Baskın olarak buldukları ortalama boy değerleri ise 69-79cm ile 7-8'inci yaş grupları arasında oldukları bulunmuştur (Çizelge 57). *R. alba* ve *D. oxyrinchus* yaş dağılımları hakkında herhangi bir çalışmaya rastlanmadığından bu türlerle ilgili bir kıyaslama yapılamamıştır.

4.2.4. von Bertalanffy Büyüme Parametreleri

Bu çalışmada, *R. clavata*'nın en fazla büyüebildiği sonuşmaz boy değerleri erkek bireyler için 79,99cm, dişi bireyler için 95,00cm ve bunların toplamı için 99, 99cm olarak bulunmuştur. Araştırmalar, sonuşmaz boy değerlerini İngiliz sularında dişiler için 127,3cm., erkekler için 88,3cm (Taylor ve Holden, 1964); İrlanda Denizi ve Bristol Kanalı'nda erkekler için 85,6cm, dişiler için 128,1cm (Holden, 1972); İrlanda Denizi'nin kuzeydoğusunda her iki eşey için 105cm (Brander ve Palmer, 1985); Fransa'nın Biscay Körfezi'nde erkekler için 80cm, dişiler için 95cm (Dorel, 1986); İtalya Silician Kanalı'nda erkek bireyler için 116,7cm, dişi bireyler için 126,5cm (Cannizzaro ve ark., 1995a); Kuzey Denizi'nde dişi bireyler için 118cm, erkek bireyler için 98cm (Walker, 1999); Britanya kıyılarının Carmarthen Körfezi'ndeki her iki eşey için 139,2cm (Ryland ve Ajayi, 1984); İrlanda Denizi'nin güneydoğu kıyılarında erkek bireyler için 96,8-104,3cm, dişi bireyler için 107,8-120cm (Fahy, 1991); İrlanda Denizi'nde yapılan bir diğer çalışmada erkek bireyler için 106,5 cm, dişi bireyler için 139,5cm (Gallagher ve ark., 2005); Portekiz kıyılarında erkekler için 121,5cm, dişiler için 130,5cm ve her iki eşeyin toplamı için 130,5cm (Serra-Pereira ve ark., 2005); Galler adalarının Caernarfon Körfezi'nde erkek bireyler için 100,9cm, dişi bireyler için 117,6cm olarak hesaplanmıştır (Whittamore ve McCarthy, 2005). Portekiz'in kuzeyinde yapılan bir diğer çalışmada *R. clavata*'nın sonuşmaz boy değerleri dişiler için 140,7cm, erkekler için 117,1cm ve her iki eşeyin toplamında 128cm (Serra-Pereira ve ark., 2008); Karadeniz'deki bir çalışmada dişi bireyler için 67,64cm, erkek bireyler için 74,59cm ve her iki eşeyin toplamı için 69,85cm (Erkoyuncu ve Samsun, 1988); Karadeniz'de yapılan diğer çalışmada dişiler için 59,97cm; erkekler için 50,63cm ve toplamı için 56,86cm (Düzgüneş ve ark., 1999). Kuzeydoğu Akdeniz'de, İskenderun ve Mersin Körfez'lerinden elde edilen erkek bireylerde 61,91cm, dişi bireylerde 95,65cm ve bunların toplamı için 79,66cm olarak tespit edilmiştir (Yeldan, 2005). Bu çalışmada hesaplanan sonuşmaz uzunluk değerleri diğer alanlarda gerçekleştirilen çalışmalarda elde edilen değerlerle farklılık gösterebilmektedir. Bunun

nedenleri, popülasyonların buldukları su sıcaklığı, ortamdaki besin miktarı gibi çevresel faktörlerden kaynaklanabileceği söylenebilir.

Saros Körfezi'inde gerçekleştirilen çalışmada, *R. miraletus* için von Bertalanffy boyca büyüme sabitlerinden sonuçmaz uzunluk değerleri erkekler için 59,75cm, dişiler için 58,50cm ve her iki eşeyin toplamı için 62,43cm olarak tespit edilmiştir. Abdel-Aziz (1992) tarafından Mısır'ın Alexandria açıklarında *R. miraletus*'un yaş ve büyüme çalışmasında, sonuçmaz uzunluk değerlerini erkek bireyler için 87,9cm, dişi bireyler için 91,9cm olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada *R. miraletus*'la ilgili elde edilen bulgulardaki farklılığın bölgesel ekolojik farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, *R. radula*'nın en fazla büyüebildiği sonuçmaz boy değeri, erkekler için 94,91cm, dişiler için 92,70cm ve her iki eşeyin toplamı için 107,75cm olarak hesaplanmıştır. Bu değerler Akdeniz'de 70 cm (Fischer, 1973); kuzeydoğu Atlantik ve Akdeniz kıyıları için 70cm (Whitehead ve ark., 1986a,b); Türkiye kıyıları için 75cm (Akşiray, 1987) olduğu rapor edilmiştir. Yeldan (2005) İskenderun ve Mersin Körfez'inden elde ettiği *R. radula*'nın sonuçmaz uzunluk değerlerini erkekler için 175,57cm, dişiler için 201,20cm ve her iki eşeyin toplamı için 197,13cm olarak tespit etmiştir.

Bu araştırmada, *R. alba* için von Bertalanffy boyca büyüme sabitlerinden sonuçmaz uzunluk değerleri erkekler için 339cm, dişiler için 306cm ve her iki eşeyin toplamı için 311cm olarak saptanmıştır. Araştırma boyunca avlanan diğer tür *D. oxyrinchus*'un hesaplanan sonuçmaz uzunluk değerleri ise, erkekler için 251,81cm, dişiler için 233,88cm ve her iki eşeyin toplamı için 256,46cm olduğu tespit edilmiştir. Bu türlerin büyüme parametreleri hakkında daha önceden yapılmış olan herhangi bir çalışmaya rastlanılmadığından herhangi bir karşılaştırma yapılamamıştır.

Bazı araştırmacıların farklı bölgelerdeki vatozlar hakkında yaptıkları araştırma sonuçlarında ve bu çalışma kapsamında hesaplanan von Bertalanffy büyüme parametreleri Çizelge 67a ve 67b'de gösterilmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YIĞIN

Çizelge 67a. Bazı araştırmacılara göre *Raja clavata*'ya ait von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri

Tür	Eşey	L_{∞}	$K(\text{yıl}^{-1})$	$t_0(\text{yıl})$	Bölge	Kaynak
<i>R. clavata</i>	E	88,3	0,22	-1,30	İngiliz suları	Taylor ve Holden (1964)
	D	127,3	0,10	-2,50		
	E	85,6	0,21	-0,60	İrlanda Denizi ve Bristol Kanalı	Holden (1972)
	D	107	0,13	-0,60		
	Toplam	105	0,22	0,45	İrlanda Denizi, kuzeydoğu kıyıları	Brander ve Palmer (1985)
	E	116,7	0,106	-0,41	İtalya Sicilian Kanalı	Cannizzaro ve ark. (1995)
	D	126,5	0,098	-0,51		
	E	98	0,17	-0,43	Kuzey Denizi	Walker (1999)
	D	118	0,14	-0,88		
	Toplam	139,2	0,09	-2,63	Karmarthen Körfezi Britanya	Ryland ve Ajayi (1984)
	E	96,8	0,19	-1,36	İrlanda Denizi Güneydoğu kıyıları	Fahy (1991)
	D	107,8	0,15	-1,01		
	E	106,5	0,135	-1,74	İrlanda Denizi	Gallagher ve ark. (2005)
	D	139,5	0,093	-1,84		
	E	121,5	0,11	-0,11	Portekiz kıyıları	Serra-Pereira ve ark (2005)
	D	130,5	0,10	-0,13		
	Toplam	130,5	0,10	-0,14		
	E	100,9	0,18	-0,99	Caernarfon Körfezi, Galler'in kuzeyi	Whittamore ve McCarthy (2005)
	D	117,6	0,16	-0,71		
	E	117,1	0,142	-0,36	Portekiz'in kuzeyi	Serra-Pereira ve ark (2008)
	D	140,7	0,097	-0,88		
	Toplam	128,0	0,117	-0,62		
	E	73,99	0,135	-3,11	Kuzeydoğu Akdeniz	Yeldan (2005)
	D	95,65	0,092	-2,89		
	Toplam	88,66	0,105	-3,03		
	E	79,99	0,23	-1,09	Kuzey Ege Denizi Saros Körfezi	Yığın (2010)
	D	95,00	0,15	-1,10		
	Toplam	99,99	0,15	-1,08		

Çizelge 67b. Bazı araştırmacılara göre Rajidae familyasına ait bazı türlerin von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri

Tür	Eşey	L_{∞}	K	t_0	Bölge	Kaynak
<i>R. miraletus</i>	E	87,9	0,19	-0,50	Mısır-Alexandria açıkları	Abdel-Aziz (1992)
	D	91,9	0,17	-0,25		
	E	59,75	0,32	-0,58	Kuzey Ege Denizi Saros Körfezi	Yığın (2010)
	D	58,50	0,34	-0,50		
	Toplam	62,43	0,28	-0,54		
<i>R. radula</i>	E	175,57	0,036	-2,33	Kuzeydoğu Akdeniz	Yeldan (2005)
	D	201,20	0,031	-2,67		
	Toplam	197,13	0,030	-2,44		
	E	94,91	0,11	-1,17	Kuzey Ege Denizi Saros Körfezi	Yığın (2010)
	D	92,70	0,12	-1,11		
Toplam	107,75	0,09	-1,40			
<i>R. alba</i>	E	339	0,04	-0,28	Kuzey Ege Denizi Saros Körfezi	Yığın (2010)
	D	306	0,04	-0,31		
	Toplam	311	0,04	-0,25		
<i>D. oxyrinchus</i>	E	251,81	0,04	-0,92	Kuzey Ege Denizi Saros Körfezi	Yığın (2010)
	D	233,88	0,04	-1,34		
	Toplam	256,46	0,04	-1,17		

4.2.5. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

Bu çalışmada *R. clavata*'nın ilk eşeyssel olgunluk boyu erkekler için 55-56cm, dişiler için 66cm olarak tespit edilmiştir. Nottage ve Perkins (1983) tarafından İskoçya kıyılarında yapılan çalışmada ilk eşeyssel olgunluk boylarını erkekler için 60cm, dişiler için 65cm; Ryland ve Ajayi (1984) Carmarthen Körfezi'ndeki erkekler için 60,5cm, dişiler için 59,5cm; Cannizzaro ve ark. (1995a) İtalya'nın Sicilya Boğazı'nda yaptığı çalışmada erkekler için 57-59cm, dişiler için 77-79cm; Yeldan (2005) Akdeniz'in kuzeydoğusunda yaptığı çalışmada erkekler için 47,5cm, dişiler için 51,5cm; Gallagher ve ark. (2005) İrlanda Denizi'nde bazı vatozların yaş ve büyüme çalışmalarında, ilk eşeyssel olgunluk boylarını erkekler için 65,7cm, dişiler için 71,8cm; Tortonese (1956) İtalya kıyılarında gerçekleştirilen çalışmada, erkekler için 54cm, dişiler için 60cm; Demirhan ve ark. (2005) Karadeniz'in güneydoğusundaki erkekler için 64,03cm, dişiler için 66,72cm; Whittamore ve McCarthy (2005) Galler'in kuzeyinde, Caernarfon Körfezi'nde *R. clavata*'nın ilk eşeyssel olgunluk boyunu erkekler için 58,8cm, dişiler için 70,5cm olarak tespit etmişlerdir. Holden (1972) tarafından İrlanda Denizi'nde yapılan bir diğer çalışmada, aynı tür için ilk eşeyssel olgunluk boyunu dişiler için 72cm olarak saptamıştır.

Bu araştırmada, *R. miraletus* erkeklerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu 40cm, dişilerin ise 30cm olarak hesaplanmıştır. Ungaro (2004) Adriyatik'in güneyindeki *R. miraletus*'un

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

%50'sinin ulaştığı ilk eşeyssel olgunluk boylarını erkekler için 36,4cm, dişiler için 42,3cm olarak tespit etmiştir. SEC (2003) tarafından İtalya sularındaki *R. miraletus*'un ilk eşeyssel olgunluk boylarını erkeklerde 36-37cm, dişilerde 39cm olduğu rapor edilmiştir. Akdeniz'in kuzeydoğusunda yapılan çalışmada, *R. radula*'nın ilk eşeyssel olgunluk boyu erkeklerde 37cm, dişilerde 43cm olarak hesaplanmıştır (Yeldan, 2005). Bu çalışmada erkeklerin ilk eşeyssel olgunluğa eriştikleri boy 40-41cm, dişilerin ise 46-47cm olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen ilk eşeyssel olgunluk boy bulguları ile diğer araştırmacıların bildirdiği değerler arasındaki farklılığın bölgesel ekolojik farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada elde edilen *R. alba*'nın ilk eşeyssel olgunluk boyları erkek ve dişiler için sırasıyla, 75 ve 80cm olarak tespit edilmiştir. Bu türün eşeyssel olgunluk boyları hakkında yapılmış herhangi bir araştırmaya rastlanmadığından dolayı herhangi bir kıyaslama yapılamıştır. Bu araştırmada elde edilen bir diğer tür *Dipturus oxyrinchus*'tur. Bu türün ilk eşeyssel olgunluk boyları erkekler için 64-65cm, dişiler için 82-83cm olarak tespit edilmiştir. Wheeler (1978) tarafından Avrupa'nın kuzeyinde yapılan bir çalışmada, *D. oxyrinchus* dişilerinin ilk eşeyssel olgunluk boylarını 120cm olarak hesaplamıştır.

Rajidae familyasına ait balıkların ilk eşeyssel olgunluk boyu hakkında yapılan diğer çalışmalar ve bu tez kapsamında hesaplanan değerler Çizelge 68'de verilmiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YIĞIN

Çizelge 68. Bazı araştırmacılara göre Rajidae familyasına ait türlerin ilk eşeyssel olgunluk boyları

Tür	Eşey	Olgunluk Boyu(cm)	Bölge	Kaynak
<i>R. clavata</i>	E	60,0	İskoçya kıyıları	Nottage ve Perkins (1983)
	D	65,0		
	E	60,5	Karmarthen Körfezi- Britanya	Ryland ve Ajayi (1984)
	D	59,5		
	E	57,0-59,0	İtalya Sicilian Kanalı	Cannizzaro ve ark. (1995)
	D	77,0		
	E	47,5	Kuzeydoğu Akdeniz	Yeldan (2005)
	D	51,5		
	E	65,7	İrlanda Denizi	Gallagher ve ark. (2005)
	D	71,8		
	E	54,0	İtalya kıyıları	Tortonese (1956)
	D	60,0		
	E	64,0	Karadeniz'in güneydoğusu	Demirhan ve ark (2005)
	D	66,7		
E	58,8	Caernorfon Körfezi, Galler'in kuzeyi	Whittamore ve McCarthy (2005)	
D	70,5			
E	-	İrlanda Denizi ve Bristol Kanalı	Holden (1972)	
D	72,0			
E	55,0-56,0	Kuzey Ege Denizi Saros Körfezi	Yığın (2010)	
D	66,0			
<i>R. miraletus</i>	E	36,4	Güney Adriyatik	Ungaro (2004)
	D	42,3		
	E	36,0-37,0	İtalya suları	SEC (2003)
	D	39,0		
E	40,0	Kuzey Ege Denizi Saros Körfezi	Yığın (2010)	
D	30,0			
<i>R. radula</i>	E	37,0	Kuzeydoğu Akdeniz	Yeldan (2005)
	D	43,0		
	E	40,0-41,0	Kuzey Ege Denizi Saros Körfezi	Yığın (2010)
D	46,0-47,0			
<i>R. alba</i>	E	75,0	Kuzey Ege Denizi Saros Körfezi	Yığın (2010)
	D	80,0		
<i>D. oxyrinchus</i>	E	-	Avrupa'nın kuzeyi	Wheeler (1978)
	D	120,0		
	E	64,0-65,0	Kuzey Ege Denizi Saros Körfezi	Yığın (2010)
D	82,0-83,0			

4.2.6. Üreme Zamanı

Saros Körfezi'nden avlanılan *R. clavata*'nın 121 adedinde gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörü değerleri hesaplanmıştır. Balıkların üreme zamanı ve beslenme aktivitelerindeki değişimler saptanmıştır. Bireylerin yıllara göre GSI değerleri 2005 yılında, 0,37 ile mayıs ayında ve 1,17 ile nisan ayında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 19). Bireylerin KF değerleri ise 0,58 ile ekim ayında, 0,75 kasım ayında olduğu hesaplanmıştır (Şekil 20). 2006 yılında, minimum GSI 0,36 değeri ile nisan ayında, maksimum GSI 2,15 değeri ile mart ayında tespit edilmiştir (Şekil 19). KF değerleri ise 0,57 ile 0,68 arasındadır. Minimum KF eylül ayında, maksimum KF mayıs ayında gözlenmiştir (Şekil 20). GSI değerleri ve eşeyssel olgunluk dönemlerinin aylık değişimi, türün üreme döneminin yıl boyunca devam ettiği, fakat ilkbahar ayları ile yaz başlangıcında en yoğun olarak bu faaliyetin yerine geldiği tespit edilmiştir. Stehmann ve Bürkel (1984) Kuzeydoğu Atlantik ve Akdeniz'de Rajidae familyasına ait türlerle ilgili yaptıkları çalışmada, *R. clavata*'nın kış ve ilkbahar aylarında üremelerini gerçekleştirdiklerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmayla olan farklılığın bölgesel ve ekolojik yönden kaynaklandığı düşünülmektedir.

2005 yılında, *R. miraletus*'un, aylara göre GSI değerleri 0,60 ile 2,88 arasında değişim göstermiştir Aynı yılda, maksimum GSI mart ayında, minimum GSI mayıs ayında tespit edilmiştir (Şekil 26). Bireylerin KF değerleri ise 0,45 ile 0,55 arasındadır. Maksimum KF mart ayında, minimum KF mayıs ayında saptanmıştır (Şekil 27). 2006 yılında ise, aylara göre GSI değerleri 0,28 ile 1,16 arasında değişmiştir. Maksimum GSI mart ayında, minimum GSI mayıs ayında saptanmıştır (Şekil 26). KF değerleri ise 0,33 ile 1,21 arasındadır. Minimum KF ocak ayında, maksimum KF aralık ayında gözlenmiştir (Şekil 27). Her iki yıl süresince, GSI değerleri ve yumurtalıktaki olgun bireylerin sayısı birlikte incelendiğinde türün üreme döneminin ilkbahar, yaz sonu ve sonbahar aylarında olduğu tespit edilmiştir.

2005 yılında, *R. radula* bireylerinin, aylara göre GSI değerleri 0,99 ile 3,26 arasında değişim göstermiştir Aynı yılda, maksimum GSI temmuz ayında, minimum GSI mayıs ayında tespit edilmiştir (Şekil 33). Bireylerin KF değerleri ise 0,60 ile 0,94 arasındadır. Maksimum KF mart ayında, minimum KF mayıs ayında saptanmıştır (Şekil 34). 2006 yılında ise, aylara göre GSI değerleri 0,21 ile 1,90 arasında değişmiştir. Maksimum GSI mart ayında, minimum GSI Ekim ayında saptanmıştır (Şekil 33). KF değerleri ise 0,65 ile 0,89 arasındadır. Minimum KF aralık ayında, maksimum KF ocak ayında gözlenmiştir

(Şekil 34). Her iki yıl süresince, GSI değerleri ve yumurtalıktaki olgun bireylerin sayısı birlikte incelendiğinde türün üreme döneminin ilkbahar ve yaz boyunca gerçekleştiği tespit edilmiştir.

2005 yılında, *R. alba*'nın, aylara göre GSI değerleri 0,23 ile 0,83 arasında değişim göstermiştir Aynı yılda, maksimum GSI kasım ayında, minimum GSI mart ayında tespit edilmiştir (Şekil 40). Bireylerin KF değerleri ise 0,56 ile 0,64 arasındadır. Maksimum KF kasım ayında, minimum KF mart ayında saptanmıştır (Şekil 41). 2006 yılında ise, aylara göre GSI değerleri 0,08 ile 0,81 arasında değişmiştir. Maksimum GSI nisan ayında, minimum GSI eylül ayında saptanmıştır (Şekil 40). KF değerleri ise 0,47 ile 3,49 arasındadır. Minimum KF ocak ayında, maksimum KF eylül ayında gözlenmiştir (Şekil 41). Her iki yıl süresince, GSI değerleri ve yumurtalıktaki olgun bireylerin sayısı birlikte incelendiğinde türün üreme döneminin ilkbahar, yaz sonu, sonbahar ve kış aylarına kadar gerçekleştiği tespit edilmiştir.

2005 yılında, *D. oxyrinchus*'un, aylara göre GSI değerleri 0,29 ile 1,41 arasında değişim göstermiştir Aynı yılda, maksimum GSI ekim ayında, minimum GSI nisan ayında tespit edilmiştir (Şekil 47). Bireylerin KF değerleri ise 0,26 ile 0,40 arasındadır. Maksimum KF ekim ayında, minimum KF mart ayında saptanmıştır (Şekil 48). 2006 yılında ise, aylara göre GSI değerleri 0,26 ile 1,07 arasında değişmiştir. Maksimum GSI ocak ayında, minimum GSI temmuz ayında saptanmıştır (Şekil 47). KF değerleri ise 0,30 ile 0,43 arasındadır. Minimum KF mayıs ayında, maksimum KF aralık ayında gözlenmiştir (Şekil 48). Her iki yıl süresince, GSI değerleri ve yumurtalıktaki olgun bireylerin sayısı birlikte incelendiğinde bu türün üreme döneminin yaz sonu, sonbahar ve kış aylarında olduğu tespit edilmiştir. Stehmann ve Bürkel (1984) tarafından Kuzeydoğu Atlantik ve Akdeniz'de yaptıkları çalışmada *R. miraletus*, *R. radula* ve *D. oxyrinchus*'un ilkbahardan yaz aylarına kadar üremelerini sürdürdüklerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmayla karşılaştırıldığında bölgesel farklılıklar olmasına rağmen elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir.

4.2.7. Ölüm Oranları

Ryland ve Ajayi (1984), Karmarthen Körfezi'ndeki *R. clavata*'ların balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranının üssi katsayısını $F=0,29 \text{ yıl}^{-1}$, doğal nedenlerle olan ölüm oranının üssi katsayısını $M=0,16 \text{ yıl}^{-1}$ ve toplam ölümlerin üssi katsayısını ise, $Z=0,45 \text{ yıl}^{-1}$ olarak tespit etmişlerdir. Whittamore ve McCarthy (2005) Caernarfon Körfezi'nde *R. clavata* popülasyonunun biyolojisini araştırdıkları çalışmada, toplam ölümlerin üssi katsayısını erkekler için $Z=0,48 \text{ yıl}^{-1}$, dişiler için $Z=0,49 \text{ yıl}^{-1}$ olarak belirlemişlerdir. Yeldan (2005) kuzeydoğu Akdeniz'de yaptıkları çalışmada, *R. clavata*'da $F=0,14 \text{ yıl}^{-1}$, $M=0,12 \text{ yıl}^{-1}$ ve $Z=0,26 \text{ yıl}^{-1}$ olarak hesaplamışlardır. Bu araştırmada *R. clavata*'nın balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranının üssi katsayısı $F=0,13 \text{ yıl}^{-1}$, doğal nedenlerle olan ölüm oranının üssi katsayısı $M=0,12 \text{ yıl}^{-1}$ ve toplam ölümlerin üssi katsayısı $Z=0,25 \text{ yıl}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 14). Ryland ve Ajayi (1984) Karmarthen Körfezi'nde yaptıkları çalışmada balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranlarını doğal nedenlere bağlı ölüm oranlarından daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Yeldan (2005) çalışmasında doğal nedenlere bağlı olan ölüm ile balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranlarını birbirine yakın bulmuştur. Bu çalışmada ise, kuzeydoğu Akdeniz'de olduğu gibi, Kuzey Ege Denizi Saros Körfezi'nden elde edilen bireylerde balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranı değeri ile doğal nedenlere bağlı olan ölüm oranı birbirine oldukça yakın bulunmuştur. Normalde, (F) ile (M) arasında ters bir ilişki söz konusudur. Doğal ölümlerin üssi katsayısı (M) balık yaşlandıkça azalmaktadır. Fakat balıkçılığın sebep olduğu ölümlerin üssi katsayısı (F) balık büyüdükçe artar. Saros Körfezi'nde yapılan bu çalışmada, her iki ölüm oranının birbirine yakın olmasının körfezde trol avcılığının yasak olması ve dolayısıyla bu türler üzerinde aşırı avcılık baskısının henüz olmadığını göstermektedir. Saros Körfezi'ndeki stoktan yararlanma düzeyinin $E=0,50$ 'ye yakın olması da bu durumu desteklemektedir (Çizelge 15).

Bu çalışmada *R. miraletus* için balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranının $F=0,32 \text{ yıl}^{-1}$, doğal nedenlerle olan ölüm oranının $0,18 \text{ yıl}^{-1}$ ve toplam ölüm oranının ise $Z=0,50 \text{ yıl}^{-1}$ olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 26). Stoktan yararlanma düzeyi $E=0,64$ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 27). Kuzey Ege Denizi, Saros Körfezi'ndeki *R. miraletus* bireyleri üzerinde aşırı denecek avcılık baskısının oluşmaya başladığı söylenebilir. Nitekim bu türler ekonomik değeri olmasa da, körfezde kıyı avcılığı yapan küçük tekneler tarafından hedef dışı tür olarak avlanılmaktadır.

Çalışma boyunca körfezden elde edilen *R. radula*'ların balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranı $F=0,09 \text{ yıl}^{-1}$, doğal nedenlere bağlı ölüm oranı $0,14 \text{ yıl}^{-1}$ ve toplam ölüm oranı ise $Z=0,23 \text{ yıl}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 38). Stoktan yararlanma düzeyi ise $E=0,39 \text{ yıl}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır, dolayısıyla körfezde bu tür üzerinde yetersiz seviyede bir avcılık baskısının olduğu saptanmıştır (Çizelge 39). Benzer olarak, Yeldan (2005) kuzeydoğu Akdeniz'de gerçekleştirdiği çalışmasında, $F=0,10 \text{ yıl}^{-1}$, $M=0,15 \text{ yıl}^{-1}$ ve $Z=0,25 \text{ yıl}^{-1}$ olduğunu hesaplamıştır, aynı çalışmada stoktan yararlanma düzeyi $E=0,40 \text{ yıl}^{-1}$ olarak tespit edilmiş olup; bu değer çalışmada elde edilen değerle hemen hemen aynıdır. *R. alba*'nın balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranı $F=0,11 \text{ yıl}^{-1}$, doğal nedenlere bağlı ölüm oranı $M=0,09 \text{ yıl}^{-1}$ ve toplam ölüm oranı $Z=0,20 \text{ yıl}^{-1}$ (Çizelge 50) olarak hesaplanmıştır. Bu türün stoktan yararlanma düzeyi $E=0,57 \text{ yıl}^{-1}$ olarak saptanmıştır (Çizelge 51), Dolayısıyla stok üzerinde aşırı avcılık baskısının oluşmaya başladığı söylenebilir. *D. oxyrinchus*'ta ise balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranının $F=0,07 \text{ yıl}^{-1}$, doğal nedenlerle olan ölüm oranının $M=0,13 \text{ yıl}^{-1}$ ve toplam ölüm oranının ise $Z=0,20 \text{ yıl}^{-1}$ olduğu (Çizelge 62) saptanmıştır. Bu değerlerden yararlanılarak, stoktan yararlanma düzeyi $E=0,37 \text{ yıl}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır. Böylece Kuzey Ege Denizi, Saros Körfezi'ndeki *D. oxyrinchus* stokundan yeterli düzeyde yararlanılamadığı sonucu elde edilmiştir (Çizelge 63).

Yapılan bu çalışmada *R. clavata* ve *R. alba* için sömürülme oranının 0,5 yada bu değerden daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Bu değerler Kuzey Ege Denizi, Saros Körfezi'ndeki bu iki stoktan optimum ya da aşırı düzeyde yararlanıldığını göstermektedir. Hesaplanan "E" değerlerinden *R. miraletus* popülasyonu üzerinde ise aşırı avcılık baskısının oluşmaya başladığı, *R. radula* ve *D. oxyrinchus*'ta ise bu değerlerin 0,5'ten küçük bulunması nedeniyle stoklardan yetersiz düzeyde yararlanıldığı söylenebilir. Bunun yanı sıra, *R. miraletus*, *R. alba* ve *D. oxyrinchus*'un ölüm oranları ve stoktan yararlanma düzeyleri hakkında yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmadığından karşılaştırma yapılamamıştır.

4.2.8. Mide İçerikleri

Kuzey Ege Denizi, Saros Körfezi'ndeki *R. clavata*'nın mide içeriği incelemeleri sonucunda, en önemli besinlerini kabuklular ($IRI=74,78$), bu grubu sırasıyla kemikli balıklar ($IRI=18,59$), poliketler ($IRI=6,01$), kafadanbacaklılar ($IRI=0,08$) ve karındanbacaklılar ($IRI=0,01$) takip ettiği saptanmıştır. Kabuklular grubundan tükettikleri en önemli türler *Goneplax rhomboides*, *Parapenaeus longirostris* ve *Liocarcinus depurator* olmuştur. Kemikli balıklardan tüketilen en önemli tür ise *Mullus barbatus*'tur.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Yeldan (2005) kuzeydoğu Akdeniz'deki *R. clavata*'nın başlıca besinlerinin kabuklular olduğu; bunu balıklar ve yumuşakçaların takip ettiğini tespit etmiştir. Avşar (1998) Karadeniz kıyılarında; Erdem ve ark. (2001) Karadeniz'in Sinop kıyılarında, Ajayi (1982) Carmarthen Körfezi'nde; Nottage ve Perkins (1983) İskoçya kıyılarında dağılım gösteren *R. clavata*'nın başlıca kabuklular olmak üzere balıklar ve yumuşakçalarla beslendikleri tespit edilmiştir. Gomes ve ark. (1998) Azor adalarında yaptıkları çalışmada, *R. clavata*'nın başlıca balıklar (IRI=9509,44) ile beslendiğini; bunu kabukluların izlediğini belirlemiştir. Ebert ve Bizzarro (2007) rajidae familyasına ait türlerin tükettikleri besinleri standart besin kompozisyonu haline dönüştürmüş, *R. clavata*'nın tükettikleri başlıca besinlerin decapoda ve balıklar olduğunu saptamıştır. Morato ve ark. (2003) Atlantik'in kuzeydoğusunda gerçekleştirdikleri çalışmada, *R. clavata*'nın başlıca besinlerinin balıklar (IRI=81,6) ve kabuklular (IRI=17,4) olduğunu belirlemişlerdir. Aynı çalışmada, tükettikleri en önemli balık türleri *Macroramphosus scolopax* ve *Capros aper*, kabuklulardan ise *Liocarcinus* spp. (*L. marmoreus* ve *L. corrugatus*) olarak bulunmuştur. Kabasakal (2001) Ege Denizi'nin kuzeydoğusundaki *R. clavata*'nın başlıca besinlerinin kabuklular olduğunu; bunu sırasıyla balıklar ve kafadanbacaklıların takip ettiğini belirlemiştir. Kabuklulardan en fazla tüketilenler *Parapenaeus longirostris*, *Liocarcinus* spp., *Gonoplax rhomboides*, *Xantho* spp. ve *Munida* spp. türleridir. Demirhan ve ark. (2005) Karadeniz'in güneydoğusunda yaptıkları çalışmada, *R. clavata*'nın en önemli besin gruplarının kabuklular (O=52) ve balıklar (O=35) olduğunu tespit etmişlerdir. Bireylerin en fazla tükettikleri balık türleri, *Engraulis encrasicolus*, *Trachurus trachurus*, *Merlangus merlangus euxinus*, *Gobius* sp., kabuklu türleri; *Upogebia pusilla* ve *Crangon crangon*'dur. Başçınar ve Sağlam (2005) Doğu Karadeniz'de yapılan diğer çalışmada *R. clavata*'nın balık ve kabuklularla beslendiğini tespit etmişlerdir. Tükettikleri en önemli balık türlerinin, *Mullus barbatus* ve *Merlangius merlangus euxinus*; kabuklulardan da *Upogebia pusilla* ve *Liocarcinus depurator* olduğunu belirlemişlerdir.

Saros Körfezi'ndeki *R. miraletus*'un beslenme alışkanlıkları incelendiğinde, en önemli besin grubunun kabuklular (IRI=96,6) ve kemikli balıklar (IRI=1,63) olduğu tespit edilmiş; bunları poliket (IRI=1,19), kafadanbacaklıların (IRI=0,09) izlediği belirlenmiştir. Kabuklular grubuna ait tüketilen en önemli besinin ise *Liocarcinus depurator* (IRI=73,3) olduğu saptanmıştır. Compagno ve ark. (1989) Afrika'nın güneyindeki *R. miraletus*'un en önemli besinlerinin kemikli balıklar olduğunu belirlemiştir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Cahide Çiğdem YİĞİN

Raja radula'nın mide içeriği çalışmalarında, bu bireylerin tükettikleri en önemli besin grubunun kabuklular (IRI=68,47) ve kemikli balıklar (IRI=29,61) olduğu tespit edilmiş; bunu sırasıyla, poliket (IRI=1,23), kafadanbacaklılar (IRI=0,07) ve midyegiller (IRI=0,05) olduğu belirlenmiştir. Capape ve Azouz (1975) tarafından Tunus kıyılarında gerçekleştirilen çalışmada, *R. radula*'nın başlıca kabuklu ve kemikli balıkları tercih ettiği saptanmıştır.

Saros Körfezi'nden avlanan *R. alba*'nın tükettiği en önemli besin grubunun kemikli balıklar (IRI=75,20) olduğu tespit edilmiştir. Bu grubu sırasıyla, kafadanbacaklılar (IRI=4,40), kabuklular (IRI=1,10), poliket (IRI=0,61) ve algler (IRI=0,10) izlemiştir. Balıklar içerisinde tercih edilen en önemli tür *Mullus barbatus*, kafadanbacaklılar içerisinde ise *Eledone moschata* ve kabuklular içerisinde *Processa* sp. olduğu tespit edilmiştir. Compagno ve ark. (1989) Afrika'nın güney kıyılarında yaptıkları çalışmada, *R. alba*'nın başlıca besinlerinin balıklar, diğer kıkırdaklı balıklar ve kabuklular olduğunu tespit etmişlerdir.

D. oxyrinchus'un beslenme alışkanlıkları incelendiğinde, tükettikleri en önemli besinin kabuklular (IRI=97,52) olduğu tespit edilmiştir. Bu grubu balıklar (IRI=1,12), kafadanbacaklılar (IRI=0,80) ve poliketler (IRI=0,36) takip etmiştir. Tüketilen kabuklular içinde en önemli besinin *Parapenaeus longirostris* olduğu tespit edilmiştir. Gerek daha önce yapılan çalışmalara, gerekse de bu çalışmada incelenen vatozların tercih ettikleri besinlere bakıldığında, Rajidae familyasına ait türlerin en önemli besinlerinin başlıca kabuklular, balıklar ve kafadanbacaklılar olduğu ortaya çıkmaktadır.

BÖLÜM 5 SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kuzey Ege Denizi, Saros Körfezi'nde Şubat 2005-Aralık 2007 dönemini kapsayan bu araştırmada, rajidae familyasına ait *Raja clavata*, *Raja miraletus*, *Raja radula*, *Rostroraja alba* ve *Dipturus oxyrinchus*'lar incelenerek, elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuç ve öneriler aşağıda sunulmuştur.

Saros Körfezi'nde toplam 226 adet *R. clavata*'nın yaş, büyüme, üreme ve beslenme alışkanlıkları, ölüm oranları araştırılıp; derinliklere göre mevsimsel dağılımı tespit edilmiştir. Bireylerin %43'ü erkek, %57'si dişi olarak hesaplanmıştır. Toplam boy aralıkları erkeklerde 11cm'den 76cm'e, dişilerde 10cm'den 88cm'e; disk genişlikleri ise erkek ve dişi bireylerde sırasıyla, 7-50cm ve 6-60cm'ler arasında değiştiği tespit edilmiştir. Toplam boy-ağırlık ve disk genişliği-ağırlık ilişkileri sırasıyla, $TW = 0,0016 * TL^{3,32}$ ve $TW = 0,0138 * DW^{3,10}$ olarak saptanmıştır. Toplam bireyler için von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri $L_{\infty} = 99,99\text{cm}$, $K = 0,15\text{yıl}^{-1}$, $t_0 = -1,08\text{yıl}$ olarak hesaplanmıştır. Maksimum yaş 8 yıl olarak tespit edilmiştir. İlk eşeyssel olgunluk boyu erkeklerde 55-56cm, dişilerde 66cm olarak belirlenmiştir. Bireylerin gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörleri birlikte incelendiğinde, üreme döneminin yıl boyunca devam ettiği, fakat ilkbahar ayları ile yaz başlangıcında en yoğun olarak bu faaliyetin yerine geldiği tespit edilmiştir. Ölüm parametrelerinden toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssi katsayılarının sırasıyla 0,25; 0,12 ve 0,13yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Stoktan yararlanma düzeyi 0,51'dir. Dolayısıyla bu stoktan optimum seviyede yararlandığı belirlenmiştir. Başlıca besinlerinin kabuklular ve kemikli balıklardan oluştuğu, bunları sırasıyla, poliket, kafadanbacaklı ve yumuşakçaların takip ettiği tespit edilmiştir. Mevsimsel dağılıma bakıldığında, *R. clavata*'nın 0-50m ve 50-100m derinlik katmanlarında sonbahar ve yaz mevsimlerinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

Saros Körfezi'nde toplam 52 adet *R. miraletus*'un yaş, büyüme, üreme ve beslenme alışkanlıkları, ölüm oranları araştırılıp; derinliklere göre mevsimsel dağılımı tespit edilmiştir. Bireylerin %44'ü erkek, %56'sı dişi olarak hesaplanmıştır. Toplam boy aralıkları erkeklerde 10,5cm'den 53,5cm'e, dişilerde 25,5cm'den 47,7cm'e; disk genişliklerinin ise erkek ve dişilerde sırasıyla, 6,5-32cm ve 18-30,5cm olarak değiştiği tespit edilmiştir. Toplam boy-ağırlık ve disk genişliği-ağırlık ilişkileri sırasıyla, $TW=0,0017*TL^{3,27}$ ve $TW=0,0055*DW^{3,38}$ olarak saptanmıştır. Toplam bireyler için von

Bertalanffy boyca büyüme parametreleri $L_{\infty}=62,43\text{cm}$, $K=0,28\text{yıl}^{-1}$, $t_0=-0,54\text{yıl}$ olarak hesaplanmıştır. Maksimum yaş 4 yıl olarak tespit edilmiştir. İlk eşeyssel olgunluk boyu erkeklerde 40cm, dişilerde 30cm olarak belirlenmiştir. *R. miraletus*'un gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörleri birlikte incelendiğinde üreme döneminin ilkbahar, yaz sonu ve sonbahar aylarında olduğu tespit edilmiştir. Ölüm parametrelerinden toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssi katsayıları sırasıyla 0,50; 0,18 ve 0,32 yıl^{-1} olarak hesaplanmıştır. Stoktan yararlanma düzeyinin 0,64 olması, *R. miraletus* üzerinde aşırı denecek düzeyde bir avcılık baskısının olduğunu göstermektedir. Türün en önemli besin grubunun balıklar olduğu tespit edilmiştir. Bu grubu sırasıyla, poliket ve kafadanbacaklılar takip etmektedir. Bu çalışmada, *R. miraletus*'un birim av ve biyokütle değerleri bakımından en fazla 0-50m derinliklerde bulunduğu tespit edilmesine rağmen, sonbahar döneminde en fazla 50-100m derinlik aralığında yoğunlaştığı saptanmıştır.

Bu çalışmada toplam 204 adet *R. radula*'nın yaş, büyüme, üreme ve beslenme alışkanlıkları, ölüm oranları araştırılıp; derinliklere göre mevsimsel dağılımı saptanmıştır. Bireylerin %42'sinin erkek; %58'inin ise dişi olduğu belirlenmiştir. Toplam boy aralıkları erkeklerde 19cm'den 54cm'e; dişilerde 17cm'den 61cm'e; disk genişlikleri ise erkek ve dişi bireylerde sırasıyla, 12,5-34,2cm ve 11,1-39,8cm olarak değiştiği tespit edilmiştir. Toplam boy-ağırlık ve disk genişliği-ağırlık ilişkileri sırasıyla, $TW = 0,0021 * TL^{3,32}$ ve $TW = 0,0091 * DW^{3,29}$ olarak saptanmıştır. Toplam bireyler için von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri $L_{\infty}=107,75\text{cm}$, $K=0,09\text{yıl}^{-1}$, $t_0=-1,40\text{yıl}$ olarak hesaplanmıştır. Maksimum yaş 8 yıl olarak tespit edilmiştir. İlk eşeyssel olgunluk boyu erkeklerde 40-41cm, dişilerde 46-47cm olarak belirlenmiştir. *R. radula*'nın gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörleri birlikte incelendiğinde, üreme döneminin ilkbahar ve yaz boyunca gerçekleştiği tespit edilmiştir. Ölüm parametrelerinden toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssi katsayıları sırasıyla 0,23; 0,14 ve $0,09\text{yıl}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır. Stoktan yararlanma düzeyi 0,39'dur. Dolayısıyla bu stok üzerinde avcılık baskısının yetersiz düzeyde olduğu saptanmıştır. Türün başlıca besinlerinin kabuklular ve kemikli balıklardan oluştuğu; bunları sırasıyla, poliket, kafadanbacaklı, midyegiller ve alglerin takip ettiği tespit edilmiştir. Mevsimsel dağılıma bakıldığında, *R. radula*'nın çoğunlukla yaz döneminde 0-50m ve 50-100m derinliklerde bulunduğu tespit edilmiştir.

Toplam 126 adet *R. alba*'nın yaş, büyüme, üreme ve beslenme alışkanlıkları, ölüm oranları araştırılıp; derinliklere göre mevsimsel dağılımı tespit edilmiştir. Bireylerin %47'si erkek, %53'ü dişi olarak hesaplanmıştır. Toplam boy aralıkları erkeklerde 14cm'den

135cm'e, dişilerde 18,1cm'den 159cm'e; disk genişlikleri ise erkek ve dişilerde sırasıyla, 9,5-93cm ve 12,4-122,5cm olarak değiştiği tespit edilmiştir. Toplam boy-ağırlık ve disk genişliği-ağırlık ilişkileri sırasıyla, $TW=0,0019*TL^{3,27}$ ve $TW=0,0063*DW^{3,22}$ olarak saptanmıştır. Toplam bireyler için von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri $L_{\infty}=311\text{cm}$, $K=0,04\text{yıl}^{-1}$, $t_0=-0,25\text{yıl}$ olarak hesaplanmıştır. Maksimum yaş 10 yıl olarak tespit edilmiştir. İlk eşeyssel olgunluk boyu erkeklerde 75cm, dişilerde 80cm olarak belirlenmiştir. *R. alba*'nın gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörleri birlikte incelendiğinde, üreme döneminin ilkbahar, yaz sonu, sonbahar ve kış aylarına kadar gerçekleştiği saptanmıştır. Ölüm parametrelerinden toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssi katsayıları sırasıyla 0,20; 0,09 ve 0,11 yıl^{-1} olarak hesaplanmıştır. Stoktan yararlanma düzeyi 0,57'dir. Dolayısıyla bu stok üzerinde aşırı avcılık baskısının oluşmaya başladığı saptanmıştır. Türün en önemli besin grubunun kemikli balıklar olduğu; bunu sırasıyla, kafadanbacaklı, kabuklu, poliket ve alglerin izlediği belirlenmiştir. *R. alba*'nın mevsimsel dağılımında sonbahar ve kış dönemlerinde en fazla 0-50m ve 50-100m derinlikler arasında bulunduğu saptanmıştır.

Saros Körfezi'nde toplam 181 adet *D. oxyrinchus*'un yaş, büyüme, üreme ve beslenme alışkanlıkları, ölüm oranları araştırılıp; derinliklere göre mevsimsel dağılımı tespit edilmiştir. Bireylerin %50'si erkek, %50'si dişi olarak hesaplanmıştır. Toplam boy aralıkları erkeklerde 15,2cm'den 86,5cm'e, dişilerde 14,9cm'den 100cm'e; disk genişlikleri ise erkek ve dişi bireylerde sırasıyla, 10-57,5cm ve 9,8-65cm olarak değiştiği tespit edilmiştir. Toplam boy-ağırlık ve disk genişliği-ağırlık ilişkileri sırasıyla, $TW=0,0008*TL^{3,35}$ ve $TW=0,0043*DW^{3,29}$ olarak saptanmıştır. Toplam bireyler için von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri $L_{\infty}=256,46\text{cm}$, $K=0,04\text{yıl}^{-1}$, $t_0=-1,17\text{yıl}$ olarak hesaplanmıştır. Maksimum yaş 9 yıl olarak tespit edilmiştir. İlk eşeyssel olgunluk boyu erkeklerde 64-65cm, dişilerde 82-83cm olarak belirlenmiştir. *D. oxyrinchus*'un gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörleri birlikte incelendiğinde üreme döneminin yaz sonu, sonbahar ve kış aylarında olduğu saptanmıştır. Ölüm parametrelerinden toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssi katsayılarının sırasıyla 0,20; 0,13 ve 0,07 yıl^{-1} olarak hesaplanmıştır. Stoktan yararlanma düzeyi 0,37 olarak saptanmış olup; stoktan yetersiz düzeyde yararlanıldığı saptanmıştır. Türün en önemli besin grubu kabuklulardır. Bunu sırasıyla, kemikli balıklar, kafadanbacaklılar, poliket ve deniz yıldızlarının takip ettiği tespit edilmiştir. *D. oxyrinchus*'un tüm mevsimlerde 200-500m derinliklerde yoğunluk gösterdiği belirlenmiştir.

Ege Denizi'nin en verimli, tür açısından zengin ve birçok balık türünün üreme ve beslenme alanı olan Saros Körfezi, bölgede yoğun olarak kullanılan trol takımlarının flora ve faunaya yaptığı tahribatı tamamen ortadan kaldırmak veya azaltmak amacıyla, 1998-1999 ticari su ürünleri avcılığını düzenleyen sirkülerde, Edirne-Enez ve Çanakkale-Kabatepe arasına çekilen hattın doğusunda kalan yaklaşık 318-518 km²'lik saha, trol balıkçılığına yasaklanmıştır. Ticari trol av sahalarında yürütülen önceki çalışmalar ile karşılaştırıldığında, gerçekleştirdiğimiz çalışmada incelenen Rajidae familyasına ait türlerin birim alan verimlilikleri (kg/km²) daha yüksek bulunmuştur. Körfezde birim alandaki verimliliğin yüksek olmasının en önemli nedenlerinden birisi bu bölgenin 2000 yılından itibaren trole yasak olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, körfezin akıntı sistemi ve Meriç Nehri'nin karasal besin girdilerinin etkisi biyolojik üretimi artıran diğer önemli nedenler arasındadır. Çalışmada elde edilen vatoz türlerinin verimliliği yüksek bulunmasına rağmen, *R. alba* ve *R. miraletus*'un stoktan yararlanma düzeyleri sırasıyla, 0,57 ve 0,64yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Bu durum bölgedeki bu vatoz türleri üzerinde avcılık baskısının oluştuğunu göstermektedir. Ayaz ve ark. (2008)'de Saros Körfezi'nde yaptıkları çalışmada körfezde toplam 44 adet dip uzatma ağı çeşidinin bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bölgede kullanılan dip uzatma ağları ile gerçekleştirilen avcılık sırasında vatozların hedef dışı av olarak yakalanması körfezdeki sömürülme oranlarını arttırdığını göstermiştir.

Ülkemizde bu türlerin biyolojileri hakkında fazla bir bilgi olmamakla birlikte; dünya genelinde yapılan çalışmalarda düşük büyüme oranlarına sahip oldukları, eşeyssel olgunluğa geç ulaştıkları ve fekonditelerinin düşük olduğu görülmüştür. Bu özellikleri vatozları aşırı avcılığa karşı hassas duruma getirmiştir. Bunun yanında, vatozların ülkemiz denizlerindeki üretim miktarları Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından tür bazında ayırım yapılmadan kayıt edilmektedir. Ayrıca, karaya çıkartılan vatoz miktarları ve ıskarta olarak atılanlar rapor edilmediği ya da avlanan balık miktarı düşük olarak kaydedildiği için gerçek av miktarını vermemektedir. İstatistiklerde tam olarak verilmeyen diğer bir bilgi ise vatozların bilimsel isimleridir. İsimlerin İngilizce veya yerel isim olarak verilmesi, tür bazında doğru istatistiksel verilere ulaşılmasını sağlayacaktır.

Bu tez kapsamında edinilen bilgiler ışığında, körfezdeki vatozların avcılığı konusunda aşağıdaki öneriler sunulmaktadır;

- Hedef dışı av olarak yakalanan ve ekonomik değeri düşük olan vatozlar stok çökmesine maruz kalabilmektedir. Bu nedenle hedef dışı av olarak yakalanmalarını azaltmak amacıyla bazı kotalar oluşturulmalıdır,
- Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'na ait su ürünlerini düzenleyen ticari av sirkülerinde vatoz türlerine ait ilk üreme boyu ve avlanma boy yasağının söz konusu olmadığı göze çarpmaktadır. Saros Körfezi'ndeki vatozların üreme zamanları konusunda da herhangi bir çalışma henüz yapılmamıştır. Vatozlar büyümelerinin yavaş olması nedeniyle büyük boylarda ve yaşlarda eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadır. Bu araştırma ile *R. clavata*, *R. miraletus*, *R. radula*, *R. alba* ve *D. oxyrinchus*'un ilk eşeyssel olgunluk boyları ve üreme zamanları tespit edilmiştir. Körfezdeki küçük boylu ve genç bireylerin yakalanmaması için ticari av sirkülerinde bu zamanlar belirtilmelidir,
- Üreme ve beslenme alanı olan Saros Körfezi'nde sürdürülebilir balıkçılığın sağlanabilmesi için öncelikle trol av yasağı uygulamasının devam etmesi, ticari balıkçılık veri kayıtlarının alınması, geleceğe yönelik stok tahmini için uzun süreli izleme araştırmalarının yapılması, hedef dışı av oranlarını azaltabilmek için seçici av takımlarının ve türe özgü alternatif av araç gereçlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdel-Aziz S.H., 1992. The use of vertebral rings of the Brown ray *Raja miraletus* (Linnaeus, 1758) off Egyptian Mediterranean coast for estimation of age and growth. *Cybium*, 16(2): 121-132.
- Ajayi T.O., 1982. Food and feeding habits of Raja species (Batoidei) in Carmarthen Bay, Bristol Channel. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 62, 215-223.
- Akşiray F., 1987. Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı. İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü yay. No: 3490, II. Baskı, Kardeşler Basımevi, İstanbul, 811s.
- Anastasopoulou A. ve Kapiris K., 2008. Feeding ecology of the shortnose greeneye *chlorophthalmus agassizi* Bonaparte, 1840 (Pisces: Chlorophthalmidae) in the eastern Ionian Sea (eastern Mediterranean). *Journal of Applied Ichthyology*, Vol. 24, Number 2, pp. 170-179 (10).
- Artüz M.I. ve Korkmaz K., 1976. Ege Denizi Balıkçılık Alanları ve Su ürünleri Üretiminin Etüdü. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Deniz Araştırmaları Kısmı, İstanbul, 50s.
- Avşar D., 1996. Sex, age and growth of the spurdog (*Squalus acanthias* L., 1758) in the Southeastern Black Sea. *Yugoslav J. of Operations Res.*, 6(2): 295-304.
- Avşar D., 1998. Türkiye'nin Karadeniz Kıyılarındaki Deniz Tilkileri (*Raja clavata* L. 1758'in Mide İçeriği. XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi 7-10 Eylül 1998 Samsun. Ondokuz Mayıs Üniv., Fen Edebiyat Fak., Biyoloji Bölümü., Cilt II, 139-151.
- Avşar D., 2005. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Nobel Yayınevi, Adana. 332s.
- Ayaz A., İşmen A., Altınağaç U., Özekinci U. ve Ayyıldız H., 2008. Saroz Körfezi Dip Uzatma Ağlarının Teknik Özellikleri ve Yapısal Farklılıkları. *Journal of Fisheries Sciences*. 2(3): 499-505.
- Bailly N., Eschmeyer W.N., Froese R., Quéro J.-C., van der Land J., Costello M.J., Zavodnik D., Serrão Santos R. ve Mora Porteiro F., 2001. Pisces. In Costello, M.J., Embrow, C.S. & White, R. (eds.), European Register of Marine Species. A check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification, Patrimoines naturels 50: 357-374.
- Baino R., Serena F., Ragonese S., Rey J. ve Rinelli P., 2001. Catch composition and abundance of Elasmobranchs based on the MEDITS program. *Rapports de la Commission Internationale pour L'Exploration Scientifique de la Mer Mediterranee* 36: 234p.

- Başçınar N.S. ve Sağlam H., 2005. Doğu Karadeniz’de Vatoz (*Raja clavata*), İskorpit (*Scorpaena porcus*) ve Tiryaki (*Uranoscopus scaber*) Balıklarının Beslenme Alışkanlıkları. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, Ulusal Su Günleri, 165-169, Trabzon.
- Başusta N., Demirhan S.A., Çiçek E., Başusta A. ve Kuleli T., 2008. Age and growth of the common guitarfish, *Rhinobatos rhinobatos*, in Iskenderun Bay (North-eastern Mediterranean, Turkey) *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 88(4), 837-842.
- Bauchot M.L., 1987. Poissons osseux. in W. Fischer, M.-L. Bauchot and M. Schneider (Eds). Fiches FAO d’identification pour les besoins de la pêche, Rev. 1., Méditerranée et mer Noire, Zone de pêche 37, Vol.II. Commission des Communautés Européennes and FAO, Rome, pp. 891-1421.
- Bertalanffy L. von 1938. A quantitative theory of organic growth (Inquiries on growth laws. II). *Human Biol.* 10: 181-213.
- Beverton R.J.H. ve Holt S.J., 1957. On the Dynamics of Exploited Fish Population. *Min. Agri. Fish. Invest.*, London (19), 533p.
- Bingel F., 1985. Balık Populasyonlarının İncelenmesi. İ.Ü. Rektörlüğü Su Ürünleri Yüksekokulu Sapanca Balık Üretim ve Islah Merkezi. Yay. No. 10, İstanbul. 133s.
- Bingel F., Gücü A.C., Niermann U., Kıdeyş A.E., Mutlu E., Doğan M., Kayıkçı Y., Avşar D., Bekiroğlu Y., Genç Y., Okur H. ve Zengin M., 1995. *Stock Assessment studies for the Turkish Black Sea coast. Nato-Tu Fisheries Final Report.* Research Sponsored by The Nato-Science for stability Programme and Turkish State Planning Office through Turkish Scientific and Technical Research Council, 159s.
- Bonfil R., 1994. Overview of world elasmobranch fisheries. *FAO Fisheries Technical Paper-T341*, 119p.
- Bor P., 2002. Egg-capsules of sharks and skates. www.rajidae.tmfweb.nl/rogtabel.html
- Borges T.C., Olim S. ve Erzini K., 2003. Weight-length relationships for fish species discarded in commercial fisheries of the Algarve (Southern Portugal). *Short Communication, J. Appl. Ichthyol.* 19, 394-396.
- Braccini J.M. ve Chiaramonte G.E., 2002. Reproductive biology of *Psammobatis extenta*. *Journal of Fish Biology*, 61, 272-288.
- Brander K., 1981. Disappearance of common skate *Raja batis* from Irish Sea, *Nature* 290: 48-49.

- Brander K. ve Palmer D., 1985. Growth rate of *Raja clavata* in the Northeast Irish Sea. *ICES J. Cons.*, 42: 125-128.
- Cailliet G.M., Martin L.K., Kusher D., Wolf P. ve Weldon B.A., 1983a. Techniques for enhancing vertebral bands in age estimation of California elasmobranchs. In E.D. Prince & L.M. Pulos (eds). Proceedings of the international workshop on age determination of oceanic pelagic fishes: tunas, billfishes and sharks, 157-165. *NOAA Tech. Rep.* NMFS 8.
- Cailliet G.M., Martin L.K., Harvey J.T., Kusher D. ve Welden B.A., 1983b. Preliminary studies on the age and growth of blue, *Prionace glauca*, common thresher, *Alopias vulpinus*, and shortfin mako, *Isurus oxyrinchus*, sharks from California waters. In E.D. Prince & L.M. Pulos (eds). Proceedings of the international workshop on age determination of oceanic pelagic fishes: tunas, billfishes and sharks, 179-188. *NOAA Tech. Rep.* NMFS 8.
- Cannizzaro L., Garofano G., Levi D., Rizzo P. ve Gancitano S., 1995a. *Raja clavata* (L., 1758) nel Canale di Sicilia: crescita, distribuzione e abbondanza. *Biol. Mar. Medit.*, 2(2): 257-262.
- Capapé C., 1975. Contribution a la biologie des Dasyatidae des cotes Tunisiennes. II. *Dasyatis pastinaca* (Linne, 1758): regime alimentaire. *Ann. Inst. Michel Pacha.* 8, 1-15.
- Capapé C., 1976. Contribution a la biologie des Dasyatidae des cotes tunisiennes. I. *Dasyatis pastinaca* (Linne, 1758): repartition géographique et bathymétrique, sexualité, reproduction, fécondité. *Ann. Mus. Civ. Sto. Nat. Giacomo Doria, Genova* 81, 22-32.
- Capapé C., 1978. Contribution a la biologie des Dasyatidae des cotes Tunisiennes IV-*Dasyatis tortonesei* Capape, 1975 regime alimentaire. *Archs. Ints. Pasteur Tunis*, 55 (3), 359-369.
- Capapé C. ve Azouz A., 1975. Etude du regime alimentaire de deux Raies communes dans le golfe de Tunis: *Raja miraletus* L. 1758 et *R. radula* D. 1809. *Extr. Archives de l' Institut Pasteur de Tunis-T.* LII, Semt. 75, 233-250.
- Capapé C. ve Quignard J.P., 1974. Contribution à la biologie des Rajidae des côtes tunisiennes. I. *Raja miraletus* Linné, 1758: répartition géographique et bathymétrique, sexualité, reproduction, fécondité. *Archives Institut Pasteur de Tunis*, 51: 39-60.
- Capapé C. ve Zaouali J., 1992. Le regime alimentaire de al pastenague marbree, *Dasyatis marmorata* (Pisces, Dasyatidae), des eaux Tunisiennes. *Vie Millieu.* 42 (3-4), 269-276.

- Capapé C. ve Zaouali J., 1994. Distribution and Reproductive Biology of the Blackchin Guitarfish, *Rhinobatos cemiculus* (Pisces: Rhinobatidae), in Tunisian Waters (Central Mediterranean). *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 45, 551-561.
- Cedrola P.V., González A.M. ve Pettovello A.D., 2005. Bycatch of skates (Elasmobranchii: Arhynchobatidae, Rajidae) in the Patagonian red shrimp fishery. *Fisheries Research* 71: 141-150.
- Coelho R. ve Erzini K., 2002. Age and growth of the undulate ray, *Raja undulata*, in the Algarve (southern Portugal). *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 82, 987-990.
- Compagno L.J.V., D.A. Ebert ve M.J. Smale, 1989. Guide to the sharks and rays of southern Africa. New Holland (Publ.) Ltd., London. 158p.
- Cortés 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.
- Cihangir B., Ünlüoğlu A. ve Tıraşın E.M., 2004. İzmir Körfezi'nde 1997-2003 Yılları Arasında Dip Trolü ile Yakalanan Demersal Balıkların Miktarı ve Çeşitliliği Üzerine İncelemeler. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 2(3): 85-93.
- Demirhan S.A., Engin S., Seyhan K. ve Akamca E., 2005. Some Biological Aspects of Thornback Ray (*Raja clavata* L., 1758) in the Southeastern Black Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 5: 75-83.
- Demirhan S.A. ve Can M.F., 2007. Length-weight relationships for seven fish species from the southeastern Black Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, Volume 23, Number 3, Short comm., 23: 282-283.
- Dorel D., 1986. Poissons de l'Atlantique nord-est relations taille-poids. Institut Francais de Recherche pour l'Exploitation de la Mer. Nantes, France. 165p.
- Drevetnyak K.V., Dolgov A.V., Sokolov K.M., Gusev E.V. ve Grekov A.A., 2005. Skates in the Barents Sea stock status and catch by fishing fleet. *ICES Annual Science Conference*, Elasmobranch Fisheries Science CM 2005/N:11., 7p., in *ICES J. Mar. Sci.*
- Düzgüneş E., Başçınar N.S., Emiral H., Kutlu S. ve Tanrıverdi M., 1999. Doğu Karadeniz'deki Dikenli Vatoz (*Raja clavata* L. 1758) Balığının Bazı Populasyon Parametreleri Üzerine Bir Ön Çalışma. *X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, 22-24 Eylül, cilt: II, 430-439s., Adana.
- Ebert D.A. ve Bizzarro J.J., 2007. Standardized diet compositions and trophic levels of skates (Chondrichthyes: Rajiformes: Rajoidei). *Environ. Biol. Fish* 80: 221-237.

- Ellis J.R., Cruz A., Rackham B.B. ve Rogers S.I., 2002. The Distribution of Chondrichthyan Fishes Around the British Isles and Implications for Conservation. Northwest Atlantic Fisheries Organization, Scientific Council Meeting-September 2002, Serial No. N4722.
- Erdem Y., Özdemir S. ve Sümer Ç., 2001. Vatoz (*Raja clavata* L.) Balığının Mide İçeriği Üzerine Bir Araştırma, XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 04-06 Eylül 2001, Hatay.
- Erkoyuncu İ. ve Samsun O., 1988. Karadeniz'deki Dikenli Vatoz (*Raja clavata* L. 1758) balıklarının bazı morfolojik Özellikleri ile Et Kalitesi ve Karaciğer Ağırlıkları arasındaki ilişkilerin araştırılması. *Ege Üniv. Su Ürünleri Yüksek Okulu Su Ürünleri Dergisi* Vol.5, 19-20.
- Estalles M., Perez Comesaña J.E., Tamini L.L. ve Chiaramonte G.E., 2009. Reproductive biology of the skate, *Rioraja agassizii* (Müler and Henle, 1841), off Puerto Queqén, Argentina. *J. Appl. Ichthyol.* 25 (Suppl. 1), 60-65.
- Fahy E., 1991. The South eastern ray *Raja* spp. fishery, with observations on the growth of rays in Irish waters and their commercial grading. Irish Fisheries Investigations Series B (Marine), no. 37, 14p.
- FAO 2007. Yearbook of Fishery Statistics: catches and landings. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 57p., Rome.
- Filiz H. ve Mater S., 2002. A Preliminary Study on Length-Weight Relationships for Seven Elasmobranch Species from North Aegean Sea, Turkey. *E.Ü. Su ürünleri Dergisi* Cilt 19, Sayı (3-4): 401-409.
- Filiz H. ve Toğulga M., 2002. Türkiye Denizlerindeki Ekonomik Elasmobranch Türleri, Balıkçılığı ve Yönetimi. Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IV. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları 02 Konferansı Bildiriler Kitabı, 5-8 Kasım 2002, İzmir, 717-727.
- Filiz H. ve Bilge G., 2004. Length-weight relationships of 24 fish species from the North Aegean Sea, Turkey. Short communication, *J. Appl. Ichthyol.* 20, 431-432.
- Fischer W., 1973. FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes, Mediterranean and Black Sea, (W. FISCHER editör). Fishing Area 37 Volume II: FAO of the Un Rome, 1530p.
- Fischer W. ve Bauchot M.L. et M.Schnider (Re'dacteurs)., 1987a. Fishes FAO d'identification des espe'ces pour lesw besoins de la pe'che. (Re'vision 1). Me'diterrenele et mer Noir. Zone de pe'che 37. Vol. I. Ve'ge'taux et inverte'bre's. Publication pre'pare'e par la FAO, re'sultat du'n accord entra la FAO et la Commission des Communaute's Europe'ennes (Project GCP/INT/422/EEC) finance'e conjointement par ces deux organizations. Rome, FAO, Vol.1. 760p.

- Fischer W. ve Bauchot M.L. et M. Schnider (Re'dacteurs)., 1987b. Fishes FAO d'identification des espe'ces pour lesw besoins de la pe'che. (Re'vision 1). Me'diterrenele et mer Noir. Zone de pe'che 37. Vol. I. Ve'ge'taux et inverte'bre's. Publication pre'pare'e par la FAO, re'sultat du'n accord entra la FAO et la Commission des Communaute's Europe'ennes (Project GCP/INT/422/EEC) finance'e conjointement par ces deux organizations. Rome, FAO, Vol.2: 761-1530.
- Francis M.P., Maolagáin C.O. ve Stevens D., 2001. Age, growth and sexual of two of New Zealand endemic skates, *Dipturus nasutus* and *D. innominatus*. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*. Vol. 35: 831-842.
- Gallagher M.J., Nolan C.P. ve Jeal F., 2005. Age, Growth and Maturity of the Commercial Ray Species from the Irish Sea. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 35: 47-66.
- Gibson R. N. ve Ezzi I. A., 1980. The Biology of the Scaldfish, *Arnoglossus laterna* (Walbaum) on the West Coast of Scotland. *J. Fish. Biol.* 17: 565-575.
- Gomes T.M., Sola E., Grós M.P., Menezes G. ve Pinho M.R., 1998. Trophic relationships and feeding habits of demersal fishes from the Azores: Importance to Multispecies Assessment. International Council for the Exploration of the Sea. ICES CM 1998/O:7, Deep Water Fish and Fisheries, 37p.
- Holden M.J., 1972. The Growth Rates of *Raja brachyura*, *Raja clavata* and *R. montagui* as determined from tagging data. *ICES J. Cons.*, 34: 161-168.
- Holden M.J. ve Raitt D.F.S., 1974. Manual of fisheries science. Part 2: methods of resource investigation and their application. *FAO Fish. Tech. Rap.* 115: Rev. 1. 214p.
- Hyslop E. J., 1980. Stomach content analysis – a review of methods and their application. *J. Fish. Biol.* 17, 411-429.
- İnci G., 1995. Köpekbalığı İşleme Teknolojisi, Lisans Tezi. E.Ü. Su Ürünleri Fak., Bornova, 25s.
- İşmen A., 2002. Age, Growth, Reproduction and Food of Common Stringray (*Dasyatis pastinaca* L., 1758) in İskenderun Bay, the Eastern Mediterranean. *Fisheries Research* 1403. 1-8.
- Ismen A., Yığın C. ve Ismen P., 2007. Age, growth, reproductive biology and feed of the common guitarfish (*Rhinobatos rhinobatos* Linnaeus, 1758) in İskenderun Bay, the eastern Mediterranean Sea. Short communication, *Fisheries Research* 84, 263-269.
- IUCN, 2008. 2008 IUCN red list of threatened species. www.iucnredlist.org. Downloaded November 2008.

- Kabasakal H., 1994. Kıkırdaklı Balıkların (Gnathostomata:Chondrichthyes:Elasmobranchii Yaş Tayininde Kullanılan Omurların Büyüme Çizgilerini Belirginleştirmek İçin Teknikler. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 1-2. 145-157.
- Kabasakal H., 1998. Shark and ray fisheries in Turkey. *Shark News*, 11 Month, 8p.
- Kabasakal H., 2001. Preliminary data on the feeding ecology of some selachians from the north-eastern Aegean Sea. ISSN:0001-5113, *ACTA ADRIAT.*, 42(2):15-24.
- Kabasakal H. ve Ünsal N., 1995. A research on the species composition and distribution of the skates (Rajidae) in the Bosphorus Strait and the western part of the Turkish Black Sea. *İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi*, 9: 51-68.
- Karakulak F.S., Erk H. ve Bilgin B., 2006. Length-weight relationships for 47 coastal fish species from the northern Aegean Sea. *J. Appl. Ichthyol.*, 22: 274-278.
- Kocataş A. ve Bilecik N., 1992. Ege Denizi ve Canlı Kaynakları. T.K.B Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Bodrum. No.7. 88p.
- Koen Alonso M., Crespo E.A., García N.A., Pedraza S.N., Mariotti P.A., Berón Vera B. ve Mora N.J., 2001. Food habits of *Dipturus chilensis* (Pisces: Rajidae) off Patagonia, Argentina. *ICES Journal of Marine Science*, 58: 288-297.
- Krstulović Šifner S., Vrgoč N., Dadić V., Isajlović I., Peharda M. ve Piccinetti C., 2009. Long-term changes in distribution and demographic composition of thornback ray, *Raja clavata*, in the northern and central Adriatic Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 25 (Suppl. 1), 40-46.
- Kutaygil N. ve Bilecik N., 1979. La distribution du *Raja clavata* L. sur le littoral anatolien de la Mer Noire. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 25/26: 10, 94-98.
- Kutaygil N. ve Bilecik N., 1998. Karadeniz Anadolu Litoralinde Köpekbalığı Türü Mahmuzlu Camgöz (*Squalus acanthias* L.) Üzerine Araştırmalar. T.C. Tarım ve Köyişleri Bak., Su Ürünleri Araş. Enst. Yayını, No. 2, Bodrum, 71s.
- Labropoulou M. ve Papaconstantinou C., 2000. Community structure of deep-sea demersal fish in the North Aegean Sea (northeastern Mediterranean). *Hydrobiologia* 440: 281-296.
- Lacourt A.W., 1979. Eikapsels van de kraakbeenvissen, roggen, haaien, draakvissen (Chondrichthyes) van Noord-en West Europa. *Wetenschap. Meded.* (135):1-27.
- Last P.R. ve Yearsley G.K., 2002. Zoogeography and relationships of Australasian skates (Chondrichthyes: Rajidae). *Journal of Biogeography*, 29, 1627-1641.
- Licandeo R., Cerna F. ve Céspedes R., 2007. Age, growth, and reproduction of the roughskin skate, *Dipturus trachyderma*, from the southeastern Pacific. *ICES Journal of Marine Science*, 64: 141-148.

- Lucifora L.O., Valero J.L., Bremec C.S. ve Lasta M.L., 2000. Feeding habits and prey selection by the skate *Dipturus chilensis* (Elasmobranchii: Rajidae) from the South-western Atlantic. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 80, 953-954.
- Mabragaña E. ve Cousseau M.B., 2004. Reproductive biology of two sympatric skates in the south-west Atlantic: *Psammobatis rudis* and *Psammobatis normani*. *Journal of Fish Biology* 65, 559-573.
- Mabragaña E., Giberto D.A. ve Bremec C.S., 2005. Feeding ecology of *Bathyraja macloviana* (Rajiformes: Arhynchobatidae): a polychaete-feeding skate from the South-west Atlantic. *SCI. MAR.*, 69 (3): 405-413.
- Machias A., Vassilopoulou V., Vatsos D., Bekas P., Kallianiotis A., Papaconstantinou C. ve Tsimenides N., 2001. Bottom trawl discards in the northeastern Mediterranean Sea. *Fisheries Research* 53, 181-195.
- Mahé J.C. ve Poulard J.C., 2005. Spatial distribution and abundance trends of main elasmobranch species in the Bay of Biscay and Celtic Sea from bottom trawl surveys. *ICES Annual Science Conference, Elasmobranch Fisheries Science CM 2005/N: 04*.
- Massutí E. ve Moranta J., 2003. Demersal assemblages and depth distribution of elasmobranchs from the continental shelf and slope off the Balearic Islands (western Mediterranean). *ICES Journal of Marine Science*, 60: 753-766.
- Mater S., Kaya M. ve Bilecenoğlu M., 2005. Türkiye Deniz Balıkları – I, Kıkırdaklı Balıklar (Chondrichthyes). Ege Üniversitesi Yayınları, Su Ürünleri Fakültesi, Yayın No: 72, Ders Kitabı Dizin No: 34, 127s.
- McEachran J.D. ve Dunn K.A., 1998. Phylogenetic analysis of skates, a morphologically conservative clade of elasmobranchs (Chondrichthyes: Rajidae). *Copeia* (2): 271-290.
- McEachran J.D., Seret B. ve Miyake T., 1989. Morphological variation within *Raja miraletus* and status of *R. ocellifera* (Chondrichthyes, Rajoidei). *Copeia*, 1989(3):629-641.
- Mendes B., Fonseca P. ve Campos A., 2004. Weight-length relationships for 46 fish species of the Portuguese west coast. *J.Appl. Ichthyol.*, 20: 355-361.
- Morato T., Solà E., Grós M.P. ve Menezes G., 2003. Diets of thornback ray (*Raja clavata*) and tope shark (*Galeorhinus galeus*) in the bottom longline fishery of the Azores, northeastern Atlantic. *Fish. Bull.* 101: 590-602.
- 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. Short communication, *Fisheries Research*, 62: 89-96.

- Moutopoulos D.K. ve Stergiou K.I., 2002. Length-weight and length-length relationships of fish species from the Aegean Sea (Greece). *J. Appl. Ichthyol.*, 18: 200-203.
- Murdochay-Boltouski F.D., 1969. Detection of Black Sea and Azov Sea fauna. V.A. Volyanski (Ed.). Vol. 3 Noukova Dumka, Kiev, 536p.
- Muto E.Y., Soares L.S.H. ve Goitein R., 2001. Food Resource Utilization Of the Skates *Rioraja agassizii* (Müller & Henle, 1841) and *Psammobatis extenta* (Garman, 1913) On The Continental Shelf Off Ubatuba, South-Eastern Brazil. *Rev. Brasil. Biol.*, 61(2): 217-238.
- Mytilineou C., Politou C.Y., Papaconstantinou C., Kavadas S., D'Onghia G. ve Sion L., 2005. Deep-water fish fauna in the Eastern Ionian Sea. *Belg. J. Zool.*, 135(2): 229-233.
- Navia A.F., Mejía-Falla P.A. ve Giraldo A., 2007. Feeding ecology of elasmobranch fishes in coastal waters of the Colombian Eastern Tropical Pacific. *BMC Ecology*, 7:8, 1-10.
- Notarbartolo di Sciara G. ve Bianchi I., 1998. Guida degli squali e delle razze del Mediterraneo. Franco Muzzio Editore, Padova, 388p.
- Nottage A.S. ve Perkins J., 1983. Growth and maturation of roker *Raja clavata* L. in the Solway Firth. *The Fisheries Society of the British Isles*, 43-48.
- Oddone M.C. ve Velasco G., 2004. Size at maturity of the smallnose fanskate *Sympterygia bonapartii* (Müller & Henle, 1841) (Pisces, Elasmobranchii, Rajidae) in the SW Atlantic. Short communication, *ICES Journal of Marine Science*, 61: 293-296.
- Oddone M.C. ve Vooren C.M., 2005. Reproductive biology of *Atlantoraja cyclophora* (Regan 1903) (Elasmobranchii: Rajidae) off southern Brazil. *ICES Journal of Marine Science*, 62: 1095-1103.
- Orlov A.M., 1998. The Diets and Feeding Habits of Some Deep-Water Benthic Skates (Rajidae) in the Pacific Waters Off the Northern Kuril Islands and Southeastern Kamchatka. *Alaska Fishery Research Bulletin* 5(1): 1-17.
- Paesch L. ve Oddone M.C., 2009. Size at maturity and egg capsules of the softnose skates *Bathyraja brachyurops* (Fowler, 1910) and *Bathyraja macloviana* (Norman, 1937) (Elasmobranchii: Rajidae) in the SW Atlantic (37°00'-39°30'S). *J. Appl. Ichthyol.* 25 (Suppl. 1), 66-71.
- Pauly D., 1980. A Selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fish. Circ. No: 729: 54p.*

- Pawson M.G. ve Ellis J.R., 2005. Stock Identity of Elasmobranchs in the Northeast Atlantic in Relation to Assessment and Management. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 35: 173-193.
- Pereda P. ve Villamor B., 1991. Relaciones biometricas en peces de la plataforma Cantabrica. Informes Técnicos. *Instituto Español de Oceanografía*, 92: 1-39.
- Pérez P.P. ve Contreras N.P., 1995. Relaciones Talla-Peso de Peces Capturados en las Campañas de Arrastre Demersal Demersales 1993 y Demersales 1994. Inf. Tec. Inst. Esp. Oceanogr. 159, 16p. (in Spanish).
- 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.
- Postel E. ve Du Buit M.H., 1964. Liste des poissons observés à la criée de Concarneau en fin Juillet-début Août 1964. Tailles maximales enregistrées. *Bulletin de la Société Scientifique de Bretagne* 39: 113-117.
- Quiroz J.C., Wiff R. ve Céspedes R., 2009. Reproduction and population aspects of the yellownose skate, *Dipturus chilensis* (Pisces, Elasmobranchii: Rajidae) from southern Chile. *J. Appl. Ichthyol.* 25 (Suppl. 1), 72-77.
- Ragonese S., Andreoli M.G., Bono G., Giusto G.B., Rizzo P. ve Sinacori G., 2002. Overview of the available biological information on demersal resources of the Strait of Sicily. MedSudMed's Expert Consultation, Spatial distribution of demersal resources in the Strait of Sicily and the influence of environmental factors and fishery characteristics. 10-12 December 2002, Malta, 67-74.
- Relini G., Bertrand J.A. ve Zamboni A. (eds), 1999. Synthesis of the knowledge on bottom fishery resources in Central Mediterranean (Italy and Corsica). *Biologia Marina Mediterranea*, 6(Suppl. 1): 94-98.
- Ricker W.E. 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bull. Fish. Res. Board. Can.* 382p.
- Rizzo P., Gancitano S., Badalucco C., Enajjar S., Mancusi C., Cabañelas A.M., Saidi B. ve Sion L., 2006. Contribution to Guidelines for Age Determination of Chondrichthyes fish from the Mediterranean Sea. *MedSudMed Technical Documents*. No.8. GCP/RER/ITA/MSM-TD-08, Mazara del Vallo, 22p.
- Romanelli M., Colasante A., Scacco U., Consalvo I., Finoia M.G. ve Vacchi M., 2007. Commercial catches, reproduction and feeding habits of *Raja asterias* (Chondrichthyes: Rajidae) in a coastal area of the Tyrrhenian Sea (Italy, northern Mediterranean). *ACTA ADRIAT.*, 48 (1): 57-71.
- Rosa A., Pinho M., Menezes G. ve Melo O., 2005. Deep-Water Elasmobranchs of the Azores: distribution patterns by depth. *ICES Annual Science Conference, Elasmobranch Fisheries Science* CM 2005/N: 31p.

- Ruocco N.L., Lucifora L.O., Díaz de Astarloa J.M. ve Bremec C., 2009. Diet of the white-dotted skate, *Bathyraja albomaculata*, in waters of Argentina. *J. Appl. Ichthyol.* 25 (Suppl. 1), 94-97.
- Ryland J.S. ve Ajayi T.O., 1984. Growth and Population Dynamics of three Raja species (Batoidea) in Carmarthen Bay, British Isles. *ICES J. Cons.*, 41:111-120.
- Schwartz F.J., 1996. Biology of the clearnose skate, *Raja eglanteria*, from North Carolina. *FLA. SCI.* Vol. 59, no.2, 82-95.
- SEC, 2003. Commission Staff Working Paper, Report of Ad Hoc Working Group Elasmobranch Fisheries, Brussels, 22-25 July 2003, Commission of the European Communities, 207p.
- Seck A.A., Diatta Y., Diop M., Guélorget O., Reynaud C. ve Capapé C., 2004. Observations on the reproductive biology of the blackchin guitarfish, *Rhinobatos cemiculus* E.Geoffroy Saint-Hilaire, 1817 (Chondrichthyes, Rhinobatidae) from the coast of Senegal (Eastern Tropical Atlantic). *SCIENTIA gerundensis*, 27: 19-30.
- Serena F., Barone M., Mancusi C. ve Abella A.J., 2005. Reproductive Biology, Growth and Feeding Habits of *Raja asterias* Delaroché, 1809, from the North Tyrrhenian and South Ligurian Sea (Italy), with some notes on trends in landings. *ICES Annual Science Conference; Theme Session on Elasmobranch Fisheries Science*, 20-24 September. CM 2005/N:12p.
- Serena F., Mancusi C., Barone M. ve Abella A.J., 2005. Abundance and Distribution of Rays in the South Ligurian and North Tyrrhenian Sea. *ICES Annual Science Conference; Theme Session on Elasmobranch Fisheries Science*, CM 2005/N:20p.
- Serra-Pereira B., Figueiredo I., Bordalo-Machado P., Farias I., Moura T. ve Gordo L.S., 2005. Age and growth of *Raja clavata* Linnaeus, 1758-evaluation of ageing precision using different types of caudal denticles. *ICES Annual Science Conference; Theme Session on Elasmobranch Fisheries Science*, CM 2005/N:17p.
- Serra-Pereira B., Figueiredo I., Bordalo-Machado P., Farias I., Moura T. ve Gordo L.S., 2005. Description of Portuguese mixed-fisheries with positive landings of *Raja brachyura* Lafont, 1873 and *Raja montagui* Fowler, 1910. *ICES Annual Science Conference, Elasmobranch Fisheries Science* CM 2005/N: 18p.
- Serra-Pereira B., Figueiredo I., Farias I., Moura T. ve Gordo L.S., 2008. Description of dermal denticles from the caudal region of *Raja clavata* and their use for the estimation of age and growth. *ICES Journal of Marine Science*, 65.

- Skjæraasen J.E. ve Bergstad O.A., 2001. Notes on the distribution and length composition of *Raja lintea*, *R. fyllae*, *R. hyperborea* and *Bathyraja spinicauda* (Pisces: Rajidae) in the deep northeastern North Sea and on the slope of the eastern Norwegian Sea.- *ICES Journal of Marine Science*, 58: 21-28.
- Sparre P., Ursin E. ve Venema S.C., 1989. Introduction to tropical fish stock assesment. Part I. *Manual FAO Fisheries Technical Paper*, 1. Rome FAO, No: 306, 337p.
- Sparre P. ve Venema S.C., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. *Manual FAO Fish. Tech. Pap.* No: 306/1, Rev. 1, 376p.
- Stehmann M., 1990. Rajidae. p. 29-50. In: J.C. Quero, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic. Junta Nacional de Investigaçao Cientifica e Tecnológica, Lisbon, Portugal. Vol. 1.
- Stehmann M., 1995. First and new records of skates (Chondrichthyes, Rajiformes, Rajidae) from the West African continental slope (Morocco to South Africa), with descriptions of two new species. *Arch. Fish. Mar. Res.* 43(1):1-119.
- Stehmann M. ve Bürkel D.L., 1984. Rajidae. in P.J.P. Whitehaed, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (Eds.). *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Vol.I, UNESCO, pp. 163-196.
- Stevens J.D., 1975. Vertebral rings as a means of age determination in the blue shark (*Prionace glauca* L.), *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 55:657-665.
- Sulikowski J.A., Irvine S.B., DeValerio K.C. ve Carlson J.K., 2007. Age, growth and maturity of the roundel skate, *Raja texana*, from the Gulf of Mexico, USA. *Marine and Freshwater* 58, 41-53.
- Sulikowski J.A., Morin M.D., Suk S.H. ve Howell W.H., 2003. Age and growth estimates of the winter skate (*Leucoraja ocellata*) in the western Gulf of Maine. *Fish. Bull.* 101:405-413.
- Taylor A.J. ve Holden M.J., 1964. The preparation and use of vertebrae for age determination in rays. *In: ICES C.M.*, 145: 1-3.
- Tortonese E., 1956. Fauna d'Italia Vol. II. Leptocardia, Cyclostomata, Selachii. Calderini, Bologna. 334p.
- Tortonese E., 1975. Osteichthyes (pesci Ossei). Fauna d'Italia. Ed. Calderini Bologna. 636p.
- Tserpes G., Peristeraki P., Potamias G. ve Tsimenides N., 1999. Species distribution in the southern Aegean Sea based on bottom-trawl surveys. *Aquat. Living Resour.* 12 (3), 167-175.

- TÜİK, 2007. Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Yayınları, Ankara, 67s.
- Ungaro N., 2004. Biological Parameters of the Brown Ray, *Raja miraletus*, in the southern Adriatic Basin. *Cybium*, 28(2): 174-176.
- Ungaro N., Marano C.A., Marsan R., Martino M., Marzano M.C., Strippoli G. ve Vlori, A., 1999. Analysis of demersal species assemblages from trawl surveys in the South Adriatic Sea. *Aquat. Living Resour.*, 12 (3), 177-185.
- Ursin E., 1967. A Mathematical Model of Some Aspects of Fish Growth, Respiration and Mortality. *J. Fish. Res. Board Can., Bull.* No 90: 141-147.
- Walker T. I., 1999. Southern Australian shark fishery management. *In: Case studies of management of elasmobranch fisheries. FAO Fish. Tech. Pap.*, 378(2): 480-514.
- Wheeler A., 1978. Key to the fishes of northern Europe. Frederick Warne, London. 350p.
- Whittamore J.M. ve McCarthy I.D., 2005. The population biology of the thornback ray, *Raja clavata* in Caernarfon Bay, North Wales. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 85, 1089-1094.
- Whitehead P.J.P., Bauchot M.-L., Hureau J.-C., Nielsen J. ve Tortonese E., (Eds), 1986a. Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. 1. Richard Clay Ltd, UK: 511-1007.
- Whitehead P.J.P., Bauchot M.-L., Hureau J.-C., Nielsen J. ve Tortonese E., (Eds), 1986b. Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. 2. Richard Clay Ltd, UK: 1008-1474.
- Wigley S.E., McBride H.M. ve McHugh N.J., 2003. Length-Weight Relationships For 74 Fish Species Collected during NEFSC Research Vessel Bottom Trawl Surveys, 1992-99. *NOAA Technical Memorandum NMSF-NE-171*.
- Williams T., Hele K. ve Aschan M., 2008. The distribution of chondrichthyans along the northern coast of Norway. *ICES Journal of Marine Science*, 65: 1161-1174.
- Windell J.T. ve Bowen S.H., 1978. Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents. *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. T. Bagenal. 3rd ed.: 219-226-Oxford: Blackwell Scientific Publications Edit.
- Vaslet A., Bouchon-Navaro Y., Louis M. ve Bouchon C., 2008. Weight-length relationships for 20 fish species collected in the mangroves of Guadeloupe (Lesser Antilles). Short communication, *J. Appl. Ichthyol.*, 24: 99-100.
- Villavicencio-Garayzar C.J., Hoffmann C.D. ve Melendez E.M., 1994. Size and reproduction of the ray *Dasyatis longus* (Pisces: Dasyatidae), in Almejas Bay, Baja California Sur, Mexico. *REV. BIOL. TROP.*, vol.42, no. 1-2, 375-377.

- Yeldan H., 2005. İskenderun ve Mersin Körfez'lerinden Avlanan Vatozların *Raja clavata* (Linnaeus, 1758), *Raja asterias* (Delaroche, 1809), *Raja radula* (Delaroche, 1809), *Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758), *Gymnura altavela* (Linnaeus, 1758) Biyoekolojik  zelliklerinin Belirlenmesi.  ukurova  niversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Adana. 137s.
- Yeldan H. ve Avsar D., 2007. Length-weight relationship for five elasmobranch species from the Cilician Basin shelf waters (Northeastern Mediterranean). *J. Appl. Ichthyol.*, Short communication, 23: 713-714.
- Zar J. H., 1999. Biostatistical Analysis, 4th ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 662p.
- Zeiner S. J. ve Wolf P., 1993. Growth characteristics and estimates of age at maturity of two species of skates (*Raja binoculata* and *Raja rhina*) from Monterey Bay, California. *Conservation Biology of Elasmobranchs*, Branstetter S., ed., 1993 vol. 115,87-90.

ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa No:

Çizelge 1. Deniz çalışmalarında kullanılan balıkçı teknesinin teknik özellikleri ve bağlı olduğu liman	22
Çizelge 2. Trol ağının (karides ve dip trol ağı) teknik özellikleri.....	26
Çizelge 3. Vatozların 2005 yılı itibariyle birim av (CPUE) ve biyokütle indeksi (BI) değerlerinin mevsimlere göre dağılımı	49
Çizelge 4. Vatozların 2006 yılı itibariyle birim av (CPUE) ve biyokütle indeksi (BI) değerlerinin mevsimlere göre dağılımı	50
Çizelge 5. Vatozların 2007 yılı itibariyle birim av (CPUE) ve biyokütle indeksi (BI) değerlerinin mevsimlere göre dağılımı	51
Çizelge 6. <i>R. clavata</i> 'nın aylara göre boy aralıkları ve ortalama boyları	53
Çizelge 7. <i>R. clavata</i> 'nın erkek, dişi ve bunların toplamında boy-ağırlık ilişkisi parametreleri	54
Çizelge 8. <i>R. clavata</i> 'nın erkek, dişi ve bunların toplamında disk genişliği-ağırlık ilişkisi parametreleri	54
Çizelge 9. <i>R. clavata</i> erkek, dişi ve bunların toplamına ait her bir yaş grubundaki ortalama boyları	57
Çizelge 10. <i>R. clavata</i> 'da eşeyler ve bunların toplamı için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri	57
Çizelge 11. <i>R. clavata</i> 'nın erkek, dişi ve bunların toplamına ait yaş gruplarına göre ölçülen ortalama boy değerleri ve von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri kullanılarak hesaplanan boy değerleri	58
Çizelge 12. <i>R. clavata</i> dişi ve erkekleri için belirlenen ilk eşeyssel olgunluk boyları	60
Çizelge 13. <i>R. clavata</i> dişilerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı	63
Çizelge 14. <i>R. clavata</i> için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık (F) nedeniyle olan ölüm oranları	63
Çizelge 15. <i>R. clavata</i> 'ya ait stoktan yararlanma düzeyi değerleri.....	64
Çizelge 16. <i>Raja clavata</i> 'nın mide içeriği, bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), göreceli önem indeksi yüzdesi (%IRI).....	65
Çizelge 17. Boy sınıfı itibariyle <i>R. clavata</i> 'nın tükettiği besin gruplarının görünüş sıklığı yüzdeleri.....	67
Çizelge 18. <i>R. miraletus</i> 'un aylara göre boy aralıkları ve ortalama boyları	68
Çizelge 19. <i>Raja miraletus</i> 'un erkek, dişi ve bunların toplamında boy-ağırlık ilişkisi parametreleri	69
Çizelge 20. <i>Raja miraletus</i> 'un erkek, dişi ve bunların toplamında hesaplanan disk genişliği-ağırlık ilişkisi parametreleri	69
Çizelge 21. <i>R. miraletus</i> 'un erkek, dişi ve bunların toplamına ait her bir yaş grubundaki ortalama boyları	72
Çizelge 22. <i>Raja miraletus</i> 'ta eşeyler ve bunların toplamı için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri	73
Çizelge 23. <i>R. miraletus</i> 'un erkek, dişi ve bunların toplamına ait yaş gruplarına göre ölçülen ortalama boy değerleri ve von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri kullanılarak hesaplanan boy değerleri	73
Çizelge 24. <i>R. miraletus</i> dişi ve erkekleri için belirlenen ilk eşeyssel olgunluk boyları.....	75
Çizelge 25. <i>R. miraletus</i> dişilerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı.....	78
Çizelge 26. <i>R. miraletus</i> için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık (F) nedeniyle olan ölüm oranları	78

Çizelge 27. <i>R.miraletus</i> 'a ait stoktan yararlanma düzeyi değerleri	79
Çizelge 28. <i>Raja miraletus</i> 'un mide içeriği, bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), göreceli önem indeks yüzdesi (%IRI).....	80
Çizelge 29. Boy sınıfı itibariyle <i>R. miraletus</i> 'un tükettiği besin gruplarının görünüş sıklığı yüzdeleri.....	81
Çizelge 30. <i>R. radula</i> 'nın aylara göre boy aralıkları ve ortalama boyları	82
Çizelge 31. <i>R. radula</i> 'nın erkek, dişi ve bunların toplamında boy-ağırlık ilişkisi parametreleri	83
Çizelge 32. <i>R. radula</i> 'nın erkek, dişi ve bunların toplamında disk genişliği-ağırlık ilişkisi parametreleri.....	83
Çizelge 33. <i>R. radula</i> 'nın erkek, dişi ve bunların toplamına ait her bir yaş grubundaki ortalama boyları	86
Çizelge 34. <i>Raja radula</i> 'da eşeyler ve bunların toplamı için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri	87
Çizelge 35. <i>Raja radula</i> 'nın erkek, dişi ve bunların toplamına ait yaş gruplarına göre ölçülen ortalama boy değerleri ve von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri kullanılarak hesaplanan boy değerleri	87
Çizelge 36. <i>R. radula</i> dişi ve erkekleri için belirlenen ilk eşeyssel olgunluk boyları	89
Çizelge 37. <i>R. radula</i> dişilerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı	92
Çizelge 38. <i>R. radula</i> için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık (F) nedeniyle olan ölüm oranları	92
Çizelge 39. <i>R. radula</i> 'ya ait stoktan yararlanma düzeyi değerleri.....	93
Çizelge 40. <i>Raja radula</i> 'nın mide içeriği, bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), göreceli önem indeks yüzdesi (%IRI).....	94
Çizelge 41. Boy sınıfı itibariyle <i>R. radula</i> 'nın tükettiği besin gruplarının görünüş sıklığı yüzdeleri.....	96
Çizelge 42. <i>R. alba</i> 'nın aylara göre boy aralıkları ve ortalama boyları.....	97
Çizelge 43. <i>R. alba</i> 'nın erkek, dişi ve bunların toplamında boy-ağırlık ilişkisi parametreleri	98
Çizelge 44. <i>R. alba</i> 'nın erkek, dişi ve bunların toplamında disk genişliği-ağırlık ilişkisi parametreleri	98
Çizelge 45. <i>R. alba</i> 'nın erkek, dişi ve bunların toplamına ait her bir yaş grubundaki ortalama boyları	101
Çizelge 46. <i>R. alba</i> 'da eşeyler ve bunların toplamı için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri.....	102
Çizelge 47. <i>R. alba</i> 'nın erkek, dişi ve bunların toplamına ait yaş gruplarına göre ölçülen ortalama boy değerleri ve von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri kullanılarak hesaplanan boy değerleri	102
Çizelge 48. <i>R. alba</i> dişi ve erkekleri için belirlenen ilk eşeyssel olgunluk boyları.....	104
Çizelge 49. <i>R. alba</i> dişilerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı.....	107
Çizelge 50. <i>R. alba</i> için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık (F) nedeniyle olan ölüm oranları	107
Çizelge 51. <i>R.alba</i> 'ya ait stoktan yararlanma düzeyi değerleri	108
Çizelge 52. <i>R. alba</i> 'nın mide içeriği, bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), göreceli önem indeks yüzdesi (%IRI)	109
Çizelge 53. Boy sınıfı itibariyle <i>R. alba</i> 'nın tükettiği besin gruplarının görünüş sıklığı yüzdeleri.....	110
Çizelge 54. <i>D. oxyrinchus</i> 'un aylara göre boy aralıkları ve ortalama boyları	110

Çizelge 55. <i>D. oxyrinchus</i> 'un erkek, dişi ve bunların toplamında boy-ağırlık ilişkisi	112
parametreleri	112
Çizelge 56. <i>D. oxyrinchus</i> 'un erkek, dişi ve bunların toplamında disk genişliği- ağırlık ilişkisi parametreleri.....	112
Çizelge 57. <i>D. oxyrinchus</i> erkek, dişi ve bunların toplamına ait her bir yaş grubundaki ortalama boyları	116
Çizelge 58. <i>D. oxyrinchus</i> 'ta eşeyler ve bunların toplamı için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri	117
Çizelge 59. <i>D. oxyrinchus</i> 'un erkek, dişi ve bunların toplamına ait yaş gruplarına göre ölçülen ortalama boy değerleri ve von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri kullanılarak hesaplanan boy değerleri	117
Çizelge 60. <i>D. oxyrinchus</i> 'un dişi ve erkekleri için belirlenen ilk eşeyssel olgunluk boyları	119
Çizelge 61. <i>D. oxyrinchus</i> 'un dişilerinin gonad gelişim safhalarının aylık dağılımı.....	122
Çizelge 62. <i>D. oxyrinchus</i> için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık (F) nedeniyle olan ölüm oranları	122
Çizelge 63. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait stoktan yararlanma düzeyi değerleri	123
Çizelge 64. <i>D. oxyrinchus</i> 'un mide içeriği, bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), göreceli önem indeks yüzdesi (%IRI).....	124
Çizelge 65. Boy sınıfı itibariyle <i>D. oxyrinchus</i> 'un tükettiği besin gruplarının görünüş sıklığı yüzdeleri.....	125
Çizelge 66a. Bazı araştırmacılara göre Rajidae familyasına ait türlerin boy-ağırlık ilişki....	132
parametreleri	132
Çizelge 66b. Bazı araştırmacılara göre Rajidae familyasına ait türlerin boy-ağırlık ilişki ...	133
parametreleri	133
Çizelge 67a. Bazı araştırmacılara göre <i>Raja clavata</i> 'ya ait von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri	137
Çizelge 67b. Bazı araştırmacılara göre Rajidae familyasına ait bazı türlerin von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri.....	138
Çizelge 68. Bazı araştırmacılara göre Rajidae familyasına ait türlerin ilk eşeyssel olgunluk boyları	140

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No:

Şekil 1. Örneklemede kullanılan balıkçı teknesi.....	22
Şekil 3. Karides trol ağının teknik planı.	24
Şekil 4. Klasik dip trol ağının teknik planı.	25
Şekil 5. <i>Raja clavata</i> 'nın genel görünümü	27
Şekil 6. <i>Raja miraletus</i> 'un genel görünümü.	28
Şekil 7. <i>Raja radula</i> 'nın genel görünümü.....	29
Şekil 8. <i>Rostroraja alba</i> 'nın genel görünümü.	31
Şekil 9. <i>Dipturus oxyrinchus</i> 'un genel görünümü.	33
Şekil 10. <i>Leucoraja naevus</i> 'un genel görünümü.	34
Şekil 11. Örnekleme istasyonları.	35
Şekil 12. Düşük devirli kesme makinesi.....	38
Şekil 13. Olympus SZX16 mikroskop.	39
Şekil 14. <i>R. clavata</i> erkek ve dişilerinin boy-frekans dağılımı.....	52
Şekil 15. <i>R. clavata</i> 'nın erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına ait (C) boy-ağırlık.....	55
ilişkisi.....	55
Şekil 16. <i>R. clavata</i> 'nın erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına ait (C) disk genişliği- ağırlık ilişkisi	56
Şekil 17. <i>R. clavata</i> 'nın von Bertalanffy boyca büyüme eğrileri (A) Erkek, (B) Dişi, (C) Toplam bireyler.....	59
Şekil 18. <i>R. clavata</i> erkek ve dişilerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları.	61
Şekil 19. <i>R. clavata</i> 'nın aylara göre gonadosomatik indeks değerleri.....	62
Şekil 20. <i>R. clavata</i> 'nın aylara göre kondisyon faktörü değerleri.	62
Şekil 21. <i>R. miraletus</i> erkek ve dişilerinin boy-frekans dağılımı.	67
Şekil 22. <i>R. miraletus</i> 'un erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına (C) ait boy-ağırlık ilişkisi.....	70
Şekil 23. <i>R. miraletus</i> 'un erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına ait (C) disk genişliği- ağırlık ilişkisi	71
Şekil 24. <i>R. miraletus</i> 'un von Bertalanffy boyca büyüme eğrileri (A) Erkek, (B) Dişi, (C) Toplam bireyler.....	74
Şekil 25. <i>R. miraletus</i> erkek ve dişilerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları.....	76
Şekil 26. <i>R. miraletus</i> 'un aylara göre gonadosomatik indeks değerleri.	77
Şekil 27. <i>R. miraletus</i> 'un aylara göre kondisyon faktörü değerleri.	77
Şekil 28. <i>R. radula</i> erkek ve dişilerinin boy-frekans dağılımı.....	81
Şekil 29. <i>R. radula</i> 'nın erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına ait (C) boy-ağırlık.....	84
ilişkisi.....	84
Şekil 30. <i>R. radula</i> 'nın erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına ait (C) disk genişliği- ağırlık ilişkisi	85
Şekil 31. <i>R. radula</i> 'nın von Bertalanffy boyca büyüme eğrileri (A) Erkek, (B) Dişi, (C) Toplam bireyler.	88
Şekil 32. <i>R. radula</i> erkek ve dişilerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları.	90
Şekil 33. <i>R. radula</i> 'nın aylara göre gonadosomatik indeks değerleri.....	90
Şekil 34. <i>R. radula</i> 'nın aylara göre kondisyon faktörü değerleri.	91
Şekil 35. <i>R. alba</i> erkek ve dişilerinin boy-frekans dağılımı.	96
Şekil 36. <i>R. alba</i> 'nın erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına ait (C) boy-ağırlık.....	99
ilişkisi.....	99

Şekil 37. <i>R. alba</i> 'nın erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına ait (C) disk genişliği-ağırlık ilişkisi.....	100
Şekil 38. <i>R. alba</i> 'nın von Bertalanffy boyca büyüme eğrileri (A)Erkek; (B) Dişi; (C)	103
Toplam bireyler.....	103
Şekil 39. <i>R. alba</i> erkek ve dişilerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları.....	105
Şekil 40. <i>R. alba</i> 'nın aylara göre gonadosomatik indeks değerleri.	106
Şekil 41. <i>R. alba</i> 'nın aylara göre kondisyon faktörü değerleri.	106
Şekil 42. <i>D. oxyrinchus</i> 'un erkek ve dişilerinin boy-frekans dağılımı.	110
Şekil 43. <i>D. oxyrinchus</i> 'un erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına (C) ait boy-ağırlık ilişkisi.....	114
Şekil 44. <i>D. oxyrinchus</i> 'un erkek (A), dişi (B) ve bunların toplamına (C) ait disk genişliği-ağırlık ilişkisi	115
Şekil 45. <i>D. oxyrinchus</i> 'un von Bertalanffy büyüme eğrileri (A) Erkek, (B) Dişi, (C)	118
Toplam bireyler.....	118
Şekil 46. <i>D. oxyrinchus</i> erkek ve dişilerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları.....	120
Şekil 47. <i>D. oxyrinchus</i> 'un aylara göre gonadosomatik indeks değerleri.....	121
Şekil 48. <i>D. oxyrinchus</i> 'un aylara göre kondüsyon faktörü değerleri.	121

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Cahide Çiğdem YIĞIN

Doğum Yeri: Çanakkale

Doğum Tarihi: 26.03.1975

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Çevre Mühendisliği Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar

SCI Yayınlar

Yığın, C.C., Ismen, A., 2009. Age, growth, reproduction and feed of longnosed skate, *Dipturus oxyrinchus* (Linnaeus, 1758) in Saros Bay, the North Aegean Sea. J. Appl. Ichthyol. (Basımda).

Yığın, C.C., Ismen, A., 2009. Length-weight relationships for seven rays from Saros Bay (North Aegean Sea). J. Appl. Ichthyol. Vol. 25, Suppl.1, 106-108.

Ismen, A., Yığın, C.C., Altınagac, U., Ayaz, A., 2009. Length-weight relationships for ten shark species from Saros Bay (North Aegean Sea). J. Appl. Ichthyol. Vol. 25, Suppl.1, 109-112.

İşmen, A., Yığın, C.Ç., İşmen, P., 2007. Age, Growth, Reproductive biology and feed of Common Guitarfish (*Rhinobatos rhinobatos* L. 1758) in İskenderun Bay, the Eastern Mediterranean. Fisheries Research ,84 (2) :263-269.

Ateş, A.S., Trilles, J.P., İşmen, A., Yığın, C.Ç., 2006. New Unusual Associations involving Parasitic Isopods. Crustaceana, 79 (3): 375-380.

Ateş, A.S., İşmen, A., Özekinci, U., Yığın, C.Ç., 2005. A New record of *Munida rugosa* (J.C.Faricus, 1775) (Decapoda, Anomura, Galatheidae) from the Eastern Aegean Sea, Turkey. Crustaceana, 78(10): 1265-1267.

Diğer Yayınlar

İşmen, A., Türkoğlu, M., **Erdemir Yığın, C.Ç.**, 2004. Age, Growth and Reproduction of Gray Triggerfish (*Balistes capriscus* Gmelin, 1789) in İskenderun Bay, the Eastern Mediterranean. Pakistan Journal of Biological Sciences, 7(12):2135-2138.

Erdemir Yığın, C.Ç., Tunçer, S., 2004. A Comparative Study on Growth Rates of Mussels, *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 and *Modiolus barbatus* Linnaeus, 1758, in Dardanelles. Pakistan Journal of Biological Sciences, Vol. 7 (10): 1695-1698.

Tunçer, S., **Erdemir, C.Ç.**, 2002. A Preliminary Study on Some Properties For *Chamelea gallina* (L.) (Bivalvia: Verenidae) from Karabiga-Çanakkale. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. No.2, 117-120.

b) Bildiriler

Uluslararası Bildiriler

Colakoglu, F. A., Cakir, F., Ormancı, H.B., **Yığın, C.Ç.**, 2010. Microbiological Quality of the Striped Venus (*Chamelea gallina*) and Wedge Clam (*Donax trunculus*) Harvested in Marmara Sea, Turkey. 39th CIESM Congress, Venice-Italy, 10-14 May 2010.

Yığın, C.Ç., Ismen, A., 2010. Diet of Thornback Ray (*Raja clavata* Linnaeus, 1758) in Saros Bay (The North Aegean Sea). 39th CIESM Congress, Venice-Italy, 10-14 May 2010.

Okudan, E.Ş., Yurdabak, E.F., Tunçer, S., **Erdemir, C.Ç.**, Aysel, V., 2002. The Distribution of *Caulerpa racemosa* (forsk.) J. Agardh On The Coast of Turkey. Work Shop On Lessepsian Invasion In The Aegean and Mediterranean Sea Coastline, B.Öztürk and N.Başusta (Edits.) Sy. 46-49, July 13-14 2002 Gökçeada/Turkey.

Tunçer, S., **Erdemir, C.Ç.**, Yurdabak, F.E., Yenici, E., 2002. Zeytinyağ Üretiminde Karasuyun Akdeniz Midyesi *Mytilus galloprovincialis* Lam. Üzerindeki Toksik Etkilerinin Araştırılması. "I.Zeytinyağ Üretiminde Çevre Sorunları ve Çözümleri" Uluslararası Çalıştayı, 07-09 Haziran 2002, 7-12s., Zeytinli-Edremit.

Ulusal Bildiriler

İşmen, A., **Yığın, C.Ç.**, Karadeniz, K., Öz, İ., Ercan, H., 2008. Çanakkale Balıkçılığının Yapısı, Önemi ve Ekonomik Değerlendirmesi. Çanakkale İli Değerleri Sempozyumları, 25-31 Ağustos 2008, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yayınları, No: 76, 289-302s.

Ercan, H., **Yığın, C.Ç.**, İşmen, A., 2006. Kuzey Ege Denizi'nde İzmarit Balığının (*Spicara smaris* L., 1758) Yumurta Verimliliği. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt. 23, Ek (1/3): 413-415.

Çolakoglu, F.A., İşmen, A., Özen, Ö., Çakır, F., **Yığın, C.Ç.**, Ormancı, H.B., 2006. Çanakkale İlindeki Su Ürünleri Tüketim Davranışlarının Değerlendirilmesi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt. 23, Ek (1/3): 387-392.

İşmen, A., Çolakoglu, F.A., Özen, Ö., **Yığın, C.Ç.**, 2006. Çanakkale Balıkçılığının Genel Durumu. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt. 23, Ek (1/3): 443-447.

İşmen, A., **Yığın, C.Ç.**, Çakır, F., 2005. Kuzey Ege Denizi Kıyıları İçin Yeni Bir Balık Türü; *Aulopus filamentosus* (Bloch, 1792). E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt. 23, Ek (1/1): 95-97.

Cirik, Ş., Büyükkateş, Y., Akbulut, M., Tunçer, S., Alpaslan, M., İşmen, A., Turkoğlu, M., Özen, Ö., Özekinci, U., Ateş, A. S., Çelik, E., Ş., İşmen, P., Ak, İ., Yurdabak, F., **Yığın, C.Ç.**, Çakır, F., Özden, S., İnanmaz, Ö., E., Aslan, H., E., Odabaşı, D.A., Okudan, E., Ş., Cengiz, Ö., 2006. Gelibolu yarımadası Tarihi Milli Parkı Denizel Canlı Toplulukları ve Tür Envanteri, XVIII. Ulusal Biyoloji Kongresi. 26-30 Haziran 2006 Kuşadası/AYDIN.

Tunçer, S., **Erdemir, C.Ç.**, 2001. Dünya Kültür Mirası Olan Troia'nın Geleceği Üzerine Araştırmalar. Özhan, E., Yüksel, Y. (Eds) 2001. Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları III. Ulusal Konferansı Bildiriler Kitabı, 26-29 Haziran 2001, Kıyı Alanları Yönetimi Türkiye Milli Komitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara. Sy. 173-178.

Kökten, E., **Yığın, Ç.**, İşmen, A., 2009. Saroz Körfezi'ndeki Fener Balıklarının (*Lophius budegassa* Spinola, 1807) Beslenme Alışkanlıkları. XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, "Ekosistem Yaklaşımlı Su Ürünleri Üretimi". Rize Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 01-04 Temmuz 2009, İsmail Kahraman Kültür Merkezi, Rize.

Yığın, C.Ç., İşmen, A., 2007. Saroz Körfezi (Kuzey Ege Denizi) Vatoz Türleri ve Mevsimsel Derinliğe Bağlı Dağılımları. Muğla Üniversitesi, XIV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 4-7 Eylül 2007, Muğla, 149s.

İşmen, A., Özekinci, U., Ayaz, A., Altınağaç, U., Özen, Ö., **Yığın, Ç.**, 2007. Saroz Körfezi (Kuzey Ege Denizi) Demersal Balıklarının Bolluk ve Dağılımları. Muğla Üniversitesi, XIV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 4-7 Eylül 2007, Muğla, 415s.

Tunçer, S., **Erdemir Yığın, C.Ç.**, Demircan, A., 2003. Çanakkale Atikhisar Baraj Gölü'nde Yaşayan Zebra Midyesi, *Dreissena polymorpha* (Palas, 1771)'nin Biyometrik Analizleri ve Tuzluluğa Olan Toleransının Araştırılması. XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Fırat Üniversitesi, 2-5 Eylül 2003, Elazığ-Türkiye, 134s.

Erdemir Yığın, C.Ç., Tunçer, S., 2003. Çanakkale Boğazı'ndaki Akdeniz Midyesi *Mytilus galloprovincialis* (Lmk., 1819) ve Kılılı Midye *Modiolus barbatus* (L., 1758)'nin Büyüme Performansları ve Ortam Suyunun Fizikokimyasal Parametrelerinin Araştırılması. XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Fırat Üniversitesi, 2-5 Eylül 2003 Elazığ-Türkiye, 133s.

c) Katıldığı Projeler

1. Proje Adı: Saroz Körfezi (Kuzey Ege Denizi) Demersal Balıklarının Biyo-ekolojisi ve Populasyon Dinamiğinin Belirlenmesi (2006-2010), (Yardımcı Araştırmacı).

Destekleyen Kuruluş: TÜBİTAK

2. Proje Adı: Kuzey Ege'de Dip Uzatma Ağlarının Seçiciliği, Hedef Dışı Av Oranları ve Denizel Çevreye Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar (2006-2010), (Yardımcı Araştırmacı).

Destekleyen Kuruluş: TÜBİTAK

3. Proje Adı: Kuzey Ege'de Avlanan Vatozların (Rajidae) Biyoeekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (2006-2010), (Yardımcı Araştırmacı).

Destekleyen Kuruluş: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi- Bilimsel Araştırma Projeleri

4. Proje Adı: Çanakkale ili su ürünleri tüketimi tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi (2004), (Yardımcı Araştırmacı).

Destekleyen Kuruluş: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi- Bilimsel Araştırma Projeleri

5. Proje Adı: Biyolojik Çeşitlilik ve Nesli Tükenmekte Olan Türler (2003), (Yardımcı Araştırmacı).

Destekleyen Kuruluş: Devlet Planlama Teşkilatı

ÖDÜLLER

1. Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları Üçüncü Ulusal Konferansı-Türkiye Kıyıları 01, 26-29 Haziran 2001, İstanbul-Türkiye. Yapılan en iyi sunuştan dolayı plaket ödülü.

2. "Ateş, A.S., İşmen, A., Özekinci, U., **Yığın, C.Ç.**, 2005. "A new record of *Munida rugosa* (Fabricius, 1775) (Decapoda: Anomura: Galatheidae) from the Eastern Aegean Sea, Turkey". *Crustaceana*, 78 (10): 1265-1267." Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Uluslararası Yayın Bilimsel Teşvik Ödülü.

3. "Ateş, A.S., Trilles, J.P., İşmen, A., **Yığın, C.Ç.**, 2006. "New Unusual Association Involving Parasitic Isopods". *Crustaceana*, 79 (3): 375-380" Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Uluslararası Yayın Bilimsel Teşvik Ödülü.

4. "İşmen, A., **Yığın, C.Ç.**, İşmen, P., 2007. Age, Growth, Reproductive biology and feed of Common Guitarfish (*Rhinobatos rhinobatos* L. 1758) in İskenderun Bay, the Eastern Mediterranean. *Fisheries Research* ,84 (2) :263-269." Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Uluslararası Yayın Bilimsel Teşvik Ödülü.

İLETİŞİM

E-posta adresi: cyigin@hotmail.com