

**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA KÖRFEZİ DİP TROL BALIKÇILIĞINDA HEDEF DIŞI AVLANAN  
VATOZ BALIKLARI VE SAĞ KALMA ORANLARININ BELİRLENMESİ**

**İsmet SAYGU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**2011**

**ANTALYA KÖRFEZİ DİP TROL BALIKÇILIĞINDA HEDEF DIŞI AVLANAN  
VATOZ BALIKLARI VE SAĞ KALMA ORANLARININ BELİRLENMESİ**

**İsmet SAYGU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**(Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından  
2010.02.0121.026 nolu proje ile desteklenmiřtir.)**

**2011**

**T.C.**  
**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA KÖRFEZİ DİP TROL BALIKÇILIĞINDA HEDEF DIŞI AVLANAN**  
**VATOZ BALIKLARI VE SAĞ KALMA ORANLARININ BELİRLENMESİ**

**İsmet SAYGU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu tez .././2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından (.....) not takdir edilerek Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

**Doç. Dr. Mehmet Cengiz DEVAL (Danışman)**

.....  
.....  
.....

## ÖZET

### ANTALYA KÖRFEZİ DİP TROL BALIKÇILIĞINDA HEDEF DIŞI AVLANAN VATOZ BALIKLARI VE SAĞ KALMA ORANLARININ BELİRLENMESİ

İsmet SAYGU

Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet Cengiz DEVAL

Mayıs 2011, 92 sayfa

İki aşamadan oluşan çalışmanın ilk kısmında; Antalya Körfezi dip trol balıkçılığında hedef dışı olarak avlanan vatoz balıkları belirlenerek, bazı biyolojik özellikleri ve avcılık miktarları ortaya konmuştur.

Çalışma süresince beş familyaya ait 12 vatoz türü (*Dasyatis centroura*, *Dasyatis tortonosei*, *Dasyatis pastinaca*, *Pteroplatytrygon violacea*, *Gymnura altavela*, *Dipturus oxyrinchus*, *Leucoraja circularis*, *Raja clavata*, *Raja miraletus*, *Raja radula*, *Rhinobatos rhinobatos* ve *Torpedo marmorata*) örneklenmiştir. Birim zamanda 7.32 birey/saat vatoz avlanıldığı, en çok av veren türün 5.35 birey/saat ile *Raja clavata* olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma süresince elde edilen *Leucoraja circularis*, Akdeniz'in Türkiye suları için ilk kez bu çalışma ile tespit edilmiştir.

Antalya Körfezi dip trol balıkçılığında hedef dışı avlanan vatoz balıklarının sağ kalma oranları ve sağ kalma oranlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmanın ikinci kısmında; i) Ticari çekimlerden elde edilen 4 türe (*R. clavata*, *R. miraletus*, *D. centroura* ve *R. rhinobatos*) ait 134 bireyin tanklarda ortalama **26.5 (±1.9) saat yaşadığı** ve 48 saat sonunda **%47'lik sağ kalma oranına** sahip oldukları, ii) Kısa çekimlerden elde edilen 5 türe (*R. clavata*, *R. miraletus*, *D. centroura*, *D. oxyrinchus* ve *T. marmorata*) ait 223 bireyin tanklardaki sağ kalma süreleri ortalama **28.9 (±1.4) saat** ve 48 saat sonunda **sağ kalma oranları %52.5** olduğu tespit edilmiştir.

Lojistik regresyon analizi sonuçlarına göre, ticari ve kısa çekimlerden elde edilen 6 türe ait (*R. clavata*, *R. miraletus*, *D. centroura*, *R. rhinobatos*, *D. oxyrinchus* ve *T. marmorata*) 357 bireyin en az 48 saat sonunda sağ kalmaları üzerine **av ağırlığı** ve **cinsiyet** faktörlerinin etkisinin çok önemli ( $p<0.01$ ), **toplam boy** ve **tür** faktörlerinin ise

ileri derecede önemli ( $p<0.001$ ) olduğu belirlenmiştir. Derinlik ve çekim süresinin ise vatoz türlerinin sağ kalmaları üzerinde etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca tanka alınan bireylerin sağ kalmalarında başlangıç anındaki sağlık durumlarının önemli bir referans olduğu belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Antalya körfezi, Dip trol balıkçılığı, Vatoz, Sağ kalma.

JÜRİ: Doç. Dr. Mehmet Cengiz DEVAL (Danışman)

Prof. Dr. Zafer TOSUNOĞLU

Yrd. Doç. Dr. Cenkmen BEĞBURS

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF BY-CATCH RAYS AND THEIR SURVIVAL RATES CAUGHT BY DEMERSAL TRAWL FISHERY IN THE ANTALYA BAY

İsmet SAYGU

M.Sc. Thesis in Department of Fisheries Science

Adviser: Assoc. Prof. Mehmet Cengiz DEVAL

May, 2011, 92 pages

First part of our study is to determine of rays caught by bottom trawl fishery as by-catch and to presenting the biological features and catch amounts of these species.

During the study, 12 ray species belonging to 5 families were sampled (*Dasyatis centroura*, *Dasyatis tortonosei*, *Dasyatis pastinaca*, *Pteroplatytrygon violacea*, *Gymnura altavela*, *Dipturus oxyrinchus*, *Leucoraja circularis*, *Raja clavata*, *Raja miraletus*, *Raja radula*, *Rhinobatos rhinobatos* and *Torpedo marmorata*). The mean individual ray number is 7.32 per hour and *Raja clavata* is determined with 5.35 individuals per hour.

The presence of the species *Leucoraja circularis* was introduced for the first time with this study for Turkish waters of Mediterranean Sea.

The second part of our study is to determine the survival rates and the factors that affect these rates. It was determined that; i) 134 individuals belonging to 4 species (*R. clavata*, *R. miraletus*, *D. centroura* and *R. rhinobatos*) obtained from commercial tows, survived 26.5 (+1.9) hours in average and have % 47 survival rate at the end of 48 hours in tanks. ii) 223 individuals belonging to 5 species (*R. clavata*, *R. miraletus*, *D. centroura*, *D. oxyrinchus* and *T. marmorata*) obtained from short tows, survived 28.9 (+1.4) hours in average and have % 52.5 survival rate at the end of 48 hours.

According to results of logistic regression analysis, it was determined that the effect of catch weight and sex on the survival rate of 357 individuals, belonging to 6 species (*R. clavata*, *R. miraletus*, *D. centroura*, *R. rhinobatos*, *D. oxyrinchus* and *T. marmorata*) caught from both commercial and short tows, are significant ( $p < 0.01$ ) and the effect of total length and species are significant ( $p < 0.001$ ). Contrary, on the other hand the effect of depth and tow duration on survival of skates and rays are not significant. In the beginning

of the trials, health condition of the individuals transferred to the tanks is an important reference point on their survival rates.

**KEY WORDS:** Antalya Bay, Bottom trawl fisheries, Ray, Survival.

**COMMITTEE:** Assoc. Prof. Mehmet Cengiz DEVAL (Adviser)

Prof. Dr. Zafer TOSUNOĞLU

Asst. Prof. Dr. Cenkmen BEĞBURS

## ÖNSÖZ

Son yıllarda dip trol avcılığının yönetimi üzerine çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların büyük bir kısmını ise hedef türler oluşturmaktadır. Ancak, dip trol avcılığında hedef türün yanı sıra çok miktarda hedef dışı tür de avlanılmaktadır. Özellikle, hedef dışı türün önemli bir kısmını oluşturan ve denizel ekosistem için önemli gruplardan biri olan kıkırdaklı balıklar korunması gereken önemli türlerdir.

Bu çalışmanın, hem bundan sonraki benzer çalışmalara hem de kıkırdaklı balıkların korunması üzerine yapılacak çalışmalara katkı sağlamasını dilerim.

Arazi - laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan ve bir ekip olmanın ne demek olduğunu öğrendiğim trol ekibi; Arş. Gör. Olgaç GÜVEN, Arş. Gör. Turhan KEBAPÇIOĞLU, Arş. Gör. Yasemin KAYA ve Arş. Gör. Gökçe ÖZGEN'e, örneklemede kullandığımız R/V "Akdeniz Su" araştırma gemisi personeline, tez projeme ödül vererek ekstra motive olmamı sağlayan Flying – Shark firmasından João Correia'ya ve her türlü desteğini esirgemeyen AİLEME sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
ÖNSÖZ .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xii
1. GİRİŞ .....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI .....	4
2.1. Dip Trol Avcılığı ve Antalya Körfezi .....	4
2.2. Türkiye’de Vatoz Avcılığı ve Ekonomik Değeri .....	4
2.3. Vatozların Genel Özellikleri .....	5
2.3.1. Akdeniz’de bulunan vatoz türlerinin sistematığı .....	6
2.3.2. Teknik terimler ve hesaplamalar .....	8
2.3.3. Araştırmada örneklenen vatoz türlerinin genel özellikleri.....	9
2.3.3.1. Dikenli vatoz, <i>Raja clavata</i> Linnaeus, 1758.....	9
2.3.3.2. Aynalı vatoz, <i>Raja miraletus</i> Linnaeus, 1758 .....	10
2.3.3.3. Vatoz balığı, <i>Raja radula</i> Delaroche, 1809 .....	11
2.3.3.4. Sivri burunlu vatoz, <i>Dipturus oxyrinchus</i> Linnaeus, 1758.....	12
2.3.3.5. Kum vatozu, <i>Leucoraja circularis</i> Couch, 1838 .....	12
2.3.3.6. İğneli vatoz (Rina), <i>Dasyatis pastinaca</i> Linnaeus, 1758.....	13
2.3.3.7. İğneli vatoz (Rina), <i>Dasyatis tortonesei</i> Capape, 1977 .....	14
2.3.3.8. Denizkedisi balığı (İğneli vatoz), <i>Dasyatis centroura</i> Mitchill, 1815.....	14
2.3.3.9. Vatoz balığı, <i>Pteroplatytrygon violacea</i> Bonaparte, 1832 .....	14
2.3.3.10. Kazık kuyruk (Melek), <i>Gymnura altavela</i> Linnaeus, 1758.....	15
2.3.3.11. Kemane balığı, <i>Rhinobatos rhinobatos</i> Linnaeus, 1758.....	15
2.3.3.12. Elektrik balığı (Çarpan), <i>Torpedo marmorata</i> Risso, 1810.....	15
2.4. Vatoz Türleri Üzerine Yapılan Çalışmalar .....	17
2.5. Sağ Kalma Oranları Üzerine Yapılan Çalışmalar .....	20
3. MATERYAL VE METOT .....	22
3.1. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri .....	22
3.2. Antalya Körfezi Dip Trol Balıkçılığında Avlanan Vatoz Türleri .....	22
3.2.1. Deniz örneklemeleri .....	22

3.2.2. Verilerin değerlendirilmesi .....	28
3.3. Vatozların Sağ Kalma Oranlarının Belirlenmesi .....	29
3.3.1. Güvertede sistem kurulumu .....	29
3.3.2. Deniz örneklemeleri .....	30
3.3.3. Sağlık durumu değerlendirmesi .....	31
3.3.4. Trol torba ağırlığı .....	32
3.3.5. Sağ kalma oranını etkileyen faktörlerin analizi .....	32
4. BULGULAR .....	33
4.1. Avlanan Vatoz Türleri ve Bazı Biyolojik Özellikleri.....	33
4.1.1. Dikenli vatoz, <i>Raja clavata</i> Linnaeus, 1758 .....	35
4.1.2. Aynalı vatoz, <i>Raja miraletus</i> Linnaeus, 1758 .....	39
4.1.3. Vatoz balığı, <i>Raja radula</i> Delaroche, 1809 .....	43
4.1.4. Sivri burunlu vatoz, <i>Dipturus oxyrinchus</i> Linnaeus, 1758 .....	47
4.1.5. Kum vatozu, <i>Leucoraja circularis</i> Couch, 1838.....	52
4.1.6. İğneli vatoz (Rina), <i>Dasyatis pastinaca</i> Linnaeus, 1758 .....	53
4.1.7. İğneli vatoz (Rina), <i>Dasyatis tortonesei</i> Capape, 1977.....	56
4.1.8. Denizkedisi balığı (İğneli Vatoz), <i>Dasyatis centroura</i> Mitchill, 1815 .....	56
4.1.9. Vatoz balığı, <i>Pteroplatytrygon violacea</i> Bonaparte, 1832.....	57
4.1.10. Kazık kuyruk (Melek), <i>Gymnura altavela</i> Linnaeus, 1758 .....	59
4.1.11. Kemane balığı, <i>Rhinobatos rhinobatos</i> Linnaeus, 1758 .....	62
4.1.12. Elektrik balığı (Çarpan), <i>Torpedo marmorata</i> Risso, 1810.....	63
4.2. Sağ Kalma Oranları .....	65
4.2.1. <i>Raja clavata</i> .....	69
4.2.2. <i>Raja miraletus</i> .....	72
4.2.3. <i>Dipturus oxyrinchus</i> .....	74
4.2.4. <i>Dasyatis centroura</i> .....	75
4.2.5. <i>Rhinobatos rhinobatos</i> .....	75
4.2.6. <i>Torpedo marmorata</i> .....	75
5. TARTIŞMA .....	77
5.1. Antalya Körfezi Dip Trol Balıkçılığında Avlanan Vatoz Türleri .....	77
5.2. Dip Trol Balıkçılığında Avlanan Vatoz Türlerinin Sağ Kalma Oranları.....	81
6. SONUÇ .....	84
7. KAYNAKLAR .....	86
ÖZGEÇMİŞ	

## **SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

### **Simgeler:**

a	Doğrunun y eksenini kestiği nokta
A-	Negatif allometri
A+	Pozitif allometri
B	Regresyon katsayısı
Ci	Her bir çekimde türün av miktarı
F	F tablo değeri
I	İzometri
NÇ	çekim sayısı
Ø	çap
R <sup>2</sup>	Tanımlayıcılık katsayısı
Sb	b'nin standart hatası
Sh	Standart hata
t	çekim süresi
to'	t hesaplanan
x	Bağımsız değişken
X <sup>2</sup>	Ki-Kare
y	Bağımlı değişken
Σ	Toplam

### **Kısaltmalar:**

0. SDO	Tanka konuldukları andaki ortalama sağlık durumu
cm	Santimetre
CO	Cinsiyet oranı
CPUE	Birim çabadaki av miktarı (Catch Per Unit Effort)
CR	Kritik seviyede risk altında (Critically Endangered)
D	Dişi
DD	Veri eksikliği (Data Deficient)
dk	Dakika
DL	Disk boyu
DW	Disk genişliği
E	Erkek

EN	Risk altında (Endangered)
FAO	Gıda ve tarım örgütü (Food and Agriculture Organization)
IUCN	Uluslararası doğayı ve doğal kaynakları koruma birliği (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources)
kg	Kilogram
LC	Risk taşımıyor (Least Concern)
lt	Litre
m	Metre
mm	Milimetre
N	Birey sayısı
NT	Risk altına girmeye yakın (Near Threatened)
OSS	Ortalama sağ kalma süresi
RLS	Kırmızı liste durumu (Red List Status)
sa	Saat
T	Toplam (dişi+erkek)
TL	Toplam boy
TUİK	Türkiye istatistik kurumu
TW	Vücut ağırlığı

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Tipik bir vatozun teknik terimleri ve hesaplamaları .....	8
Şekil 2.2. <i>Raja clavata</i> 'nın dağılımı .....	9
Şekil 2.3. <i>Raja miraletus</i> 'un dağılımı.....	10
Şekil 2.4. <i>Raja radula</i> 'nın dağılımı .....	11
Şekil 2.5. <i>Dipturus oxyrinchus</i> 'un dağılımı .....	12
Şekil 2.6. <i>Leucoraja circularis</i> 'in dağılımı .....	13
Şekil 3.1. Araştırma bölgesi .....	23
Şekil 3.2. Güverte üstünde kurulan tank sisteminin şematik gösterimi.....	29
Şekil 3.3. Güverte üstünde kurulan tank sisteminin sancak tarafının profilden görünümü.....	30
Şekil 3.4. Güverte üstünde kurulan tank sisteminin sancak tarafının üstten görünümü.....	30
Şekil 4.1. <i>R. clavata</i> 'nın üstten görünümü .....	35
Şekil 4.2. <i>R. clavata</i> 'nın uzunluk frekans dağılımı. ....	36
Şekil 4.3. <i>R. clavata</i> 'nın toplam boy (TL) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi.....	38
Şekil 4.4. <i>R. clavata</i> 'nın disk genişliği (DW) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi.....	38
Şekil 4.5. <i>R. clavata</i> 'nın toplam boy (TL) – disk genişliği (DW) ilişkisi .....	39
Şekil 4.6. <i>R. miraletus</i> 'un üstten görünümü .....	39
Şekil 4.7. <i>R. miraletus</i> 'un uzunluk frekans dağılımı .....	40
Şekil 4.8. <i>R. miraletus</i> 'un toplam boy (TL) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi .....	42
Şekil 4.9. <i>R. miraletus</i> 'un disk genişliği (DW) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi .....	42
Şekil 4.10. <i>R. miraletus</i> 'un toplam boy (TL) – disk genişliği (DW) ilişkisi.....	43
Şekil 4.11. <i>R. radula</i> 'nın üstten görünümü .....	43
Şekil 4.12. <i>R. radula</i> 'nın uzunluk frekans dağılımı .....	44
Şekil 4.13. <i>R. radula</i> 'nın toplam boy (TL) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi.....	46
Şekil 4.14. <i>R. radula</i> 'nın disk genişliği (DW) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi .....	46
Şekil 4.15. <i>R. radula</i> 'nın toplam boy (TL) – disk genişliği (DW) ilişkisi .....	47
Şekil 4.16. <i>Dipturus oxyrinchus</i> 'un üstten görünümü.....	48
Şekil 4.17. <i>D. oxyrinchus</i> 'un uzunluk frekans dağılımı .....	48
Şekil 4.18. <i>D. oxyrinchus</i> 'un toplam boy (TL) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi .....	50
Şekil 4.19. <i>D. oxyrinchus</i> 'un disk genişliği (DW) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi .....	51
Şekil 4.20. <i>D. oxyrinchus</i> 'un toplam boy (TL) – disk genişliği (DW) ilişkisi.....	51
Şekil 4.21. <i>Leucoraja circularis</i> 'in üstten görünümü .....	52
Şekil 4.22. <i>Dasyatis pastinaca</i> 'nın üstten görünümü.....	53
Şekil 4.23. <i>D. pastinaca</i> 'nın toplam boy (TL) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi .....	55
Şekil 4.24. <i>D. pastinaca</i> 'nın disk genişliği (DW) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi .....	55

Şekil 4.25. <i>D. pastinaca</i> 'nın toplam boy (TL) – disk genişliği (DW) ilişkisi.....	56
Şekil 4.26. <i>D. centroura</i> 'nın üstten görünümü.....	57
Şekil 4.27. <i>P. violacea</i> 'nın üstten görünümü .....	58
Şekil 4.28. Yeni doğan <i>P. violacea</i> bireylerinin denize bırakılmadan önceki görünümleri.....	58
Şekil 4.29. <i>G. altavela</i> 'nın üstten görünümü.....	59
Şekil 4.30. <i>G. altavela</i> 'nın toplam boy (TL) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi .....	61
Şekil 4.31. <i>G. altavela</i> 'nın disk genişliği (DW) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi.....	61
Şekil 4.32. <i>G. altavela</i> 'nın toplam boy (TL) – disk genişliği (DW) ilişkisi.....	62
Şekil 4.33. <i>R. rhinobatos</i> 'un üstten görünümü.....	63
Şekil 4.34. <i>T. marmorata</i> 'nın üstten görünümü .....	64
Şekil 4.35. Tankın içerisinden bir görüntü 1 .....	66
Şekil 4.36. Tankın içerisinden bir görüntü 2 .....	66

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Tüm trol çekimlerinin sefer ve koordinat listesi .....	24
Çizelge 4.1. Antalya Körfezi'nde yakalanan vatoz türlerinin Akdeniz kırmızı liste durumu (RLS) ve üç farklı derinlik katmanına göre CPUE değerleri .....	34
Çizelge 4.2. <i>R. clavata</i> 'nın tanımlayıcı istatistik verileri .....	37
Çizelge 4.3. <i>R. clavata</i> 'nın biometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler .....	37
Çizelge 4.4. <i>R. miraletus</i> 'un tanımlayıcı istatistik verileri .....	41
Çizelge 4.5. <i>R. miraletus</i> 'un biometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler .....	41
Çizelge 4.6. <i>R. radula</i> 'nın tanımlayıcı istatistik verileri .....	45
Çizelge 4.7. <i>R. radula</i> 'nın biometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler .....	45
Çizelge 4.8. <i>D. oxyrinchus</i> 'un tanımlayıcı istatistik verileri .....	49
Çizelge 4.9. <i>D. oxyrinchus</i> 'un biometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler.....	50
Çizelge 4.10. <i>L. circularis</i> 'in tanımlayıcı istatistik verileri.....	52
Çizelge 4.11. <i>D. pastinaca</i> 'nın tanımlayıcı istatistik verileri .....	54
Çizelge 4.12. <i>D. pastinaca</i> 'nın biometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler.....	54
Çizelge 4.13. <i>D. centroura</i> 'nın tanımlayıcı istatistik verileri.....	57
Çizelge 4.14. <i>G. altavela</i> 'nın tanımlayıcı istatistik verileri.....	60
Çizelge 4.15. <i>G. altavela</i> 'nın biometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler.....	60
Çizelge 4.16. <i>T. marmorata</i> 'nın tanımlayıcı istatistik verileri .....	64
Çizelge 4.17. Sağ kalma oranlarının belirlenmesi için yapılan çekimlerin özeti .....	67
Çizelge 4.18. Ticari ve kısa çekimlerden elde edilen tür kompozisyonu ve avlanan vatozların sağ kalmaları.....	68
Çizelge 4.19. Çekim süresi ve derinliğine göre <i>R. clavata</i> bireylerinin sağ kalma oranları ve süreleri .....	70
Çizelge 4.20. Çekim süresine göre <i>R. miraletus</i> bireylerinin sağ kalma oranları ve süreleri .	73
Çizelge 4.21. Çekim süresi ve derinliğe göre diğer vatoz türlerinin sağ kalma oranları ve süreleri .....	76
Çizelge 5.1. Akdeniz'de farklı alanlarda 6 vatoz türü için toplam boy – ağırlık ilişkisi par....	79

## 1. GİRİŞ

Dünya genelinde yıllık 81 milyon ton olduğu tahmin edilen su ürünleri avcılığının % 50'si dip trolleri ile elde edilmektedir (Kelleher 2005). Dip trol avcılığında, hedef türün yanı sıra çok miktarda hedef dışı tür de avlanmaktadır. Hedef dışı türün önemli bir kısmını ise kıkırdaklı balıklar oluşturmaktadır. Bu durum; deniz ekosisteminin dengesini, sürdürülebilir ticari balıkçılığı ve çoğu kıkırdaklı balık stokunu tehdit etmektedir. Akdeniz'de en çok kıkırdaklı balığın avlandığı ülkeler Türkiye, Tunus, Yunanistan, İtalya ve İspanya'dır (Cavanagh ve Gibson 2007).

Dip trol ağları ile yakalanan kıkırdaklı balıkların önemli bir kısmını yassı köpekbalıkları olarak da bilinen vatozlar oluşturmaktadır. Dünyada vatoz avcılık miktarı, 1970'den beri ikiye katlanarak, 2006 yılında 200.000 ton'a ulaşmıştır (FAO 2008). Yaygın olarak avlanan türlerin önemli bir kısmını rajoidler oluşturmakta ve büyük bir kısmının ıskarta olarak denize döküldüğü tahmin edilmektedir (Cavanagh ve Gibson 2007). Ülkemizde ise, 2009 yılında avlanarak karaya çıkartılan vatoz miktarı Akdeniz bölgesinde 24 ton, tüm denizlerimiz de ise 707 ton olarak bildirilmiştir (TUİK, 2011).

Dip trol avcılığında yakalanan birkaç vatoz türü tek bir grupta rapor edildiğinden dolayı bazı önemli veriler kaydedilememiş ve veri toplanması gerçekleştirilememiştir. Örneğin, birçok bölgede Rajoidlerden sadece *Raja clavata*'nın kaydı vardır. Ayrıca, FAO verileri yalnızca resmi kayıtları yansıtmakta olup, denize dökülen ıskarta miktarları yer almamaktadır (Walker vd 2005). Benzer şekilde ülkemizde de sadece bazı türlerin büyük bireylerinin karaya çıkartılması ve kayıt sisteminin doğru verileri yansıtmaması nedeniyle, gerçek avlanan miktarların çok daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir. Bu durum, Antalya Körfezi'ndeki gibi çok sayıda türün bir arada yakalandığı (multi-species) avcılığın doğası nedeniyle oldukça zor olan balıkçılık yönetimini daha da zorlaştırmaktadır.

Son yıllarda, özellikle dip trol balıkçılığının kıkırdaklı balık popülasyonları üzerine etkisine ilgi artmış ve IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) tarafından kıkırdaklı balık türlerinin durumları daha yakından incelenmeye başlanmıştır. Tehdit altında olan türlerin sayısının kesinlikle artış göstereceği belirtilmektedir (Musick ve Bonfil 2005). Özellikle Raja cinsi vatozlar



deniz türlerinin en çok tehdit altında olan gruplarından birisi olarak bildirilmektedir (Chiaramonte vd 2006).

Hedef dışı türün önemli bir kısmını oluşturan vatoz balıklarının, ilk cinsel olgunluk boyları büyük, yumurta verimlilikleri düşük ve büyüme oranları yavaştır. Birçok kıkırdaklı balık türü için de geçerli olan bu karakteristik yaşam özellikleri, vatozların balıkçılık mortalitesine karşı kendilerini toparlama gücünü azaltır (Hoenig ve Gruber 1990). Bu yüzden, vatoz balıklarının balıkçılık faaliyetlerine karşı hassas olduğu (Camhi vd 1998, Musick 1999, Cortes 2000), popülasyonlarının hızlı azalma gösterdiği ve azalışların diğer balıklar kadar hızlı telafi edilemediği (Sminkey ve Musick 1995, 1996) değerlendirildiğinde, özellikle ekolojik denge açısından bu türlerin ıskarta edilmesi kabul edilemez bir kayıptır.

Yaşam karakterlerinden dolayı kemikli balıklara uygulanan yönetim modelleri kıkırdaklı balıklara uydurulamaz (FAO 2000, Fowler ve Cavanagh 2005). Vatoz balıkları, düşük yumurta verimi (4-7 birey/yıl ile 40-150 yumurta/yıl arasında) ve yeni birey katılımı ile ebeveyn stok arasındaki yakın ilişki nedeniyle özellikle aşırı avcılığa karşı savunmasız durumdadırlar. Bunlara ek olarak bazı türler nesillerinin devamı açısından tehdit altına girmeye başlamıştır (Cavanagh ve Gibson 2007). Bu nedenlerle vatoz balıkları için balıkçılık ve stok yönetimi büyük bir önem arz etmektedir.

Özel vücut yapılarından dolayı çok küçük bireyleri bile dip trol ağından kaçamayan vatoz balıkları korunması gereken önemli türlerdir. Bu kapsamda ilk olarak, dip trol balıkçılığında elde edilen vatoz türlerinin tanımlanması, ikinci olarak ise; güverteye alınan dip trol ağından çıkan vatozların, balıkçılar tarafından tekrar denize bırakılmaları durumunda ne oranda sağ kalabilecekleri anahtar bir değerlendirmedir.

Etkili stok yönetimi açısından, vatozların sağ kalma oranlarını etkileyen faktörleri anlamamız önemlidir. Ayrıca, diğer mortalite kaynaklarının yanı sıra ıskarta mortalitesini anlamamız popülasyon dinamiklerinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunacaktır (Bonfil 1994, Stevens vd 2000, Revill vd 2005).

Tüm Akdeniz havzasında ilk olarak gerçekleştirilen bu çalışmada, dip trol avcılığında yakalanarak güverteye alınan vatoz balıklarının, güvertedeki seçilme işlemleri sonucunda balıkçılar tarafından tekrar denize bırakılmaları durumunda ne

oranda sağ kalabildiklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, sağ kalma oranı üzerinde etkileri olduğu tahmin edilen cinsiyet, bireyin toplam boyu, trol torbasındaki toplam av ağırlığı, çekim süresi ve derinlik gibi muhtemel faktörler de araştırılmıştır.

## 2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

### 2.1. Dip Trol Avcılığı ve Antalya Körfezi

Ülkemizde trol ruhsatına sahip 543 ve trol-gırgır ruhsatına sahip 469 tekne vardır (TUİK, 2011). Antalya ilinde ise trol ruhsatına sahip 6 adet tekne bulunmaktadır. Ancak, av sezonu açıldığında Bandırma, Mersin ve Hatay/Samandağ'dan 15 – 20 trol teknesi Antalya Körfezi'ne gelerek av yapmaktadır (Deval vd 2010).

Antalya Körfezi ilk bakışta büyük bir av sahası gibi görünmesine rağmen, doğusu Side beldesi Selimiye fenerinden (36° 45,928' N - 31° 23,092'E) Gazipaşa ilçesi Kesik burnuna (36° 09,964' N -32° 23,418'E) kadar her türlü trol avcılığına kapalıdır (Tebliğ 2008). Batısı ise ani derinleşmelerden dolayı kısıtlı çekim alanlarına sahiptir. Dolayısıyla sürekli olarak aynı alanlarda dip trol avcılığı yapılmaktadır.

Antalya Körfezi'nde, ticari dip trol avcılığı temel olarak 20-50 m, 100-399 m ve 400-650 m olmak üzere üç farklı katmanda yapılmaktadır. 20-50 m derinlik katmanında hedef tür olarak *Mullus barbatus* Linnaeus (1758), *Penaeus semisulcatus* De Haan (1844) ve *Metapenaeus monoceros* Fabricius (1798) avlanmaktadır. 100-399 m derinlik katmanında özellikle 100-200 m aralığında *M. barbatus* olmak üzere *Parapenaeus longirostris* Lucas (1846) hedef türdür. 400-650 m derinlik katmanında ise derin su kırmızı karidesleri *Aristaomorpha foliacea* Risso (1827) ve *Aristeus antennatus* Risso (1816) hedef tür olarak avlanmaktadır.

### 2.2. Türkiye'de Vatoz Avcılığı ve Ekonomik Değeri

2009 yılında Türkiye genelinde 707 ton Vatoz balığı avlanarak karaya çıkartılmış ve balıkçılığa 883.750 TL ekonomik girdi sağlamıştır. Karaya çıkartılan vatoz miktarları; Doğu Karadeniz 127 ton, Batı Karadeniz 137 ton, Marmara 337 ton, Ege 82 ton ve Akdeniz 24 ton olarak bildirilmiştir (TUİK, 2011).

Denize ıskarta olarak dökülen vatoz miktarları bilinmediğinden, gerçek avcılık miktarları tam olarak tahmin edilememektedir. Ayrıca, tür bazında bir istatistiki veri de yoktur. Tür ismi olarak Vatoz (Thornback Ray) kullanılmıştır. “Thornback Ray” ise *Raja clavata* türünün İngilizcesidir. Ülkemizde dikenli vatoz, deniztilkisi gibi farklı

isimlerle bilinir. Bu durumun da ortaya koyduğu gibi, birçok vatoz türü tek bir tür adı altında rapor edilmektedir.

### **2.3. Vatozların Genel Özellikleri**

En az 400 milyon yıllık evrimsel geçmişleri olduğu tahmin edilen kıkırdaklı balıklar tüm deniz ekosistemi için önemli bir bileşendir. Tüm Akdeniz havzasında 9 familyadan 37 vatoz (batoid) türünün olduğu tahmin edilmektedir (FAO 2010). ‘‘IUCN Red List’’in Akdeniz tehlike statüsü değerlendirmesine göre; değerlendirmeye alınan 32 vatoz türünün, 6’sı kritik seviyede risk altında (CR), 4’ü risk altında (EN), 9’u risk altına girmeye yakın (NT), 5’i risk taşıyor (LC) ve 8’i veri eksikliği (DD) olarak değerlendirilmiştir (Cavanagh ve Gibson 2007).

Akdeniz havzasında geniş bir alana yayılmış olan batoidler daha çok kumlu - çamurlu alanlarda zemin ile sıkı ilişki içerisindedirler. Kıydan 3000 m’ye kadar geniş bir dağılım alanına sahiptirler (Last ve Stevens 2009). Vücut dorso-ventral’den yassılaştırmıştır. Ağız ventralde yer alır. Pektoral yüzgeçler her iki tarafta kanat şeklinde genişlemiştir. Pelvik yüzgeçler küçük, kaudal yüzgeç ince uzun ve iki dorsal yüzgeci vardır. Vücudun dorsalinde gözlerin arkasında iri spirakulum adı verilen solunum suyunun girdiği açıklıkları bulunur.

Bazı batoid türleri ovipar bazıları ise ovovivipar üreme özelliği gösterirler. Her iki üreme tipinde de döllenme anne karnında gerçekleşir. Döllenmiş yumurtaların doğaya bırakılması şeklinde gerçekleşen üremeye ovipar üreme ve döllenmiş yumurtaların doğaya bırakılmayıp anne karnında korunması şeklinde gerçekleşen üremeye ovovivipar üreme denir. Ovovivipar üreme de anne ile yavru arasında herhangi bir bağlantı yoktur. Ovipar üreme özelliği gösteren vatozların yumurta verimliliği ovovivipar üreme özelliği gösteren vatozlara göre çok daha yüksektir (Musick ve Bonfil (eds.) 2005).

Tüm kıkırdaklı balıklar için geçerli olan yaşam karakterlerine sahip olan vatozların yaşama oranları yüksek, ilk cinsel olgunluk boyları büyük, yumurta verimlilikleri düşük ve büyüme oranları yavaştır (Musick ve Bonfil (eds.) 2005).

### 2.3.1. Akdeniz’de bulunan vatoz türlerinin sistematığı

Phylum (Şube) **CHORDATA**

Subphylum (Alt Şube) **VERTEBRATA**

Clasis (Sınıf) **CHONDRICHTHYES**

Subclasis (Alt Sınıf) **ELASMOBRANCHII**

Order (Takım) **RAJIFORMES**

Suborder (Alt Takım) **PRISTOIDEI**

Family (Aile) **PRISTIDAE**

*Pristis pectinata*

*Pristis pristis*

Suborder (Alt Takım) **RHINOBATOIDEI**

Family (Aile) **RHINOBATIDAE**

*Rhinobatos cemiculus*

*Rhinobatos rhinobatos*

*Glaucostegus halavi*

Suborder (Alt Takım) **TORPEDINOIDEI**

Family (Aile) **TORPEDINIDAE**

*Torpedo nobiliana*

*Torpedo marmorata*

*Torpedo sinuspersici*

*Torpedo torpedo*

Suborder (Alt Takım) **RAJOIDEI**

Family (Aile) **RAJIDAE**

*Dipturus batis*

*Dipturus oxyrinchus*

*Dipturus nidarosiensis*

*Leucoraja circularis*

*Leucoraja fullonica*

*Leucoraja melitensis*  
*Leucoraja naevus*  
*Raja asterias*  
*Raja brachyura*  
*Raja clavata*  
*Raja miraletus*  
*Raja montagui*  
*Raja polystigma*  
*Raja radula*  
*Raja undulata*  
*Rostroraja alba*

Suborder (Alt Takım) **MYLIOBATOIDEI**

Family (Aile) **DASYATIDAE**

*Dasyatis centroura*  
*Dasyatis marmorata*  
*Dasyatis pastinaca*  
*Dasyatis tortonesei*  
*Himantura uarnak*  
*Pteroplatytrygon violacea*  
*Taeniura grabata*

Family (Aile) **GYMNURIDAE**

*Gymnura altavela*

Family (Aile) **MYLIOBATIDAE**

*Myliobatis aquila*  
*Pteromylaeus bovinus*

Family (Aile) **RHINOPTERIDE**

*Rhinoptera marginata*

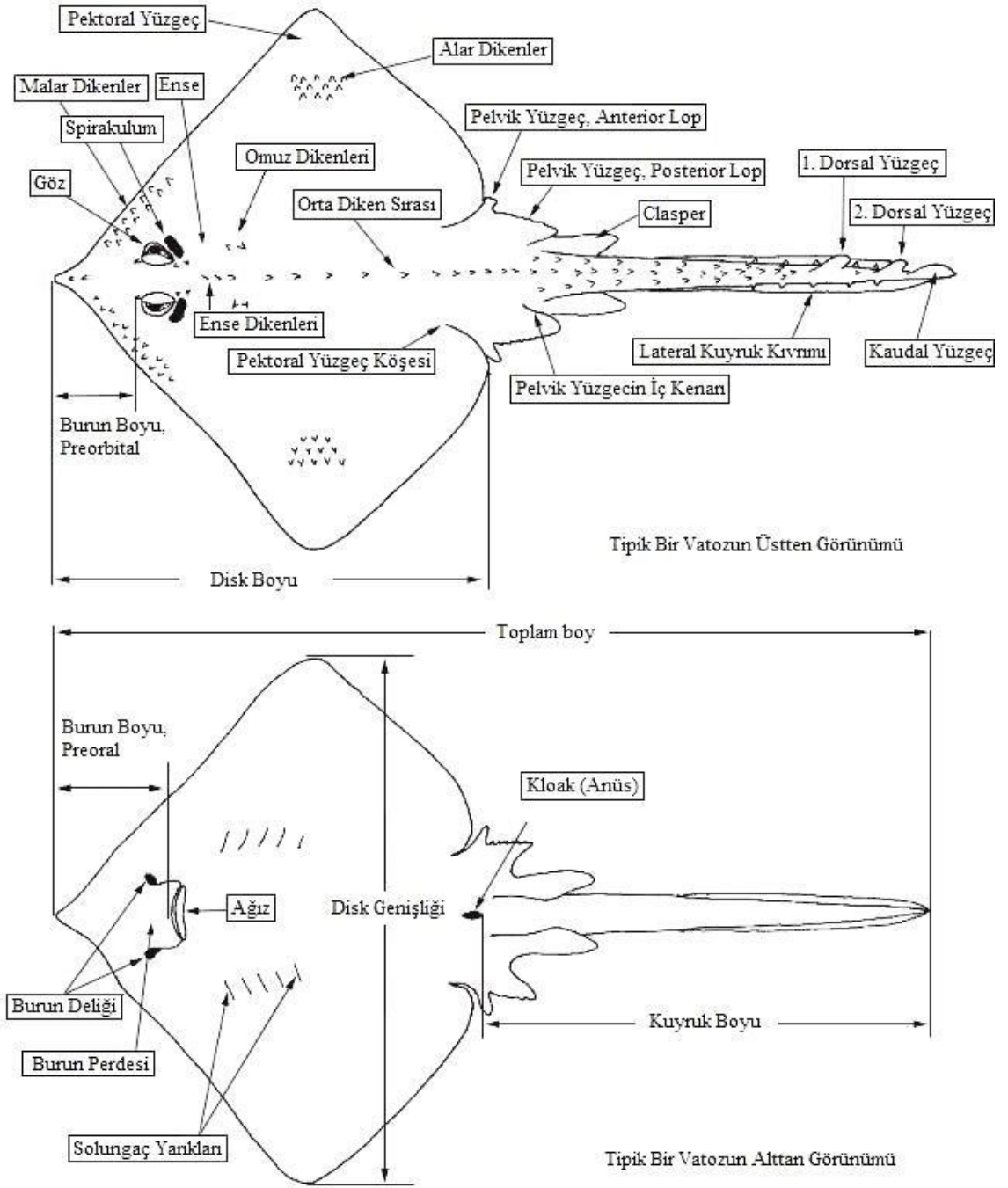
Family (Aile) **MOBULIDAE**

*Mobula mobular*

(Serena 2005, Serena vd 2010, [2.1])

### 2.3.2. Teknik terimler ve hesaplamalar

Özel vücut yapılarından dolayı diğer kıkırdaklı balıklardan ayrılan batoid'lerin genel morfolojisi şekil 2.1' de verilmiştir.



Şekil 2.1. Tipik bir vatozun teknik terimleri ve hesaplamaları (Serena 2005)

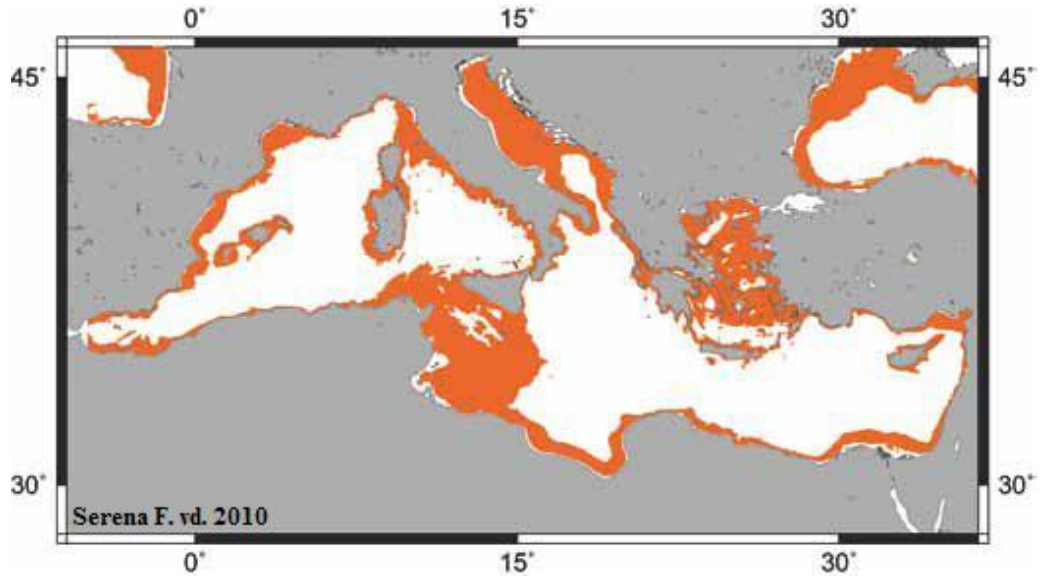
### 2.3.3. Araştırmada örneklenen vatoz türlerinin genel özellikleri

#### 2.3.3.1. Dikenli vatoz, *Raja clavata* Linnaeus, 1758

**FAO isimleri:** En – Thornback ray; Fr - Raie bouclée; Sp – Raya de clavos

**Habitat ve biyoloji:** Kumlu ve çamurlu zeminlerde yaşayan bentik bir tür olup, sığ sulardan batiyal zona (20 – 700 m) kadar dağılım gösterir. Akdeniz’de 90 cm TL’den büyük bireylere nadiren rastlanmaktadır (Serena vd 2010). Ana besinlerini crustacealar oluştursa da, balık ve diğer bentik organizmalar ile de beslenirler (Mater vd 2005). Ovipar bir türdür ve embriyo gelişimini 5 ayda tamamlar. Yumurtadan çıkan bireyler 10-11 cm TL’ye sahiptirler. 6-9 cm boyunda olan yumurta kapsüllerini genellikle ilkbahar aylarında, bentik bölgeye bırakırlar. Yumurta verimliliği 100 yumurta kapsülü/yıl’dır. İlk olgunluk boyu dişilerde 78 cm ve erkeklerde 66 cm TL’dir (Serena vd 2010).

**Dağılım:** Tüm Akdeniz’de dağılım gösteren yaygın bir türdür (Serena vd 2010). Ülkemiz tüm denizlerinde de yoğun olarak bulunmaktadır (Mater vd 2005) (şekil 2.2).



Şekil 2.2. *Raja clavata*'nın dağılımı (Serena vd 2010)

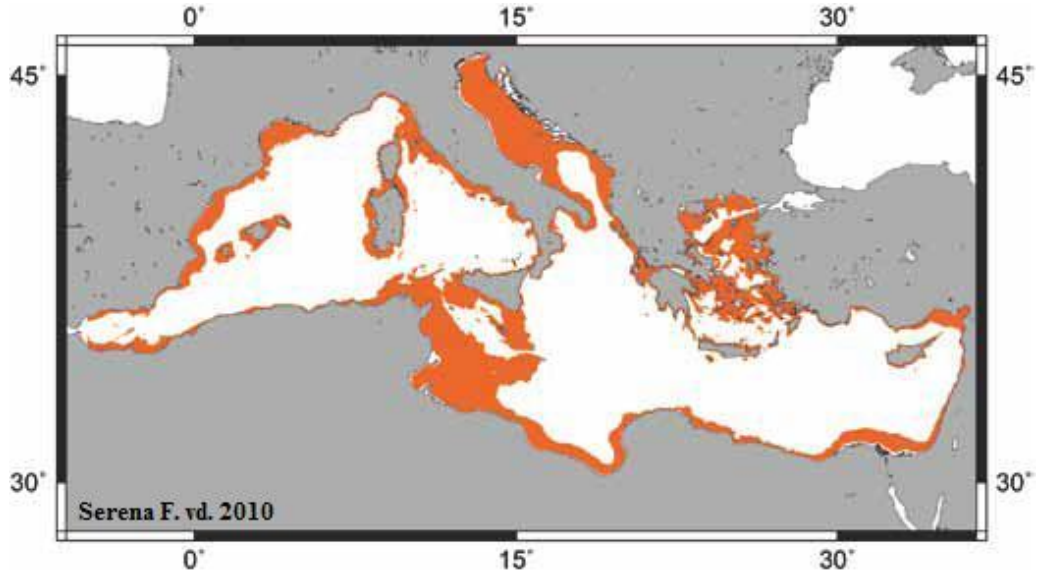


### 2.3.3.2. Aynalı vatoz, *Raja miraletus* Linnaeus, 1758

**FAO isimleri:** En – Brown ray; Fr – Raie miroir; Sp – Raya de espejos

**Habitat ve biyoloji:** Kumlu ve sert zeminlerde yaşayan bentik bir türdür. Sığ sulardan 450 metreye kadar dağılım gösterirler. Daha yoğun olarak bulunduğu derinlikler ise 50 – 150 m arasındır (Serena vd 2010). Genellikle zeminde yaşayan küçük balık ve omurgasızlarla beslenirler (Mater vd 2005). Ovipar bir türdür ve 7-9 cm boyunda olan yumurta kapsüllerini (Serena vd 2010) ilkbahar - yaz aylarında bırakırlar. Embriyo gelişimini 5 ayda tamamlar. Yumurtadan çıkan bireyler 10-11 cm TL'ye sahiptirler (Mater vd 2005). İlk olgunluk boyu dişilerde 44 cm ve erkeklerde 40 cm TL'dir (Ungaro 2001). Yumurta verimliliği 40 - 72 yumurta kapsülü/yıl'dır (Bor 2002).

**Dağılım:** Tüm Akdeniz'de dağılım gösteren bir türdür (Serena vd 2010). Ülkemizde Marmara denizi, Ege denizi ve Akdeniz'de bulunmaktadır (Mater vd 2005) (şekil 2.3).



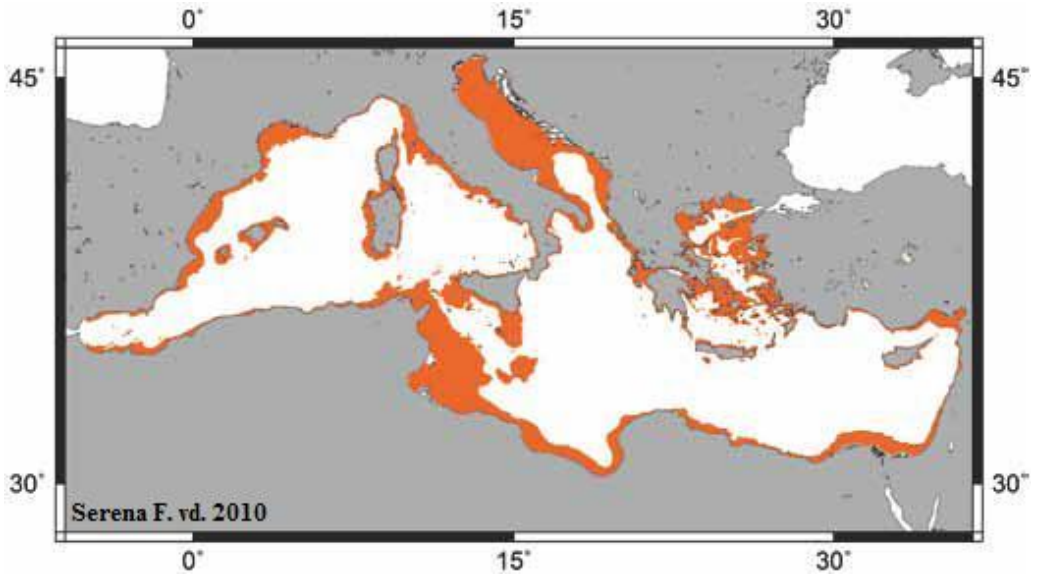
Şekil 2.3. *Raja miraletus*'un dağılımı (Serena vd 2010)

### 2.3.3.3. Vatoz balığı, *Raja radula* Delaroche, 1809

**FAO isimleri:** En – Rough ray; Fr – Raie râpe; Sp – Raya aspera

**Habitat ve biyoloji:** Kumlu ve çamurlu zeminlerde yaşayan bentik bir türdür. Sığ sularından 350 metreye kadar dağılım gösterir (Serena vd 2010). Daha çok zeminde yaşayan küçük omurgasızlar ile beslenirler (Mater vd 2005). Ovipar bir türdür ve embriyo gelişimini 4 ayda tamamlar. Ortalama 5 cm boyunda olan yumurta kapsüllerini daha çok ilkbahar ve yaz aylarında olmakla beraber yıl boyunca bırakırlar (Serena vd 2010). Yumurta verimliliği 80 - 154 yumurta kapsülü/yıl'dır (Walker 1998). İlk olgunluk boyu dişilerde 34 cm ve erkeklerde 30 cm TL'dir (Serena vd 2010).

**Dağılım:** Akdeniz için endemik bir türdür. Batı bölümünde daha yoğun olmakla beraber tüm Akdeniz'de dağılım gösterir. Ülkemiz sularında ise Ege denizi ve Akdeniz'de bulunur (Serena vd 2010, Mater vd 2005) (şekil 2.4).



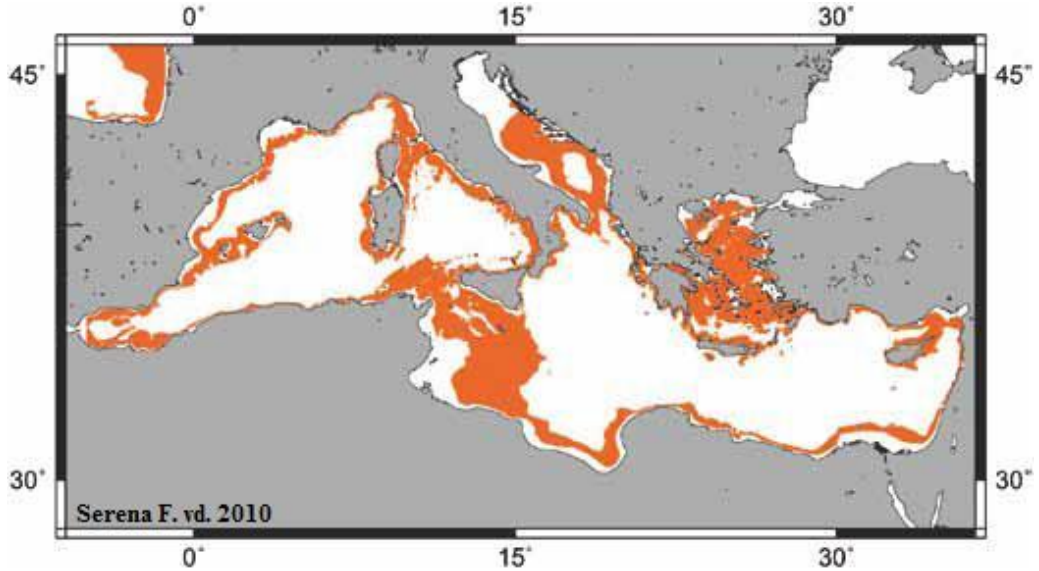
Şekil 2.4. *Raja radula*'nın dağılımı (Serena vd 2010)

#### 2.3.3.4. Sivri burunlu vatoz, *Dipturus oxyrinchus* Linnaeus, 1758

**FAO isimleri:** En – Longnose skate; Fr – Pocheteau noir; Sp – Raya picuda

**Habitat ve biyoloji:** Kumlu zeminlerde yaşayan bentik bir türdür. 90 metreden 900 metreye kadar dağılım gösterir. Akdeniz’de 60 – 100 cm TL bireyler daha yaygın olmakla beraber 150 cm TL’ye kadar büyüebilmektedirler. Zeminde yaşayan balık ve omurgasızlar ile beslenirler. Ovipar bir türdür. 10-15 cm boyunda olan yumurta kapsüllerini Şubat – Mayıs ayları arasında bırakırlar (Serena vd 2010). İlk olgunluk boyu dişilerde 82-83 cm ve erkeklerde 64-65 cm TL’dir (Yığın ve İşmen 2010).

**Dağılım:** Tüm Akdeniz’de dağılım gösterir (Serena vd 2010). Ülkemizde Marmara denizi, Ege denizi ve Akdeniz’de bulunmaktadır (Mater vd 2005) (şekil 2.5).



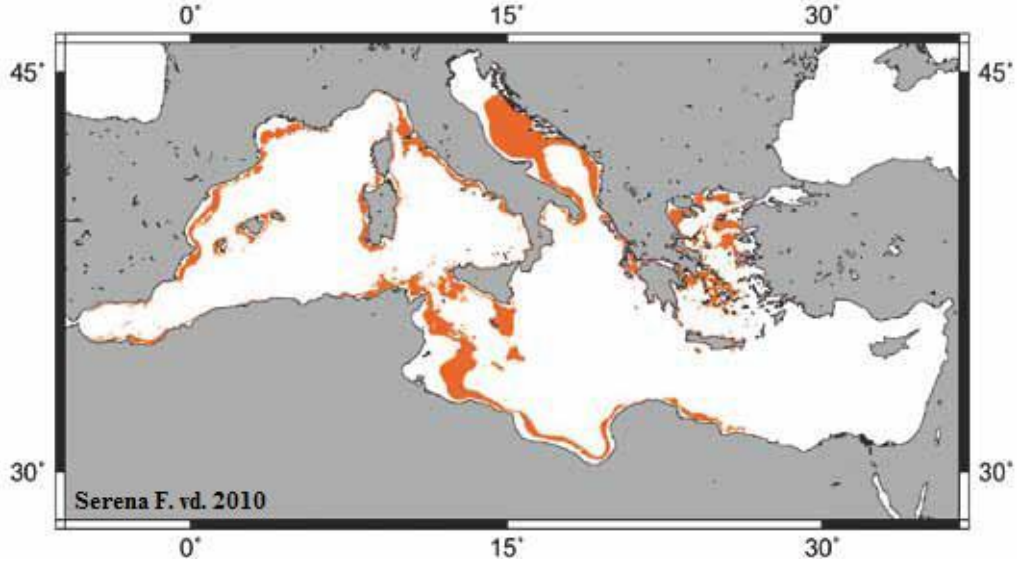
Şekil 2.5. *Dipturus oxyrinchus*’un dağılımı (Serena vd 2010)

#### 2.3.3.5. Kum vatozu, *Leucoraja circularis* Couch, 1838

**FAO isimleri:** En – Sandy ray; Fr – Raie circulaire; Sp – Raya falsa vela

**Habitat ve biyoloji:** Kumlu ve çamurlu zeminlerde yaşayan bentik bir türdür. 75 metreden kıta sahanlığının biraz üstü olan 275 metreye kadar dağılım gösterir. 120 cm TL’ye kadar büyüebilirler, 70 cm TL bireyler yaygındır. Ovipar bir türdür. Ortalama 9 cm boyunda olan yumurta kapsüllerini Kasım – Ağustos aylarında bırakırlar (Serena vd 2010).

**Dağılım:** Batı Akdeniz’de Atlantik’ten Fas’ın kuzeyine, Doğu Akdeniz’de ise Adriyatik’ten Ege deniz’ine kadar dağılım göstermektedir (Serena vd 2010). Ülkemiz de ise, Ege Denizinde kaydı bildirilmiştir (Bilecenoğlu vd 2002) (şekil 2.6).



Şekil 2.6. *Leucoraja circularis*'in dağılımı (Serena vd 2010)

#### 2.3.3.6. İğneli vatoz (Rina), *Dasyatis pastinaca* Linnaeus, 1758

**FAO isimleri:** En – Marbled stingray; Fr – Pastenague marbrée; Sp – Raya látigo jaspeada

**Habitat ve biyoloji:** Kumlu ve çamurlu zeminlerde yaşayan, zaman zaman da sahillerde kayalık bölgelere girebilen bentik bir türdür. Sığ sulardan (2 m) 200 metreye kadar dağılım gösterirler. Küçük balık ve omurgasızlar ile beslenirler. Ovovivipar bir türdür ve embriyo gelişimini 4 ayda tamamlar. Yılda iki kez 4 – 9 yavru dünyaya getirirler (Mater vd 2005). İlk olgunluk boyu dişilerde 46 cm ve erkeklerde 43 cm TL’dir (İşmen 2003).

**Dağılım:** Tüm Akdeniz’de dağılım gösteren yaygın bir türdür (Serena 2005). Ülkemiz tüm denizlerinde de bulunmaktadır (Mater vd 2005).

### 2.3.3.7. İğneli vatoz (*Rina*), *Dasyatis tortonesei* Capape, 1977

**Habitat ve biyoloji:** Tür tespiti halen sıkıntılı olan ve üzerine hem morfolojik hem de genetik çalışmaların sürdüğü bir türdür. Tortonese (1987) *Dasyatis tortonesei* Capape (1977)'nin *Dasyatis pastinaca*'nın sinonimi olduğunu düşündüğünü bildirmiştir. Compagno (1999) da benzer şekilde tür tespitindeki karışıklıktan bahsetmiştir. Serena (2005) yayımladığı kitabında *Dasyatis tortonesei* ile ilgili tür tespiti sıkıntılılarından dolayı, ayrı bir tür gibi değil *Dasyatis pastinaca*'nın altında dip not olarak değinmiştir. *Dasyatis pastinaca* ve *Dasyatis tortonesei*'nin tür tespiti ile ilgili yapılan son çalışmalarda ise, iki türü birbirinden ayırmada kullanılacak (pelvik kemerin geometrik yapısı vb.) birkaç özelliğten bahsedilmiştir (Saadaoui vd 2010).

**Dağılım:** Tür tespiti ile ilgili sıkıntılardan dolayı dağılımı hakkında kesin bir bilgiden bahsetmek zordur. Ancak, *Dasyatis pastinaca* ile benzer dağılıma sahip olduğu düşünülebilir.

### 2.3.3.8. Denizkedisi balığı (İğneli vatoz), *Dasyatis centroura* Mitchill, 1815

**FAO isimleri:** En – Roughtail stingray; Fr – Pastenague épineuse; Sp – Raya látigo lija

**Habitat ve biyoloji:** Kumlu ve çamurlu zeminlerde yaşayan bentik bir türdür. Sığ sulardan 200 metreye kadar dağılım gösterirler. Küçük balık ve omurgasızlar ile beslenirler. Ovovivipar bir türdür ve embriyo gelişimini 4 ayda tamamlar. Özellikle son bahar – kış başlangıcında olmak üzere yılda 2 – 4 yavru dünyaya getirirler (Mater vd 2005).

**Dağılım:** Tüm Akdeniz'de dağılım gösteren bir türdür (Serena 2005). Ülkemiz sularında ise Ege denizi ve Akdeniz'de bulunmaktadır (Mater vd 2005).

### 2.3.3.9. Vatoz balığı, *Pteroplatytrygon violacea* Bonaparte, 1832

**FAO isimleri:** En – Violet stingray; Fr – Pastenague violette; Sp – Raya látigo violeta

**Habitat ve biyoloji:** Diğer tüm Dasyatidae familyası üyelerinin aksine pelajik bir türdür. Genellikle 100 metre derinliğe kadar dağılım gösterir, ancak 240 metre derinliğe

kadar bulunabilir. Medüz, kalamar, decapod crustacea ve pelajik balıklar ile beslenirler. Ovovivipar bir türdür. Kopulasyon bahar aylarında gerçekleşir ve yazın sonunda 5 – 6 yavru dünyaya getirirler (Mater vd 2005).

**Dağılım:** Akdeniz sahillerinde dağılım gösteren kozmopolit bir türdür (Serena 2005). Ülkemiz sularında Ege denizi ve Akdeniz’de bulunmaktadır (Mater vd 2005).

#### **2.3.3.10 Kazık kuyruk (Melek), *Gymnura altavela* Linnaeus, 1758**

**FAO isimleri:** En – Spiny butterfly ray; Fr – Raiepapillon épineuse; Sp – Raya mariposa espinuda

**Habitat ve biyoloji:** Kumlu ve çamurlu zeminlerde yaşayan bentik bir türdür. Sığ sulardan 60 metreye kadar dağılım gösterirler. Zeminde yaşayan küçük balık, crustacea ve omurgasızlar ile beslenirler. Ovovivipar bir türdür ve embriyo gelişimini 6 ayda tamamlar. Yılda 4 – 7 yavru dünyaya getirirler (Mater vd 2005).

**Dağılım:** Tüm Akdeniz’de dağılım gösteren bir türdür (Serena 2005). Ülkemiz de Batı Karadeniz, Marmara denizi, Ege denizi ve Akdeniz’de bulunmaktadır (Mater vd 2005).

#### **2.3.3.11 Kemane balığı, *Rhinobatos rhinobatos* Linnaeus, 1758**

**FAO isimleri:** En – Common guitarfish; Fr – Guitare de mer commune; Sp – Guitarra comun.

**Habitat ve biyoloji:** Kumlu ve çamurlu zeminlerde yaşayan bentik bir türdür. Sığ sulardan 100 metreye kadar dağılım gösterirler. Zeminde yaşayan küçük balık ve omurgasızlar ile beslenirler. Ovovivipar bir türdür. Yılda 4 – 10 yavru dünyaya getirirler (Mater vd 2005).

**Dağılım:** Tüm Akdeniz’de dağılım gösteren bir türdür (Serena 2005). Ülkemiz de ise Ege denizi ve Akdeniz’de bulunmaktadır (Mater vd 2005).

#### **2.3.3.12. Elektrik balığı (Çarpan), *Torpedo marmorata* Risso, 1810**

**FAO isimleri:** En – Marbled electric ray; Fr – Torpille marbrée; Sp – Tremolina mármol

**Habitat ve biyoloji:** Kumlu ve çamurlu zeminlerin yanı sıra kayalık alanlarda da yaşayan bentik bir türdür. 10 metreden 100 metreye kadar dağılım gösterirler. Küçük balık ve omurgasızlar ile beslenirler. Ovovivipar bir türdür ve embriyo gelişimini yaklaşık 10 ayda tamamlar. Kasım – Aralık aylarında 2 – 13 yavru dünyaya getirirler. İlk olgunluk boyu dişilerde 40 cm ve erkeklerde 29 cm TL'dir (Serena 2005).

**Dağılım:** Tüm Akdeniz'de dağılım gösteren bir türdür (Serena 2005). Ülkemiz de ise Marmara denizi, Ege denizi ve Akdeniz'de bulunmaktadır (Mater vd 2005).

## 2.4. Vatoz Türleri Üzerine Yapılan Çalışmalar

Stok yönetiminin yapılabilmesi için gerekli olan populasyon parametrelerinin daha doğru anlaşılabilmesi için temel veri niteliğinde olan avcılık miktarları ve biometrik değişkenlerden elde edilen parametreler önemlidir.

Boy-ağırlık verileri balık örnekleme programlarının standart verileridir. Bu veriler, büyüme oranları, boy-ağırlık ilişkileri ve balık populasyon dinamiğinin diğer bileşenlerinin tahmini için gereklidir (Kolher vd 1995). Boy-ağırlık ilişkileri stok yönetim modellerinde kullanılmak üzere boy-ağırlık ve ağırlık-boy dönüşümlerine (Dulčić ve Kraljević 1996, Gonçalves vd 1997, Morato 2001, Stergiou ve Moutopoulos 2001, Özaydın vd 2007), boy frekans dağılımından biomass tahmini yapılmasına (Petrakis ve Stergiou 1995, Dulčić ve Kraljević 1996) ve balık kondisyonunun hesaplanmasına (Petrakis ve Stergiou 1995) olanak sağlar. Bununla beraber farklı alanlarda bulunan balık populasyonlarının yaşam karakterleri ve morfolojik açıdan karşılaştırılabilmesi için önemlidir (Gonçalves vd 1997, Stergiou ve Moutopoulos 2001).

Bu kapsamda araştırma konumuz olan vatoz balıkları üzerine gerek Türkiye denizlerinde gerekse Akdeniz havzasında çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Bilecenoğlu vd (2002), Türkiye denizlerinde bulunan tüm balık türlerinin kontrol listesini verirken, toplam 448 balık türünün 64 tanesinin kıkırdaklı balık türü olduğunu bildirmiştir.

Kabasakal (2002), Ereğli'den İskenderun'a kadar 23 farklı istasyondan örnekleme yapmış ve 22 tanesi vatoz türü olmak üzere 69 kıkırdaklı balık türünün kaydını vermiştir. Örneklemede Kemer ve Manavgat olmak üzere iki istasyon Antalya Körfezi'nde yer almaktadır.

Moutopoulos ve Stergiou (2002), Ege denizi Yunanistan sularında bazı balık türlerinin boy – ağırlık ve boy – boy ilişkilerini incelerken, *Raja miraletus* ve *Raja radula*'nın toplam boy – ağırlık ilişkisini vermişlerdir.



Filiz ve Mater (2002), Kuzey Ege Denizi'nde gerçekleştirdiği çalışmada 3 köpekbalığı ve 4 vatoz olmak üzere 7 kıkırdaklı balık türünün toplam boy (TL) – ağırlık (W) ilişkisini incelemiştir.

İşmen (2003), İskenderun Körfezi'nde *Dasyatis pastinaca*'nın yaş, büyüme, üreme ve beslenmesi üzerine yürütmüş olduğu çalışmada, toplam boy – ağırlık ve disk genişliği – ağırlık ilişkilerini vermiştir.

Borges vd (2003), Güney Portekiz ticari balıkçılığında iskarta olarak elde edilen 73 balık türünden 57 tanesinin boy – ağırlık ilişkisini çalışmışlardır. Örneklenen vatoz türleri *Raja clavata*, *Raja miraletus* ve *Dipturus oxyrinchus* olarak bildirilmiştir.

Filiz ve Bilge (2004), Sığacık Körfezi'nde ticari trol avcılığında elde edilen 7'si vatoz 24 balık türünün boy – ağırlık ilişkisini incelemişlerdir. Örneklenen vatoz türlerinin toplam boy - ağırlık ilişkisi regresyon parametrelerini bildirmişlerdir.

Mendes vd (2004), Portekiz'in batı sahillerinde 46 balık türünün boy – ağırlık ilişkisini çalışırken *Raja clavata* ve *Raja miraletus*'un da toplam boy – ağırlık ilişkisi ile büyüme tiplerini ortaya koymuşlardır.

Ungaro (2004), Güney Adriyatik çanağında *Raja miraletus*'un biyolojik parametrelerinin belirlenmesi üzerine yürüttüğü çalışmada toplam boy – ağırlık ilişkisini de bildirilmiştir.

Demirhan vd (2005), Güneydoğu Karadeniz'de *Raja clavata*'nın bazı biyolojik özelliklerini incelemişlerdir. Toplam boy – ağırlık, disk genişliği – ağırlık ve toplam boy - disk genişliği ilişkilerini de ortaya koymuşlardır.

Mytilineou vd (2005), Doğu İyon denizinin kuzey bölümünde derin deniz (300 - 1200 m) balık faunası üzerine çalışmışlardır. Örneklenen vatoz türleri 300 metreden 700 metreye kadar elde edilmiştir.

Fricke vd (2007), Türkiye'de bulunan balık ve lamprey türlerinin kontrol listesini vermişlerdir.

Özaydın vd (2007), İzmir Körfezi'nde 5'i vatoz olmak üzere 60 balık türünün boy – ağırlık ilişkisini inceledikleri çalışmada, toplam boy - ağırlık ilişkisi regresyon parametrelerini hesaplamışlardır.

Yeldan ve Avşar (2007), Kuzeydoğu Akdeniz Kilikya çanağında ticari dip trol avcılığı ile elde ettikleri 5 vatoz türünün toplam boy – ağırlık ilişkileri ve büyüme tiplerini incelemişlerdir.

Yığın ve İşmen (2008), Saroz Körfezi'nde ticari dip trol avcılığından elde ettikleri 7 vatoz türünün total boy – ağırlık ilişkisini incelemişlerdir. Ayrıca *Dasyatis centroura*, *Gymnura altavela*, *Leucoraja naevus*, *Pteromylaeus bovinus* türlerinin de çalışma esnasında örneklendiği bildirilmiştir.

Yeldan vd (2008), Kuzey doğu Akdeniz'de dip trol avcılığı ile elde edilen *Raja clavata*'nın bazı biyolojik özelliklerini çalışmışlardır. Toplam boy – ağırlık, disk genişliği – ağırlık ve toplam boy – disk genişliği ilişkilerini de ortaya koymuşlardır.

Yeldan vd (2009), Kuzeydoğu Akdeniz Kilikya çanağında *Dasyatis pastinaca*'nın yaş, büyüme ve beslenmesi üzerine çalışırken, disk genişliği (DW) – ağırlık (W) ve disk genişliği (DW) – toplam boy (TL) ilişkilerini de vermişlerdir.

Krstulovicşifner vd (2009), Kuzey ve orta Adriyatik'te *Raja clavata* üzerine gerçekleştirdiği çalışmada; Toplam boy – ağırlık ve toplam boy – disk genişliği ilişkilerinin regresyon parametrelerini, cinsiyet oranını ve büyüme tipini hesaplamışlardır.

Enever vd (2009), Bristol kanalıda dip trol avcılığında yakalanan vatoz balıklarının sağ kalma oranlarını incelerken, çalışmanın daha iyi anlaşılabilmesi için, örneklenen vatoz türlerinin cinsiyet oranları ve CPUE miktarlarını da çalışmışlardır.

Yığın ve İşmen (2010), Saroz Körfezi'nde *Dipturus oxyrinchus*'un yaş, büyüme, üreme ve beslenmesi üzerine yürüttükleri çalışmanın sonuçları arasında toplam boy – ağırlık ve disk genişliği – ağırlık ilişkilerinin regresyon parametrelerini de vermiştir.

Damalas ve Vassilopoulou (2011), Orta Ege denizi dip trol avcılığında hedef dışı avlanan kıkırdaklı balıklar üzerine çalışmışlardır. 50 – 399 m derinliğinde

gerçekleştirilen çalışma süresince 16 vatoz türü örneklemişler ve birim çabadaki av (CPUE) değerlerini hesaplamışlardır.

## 2.5. Sağ Kalma Oranları Üzerine Yapılan Çalışmalar

Dünyada ve Türkiye’de dip trol ağlarının yapısal özellikleri ve seçiciliğine yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar küçük balıkların kayda değer bir oranda trol torbasından kaçtığını göstermiştir (Tokaç vd 1995, Tosunoğlu 1998, Deval vd 2007, 2009). Trol torbasından kaçan balıkların çoğu yaşamadıkça, trol torbası için belirlenen koruma amaçlı ağ göz yasaklarının pek bir önemi yoktur. Bu sebeple kaçan balıkların stoka yeniden katılımından emin olunması, balıkçılık yönetimi içinde oldukça önemlidir. Bu kapsamda, dünyada dip trol ağından kaçan balıkların sağ kalma oranları üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar, kaçan küçük balık gruplarında yüksek miktarda ölüm oranı olduğunu göstermiştir (Suuronen 1991). Kaiser ve Spencer (1995), dip trol avcılığında yakalanan ıskartanın sağ kalma oranlarını incelemiştir. Güverte üstüne kurdukları tank sisteminde solenter, annelid, kabuklu, yumuşakça, ekinoderm ve kemikli balık gruplarını çalışmışlardır. Revill vd (2005), batı İngiltere kanalı dip trol avcılığında yakalanan kedi köpekbalıklarının (*Scyliorhinus canicula*) sağ kalma oranlarını çalışmışlardır.

Ülkemizde trol torbasından kaçan balıkların sağ kalma oranları çalışmasında tank denemeleri Metin ve Lök (1997) tarafından *Diplodus annularis* Linnaeus (1758) ve *M. barbatus* türleri için yapılmıştır. Daha sonra deniz koşullarında Tokaç vd (2002), Gökçe ve Metin (2004) *Trisopterus minutus* türünü, Metin vd (2004) *M. barbatus* türünü çalışmışlardır. Düzbastılar vd (2010a) kare ve rombik gözlü trol torbasından kaçan balıkların mortalitesini çalışmışlardır. Çalışma konusu balıklar; *Mullus barbatus*, *Diplodus annularis* ve *Spicara maena* olmuştur. Düzbastılar vd (2010b) dip trol ağından kaçan *Serranus hepatus* Linnaeus (1758) türünün sağ kalması üzerine ilk olma niteliğinde bir araştırma yapmışlardır. Düzbastılar vd (2010c) dip trol avcılığında 40 mm gergin rombik gözlü torba ağından kaçan balıkların sağ kalmalarını incelemişlerdir.

Ekolojik açıdan değerli türlerden olan ve çok küçük bireyleri bile dip trol ağlarından kaçma şansı olmayan vatoz balıkları ancak güverteye alındıktan sonra balıkçılar tarafından tekrar denize bırakılmaktadır. Yapılan literatür taramalarında

konuyla ilgili yapılmış çalışma sayısının çok kısıtlı olduğu ve gerek ülkemizde gerekse Akdeniz havzasında benzer bir çalışmanın yapılmamış olduğu görülmüştür.

Stobutzki vd (2002), Kuzey Avustralya trol balıkçılığında yakalanan kıkırdaklı balıklar üzerine yaptıkları çalışmada batoidlerin sağ kalma oranını %40 olarak belirlemişlerdir. Falkland adalarında 80–190 m derinliklerde yapılan çalışmada tüm vatoz bireyleri için %59,1 sağ kalma oranı belirlenmiştir (Laptikhovsky 2004). İngiltere'nin Bristol kanalında 30-60 m derinlikten örneklenen Rajidae familyasının 4 farklı türü üzerine yapılan çalışmada, dip trol ağından çıkan av miktarı, çekim süresi gibi faktörlerin vatozların sağ kalma oranları üzerindeki etkisi incelenerek tüm bireyler için %55 sağ kalma oranı tespit edilmiştir (Enever vd 2009). 100 mm göz açıklığında rombik ve kare göz yapısına sahip dip trol ağlarının vatoz balıklarının sağ kalma oranlarına etkisinin değerlendirildiği diğer bir çalışmada, sağ kalma oranları sırasıyla %59 ve %67 olarak belirlenmiştir (Enever vd 2010).

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri

Doğuda Anamur burnundan batıda Kırlangıç burnuna kadar uzanan Antalya Körfezi'nde ticari dip trol avcılığının yapıldığı sahalarda örneklemeler yapılmıştır (şekil 3.1). Araştırma bölgesi 20 – 650 m arası derinliklere sahip olup dip yapısı kumlu ve çamurlu bir yapıdadır.

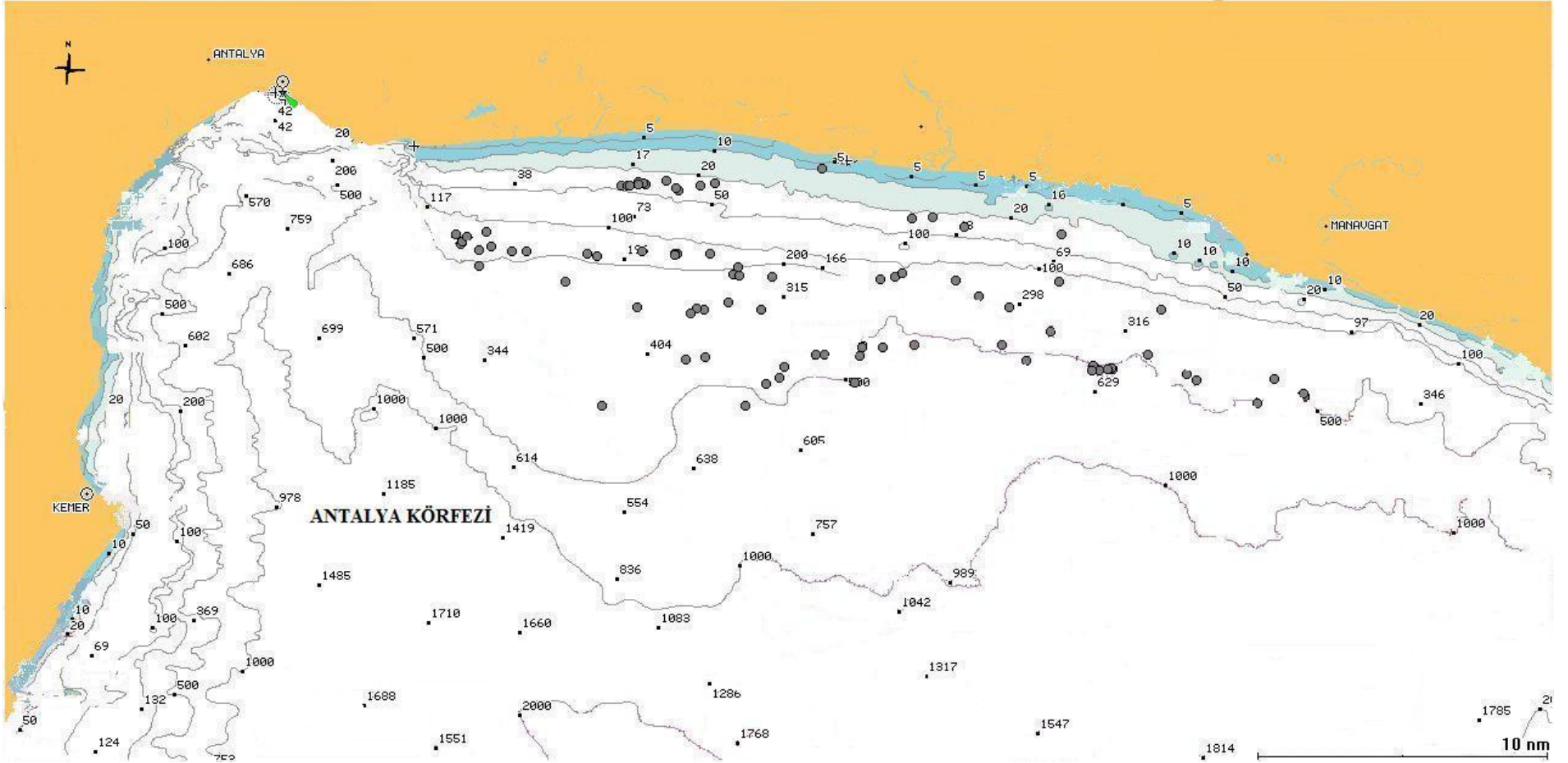
#### 3.2. Antalya Körfezi Dip Trol Balıkçılığında Avlanan Vatoz Türleri

##### 3.2.1. Deniz örneklemeleri

Antalya Körfezi'nde dağılım gösteren vatoz türlerinin tespitinin amaçlandığı araştırmanın bu kısmı, dip trolü donanımına sahip *R/V 'Akdeniz Su'* araştırma gemisi kullanılarak Ekim 2009 – Şubat 2011 tarihleri arasında yürütülmüştür. Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı'nın yürüttüğü diğer projeler ile birlikte toplam 24 sefer gerçekleştirilmiştir.

Ticari dip trol avcılığına benzer şekilde, 1100 göz geleneksel kesimli 44 mm'lik rombik gözlü (44D) dip trol ağı kullanılarak üç farklı derinlik katmanında (20 -50 m, 100 -399 m ve 400-650 m) 84 çekim yapılmıştır (çizelge 3.1). Trol operasyonları, derinliğe göre değişmekle beraber 1-5 saat ve ortalama 2.5 mil/sa'lik çekim hızı ile gerçekleştirilmiştir.

Dip trol avcılığı sonucu güverteye alınan torbadan çıkan tüm vatozların tür tespiti ‘‘Serena (2005), Serena vd (2010), Goloni vd (2006), Mater vd (2005)’’ kaynaklarından yararlanılarak yapılmış, cinsiyetleri güverte üzerinde Holden ve Raitt (1974)'e göre makroskopik olarak tanımlanmıştır. Bireylerin toplam boyu (TL, burun ucundan kaudal yüzgecin sonu, şekil 2.1), disk genişliği (DW, pektoral yüzgeç uçları arası, şekil 2.1) ve disk boyu (DL, burun ucundan pektoral yüzgecin sonu, şekil 2.1) metal bir metre kullanılarak 1 mm hassasiyetle ölçülmüştür. Gemi limana yanaşana kadar tüm örnekler geminin soğuk hava deposunda (+4 C°) muhafaza edilmiştir. Gemi limana bağlandıktan sonra ise dijital bir terazi kullanılarak bireylerin vücut ağırlıkları (TW) 0.1 gram hassasiyetle ölçülmüştür.



Şekil 3.1. Araştırma bölgesi

**Çizelge 3.1.** Tüm trol çekimlerinin sefer ve koordinat listesi (Devamı arkada)

Sefer No	Çekim No	Tarih	Koordinat (Başlangıç/Bitiş)	Derinlik (m)	Çekim Süresi (dk)
1	1	09.10.2009	36° .49'.900"/30° .56'.600" / 36° .49'.880"/30° .58'.380"	20-50	180
	2	09.10.2009	36° .39'.610"/31° .01'.930" / 36° .39'.710"/31° .04'.750"	500-599	180
2	3	10.11.2009	36° .42'.000"/31° .19'.300" / 36° .42'.900"/31° .05'.600"	400-499	240
	4	10.11.2009	36° .47'.400"/31° .11'.400" / 36° .49'.135"/31° .02'.500"	20-50	180
3	5	20.11.2009	36° .47'.190"/30° .50'.850" / 36° .46'.238"/31° .01'.140"	100-199	180
	6	20.11.2009	36° .42'.400"/31° .13'.000" / 36° .42'.800"/31° .05'.480"	400-499	180
4	7	24.12.2009	36° .49'.300"/30° .57'.380" / 36° .47'.650"/31° .07'.970"	20-50	200
	8	24.12.2009	36° .41'.365"/31° .17'.100" / 36° .42'.980"/31° .02'.260"	400-599	300
5	9	27.01.2010	36° .49'.200"/30° .57'.700" / 36° .47'.500"/31° .08'.850"	20-50	195
	10	27.01.2010	36° .41'.380"/31° .17'.780" / 36° .42'.800"/31° .03'.630"	400-599	300
6	11	18.02.2010	36° .49'.280"/30° .57'.600" / 36° .47'.400"/30° .09'.450"	20-50	370
	12	18.02.2010	36° .41'.400"/31° .17'.700" / 36° .43'.380"/31° .02'.800"	400-599	300
7	13	25.03.2010	36° .49'.200"/30° .57'.400" / 36° .47'.400"/31° .10'.900"	20-50	250
	14	25.03.2010	36° .45'.275"/31° .08'.400" / 36° .43'.380"/31° .02'.800"	100-199	180
	15	25.03.2010	36° .41'.375"/31° .17'.550" / 36° .41'.790"/31° .02'.300"	500-599	300
8	16	05.04.2010	36° .40'.721"/31° .02'.870" / 36° .41'.600"/31° .17'.250"	500-599	300
	17	05.04.2010	36° .41'.500"/31° .16'.950" / 36° .43'.425"/31° .05'.040"	400-599	265
9	18	16.04.2010	36° .49'.180"/30° .56'.660" / 36° .48'.110"/31° .07'.840"	20-50	210
	19	16.04.2010	36° .42'.000"/31° .04'.990" / 36° .41'.230"/31° .19'.184"	500-599	480
10	20	26.05.2010	36° .49'.170"/30° .56'.890" / 36° .48'.890"/30° .06'.670"	20-50	180
	21	26.05.2010	36° .42'.000"/31° .05'.400" / 36° .41'.270"/31° .20'.290"	400-499	300

11	22	27.06.2010	36°.41'.460"/31°.03'.630" / 36°.41'.280"/31°.18'.487"	400-599	300
	23	27.06.2010	36°.47'.080"/31°.15'.560" / 36°.47'.310"/31°.11'.880"	20-50	60
	24	27.06.2010	36°.47'.800"/31°.10'.045" / 36°.49'.150"/30°.59'.900"	20-50	180
12	25	14.07.2010	36°.48'.960"/30°.59'.110" / 36°.47'.900"/31°.08'.978"	20-50	195
	26	14.07.2010	36°.45'.719"/31°.01'.669" / 36°.45'.889"/30°.58'.041"	200-299	60
	27	14.07.2010	36°.44'.461"/31°.12'.038" / 36°.44'.050"/31°.15'.320"	300-399	60
	28	14.07.2010	36°.43'.900"/31°.19'.836" / 36°.43'.071"/31°.23'.129"	200-299	60
	29	14.07.2010	36°.40'.952"/31°.24'.744" / 36°.41'.156"/31°.21'.623"	400-499	60
	30	14.07.2010	36°.42'.375"/31°.09'.250" / 36°.41'.640"/31°.14'.940"	500-650	115
	31	14.07.2010	36°.41'.000"/31°.03'.450" / 36°.41'.740"/31°.00'.300"	400-499	60
	32	14.07.2010	36°.43'.900"/31°.00'.200" / 36°.43'.950"/31°.03'.670"	300-399	60
	33	14.07.2010	36°.47'.780"/31°.09'.150" / 36°.48'.650"/31°.03'.816"	20-50	95
	13	34	19.08.2010	36°.49'.350"/30°.58'.600" / 36°.47'.950"/31°.08'.725"	20-50
35		19.08.2010	36°.45'.400"/31°.01'.480" / 36°.45'.490"/30°.59'.830"	200-299	65
36		19.08.2010	36°.44'.011"/30°.57'.340" / 36°.44'.230"/30°.57'.340"	300-399	75
37		19.08.2010	36°.39'.830"/31°.02'.000" / 36°.40'.000"/31°.06'.000"	500-599	75
38		19.08.2010	36°.40'.230"/31°.26'.000" / 36°.43'.050"/31°.11'.670"	400-499	300
14		39	16.09.2010	36°.49'.080"/30°.58'.990" / 36°.47'.400"/31°.09'.422"	20-50
	40	16.09.2010	36°.44'.230"/31°.01'.250" / 36°.44'.000"/30°.57'.630"	300-399	65
	41	16.09.2010	36°.40'.330"/31°.25'.990" / 36°.43'.000"/31°.13'.350"	400-499	260
	42	16.09.2010	36°.41'.300"/31°.17'.177" / 36°.42'.570"/31°.10'.780"	500-599	120
15	43	29.09.2010	36°.40'.789"/31°.06'.660" / 36°.36'.890"/30°.57'.650"	500-599	210
	44	29.09.2010	36°.45'.345"/31°.01'.700" / 36°.45'.400"/30°.52'.230"	200-299	195
	45	29.09.2010	36°.46'.370"/30°.57'.530" / 36°.47'.130"/30°.48'.680"	100-199	180



16	46	05.10.2010	36° .47'.100"/30° .49'.550" / 36° .46'.180"/30° .59'.560"	100-199	175
	47	05.10.2010	36° .46'.290"/31° .00'.473" / 36° .45'.535"/31° .10'.670"	100-199	180
	48	05.10.2010	36° .45'.093"/31° .15'.480" / 36° .45'.670"/31° .06'.000"	100-199	175
	49	05.10.2010	36° .45'.420"/31° .08'.730" / 36° .46'.060"/30° .57'.935"	100-199	185
	50	05.10.2010	36° .46'.270"/30° .59'.046" / 36° .45'.430"/30° .49'.520"	100-199	175
	51	05.10.2010	36° .46'.730"/30° .50'.540" / 36° .46'.100"/30° .00'.440"	100-199	175
17	52	14.10.2010	36° .49'.170"/30° .57'.019" / 36° .47'.770"/31° .07'.380"	20-50	190
	53	14.10.2010	36° .45'.298"/31° .03'.150" / 36° .45'.400"/30° .59'.950"	200-299	65
	54	14.10.2010	36° .43'.950"/30° .59'.900" / 36° .43'.978"/30° .56'.640"	300-399	60
	55	14.10.2010	36° .39'.800"/30° .55'.800" / 36° .38'.580"/30° .53'.255"	400-499	60
	56	14.10.2010	36° .41'.330"/31° .16'.890" / 36° .42'.700"/31° .07'.990"	500-599	180
18	57	11.11.2010	36° .49'.240"/31° .00'.690" / 36° .47'.560"/31° .10'.650"	20-50	180
	58	11.11.2010	36° .42'.290"/31° .07'.880" / 36° .41'.920"/31° .14'.310"	500-599	125
	59	11.11.2010	36° .40'.919"/31° .21'.390" / 36° .40'.700"/31° .24'.650"	400-499	65
	60	11.11.2010	36° .39'.940"/31° .23'.968" / 36° .39'.450"/31° .21'.000"	500-599	65
19	61	08.12.2010	39° .49'.155"/31° .00'.030" / 36° .47'.400"/31° .09'.950"	20-50	180
	62	08.12.2010	36° .45'.176"/31° .07'.790" / 36° .45'.310"/31° .04'.113"	200-299	70
	63	08.12.2010	36° .43'.910"/31° .02'.680" / 36° .43'.799"/30° .59'.070"	300-399	65
	64	08.12.2010	36° .41'.800"/30° .59'.420" / 36° .42'.070"/31° .02'.800"	400-499	60
	65	08.12.2010	36° .42'.300"/31° .07'.000" / 36° .42'.520"/31° .10'.620"	500-599	65
20	66	24.12.2010	36° .46'.590"/30° .51'.040" / 36° .47'.400"/31° .09'.950"	100-199	180
	67	24.12.2010	36° .46'.270"/30° .58'.930" / 36° .46'.620"/30° .56'.320"	100-199	170
	68	24.12.2010	36° .46'.690"/30° .49'.770" / 36° .46'.340"/30° .59'.192"	100-199	180

21	69	28.12.2010	36°46'.807"/30°49'.800" / 36°46'.299"/30°59'.230"	100-199	180
	70	28.12.2010	36°46'.198"/30°58'.950" / 36°46'.299"/30°59'.230"	100-199	180
	71	28.12.2010	36°47'.010"/30°50'.020" / 36°46'.320"/30°59'.000"	100-199	180
22	72	19.01.2011	36°45'.136"/31°11'.020" / 36°45'.100"/31°14'.543"	200-299	60
	73	19.01.2011	36°43'.980"/31°13'.348" / 36°43'.610"/31°16'.580"	300-399	60
	74	19.01.2011	36°41'.715"/31°14'.050" / 36°41'.470"/31°17'.400"	500-599	65
	75	19.01.2011	36°41'.168"/31°20'.960" / 36°40'.887"/31°24'.020"	400-499	70
23	76	09.02.2011	36°46'.444"/30°50'.550" / 36°46'.229"/30°53'.760"	100-199	60
	77	09.02.2011	36°46'.270"/30°55'.180" / 36°46'.290"/30°52'.100"	100-199	60
	78	09.02.2011	36°46'.360"/30°52'.560" / 36°46'.285"/30°55'.990"	100-199	60
	79	09.02.2011	36°46'.190"/30°55'.600" / 36°46'.475"/30°52'.580"	100-199	60
	80	09.02.2011	36°46'.390"/30°51'.940" / 36°46'.800"/30°48'.940"	100-199	60
24	81	22.02.2011	36°45'.080"/30°54'.230" / 36°45'.100"/30°57'.030"	200-299	60
	82	22.02.2011	36°43'.730"/30°59'.650" / 36°43'.860"/31°02'.740"	300-399	60
	83	22.02.2011	36°41'.888"/31°00'.250" / 36°42'.450"/31°03'.540"	400-499	60
	84	22.02.2011	36°41'.940"/31°06'.890" / 36°41'.860"/31°13'.500"	500-599	135

### 3.2.2. Verilerin değerlendirilmesi

Verilerin istatistiksel analizi SPSS 17.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

- Cinsiyet oranı (CO= dişi birey sayısı/ dişi + erkek birey sayısı) x 100) hesaplandıktan sonra cinsiyet oranları arasındaki istatistiksel farklılık Ki-Kare ( $X^2$ ) testi ile kıyaslanmıştır,

- Eşeyssel farklılık; Birey sayısı 30'dan fazla olan türlerde dişi ve erkek bireylerin toplam boy ve birey ağırlıkları  $t$ -testi ile test edilmiştir. Birey sayısının 30'dan az olduğu türlerde ise Mann-Whitney U testi ile test edilmiştir (Zar 1996).

- Cinsiyetlerin uzunluk frekans dağılımları Kolmogorov-Simironov (K-S) iki örnek testi ile istatistikî olarak kıyaslanmıştır (Zar, 1996).

$$[H_0 : FA (X) = FB (X)], \quad \alpha = 0.05, \quad D' = \max (x) | SA(x) - SB(x) |$$

- Morfometrik regresyon ilişkilerinin belirlenmesinde;  $Y = a.X^b$ 'ye kolayca dönüşebilen  $\log Y = \log a + \log b.X$  denklemi kullanılarak TL-TW ve DW-TW ilişkileri,  $Y = a + b.X$  denklemi kullanılarak da TL-DW ilişkisi analizlenmiştir.

- Lineer regresyonlardan elde edilen b değerlerinin isometrik değerden ( $b = 3$  veya  $b = 1$ ) farklılıklarının istatistiksel anlamları, aşağıda verilen denklemler kullanılarak (Sokal ve Rohlf 1987) isometrik gelişimin sıfır hipotezi ( $H_0, b = 1$  veya  $H_0, b = 3$ )  $t$ -testi ile analizlenmiştir.

$$t_{0,} = \frac{(b-3)}{s_b}, \text{ uzunluk ağırlık ilişkileri için (TL-TW ve DW-TW)}$$

$$t_{0,} = \frac{(b-1)}{s_b}, \text{ uzunluk-uzunluk ilişkisi için (TL-DW)}$$

- 3 farklı derinlik katmanına göre (20-50 m, 100-399 m ve 400-650 m) birim çabadaki av miktarı (CPUE) değerleri tahmin edilmiştir (Sparre vd 1992).

$$CPUE = \frac{\sum Ci / N_{\check{c}}}{\sum t / N_{\check{c}}}$$

$C_i$  : Her bir çekimde türün av miktarı (kg)

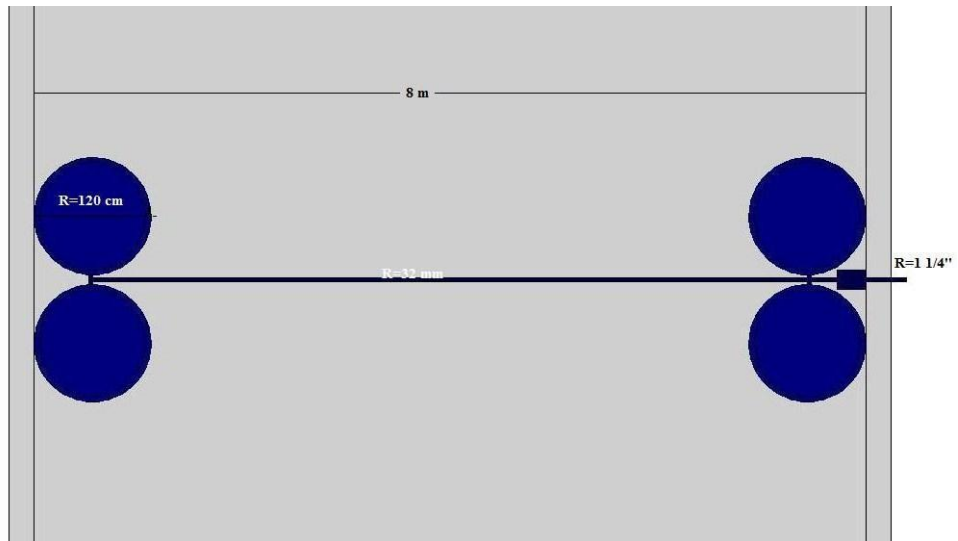
$t$  : Çekim süresi (saat)

$N_{\check{c}}$  : Çekim sayısı (adet)

### 3.3. Vatozların Sağ Kalma Oranlarının Belirlenmesi

#### 3.3.1. Güvertede sistem kurulumu

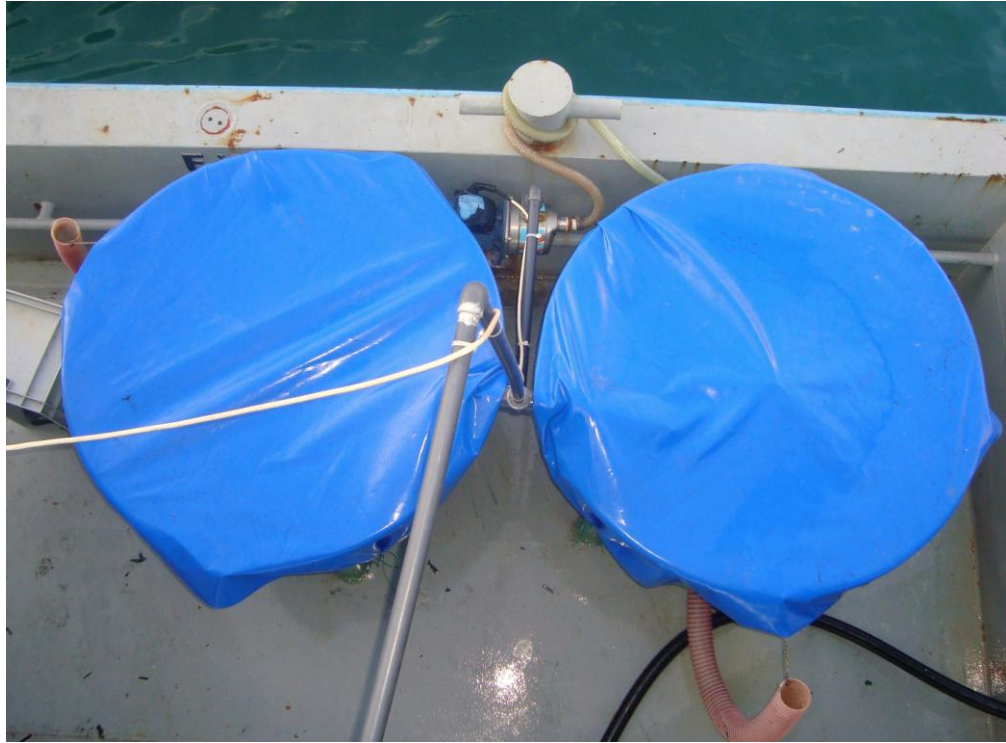
Güvertenin korunaklı bölümüne (ana güverte ile üst güverte arasında) 500 lt'lik 4 adet silindirik tank (120 cm Ø) iskele ve sancak taraflarına yerleştirilerek sürekli su sirkülasyonu sağlanabilecek şekilde düzenlenmiştir (şekil 3.2, şekil 3.3 ve şekil 3.4). Birbirinin yedeği olan 0.3 – 3.0 ( 50 - 22 m) m<sup>3</sup>/sa debiye sahip iki adet elektrikli su pompası kullanılarak, her bir tank için en az 3 – 4 lt/dk sürekli su girişi sağlanmıştır.



Şekil 3.2. Güverte üstünde kurulan tank sisteminin şematik gösterimi



Şekil 3.3. Güverte üstünde kurulan tank sisteminin sancak tarafının profilden görünümü



Şekil 3.4. Güverte üstünde kurulan tank sisteminin sancak tarafının üstten görünümü

### 3.3.2. Deniz örneklemeleri

Antalya Körfezi dip trol avcılığında yakalanan vatoz balıklarının sağ kalma oranlarının belirlenmesinin amaçlandığı araştırmanın ikinci kısmı, dip trolü donanımına sahip R/V “Akdeniz Su” araştırma gemisi kullanılarak Kasım 2010 – Şubat 2011 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Örneklemeye süresince 44 mm’lik kare gözlü (44S)

dip trol ağı kullanılarak 2.3 - 2.7 mil/sa'lik çekim hız ile trol operasyonları gerçekleştirilmiştir. 6 farklı seferde, toplam 19 trol çekiminde (çizelge 3.1) 4 farklı familyaya ait 6 farklı tür denemeye alınmıştır.

Araştırma süresince 6 ayrı seferde, 6 ticari (~3 sa.) ve 13 deneme (~1 sa.) çekimi olmak üzere 19 trol çekimi gerçekleştirilmiştir. Ticari teknelerdeki uygulamalara benzer şekilde, güverteye alınan trol torbasından çıkan türler ayrılıncaya kadar geçen süre boyunca, iskarta olarak ayrılan vatoz balıkları güvertede bırakıldılar. 20 dakikayı aşmayacak bu süre sonunda (başlangıç anı = 0. zaman) vatoz bireyleri işaretlenerek tanklara alındı. Disk genişlikleri 40 cm den daha büyük olan bireyler için 6 birey/tank ve 40 cm den daha küçük bireyler için ise 10 birey/tank olacak şekilde stoklama yapıldı. Gözlem süresince, sağ kalma oranları üzerine olumsuz etkisi olmaması için koyu renk branda ile karanlık ortam oluşturuldu (şekil 3.4) ve yemleme yapılmadı.

Yapılan 6 ticari çekimde (~3 saat) 4 farklı türe ait 134 birey ve 13 kısa çekimde (~1 saat) ise 5 farklı türe ait 223 birey olmak üzere toplamda 6 türe ait 357 birey tanklara alınmıştır. Bunlar; *R. clavata* (n=269), *R. miraletus* (n=68), *D. oxyrinchus* (n=15), *D. centroura* (n=3), *R. rhonobatos* (n=1) ve *T. marmorata* (n=1)

Gözlem süresinin biteceği 48 saat sonuna kadar sağlık kontrolleri ile eş zamanlı olarak Oxi 330i oksijenmetre ile oksijen ve sıcaklık ölçümleri yapıldı.

Tanklara konuldukları anda (0. saat) başlayarak ilk 6 saat boyunca 2 saatte bir olmak üzere, 12. 24. ve 48. saatlerde bireylerin sağlık durumları kontrol edilerek (Chiaramonte vd 2006, Enever vd 2009) ölen bireyler tanklardan uzaklaştırıldılar.

### **3.3.3. Sağlık durumu değerlendirmesi**

Tank denemelerinin başında, gözlem aralıkları süresince ve tank denemelerinin sonunda vatozların sağlık durumları 3 farklı kategoride izlenmiştir (Laptikhovsky 2004, Enever vd 2009, 2010). Bunlar;

- (1) Kötü : Ölü veya neredeyse ölü (vücutta hareket yok, spirakulumda çok az bir hareket var, vücut kasılmış kalmış olabilir)
- (2) Orta : Vücut gevşek, yüzgeç ve spirakulum hareketleri güçsüz.

(3) İyi : Yüzgeç hareketleri dinamik, vücut hareketli ve hızlı spirakulum hareketi. Etkiye karşı tepkili.

### 3.3.4. Trol torba ağırlığı

Vatoz bireylerinin sağ kalmaları ve sağlık durumları üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi için, trol torbasında avlanan tüm avın ağırlığı (omurgasızlar, crustacea ve inorganik materyaller de dahil) yapılan 19 çekim için de tartılmıştır.

### 3.3.5. Sağ kalma oranını etkileyen faktörlerin analizi

Lojistik regresyon modelleri (SPSS 17.0) kullanılarak vatoz türlerinin sağlık durumlarını (i), yaşam sürelerini (ii) ve sağ kalma oranlarını (iii) etkileyebilen muhtemel faktörlerin (cinsiyet, toplam boy, derinlik, sıfır anındaki sağlık durumu, torba av ağırlığı ve çekim süresi) analizleri yapıldı. Bu analiz ve değişkenler aşağıda sunulmuştur;

i) Trol ile avlanıp güverteye alınan vatoz balıklarının farklı sağlık durumlarına sahip olmaları,

- a. bağımlı değişken = sağlık durumu (1: kötü, 2:orta ve 3:iyi)
- b. bağımsız değişkenler = cinsiyet, toplam boy, torba av ağırlığı, çekim süresi ve derinlik

ii) Tanklara konan vatoz balıklarının yaşam süreleri;

- a. bağımlı değişken = yaşam süresi (saat),
- b. bağımsız değişkenler = sıfır anındaki sağlık durumu, cinsiyet ve total boy

iii) Trol ile avlanıp güverteye alınan vatoz balıklarının 48 saatin sonunda sağ kalmaları;

- a. bağımlı değişken = sağ kalma (sağ veya ölü),
- b. bağımsız değişkenler = cinsiyet, toplam boy, torba av ağırlığı, çekim süresi ve derinlik

## 4. BULGULAR

Çalışmada elde edilen sonuçların daha ayrıntılı bir şekilde ortaya konulabilmesi için tezin bulgular kısmı iki alt başlık halinde sunulmuştur.

### 4.1. Avlanan Vatoz Türleri ve Bazı Biyolojik Özellikleri

Toplam 215.7 saatlik trol çekimleri sonucunda beş familyaya ait 12 vatoz türü (*Dasyatis centroura*, *Dasyatis tortonosei*, *Dasyatis pastinaca*, *Pteroplatytrygon violacea*, *Gymnura altavela*, *Dipturus oxyrinchus*, *Leucoraja circularis*, *Raja clavata*, *Raja miraletus*, *Raja radula*, *Rhinobatos rhinobatos* ve *Torpedo marmorata*) örneklenmiştir.

Antalya Körfezi'nde yakalanan vatoz türlerinin Akdeniz kırmızı liste durumu (RLS) ve üç farklı derinlik katmanına göre CPUE (birey/sa) değerleri çizelge 4.1'de sunulmuştur. Kırmızı listeye göre; örneklenen üç tür tehlike altındadır. Bunlardan *G. altavela* kritik seviyede risk altında (CR) olup, *L. circularis* ve *R. rhinobatos* risk altındadır (EN). Beş tür (*D. centroura*, *D. pastinaca*, *P. violacea*, *D. oxyrinchus* ve *R. clavata*) risk altına girmeye yakın (NT), iki tür (*R. miraletus* ve *T. marmorata*) risk taşıyor (LC) ve *R. radula* için veri eksikliği (DD) bildirilmiştir. Diğer bir tür olan *D. tortonosei* ise kırmızı listede yer almamaktadır.

20 – 50 m arasında gerçekleştirilen 17 trol çekiminde (53.8 sa), % 95.9'u vatoz (238.9 kg) olan 248.9 kg kıkırdaklı balık avlanmıştır. Yine benzer şekilde 100 – 399 m arasında gerçekleştirilen 36 trol çekiminde (68.6 sa) % 88.2'si vatoz olan 496.5 kg kıkırdaklı balık avlanmıştır. Derin su kırmızı karideslerinin hedef tür olduğu 400 – 650 m arasında ise, 31 trol çekiminden % 22.1'i vatoz olan 749.7 kg kıkırdaklı balık elde edilmiştir.

Antalya Körfezi'nde ticari dip trol avcılığının yapıldığı 20 – 650 m arasında saatte 7.32 adet vatoz örneklenmiştir. CPUE değeri en yüksek olan tür saatte 5.35 adet ile *Raja clavata*'dır. Birim zamanda en çok bireyin elde edildiği derinlik (15.98 birey/sa) 100-399 m olmuştur.



**Çizelge 4.1.** Antalya Körfezi'nde yakalanan vatoz türlerinin Akdeniz kırmızı liste durumu (RLS) ve üç farklı derinlik katmanına göre CPUE değerleri

Derinlik (m)				20-50		100-399		400-650		20-650		
Çekim sayısı				17 (53.8 sa)		36 (68.6 sa)		31 (93.3sa)		84 (215.7 sa)		
Familya	Tür	RLS	Birey Sayısı	CPUE								
				Birey (N) / sa	Kg/sa	Birey (N) / sa	Kg/sa	Birey (N) / sa	Kg/sa	Birey (N) / sa	Kg/sa	
Dasyatidae	<i>D. centroura</i>	NT	0+4+0	-	-	0.06	0.95	-	-	0.02	0.30	
	<i>D. tortonosei</i>	NE	0+1+0	-	-	0.01	0.10	-	-	0.00	0.03	
	<i>D. pastinaca</i>	NT	19+0+0	0.35	0.35	-	-	-	-	0.09	0.09	
	<i>P. violacea</i>	NT	1+0+0	0.02	-	-	-	-	-	0.00	-	
Gymnuridae	<i>G. altavela</i>	CR	36+0+0	0.67	3.31	-	-	-	-	0.17	0.82	
Rajidae	<i>D. oxyrinchus</i>	NT	0+59+86	-	-	0.86	0.30	0.92	0.81	0.67	0.44	
	<i>L. circularis</i>	EN	0+0+3	-	-	-	-	0.03	0.09	0.01	0.04	
	<i>R. clavata</i>	NT	12+918+223	0.22	0.14	13.39	4.40	2.39	0.88	5.35	1.82	
	<i>R. miraletus</i>	LC	41+112+0	0.76	0.21	1.63	0.43	-	-	0.69	0.19	
	<i>R. radula</i>	DD	58+4+0	1.08	0.32	0.06	0.06	-	-	0.29	0.10	
Rhinobatidae	<i>R. rhinobatos</i>	EN	1+1+0	0.02	0.10	0.01	0.14	-	-	0.01	0.07	
Torpedinidae	<i>T. marmorata</i>	LC	3+2+0	0.06	0.01	0.03	-	-	-	0.02	-	
			<b>Σ</b>	171+1096+312	3.18	4.44	15.98	6.38	3.35	1.78	7.32	3.91

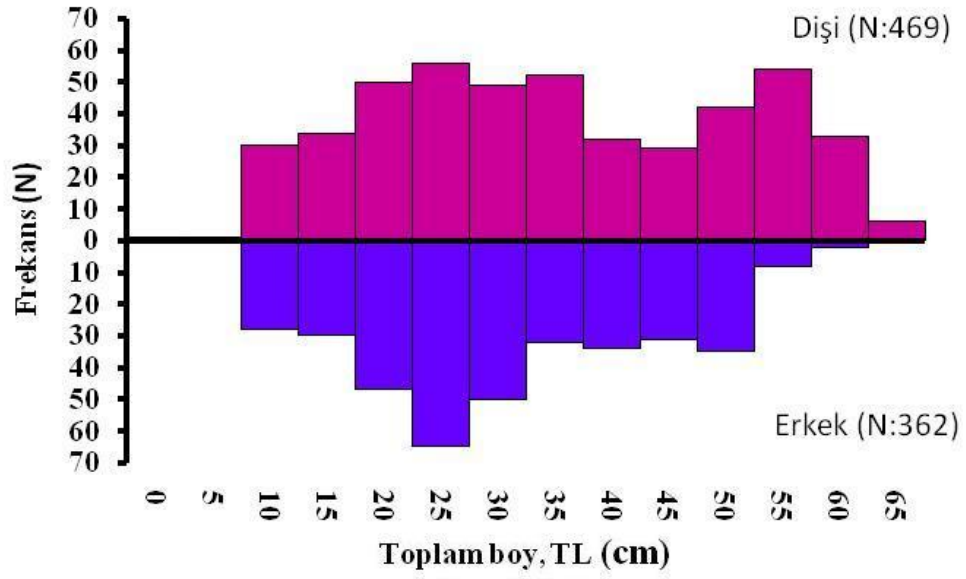
#### 4.1. 1. Dikenli vatoz, *Raja clavata* Linnaeus, 1758

1153 adet ile çalışma süresince en çok elde edilen tür olan *Raja clavata* (çizelge 4.1), 20 metreden 650 metreye kadar tüm derinlik katmanlarında örneklenmiştir. Saatte 13.39 birey ile en çok elde edildiği derinlik 100-399 metre iken en az elde edildiği derinlik 0.22 birey/saat ile 20-50 metredir. Derin deniz avcılığının yapıldığı 400-650 metrede ise 2.39 birey/saat ile en çok avlanan vatoz türüdür.



Şekil 4.1. *R. clavata*'nın üstten görünümü (orijinal)

Cinsiyetleri belirlenen ve toplam boyları ölçülebilen 831 adet bireyin uzunluk frekans dağılımı şekil 4.2.'de verilmiştir. %11.9 ve %17.9 ile her iki cinsiyet için en sık rastlanan uzunluk sınıf değeri 25-29 cm'dir. %56.5 (469)'i dişi ve %43.5 (362)'i erkek olan *R. clavata* bireylerinin cinsiyet oranı (1:1.2) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $\chi^2 = 14.127$ ,  $p < 0.05$ ).



**Şekil 4.2.** *R. clavata*'nın uzunluk frekans dağılımı

Uzunluk frekans dağılımları cinsiyete göre farklılık gösterdiğinden (K-S test;  $D_{\text{hesaplanan}}:0.137$ ,  $D_{\text{tablo}}: 0.095$ ,  $p < 0.05$ ) boy - ağırlık ve boy - boy ilişkileri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Dişi bireylerin uzunlukları 4.7–67.0 cm (TL) arasında ve ortalama 37.6 cm ( $\pm 0.7$ ) iken, erkek bireylerde bu değerler sırasıyla 10.2–60.4 cm ve 32.6 cm ( $\pm 0.7$ ) olarak belirlendi. Ortalama toplam boy ( $p < 0.001^{***}$ ) ve ortalama ağırlık ( $p < 0.001^{***}$ ) değerlerinde ki farklılık cinsiyetlere göre **ileri derecede önemli** bulunmuştur. *R.clavata* bireylerinin tanımlayıcı istatistik verileri ayrıntılı olarak çizelge 4.2'de sunulmaktadır.

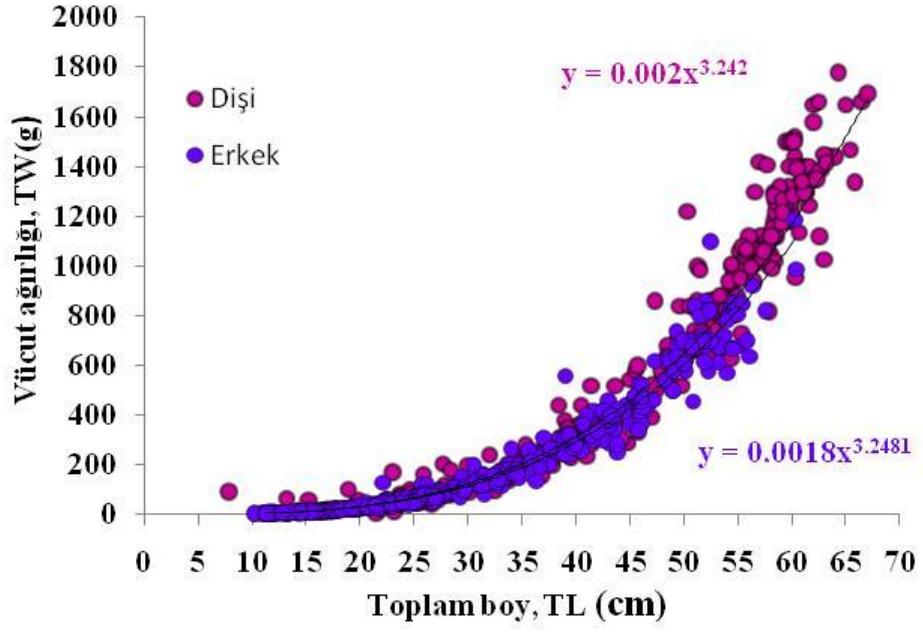
*R. clavata*'nın biyometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler çizelge 4,3'de ve ilişkileri ifade eden grafikler şekil 4.3,4.4 ve 4.5'de sunulmuştur. *Raja clavata*'nın tüm grupları (dişi, erkek ve total) için boy - ağırlık ve boy - boy ilişkileri istatistiksel açıdan önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur. Tüm gruplar için, TL -TW ilişkisinde pozitif allometrik, DW - TW ilişkisinde izometrik ve TL - DW ilişkisinde negatif allometrik büyüme belirlenmiştir.

**Çizelge 4.2.** *R. clavata*'nın tanımlayıcı istatistik verileri

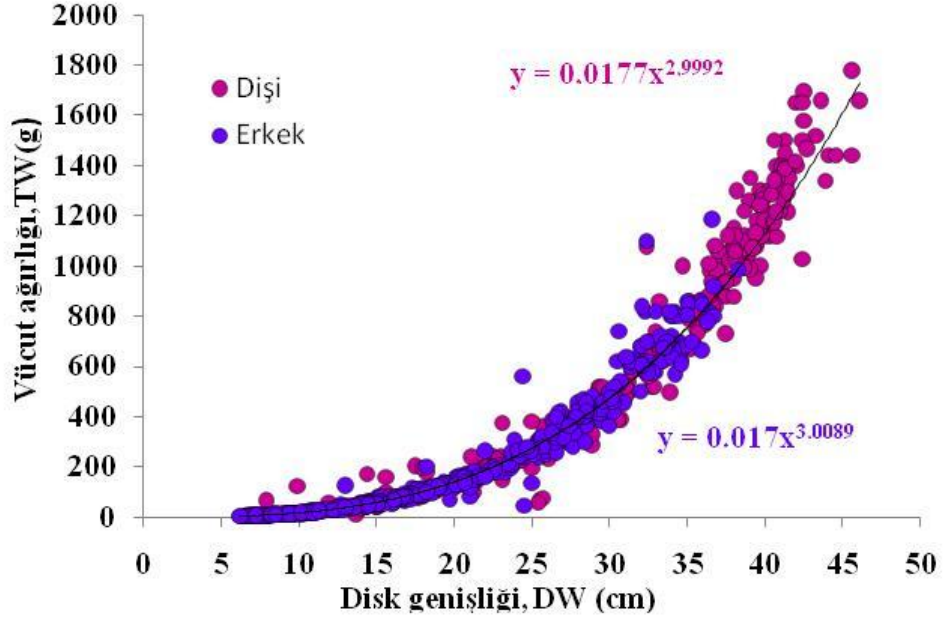
<b>Dişi</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	454	361	474	469
Ortalama	467.2	20.2	24.7	37.6
Standart Hata	23.3	0.4	0.5	0.7
En Büyük	2582.8	39.6	46.1	67.0
En Küçük	3.4	4.7	6.1	4.7
<b>Erkek</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	355	267	365	362
Ortalama	253.8	16.4	20.7	32.7
Standart Hata	15.4	0.4	0.4	0.7
En Büyük	2200.0	29.2	38.3	60.4
En Küçük	4,2	5,0	6,2	10,2

**Çizelge 4.3.** *R. clavata*'nın biometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler

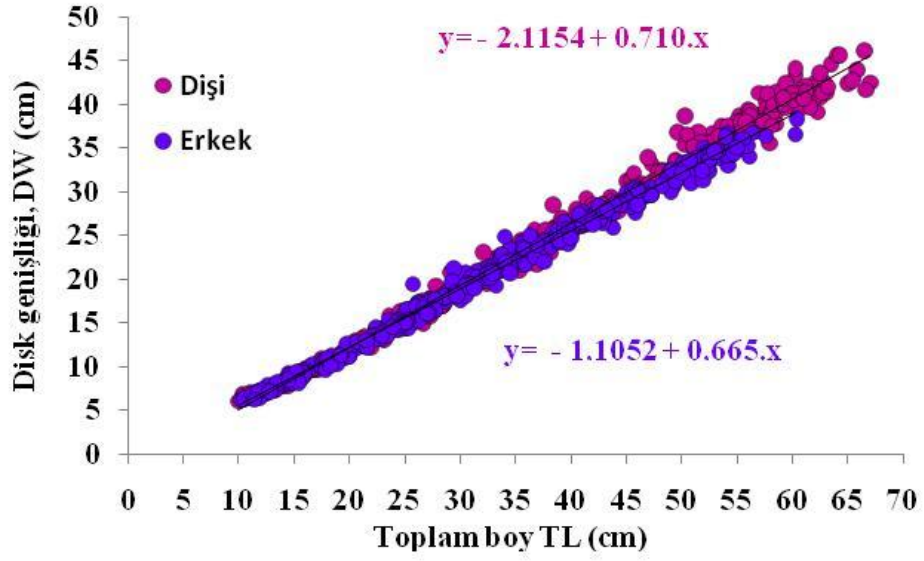
	Cinsiyet	N	Regresyon parametreleri		%95 güven aralığı	R <sup>2</sup>	Büyüme tipi
			a	b			
TL - TW	D	442	0.0020	3.242	3.172...3.311	0.950	A <sup>+</sup>
	E	350	0.0018	3.248	3.201...3.294	0.982	A <sup>+</sup>
	T	792	0.0018	3.259	3.214...3.302	0.963	A <sup>+</sup>
DW - TW	D	448	0.0177	2.999	2.951...3.047	0.971	I
	E	353	0.0170	3.008	2.963...3.054	0.980	I
	T	801	0.0173	3.005	2.971...3.038	0.976	I
TL - DW	D	458	-2.1154	0.710	0.704...0.716	0.992	A <sup>-</sup>
	E	361	-1.1052	0.665	0.658...0.671	0.992	A <sup>-</sup>
	T	819	-1.8950	0.698	0.693...0.702	0.991	A <sup>-</sup>



Şekil 4.3. *R. clavata*'nın toplam boy (TL) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi



Şekil 4.4. *R. clavata*'nın disk genişliği (DW) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi



Şekil 4.5. *R. clavata*'nın toplam boy (TL) – disk genişliği (DW) ilişkisi

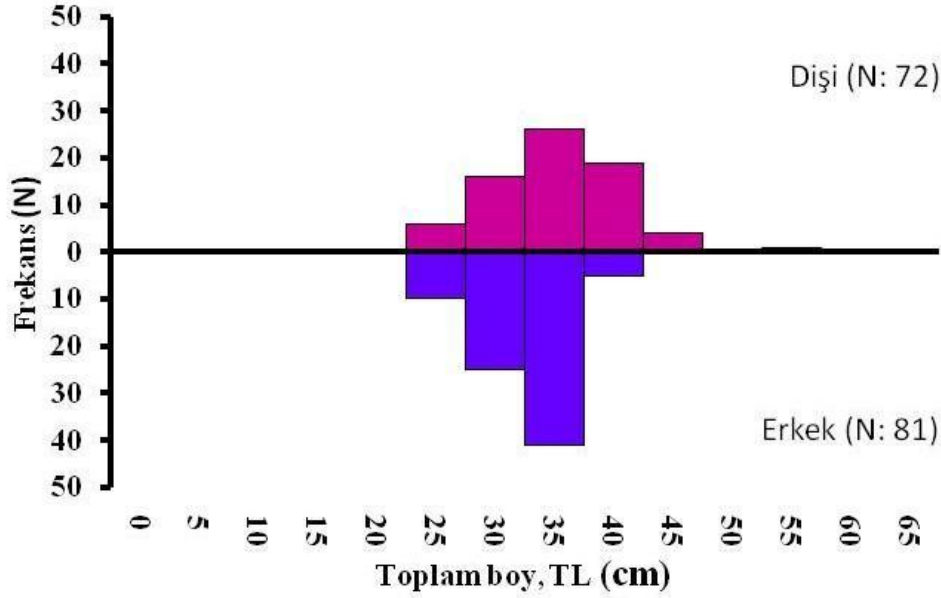
#### 4.1. 2. Aynalı vatoz, *Raja miraletus* Linnaeus, 1758

Çalışma süresince 153 adet örneklenmiş olan *Raja miraletus* (şekil 4.6) 20 metreden 299 metreye kadar dağılım göstermektedir. 20-50 metrede 0.76 birey/sa ve 100-399 metre de 1.63 Birey/saat elde edilmiştir.



Şekil 4.6. *R. miraletus*'un üstten görünümü (orijinal)

Örneklenen 153 adet bireyin uzunluk frekans dağılımı şekil 4.7.'de verilmiştir. En sık rastlanan uzunluk sınıf aralığı hem dişi (%36.1) hem de erkek (%50.6) için 35-39 cm olmuştur. Cinsiyet oranları (1.1:1) istatistiksel olarak önemli bulunmayan ( $\chi^2 = 0.529$ ,  $p > 0.05$ ) *Raja miraletus* bireylerinin %52,9'u erkek (81) ve %47,1'i dişi (72) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.7. *R. miraletus*'un uzunluk frekans dağılımı

Cinsiyete göre uzunluk frekans dağılımları farklılık gösteren (K-S test;  $D_{\text{hesaplanan}}: 0.272$ ,  $D_{\text{tablo}}: 0.220$ ,  $p < 0.05$ ) *Raja miraletus* bireylerinin boy - ağırlık ve boy - boy ilişkileri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Tanımlayıcı istatistik verileri çizelge 4.4'de verilen *R. miraletus*'un dişi ve erkek bireylerinin uzunlukları sırasıyla 26.3-58.9 cm (TL) aralığında ortalama 37.8 cm ( $\pm 0.7$ ) ve 26.5-43.0 cm (TL) aralığında ortalama 35.1 ( $\pm 0.4$ ) olarak belirlenmiştir. Cinsiyete göre, ortalama toplam boy ( $p < 0.01^{**}$ ) değerleri arasındaki fark çok önemli ve ortalama ağırlık ( $p < 0.001^{***}$ ) değerleri arasındaki fark ileri derecede önemli bulunmuştur.



**Çizelge 4.4.** *R. miraletus*'un tanımlayıcı istatistik verileri

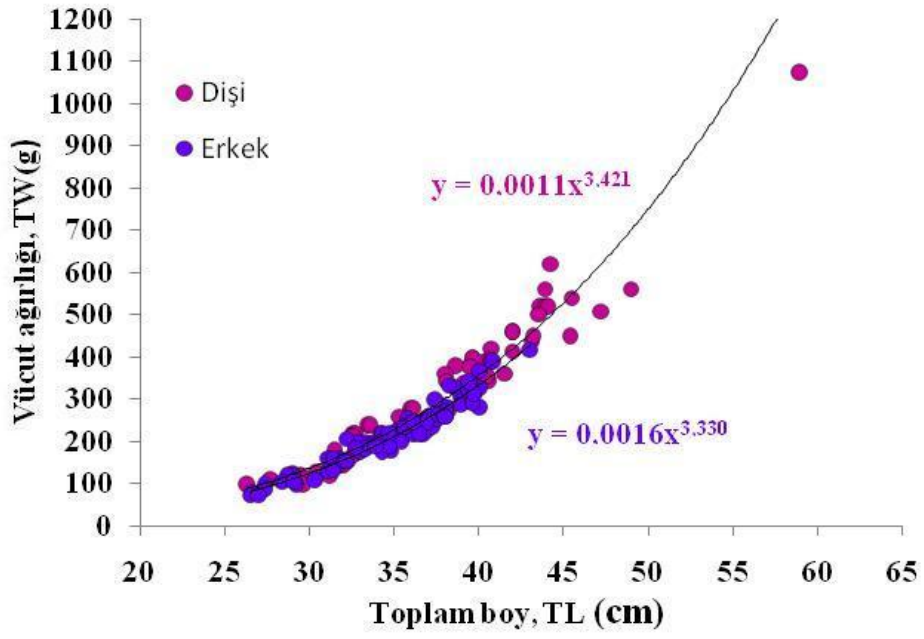
<b>Dişi</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	72	68	72	72
Ortalama	320,5	19,1	24,9	37,8
Standart Hata	18,9	0,4	0,5	0,7
En Büyük	1074,5	28,5	39,6	58,9
En Küçük	80,8	12,5	17,7	26,3
<b>Erkek</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	81	79	81	81
Ortalama	223,9	17,3	22,2	35,1
Standart Hata	8,5	0,2	0,3	0,4
En Büyük	416,4	21,9	27,2	43,0
En Küçük	73,0	12,2	16,1	26,5

*R. miraletus*'un biometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler çizelge 4.5'de ve ilişkileri ifade eden grafikler şekil 4.8,4.9 ve 4.10'de verilmiştir. *Raja miraletus*'un tüm grupları için regresyon ilişkileri istatistiksel açıdan önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur. TL –TW ve DW – TW ilişkilerinde pozitif allometrik, TL – DW ilişkisinde negatif allometrik büyüme tespit edilmiştir.

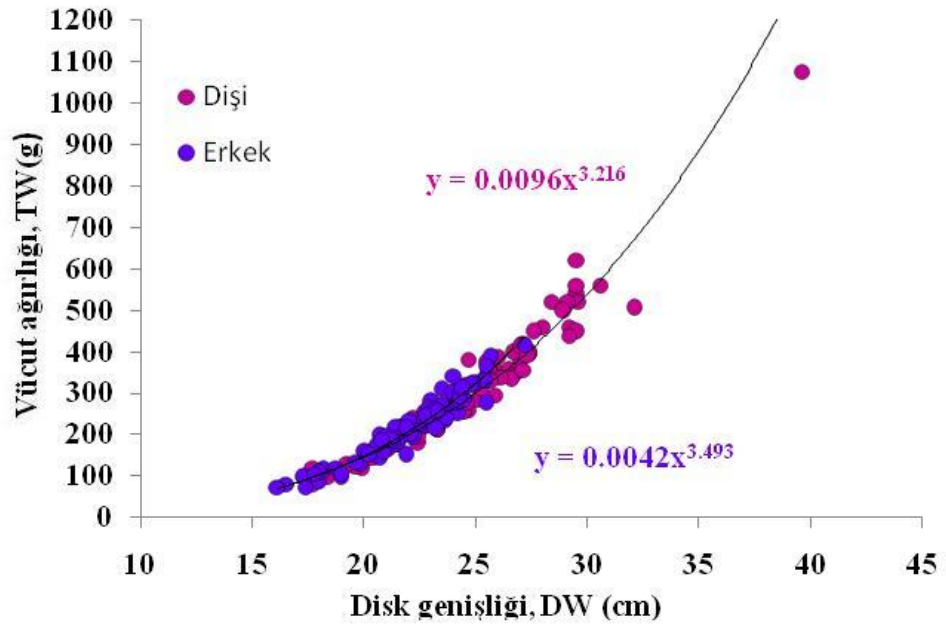
**Çizelge 4.5.** *R. miraletus*'un biometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler

	Cinsiyet	N	Regresyon parametreleri		%95 güven aralığı	R <sup>2</sup>	Büyüme tipi
			a	b			
TL - TW	D	72	0.0011	3.421	3.131...3.528	0.954	A <sup>+</sup>
	E	81	0.0016	3.330	3.252...3.588	0.941	A <sup>+</sup>
	T	153	0.0011	3.437	3.304...3.569	0.946	A <sup>+</sup>
DW - TW	D	72	0.0096	3.216	3.058...3.372	0.960	A <sup>+</sup>
	E	81	0.0042	3.493	3.291...3.693	0.938	A <sup>+</sup>
	T	153	0.0089	3.245	3.127...3.361	0.952	A <sup>+</sup>
TL - DW	D	72	-0.5064	0.672	0.639...0.704	0.961	A <sup>-</sup>
	E	81	1.5887	0.587	0.548...0.624	0.924	A <sup>-</sup>
	T	153	-0.9172	0.670	0.642...0.698	0.935	A <sup>-</sup>

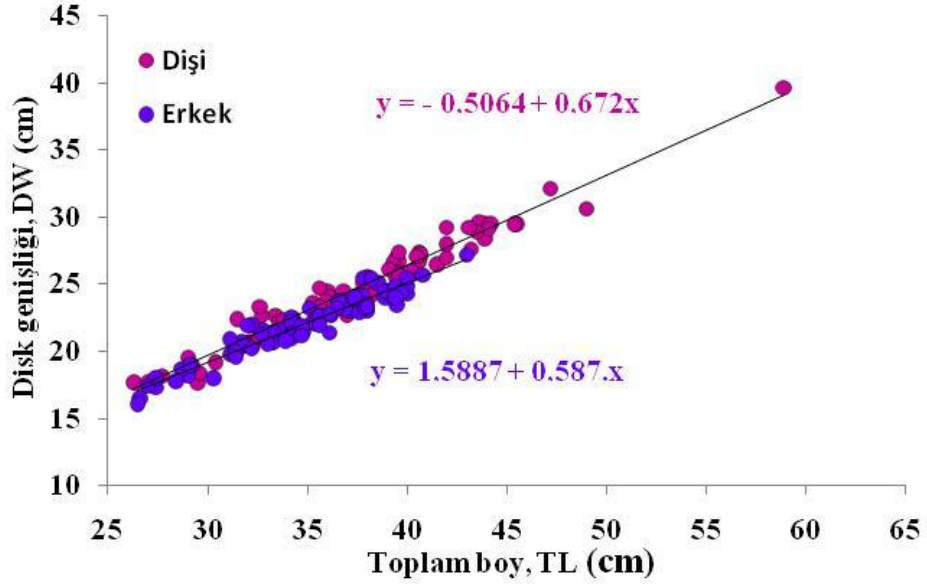




Şekil 4.8. *R. miraletus*'un toplam boy (TL) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi



Şekil 4.9. *R. miraletus*'un disk genişliği (DW) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi



Şekil 4.10. *R. miraletus*'un toplam boy (TL) – disk genişliği (DW) ilişkisi

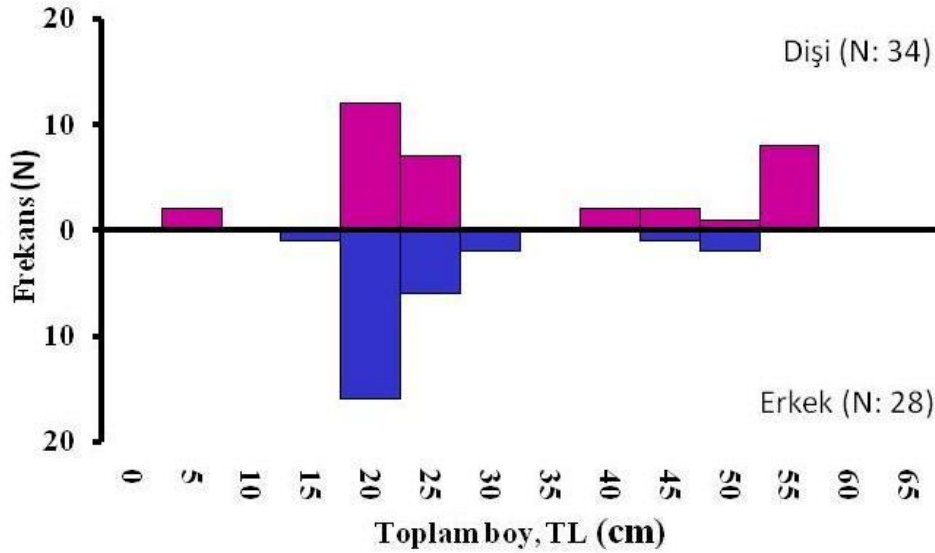
#### 4.1. 3. Vatoz balığı, *Raja radula* Delaroche, 1809

*Raja radula* (şekil 4.11) 20 metreden 199 metreye kadar örneklenmiştir. Saatte 1.08 birey ile 20-50 metre derinlik katmanında en çok elde edilen tür olmuştur. 100-399 metrede ise saatte 0.06 birey elde edilmiştir.



Şekil 4.11. *R. radula*'nın üstten görünümü (orijinal)

Toplamda elde edilen, %54.8'i dişi (34) ve %45.2'si erkek (28) olan 62 adet bireyin uzunluk frekans dağılımları şekil 4.12'da sunulmuştur. Cinsiyet oranları (1:1.2) istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $\chi^2 = 0.581$ ,  $p > 0.05$ ). Hem dişi hem de erkek bireylerde sırasıyla %35.3 ve %57 ile en sık rastlanan uzunluk sınıf aralığı 20-24 cm'dir.



Şekil 4.12. *R. radula*'nın uzunluk frekans dağılımı

Uzunluk frekans dağılımları cinsiyete göre farklılık göstermediğinden (K-S test;  $D_{\text{hesaplanan}}: 0.275$ ,  $D_{\text{tablo}}: 0.347$ ,  $p > 0.05$ ) boy - ağırlık ve boy - boy ilişkileri erkek ve dişi bireyler birleştirilerek hesaplanmıştır. Cinsiyete göre, ortalama toplam boy ( $p < 0.05^*$ ) ve ortalama ağırlık ( $p < 0.05^*$ ) değerleri arasındaki fark önemli bulunmuştur. Dişi bireyler 9.0-59.0 cm aralığında ve ortalama 34.6 cm ( $\pm 2.7$ ) iken erkek bireyler 18.9-53.4 cm aralığında ve 27.2 cm ( $\pm 1.7$ ) toplam boy olarak ölçülmüştür. Yapılan diğer biyometrik ölçümlerin de ayrıntılı olarak bulunduğu tanımlayıcı istatistik verileri çizelge 4.6'da verilmiştir.

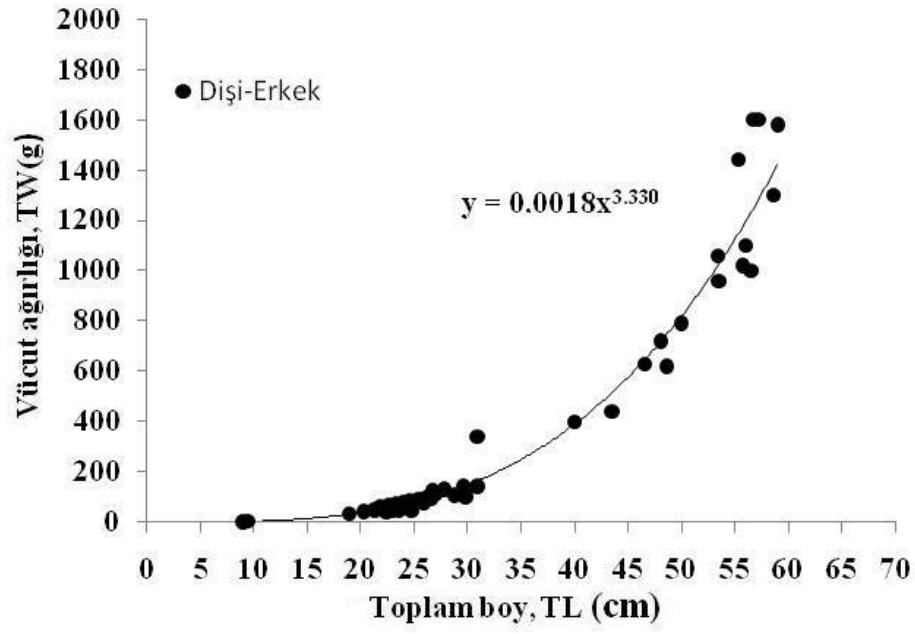
**Çizelge 4.6.** *R. radula*'nın tanımlayıcı istatistik verileri

<b>Dişi</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	34	23	34	34
Ortalama	449.9	19.8	22.4	34.6
Standart Hata	94.7	2.0	1.9	2.7
En Büyük	1600.0	31.6	39.5	59.0
En Küçük	2.3	4.0	5.5	9.0
<b>Erkek</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	28	23	28	28
Ortalama	165.2	14.5	17.4	27.2
Standart Hata	46.6	1.2	1.1	1.7
En Büyük	1060.0	28.2	33.6	53.4
En Küçük	35.5	9.3	11.9	18.9

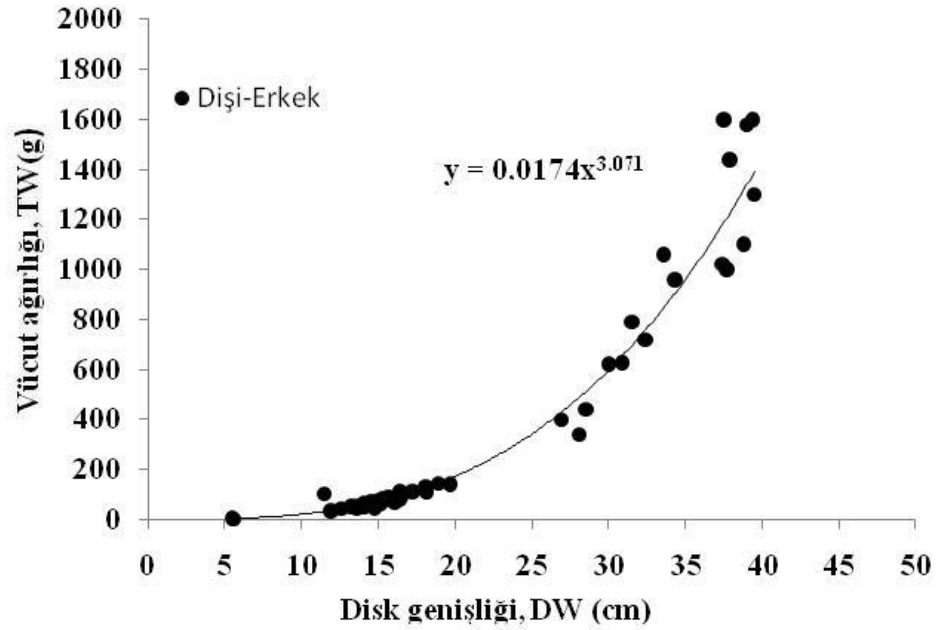
Biometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkileri istatistiksel açıdan önemli ( $p < 0.05$ ) bulunan *R. radula* bireylerinin regresyon ilişkilerini ifade eden parametreleri çizelge 4.7'de ve ilişkileri ifade eden grafikleri şekil 4.13,4.14 ve 4.15'de verilmiştir. TL –TW, DW – TW ve TL – DW ilişkilerinde sırasıyla pozitif allometrik, izometrik ve negatif allometrik büyümeler tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.7.** *R. radula*'nın biometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler

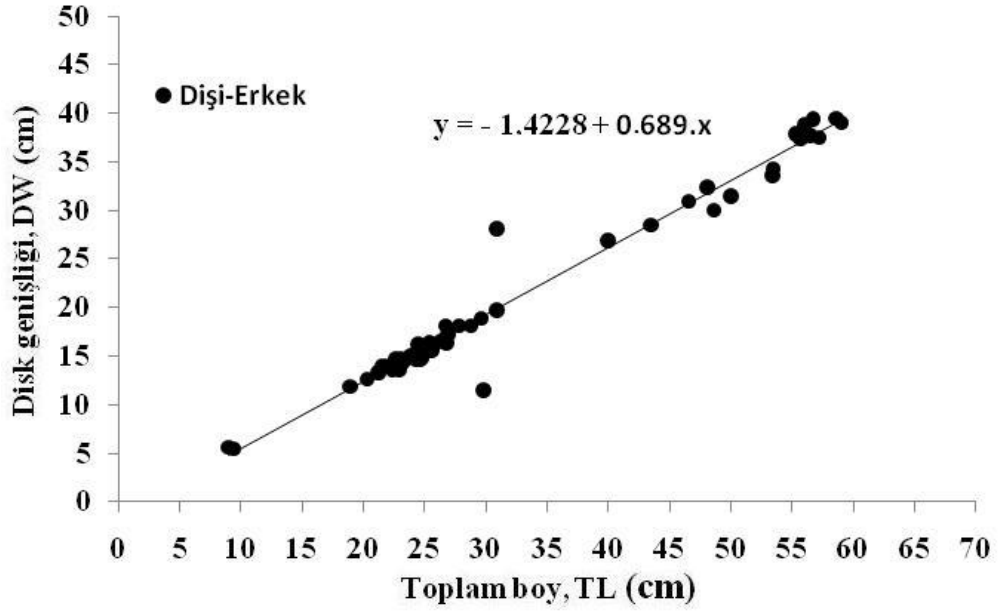
	Cinsiyet	N	Regresyon parametreleri		%95 güven aralığı	R <sup>2</sup>	Büyüme tipi
			a	b			
<b>TL - TW</b>	T	62	0.0018	3.330	3.213...3.445	0.982	A <sup>+</sup>
<b>DW - TW</b>	T	62	0.0174	3.071	2.944...3.197	0.975	I
<b>TL - DW</b>	T	62	-1.4228	0.689	0.658...0.720	0.971	A <sup>-</sup>



Şekil 4.13. *R. radula*'nın toplam boy (TL) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi



Şekil 4.14. *R. radula*'nın disk genişliği (DW) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi



Şekil 4.15. *R. radula*'nın toplam boy (TL) – disk genişliği (DW) ilişkisi

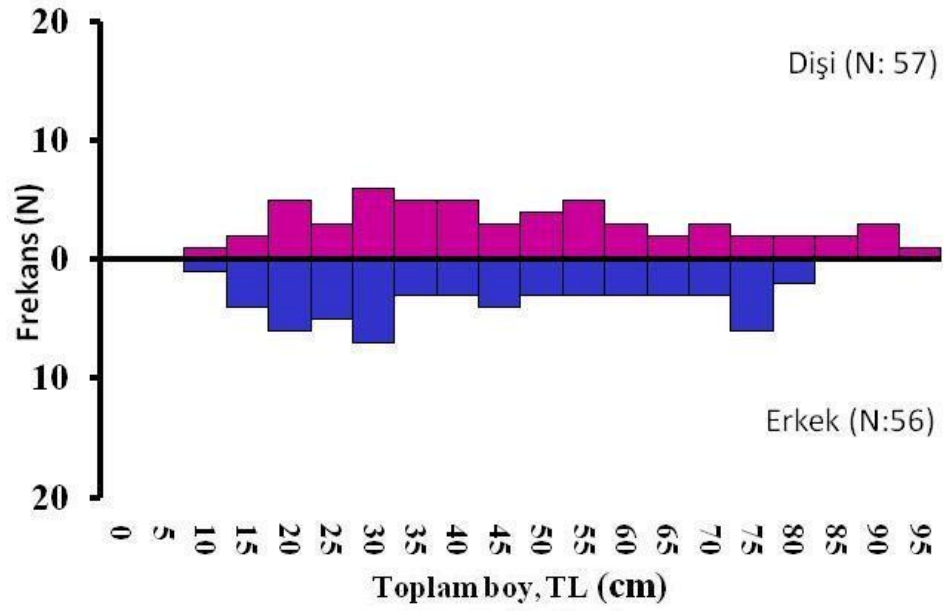
#### 4.1.4. Sivri burunlu vatoz, *Dipturus oxyrinchus* Linnaeus, 1758

100 metreden 650 metreye kadar ki derinliklerde örneklenen *D. oxyrinchus* (şekil 4.16), 100-399 m derinlik katmanında saatte 0.86 birey avlanırken derin deniz avcılığının yapıldığı 400-650 metre'de saatte 0.92 adet av vermiştir.

Örnekleme süresince toplam boy ve cinsiyet ölçümleri yapılabilen 113 adet bireyin uzunluk frekans dağılımları şekil 4.17'de verilmiştir. Uzunluk sınıf aralığında bulunan birey sayıları arasında çok fazla fark olmamakla beraber her iki cinsiyet için de en çok bireyin elde edildiği sınıf aralığı 30-34 cm olmuştur. Cinsiyetleri tespit edilebilen toplam 116 adet bireyin ise % 50.9'u dişi (59) ve % 49.1'i erkek (57) olarak belirlenmiştir. Cinsiyet oranları (1:1) istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $\chi^2 = 0.034$ ,  $p > 0.05$ ).



Şekil 4.16. *Dipturus oxyrinchus*'un üstten görünümü (orijinal)



Şekil 4.17. *D. oxyrinchus*'un uzunluk frekans dağılımı

Uzunluk frekans dağılımları cinsiyete göre farklılık göstermediğinden (K-S test;  $D_{\text{hesaplanan}}:0.112$ ,  $D_{\text{tablo}}: 0.256$ ,  $p>0.05$ ) biyometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkileri erkek ve dişi bireyler birleştirilerek hesaplanmıştır. Cinsiyete göre, ortalama toplam boy ( $p > 0.05^{\text{ns}}$ ) ve ortalama ağırlık ( $p > 0.05^{\text{ns}}$ ) değerleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Dişi bireyler 14.0-95.5 cm aralığında ve ortalama 50.1 cm ( $\pm 3.1$ ), erkek bireyler ise 14.3-82.0 cm aralığında ve ortalama 46.1 cm ( $\pm 2.8$ ) toplam boy olarak ölçülmüştür. *Dipturus oxyrinchus*'un tanımlayıcı istatistik verileri çizelge 4.8'de bulunmaktadır.

**Çizelge 4.8.** *D. oxyrinchus*'un tanımlayıcı istatistik verileri

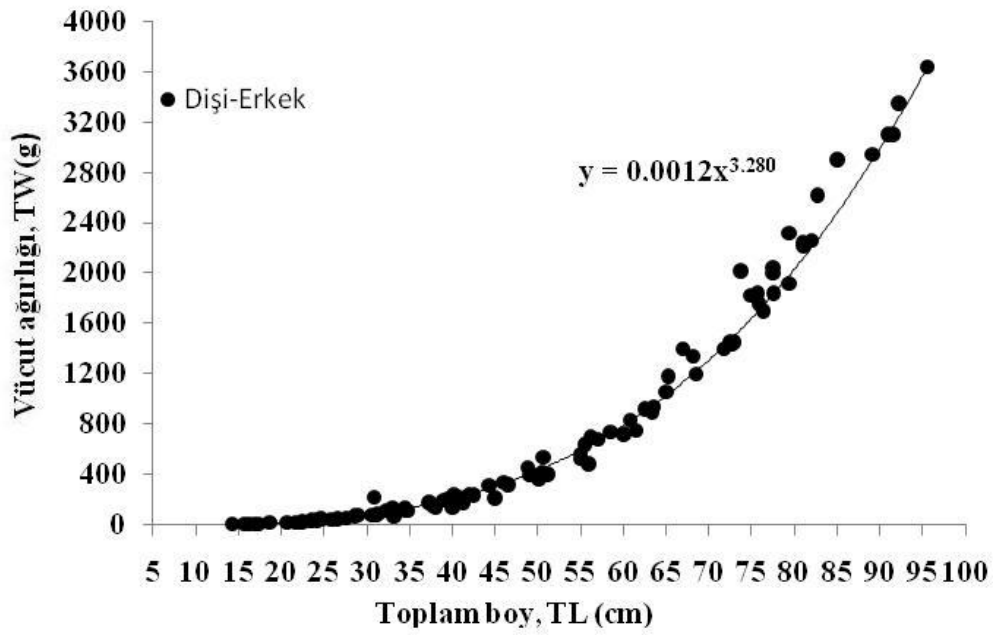
<b>Dişi</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	54	42	57	55
Ortalama	820.1	31.5	34.2	50.1
Standart Hata	142.5	2.3	2.1	3.1
En Büyük	3640.0	57.1	65.1	95.5
En Küçük	11.3	8.7	9.0	14.0
<b>Erkek</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	54	43	57	56
Ortalama	677.6	30.6	32.4	46.1
Standart Hata	101.1	2.0	1.9	2.8
En Büyük	2260.0	51.7	56.8	82.0
En Küçük	10.5	7.6	9.7	14.3

Boy-ağırlık ve boy-boy regresyon ilişkileri istatistiksel açıdan önemli ( $p < 0.05$ ) bulunan *D. oxyrinchus* bireylerinin regresyon ilişkilerini ifade eden parametreler çizelge 4.9'da ve ilişkileri ifade eden grafikler şekil 4.17,4.18 ve 4.19'da verilmiştir. TL –TW ve DW – TW ilişkilerinde pozitif allometrik, TL – DW ilişkisinde negatif allometrik büyüme belirlenmiştir.

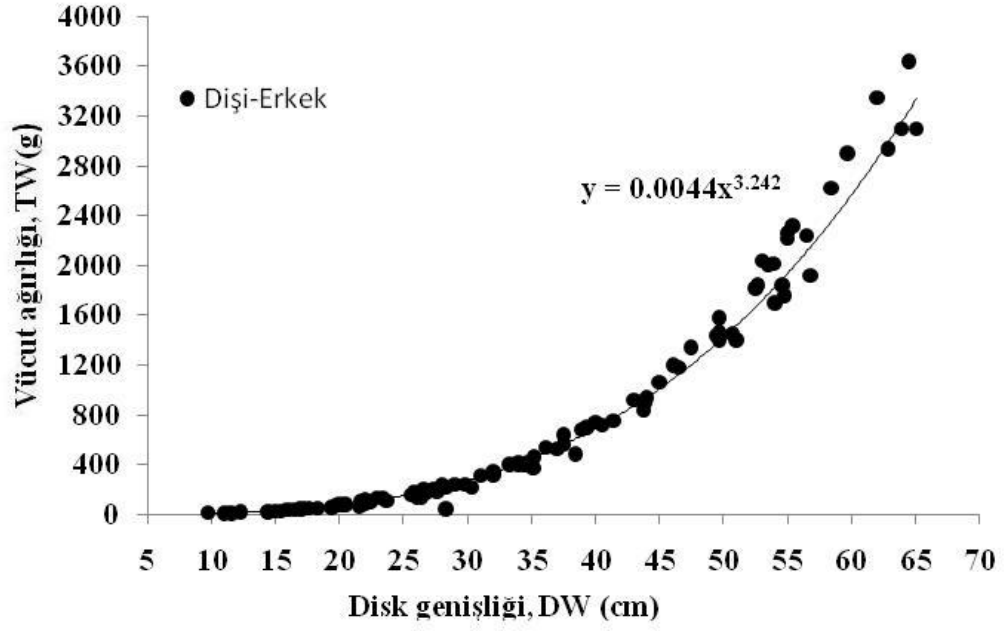


Çizelge 4.9. *D. oxyrinchus*'un biyometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler

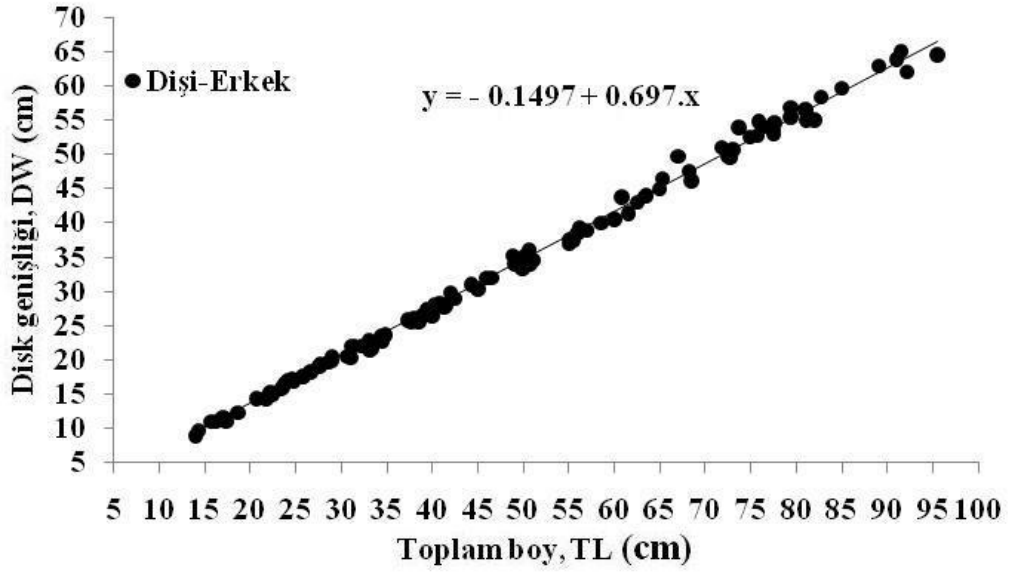
	Cinsiyet	N	Regresyon parametreleri		%95 güven aralığı	R <sup>2</sup>	Büyüme tipi
			a	b			
TL - TW	T	105	0.0012	3.280	3.213...3.345	0.990	A <sup>+</sup>
DW - TW	T	108	0.0044	3.242	3.164...3.319	0.985	A <sup>+</sup>
TL - DW	T	111	-0.1497	0.697	0.683...0.709	0.991	A <sup>-</sup>



Şekil 4.18. *D. oxyrinchus*'un toplam boy (TL) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi



Şekil 4.19. *D. oxyrinchus*'un disk genişliği (DW) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi



Şekil 4.20. *D. oxyrinchus*'un toplam boy (TL) – disk genişliği (DW) ilişkisi

#### 4.1. 5. Kum vatozu, *Leucoraja circularis* Couch, 1838

*Leucoraja circularis* (şekil 4.20) türünden, birisi erkek olmak üzere üç adet birey örneklenmiştir. Erkek birey 500-599 metre arasından elde edilirken dişi bireyler 400-499 metre arasından elde edilmiştir. 400-650 metre derinlik katmanı için CPUE değeri 0.03 Birey/saat olarak hesaplanmıştır. Bireylerin tanımlayıcı istatistik verileri ayrıntılı olarak çizelge 4.10'da sunulmaktadır.

**Çizelge 4.10.** *L. circularis*'in tanımlayıcı istatistik verileri

<b>Dişi</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	2	2	2	2
	3180.0	42.5	51.5	82.0
	2400.0	40.0	48.2	73.2
<b>Erkek</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	1	1	1	1
	2600.0	40.0	47.0	47.5



**Şekil 4.21.** *Leucoraja circularis*'in üstten görünümü (orijinal)

#### 4.1. 6. İğneli vatoz (Rina), *Dasyatis pastinaca* Linnaeus, 1758

Çalışma süresince 20-50 metre arasında toplam 18 adet birey elde edilmiş ve CPUE değeri 0.35 Birey/saat olarak hesaplanmıştır. %44.4 (8)'i dişi ve %55.6 (10)'sı erkek olan *D. pastinaca* (şekil 4.21) bireylerinin cinsiyet oranı (1.3:1) istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $\chi^2 = 0.222$ ,  $p > 0.05$ ).



Şekil 4.22. *Dasyatis pastinaca*'nın üstten görünümü (orijinal)

Tanımlayıcı istatistik verileri çizelge 4.11'de verilen iğneli vatoz'un dişi bireylerinin uzunlukları 39.3–57.0 cm (TL) arasında ve ortalama 49.5 cm ( $\pm 2.3$ ) iken, erkek bireylerinin 35.5–62.0 cm (TL) arasında ve ortalama 47.5 cm ( $\pm 2.9$ ) olarak dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Cinsiyete göre, ortalama toplam boy (Mann-Whitney U test,  $p > 0.05$ ) ve ortalama ağırlık (Mann-Whitney U test,  $p > 0.05$ ) değerlerinde ki farklılık önemsiz bulunmuştur.

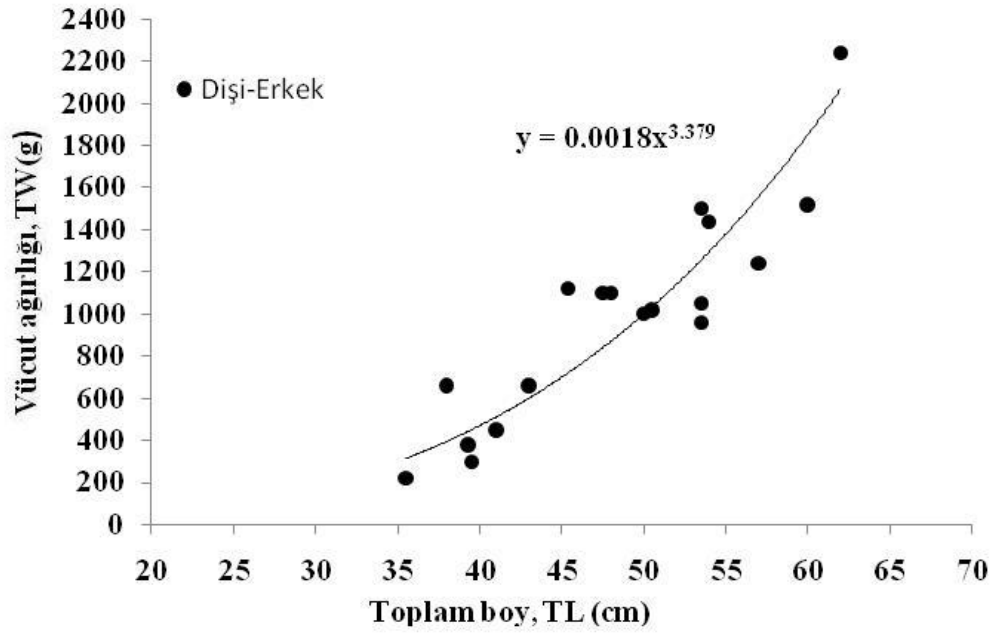
**Çizelge 4.11.** *D. pastinaca*'nın tanımlayıcı istatistik verileri

<b>Dişi</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	8	6	8	8
Ortalama	962.5	26.0	29.6	49.5
Standart Hata	133.5	1.5	1.5	2.3
En Büyük	1500.0	30.0	34.0	57.0
En Küçük	380.0	19.2	22.2	39.3
<b>Erkek</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	10	10	10	10
Ortalama	1026.0	25.4	29.6	47.5
Standart Hata	192.9	1.7	2.0	2.9
En Büyük	2240.0	33.7	38.6	62.0
En Küçük	220.0	16.2	19.0	35.5

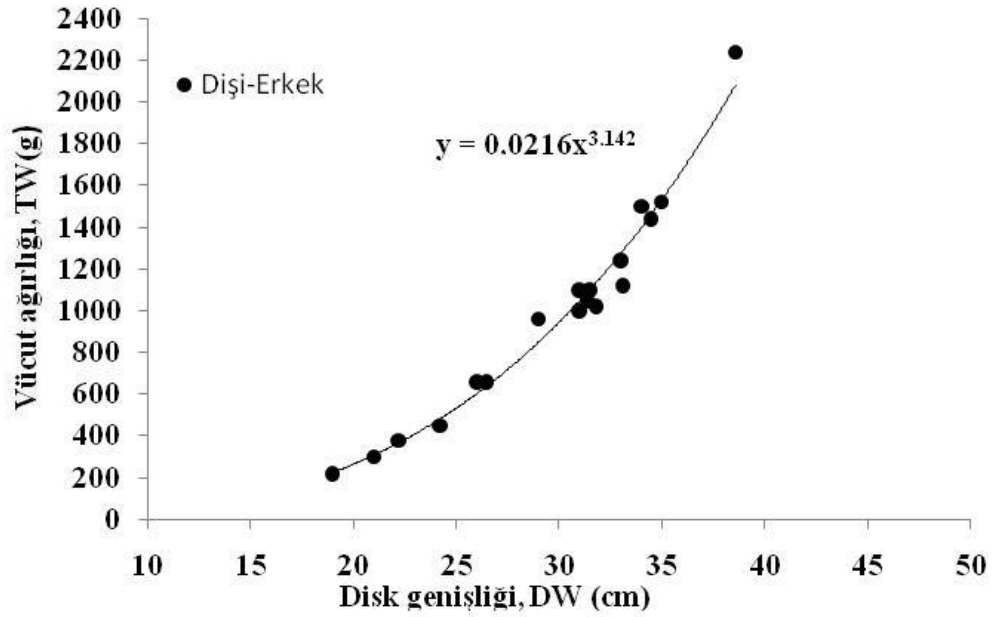
*D. pastinaca*'nın biometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler çizelge 4,12'de ve ilişkileri ifade eden grafikler şekil 4.22,4.23 ve 4.24'de sunulmuştur. Boy ağırlık ilişkilerinde izometrik ve boy-boy ilişkisinde negatif allometrik büyüme belirlenmiştir.

**Çizelge 4.12.** *D. pastinaca*'nın biometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler.

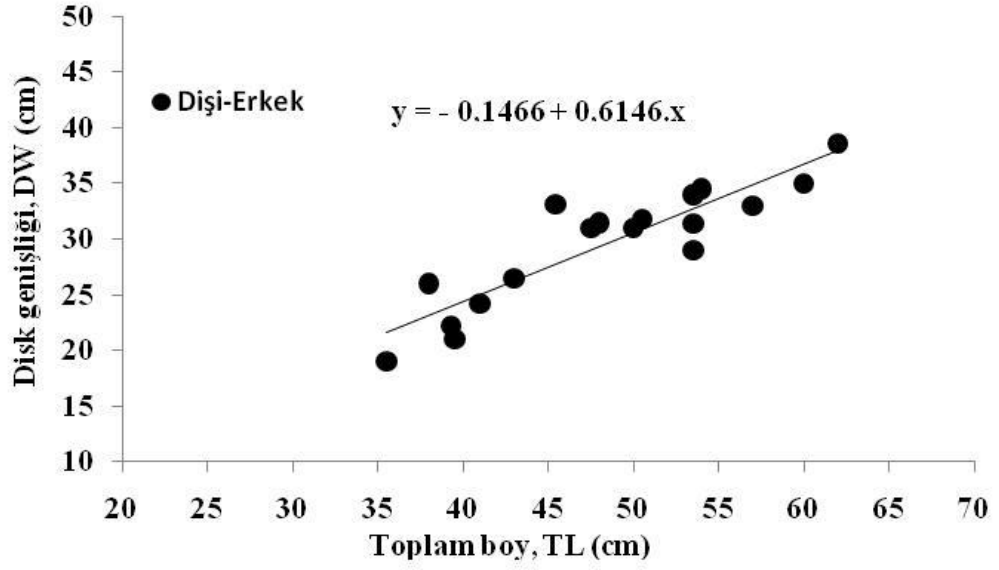
	Cinsiyet	N	Regresyon parametreleri		%95 güven aralığı	R <sup>2</sup>	Büyüme tipi
			a	b			
<b>TL - TW</b>	T	18	0.0018	3.379	2.535....4.222	0.819	I
<b>DW - TW</b>	T	18	0.0216	3.142	2.956....3.327	0.988	I
<b>TL - DW</b>	T	18	-0.1466	0.615	0.456....0.773	0.808	A <sup>-</sup>



Şekil 4.23. *D. pastinaca*'nın toplam boy (TL) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi



Şekil 4.24. *D. pastinaca*'nın disk genişliği (DW) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi



Şekil 4.25. *D. pastinaca*'nın toplam boy (TL) – disk genişliği (DW) ilişkisi

#### 4.1. 7. İğneli vatoz (Rina), *Dasyatis tortonesei* Capape, 1977

Çalışma boyunca 1 adet birey avlanmıştır. 150 metreden elde edilen dişi birey, 7200 gr ağırlığında 55 cm disk boyu ve 59 cm disk genişliğinde ölçülmüştür. Toplam boy kuyruk kopuk olduğu için ölçülememiştir.

#### 4.1. 8. Denizkedisi balığı (iğneli vatoz), *Dasyatis centroura* Mitchill, 1815

Antalya Körfezi'nde dip trol ağlarıyla avlanabilecek en büyük vatoz türü olan *Dasyatis centroura* (şekil 4.25) 150 m derinliğinden örneklenmiştir. Toplam boy ve vücut ağırlığı ölçülen 4 bireyin tanımlayıcı istatistik verileri çizelge 4.13'de verilmiştir.



Şekil 4.26. *D. centroura*'nın üstten görünümü (orijinal)

Çizelge 4.13. *D. centroura*'nın tanımlayıcı istatistik verileri.

<b>Dişi</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	2	-	-	2
	35000.0	-	-	220.0
	15060.0	-	-	182.5
<b>Erkek</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	2	-	-	2
	8460.0	-	-	158.9
	6680.0	-	-	141.1

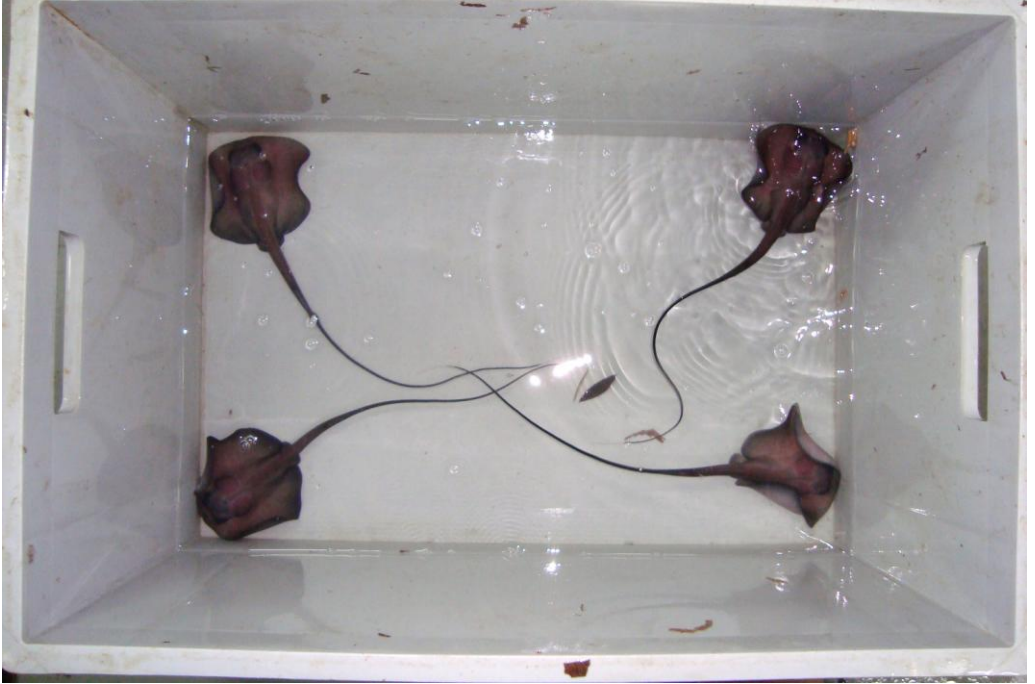
#### 4.1. 9. Vatoz balığı, *Pteroplatytrygon violacea* Bonaparte, 1832

Pelajik bir tür olan ve dip trol ağları ile nadiren yakalanabilen bir tür olan *P. violacea* (şekil 4.26) türünden 1 adet birey örneklenmiştir. 14.07.2010 tarihinde 20-50 metre arasında yakalanan dişi bireyin total boyu 126.8 cm ve disk genişliği 49.1 cm olarak ölçülmüştür. Ölçüm işleminden sonra geçici olarak tanka alınan birey 4 adet yavru dünyaya getirmiş, anne ve yeni doğan bireyler denize geri bırakılmıştır (şekil 4.27).





Şekil 4.27. *P. violacea*'nın üstten görünümü (orijinal)



Şekil 4.28. Yeni doğan *P. violacea* bireylerinin denize bırakılmadan önceki görünüşleri (orijinal)

#### 4.1. 10. Kazık kuyruk (Melek), *Gymnura altavela* Linnaeus, 1758

Çalışmamız süresince toplam 36 adet birey elde edilmiştir. CPUE değeri, bu türün av verdiği tek derinlik katmanı olan 20-50 metre için 0.67 Birey/saat olarak hesaplanmıştır. %68.4 (13)'ü dişi ve %31.6 (6)'sı erkek olan *G. altavela* (şekil 4.28) bireylerinin cinsiyet oranı (1:2.1) istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $\chi^2 = 2.579$ ,  $p > 0.05$ ).

Dişi bireyler 42.7–90.0 cm (TL) arasında ve ortalama 66.8 cm ( $\pm 4.7$ ) olarak dağılım gösterirken erkek bireylerin 43.5–55.7 cm (TL) arasında ve ortalama 49.7 cm ( $\pm 1.9$ ) olarak dağılım gösterdiği belirlenmiştir (çizelge 4.14). Cinsiyete göre, ortalama toplam boy (Mann-Whitney U test,  $p > 0.05$ ) değerinde ki farklılığın önemsiz olduğu, ancak ortalama ağırlık (Mann-Whitney U test,  $p < 0.05$ ) değerinde ki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.29. *G. altavela*'nın üstten görünümü (orijinal)

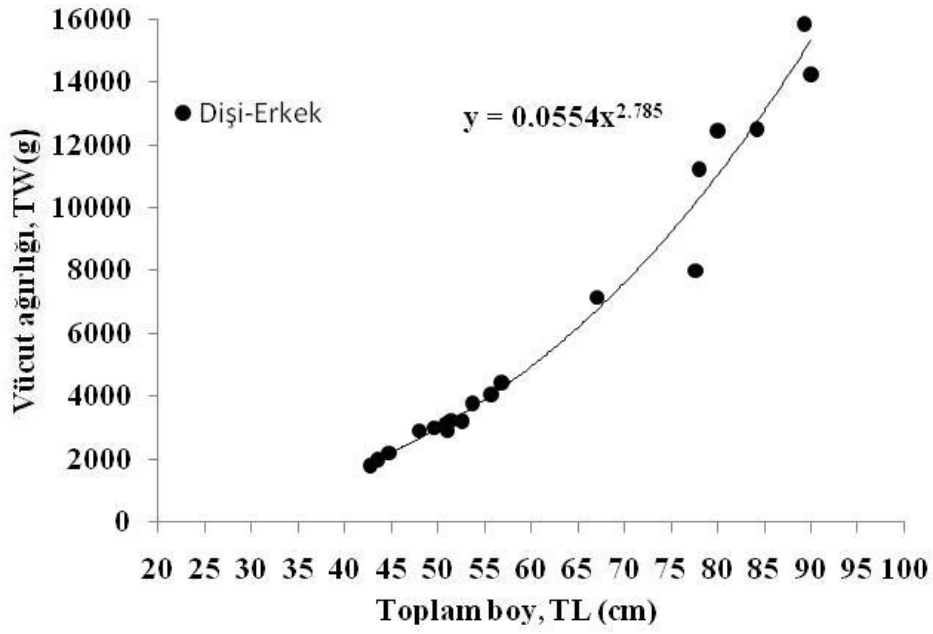
**Çizelge 4.14.** *G. altavela*'nın tanımlayıcı istatistik verileri

<b>Dişi</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	13	4	13	13
Ortalama	7739.2	41.5	95.8	66.8
Standart Hata	1371.1	2.9	6.7	4.7
En Büyük	15840.0	50.0	130.0	90.0
En Küçük	1800.0	37.8	61.1	42.7
<b>Erkek</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	6	3	6	6
Ortalama	2923.3	37.1	71.9	49.7
Standart Hata	306.2	1.6	2.6	1.9
En Büyük	4060.0	38.8	80.7	55.7
En Küçük	2000.0	34.0	64.5	43.5

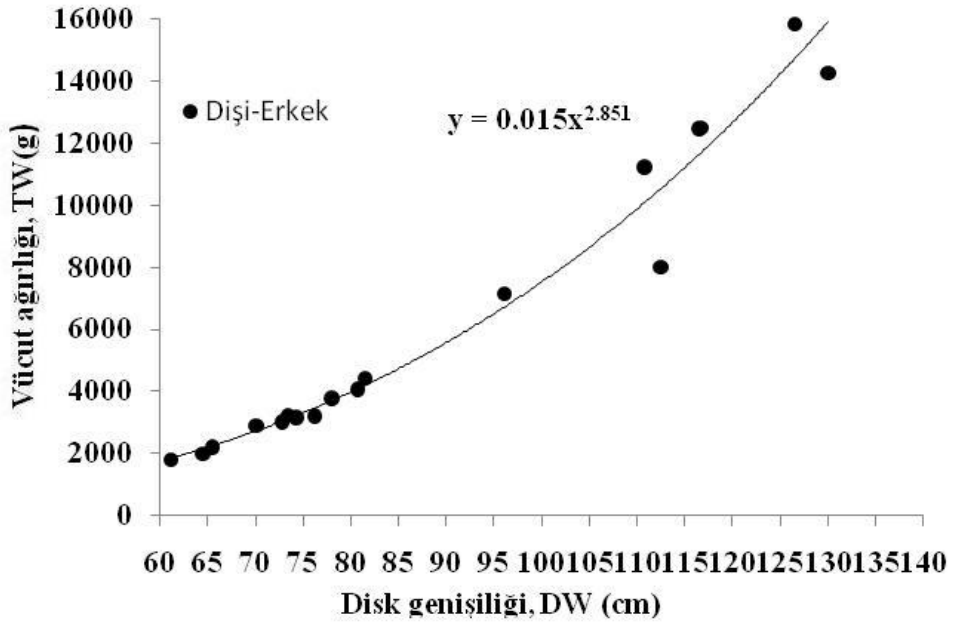
Biometrik ölçümleri yapılan 19 adet bireyin boy ağırlık ve boy-boy ilişkilerini ifade eden parametreler çizelge 4,15'de, grafikler şekil 4.29,4.30 ve 4.31'de verilmiştir. TL-TW ilişkisinde negatif allometrik, DW-TW ilişkisinde izometrik ve TL-DW ilişkisinde pozitif allometrik büyüme belirlenmiştir.

**Çizelge 4.15.** *G. altavela*'nın biometrik değişkenleri arasındaki regresyon ilişkilerinden elde edilen parametreler

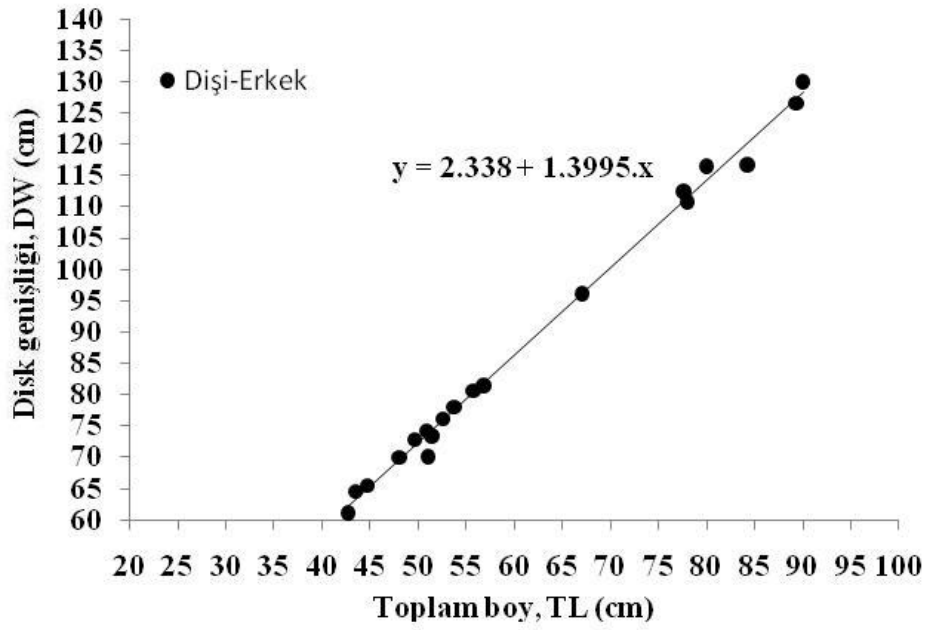
	Cinsiyet	N	Regresyon parametreleri		%95 güven aralığı	R <sup>2</sup>	Büyüme tipi
			a	b			
<b>TL - TW</b>	T	19	0.0554	2.785	2.622....2.947	0.987	A <sup>-</sup>
<b>DW - TW</b>	T	19	0.0150	2.851	2.667....3.033	0.985	I
<b>TL - DW</b>	T	19	2.338	1.400	1.351....1.447	0.996	A <sup>+</sup>



Şekil 4.30. *G. altavela*'nın toplam boy (TL) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi



Şekil 4.31. *G. altavela*'nın disk genişliği (DW) – vücut ağırlığı (TW) ilişkisi



Şekil 4.32. *G. altavela*'nın toplam boy (TL) – disk genişliği (DW) ilişkisi

#### 4.1. 11. Kemane balığı, *Rhinobatos rhinobatos* Linnaeus, 1758

Tüm çalışma süresince 2 adet *R. rhinobatos* (şekil 4.32) örneklenmiştir. Her ikisi de dişi olan bireylerin bir tanesi 20-50 ve diğeri 100-199 metreden elde edilmiştir. 20-50 metreden yakalanan bireyin toplam boyu 116.1 cm, disk genişliği 37.0 cm ve vücut ağırlığı 5320 gr olarak ölçülürken, diğeri bireyin biometrik değerleri sırasıyla; 141.6 cm, 43.3 cm ve 9500 gr olarak ölçülmüştür.



**Şekil 4.33.** *R. rhinobatos*'un üstten görünümü (orijinal)

#### **4.1. 12. Elektrik balığı (Çarpan), *Torpedo marmorata* Risso, 1810**

Çalışma süresince, *Torpedo marmorata* (şekil 4.33) türünden 20-50 metre arasında 3, 100-199 metre arasında 1 ve 200-299 metre arasında 1 birey olmak üzere toplam 5 adet birey örneklenmiştir. CPUE değerleri 20-50 metre derinlik katmanı için 0.06 Birey/saat ve 100-399 metre derinlik katmanı için 0.03 Birey/saat olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bireylerin tanımlayıcı istatistik verileri çizelge 4.16'da verilmiştir.





Şekil 4.34. *T. marmorata*'nın üstten görünümü (orijinal)

Çizelge 4.16. *T. marmorata*'nın tanımlayıcı istatistik verileri

<b>Dişi</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	3	-	3	3
Ortalama	188.8	-	13.3	20.7
Standart Hata	73.7	-	2.5	3.4
En Büyük	265.0	-	15.9	24.2
En Küçük	41.4	-	8.2	13.8
<b>Erkek</b>	<b>W (gr)</b>	<b>DL (cm)</b>	<b>DW (cm)</b>	<b>TL (cm)</b>
Birey Sayısı (N)	2	-	2	2
	172.5	-	13.3	19.8
	77.9	-	9.6	15.1

## 4.2. Sağ Kalma Oranları

Antalya Körfezi dip trol avcılığında yakalanan vatoz balıklarının sağ kalma oranlarının belirlenmesinin amaçlandığı (şekil 4.34) araştırmanın bu kısmında 6 ticari (~3 saat) ve 13 kısa (~1 saat) olmak üzere toplam 19 trol çekimi gerçekleştirilmiştir. Trol torbasından elde edilen toplam av miktarlarının minimum, maksimum ve ortalama değerleri ticari çekimler için sırasıyla, 70.9 kg, 171.1 kg ve 138.5 ( $\pm 15.7$ ) kg olarak belirlenmiştir. Kısa çekimler için ise bu değerler 22.0 kg, 249.1 ve 78.5 ( $\pm 22.0$ ) kg'dır (çizelge 4.17). Toplam av içerisinde vatoz türlerinin ağırlıkları ortalama 7.1 kg ile 16.0 kg arasında değişmektedir.

Ticari çekimlerden elde edilen 5 türe ait 134 bireyin tanklarda ortalama 26.5 ( $\pm 1.9$ ) saat yaşadığı ve 48 saat sonunda %47'lik sağ kalma oranına sahip oldukları belirlenmiştir (çizelge 4.18). Türler göre sağ kalma süreleri arasındaki fark ileri derecede önemli bulunmuştur ( $p < 0.001$ ).

Kısa çekimlerden elde edilen 5 türe ait 223 bireyin tanklardaki sağ kalma süreleri ortalama 28.9 ( $\pm 1.4$ ) saat ve 48 saat sonunda sağ kalma oranları %52.5 olarak belirlendi (çizelge 4.18). Kısa çekimlerde de türler göre sağ kalma süreleri arasındaki fark ileri derecede önemli bulunmuştur ( $p < 0.001^{***}$ ). Sağ kalma süreleri açısından türler kıyaslandığında, kısa çekimlerle ticari çekimler arasında fark istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ( $p < 0.01^{**}$ ).

Lojistik regresyon analizi sonuçları; trol avcılığında yakalan 6 türe ait 357 bireyin en az 48 saat sonunda sağ kalmaları üzerinde **av ağırlığı** ( $p < 0.01^{**}$ ) ve **cinsiyet** ( $p < 0.01^{**}$ ) faktörlerinin etkisinin çok önemli, **TL** ( $p < 0.001^{***}$ ) ve **tür** ( $p < 0.001^{***}$ ) faktörlerinin ise ileri derecede önemli olduğu ortaya konulmuştur. Derinlik ( $p = 0.234$ ) ve çekim süresinin ( $p = 0.314$ ) ise vatoz türlerinin sağ kalmaları üzerinde etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir.





Şekil 4.35. Tankın içerisinden bir görüntü 1(orijinal)



Şekil 4.36. Tankın içerisinden bir görüntü 2 (orijinal)

**Çizelge 4.17.** Sağ kalma oranlarının belirlenmesi için yapılan çekimlerin özeti

Örnekleme	Sefer no	Tarih	Çekim sayısı	Derinlik (m)	Ortalama		
					Çekim süresi (sa)	Çekim ağırlığı (kg)	Vatoz ağırlığı (kg)
Ticari çekim	3	24.12.2010	3	150-200	2.97 ( $\pm 0.1$ )	128.8 ( $\pm 29.9$ )	14.0 ( $\pm 4.5$ )
	4	28.12.2010	3	150-200	3.00 ( $\pm 0.0$ )	147.1 ( $\pm 16.0$ )	16.0 ( $\pm 4.8$ )
Kısa çekim	1	11.11.2010	2	400-600	1.29 ( $\pm 0.1$ )	154.6 ( $\pm 11.6$ )	8.0 ( $\pm 3.2$ )
	2	08.12.2010	3	200-500	1.08 ( $\pm 0.0$ )	133.8 ( $\pm 64.0$ )	7.1 ( $\pm 2.6$ )
	5	19.01.2011	3	200-500	1.06 ( $\pm 0.1$ )	106.4 ( $\pm 45.9$ )	9.1 ( $\pm 6.6$ )
	6	09.02.2011	5	150-200	1.00 ( $\pm 0.0$ )	25.2 ( $\pm 1.1$ )	15.4 ( $\pm 7.4$ )

**Çizelge 4.18.** Ticari ve kısa çekimlerden elde edilen tür kompozisyonu ve avlanan vatozların sağ kalmaları

Örnekleme	Tür	(TL, cm)	Başlangıç (sıfır) zamanı		Tanka alınan birey (n)	Sağ kalan Birey (n)	Ortalama sağ kalma süresi (sa)	Sağ kalma oranı (%)
			Sağlık durumu ort. ( $\pm$ sh)	Sağlık durumu 3 olanlar (%)				
Ticari çekim	<i>R. clavata</i>	50.6 ( $\pm$ 1.2)	2.2 ( $\pm$ 0.1)	30.9	68	49	38.0 ( $\pm$ 2.1)	72.1
	<i>R. miraletus</i>	36.5 ( $\pm$ 0.8)	1.4 ( $\pm$ 0.1)	3.1	64	13	14.2 ( $\pm$ 2.3)	20.3
	<i>D. centroura</i>	158.9	3.0 ( $\pm$ 0.0)	100.0	1	0	12.0	0.0
	<i>R. rhinobatos</i>	141.6	3.0 ( $\pm$ 0.0)	100.0	1	1	48.0	100.0
Ortalama		<b>45.4 (<math>\pm</math>1.5)</b>	<b>1.7 (<math>\pm</math>0.1)</b>	<b>18.7</b>	<b>134</b>	<b>63</b>	<b>26.5 (<math>\pm</math>1.9)</b>	<b>47.0</b>
Kısa çekim	<i>R. clavata</i>	36.2 ( $\pm$ 0.9)	2.1 ( $\pm$ 0.1)	33.8	201	112	30.4 ( $\pm$ 1.5)	55.7
	<i>R. miraletus</i>	38.4 ( $\pm$ 1.5)	2.8 ( $\pm$ 0.3)	75.0	4	1	30.0 ( $\pm$ 6.0)	25.0
	<i>D. centroura</i>	201.3 ( $\pm$ 18.8)	3.0 ( $\pm$ 0.0)	100.0	2	2	48.0 ( $\pm$ 0.0)	100.0
	<i>D. oxyrinchus</i>	37.0 ( $\pm$ 4.9)	0.8 ( $\pm$ 0.2)	6.7	15	1	6.5 ( $\pm$ 3.7)	6.7
	<i>T. marmorata</i>	15.1 ( $\pm$ 0.0)	3.0 ( $\pm$ 0.0)	100.0	1	1	48.0 ( $\pm$ 0.0)	100.0
Ortalama		<b>49.3 (<math>\pm</math>4.4)</b>	<b>2.1 (<math>\pm</math>0.1)</b>	<b>33.6</b>	<b>223</b>	<b>117</b>	<b>28.9 (<math>\pm</math>1.4)</b>	<b>52.5</b>

#### 4.2.1. *Raja clavata*

Ticari çekim (~3 saat) sürelerine benzer şekilde 150-200 m derinliklerde yapılan trol örneklemelerinden elde edilen 68 bireyin tanklara alındıkları andaki sağlık durumları ortalama 2.2 ( $\pm 0.1$ ) ve tanklarda sağ kalma süresi ortalama 38.0 ( $\pm 2.1$ ) saat olarak tespit edilmiştir. 48 saat sonundaki sağ kalma oranları dişi, erkek ve cinsiyetlere ayırmaksızın sırasıyla, %78.9, %36.4 ve %72.1 olarak belirlenmiştir (çizelge 4.19).

Sadece çekim süresini kısaltarak (~1 saat) 150-200 m derinliklerde yapılan avcılıklardan elde edilen 52 adet *R. clavata* bireyinin; gerek tanklara alındığı andaki ortalama sağlık durumları ve gerekse tanklardaki sağ kalma süreleri ticari çekimlere nazaran artış göstererek, 2.5 ( $\pm 0.1$ ) ve 46.2 ( $\pm 0.9$ ) saat olarak belirlenmiştir. 48 saat sonundaki sağ kalma oranları dişi, erkek ve cinsiyetlere ayırmaksızın sırasıyla, %94.1, %88.9 ve %92.3 olarak belirlenmiştir (çizelge 4.19).

Çekim süreleri (~1 saat) sabit tutarak farklı derinliklerde (200-600 m) yapılan çekimlerde elde edilen 149 adet *R. clavata* bireyinin tanklara kondukları andaki sağlık durumları ortalama 1.9 ( $\pm 0.1$ ) olup, tanklardaki sağ kalma süreleri 24.7 ( $\pm 1.8$ ) saat olarak belirlenmiştir. Sağ kalma oranları dişi, erkek ve cinsiyetlere ayırmaksızın sırasıyla, %50.7, %36.6 ve %43.0 olarak belirlenmiştir (çizelge 4.19).

**Çizelge 4.19.** Çekim süresi ve derinliğine göre *R. clavata* bireylerinin sağ kalma oranları ve süreleri

Çekim	Derinlik (m)	Cinsiyet	N	TL ( $\pm$ sh)	0.SDO	OSS	Sağ kalma oranları (Kümülatif %)					
							2.sa	4.sa	6.sa	12.sa	24.sa	48.sa
Ticari çekim	150-200	D	57	52.3 ( $\pm$ 1.1)	2.2 ( $\pm$ 0.1)	40.2 ( $\pm$ 2.1)	91.2	91.2	91.2	91.2	87.7	78.9
		E	11	41.8 ( $\pm$ 2.9)	2.0 ( $\pm$ 0.1)	25.8 ( $\pm$ 5.9)	90.9	81.8	81.8	72.7	63.6	36.4
		<b>T</b>	<b>68</b>	<b>50.6 (<math>\pm</math>1.2)</b>	<b>2.2 (<math>\pm</math>0.1)</b>	<b>38.0 (<math>\pm</math>2.1)</b>	<b>91.2</b>	<b>89.7</b>	<b>89.7</b>	<b>88.2</b>	<b>83.8</b>	<b>72.1</b>
Kısa çekim	150-200	D	34	42.5 ( $\pm$ 1.9)	2.6 ( $\pm$ 0.1)	46.6 ( $\pm$ 1.0)	100	100	100	100	100	94.1
		E	18	42.9 ( $\pm$ 1.9)	2.4 ( $\pm$ 0.1)	45.3 ( $\pm$ 1.8)	100	100	100	100	100	88.9
		<b>T</b>	<b>52</b>	<b>42.6 (<math>\pm</math>1.4)</b>	<b>2.5 (<math>\pm</math>0.1)</b>	<b>46.2 (<math>\pm</math>0.9)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>92.3</b>
Kısa çekim	200-600	D	67	34.5 ( $\pm$ 1.6)	1.9 ( $\pm$ 0.1)	27.0 ( $\pm$ 2.7)	64.2	64.2	64.2	64.2	59.7	50.7
		E	82	33.5 ( $\pm$ 1.4)	1.9 ( $\pm$ 0.1)	22.9 ( $\pm$ 2.3)	67.1	65.9	62.2	62.2	53.7	36.6
		<b>T</b>	<b>149</b>	<b>34.0 (<math>\pm</math>1.1)</b>	<b>1.9 (<math>\pm</math>0.1)</b>	<b>24.7 (<math>\pm</math>1.8)</b>	<b>65.8</b>	<b>65.1</b>	<b>63.1</b>	<b>63.1</b>	<b>56.4</b>	<b>43.0</b>
Kısa çekim (Tümü)	150-600	D	101	37.2 ( $\pm$ 1.3)	2.1 ( $\pm$ 0.1)	33.6 ( $\pm$ 2.1)	76.2	76.2	76.2	76.2	73.3	65.3
		E	100	35.2 ( $\pm$ 1.2)	2.1 ( $\pm$ 0.1)	26.9 ( $\pm$ 2.1)	73.0	72.0	69.0	69.0	62.0	46.0
		<b>T</b>	<b>201</b>	<b>36.2 (<math>\pm</math>0.9)</b>	<b>2.1 (<math>\pm</math>0.1)</b>	<b>30.3 (<math>\pm</math>1.5)</b>	<b>74.6</b>	<b>74.1</b>	<b>72.6</b>	<b>72.6</b>	<b>67.7</b>	<b>55.7</b>

(0.SDO: Tanka konuldukları andaki ortalama sağlık durumu, OSS: ortalama sağ kalma süresi)

i)Avlanan *R. clavata* bireylerinin başlangıç sağlık durumları üzerine **av ağırlığı** önemli ( $p<0.05^*$ ), **toplam boy** ise ileri derecede önemli ( $p<0.001^{***}$ ) etkenler olarak belirlenmiştir. Cinsiyet ( $p=0.988$ ), çekim süresi ( $p=0.316$ ) ve derinliğin ( $p=0.294$ ) etkileri önemli bulunmamıştır. Güverteye alındıklarında sağlık durumları 3 olanların oranı ticari çekimlerde %30.9 iken, kısa çekimlerde %53.8 ve %28.6 olmuştur.

ii)Tanklara alınan bireylerin sağ kalma sürelerini etkileyen tek değişkenin bireylerin **sıfır zamanındaki sağlık durumu** olduğu ( $p<0.001^{***}$ ), cinsiyet ( $p=0.224$ ) ve toplam boy ( $p=0.058$ ) değişkenlerinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Başlangıç anında sağlık durumları 1 olan bireylerin %85'si ölürlen, 2 olan bireylerin %38'i ve 3 olan bireylerin ise sadece %12'si ölmüştür.

iii)Dip trol avcılığı sonucu elde edilen *R. clavata* bireylerinin en az 48 saat sağ kalmaları üzerinde **cinsiyet** önemli ( $p<0.05^*$ ), **toplam boy** ( $p<0.001^{***}$ ) ve **av ağırlığı** ( $p<0.001^{***}$ ) değişkenleri ise ileri derecede önemli bulunmuştur. Çekim süresi ( $p=0.496$ ) ve derinlik ( $p=0.398$ ) ise önemsiz değişkenler olarak tespit edilmiştir.

Hem ticari hem de kısa çekimlerde dişi bireyler erkeklere göre sağ kalmayı daha fazla oranda başarmaktadırlar. Bulgularımızın ilk bölümünde sunulduğu gibi; uzunluk frekans dağılımları cinsiyete göre farklılık göstermekte (*K-S* test,  $p<0.05$ ) olup, dişi ( $37.6 \pm 0.7$  cm) ve erkek ( $32.6 \pm 0.7$  cm) bireylerin ortalama toplam boyları arasında fark ileri derecede önemli ( $p < 0.001^{***}$ ) bulunmuştur. Toplam boy ile sağ kalma süreleri arasındaki korelasyon ileri düzeyde önemli bulunmuştur ( $p<0.001^{***}$ ). Ayrıca, 48 saatlik gözlem sonunda sağ kalan bireyler ile ölen bireylerin toplam boy ortalamaları arasında fark da istatistiksel olarak ileri derecede önemli bulunmuştur ( $p<0.001^{***}$ ).

Kısa çekimlerdeki ortalama sağ kalma oranının 200–600 metrelerde %43.0 iken 150–200 m derinliklerde %92.3'e yükselmesinin;

a) derinlerden (özellikle 200–400 m) elde edilen 103 adet bireyin çok küçük boylara sahip olmasından,

b) av miktarının derinlerde çok daha fazla olmasından,

kaynaklandığı düşünülmektedir.

Toplam boyları 30 cm'den küçük olan bireylerinin oranı 200 m'nin altında sadece %5.8 (n=3) iken 200 metrenin üzerindeki avcılıklarda bu oran %40.9 (n=61) gibi çok yüksek bir değere ulaşmıştır. 200 metrenin altında ( $47.2 \pm 1.0$  cm) ve üzerindeki ( $34.0 \pm 1.1$  cm) derinliklerde avlanan bireylerinin ortalama boyları arasındaki fark istatistiksel olarak ileri derecede önemli bulunmuştur ( $p < 0.001^{***}$ ). Kısa çekimlerdeki ortalama av miktarı 200 m'nin altında  $25.4 (\pm 1.1)$  kg iken, 200–600 metrelerde ortalama  $111.9 (\pm 30.6)$  kg'a yükselmiştir.

#### **4.2.2. *Raja miraletus***

*Raja miraletus* türü sadece 150-200 metre derinliğinde yapılan ticari ve kısa çekimlerinden örneklenmiştir.

Ticari çekimlerden elde edilen 64 bireyin tanklara alındıkları andaki ortalama sağlık durumu  $1.4 (\pm 0.1)$  ve tanklarda ortalama sağ kalma süresi  $14.2 (\pm 2.3)$  saat olarak belirlenmiştir. 48 saat süren gözlem sonunda sağ kalma oranları dişi, erkek ve cinsiyetlere ayırmaksızın sırasıyla %35.0, %13.6 ve %20.3 olarak hesaplanmıştır (çizelge 4.20).

Kısa çekimlerinden elde edilen 4 bireyin ise tanklara alındıkları andaki ortalama sağlık durumu  $2.8 (\pm 0.3)$  ve tanklarda ortalama sağ kalma süresi  $30.0 (\pm 6.0)$  saat olarak tespit edilirken, 48 saat sonunda sağ kalma oranları dişi, erkek ve cinsiyetlere ayırmaksızın sırasıyla %50.0, %0.0 ve %25.0 olarak hesaplanmıştır (çizelge 4.20).

**Çizelge 4.20.** Çekim süresine göre *R. miraletus* bireylerinin sağ kalma oranları ve süreleri

Çekim	Derinlik (m)	Cinsiyet	N	TL ( $\pm$ sh)	0.SDO	OSS	Sağ kalma oranları (Kümülatif %)					
							2.sa	4.sa	6.sa	12.sa	24.sa	48.sa
Ticari çekim	150-200	D	20	39.4 ( $\pm$ 1.3)	1.7 ( $\pm$ 0.1)	22.8 ( $\pm$ 4.6)	75.0	75.0	75.0	65.0	50.0	35.0
		E	44	35.2 ( $\pm$ 0.9)	1.3 ( $\pm$ 0.1)	10.2 ( $\pm$ 2.5)	50.0	43.2	36.4	31.8	20.5	13.6
		<b>T</b>	<b>64</b>	<b>36.5 (<math>\pm</math>0.8)</b>	<b>1.4 (<math>\pm</math>0.1)</b>	<b>14.2 (<math>\pm</math>2.3)</b>	<b>57.8</b>	<b>53.1</b>	<b>48.4</b>	<b>42.2</b>	<b>29.7</b>	<b>20.3</b>
Kısa çekim	150-200	D	2	40.1 ( $\pm$ 0.5)	2.5 ( $\pm$ 0.5)	36.0 ( $\pm$ 12.0)	100	100	100	100	100	50.0
		E	2	36.7 ( $\pm$ 2.8)	3.0 ( $\pm$ 0.0)	24.0 ( $\pm$ 0.0)	100	100	100	100	100	0.0
		<b>T</b>	<b>4</b>	<b>38.4 (<math>\pm</math>1.5)</b>	<b>2.8 (<math>\pm</math>0.3)</b>	<b>30.0 (<math>\pm</math>6.0)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>25.0</b>

(0.SDO: Tanka konuldukları andaki ortalama sağlık durumu, OSS: ortalama sağ kalma süresi)



i) Avlanan *R. miraletus* bireylerinin başlangıç sağlık durumları üzerinde cinsiyet ( $p=0.170$ ), toplam boy ( $p=0.099$ ) ve çekim süresi ( $p=0.884$ ) faktörlerinin etkileri bulunmazken, **av ağırlığının** etkisi çok önemli bulunmuştur ( $p<0.01^{**}$ ).

ii) Tanka alınan bireylerin sağ kalma süreleri üzerine **cinsiyetin** önemli ( $p<0.05^*$ ) ve **başlangıç anındaki sağlık durumunun** ( $p<0.001^{***}$ ) ileri derecede önemli olduğu belirlenmiştir. Toplam boy ise ( $p=0.194$ ) önemli bir değişken olarak bulunmamıştır. Başlangıç anında sağlık durumları 1 olan bireylerin %90.5 'i 48 saat sonunda sağ kalmayı başaramamışlardır.

iii) Dip trol avcılığı sonucu elde edilen *R. miraletus* bireylerinin en az 48 saat sağ kalmaları üzerine **çekim süresi** önemli ( $p<0.05^*$ ) ve **av ağırlığı** çok önemli ( $p<0.01^{**}$ ) olarak tespit edilmiştir. Cinsiyet ( $p=0.172$ ) ve toplam boy ( $p=0.347$ ) değişkenlerinin etkileri önemli bulunmamıştır.

#### **4.2.3. *Dipturus oxyrinchus***

200 metreden daha derin sularda yapılan kısa çekimlerde elde edilen *D. oxyrinchus* türünden 6 çekimden toplam 6 dişi ve 9 erkek birey elde edilmiştir.

Elde edilen bireylerin tanklara alındıkları andaki ortalama sağlık durumu  $1.3 (\pm 0.2)$  ve tanklarda ortalama sağ kalma süresi de  $6.4 (\pm 3.7)$  saat olarak tespit edilirken, 48 saat sonunda sağ kalma oranları dişi, erkek ve cinsiyet ayırmaksızın sırasıyla %0.0, %11.1 ve %6.7 olarak hesaplanmıştır.

Tanklara konduktan sonraki ilk 2 saat'in sonunda sadece %16.7'si sağ kalan 6 dişi bireyin ortalama sağ kalma süresi  $4 (\pm 4.0)$  saat olup, denemelerin 24. saatinde tüm bireyler ölmüştür. Tanklara alınan 9 erkek bireyden sağ kalanların oranı 2. saatte %33.3 (3 birey) iken, 48 saat sonunda sadece 1 birey (%11.1) sağ kalmayı başarmıştır (çizelge 4.21).

#### **4.2.4. *Dasyatis centroura***

150–200 metre derinliklerde yapılan ticari çekimlerde 1 Erkek ve kısa çekimlerde 2 Dişi olmak üzere toplam 3 birey elde edilmiştir. Ticari çekimlerden elde edilen erkek birey ancak 24 saat hayatta kalmayı başarırken, kısa çekimlerden elde edilen iki adet dişi *D. centroura* bireyinin her ikisi de 48 saat sonunda sağlık durumu 3 olarak sağ kalmayı başarmıştır (çizelge 4.21).

#### **4.2.5. *Rhinobatos rhinobatos***

Ticari çekimlerden örneklenen 1 adet dişi *R. rhinobatos* 48 saat sonunda sağlık durumu 3 olarak sağ kalmayı başarmıştır (çizelge 4.21).

#### **4.2.6. *Torpedo marmorata***

200 metre üzerinde örneklenen bir adet erkek *Torpedo marmorata* gözlem süresi sonunda sağ kalmayı sağlık durumu 3 olarak başarmıştır (çizelge 4.21).

**Çizelge 4.21.** Çekim süresi ve derinliğe göre diğer vatoz türlerinin sağ kalma oranları ve süreleri

Çekim	Derinlik	Tür	Cinsiyet	N	TL ( $\pm$ sh)	0.SDO	OSS	Sağ kalma oranları (Kümülatif %)					
								2.sa	4.sa	6.sa	12.sa	24.sa	48.sa
Ticari çekim	150-200	<i>D. centroura</i>	E	1	158.9	3	12.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0
		<i>R. rhinobatos</i>	D	1	141.6	3	48.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Kısa çekim	150-200	<i>D. centroura</i>	D	2	201.3 ( $\pm$ 18.8)	3.0 ( $\pm$ 0.0)	48.0 ( $\pm$ 0.0)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Kısa çekim	200-600	<i>D. oxyrinchus</i>	D	6	29.1 ( $\pm$ 7.1)	1.0 ( $\pm$ 0.0)	4.0 ( $\pm$ 4.0)	16.7	16.7	16.7	16.7	0.0	0.0
			E	9	43.0 ( $\pm$ 6.6)	1.4 ( $\pm$ 0.3)	8.2 ( $\pm$ 5.6)	33.3	22.2	22.2	22.2	22.2	11.1
			T	15	37.0 ( $\pm$ 4.9)	1.3 ( $\pm$ 0.2)	6.4 ( $\pm$ 3.7)	26.7	20.0	20.0	20.0	20.0	6.7
			<i>T. marmorata</i>	E	1	15.1	3	48.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(0.SDO: Tanka konuldukları andaki ortalama sağlık durumu, OSS: ortalama sağ kalma süresi)

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Antalya Körfezi Dip Trol Balıkçılığında Avlanan Vatoz Türleri

Araştırmanın birinci kısmında, Antalya Körfezi dip trol balıkçılığında yakalanan vatoz türleri, miktarları ve bazı biyolojik özellikleri ile birlikte belirlenmiştir.

Çalışma süresince elde edilen 5 familyaya ait 12 tür daha önce Türkiye denizlerinde kaydı verilmiş olup (Fricke vd 2007), *L. circularis* türünün Akdeniz'in Türkiye suları için varlığı bu çalışma ile tespit edilmiştir.

Enever vd (2009), İngiltere'nin Bristol kanalında 30-60 m derinlikteki çalışmalarında CPUE (birey/saat) değerini dört vatoz türü için ortalama 17.0 ve en çok avlanan tür olan *Raja microocellata* için ise 9.4 olarak tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise CPUE (birey/saat) değerleri tüm vatoz türleri için 100–399 m arasında 15.98 iken 20-600 m arasındaki tüm alan için 7.32 olarak belirlenmiştir. En çok avlanan tür olan *R. clavata* için ise sırasıyla 13.39 ve 5.35 olarak hesaplanmıştır.

Akdeniz'de hedef tür olarak avlanılmayan vatoz balıklarının CPUE (birey/saat) değerleri tür ve avcılığın yapıldığı derinlik ile alakalıdır. Antalya Körfezi'nde *R. clavata* 100-399 m (13.39 birey/saat) ve 400-650 m (2.39 birey/saat) derinlik katmanlarında en çok av veren tür iken, 20-50 metre de *R. radula* (1.08 birey/saat) en çok av veren türdür. Damalas ve Vassilopoulou (2011), orta Ege Denizi dip trol avcılığında 50-399 metre derinliğinde yaptıkları çalışmada *Raja montagui* türünü (42.70 birey/saat) en çok av veren tür olarak belirlerken *R. clavata*'yı 2.0 birey/saat olarak bildirmişlerdir.

Antalya Körfezi'ndeki vatoz türleri için ortaya konulan bu yüksek ıskarta değerleri, sağ kalma oranlarının belirlenmesi çalışmasının gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır.

Araştırma konumuz olan 6 vatoz türü için (*D. pastinaca*, *G. altavela*, *D. oxyrinchus*, *R. clavata*, *R. miraletus* ve *R. radula*) yapılan çeşitli araştırmalardan elde edilen uzunluk-ağırlık ilişkilerini gösteren veriler çizelge 5.1'de verilmiştir.

Uzunluk- ağırlık ilişkileri hesaplanan 6 vatoz türünden *R. clavata*, *R. miraletus*, *R. radula* ve *D. oxyrinchus*'da pozitif allometrik büyüme tespit edilmiştir. Diğer iki türden *G. altavela* da negatif allometrik ve *D. pastinica*'da ise izometrik büyüme

belirlenmiştir. Carlender (1977)  $b$  değerinin genellikle 2.5 ile 3.5 arasında olduğunu belirtmiştir. Araştırmada 6 tür için elde edilen  $b$  değerleri 2.78 ile 3.5 arasında değiştiğinden, Carlender (1977)'in görüşü desteklenmektedir.

**Çizelge 5.1.** Akdeniz’de farklı alanlarda 6 vatoz türü için toplam boy – ağırlık ilişkisi parametreleri (Devamı arkada)

<b>Tür</b>	<b>Cinsiyet</b>	<b>N</b>	<b>Toplam boy Min-Max (cm)</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>Alan</b>	<b>Referans</b>
<i>R. clavata</i>	D	23	20.5 - 99.0	0.0018	3.25	Kuzey Ege	Filiz ve Mater 2002
	E	8	29.7 - 67.0	0.0006	3.56		
	T	31	20.5 - 99.0	0.0016	3.29		
	T	37	20.5 - 99.0	0.0016	3.30	Sığacık Körfezi	Filiz ve Bilge 2004
	D	29	34.3 - 88.2	0.0003	3.70	Doğu Karadeniz	Demirhan vd 2005
	E	23	48.0 - 95.0	0.0050	3.02		
	T	52	34.3 - 95.0	0.0010	3.42		
	D	30	29.3 - 64.6	0.0046	3.03	Kuzey Doğu Akdeniz	Yeldan ve Avşar 2007
	E	47	38.9 - 57.8	0.0020	3.23		
	T	77	29.3 - 64.6	0.0037	3.08		
	D	128	10.0 - 88.0	0.0018	3.31	Saroz Körfezi	Yığın ve İşmen 2008
	E	98	11.0 - 76.0	0.0015	3.34		
	T	226	10.0 - 88.0	0.0016	3.32		
	D	37	29.3 - 64.6	0.0470	3.02	Kuzey Doğu Akdeniz	Yeldan vd 2008
	E	53	35.9 - 57.8	0.0120	3.39		
	T	90	29.3 - 64.6	0.0034	3.10		
	D	442	4.7 - 67.0	0.0020	3.24	Antalya Körfezi	Bu araştırma
	E	350	10.2 - 60.4	0.0018	3.25		
T	792	4.7 - 67.0	0.0018	3.26			
<i>R. radula</i>	T	25	20.4 - 68.2	0.0051	3.07	Ege Denizi (Yunanistan)	Moutopoulos ve Stergiou 2002
	T	295	21.1 - 68.1	0.0012	3.36		Yeldan ve Avşar 2007
	T	204	17.0 - 61.0	0.0020	3.32		Yığın C.C. ve İşmen A. 2008
	T	62	9.0 - 59.0	0.0018	3.33	Antalya Körfezi	Bu araştırma

Tür	Cinsiyet	N	Toplam boy Min-Max (cm)	a	b	Alan	Referans
<i>R. miraletus</i>	T	13	30.0 - 56.5	0.0001	4.02	Kuzey Ege	Filiz ve Mater 2002
	T	16	25.6 - 49.3	0.0025	3.29	Ege Denizi (Yunanistan)	Moutopoulos ve Stergiou 2002
	T	13	30.0 - 50.5	0.0001	4.15	Sığacık Körfezi	Filiz ve Bilge 2004
	T	146	15.0 - 51.0	0.0010	3.43	Güney Adriyatik	Ungaro 2004
	T	12	39.0 - 53.5	0.0063	2.95	İzmir Körfezi	Özaydın vd 2007
	T	52	10.5 - 53.5	0.0017	3.27	Saroz Körfezi	Yığın ve İşmen 2008
	D	72	26.3 - 58.9	0.0011	3.42	Antalya Körfezi	Bu araştırma
	E	81	26.5 - 43.0	0.0016	3.33		
T	153	26.3 - 58.9	0.0011	3.44			
<i>D. pastinaca</i>	T	14	40.0 - 74.2	0.0085	2.94	Kuzey Ege	Filiz ve Mater 2002
	T	256	20.0 - 73.0	0.0014	3.31	İskenderun Körfezi	İşmen 2003
	T	29	37.3 - 74.2	0.0149	2.81	Sığacık Körfezi	Filiz ve Bilge 2004
	T	334	23.4 - 100.9	0.0020	3.34	Kuzey Doğu Akdeniz	Yeldan ve Avşar 2007
	T	16	44.2 - 138.0	0.0023	3.25	İzmir Körfezi	Özaydın vd 2007
	T	18	35.5 - 62.0	0.0018	3.38	Antalya Körfezi	Bu araştırma
<i>G. altavela</i>	T	9	37.5 - 72.0	0.0262	2.96	Sığacık Körfezi	Filiz ve Bilge 2004
	T	107	30.2 - 83.5	0.0090	3.23	Kuzey Doğu Akdeniz	Yeldan ve Avşar 2007
	T	17	37.6 - 95.0	0.0449	2.84	İzmir Körfezi	Özaydın vd 2007
	T	19	42.7 - 90.0	0.0554	2.78	Antalya Körfezi	Bu araştırma
<i>D. oxyrinchus</i>	T	8	17.9 - 62.2	0.0007	3.40	Sığacık Körfezi	Filiz ve Bilge 2004
	T	179	14.9 - 100.0	0.0008	3.35	Saroz Körfezi	Yığın ve İşmen 2010
	T	105	14.0 - 95.5	0.0012	3.28	Antalya Körfezi	Bu araştırma

## 5.2. Dip Trol Balıkçılığında Avlanan Vatoz Türlerinin Sağ Kalma Oranları

Antalya Körfezi ticari dip trol balıkçılığında hedef dışı olarak avlanan vatoz balıklarının 48 saatlik gözlem süresi sonunda (türler ayırmaksızın) %47'sinin sağ kaldığı tespit edilmiştir. Dünyada yapılmış olan sayılı araştırma sonuçlarına baktığımızda sağ kalma oranları; İngiltere'nin Bristol kanalında 4 vatoz türü için 48 saat sonunda %55 (Enever vd 2009), Falkland adalarında 8 vatoz türü için %59 (Laptikhovsky 2004) olarak belirlenmiştir. Diğer bir çalışmada ise, kuzey Avustralya'da kıkırdaklı balıkların sağ kalma oranı %40 olarak tespit edilmiştir (Stobutzki vd 2002). Enever vd (2009) çalışmalarının devamı niteliğinde, 48 saatlik gözlem süresi sonunda sağ kalan vatoz balıklarını akvaryum şartlarına almışlar ve akvaryum ünitesinde hem ticari hem de kısa çekimlerden elde edilen hiçbir bireyin ölmediğini bildirmişlerdir. Bu durum 48 saatlik gözlem süresinin yeterliliğini ortaya koyan bir veri olarak değerlendirilebilir.

Enever vd (2009) ve Laptikhovsky (2004) yaptıkları çalışmaları sırasıyla 30-60 m ve 80-190 m derinlik aralıklarında gerçekleştirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise 150-200 metre de ticari ve kısa çekimler, 200-600 metre de sadece kısa çekimler yapılmıştır. Farklı derinliklerde gerçekleştirilen, dolayısı ile farklı boy kompozisyonu ve av ağırlığı elde edilen çekimler, sağ kalma oranları üzerine etkisi olan değişkenlerin daha doğru anlaşılabilmesi ve değerlendirilebilmesine olanak sağlamıştır.

Türler ayrılmadan yapılan analizlerde, vatoz balıklarının yaşamlarında *tür* ve *toplam boy* faktörlerinin ileri derecede önemli ( $p<0.001$ ), *av ağırlığı* ( $p<0.01$ ) ve *cinsiyet* ( $p<0.01$ ) faktörlerinin etkilerinin ise çok önemli olduğu istatistiksel olarak ortaya çıkmıştır. Derinlik ve çekim süresi faktörlerinin etkileri önemsiz bulunmuştur. Avlanan türler içerisinde sayı olarak en çok bulunan *R. clavata* ve *R. miraletus* türlerinin uzunluk değerlerinde cinsiyetlere göre fark tespit edildiği göz önünde bulundurulduğunda, cinsiyet ve toplam boy faktörlerinin her ikisinin de etkili çıkması daha iyi açıklanabilmektedir. Küçük bireylerin yaşam oranı daha düşük olmaktadır.

Araştırma süresince avlanan toplam 1579 vatoz bireyinin %79'unu (1248 birey) oluşturan *R. clavata* en yüksek sağ kalma oranına sahip tür olarak belirlenmiştir. Benzer sonuç Enever vd (2009) tarafından da bulunmuştur. Bu durum *R. clavata*'nın



vücudunun küçüklü büyüklü dikenlerle kaplı olmasına ve bu zırh gibi yapının onu fiziksel etkilere karşı korumasına bağlanabilir (Enever vd 2009). *R. clavata* bireylerinin sağ kalma oranı ticari çekimlerde **%72.1** iken kısa çekimlerde **% 55.7** olmuştur. Dip trol avcılığı sonucu elde edilen *R. clavata* bireylerinin en az 48 saat sağ kalmaları üzerinde *toplam boy* ve *av ağırlığı* faktörleri ileri derecede önemli ( $p<0.001$ ), *cinsiyet* ise önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. Çekim süresi ve derinlik ise etkisi önemsiz değişkenler olarak tespit edilmiştir.

Enever vd (2009) sonuçlarıyla benzer şekilde çalışmamızda, hem güverteye alınan bireylerin sağlık durumları hem de 48 saat sonundaki sağ kalma oranları üzerine av ağırlığının etkisi önemli bulunmuştur. Kuzey Atlantik'te dip trol avcılığında yakalanan *Squalus acanthias*'ın sağ kalma oranları üzerine yapılan çalışmada kısa çekimlerin torba ağırlığının daha az olduğu tespit edilmiştir (Mandelman ve Farrington 2007). 150-200 metre de yapılan ticari çekimler (~3 saat) ile kısa çekimler (~1 saat) kıyaslandığında benzer sonuç elde edilmiştir.

Kısa çekimlerdeki sağ kalma oranları 200 m'nin altında (150-200 m) ve üzerindeki (200-600 m) derinliklerde sırasıyla %92.3 ve %43.0 olarak belirlenmiştir. 200 m'nin altında avlanan *R. clavata* bireylerinin ortalama toplam boyları (42.6 cm  $\pm$ 1.4) daha derin sularda avlanan bireylerin ortalama toplam boylarından (34.0 cm  $\pm$ 1.1) %25.3 daha büyüktür. Daha derin sulardaki örneklemelerde sağ kalma oranının düşük olmasını etkileyen önemli faktörlerden biri bireylerin ortalama toplam boyları arasındaki farktır. Bir diğer önemli faktör ise torbadaki toplam av miktarıdır. 200 m'nin altında trol torbasındaki toplam avın miktarı ortalama 25.4 kg ( $\pm$ 1.1) iken, daha derin sularda av miktarı ortalama 111.9 kg ( $\pm$ 30.6) olarak tespit edilmiştir.

Araştırma süresince avlanan vatozlar içerisinde 153 bireyle ikinci en yüksek (%7.9) tür olan *R. miraletus* bireylerinin sağ kalma oranı ticari çekimlerde **%20.3** iken kısa çekimlerde **% 25.0** olmuştur. 200 m'nin altında yapılan ticari ve kısa çekimlerde tekne güvertesine boşaltılan avdan çıkan ve tanklara alınan 64 adet *R. miraletus* bireylerinin en az 48 saat sağ kalmaları üzerine *av ağırlığı* çok önemli ( $p<0.01$ ) ve *çekim süresi* önemli ( $p<0.05$ ) faktörler olarak tespit edilmiştir. Diğer herhangi bir değişkenin etkisi istatistiksel olarak etkili bulunmamıştır.

Dişilerin sağ kalma oranı hem *R. clavata* (tablo 3) için hem de *R. miraletus* (tablo 4) için erkek bireylerden daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu Enever vd (2009), Laptikhovsky (2004) ve Stobutzki vd (2002) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile de desteklenmektedir. Kopulasyon esnasında erkeklerin ısırmasından korumak için dişi köpekbalıklarının derisi erkek köpekbalıklarından daha kalındır (Litvinov 2006, Prattjr ve Carrier 2001). Kıkırdaklı balıklardaki bu eşeysel farklılık dişi bireylerin sağ kalma oranlarının yüksek olmasını açıklayabilir (Enever vd 2009).

200 metre'den daha derin, kırmızı karides sahalarında avlanan ve sadece 15 bireyi tanklara alınabilen *D. oxyrinchus* türünün sağ kalma oranı ilk iki türe oranla son derece düşük bulunmuştur (%6.7). Güverteye alındıklarında ortalama sağlık durumları ( $1.3 \pm 0.2$ ) oldukça kötü olan *D. oxyrinchus* bireylerinin ortalama yaşam süreleri de sadece 6.4 saat ( $\pm 3.7$ ) olarak tespit edilmiştir.

Sadece 3 birey örneklenen *D. centroura* türünün 2 bireyi (%66.6) ve *R. rhinobatos* ve *T. marmorata* türlerinin ise elde edilen 1'er bireyleri 48 saat sonunda sağ kalmayı başarmışlardır.

Dip trol avcılığı sonrası güverteye alınan vatoz türlerinin sağlık durumlarının oluşmasında *av ağırlığı* ve *birey uzunluklarının* etkileri istatistiksel olarak belirlenmiştir. Daha sonraki aşama olarak tanklara alınan bireylerin tanklardaki yaşam süreleri üzerinde, *başlangıçtaki sağlık durumları* ileri derecede önemli bir faktör olmaktadır. Başlangıç anındaki sağlık durumu 1 olanların *R. clavata* türünde %85'i ve *R. miraletus* türünde %90.5'i ölmüştür. Enever vd (2009) de başlangıç anındaki sağlık durumu 1 olanların %79'unun öldüğünü bildirerek benzer sonucu bulmuştur.

## 6. SONUÇ

Antalya Körfezinde olduğu gibi, çok sayıda türün bir arada yakalandığı alanlarda dip trol avcılığının yönetimi oldukça zordur. Balıkçılık yönetim politikalarının oluşturulması sürecinde sadece hedef türlerin değil aynı zamanda hedef dışı türlerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bunun için önce hedef dışı türlerin ve avcılık miktarlarının belirlenmiş olması gerekmektedir.

Araştırmanın ilk kısmında, Antalya Körfezi dip trol avcılığının yapıldığı sahalarda 12 vatoz türünün (*D. centroura*, *D. tortonosei*, *D. pastinaca*, *P. violacea*, *G. altavela*, *D. oxyrinchus*, *L. circularis*, *R. clavata*, *R. miraletus*, *R. radula*, *R. rhinobatos* ve *T marmorata*) hedef dışı olarak avlandığı ve bu türlerin ortalama CPUE değerinin **7.32** birey/saat olduğu tespit edilmiştir. Bu türler içerisinde birim zamanda en çok avlanan *R. clavata*'nın CPUE değeri, özellikle 100-400 m arasındaki derinliklerde **15.98** birey/saat olarak belirlenmiştir.

Çalışma süresince elde edilen 3 adet *Leucoraja circularis* (1 E, 2D) bireyi Akdeniz'in Türkiye suları için ilk tespit olma özelliği taşımaktadır.

Yakalanan vatoz balıklarından üç türü tehlike altındadır. Bunlardan *G. altavela* kritik seviyede risk altında (CR) olup, *L. circularis* ve *R. rhinobatos* risk altındadır (EN). Diğer beş tür (*D. centroura*, *D. pastinaca*, *P. violacea*, *D. oxyrinchus* ve *R. clavata*) risk altına girmeye yakın (NT) olarak, iki tür (*R. miraletus* ve *T. marmorata*) risk taşıyor (LC) ve *R. radula* için veri eksikliği (DD) bildirilmiştir. Diğer bir tür olan *D. tortonosei* ise kırmızı listede yer almamaktadır (IUCN-RLS).

Sağ kalma oranlarının belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmanın ikinci kısmında, 4 familyadan 6 tür (*R.clavata*, *R. miraletus*, *D. oxyrinchus*, *D. centroura*, *R. rhinobatos* ve *T. marmorata*) elde edilmiştir. Toplamda 357 birey örneklenirken, en çok avlanan tür 269 birey ile *R. clavata* olmuştur. Antalya Körfezi dip trol balıkçılığında hedef dışı avlanan vatoz türleri için sağ kalma oranı ortalama **%47** olarak tespit edilmiştir.

Tür ve derinlik ayırmaksızın, Antalya Körfezi dip trol balıkçılığında vatoz türlerinin ıskarta olarak 7.32 birey/saat'lik bir CPUE değeri ile avlandığı ve avlanan bu bireylerin tekrar denize bırakılsalar dahi %53'ün öldüğü göz önünde tutularak;

a)-Bir trol teknesinin günde ortalama 10 saat çalıştığı varsayımı ile; ortalama yakalanacak ve sağ kalamayacak vatoz miktarı ~73 birey/gün ve ~39 birey/gün,

b)- Bir trol teknesinin 1 Eylül-15 Nisan arasındaki 7.5 aylık av sezonu süresince en az 5 ay (150 gün) çalıştığı varsayımı ile; avlanacak vatoz miktarının ~10 950 birey/yıl/tekne ve sağ kalamayacak miktarın 5 800 birey/yıl/tekne,

c)- Sezon süresince Antalya Körfezi'nde ortalama 5 balıkçı teknesinin çalıştığı kabul edildiğinde; yakalanacak vatoz miktarı **~54750 birey/sezon/filo**'ya, yaşamayıp ıskarta olacak miktar ise **~29017 birey/sezon/filo**'ya ulaştığı tahmin edilmektedir. Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında avcılık yapan dip trol tekne sayısının 205 adet (TUİK 2011) olduğu göz önüne alınırsa yukarıdaki miktarlar çok daha büyük rakamlara ulaşmaktadır.

Dünyada yapılmış olan çalışma sayısının çok düşük olması, tüm Akdeniz çanağı ve ülkemizde ise henüz benzer bir çalışmaya rastlanılamamış olması, gerçekleştirilen bu çalışmanın özgünlük değerinin de son derece yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, doğu Akdeniz'deki Türk dip trol balıkçılığı Akdeniz'in tümünde olduğu gibi çok-tür (multi-species) temellidir. Bir veya birkaç türün seçiciliğine yönelik düzenlemeler diğer türler için uygun sonuçlar yaratmayabilmektedir. Özel vücut yapılarından dolayı çok küçük bireyleri bile dip trol ağından kaçamayan vatoz balıkları korunması gereken önemli türlerdir. Bu nedenlerle etkili bir stok yönetiminin oluşturulabilmesi ve elde edilen verilerin daha doğru değerlendirilebilmesi için, dip trol balıkçılığının av sezonu boyunca seyirinin takip edilmesi ve; *i*) Denize ıskarta olarak dökülen vatoz tür/miktarlarının kayıt altına alınması, *ii*) Uzun vadeli ölüm oranının tespiti için markalama çalışmasının başlatılması, *iii*) Dip trol ağlarına giren vatoz balıklarının trol torbasına ulaşmadan kaçışına yönelik seçicilik ızgaraları ve/veya kaçış paneli gibi yeni çalışmalarının biran önce başlatılması önerilmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

- BİLECENOĞLU, M., TAŞKAVAK, E., MATER, S., KAYA, M. 2002. Zootaxa checklist of the Marine fishes of Turkey. *Zootaxa*, 113: 1-28.
- BONFİL, R. 1994. Overview of world elasmobranch fisheries. *FAO Technical Fisheries Technical Paper*, 341:119
- BOR, P. 2002. Egg-capsules of sharks and skates [www.rajidae.tmfweb.nl/rogtabel.html](http://www.rajidae.tmfweb.nl/rogtabel.html)
- BORGES, T. C., OLIM, S., ERZİNİ, K. 2003. Weight-length relationships for fish species discarded in commercial fishes of the Algarve (Southern Portugal). *J. Appl. Ichthyol.*, 19: 394–396.
- CAMHI, M., FOWLER, S., MUSICK, J., BRÄUTIGAM, A., FORDHAM, S. 1998. Sharks and their relatives: Ecology and Conservation. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission Occas. Pap. No. 20.
- CARLENDER, K.D. 1977. Handbook of freshwater fishery biology, Vol. 2. The Iowa State University Press, Ames, IA: 431 p.
- CAVANAGH, R.D., GIBSON, C. 2007. Overview of the Conservation Status of Cartilaginous Fishes (Chondrichthyans) in the Mediterranean Sea. IUCN. Gland. Switzerland and Malaga. Spain. vi + 42 pp.
- CHIARAMONTE, G.E., TAMINI, L.L., PEREZ, J.E. 2006. Survival rates for Elasmobranches captured by a multispecies trawl fisheries off Argentina, Society for the Conservation Biology Meeting.
- COMPAGNO, L.J.V. 1999. Checklist of living elasmobranchs p. 471–498. In: W.C. Hamlett, ed. *Sharks, skates and rays: the biology of elasmobranchs fishes*. John Hopkins University Press. Maryland, 515 pp.
- CORTÉS, E. 2000. Life History Patterns and Correlations in Sharks. *Rev. Fish. Sci.*, 8(4): 299– 344.
- DAMALAS, D., VASSILOPOULOU, V. 2011. Chondrichthyan by-catch and discards in the demersal trawl fishery of the central Aegean Sea (Eastern Mediterranean). *Fish. Res.*, 108: 142-152.
- DEMİRHAN, S.A., ENGİN, S., SEYHAN, K., AKAMCA, E. 2005. Some Biological Aspects of Thornback Ray (*Raja clavata* L., 1758) in Southeastern Black Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 5:75-83.
- DEVAL, M.C., BÖK, T., ATEŞ, C., ÖZBİLGİN, H. 2007. Size selectivity of three diamond mesh codends for the European hake (*Merluccius merluccius*) and the tub gurnard (*Trigla lucerna*) in the Sea of Marmara, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 23: 167-172.

- DEVAL, M.C., BÖK, T., ATEŞ, C., ULUTÜRK, T., TOSUNOĞLU, Z. 2009. Selectivity of diamond and square mesh codends in the deepwater crustacean trawl fishery in the Antalya Bay, eastern Mediterranean. *Journal of Applied Ichthyology*, 25: 372–380.
- DEVAL, M.C., SAYGU, İ., GUVEN, O., ÖZGEN, G. 2010. Elasmobranches species caught by demersal trawl fisheries in Gulf of Antalya, eastern Mediterranean. Report of the first transversal expert meeting on the status of Elasmobranches in the Mediterranean and Black sea, 11 pp. September 20-22, Sfax – Tunisia.
- DULČIĆ, J., KRALJEVIĆ, M. 1996. Weight-length relationships for 40 fish species in the eastern Adriatic (Croatian waters). *Fisheries Research*, 28: 243-251.
- DÜZBASTILAR, F.O., ÖZBİLGİN, H., AYDIN, C., METİN, G., ULAŞ, A., LÖK, A., METİN, C. 2010-a. Mortalities of fish escaping from square and diamond mesh codends in the Aegean Sea. *Fish. Res.*, 106: 386-392.
- DÜZBASTILAR, F.O., ÖZGÜL, A., AYDIN, İ., GÜL, B., SOYKAN, O. 2010-b. A preliminary study on the survival of brown comber, *Serranus hepatus* (Actinopterygii, Perciformes, Serranidae), escaping from the codend of a bottom trawl. *Acta Ichthyol. et Piscat.*, 40: 27–36.
- DÜZBASTILAR, F.O., AYDIN, C., METİN, G., LÖK, A., ULAŞ, A., ÖZGÜL A., GÜL, B., METİN, C., ÖZBİLGİN, H., ŞENSURAT, T., TOKAÇ, A. 2010- c. Survival of fish after escape from a 40 mm stretched diamond mesh trawl codend in the Aegean Sea. *Scientia Marina*, 74(4): 755-761.
- ENEVER, R., CATCHPOLE, T., ELLIS, J., GRANT, A., 2009. The survival of skates (Rajidae) caught by demersal trawlers fishing in UK waters. *Fisheries Research*, 97: 72–76.
- ENEVER, R., REVILL, A.S., CASLAKE, R., GRANT, A. 2010. The discard mitigation increases skate survival in Bristol Channel. *Fisheries Res.*, 102: 9–15
- FAO 2000. Fisheries Management-1. Conservation and management of sharks. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4, Suppl. 1. FAO, Rome. 37pp. At:<http://www.fao.org/docrep/003/x8692e/x8692e00.htm>. Accessed 4 April 2007.
- FAO 2008. Fisheries Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FISHSTAT Plus: Universal Software for Fishery Statistical Time Series (Version 2.3). Capture production 1950–2007.
- FAO 2010. Report of the first transversal expert meeting on the status of Elasmobranches in the Mediterranean and Black sea, 2-16 pp. September 20-22, Sfax – Tunisia.
- FİLİZ, H., BİLGE G. 2004. Length–weight relationships of 24 fish species from the North Aegean Sea, Turkey. *J. Appl. Ichthyol.*, 20: 431– 432.

- FİLİZ, H., MATER, S. 2002. Kuzey Ege’de yedi Elasmobranch türünün boy-ağırlık ilişkileri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 19(3-4): 401-409.
- FOWLER, S.L., CAVANAGH, R.D. 2005. International Conservation and Management Initiatives for Chondrichthyan Fish. Pp 58–69. In: Fowler, S.L., Cavanagh, R.D., Camhi, M., Burgess, G.H., Cailliet, G.M., Fordham, S. V., Simpfendorfer, C.A. and Musick, J.A. (comp. and ed.). (2005). Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes. IUCN SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- FRICKE, R., BİLECENOĞLU, M., SARI, H.S. 2007. Annotated checklist of fish and lamprey species (Gnathostomata and Petromyzontomorphi) of Turkey, including a Red List of threatened and declining species. Stuttgarter Beitr. Naturk. Serie A (Biologie), Ser. A Nr. 706 169 S., 3 Abb., 8 Tab. Stuttgart, 10. IV.
- GOLONİ, D., ÖZTÜRK, B., BAŞUSTA, N. 2006. Fishes of The Eastern Mediterranean. Turkish Marine Research Foundation, İstanbul, Turkey 259 pp.
- GONÇALVES, J.M.S., BENTES, L., LINO, P.G., RIBEIRO, J., CANARIO, A.V. M., ERZINI, K. 1997. Weight-length relationships for selected fish species of the small-scale demersal fisheries of the south and south-west coast of Portugal. Fisheries. Research, 30: 253-256.
- GÖKÇE, G., METİN. C. 2004. Geleneksel dip trol ağından kaçan tavuk balıklarının (*Trisopterus minutus capelanus* Lacepede, 1800) yaşama oranı. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 21(3-4): 313 – 317.
- HOENIG, J.M., GRUBER, S.H. 1990. Life-history patterns in the elasmobranchs: implications or fisheries management. In H.L. Pratt, Jr., S.H. Gruber & T. Taniuchi (eds). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries, pp. 1–16. U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Report NMFS (National Marine Fisheries Service) 90.
- İŞMEN, A. 2003: Age, growth, reproduction and food of common stingray (*Dasyatis pastinaca* L., 1758) in Iskenderun Bay, the eastern Mediterranean. Fish. Res., 60: 169–176.
- KABASAKAL, H. 2002. Elasmobranch species of the seas of Turkey. Annales ser. Hist. Nat. UDC., 597: 262-11.
- KAISER, M.J., SPENCER, B.E. 1995. Survival of by-catch from a beam trawl. Mar. Ecol. Prog. Ser., 126: 31-38.
- KELLEHER, K., 2005. Discards in the world’s marine fisheries: an update. FAO Fisheries Technical Paper, 470. FAO, Rome.
- KOLHER, N., CASEY, J., TURNER, P. 1995. Lengthweight relationships for 13 species of sharks from the western North Atlantic. Fishery Bulletin, 93: 412-418.

- KRSTULOVICSIFNER, S., VRGOC, N., DADIC, V., ISAJLOVIC, L., PEHARDA1, M., 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.
- LAPTIKHOVSKY, V.V. 2004. Survival rates for rays discarded by the bottom trawl squid fishery off the Falkland Islands. Fisheries Bulletin, 102: 757–759.
- LAST, P., STEVENS, J.D. 2009: Sharks and Rays of Australia. 2nd ed. Harvard University Press, 644 pp.
- LITVINOV, F.F. 2006. On the role of dense aggregations of males and juveniles in the functional structure of the range of the blue shark *Prionace glauca*. Journal of Ichthyology, 46 (8): 613–624.
- MANDELMAN, J.W., FARRINGTON, M.A., 2007. The estimated short-term discard mortality of a trawled elasmobranch, the spiny dogfish (*Squalus acanthias*). Fisheries Research, 83: 238–245.
- MATER, S., KAYA, M., BİLECENOĞLU, M. 2005 Türkiye Deniz Balıkları – 1 Kıkırdaklı Balıklar (Chondrichthyes). E.Ü. Su Ürünleri Fak. ders kitabı dizini, 72(34): s. 1-111. Bornova –İzmir.
- MENDES, B., FONSECA, P., CAMPOS, A. 2004. Weight–length relationships for 46 species of the Portuguese West Coast. J. Appl. Ichthyol. 20, 355–361.
- METİN, C., LÖK, A. 1997. Geleneksel dip trol ağının torbasından kurtulan isparoz (*Diplodus annularis*, L., 1758) ve barbunya (*Mullus barbatus*, L., 1758) balıklarının yaşama oranlarının tespitine yönelik ön çalışmalar. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 14 (3-4): 325-335.
- METİN, C., TOKAÇ, A., ULAS, A., DÜZBASTILAR, F.O., LÖK, A., ÖZBİLGİN, H., METİN, G., TOSUNOĞLU, Z., KAYKAÇ, H., AYDIN, C., 2004. Survival of red mullet (*Mullus barbatus* L., 1758) after escape from a trawl codend in the Aegean Sea. Fish. Res., 70: 49–53.
- MORATO, T.P., AFONSO, P., LOURINHO, P., BARREIROS, J.P., SANTOS, R.S., NASH, R.D.M. 2001. Length-weight relationships for 21 coastal fish species of the Azores, north-eastern Atlantic. Fisheries Research, 50: 297-302.
- MOUTOPOULOS, D.K., STERGIOU, K.I. 2002. Length–weight and lengthlength relationships of fish species from the Aegean Sea (Greece). J. Appl. Ichthyol., 18: 200–203.
- MUSICK, J.A. 1999. Ecology and conservation of long-lived marine animals. In J.A. Musick (ed.). Life in the slow lane: ecology and conservation of long-lived marine animals, pp. 1– 10. Amer. Fish. Soc. Symp. 23. Bethesda, Maryland.
- MUSICK J.A., BONFIL, R. (EDS.) 2005. Management techniques for elasmobranch fisheries. FAO Fisheries Technical Paper. No. 474. FAO, Rome. 251 pp.



- MYTILINEOU, C., POLITOU, C.Y., PAPACONSTANTINO, C., KAVADAS, S., D'ONGHIA, D., SION, L. 2005. Deep-water fish fauna in the Eastern Ionian Sea. Belg. J. Zool., 135 (2): 229-233.
- ÖZAYDIN, O., UÇKUN, D., AKALIN, S., LEBLEBİCİ, S., TOSUNOĞLU, Z. 2007. Length–weight relationships of fishes captured from Izmir Bay, Central Aegean Sea. J. Appl. Ichthyol., 23: 695–696.
- ÖZAYDIN, O., TASKAVAK, E. 2007. Length-weight relationships for 47 fish species from Izmir Bay (eastern Aegean Sea, Turkey). Acta Adriatica, 47(2): 211-216.
- PETRAKIS, G., STERGIOU, K.I. 1995. Weight length relationships for 33 fish species in Greek waters. Fisheries Research, 21: 465-469.
- PRATTJR, H.L., CARRIER, J.C. 2001. A review of elasmobranch reproductive behavior with a case study on the nurse, *Ginglymostoma cirratum*. Environ. Biol. Fish., 60 (1/3): 157–188.
- REVILL, A.S., DULVY, N.K., HOLST, R. 2005. The survival of discarded lesser-spotted dogfish (*Scyliorhinus canicula*) in the western English Channel beam trawl fishery. Fisheries Research, 71: 121–124.
- SAADAOU, A., SAIDI, B., BRADAI, M.N. 2010. Clarification of the status of *Dasyatis tortonesei*. Report of the first transversal expert meeting on the status of Elasmobranches in the Mediterranean and Black sea, 4 pp. September 20-22, Sfax – Tunisia.
- SERENA, F. 2005. Field identification guide to the sharks and rays of the Mediterranean and Black Sea. FAO Species identification Guide for Fishery Purposes. Rome, FAO: 97 pp. + 11 colour plates+egg cases.
- SERENA, F., MANCUSI, C., BARONE, M. (EDS) 2010. Guida pratica di identificazione delle razze del Mar Mediterraneo. Linee guida per la raccolta e l'analisi dei dati Field identification guide to the skates (Rajidae) of the Mediterranean Sea. Guidelines for data collection and analysis Biol. Mar. Mediterr., 17 (Suppl. 2): 204 pp.
- SMINKEY, T.R., MUSICK, J.A. 1995. Age and growth of the sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus*, before and after population depletion. Copeia, 4: 871–883.
- SMINKEY, T.R., MUSICK, J.A. 1996. Demographic analysis of the sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus*, in the western North Atlantic. Fish Bull., 94: 341–347.
- SOKAL, R.R., ROHLF, F.J. 1987. Introduction to Biostatistics 2nd. ed. New York: W.H. Freeman.
- SPARRE, P., VENEMA, S.C. 1992. Introduction To Tropical Fish Stock Assessment. Part 1. Manual. FAO Technical Paper, 306/1: 337 pp.

- STERGIOU, K.I., MOUTOPOULOS, D.K. 2001. A review of length-weight relationships of fishes from Greek marine waters. *Naga, ICLARM Quart*, 24(1-2): 23-39.
- STEVENS, J.D., BONFİL, R., DULVY, N.K., WALKER, P.A., 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 476–494.
- STOBUTZKI, I.C., MILLER, M.J., HEALES, D.S., BREWER, D.T. 2002. Sustainability of elasmobranchs caught as by-catch in a tropical prawn (shrimp) trawl fishery. *Fishery Bulletin US.*, 100: 800–821.
- SUURONEN, P. 1991. The effects of rigid grating on the selection and survival of baltic herring- Preliminary results, 1991, ICES Fish Capture Committee C.M. 1991/B:17p.
- TEBLİĞ 2008. Denizlerde ve iç sularda ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen 2008-2010 av dönemine ait sirküler.
- TOKAÇ, A., LÖK, A., METİN, C., TOSUNOĞLU, Z., ULAŞ, A. 1995. Selectivity research for protecting to demersal fish stocks in trawl fishery. TUBITAK, DEBAG Project No: 105 Final Report.
- TOKAÇ, A., METİN, C., LÖK, A., ULAŞ, A., METİN, G., DÜZBASTILAR, F.O., KAYKAÇ, H., AYDIN, C., GURBET, R., İLKYZ, A. 2002. Survival rate of fish escaping from bottom trawl cod end. TUBITAK, Ground and Marine Research Group. YDABÇAG-Project No: 199Y029, 50 s.
- TORTONESE, E. 1987. Pesci del Mediterraneo; recenti studi intorno alla sistematica e distribuzione. Numero speciale dei Quaderni dell'Istituto di Idrobiologia e Acquacoltura "G. Brunelli". Coop. Editrice Il Ventaglio, Roma. 11 pp.
- TOSUNOĞLU, Z. 1998. Türkiye denizlerinde kullanılan dip trol ağlarında torba seçiciliğini artırmaya yönelik yapısal uygulamalar. Doktora tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-Izmir, 121s.
- TUİK 2011. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>. Alıntı tarihi: 07.03.2011
- UNGARO, N. 2001. Some information on the biology of the brown ray (*Raja miraletus* L., 1758) in the southern Adriatic basin. Poster paper presented at the European Elasmobranch Association 5th Annual Science Meeting Kiel Germany.
- UNGARO, N. 2004. Biological parameters of the Brown ray, *Raja miraletus*, in the southern Adriatic basin. *Cybium*, 28(2): 174-176.
- WALKER, P., CAVANAGH, R.D., DUCROCQ, M., FOWLER, S.L. 2005. Chapter 7 – Regional Overviews: Northeast Atlantic (including Mediterranean and Black Sea). P86. In: Fowler, S.L., Cavanagh, R.D., Camhi, M., Burgess, G.H., Cailliet, G.M., Fordham, S.V., Simpfendorfer, C.A. and Musick, J.A. (comp. and ed.). (2005). *Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes*.

IUCN SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

WALKER, P.A. 1998 Fleeting images. Dynamics of North Sea ray populations. University of Amsterdam. 145 p. Ph.D. dissertation.

YELDAN, H., AVŞAR, D., MANAŞIRLI, M. 2008. Kuzeydoğu Akdeniz'deki deniz tilkisi *Raja clavata* (Linnaeus, 1758)'nın bazı biyolojik özellikleri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi., 25( 3): 221-228.

YELDAN, H., AVŞAR, D., MANAŞIRLI, M. 2009. Age, growth and feeding of the common stingray (*Dasyatis pastinaca* L. 1758) in the Cilician coastal basin, northeastern Mediterranean sea. J. Appl. Ichthyol., 25(Suppl. 1): 98-102.

YELDAN, H., AVŞAR, D. 2007. Length–weight relationship for five elasmobranch species from the Cilician Basin shelf waters (Northeastern Mediterranean). J. Appl. Ichthyol., 23 (6): 627-714.

YIGIN, C.C., İŞMEN, A. 2008. Length–weight relationships for seven rays from Saros Bay (North Aegean Sea). J. Appl. Ichthyol., 25: 106-108.

YIGIN C.C., İŞMEN A. 2010. Age, growth, reproduction and feed of longnosed skate, *Dipturus oxyrinchus* (Linnaeus 1758) in Saros Bay, the north Aegean Sea. J. Appl. Ichthyol., 26:913-919.

ZAR, J.H., 1996. Biostatistical analysis, 3rd edn. Prentice Hall, New Jersey.

### **Internet**

[2.1] <http://www.ciesm.org/atlas/Glaucostegushalavi.php> (Alıntı tarihi: 07.04.2011).

## **ÖZGEÇMİŞ**

İsmet SAYGU,1987 yılında Antalya’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Antalya’da tamamladı. 2004 yılında girdiği Karadeniz Teknik Üniversitesi Rize Su Ürünleri Fakültesinden 2008 yılında Su Ürünleri Mühendisi olarak mezun oldu. 2008 – 2009 bahar yarıyılında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Öğrenimine başladı.