

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İZMİR KÖRFEZİ'NDE BULUNAN KARAVİDA'NIN (*Squilla
mantis*, Linneaus 1758) BAZI POPULASYON PARAMETRELERİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

YEŞİM DEMİR SAĞLAM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2014

TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Yeşim DEMİR SAĞLAM tarafından ve Yrd. Doç. Dr. Naciye ERDOĞAN SAĞLAM danışmanlığında hazırlanan “İzmir Körfezi’nde Bulunan Karavida’nın (*Squilla mantis*, Linnaeus 1758) Bazı Populasyon Parametreleri Üzerine Bir Araştırma” adlı bu tez, jürimiz tarafından 09 / 01 / 2014 tarihinde oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Naciye ERDOĞAN SAĞLAM

Başkan : Prof. Dr. İsmet BALIK
Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği,
Ordu Üniversitesi

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Naciye ERDOĞAN SAĞLAM
Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği,
Ordu Üniversitesi

İmza :

Üye : Doç. Dr. Hacer EMİRAL SAĞLAM
Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği,
Karadeniz Teknik Üniversitesi

İmza :

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun ~~10.01.2014~~ tarih ve ~~2014.111~~ sayılı kararı ile onaylanmıştır.

10.../01.../2014.



Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Mehmet Fikret BALTA

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdığı yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

İmza

Yeşim DEMİR SAĞLAM

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

İZMİR KÖRFEZİ'NDE BULUNAN KARAVİDA'NIN (*Squilla mantis*, Linneaus 1758) BAZI POPULASYON PARAMETRELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Yeşim DEMİR SAĞLAM

Ordu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği
Anabilim Dalı, 2014
Yüksek Lisans Tezi, 49s.

Danışman: Yrd. Doç Dr. Naciye ERDOĞAN SAĞLAM

Bu araştırmada, Ege Denizi'nden Nisan 2013- Ekim 2013 tarihleri arasında yakalanan 936 adet karavida (*Squilla mantis*, Linneaus 1758) bireyinin yaş ve eşey kompozisyonu, total boy, karapaks boyu ve ağırlık dağılımları, yaş-boy, boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon faktörü (K ve a), gonadosomatik indeks, Von Bertalanffy büyüme parametreleri, ölüm oranları [yıllık toplam ölüm (A), anlık toplam (Z), avcılık (F) ve doğal ölüm (M) oranları], yaşama oranı (S), işletme (sömürülme) oranı (E), birim çabada av miktarı (CPUE) ve ıskarta oranı araştırılmıştır. Örneklerin %58,7'si dişi, %41,3'ü erkek bireylerden oluşmaktadır. Tüm bireylerin minimum ve maksimum olarak total boy, karapaks boyu ve ağırlıkları sırasıyla 5,60-18,50 cm, 1,10-4,50 cm ve 1,60-72,00 g arasında dağılım göstermektedir. Tüm örnekler için boy değerleri – ağırlık ilişkisi $W=0,0098TL^{3,02}$ ve $W=0,8046CL^{2,91}$, ortalama kondisyon faktörü değerleri ise (K) 1,02 ve (a) 0,97, ortalama gonadosomatik indeks (GSI) 2,19 olarak hesaplanmıştır. Von Bertalanffy Büyüme Denklemi dişi için $TL(t)=19,69*[1-e^{(-0,57*(t+0,32))}]$, $W(t)=79,41*[1-e^{(-0,57*(t+0,32))}]^{3,02}$ ve $CL(t)=4,71*[1-e^{(-0,57*(t+0,32))}]$, erkek için $TL(t)=18,64*[1-e^{(-0,40*(t+0,47))}]$, $W(t)=79,41*[1-e^{(-0,40*(t+0,47))}]^{2,95}$ ve $CL(t)=4,43*[1-e^{(-0,40*(t+0,47))}]$ olarak hesaplanmıştır. Phi-prime büyüme performansı indeksi boy için $\Phi'=2,344$ ve ağırlık için $\Phi=1,022$ 'dir. Populasyondaki ortalama yaşama oranı (S) %15'dir. Anlık toplam (Z), avcılık (F) ve doğal (M) ölüm oranları, Z=1,90, F=0,65, M=1,25'dir. Populasyonun işletme (sömürülme) oranı (E) 0,34'dir. Ortalama birim çabada av miktarı ve ıskarta oranı sırasıyla, 0,511±0,08 kg/ağ ve %8,99 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karavida, *Squilla mantis*, Ege Denizi, Populasyon Parametreleri, Büyüme, Ölüm Oranları

ABSTRACT

AN INVESTIGATION ON THE SOME POPULATION PARAMETERS OF MANTIS SHRIMP, *Squilla mantis* L.,1758, IN IZMIR BAY (AEGEAN SEA)

Yeşim DEMİR SAĞLAM

University of Ordu
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Fisheries Technology Engineering, 2014
MSc. Thesis, 49p.

Supervisor: Ass. Prof. Naciye ERDOĞAN SAĞLAM

In this research, age and sex composition, total length, carapace length and weight distributions, age-length, length-weight relationships, condition factor (K and a), gonadosomatic index, Von Bertalanffy growth parameters, mortality rates (annual total mortality (A), instantaneous (Z), fishery (F) and natural mortality (M) rates), survival rate (S), exploitation ratio (E), catch per unit effort (CPUE) and discard rates of totally 936 spot-tail mantis shrimp (*Squilla mantis*, Linnaeus, 1758) individuals, caught from Bay of İzmir between April 2013 - October 2013, were analysed. Sex composition was 58.7 % female and 41.3 % male. As the minimum and maximum, total length, carapace length and weight of the all specimens between 5.60-18.50 cm, 1.10-4.50 cm and 1.60-72.00 g, respectively. Length values-weight relationship was established as $W=0.0098TL^{3.02}$ and $W=0.8046CL^{2.91}$; mean condition factor was calculated as (K) 1.02 and (a) 0.97, mean gonadosomatic index (GSI) 2.19 for all fishes. Von Bertalanffy Growth Equation $TL(t)=19.69*[1-e^{-(0.57*(t+0.32))}]$, $W(t)=79.41*[1-e^{-(0.57*(t+0.32))}]^{3.02}$ and $CL(t)=4.71*[1-e^{-(0.57*(t+0.32))}]$ are calculated for female, $TL(t)=18,64*[1-e^{-(0,40*(t+0,47))}]$, $W(t)=79,41*[1-e^{-(0,40*(t+0,47))}]^{2,95}$ ve $CL(t)=4,43*[1-e^{-(0,40*(t+0,47))}]$ are calculated for male spot-tail mantis shrimp. All sampled Phi-prime index of growth performance were $\Phi'=2,344$ for length and $\Phi=1,022$ for weight. Mean survival rate in the population was (S) 15%. Instantaneous total mortality (Z), fishing mortality (F) and natural mortality (M) ratios, $Z = 1.90$, $F = 0.65$, $M = 1.25$ is population operation (exploitation) ratio (E) was calculated as 0.34. Mean catch per unit effort and discard rate were calculated as 0.511 ± 0.08 kg/net, 8.99% respectively.

Key Words: Spot-tail mantis shrimp, *Squilla mantis*, Population Parameters, Growth, Mortality, Aegean Sea

TEŞEKKÜR

Tüm çalıőmalarım boyunca her zaman bilgi ve deneyimleriyle yolumu aan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Naciye ERDOğAN SAğLAM'a içten teőekkürlerimi sunarım.

Hem bu zorlu ve uzun süreçte hem de hayatım boyunca yanımda olan ve ideallerimi gerçekleőtirmemi sağlayan değerli aileme ve eőim Cemil SAğLAM'a yürekte teőekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca, değerli bilgilerinden faydalandığım Sayın hocam Prof. Dr. Okan AKYOL'a teőekkürü ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
ÇİZELGELER LİSTESİ	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR	X
1. GİRİŞ	1
1.1. Ege Denizi'nin Özellikleri	3
1.2. <i>Squilla mantis</i> (Linnaeus, 1758)'in Biyo-Ekolojik Özellikleri	4
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	8
3. MATERYAL VE YÖNTEMLER	13
3.1. Materyal	13
3.1.1. Örneklerin Temini ve Araştırma Sahası	13
3.2. Yöntem	14
3.2.1. Biyometrik Ölçümler ve Cinsiyet Tespiti	14
3.2.2. Boy Ölçümleri-Ağırlık İlişkisi	16
3.2.3. Boy Değerleri ve Ağırlık Kompozisyonu	16
3.2.4. Büyüme Karakteristikleri	17
3.2.5. Kondisyon Faktörü	18
3.2.6. Gonadosomatik İndeks	18
3.2.7. Ölüm Oranı	19
3.2.7.1. Anlık Toplam Ölüm Oranın (Z) Av Eğrisinden Tahmini	19

3.2.7.2. Doğal ölüm Oranının Tahmini (M).....	19
3.2.7.3. Avcılık Ölüm Oranının Tahmini (F).....	20
3.2.8. Yaşama Oranı (S) Tahmini	20
3.2.9. Sömürülme Oranının Tahmini (E)	20
3.2.10. Birim Çabada Av Miktarı (CPUE).....	21
3.2.11. Iskarta Oranı.....	21
3.2.12 İstatistiksel analiz.....	21
4. BULGULAR	22
4.1. Boy ve Ağırlık Kompozisyonu	22
4.2. Cinsiyet Dağılımı	25
4.3. Boy -Ağırlık İlişkisi	27
4.4. Kondisyon Faktörü.....	29
4.5. Gonadosomatik İndeks.....	30
4.6. Büyüme Karakteristikleri.....	31
4.6.1. Von Bertalanffy Büyüme Denklemi (VBBD).....	31
4.6.2. Yaş Kompozisyonu	32
4.7. Ölüm ve İşletme Oranı	34
4.8. Birim Çabada Av Miktarı	36
4.9. Iskarta Oranı.....	37
5. TARTIŞMA	38
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	42
7. KAYNAKLAR	44
ÖZGEÇMİŞ	49

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No:</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1. Dünya’da krustase avcılığı yapan ilk beş ülkenin üretimdeki payları	1
Şekil 1.2. Avrupa’da krustase avcılığı yapan ilk beş ülkenin üretimdeki payları.....	2
Şekil 1.3. Asya’da krustase avcılığı yapan ilk beş ülkenin üretimdeki payları	2
Şekil 1.4. Ege Denizi (Anonim 2013a).....	4
Şekil 1.5. Karavida (<i>Squilla mantis</i>).....	5
Şekil 1.6. <i>S. Mantis</i> ’in mızrak şeklinde kol yapısı ve göz yapısı.....	5
Şekil 1.7. <i>S. mantis</i> ’in beslenme anı	5
Şekil 1.8. <i>S. mantis</i> ’in larval evreden ergin evreye geçişi	6
Şekil 1.9. <i>S. mantis</i> ’in üreme organı	6
Şekil 1.10. <i>S. mantis</i> ’in çeşitli şekilde tüketime sunulması	7
Şekil 1.11. <i>S. mantis</i> ’in dünya dağılım haritası (Anonim 2013b).....	7
Şekil 3.1. Çatırlı karides uzatma ağı	13
Şekil 3.2. Çalışma sahası	14
Şekil 3.3. Örneklerin laboratuvarında analizi	14
Şekil 3.4. Karavida (<i>Squilla mantis</i>) ölçüm.....	15
Şekil 3.5. <i>Squilla mantis</i> ’in vücut bölümleri (Schneider 1990).....	15
Şekil 3.6. Dişi örnek gonad yapısı	16
Şekil 3.7. Erkek örnek üreme organı	16
Şekil 4.1. İncelenen örneklerin aylara göre ortalama total boy dağılımları	23
Şekil 4.2. İncelenen örneklerin aylara göre ortalama karapaks boyu dağılımları	24
Şekil 4.3. İncelenen örneklerin aylara göre ortalama ağırlık dağılımları.....	25
Şekil 4.4. Boy-cinsiyet dağılımı	26
Şekil 4.5. Karavida örneklerinin biyometrik ölçümleri arasındaki ilişkiler.....	28
Şekil 4.6. Aylara göre kondisyon (K) değerleri.....	29
Şekil 4.7. Aylara göre kondisyon (a) değerleri	30

Şekil 4.8. Cinsiyetlerin aylara göre gonadosomatik indeksleri.....	30
Şekil 4.9. Von Bertalanffy yaş-total boy ilişkisi.....	31
Şekil 4.10. Von Bertalanffy yaş-ağırlık ilişkisi	32
Şekil 4. 11. Genel olarak boy-frekans dağılımından Bhattacharya yöntemi ile belirlenen yaş grupları	33
Şekil 4.12. Dişi bireyler için boy-frekans dağılımından Bhattacharya yöntemi ile belirlenen yaş grupları.....	33
Şekil 4.13. Erkek bireyler için boy-frekans dağılımından Bhattacharya yöntemi ile belirlenen yaş grupları.....	34
Şekil 4.14. Çalışmanın yapıldığı aylar için deniz suyu sıcaklıkları.....	34
Şekil 4.15. Genel örnekler için av eğrisi ve ölüm oranları	35
Şekil 4.16. Dişi örnekler için av eğrisi ve ölüm oranları	35
Şekil 4.17. Erkek örnekler için av eğrisi ve ölüm oranları	35

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No:</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1. Türkiye’de avcılığı yapılan krustase türleri (TÜİK, 2012).....	3
Çizelge 1.2. <i>Squilla mantis</i> ’in dünya avcılık miktarları (FAO, 2011).....	7
Çizelge 3.1. Aylara göre alınan örnek sayıları.....	13
Çizelge 4.1. 2013 av sezonunda alınan örneklerin aylık total boy-frekans dağılımları.....	22
Çizelge 4.2. 2013 av sezonunda alınan örneklerin aylık karapaks boy-frekans dağılımları..	23
Çizelge 4.3. 2013 av sezonunda alınan örneklerin aylık ağırlık-frekans dağılımları.....	24
Çizelge 4.4. Dişi, erkek ve genel bireylerin total boy (cm), karapaks boyu (cm) ve ağırlıklarının (g) ortalama, minimum, maksimum değerleri	25
Çizelge 4.5. Eşey oranının aylara göre değişimi.....	26
Çizelge 4.6. Cinsiyetlere göre boy-ağırlık parametreleri.....	27
Çizelge 4.7. Cinsiyet ve aylara göre kondisyon faktörleri.....	29
Çizelge 4.8. Cinsiyete göre hesaplanan boy ve ağırlıkça Von Bertalanffy büyüme parametreleri.....	31
Çizelge 4.9. Yaşlara göre cinsiyetlerin ortalama boy ve ağırlık değerleri.....	31
Çizelge 4.10. Bhattacharya yöntemine göre boy-frekans dağılımlarından hesaplanan yaşlara göre ortalama boylar.....	32
Çizelge 4.11. Yaşama, ölüm ve işletme oranları	36
Çizelge 4.12. Operasyon başına birim çabada av miktarları (CPUE).....	36
Çizelge 4.13. Operasyonlara göre Karavida Iskarta Oranı (%)	37
Çizelge 5.1. Önceki çalışmalardan elde edilen VBBD parametreleri.....	40

SİMGELER VE KISALTMALAR

a: Boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki regresyon katsayısı

b: Boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki regresyon katsayısı

k: Büyüme katsayısı

K: Kondisyon faktörü

TL: Total boyu (cm)

CL: Karapaks boyu (cm)

L_{∞} : Türün teorik olarak ulaşabileceği maksimum boy (cm)

L_t : Herhangi bir t yaşındaki boy (cm)

N: Birey sayısı

\emptyset' : Büyüme performansı indeksi

R^2 : Regrasyon katsayısı

S: Yaşama oranı

t: Yaş (yıl)

t_0 : Türün boyunun sıfır kabul edildiği andaki teorik yaş

VBDD: Von Bertalanffy Büyüme Denklemi

W: Ağırlık (g)

W_{∞} : Türün teorik olarak ulaşabileceği maksimum ağırlık (g)

W_{ort} : Ortalama ağırlık (g)

W_t : Türün herhangi bir t yaşındaki ağırlığı

M: Doğal ölüm katsayısı

E: Sömürme oranı

F: Avlama ölüm katsayısı

A: Gerçek ölüm oranı

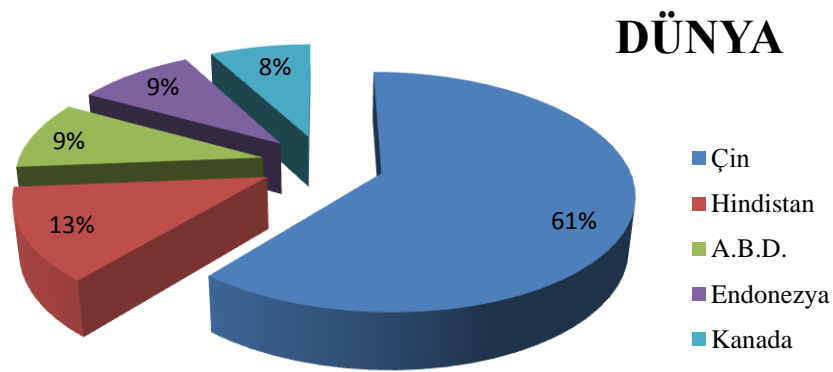
Z: Toplam ölüm katsayısı

1. GİRİŞ

Balık ve diğer deniz ürünleri, bitkilerin ekilip yetiştirilmesi ve hayvanların besin olarak kullanımı için evcilleştirilmesinden önceki dönemlerde en kolay elde edilebilen ve bu nedenle de en çok tüketilen besinlerin başında gelmektedir. Tarihin ilk dönemlerinde besin olarak tercih edilen bazı canlı türlerinin tüketiminden zamanla vazgeçilirken, balık ve diğer deniz ürünleri günümüze kadar insanların diyetlerinde yer almıştır. Günümüzde dünya sularında 20.000'den fazla yenilebilir balık, kabuklu deniz hayvanı ve memeli deniz türü yaşamaktadır (Brown, 2000).

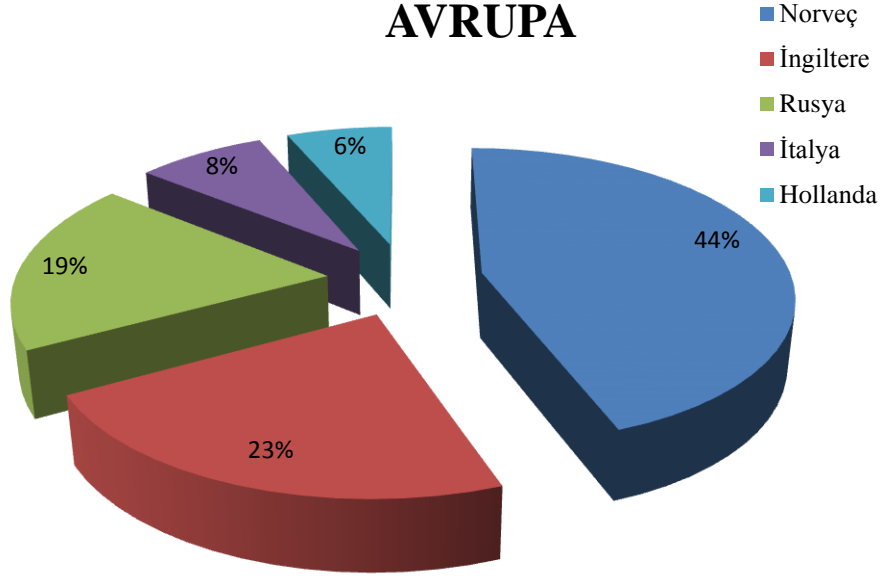
Dünyada deniz ürünleri arasında oldukça önemli bir besin kaynağı oluşturan krustaseler, Arthropoda şubesinin mandibulata altşubesine bağlı bir sınıftır. Çeşitli kaynaklarda farklı sınıflandırılmaları görülmektedir. En yaygın olarak kullanılan Waterman ve Chace (1960)'ın sınıflandırmasına göre krustaselerin 10 alt sınıfı mevcut olup bunlardan 8'inin Türkiye sularında temsilcisi bulunmaktadır. Krustaselerin birçoğu su içerisinde küçük bir kısmı da sucul ortamlara bağımlı yaşamaktadır (Demirsoy, 2005).

Dünya krustase avcılığında ilk sırayı 2.431.275 ton gibi önemli bir miktarla Çin almaktadır. İkinci sırada yer alan Hindistan'dan yaklaşık beş kat fazla üretimi ile Çin, krustase avcılık ve tüketiminde dünyada oldukça önemli bir yere sahiptir (Şekil 1).



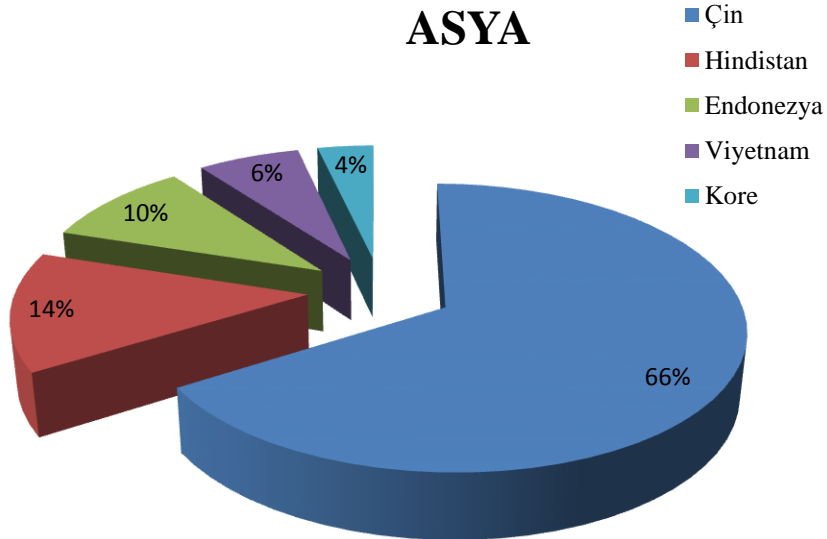
Şekil 1.1. Dünya'da krustase avcılığı yapan ilk beş ülkenin üretimdeki payları (FAO, 2011)

Avrupa’da ise ilk sırayı 134.433 ton üretimle Norveç’in, en yakın rakibi İngiltere’den yaklaşık iki katı fazla avcılık yaparak, aldığı görülmektedir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Avrupa’da krustase avcılığı yapan ilk beş ülkenin üretimdeki payları (FAO, 2011)

Asya sıralamasında ilk sırayı dünya birincisi Çin alırken, Dünya sıralamasından farklı olarak 5. sırada Kore bulunmaktadır (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. Asya’da krustase avcılığı yapan ilk beş ülkenin üretimdeki payları (FAO, 2011)

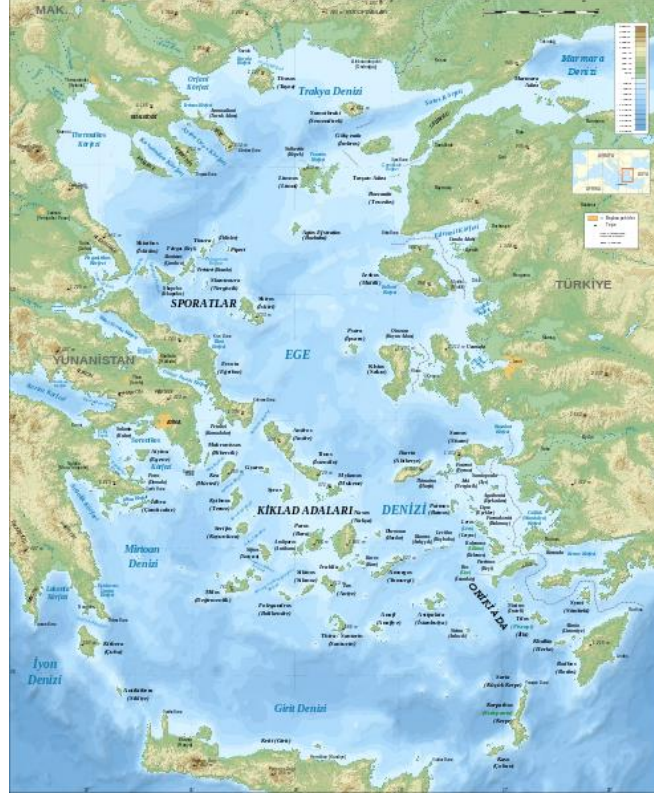
Ülkemizde krustase avcılığı miktarlarına ve türlerine bakıldığında en büyük paya sahip türün derinsu pembe karidesi olduğu görülmektedir. Aynı zamanda 2012 yılı TÜİK verilerine göre krustase avcılığının Türkiye ekonomisine yaptığı katkı 51.629.350 TL'dir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Türkiye’de avcılığı yapılan krustase türleri (TÜİK, 2012)

KRUSTASE	2012					Miktar(Ton)	Fiyat(TL/kg)	Değer (TL)
	2008	2009	2010	2011	2012			
Böcek (Spiny Lobster)	20	26	26	26	9	9,40	52,95	497730
Deniz kereviti (Norway Lobster)	35	43	19	25	6	5,50	9,06	49830
İstakoz (Common Lobster)	15	8	7	5	8	8,00	44,99	359920
Erkek karides (Speckled shrimp)	437	329	417	301	255	255,10	7,92	2020392
Jumbo karides (Green tiger prawn)	405	531	562	543	641	640,90	26,75	17144075
Karabiga karides (Caramote prawn)	449	442	951	643	384	383,90	15,98	6134722
Kırmızı karides (Giant gamba prawn)	754	1239	1362	1801	2158	2157,70	6,96	15017592
Pembe karides (Deepwater rose prawn)	2623	2073	1413	1482	1601	1600,50	6,43	10291215
Pavurya (Common shore crab)	8	7	3	9	22	21,60	4,64	100224
Mavi yengeç (Blue crab)	17	77	46	11	2	2,10	6,50	13650
Toplam	4763	4775	4806	4845	5085	5084,70	182,18	51629350

1.1. Ege Denizi'nin Özellikleri

Türkiye ile Yunanistan arasında yer alan Ege Denizi, 660 kilometreyi bulan uzunluğu ve kuzeyde 270 km, güneyde de 400 km kadar olan genişliğiyle Akdeniz'in Anadolu ve Balkan yarımadaları arasına sokulan bir bölümüdür. Akdeniz'den içbükey bir yay biçimindeki adalar dizisiyle ayrılan Ege Denizi, kuzeyde Çanakkale Boğazı'yla Marmara Denizi'ne bağlanır. Ege Denizi'nin bu sınırlar içindeki yüzölçümü yaklaşık 214.000 km²'dir. Ege Denizi'nin derin kesimi, kuzeyde Saros Körfezi'nden güneyde Girit Adası'nın kuzeyine kadar "S" harfini andıran bir biçimde uzanır. Bu derin kesimin iki yanında, karaların kıyından 200 m derinliğe kadar uzanan bölümünde, deniz tabanını oluşturan kıta sahanlıkları vardır. Ortalama derinliği 350 m olan Ege Denizi'nin en derin yeri Kerpe Adası'nın kuzeyindeki 2.591 metrelik çukurdur (Başeren, 2003) (Şekil 1.4).



Şekil 1.4. Ege Denizi (Anonim 2013a)

1.2. *Squilla mantis* (Linnaeus, 1758)'in Biyo-Ekolojik Özellikleri

Ege Bölgesi'nde Karavida olarak adlandırılan *Squilla mantis*'in sistematığı:

Alem: Animalia

Şube: Arthropoda

Alt şube: Mandibulata

Sınıf: Crustacea

Alt sınıf: Malacostraca

Takım: Stomatopoda

Aile: Squillidae

Tür: *Squilla mantis*

olarak literatürde geçmektedir.

Bu türün maksimum uzunluğu 20 cm, ortalama uzunluğu 12-18 cm'dir. Yaşam alanı olarak 0-200 m derinlikte, çamurlu veya kumlu zeminlerde 'U' şeklinde kazdıkları yuvalarda yaşamaktadır. Ilık iklimleri tercih eden bir tür olan *S. mantis* 14-24 °C arası sıcaklıklarda ve ‰ 35-40 tuzluluk oranına sahip suları tercih eder (Maynou ve ark. 2004) (Şekil 1.5).



Şekil 1.5. Karavida (*Squilla mantis*)

Kollarının mızrak gibi oluşu karada yaşayan peygamberdevesi böceği ile benzerlik göstermektedir. Mızrak gibi kolları ile iyi bir predatördür. Gündüz yuvalarında saklanıp, gece karanlığında avlanmaktadırlar. Gözlerindeki kornea tabakasının 4000 adet mikroskobik gözcükten oluşması, türün gece avlanmasında görüşünün yüksek olmasını sağlamaktadır (Schiff ve ark. 1985, Maynou ve ark. 2004) (Şekil 1.6).



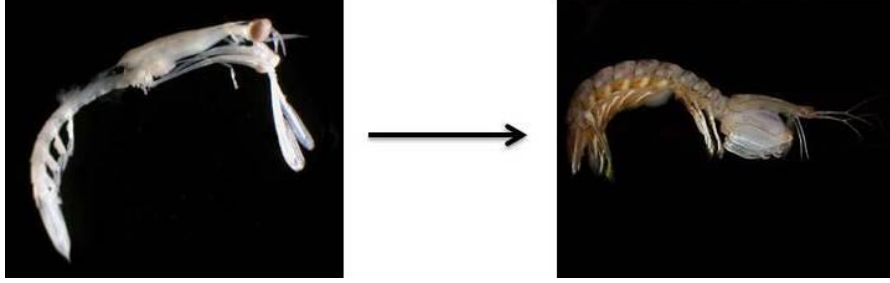
Şekil 1.6. *S. Mantis*'in mızrak şeklinde kol yapısı ve göz yapısı

Avcılık, yuvalarında bekleyerek çok hızlı bir şekilde avlarını kapmasıyla gerçekleşmektedir. Genelde küçük karidesler veya küçük kabuklularla beslenirler (Maynou ve ark. 2004) (Şekil 1.7).



Şekil 1.7. *S. mantis*'in beslenme anı

S. mantis'in hayat döngüsü dört aşamadan oluşmaktadır; yumurta evresi, serbest yüzen evresi, larval evresi ve son olarak da ergin evresidir (Maynou ve ark. 2004) (Şekil 1.8).



Şekil 1.8. *S. mantis*'in larval evreden ergin evreye geçişi

Eşey organları abdomende, kalp ile bağırsak arasında yer alır. Erkeklerde bir eklenti bezi vardır. Sperm kanalı son ayak çiftinin dibinden bir kitin penisle dışarıya açılır. Döllenme kavuşma ile gerçekleşir (Demirsoy 2005) (Şekil 1.9).



Şekil 1.9. *S. mantis*'in üreme organı

Çalışmalarda *S. mantis*'in iyi bir omega-3 kaynağı olduğu belirtilmiştir (Mili ve ark. 2011). Karavida'nın ortalama fiyatı Avrupa ülkelerinde 10-20 €/Kg arasında değişmektedir. *S. matis*'in tüketimine bakıldığında farklı yöntemler bulunmaktadır. İstenirse dış kabuğundan ayıklanmadan veya dış kabuğundan ayıklanarak çeşitli soslarla birlikte pişirilebilmektedir. Aynı zamanda 100 g'lık soslu konserveleri de İtalya'da yaklaşık 8 €'dan satılmakta ve tüketilmektedir (Şekil 1.10).



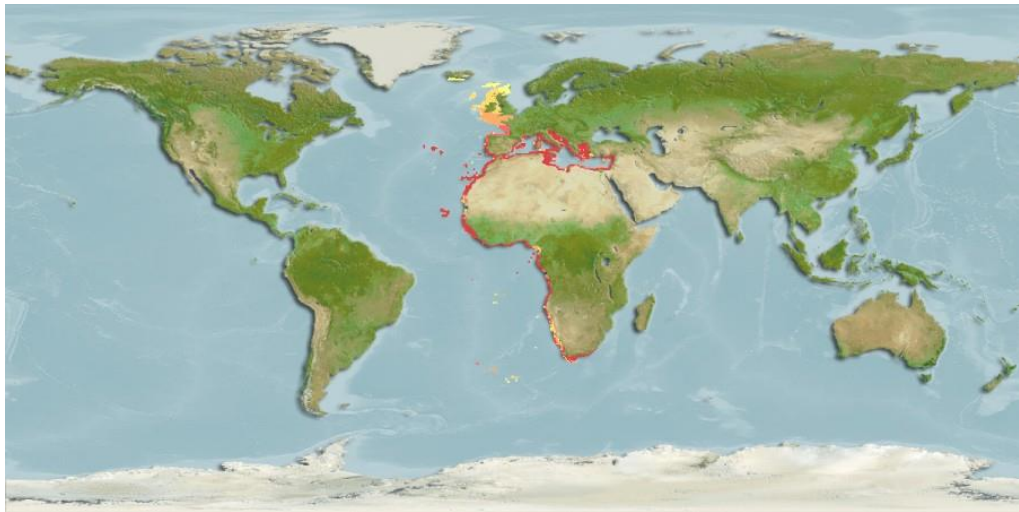
Şekil 1.10. *S. mantis*'in çeşitli şekilde tüketime sunulması

Yıllık ortalama 7000 ton civarında üretimi gerçekleştirilen türün, %85'i İtalya'da avlanmaktadır. Genelde hedef dışı av olarak karides ağları ve trollerden elde edilmektedir (FAO 2011) (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. *Squilla mantis*'in dünya avcılık miktarları (FAO, 2011)

Ülke	Ton
İtalya	5428
İspanya	1094
Fransa	14
Hırvatistan	4
Slovenya	4
Toplam	6544

Dünya'daki dağılım alanı Doğu Atlantik ve Akdeniz'dir. Akdeniz'de ticari avcılığı yapılan önemli bir türdür (FAO, 2011) (Şekil 1.11).



Şekil 1.11. *S. mantis*'in dünya dağılım haritası (Anonim 2013b)

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tez konusunu oluşturan *Squilla mantis* için ülkemizde az sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmalar direkt türe yönelik olmayıp çeşitli avcılık yöntemleri sonucu elde edilen ıskarta av içerisinde *Squilla mantis* geçmektedir.

Başusta ve ark (2002), Mayıs 1996 ve Nisan 1997 yılları arasında Kuzey-doğu Akdeniz’de Yumurtalık koyunda gerçekleştirdikleri çalışmada, dip trolü kullanılarak 25 familyaya ait, 4’ü lesepsiyen olmak üzere 29 kemikli, 4 kıkırdaklı balık türü ile 7 omurgasız türü elde etmişlerdir. Omurgasız türler içerisinde *S. mantis*’in mevsimlere göre adet/ağırlık (g) dağılımı, yaz (398/4970), sonbahar (201/2025) ve ilkbahar (75/1296) olarak bulunmuştur.

Akyol ve Kara (2003)’nın çalışmasında, İzmir Körfezi’nden dip trolü ve trata ile elde edilmiş avın niteliği ve niceliği sunulmuştur. Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos; Eylül, Ekim 1996 ve Eylül, Ekim 1997 süresince örneklenmiş avda, trolde 57 balık, 10 omurgasız; tratadan 53 balık, 7 omurgasız tanımlanmıştır. Trol çalışmasında *S. mantis*’in oranı 50 adet 1043 g olarak krustase türleri için ağırlığın % 74,607’sini oluşturduğu bildirilmiştir. Trata çalışmasında *S. mantis*’in oranı 1 adet 24 g olarak krustase türleri için ağırlığın %24,242’sini oluşturduğu belirtilmiştir.

Metin ve Gökçe (2004)’nin yaptığı çalışmada, İzmir Körfezi’nde kullanılan karides uzatma ağlarında yakalanan avın tür kompozisyonunu belirlemeye çalışılmıştır. Bu amaç ağların yakaladığı türler göreceli önemlilik indeksine (IRI) göre klasis, familya ve tür seviyesinde incelenmiştir. Sonuç olarak, *S. mantis*’in oranı 715 adet 14146 g ve IRI oranı 8,210 olarak bulunmuştur.

Yazıcı ve ark. (2004)’nin çalışmasında, Marmara Denizi’nde karides avcılığında kullanılan algarnanın av verimi ve kompozisyonu araştırılarak, avcılık sonucunda tesadüfi avlanan türler ve ıskarta türlerin miktarlarını belirlenmiştir. Çalışmada ıskarta ürün olarak *S. mantis*’in Mart 2004’deki çekimlerde, 99 g ve total avın %0,04’lük kısmını içerdiği tespit edilmiştir.

Aydın ve ark. (2005)’nin araştırmalarında, sürüklenme av araçları grubunda yer alan algarna takımlarının av kompozisyonunun incelenmesi ve bu av takımının balıkçılık ortamında yarattığı etkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma

sonucunda *S. mantis*'in av kompozisyonundaki yüzdesel dağılımı 2,86 olarak bulunmuştur.

Gökçe ve ark. (2005) çalışmalarında, İzmir Körfezi'nde kalamar (*Loligo vulgaris*) avcılığında kullanılan, yıpranmış çatılı karides uzatma ağlarının av veriminin incelenmesi hedeflenmiştir. Ekim-Kasım 2003 arasında ticari balıkçılık koşulları altında 11 av operasyonu gerçekleştirilmiştir. Uzatma ağları ile 23 tür yakalanmış ve bu türlerin ağırlık olarak %66'sını kalamarın oluşturduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kalamar avcılığında kullanılan ağların tür kompozisyonu ve av miktarları içerisinde 3 adet toplam ağırlığı 33 g olan *S. mantis* örneği kaydedilmiştir.

Ertosluk (2006)'un yapmış olduğu çalışmada trata örneklemeleri, 1998-1999 balıkçılık sezonu boyunca Urla yöresinde, Hekim Adası, Uzun ada, Yassı Ada, Pırnallı Adası, Eşek Adası ve Arap Adaları civarında yürütülmüştür. Toplam 12 trata teknesinden 88 ton/yıl⁻¹ ürün hesaplanmıştır. Günlük karaya çıkarılan av 1 – 486 kg arasında değişmiştir. İskarta oranı toplam avın %60'ı olarak bulunmuştur. Çalışmada trata içerisinde çıkan türler arasında *S. mantis* 'de kayıt edilmiştir.

Soykan ve ark. (2006)'nın, Taşucu Körfezi (Doğu Akdeniz)'nde yapmış oldukları çalışmada karides trollerinde hedef dışı av miktarının tespitini amaçlamışlardır. Toplam 32 adet trol örneklemesinin 118,5 (% 6) kg'ını hedef av, 317 (% 17) kg'ını tesadüfi ve 1,420 (% 77) kg'ını iskarta ürün oluşturmuştur. 32 adet trol çekiminin hepsinde *S.mantis*'in iskarta av olarak yakalandığı tespit edilmiştir.

Beğburs ve Kebapcıoğlu (2007) çalışmalarında, Antalya Boğazkent'te kullanılan demersal fanyalı uzatma ağlarının tür kompozisyonu belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu nedenle yakalanan örnekler klasis, familya ve tür seviyesinde incelenmiştir. Çalışmada toplam 86 tür yakalanmıştır. Yakalanan türler içerisinde *S. mantis* 71 adet ile toplam avın %1,83'ünü oluşturmaktadır.

Ünlüoğlu ve ark. (2008) çalışmada, K. Piri Reis araştırma gemisi ile 1-2 Eylül 1999, 30 Eylül 1999 ve 11-12 Aralık 2000 tarihlerinde düzenlenen 3 araştırma seferi sırasında Edremit Körfezi'nden dip trolü çekilerek toplanan av datası değerlendirilmiştir. Trol çekimlerinin tamamı, Edremit Körfezi'nin iç kısmında trolle balık avcılığının yasak olduğu alanda ve 38-71 m arasındaki derinliklerde yapılmıştır. Birinci seferde *S. mantis* toplam av içinde %0,22 ve biyokütlesi (kg/km²)

1,48 olarak, ikinci seferde *S. mantis* toplam av içinde %0,04 ve biyokütlesi (kg/km²) 0,63 olarak, üçüncü seferde *S. mantis* toplam av içinde %0,13 ve biyokütlesi (kg/km²) 2,02 olarak tespit edilmiştir.

Beğburs ve Kebapcıoğlu (2009) çalışmalarında, Antalya Körfezi'nde yer alan Boğazkent'te farklı renklerdeki fanyalı uzatma ağlarının av verimlerini araştırmışlardır. Denemede bir yıllık periyotta kırmızı, beyaz ve yeşil renkli ağlar ile toplam 36 avcılık operasyonu gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda tüm ağlarla toplam 3878 birey yakalanmıştır. *S. mantis*'in yeşil renkli ağlarda 21 adet, kırmızı renkli ağlarda 24 adet, beyaz renkli ağlarda 26 adet yakalandığı tespit edilmiştir.

Bakır ve Çevirgen (2010) araştırmalarında, İzmir Körfezi'nde bugüne kadar yapılmış olan çalışmaların sonucunda Sessilia, Leptostraca, Stomatopoda, Mysidacea, Amphipoda, Isopoda, Tanaidacea, Cumacea ve Decapoda ordolarına ait 444 tür krustase tespit edilmiştir. Çalışmada, *S. mantis*'te körfez içerisinde kayıt altına alınmıştır.

Eryaşar (2011), Mersin Körfezi dip trol avcılığında av ve ıskarta kompozisyonunun belirlenmesi için yapılan çalışması 15 Eylül 2010 ve 15 Nisan 2011 tarihleri arasında yürütülmüş, 3 farklı ticari trol teknesi kullanılmış ve toplam 55 çekime ait av ve ıskarta verisi toplanmıştır. Çalışma sonucunda *S. mantis*'in birim çabada av miktarı (CPUE (kg/saat)) 0,002 olarak tespit edilmiştir.

Ülkemizde *S. mantis*'in biyolojisi ve popülasyonuna yönelik çalışma bulunmazken bu tarz çalışmalar daha çok *S. mantis*'in tüketildiği Akdeniz ülkelerinde görülmektedir.

Abelló ve Martín (1993), Akdeniz'de İspanya'nın Alfacs Körfezi'nde (Ebro deltasında) *Squilla mantis* türü üzerine yaptıkları çalışmada, araştırmanın yapıldığı bölgede *S. mantis* türünün yıl boyunca avcılığının yapıldığını ve yıllık 700 ton yakalandığını (en fazla kış aylarında, en az Nisan, Temmuz ayları arasında), 60 m'den sığ sularda maksimum yoğunlukta bulunduğunu, dişi ve erkek boy dağılımının benzer olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, popülasyonda olgun bireylerin nisan ve temmuz ayları arasında tespit edilemediğini, büyümenin iki cinsiyette de hızlı ve benzer olduğunu (dişilerde $L_{\infty} = 20$ mm, $K = 1.3$ yıl⁻¹, erkeklerde $L_{\infty} = 20$

mm, $K = 1.6 \text{ yıl}^{-1}$), doğal ölüm (dişide $M = 1.778$, erkekte $M = 2.037$) ve avcılık ölüm (dişide $F = 3.422$, erkekte $F = 4.363$) oranının yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Mannini ve Massa (2000), 1972-1997 yılları arası Adriyatik balıkçılığına genel bir bakış olarak yaptıkları çalışmada, *S. mantis*'in demersal balıkçılıkta *M. surmelutus* (tekir) türünden sonra İtalya balıkçılığında en önemli tür olduğunu göstermişlerdir.

Çobani (2003), çalışmasında Arnavutluk küçük ölçekli balıkçılığını incelemiş ve *S. mantis*'i baum nehir ağzı çıkışında yapılan balıkçılıkta avlanan hedef tür listesinde göstermiştir.

Fabi ve Grati (2003) çalışmalarında, Ancona (Kuzey Adriyatik Denizi) küçük ölçekli balıkçılığını incelemiş, bölgedeki dil balığı ağları için ikinci hedef türün *S. mantis* olduğunu ve fanyalı uzatma ağlarında da en baskın hedef dışı av olarak *S. mantis*'i tespit etmişlerdir.

Kevrekidis ve Galil (2003), Rodos Adası kuzey batı Levantin Denizi, krustaselerini inceledikleri çalışmada, *S. mantis*'in kıyıdan 1,67-2,2 km uzaklıkta 31-49 m derinliklerde örneklendiğini belirtmişlerdir.

Maynou (2005), İspanya Akdeniz balıkçılığı, sorunları, yönetimi ve değerlendirmesi başlıklı çalışmasında İspanya'nın Akdeniz balıkçılığı içerisinde 1999 yılı verilerine göre *S. mantis*'in 13. sırada 1222 ton avcılıkla toplam avcılığın %1'ini oluşturduğunu göstermiştir.

Placenti (2005), Ligurya Denizi demersal balıkçılığı çalışmasında, 2001 yılı verilerine göre avlanan türler içerisinde *S. mantis*'in 19,62 ton avcılık miktarı ile 11. sırada yer aldığı, yıllık 170.000 € gelir ve 8,74 €/kg ile önem derecesini göstermiştir.

Mili ve ark. (2011), Gabes Körfezi'ndeki (Tunus) *Squilla mantis*'in morfometrik, üreme ve aylara göre yağ asidi kompozisyonu çalışmasında, Ocak 2005- Aralık 2005 arasında 16.569 adet *S. mantis* örneklenmiştir. Örneklerin %47,07'si dişi, %52,93'ü erkek, erkek/dişi oranı ise 1:1,12 olarak bulunmuştur. Ortalama total boy erkek ve dişi için sırasıyla, $142,02 \pm 22,76$ mm ve $141,45 \pm 24,37$ mm hesaplanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi dişiler için $W = 7 \times 10^{-6} TL^{3,0644}$, erkekler için $W = 7 \times 10^{-6} TL^{3,2097}$ olarak belirtilmiştir. GSİ değerinden üreme sezonu olarak Aralık-

Temmuz arası olduğu, en yüksek yumurta veriminin Şubat ayında bulunduğu tespit edilmiştir. En küçük olgun dişi birey 93 mm, dişilerde ilk üreme boyu ortalama 147,19 mm bulunmuştur.

Ragonese ve ark. (2012), Güney Sicilya kıyılarında, sonbahar aylarında dip trolü ile yapılan örnekleme ile *S. mantis*'in bolluk ve biyolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, boya dayalı analiz yöntemi ile türün büyüme ve ölüm oranları tespit edilmiştir. Büyüme parametrelerinden L_{∞} değeri total boy için 190 mm, t_0 değeri -0,52, k değeri 0,41 olarak bulunmuştur. Ölüm oranı Z değeri 0,98 olarak tespit edilmiştir.

Mili ve ark. (2013), Tunus Denizi: Tunus, Hammamet ve Gabes Körfezlerinde ki *Squilla mantis* bolluğu ve dağılımı çalışmalarında, Ocak 2005- Aralık 2005 arasında 643 trol çekiminde elde edilen 22878 adet *S. mantis* ile yapılan örnekleme sonucunda türün bölgede hedef dışı av olarak yoğun biçimde dağılım gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Türün kış aylarında azaldığını özellikle dişi bireylerin yumurta inkübasyonu için toprağın içine kazdıkları yuvalarında saklandıklarını ve en yoğun avcılığın 50 m'den sığ sularda olduğunu bildirmişlerdir.

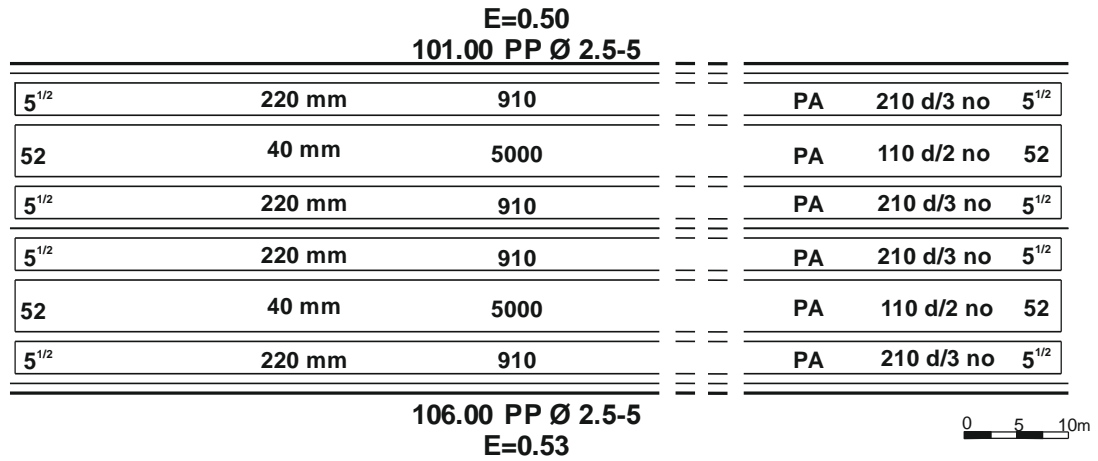
Vila ve ark. (2013), Cadiz körfezi (Merkez Doğu Atlantik), *Squilla mantis* balıkçılığı ve yaşam döngüsü çalışmasında, trol avcılığı ile elde edilen *S. mantis*'in Sanlúcar de Barrameda bölgesi için önemli ekonomik bir tür olduğu vurgulanmaktadır. Bölgede 1984-2010 yılları arasında *S. mantis* avcılık miktarı ortalama 269 ton olarak tespit edilmiştir. Türün avcılık oranının en yüksek kış döneminde, en düşük ise yaz döneminde olduğu bulunmuştur. Larva bolluğunun derinlik ve mesafe ile ters orantılı, deniz suyu yüzey sıcaklığı ile doğru orantılı olduğu, deniz suyu yüzey tuzluluğu ile bağlantısı olmadığı tespit edilmiştir. En yüksek larva bolluğu Haziran'da 20-25 m'lerde, yetişkin birey bolluğunun da 30-35 m derinliklerde bulunduğu bildirilmiştir. Populasyonun 0-3 yaş arası olduğu belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. Materyal

3.1.1. Örneklerin Temini ve Araştırma Sahası

Bu araştırmanın materyali yöresel olarak karavida adıyla anılan *Squilla mantis* türü bir krustasedir. Karavida örnekleri, Ege Denizi'nde ticari avcılık yapan ve uzatma ağı kullanan küçük ölçekli balıkçı teknelerinden alınmıştır. Balıkçılar tarafından kullanılan ağlar; fanyalı çatılı karides ağları olup, ağın tor kısmı 110 denye 2 numara ip kalınlığında, poliamid (PA) materyalden 40 mm tam göz boyunda, 52 adet göz derinliğindedir. Fanya kısmı ise, 210 denye 3 numara ip kalınlığında, poliamid (PA) materyalden 220 mm tam göz boyunda ve 5,5 gözden oluşmaktadır (Şekil 3.1).



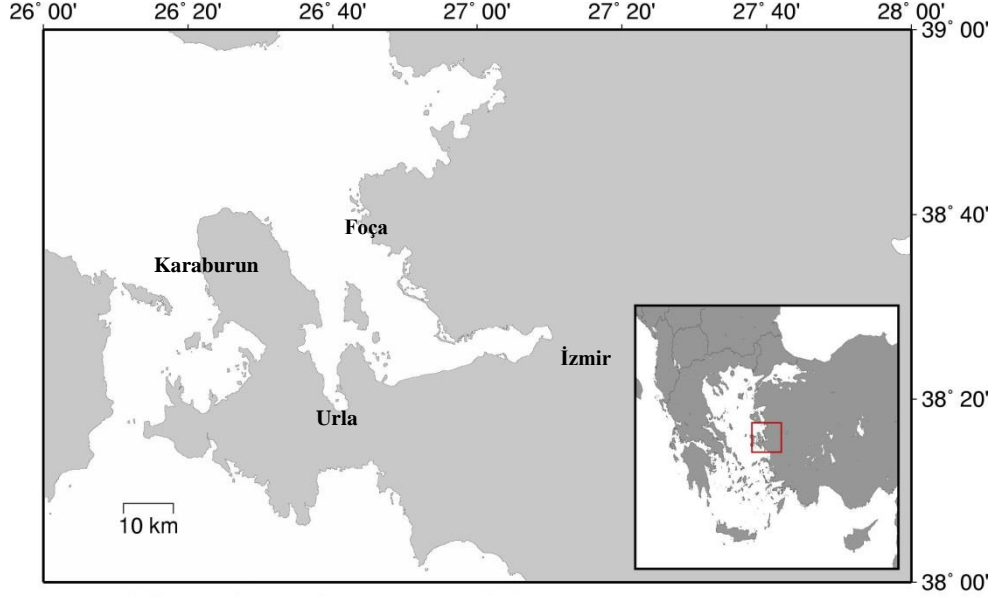
Şekil 3.1. Çatılı karides uzatma ağı

Örnekleme için avcılık operasyonlarına katılmış ve örneklerin tamamı uzatma ağlarından bireysel ve zaman zamanda balıkçılarla birlikte alınmıştır. Balıkçılık operasyonunun 25-40 m derinlik aralığında yapıldığı tespit edilmiştir. Araştırma süresince her ay yapılan örnekleme (ayın başında, ortasında ve sonunda) alınan toplam 936 adet karavida (*S. mantis*) incelenmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Aylara göre alınan örnek sayıları

TARİH								
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam
N	16	193	225	260	181	45	16	936

Örnekleme, karides avcılığının yoğun olarak yapıldığı İzmir ili, Urla ilçesinde ki balıkçıların av yaptığı alanlarda gerçekleştirilmiş, alınan örnekler biyometrik ölçümler için laboratuvara getirilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Çalışma sahası

3.2. Yöntem

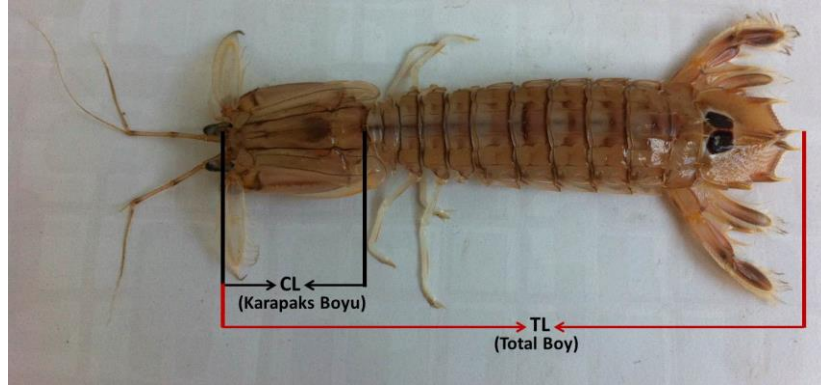
3.2.1. Biyometrik Ölçümler ve Cinsiyet Tespiti

Araştırmada örneklenen karavidalar Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Urla, Avlama Laboratuvarı'nda incelenmiştir (Şekil 3.3).



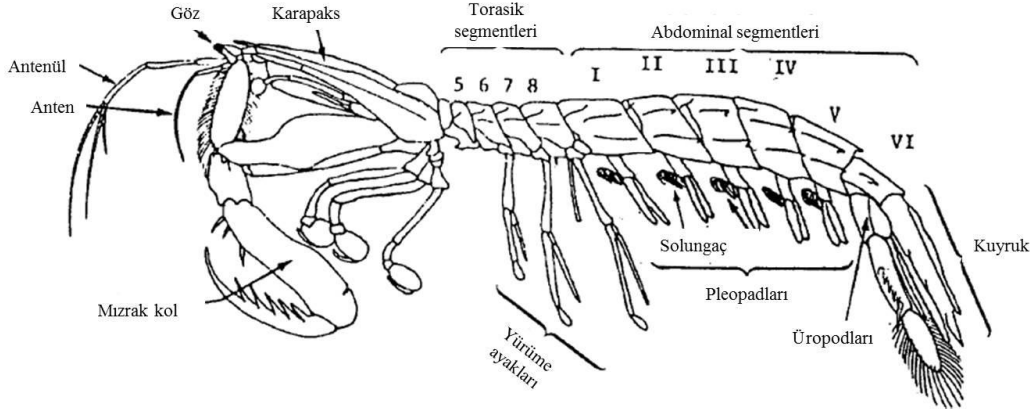
Şekil 3.3. Örneklerin laboratuvarında analizi

Örnekler temin edildikten sonra aynı gün içerisinde laboratuvara taşınmıştır. Her bir örneğin total boy (TL) ve karapaks boy (CL) ölçümleri milimetrik taksimatlı cetvel ve kumpas yardımıyla yapılmış, kurutma kâğıdı ile suları alındıktan sonra 0,01 g hassasiyetli elektronik terazide ağırlıkları (W) tartılmış ve cinsiyetleri tespit edilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Karavida (*Squilla mantis*) ölçüm

Karavida örneklerinde cinsiyet ayrımı erkeklerde 3 çift yürüme ayağının bulunduğu 8. göğüs kısmında bulunan cinsel organ (penis), dişilerde ise 3 çift yürüme ayağının bulunduğu 6. göğüs kısmında bulunan genital boşluk ile yapılabilmektedir (Wortham-Neal, 2002) (Şekil 3.5).



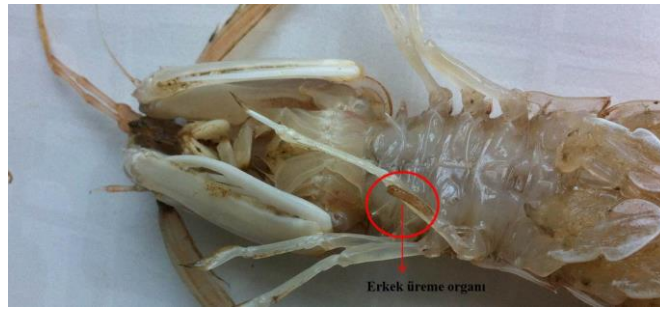
Şekil 3.5. *Squilla mantis*'in vücut bölümleri (Schneider 1990)

Örneklerin karides uzatma ağlarından toplanması esnasında karavidaların ağlara çok fazla dolanması ve ağdan çıkartılma işlemi vücut formunda zedelenmelere ve bazı ekstremitelere kopmalar görülmektedir. Bu nedenle cinsiyet ayrımı gonad ağırlıklarının alındığı sırada göğüsün açılarak dişi ve erkek bireylerin gonadlarının renk ve şekil gibi farklılıklardan yararlanılarak, birey cinsiyetleri çıplak gözle de

tespit edilmiştir. Dişilerde gonad yapısının sarı ve turuncu renkte (Şekil 3.6), erkeklerde ise beyaz tonlarında (Şekil 3.7) olduğu görülmektedir.



Şekil 3.6. Dişi örnek gonad yapısı



Şekil 3.7. Erkek örnek üreme organı

3.2.2. Boy Ölçümleri-Ağırlık İlişkisi

Boy ve ağırlıklar arasındaki ilişki $W = a * L^b$ şeklinde doğrusal olmayan eşitlik yardımıyla tespit edilmiştir (Le Cren, 1951). Bu denklemde yer alan;

$$W = a * L^b \quad (3.1)$$

W: Vücut ağırlığı (g)

L: Total boy (cm)

a ve b: Regresyon katsayılarıdır.

Denklemdaki a ve b katsayıları en küçük kareler yöntemine göre hesaplanmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisi, dişi, erkek ve genel olmak üzere ayrı ayrı incelenmiştir.

3.2.3. Boy Değerleri ve Ağırlık Kompozisyonu

Karavida'nın ölçülen toplam boy (TL), karapaks boyu (CL) ve ağırlık (W) değerlerinin aylara göre dağılımlarının incelenmesi için boy sınıflarına karşılık tarih tablosu oluşturulmuştur. Sınıf aralıklarının belirlenmesinde toplam boy için 1 cm, karapaks boyu için 0,5 cm, ağırlık için 10 g kullanılmıştır.

3.2.4. Büyüme Karakteristikleri

Balıklar ve diğer bazı deniz canlılarında yaş tayini, büyümenin gözlemlenebildiği vücudun sert kısımları (pul, otolit vb) kullanılarak yapılabilmektedir. Eklem bacaklılarda ise büyüme, vücutlarını saran kabuğun değişimi ile gerçekleşmektedir ve pul, otolit vb. organlar bulunmamaktadır (Brothers, 1979, Dall ve ark., 1990). Bu nedenle karavidanın yaş tayini için, dolaylı yaş tayini yöntemlerinden Boy-Frekans Analizi Yöntemi (Electronic Length-Frequency Analyses (ELEFAN)) uygulanmıştır. Örneklerin her eşey grubu için boy-frekans histogramları oluşturularak Gayanilo ve ark. (1996) tarafından geliştirilen FAO-ICLARM Stok Assessment Tools (FISAT II) paket programında ELEFAN I yöntemi ve Battacharya metodu ile büyüme parametreleri hesaplanmıştır (FAO 2000).

Battacharya yöntemiyle kohortlar tanımlanmış ve her bir model grubun ortalama boyları tahmin edilmiştir (Sparre ve Venema, 1992; Gayanilo ve ark., 1989). Ayırma indeksinde (SI) 2'den büyük her bir bileşen, ayrı bir kohort olarak değerlendirilmiştir. Battacharya analizinden elde edilen ortalama boy-yaş verileri kullanılarak, von Bertalanffy eşitliğinin büyüme parametreleri hesaplanmıştır (Deval ve Göktürk, 2008).

ELEFAN I yönteminde büyüme parametrelerinin tahmini için boy dağılımları direkt olarak kullanılmıştır (Pauly 1984, Mathews ve ark., 1987, Gayanilo ve ark., 1989, Gayanilo ve Pauly, 1997). Toplam boylar 0,5 cm'lik boy gruplarında sınıflandırılmış (Somers ve Kirkwood, 1991), ELEFAN I metoduyla asimptotik boy (L_{∞}) ve brody katsayısı (k) belirlenmiştir (Pauly ve Gaschutz, 1979, Somers, 1988, Gayanilo ve Pauly, 1997). Bunun için aşağıda belirtilen eşitlikten yararlanılmıştır.

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}] \quad (3.2)$$

Burada;

t : Herhangi bir yaş (yıl)

t_0 : Balığın boyunun sıfır kabul edildiği andaki teorik yaş (yıl)

L_t : Balığın herhangi bir t yaşındaki boyu (cm)

k : Brody büyüme katsayısı (yıl^{-1})

L_{∞} : Balığın teorik olarak ulaşabileceği maksimum boy (cm)

Teorik bir değer olan t_0 değeri, Pauly (1984)'nin önerdiği eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\log(-t_0) = (-0.3922) - 0.2752 \log L_\infty - 1.038 \log k$$

Büyüme performansı (indeksi) değeri (\emptyset' : Phi-prime) Munro ve Pauly (1983)'nin aşağıdaki eşitliği kullanılarak tespit edilmiştir.

$$\emptyset' = \log_{10}(K) + 2 \log_{10}(L_\infty) \quad (3.3)$$

3.2.5. Kondisyon Faktörü

Farklı çevre koşullarında veya farklı zaman dilimlerinde yaşamış yada yaşamakta olan aynı türden farklı olabilecek stokların karşılaştırmasında, stoklardaki eşeysel olgunluğun zaman ve süresinin belirlenmesinde, canlıların beslenme aktivitesindeki aylık ve mevsimsel değişimlerin izlenmesinde kondisyon faktöründen yararlanılmaktadır (Ricker, 1975). Aslında boy – ağırlık ilişkisi denklemindeki a parametresi ile paralellik gösteren K rakamsal değerden çok bir gösterge olarak önem taşımaktadır. Ancak canlılarda büyümenin izometrik veya negatif/pozitif allometrik oluşunun belirlenmesi bakımından önem arz etmektedir (Weatherly, 1972).

$$K = (W/L^3) * 100 \quad (3.4)$$

Burada;

K: kondisyon faktörü

W: ağırlık (g)

L: boy (cm)

Yukarıda boy – ağırlık ilişkisi denkleminde verilen “b” değeri 3'ten farklı ise tür için allometrik büyüme gösteriyor denir (Ricker, 1975; Pauly, 1984; Sparre ve ark., 1989). Büyüme izometrik olduğunda kondisyon faktörü (K), boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki a parametresi ile aynı değere sahiptir. Büyüme allometri gösterdiği takdirde kondisyon

$$a = (W/L^b) * 100 \quad (3.5)$$

şeklinde de ifade edilebilir (Düzgüneş, 1985; Nikolsky, 1965).

3.2.6. Gonadosomatik İndeks

Gonad ağırlığı ile vücut ağırlığı tartımları 0,01 g duyarlılıkta yapılmıştır. Aşağıdaki formülü kullanılarak GSİ değerleri tespit edilmiştir.

$$GSİ = GW/TW \quad (3.6)$$

GW: Gonad ağırlığı (g)

TW: Toplam ağırlık (g).

3.2.7. Ölüm Oranı

Popülasyonlarda ölüm nedenleri; yaşlılık, başka canlılar tarafından yenme, yaş, salgın hastalıklar, su kirliliği, besin yetersizliği ve avcılıktır (Nikolsky, 1965; Gulland, 1971, 1983). Popülasyonda görülen ölüm olayı, doğal ölüm (M) ve avcılık ölümü (F) olarak ikiye ayrılır. Doğal ölüm (M) ve avcılık ölümü (F) etkilerinin toplamı anlık toplam ölüm (Z) olarak ifade edilir ($Z=F+M$).

Bu araştırmada toplam ölüm tahmini, av eğrisi yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır.

3.2.7.1. Anlık Toplam Ölüm Oranın (Z) Av Eğrisinden Tahmini

Anlık ölüm oranı (Z) tahmininde dişi, erkek ve genel örneklerin boy grubu-frekans verileri ile boy grupları, L_{∞} ve k değerlerinden tahmini yaş değerleri oluşturularak (t) çizilen diyagramdan Z değeri hesaplanmıştır. Ortaya çıkartılan lineer denklemde;

$$Y = a - b * X \quad (3.7)$$

$$Z = -b \quad (3.8.)$$

Burada:

X : Yaş değerleri

Y : Boy sınıflarına göre frekansların logaritması

olarak hesaplanmıştır.

3.2.7.2. Doğal ölüm Oranının Tahmini (M)

Anlık ölüm oranının tahmininde Pauly (1980) tarafından belirtilen denklem kullanılmıştır.

Pauly (1980), türlerin yaşama süreleri ile ilgili olan Von Bertalanffy büyüme denkleminin parametresi (k) değerini ve doğal ölüm oranının ortam sıcaklığına bağlı olduğu düşüncesiyle çoklu bir regresyon denklemi geliştirmiştir.

$$\text{Log}(M) = -0,0066 - 0,279 \log(L_{\infty}) + 0,6543 \log(k) + 0,4634 \log(T) \quad (3.9)$$

Bu denklemde;

M : Doğal ölüm oranı

k : von Bertalanffy büyüme parametresi

T : Yıllık ortalama su sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)

olarak gösterilmektedir. Çalışmada aylara göre deniz suyu sıcaklıklarının ortalaması olan $22,3^{\circ}\text{C}$ hesaplamaya dahil edilmiştir (MGM 2013).

3.2.7.3. Avcılık Ölüm Oranının Tahmini (F)

Anlık ölüm oranı (Z), doğal ölüm oranının (M) ve avcılık ölüm oranının (F) birleşmesiyle oluşmaktadır. Avcılık ölüm oranı;

$$F = Z - M \quad (3.10)$$

şekilde formüle edilen eşitlik yardımıyla bulunmuştur.

Burada;

F : anlık avcılık ölüm katsayısı

Z : anlık toplam ölüm katsayısı

M : anlık doğal ölüm katsayısı

3.2.8. Yaşama Oranı (S) Tahmini

Yaşama (S) ve yıllık ölüm (A) oranları anlık ölüm oranı (Z)'den hesaplanmıştır (Ricker 1975).

$$S = e^{-Zt} \quad (3.11)$$

$$A = 1 - S \quad (3.12)$$

3.2.9. Sömürülme Oranının Tahmini (E)

Sömürülme oranı, bir stokun aşırı avlanıp avlanmadığını göstermekte olup, sadece ön fikir vermesi bakımından dikkate değer bir saptamadır (Gulland, 1971, 1983; Bingel, 1985). Sömürülme oranı;

$$E = F / Z \quad (3.13)$$

Burada;

E : sömürülme oranı

Z : anlık toplam ölüm oranı

F : anlık avcılık ölüm oranı

Sömürülme oranı ile stoktan avcılık yoluyla ne kadar faydalandığı ya da zarar verildiği anlaşılmaktadır. Sömürülme oranı $E=0,5$ ise stoktan optimum düzeyde faydalandığı; $E<0,5$ ise stoktan yeteri kadar faydalanılmadığı; $E>0,5$ ise stokun aşırı sömürüldüğü söylenebilir. Stoktan sürekli en iyi şekilde faydalandığı bir diğer durumda, avcılık ölüm oranı ile doğal ölüm oranının eşit olduğu ($F=M$) durumdur.

3.2.10. Birim Çabada Av Miktarı (CPUE)

Günlük birim çabaya düşen av (CPUE)'ın hesaplanmasında, balıkçılık çabası;

$$CPUE = \text{kg/ağ} \quad (3.15)$$

$$\text{Ağ} = 10 \text{ posta} = 1000 \text{ m} = 1 \text{ km}. \quad (3.16)$$

formülü kullanılmıştır (De Metrio ve Megalafonou, 1988).

3.2.11. Iskarta Oranı

Bu çalışmada iskarta oranı karides uzatma ağlarından çıkan karides miktarı ile karavida miktarının toplanarak toplam avı temsil ettiği kabul edilerek hesaplanmıştır. Diğer çıkan ürünler göz ardı edilmiştir.

$$\text{Toplam Av} = \text{Karides miktarı (g)} + \text{Karavida miktarı (g)} \quad (3.17)$$

$$\text{Karavida Iskarta oranı} = (\text{Toplam Karavida} / \text{Toplam Av}) \times 100 \quad (3.18)$$

3.2.12 İstatistiksel analiz

Populasyon parametrelerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmasında t-testi ve Khi-kare testi kullanılmıştır. İstatistiksel uygulamalarda Microsoft Office Excel® ve SPSS 18® paket yazılım programlarından yararlanılmıştır.

4. BULGULAR

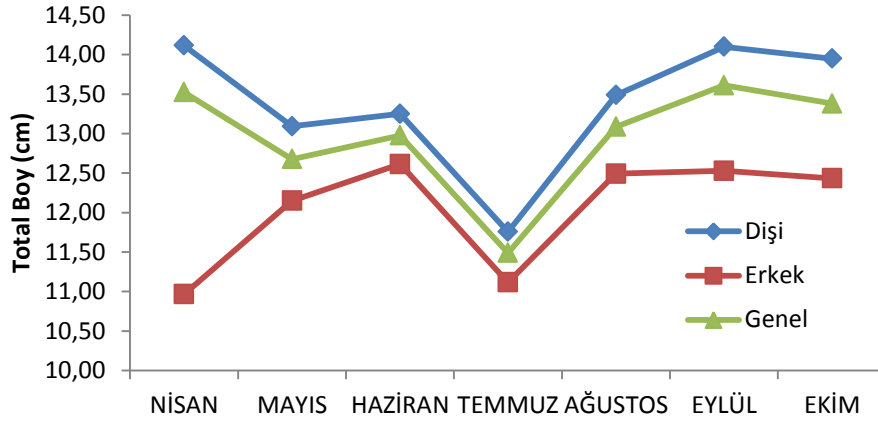
4.1. Boy ve Ağırlık Kompozisyonu

Araştırmada 936 adet karavida örneklenerek 1 cm aralığında total boy – frekans dağılımları elde edilmiştir (Çizelge 4.1). Örnekler 15 adet boy sınıfına ayrılmıştır. Örneklerin genelinde total boy 5,60 ile 18,50 cm arasında dağılım göstermiş olup ortalama boy $12,57 \pm 0,07$ cm'dir. Dişilerde boy aralığı 5,60 ile 18,50 cm arasında olup ortalama boy $12,94 \pm 0,09$ cm, erkeklerde ise boy aralığı 6,50 ile 18,10 cm arasında dağılım gösterip ortalama boyu $12,05 \pm 0,10$ cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.1. 2013 av sezonunda alınan örneklerin aylık total boy-frekans dağılımları

Boy sınıf (cm)	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam
5-5,9	0	1	2	0	0	0	0	3
6-6,9	0	0	1	1	0	0	0	2
7-7,9	0	1	2	11	0	0	0	14
8-8,9	0	4	6	33	5	0	0	48
9-9,9	0	12	3	35	8	0	0	58
10-10,9	2	25	10	24	10	0	1	72
11-11,9	3	30	29	32	25	7	1	127
12-12,9	1	29	52	49	32	11	6	180
13-13,9	4	34	51	35	43	6	4	177
14-14,9	2	31	33	30	32	12	2	142
15-15,9	2	16	27	8	14	5	0	72
16-16,9	1	6	7	1	5	4	2	26
17-17,9	1	3	2	1	6	0	0	13
18-18,9	0	1	0	0	1	0	0	2
Toplam	16	193	225	260	181	45	16	936

Popülasyonun ortalama total boylarının verildiği şekil 4.1 incelendiğinde diş ve genel örnekler için ortalama boyun av sezonu başı olan Nisan ayından Temmuz ayına kadar kademeli bir düşüş gösterdiği, Ağustos ayında hızlı bir artış gösterdiği, bu artışın azalarak da olsa Eylül ayında devam ettiği görülmektedir. Dişilerin erkeklere oranla boy ortalamaları daha yüksek bulunmuştur. Erkek bireylerin ortalama boyu ise Nisan, Haziran ayları arasında yükseliş gösterirken, dişilerde olduğu gibi erkeklerin ortalama boyunda Temmuz ayında hızlı bir düşüş görülmüştür. Ağustos ayında Temmuz ayına göre önemli oranda artış gösteren ortalama boy Eylül, Ekim ayları arasında durağan olmuştur.



Şekil 4.1. İncelenen örneklerin aylara göre ortalama total boy dağılımları

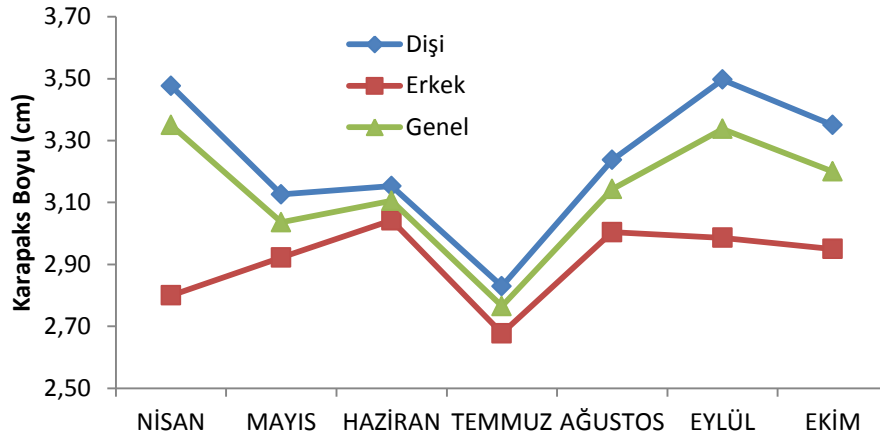
Karapaks boy – frekans dağılımında 0,5 cm’lik sınıf aralığı oluşturup, 8 adet karapaks boy sınıfı belirlenerek dağılım yapılmıştır (Çizelge 4.2). Örneklerin genelinde total karapaks boyu 1,10 ile 4,50 cm arasında dağılım göstermiş olup ortalama karapaks boyu $3,02 \pm 0,02$ cm’dir. Dişilerde karapaks boy aralığı 1,10 ile 4,50 cm arasında, ortalama karapaks boyu $3,11 \pm 0,02$ cm, erkeklerde ise karapaks boy aralığı 1,50 ile 4,40 cm arasında dağılım gösterip ortalama boyu $2,90 \pm 0,02$ cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.2. 2013 av sezonunda alınan örneklerin aylık karapaks boy-frekans dağılımları

Karapaks Boy Sınıfı (cm)	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam
1,0-1,4	0	0	2	0	0	0	0	2
1,5-1,9	0	2	3	12	1	0	0	18
2,0-2,4	0	23	11	71	11	0	0	116
2,5-2,9	5	53	62	80	51	12	4	267
3,0-3,4	4	78	98	62	68	16	8	334
3,5-3,9	6	31	43	33	43	11	4	171
4,0-4,4	0	6	5	2	7	6	0	26
4,5-4,9	1	0	1	0	0	0	0	2
Toplam	16	193	225	260	181	45	16	936

Populasyonun ortalama karapaks boyları aylara göre incelendiğinde total boy ortalaması ile paralellik gösterir şekilde, av sezonu başı olan Nisan ayından Temmuz ayına kadar kademeli bir düşüş gözlemlenirken daha sonrasında av sezonu sonu olan Eylül ayına kadar hızlı bir artış gösterdiği Ekim ayında sabitlendiği görülmektedir. Erkek bireylerde ise Nisan-Haziran arasında yükseliş olmakta diğer aylarda dişi ve

genel bireylerle paralellik göstermektedir. Dişilerin erkeklere oranla karapaks boy ortalamaları daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. İncelenen örneklerin aylara göre ortalama karapaks boyu dağılımları

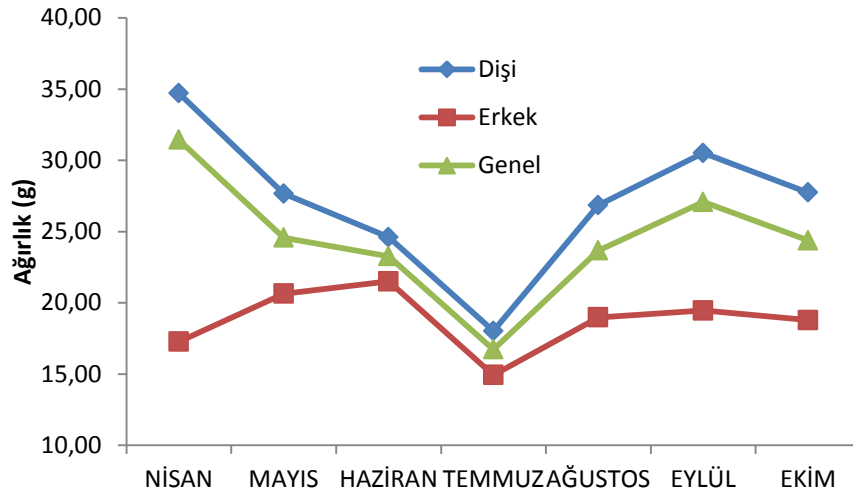
Ağırlık – frekans dağılımında 10 g'lık sınıf aralığı oluşturup, 8 adet ağırlık sınıfı belirlenerek dağılım yapılmıştır (Çizelge 4.3). Örneklerin genelinde ağırlık 1,60 ile 72,00 cm arasında dağılım göstermiş olup ortalama ağırlık $22,14 \pm 0,37$ cm'dir. Dişilerde ağırlık aralığı 1,60 ile 72,00 cm arasında olup ortalama ağırlık $24,47 \pm 0,51$ cm, erkeklerde ise ağırlık aralığı 2,60 ile 51,70 cm arasında dağılım gösterip ortalama boyu $18,84 \pm 0,47$ cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.3. 2013 av sezonunda alınan örneklerin aylık ağırlık-frekans dağılımları

Ağırlık sınıfı (g)	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam
0-9,9	0	16	13	84	17	0	0	130
10-19,9	4	64	78	86	59	13	7	311
20-29,9	4	54	86	69	66	15	5	299
30-39,9	5	37	36	19	23	11	3	134
40-49,9	2	18	10	2	9	5	1	47
50-59,9	0	4	2	0	4	1	0	11
60-69,9	1	0	0	0	2	0	0	3
70-79,9	0	0	0	0	1	0	0	1
Toplam	16	193	225	260	181	45	16	936

Populasyonun ortalama ağırlıkları aylara göre incelendiğinde, av sezonu başı olan Nisan ayından Temmuz ayına kadar kademeli bir düşüş gözlemlenirken daha sonrasında av sezonu sonu olan Eylül ayına kadar hızlı bir artış gösterdiği Ekim

ayında sabitlendiği görülmektedir. Dişilerin erkeklere oranla dişilerin ağırlık ortalamaları daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. İncelenen örneklerin aylara göre ortalama ağırlık dağılımları

Çizelge 4.4. Dişi, erkek ve genel bireylerin total boy (cm), karapaks boyu (cm) ve ağırlıklarının (g) ortalama, minimum, maksimum değerleri

Dişi	TL_(ort)	12,94±0,09	CL_(ort)	3,11±0,02	W_(ort)	24,47±0,51
	(min-max)	(5,60-18,50)	(min-max)	(1,10-4,50)	(min-max)	(1,60-72,00)
Erkek	TL_(ort)	12,05±0,10	CL_(ort)	2,90±0,02	W_(ort)	18,84±0,47
	(min-max)	(6,50-18,10)	(min-max)	(1,50-4,40)	(min-max)	(2,70-51,70)
Toplam	TL_(ort)	12,57±0,07	CL_(ort)	3,02±0,02	W_(ort)	22,14±0,37
	(min-max)	(5,60-18,50)	(min-max)	(1,10-4,50)	(min-max)	(1,60-72,00)

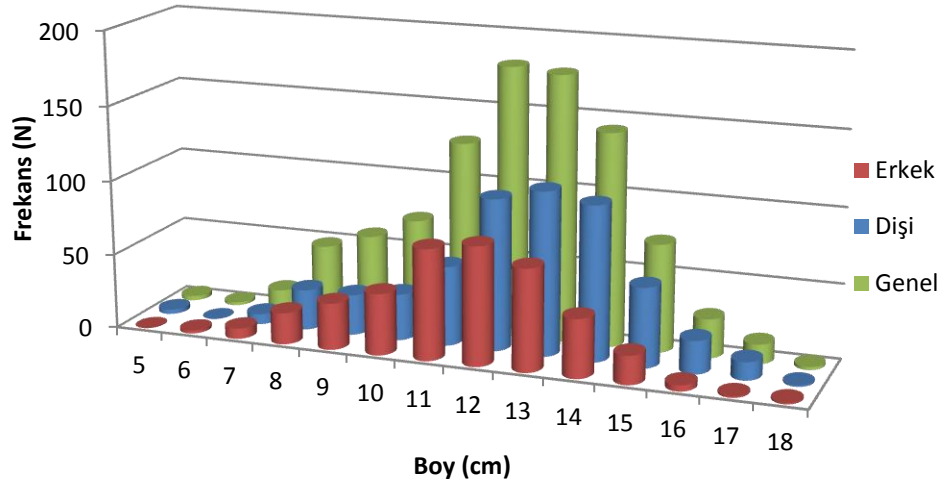
4.2. Cinsiyet Dağılımı

Çalışmada 2013 av sezonunda örneklenen 936 adet karavidanın erkek-dişi oranları belirlenmiş, cinsiyet tespiti dişi ve erkek olarak değerlendirilmiştir. Araştırma süresince av sezonu sonunda elde edilen verilere göre cinsiyet dağılımı incelendiğinde örneklerin %58,7'sinin dişi ve %41,3'ünün erkek olduğu görülmüştür (Çizelge 4.5). Avlanan karavidanın aylara göre dişi-erkek yüzde oranlarında istatistiksel farklılık t-testi ile incelenmiştir. Yüzdeler oranlar bakımından aradaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Toplamda dişi-erkek oranları khi-kare testine göre önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$).

Çizelge 4.5. Eşey oranının aylara göre değişimi

	Dişi		Erkek		Genel	
	N	%	N	%	N	%
Nisan	13	81,3%	3	18,8%	16	100,0%
Mayıs	108	56,0%	85	44,0%	193	100,0%
Haziran	128	56,9%	97	43,1%	225	100,0%
Temmuz	151	58,1%	109	41,9%	260	100,0%
Ağustos	108	59,7%	73	40,3%	181	100,0%
Eylül	31	68,9%	14	31,1%	45	100,0%
Ekim	10	62,5%	6	37,5%	16	100,0%
Toplam	549	58,7%	387	41,3%	936	100,0%

Sezon boyunca örneklenen aylarda karavidanın erkek-dişi oranı, Nisan (1:4,33), Mayıs (1:1,27), Haziran (1:1,32), Temmuz (1:1,39), Ağustos (1:1,48), Eylül (1:2,21) ve Ekim (1:1,67) olarak tespit edilmiştir. 2013 av sezonunun geneline bakıldığında 1:1,42 erkek-dişi oranı ile istatistiksel olarak fark olmasa da dişilerin tüm aylarda ve genelde erkeklerden daha baskın olduğu görülmüştür (Şekil 4.4).



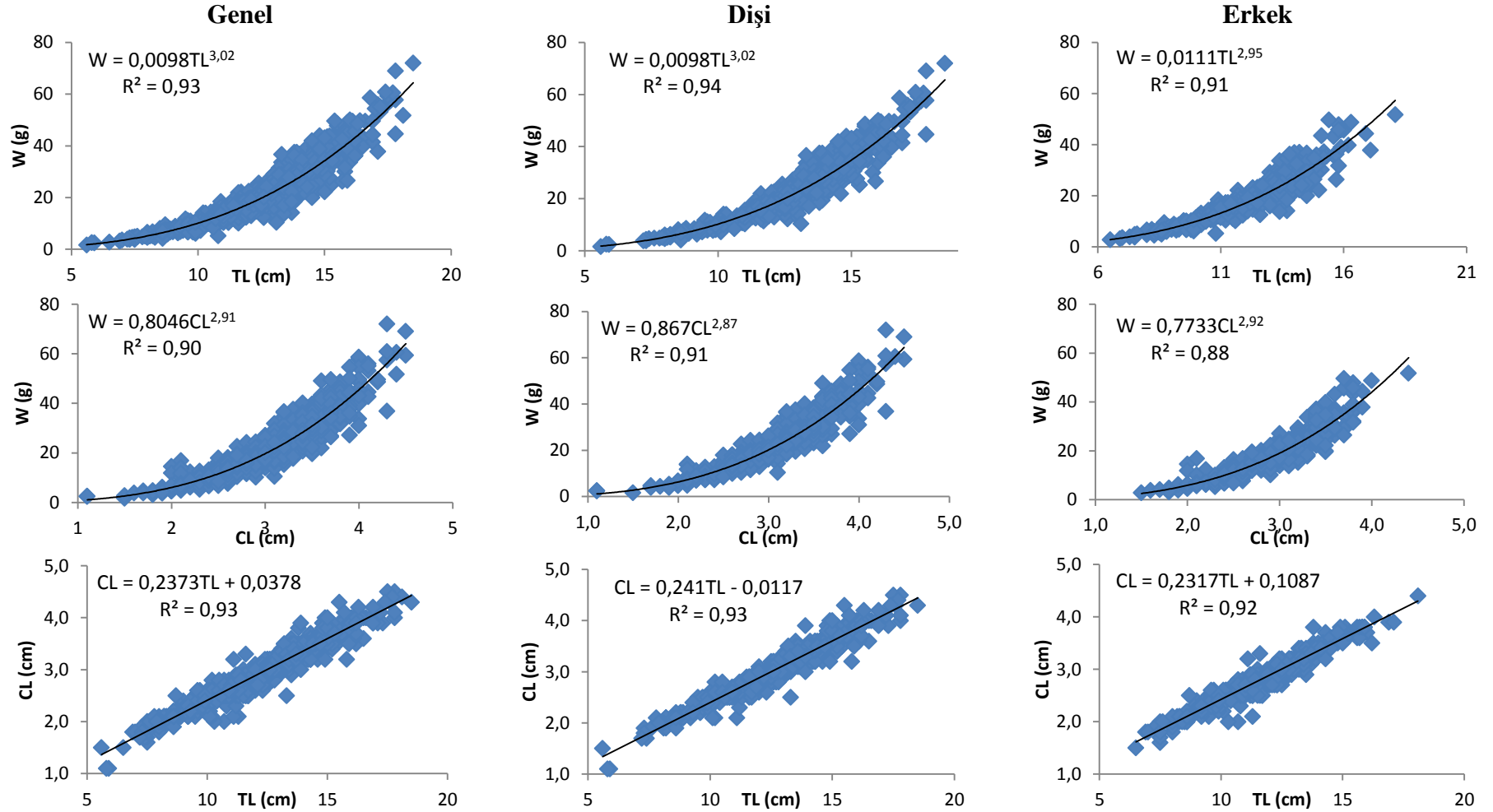
Şekil 4.4. Boy-cinsiyet dağılımı

4.3. Boy -Ağırlık İlişkisi

Çalışmada dişi, erkek ve genel olarak total boy-ağırlık (TL-W), karapaks boy-ağırlık (CL-W), total boy-karapaks boyu (TL-CL) ilişkisi incelenmiştir. Bu kriterlere göre elde edilen a, b ve R^2 değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Total boy-ağırlık ilişkisi incelendiğinde genel ve dişi örneklerde pozitif allometrik büyüme gözlemlenirken erkek bireylerde negatif allometrik bir büyüme görülmüştür. Karapaks boyu-ağırlık değerlerini incelediğimizde genel, dişi ve erkek tüm örneklerde büyümenin negatif allometrik olduğu görülmüştür. Total boy-karapaks boyu arasında kuvvetli doğrusal bir ilişki bulunmuştur (Şekil 4.5).

Çizelge 4.6. Cinsiyetlere göre boy-ağırlık parametreleri

		a	b	R²
TL-W	Genel	0,0098	3,02	0,93
	Dişi	0,0098	3,02	0,94
	Erkek	0,0111	2,95	0,91
CL-W	Genel	0,8046	2,91	0,90
	Dişi	0,8670	2,87	0,91
	Erkek	0,7733	2,92	0,88
TL-CL	Genel	0,2373	0,0378	0,93
	Dişi	0,2410	-0,0117	0,93
	Erkek	0,2317	0,1087	0,92



Şekil 4.5. Karavida örneklerinin biyometrik ölçümleri arasındaki ilişkiler

4.4. Kondisyon Faktörü

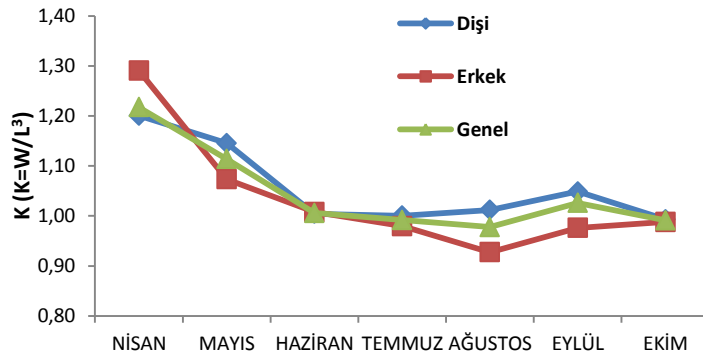
Kondisyon faktörü iki ayrı formülle cinsiyet ve aylara göre hesaplanmıştır. Değerlendirmeye göre kondisyon faktörü $K=W/L^3$ formülü için ortalama olarak dişilerde 1,04, erkeklerde ise 1,00'dır. Tüm karavidalar için ise 1,02 olarak bulunmuştur. İkinci kondisyon formülü $a=W/L^b$ için ortalama olarak dişilerde 0,99, erkeklerde ise 0,95 ve genel için 0,97 olarak bulunmuştur. İki formül arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Cinsiyet ve aylara göre kondisyon faktörleri

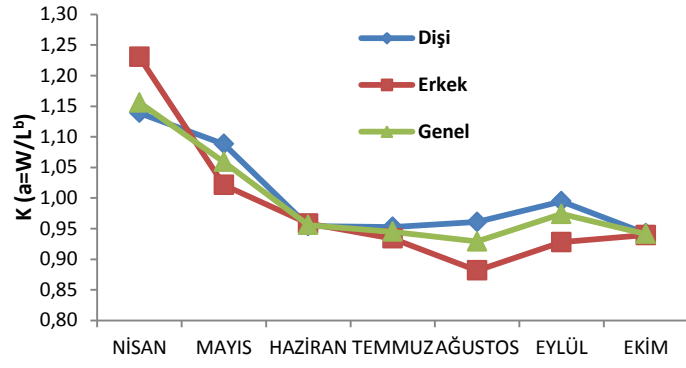
Tarih	Dişi			Erkek			Genel		
	N	K*	a**	N	K*	a**	N	K*	a**
Nisan	13	1,20	1,14	3	1,29	1,23	16	1,22	1,16
Mayıs	108	1,15	1,09	85	1,07	1,02	193	1,11	1,06
Haziran	128	1,00	0,95	97	1,01	0,96	225	1,01	0,96
Temmuz	151	1,00	0,95	109	0,98	0,93	260	0,99	0,94
Ağustos	108	1,01	0,96	73	0,93	0,88	181	0,98	0,93
Eylül	31	1,05	0,99	14	0,98	0,93	45	1,03	0,97
Ekim	10	0,99	0,94	6	0,99	0,94	16	0,99	0,94
Toplam	549	1,04	0,99	387	1,00	0,95	936	1,02	0,97

* $K=W/L^3$ ** $a=W/L^b$

Aylık olarak değerlendirildiğinde kondisyon faktörünün çevresel faktörlerde meydana gelen değişimlerden etkilendiği görülmüştür. Nisan ayında en yüksek kondisyon gerçekleşmiş, Ekim ayına kadar kademeli bir azalma meydana gelmiştir (Şekil 4.6 ve 4.7). Erkekler Nisan ve Haziran ayları haricinde dişilere göre daha düşük kondisyona sahip olsalar da, aylara göre kondisyon faktöründe cinsiyetler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir ($P>0,05$).



Şekil 4.6. Aylara göre kondisyon (K) değerleri

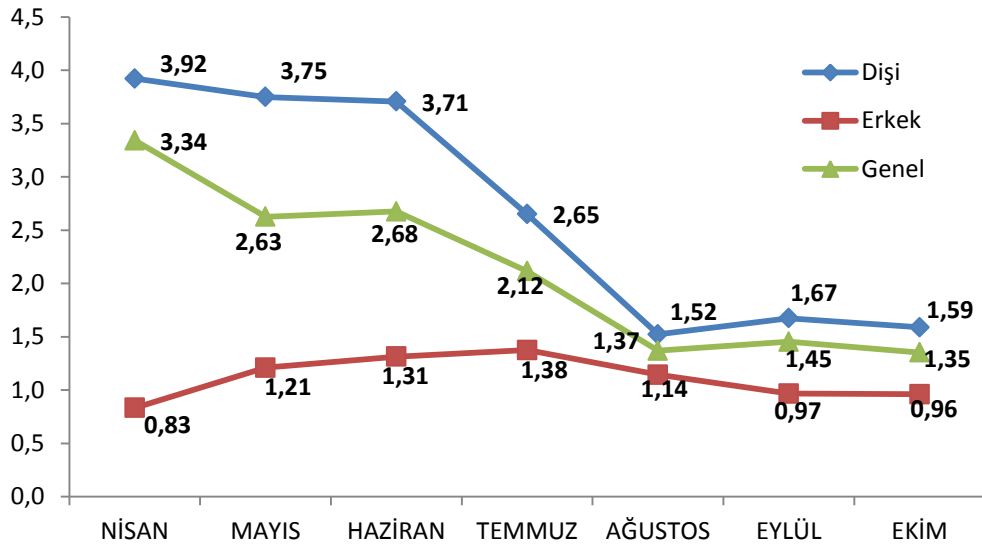


Şekil 4.7. Aylara göre kondisyon (a) değerleri

4.5. Gonadosomatik İndeks

Karavidanın dişi, erkek ve genel olarak gonadosomatik indeks (GSI) değerleri sırasıyla incelendiğinde, dişiler için Nisan ayından sezon sonu olan Ekim ayına kadar kademeli bir düşüş gözlemlenirken, erkek bireylerde Nisan ayından Temmuz ayına kadar az da olsa bir yükseliş, Temmuz ayından sezon sonu olan Ekim ayına kadar ise bir düşüş olduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında Nisan'dan Temmuz'a kadar kademeli bir düşüş görülmektedir. Dişi bireylerin GSI değerlerinin av sezonunun başlangıcı olan Nisan ayında pik yaptığı tespit edilmiştir (Şekil 4.8).

Ortalama gonadosomatik indeks değerleri genel için 2,19, dişiler için 2,84 ve erkekler için 1,25 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.8. Cinsiyetlerin aylara göre gonadosomatik indeksleri

4.6. Büyüme Karakteristikleri

4.6.1. Von Bertalanffy Büyüme Denklemi (VBBD)

Araştırmada hesaplanan VBBD parametreleri Çizelge 4.8’de verilmiştir. Dişi örneklerde TL_{∞} değerleri 19,69 cm, erkeklerde 18,64 cm bulunmuştur. İncelemede dişi örneklerin VBBD değerlerinin erkeklere oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Dişi ($t_0=-0,32$ yıl) örneklerin t_0 değerinin erkek ($t_0=-0,47$ yıl) örnekler için hesaplanan değerden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Büyüme performansı da dişi ($\emptyset'=2,344$) örneklerde erkeklere ($\emptyset'=2,143$) yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Cinsiyete göre hesaplanan boy ve ağırlıkça Von Bertalanffy büyüme parametreleri

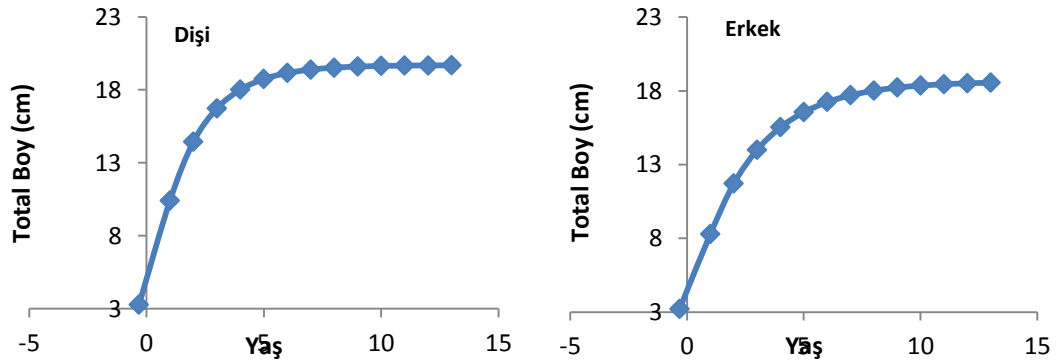
	TL_{∞}	CL_{∞}	W_{∞}	k	t_0	\emptyset'	\emptyset
Dişi	19,69	4,73	79,41	0,57	-0,32	2,344	1,022
Erkek	18,64	4,43	62,11	0,40	-0,47	2,143	0,789

Von Bertalanffy Büyüme Denklemi L_{∞} değerine göre hesaplanmış yaşa göre total boy, karapaks boyu ve ağırlık değerleri Çizelge 4.9’da verilmiştir.

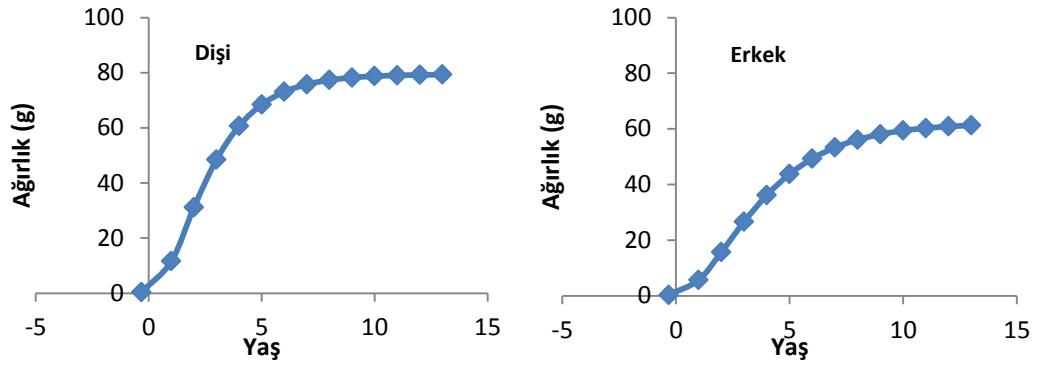
Çizelge 4.9. Yaşlara göre cinsiyetlerin ortalama boy ve ağırlık değerleri

	TL(cm)		CL(cm)		W(g)	
	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek
0	3,28	3,19	0,78	0,85	0,36	0,34
1	10,41	8,29	2,50	2,03	11,59	5,68
2	14,44	11,70	3,47	2,82	31,14	15,72
3	16,72	13,99	4,02	3,35	48,48	26,63

Büyümenin görülebilmesi için L_{∞} ile hesaplanan yaş-total boy grafiği ve yaş-ağırlık grafiği Şekil 4.9 ve 4.10’da verilmiştir.



Şekil 4.9. Von Bertalanffy yaş-total boy ilişkisi



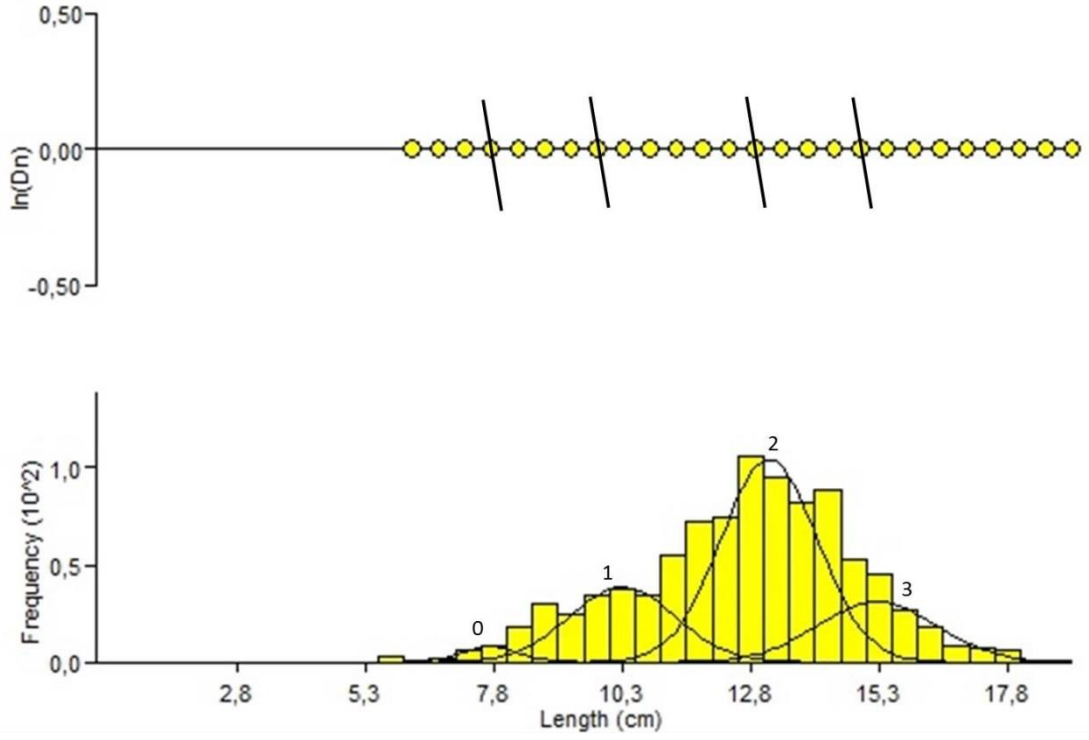
Şekil 4.10. Von Bertalanffy yaş-ağırlık ilişkisi

4.6.2. Yaş Kompozisyonu

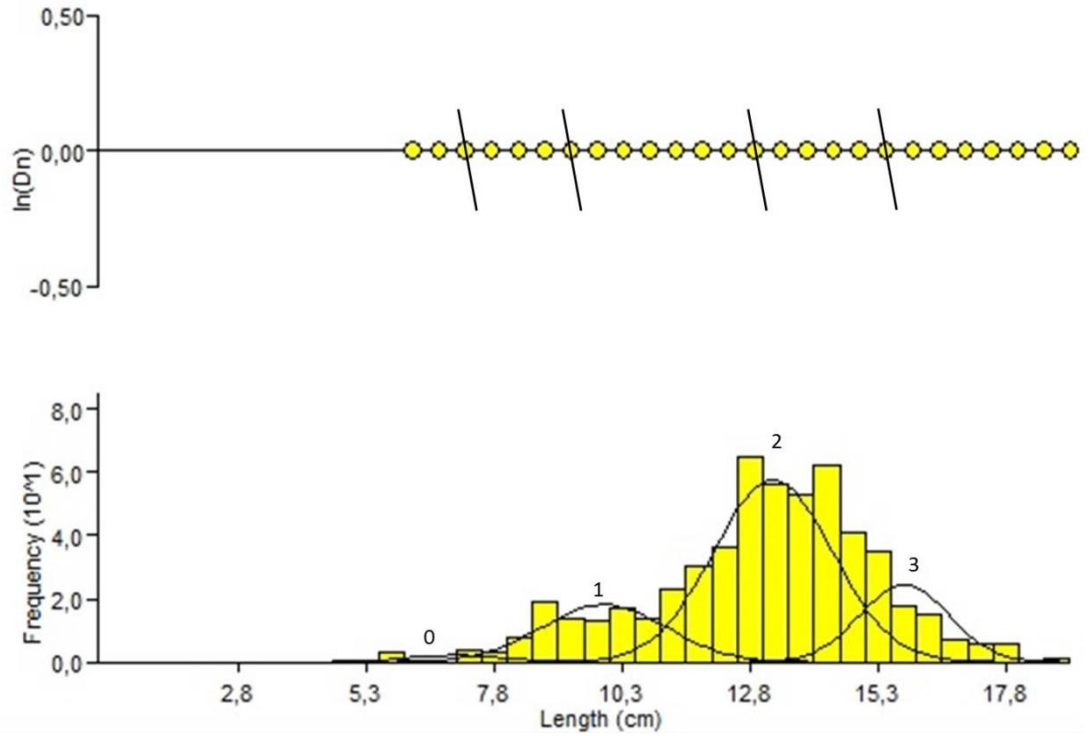
Bhattacharya yöntemi ile de örneklenen 936 adet karavidanın yaş tespiti yapılmıştır. 0,5 cm'lik boy gruplarına göre oluşturulan boy-frekans tablosu ile FİSAT programı kullanılarak Bhattacharya yöntemi uygulanmıştır. Bhattacharya'ya göre de karavidanın 0-3 yaş aralığında dağılım gösterdiği görülmüştür (Çizelge 4.10). Bu yöntem ile de, popülasyonda baskın ikinci yaşın olduğu tespit edilmiştir. Dişi, erkek ve tüm birey için uygulanan Bhattacharya yöntemi ile elde edilen bulgular Şekil 4.11, 4.12 ve 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Bhattacharya yöntemine göre boy-frekans dağılımlarından hesaplanan yaşlara göre ortalama boylar

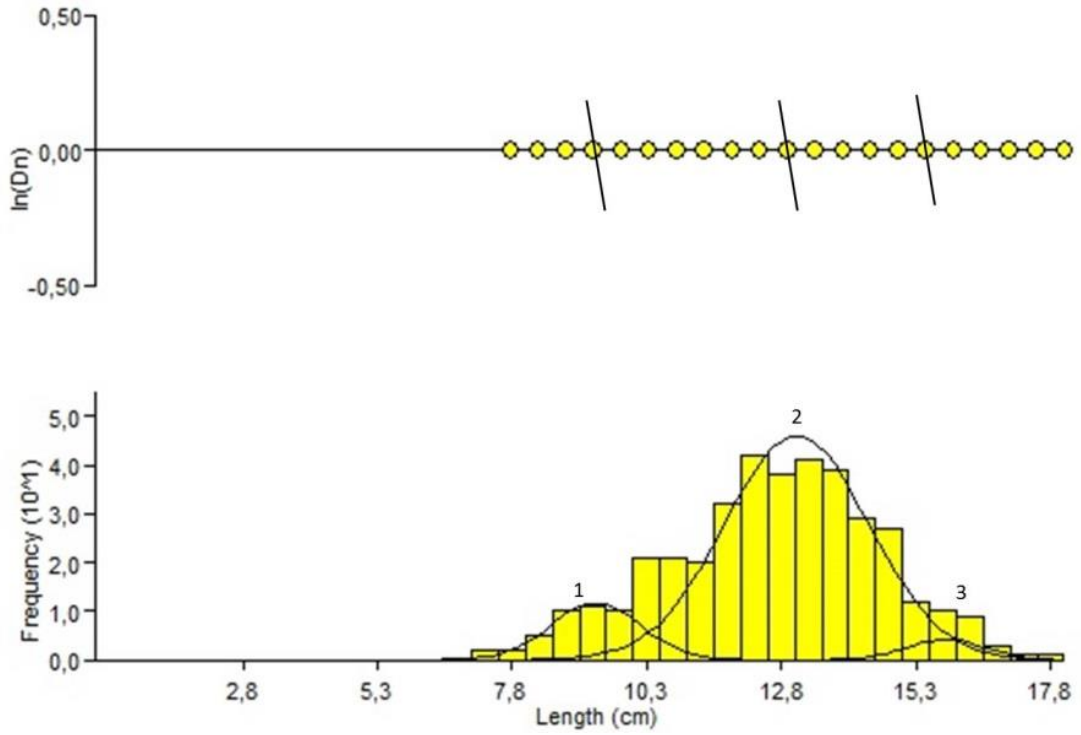
	Yaş	Ortalama Boy	Populasyon	Ayırma indeksi (S.I.)
GENEL	0	7,68±0,56	22,36	-
	1	10,25±1,03	199,07	2,24
	2	13,11±0,94	490,97	2,16
	3	15,22±1,15	178,29	2
DİŞİ	0	7,00±0,93	9,8	-
	1	9,89±1,20	109,12	2,19
	2	13,20±1,16	334,93	2,17
	3	15,77±0,87	106,67	2,07
ERK FK	1	9,30±0,83	48,39	-
	2	13,04±1,34	309,12	2,31
	3	15,80±0,71	14,84	2,1



Şekil 4. 11. Genel olarak boy-frekans dağılımından Bhattacharya yöntemi ile belirlenen yaş grupları



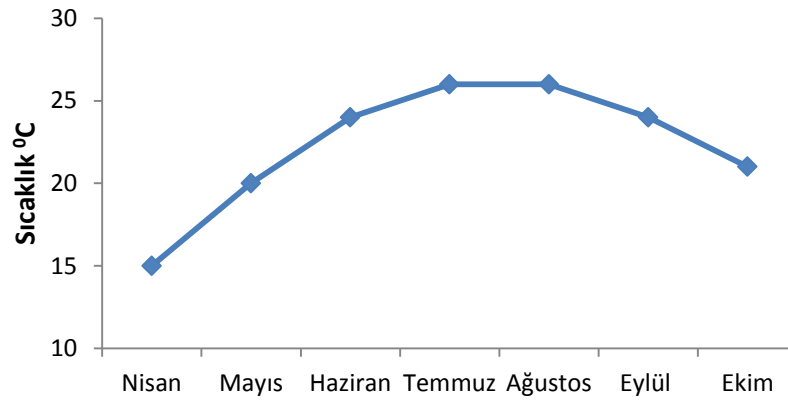
Şekil 4.12. Dişi bireyler için boy-frekans dağılımından Bhattacharya yöntemi ile belirlenen yaş grupları



Şekil 4.13. Erkek bireyler için boy-frekans dağılımından Bhattacharya yöntemi ile belirlenen yaş grupları

4.7. Ölüm ve İşletme Oranı

Deniz suyu sıcaklığı Nisan-Ekim ayları arasında ortalama 22,3⁰C olarak hesaplanmıştır (MGM, 2013) (Şekil 4.14).



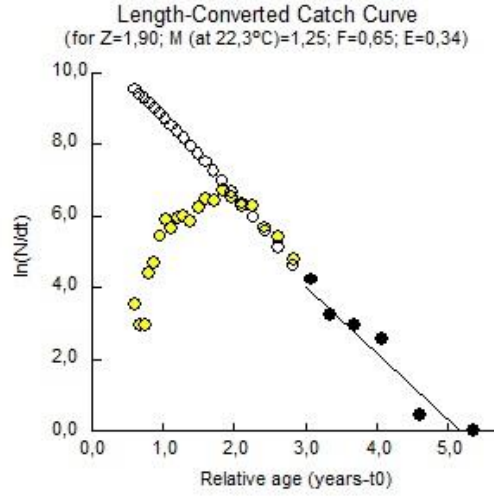
Şekil 4.14. Çalışmanın yapıldığı aylar için deniz suyu sıcaklıkları

Av eğrisi yönteminden lineer denklemler elde edilmiş dişi, erkek ve tüm örnekler için ölüm oranları tespit edilmiştir. Buna göre;

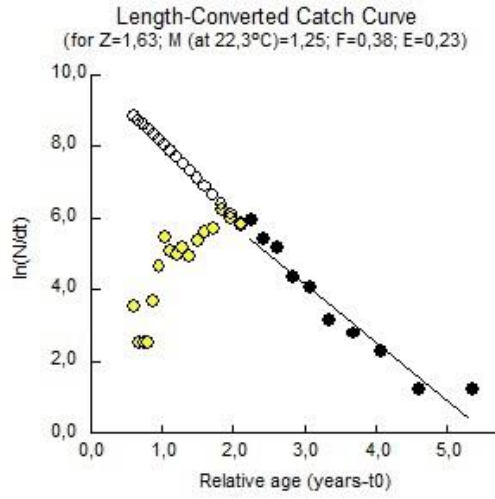
Genel; $Y = 9,873 - 1,90 \cdot X$ $Z = 1,90 \text{ yıl}^{-1}$ $r = 0,97$ (Şekil 4.15)

Dişi; $Y = 9,151 - 1,63 \cdot X$ $Z = 1,63 \text{ yıl}^{-1}$ $r = 0,98$ (Şekil 4.16)

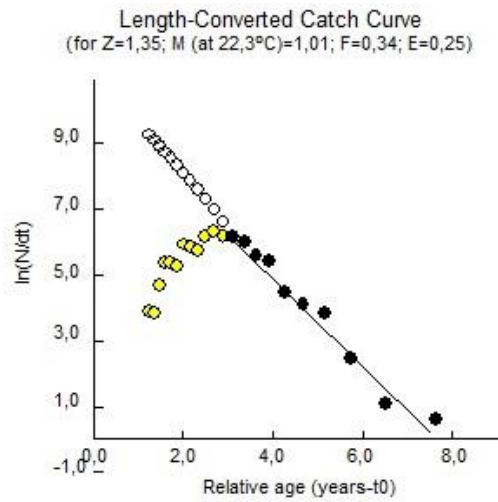
Erkek; $Y = 9,455 - 1,35 \cdot X$ $Z = 1,35 \text{ yıl}^{-1}$ $r = 0,99$ (Şekil 4.17)



Şekil 4.15. Genel örnekler için av eğrisi ve ölüm oranları



Şekil 4.16. Dişi örnekler için av eğrisi ve ölüm oranları



Şekil 4.17. Erkek örnekler için av eğrisi ve ölüm oranları

Çalışmada elde edilen verilere göre yaşama oranı (S), yıllık ortalama ölüm oranı (A), anlık toplam ölüm oranı (Z), anlık avcılık ölüm oranı (F) ve anlık doğal ölüm oranı (M) hesaplanmıştır. Buna göre yaşama oranı (S) 0,15, yıllık ölüm oranı (A) 0,85, anlık ölüm oranı ise (Z) 1,90, avcılık ölüm oranı (F) 0,65, doğal ölüm oranı (M) 1,25 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.11)

Tüm populasyon değerlendirildiğinde erkeklerin yaşama oranının (S) dişilerden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.11. Yaşama, ölüm ve işletme oranları

	Z	S	A	M	F	E
Genel	1,90	0,15	0,85	1,25	0,65	0,34

Stoklarda aşırı avlanma olup olmadığının tespitine yarayan işletme oranı (E), F ve Z'den hesaplanmıştır. Ege'deki karavida stoku için 2013 av sezonundaki işletme oranı (E) 0,34 olarak bulunmuştur.

4.8. Birim Çabada Av Miktarı

Çalışmada günlük operasyonlara göre birim çabada av miktarları hesaplanmıştır (Çizelge 4.12). Birim çabada av miktarı en düşük 0,059 kg/ağ bulunurken en yüksek değer 2,392 kg/ağ bulunmuştur. Tüm operasyonlar için ortalama birim çabada av miktarı $0,511 \pm 0,08$ kg/ağ olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.12. Operasyon başına birim çabada av miktarları (CPUE)

Op.	CPUE (kg/ağ)	Op.	CPUE (kg/ağ)	Op.	CPUE (kg/ağ)	Op.	CPUE (kg/ağ)
1	0,0815	10	0,1084	19	0,5313	28	0,483
2	0,2941	11	0,8066	20	0,2937	29	0,695
3	0,1276	12	0,9799	21	0,826	30	0,955
4	0,1084	13	0,5908	22	0,7087	31	2,3927
5	0,0585	14	0,3321	23	1,4306	32	0,9369
6	0,0741	15	0,1324	24	0,762	33	0,3984
7	0,1173	16	0,6624	25	0,4843	34	0,8199
8	0,5673	17	0,3923	26	0,1624	35	0,1984
9	0,2233	18	0,1404	27	0,3326	36	0,1917

4.9. Iskarta Oranı

Çalışmada günlük operasyonlara göre karavida iskarta oranı hesaplanmıştır (Çizelge 4.13). Hesaplanan iskarta oranlarına göre en düşük iskarta oranı %2,41 ve en yüksek iskarta oranı %22,73 bulunmuştur. Ortalama iskarta oranı %8,99 bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Operasyonlara göre Karavida Iskarta Oranı (%)

Op.	Karavida Iskarta Oranı	Op.	Karavida Iskarta Oranı	Op.	Karavida Iskarta Oranı	Op.	Karavida Iskarta Oranı
1	7,54	10	3,00	19	5,04	28	6,45
2	22,73	11	12,79	20	4,67	29	7,99
3	4,08	12	21,87	21	6,44	30	19,27
4	4,16	13	7,78	22	12,41	31	16,62
5	2,84	14	3,21	23	15,17	32	9,43
6	2,41	15	4,23	24	9,82	33	9,06
7	3,24	16	14,21	25	7,47	34	14,09
8	12,42	17	11,56	26	3,15	35	9,02
9	5,29	18	5,32	27	7,68	36	11,33

5. TARTIŞMA

Bizim çalışmamızda dişi *S. mantis* örneklerinin ortalama boy ve ağırlık değerleri (12,94±0,09 cm total boy, 3,11±0,02 cm karapaks boyu ve 24,47±0,51g ağırlık) erkekler için bulunanlardan (12,05±0,10 cm total boy, 2,90±0,02 cm karapaks boyu ve 18,84±0,47g ağırlık) daha yüksek bulunurken, ortalama boy değerlerini Mili ve ark. (2011) dişilerde (141,45±24,37 mm ve erkeklerde 142,02±22,76 mm), Ragonese ve ark. (2012) ise dişilerde 13,5 cm ve erkeklerde 13,7 cm olarak bildirmektedirler. Bizim sonuçlarımızın aksine bu her iki çalışmada da erkeklerin ortalama boy değerleri dişilere göre azda olsa daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Cinsiyet oranlarına bakıldığında bu çalışmada erkek-dişi oranı 1:1,42 bulunurken, Mili ve ark. (2011) erkek-dişi oranını 1:1,12, Ragonese ve ark. (2012) dişi-erkek oranını 1:1,33 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmalarda cinsiyet oranları arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

Boy-ağırlık ilişkilerine bakıldığında total boy-ağırlık değerleri ilişkisinin ($R^2=0,93$) çok kuvvetli olduğu görülürken, dişilerde pozitif allometrik büyüme ($b=3,02$), erkeklerde negatif allometrik ($b=2,95$) bir büyüme tespit edilmiştir. Frogli (1996) çalışmasında dişi ($b=3,04$) ve erkek ($b=3,04$) için pozitif allometrik büyüme, Mili ve ark. (2011) çalışmasında total boy-ağırlık ilişkisi kuvvetli ($R^2=0,96$) bulunurken genel ($b=3,14$), dişi ($b=3,06$) ve erkek ($b=3,21$) örneklerde pozitif allometrik bir büyüme, Ragonese ve ark. (2012) çalışmasında total boy-ağırlık ilişkisi dişi ($R^2=0,97$) ve erkeklerde ($R^2=0,95$) ayrı incelenmiş, dişi ($b=3,01$) ve erkek ($b=3,03$) örneklerde pozitif allometrik bir büyüme tespit etmişlerdir.

Kondisyon faktörü iki farklı formülle hesaplanmış, hesaplamalar içerisinde istatistiksel bir fark bulunmamıştır. En yüksek kondisyon faktörü Nisan ayında [$K(\text{♀}:1,20-\text{♂}:1,29-\text{♀♂}:1,22)$ ve $a(\text{♀}:1,14-\text{♂}:1,23-\text{♀♂}:1,16)$], en düşük kondisyon ise dişilerde Ekim [$K(0,99)$ ve $a(0,94)$] ayında, erkek ve genel için Ağustos [$K(\text{♂}:0,93-\text{♀♂}:0,88)$ ve $a(\text{♂}:0,98-\text{♀♂}:0,93)$] ayında hesaplanmıştır. Kondüsyon faktörü değerleri dişi ve erkek bireylerin üreme dönemine bağlı olarak Nisan ayında yüksek ve Eylül, Ekim aylarında da en düşük seviyede olduğu görülmektedir.

Stoğa ait gonadosomatik indeks (GSI) değerleri incelendiğinde, üremenin Nisan-Haziran ayları arasında olduğu görülmektedir. Gonad ölçümlerinde erkeklerin gonad

ağırlıklarının çok düşük olması dişi bireylerin üremede referans alınmasını sağlamıştır. Dişi bireyler için en yüksek GSI değerleri Nisan (3,92), en düşük GSI değeri ise Ağustos (1,52) ayında gözlenmiştir. Mili ve ark. (2011) Gabes Körfezinde yaptığı çalışmada GSI değerleri en yüksek Şubat ve Nisan aylarında görülürken en düşük GSI değeri Eylül ayında görülmüştür. Bu çalışmada GSI değeri yedi aylık periyotta gözlemlenirken Mili ve ark. (2011) çalışmasında on iki aylık periyotta GSI değerleri incelenmiş ve çalışmalar arasında paralellik görülmektedir. Bu sonuca göre *S. mantis*'in yoğun üreme döneminin Şubat, Nisan ayları arasında olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmalarda türe ilişkin tespit edilmiş büyüme karakteristikleri Çizelge 5.1'de görülmektedir. Çalışmamızda elde edilen asimptotik karapaks boyu (CL_{∞}) değerlerinin ülkemiz sularında Adriyatik Denzinde tespit edilen değerlerden (Frogli, 1996; Sarcella ve ark., 2012) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Asimptotik total boy (TL_{∞}) değerlerine bakıldığında ise ülkemiz sularında Ligurya Denizi ve Ebro Deltası değerlerinden daha düşük olduğu görülmüştür. Brody büyüme katsayısı (k) değerleri karşılaştırıldığında Ege Denizi'nde büyüme katsayısı Güney Sicilya kıyıları ve Adriyatik Denizi değerlerinden yüksektir. İlk yaş değerleri (t_0) Adriyatik Denizi için daha düşük iken Güney Sicilya kıyılarına göre daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada tespit edilen asimptotik total boy ve karapaks boy değerlerinin, Akdeniz'de yapılmış bazı çalışmalardan yüksek, bazı çalışmalardan ise düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin farklı çevresel özellikler (sıcaklık, tuzluluk, besine ulaşabilme) ve/veya balıkçılık baskısı olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 5.1. Önceki çalışmalardan elde edilen VBBD parametreleri

	Cinsiyet	N	L_{∞} (mm)	k	t_0	Boy Ölçüm	Örnekleme Sahası
Righini ve Bairo (1996)	♀		220,00	1,450		TL	Ligurya Denizi
	♂		225,00	1,300			
Froglia (1996)	♀		41,9	0,450		CL	Adriyatik Denizi
	♂		41,2	0,530			
Abello ve Martin (1993)	♀	1768	200,00	1,300		TL	Ebro Deltası
	♂	1732	200,00	1,600			
Sarcella ve ark. (2012)	♀		41,88	0,448	-0,0380	CL	Kuzey ve Merkez Adriyatik
	♂		41,18	0,532	-0,0590		
	♀♂		41,53	0,490	-0,0105		
Ragonese ve ark.(2012)	♀♂	484	190,00	0,410	-0,52	TL	Güney Sicilya Kıyıları
Bu çalışma	♀	549	196,90	0,570	-0,32	TL	Ege Denizi
	♂	387	186,40	0,400	-0,47		
	♀	549	47,3	0,570	-0,32	CL	
	♂	387	44,3	0,400	-0,47		

Bhattacharya analizlerinde erkek ve dişi bireyler için 0-3 yaş grubu belirlenmiştir. Yaş analizleri sonuçlarına göre *S. mantis*'in hızlı büyüyen bir tür olduğu söylenebilir. En hızlı büyümenin 0-1 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Bhattacharya'ya göre en yüksek popülasyon değeri 2 yaş dişi, erkek ve genel örneklerde tespit edilmiştir. Cadiz Körfezinde yapılan çalışmada karapaks boyuna göre dişi ve erkeklerde 1 ve 2 yaş grubu tespit edilirken (Vila ve ark., 2013), Güney Sicilya kıyılarında yapılan çalışmada dişi ve erkek örnekler için 1-3 yaş grubu bulunmuştur (Ragonese ve ark., 2012).

Ölüm oranına bakıldığında anlık ölüm oranı genel için 1,90 olarak hesaplanmıştır. Sarcella ve ark. (2012), Adriyatik Denizi için yapılan çalışmasında anlık ölüm oranı genel ($Z=2,89$) örnekler için ülkemiz sularından yüksek bulunurken, Ragonese ve ark. (2012), Güney Sicilya bölgesinde yaptıkları çalışmada ($Z=0,98$) bizim bölgemize oranla daha düşük bir oran bulunmuştur. Sarcella ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada balıkçılık ölüm oranı (F) 1,89 olarak, doğal ölüm oranı ise (M) 1,00 olarak tespit edilmiştir. Balıkçılık ölüm oranları Adriyatik bölgesinde *S. mantis*'in hedef tür içerisinde olmasından ötürü ülkemiz sularından yüksek bulunduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda *S. mantis* için balıkçılık oranı $F=1,64$ ile Adriyatik Denizi avcılığında aşırı av baskısı olduğu bildirilmektedir (STECF 2012).

İşletme (Sömürülme) oranı 0 ve 1 arasında değişen ve sıfır değerine yaklaştıkça düşük, bir değerine yaklaştıkça yüksek bir avcılık baskısının göstergesidir. Avcılık baskısı için optimum değer $E=0,50$ kabul edilmektedir. Çalışmada ki genel (0,34), örnekler için işletme oranı oldukça düşük bulunmuştur.

Çalışmada elde edilen birim çabada av miktarları ve ıskarta oranlarına bakıldığında ortalama $0,511\pm 0,08\text{kg/ağ}$ (CPUE) değeri ile karides ağlarından elde edilen ortalama %8,99'luk ıskarta oranı türün değerlendirilebilmesi açısından önemli bulunmuştur. Akdeniz'de yapılan diğer çalışmalar trol avcılığı ile yapıldığı için, birim çabada av miktarları karşılaştırılamamıştır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünya'daki insan nüfusundaki artış neticesinde doğru orantılı olarak gıda ihtiyacının da artması ile en kolay ve ucuz elde edilebilen besinin deniz ürünleri olması, balıkçılık üzerine baskıyı tüm dünyada arttırmaktadır. Bu nedenle günümüzde birçok ekonomik türün neslinin tükenmekte olduğunu ve insanların önceden değer verip tüketmedikleri deniz ürünlerine yöneldikleri görülmektedir. Ülkemizde de balık popülasyonları üzerine bir baskı olduğu ve eskiden talep görmeyen kaya balıkları (Gobiidae), iskorpit (Scorpaenidae) gibi türlerin bazı bölgelerde talep gördüğü ve fiyatlarında artış olduğu bilinmektedir.

Bu çalışma, Avrupa ülkelerinin bazılarında oldukça yüksek ekonomik değere sahip *Squilla mantis* türünün ülkemiz sularındaki bazı popülasyon özelliklerini ortaya koymaktadır.

Türün yoğun olarak karides uzatma ağlarından çıkması, bu çalışmanın yedi aylık bir karides av sezonunda gerçekleşmesine neden olmuştur. Bu süre zarfında elde edilen veriler, ekonomik olarak değerlendirilen ve avcılığının yoğun yapıldığı ülkelerdeki çalışmalarla karşılaştırıldığında ülkemiz sularındaki *S. mantis*'in önemli bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Aynı zamanda ülkemizdeki avcılık baskısının yedi aylık bir süre ile kısıtlı kalmasının türün popülasyonunun korunması açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

Squilla mantis, Ege Denizi ve Akdeniz'de avcılığı yapılan önemli ekonomik bir türdür. Çalışmada ülkemiz sularında karides uzatma ağları ile avcılığının yapıldığı fakat ıskarta tür olarak atıldığı görülmektedir. Türün şu anda ülkemizde talep görmemesi fakat ıskarta olarak yakalanıp atılması, hem ülke ekonomisi hem de bölge balıkçılığı için önemli bir kayıptır. Avcılığının yapıldığı İtalya, İspanya, Fransa, Slovenya gibi ülkelerde ekonomik olarak değerlendirilen (8€/kg) bu türün ülkemizde de değerlendirilmesi veya ihraç edilebilmesi için bölgedeki su ürünleri işleme ve değerlendirme üzerine çalışan şirketlerin bu konuya dikkatlerinin çekilmesi gerekmektedir.

Çalışma, stoğun optimum koşullarda işletilebilmesinde yol gösterecek temel parametrelerin bir kısmını sağlamakla birlikte, daha iyi bir yönetim politikası için gerekli olan tüm parametreleri ve bunların devamını sağlayamamaktadır. Sonuç

olarak, konu hakkında daha kapsamlı ve devamlılığı olan çalışmaların yürütülmesi faydalı olacaktır. Ülkemizde avlanan türün işleme alanında da incelenmesi besin değeri ve öneminin ortaya konması açısından önemlidir.

7. KAYNAKLAR

- Abelló, P., Martín, P., 1993. Fishery dynamics of the mantis shrimp *Squilla mantis* (Crustacea: Stomatopoda) population off the Ebro delta (northwest Mediterranean). *Fis. Res.*, 16: 131-145.
- Akyol, O., Kara, A. 2003. İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi) Dip Trolü ve Tratanın Av Kompozisyonlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 20(3-4):321-328.
- Anonim 2013a. Ege Denizi,
http://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Aegean_Sea_map_bathymetry-tr.svg
(Ulaşım tarihi: 12/12/2013)
- Anonim 2013b. *Squilla mantis* Dünya'daki dağılım alanı
<http://www.sealifebase.fisheries.ubc.ca/summary/Squilla-mantis.html>
- Aydın, C., Gurbet, R., Ulaş, A. (2005). Algarna takımlarının İzmir Körfezi'ndeki av kompozisyonu ve balıkçılık ortamına etkileri. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, Cilt No: 22 sayı 1-2, sayfa 39-42.
- Bakır K., Çevirgen F., 2010. İzmir Körfezi'nde Bulunan Krustase Türleri. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi* Cilt 27, Sayı 2: 79-90.
- Başeren S., H., 2003. Ege Sorunları. Tüdev Yayınları No: 15, 242 syf.
- Başusta, N., Kumlu, M., Gökçe, M.A., Göçer, M. 2002. Yumurtalık Koyu'nda Dip Trolü ile Yakalanan Türlerin Mevsimsel Değişimi ve Verimlilik İndeksi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 19 (1-2): 29-34.
- Beğburs C., R., Kebapçıoğlu T., 2007. Antalya Boğazkent'te Kullanılan Demersal Fanyalı Uzatma Ağlarının Tür Kompozisyonu Üzerine Araştırma. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*. Cilt 24, sayı (3-4): 283-286.
- Beğburs C., R., Kebapçıoğlu T., 2009. Fanyalı Uzatma Ağlarında Ağ Renginin Av Verimi Üzerine Olan Etkisi. *E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Dergisi* 2005, Cilt 26, Sayı 1: 73-75.
- Bingel, F., 1985, Balık Populasyonlarının İncelenmesi, GTZ ve İ.Ü. Sapanca Balık Ür. ve İslah Merkz. No 10: 133 s.
- Brothers, E. B., 1979, Age and growth studies on tropical fishes, 119-136, Stock Assessment For Tropical Small-Scale Fisheries, Saila, S. and Roedel, P. (Eds.), Proceedings of an International Workshop Held September 19-21, at the Univ. of Rhode Island, Int. Cent. Mar. Res. Dev., Univ. of Rhode Island.
- Brown A. 2000. Understanding Food. Fish and Shellfish. Wadsworth/Thomson Learning, USA, 299-318.
- Çobani M., 2003. Small-scale fisheries in Albania. Adriatic Sea Small-Scale Fisheries Report of the AdriaMed Technical Consultation on Adriatic Sea Small-Scale Fisheries Split, Croatia, 14th – 15th October , 21-29 pp.
- Dall, W., Hill, B.J., Rothlisberg, C. ve Staples, D.J., 1990, The Biology of the Penaeidae, Advances In Marine Biology, Academic Press Limited, 27, London, 488p.

- De Metrio, G., Megalafonou, P. 1988. Catch, size distribution, growth and sex ratio of swordfish (*Xiphias gladius* L.) in the Gulf of Taranto. FAO Fish.
- Demirsoy A., 2005. Yaşamın Temel Kuralları, Cilt:II / Kısım:I – Omurgasızlar / İnvertebrata. Meteksan Yayınları, 1210 syf.
- Deval, M.C., Göktürk D., 2008 Population structure and dynamics of the cut trough shell *Spisula subtruncata* (da Costa) in the Sea of Marmara, Turkey, Fisheries Research, 89(3):241-247.
- Düzgüneş, E., 1985, Mogan Gölündeki Sazan Stoklarının Tahmini ve Populasyon Dinamiği Üzerinde Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Ankara.
- Ertosluk O., 2006. İzmir Körfezi (Ege Denizi) Urla Yöresinde Trata Balıkçılığı. E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Dergisi 2005, Cilt 23, Sayı 3-4: 435-439
- Eryaşar, A., R., 2011. Mersin Körfezi Trol Balıkçılığında Av Ve Iskarta Kompozisyonlarının Belirlenmesi. Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 68 syf.
- Fabi G., Grati F., 2003. Small-scale fisheries in the maritime department of Ancona (Central Northern Adriatic Sea). Small-Scale Fisheries Report of the AdriaMed Technical Consultation on Adriatic Sea Small-Scale Fisheries Split, Croatia, 14th – 15th October , 72-93 pp.
- FAO 2011. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Fishery Statistics. Fishstatj Programme.
- FAO, 2000, FISAT II - FAO-ICLARM Stock Assessment Tool, <http://www.fao.org/fishery/topic/16072/en>
- Frogliia, C., 1996. Growth and behaviour of *Squilla mantis* (mantis shrimp) in the Adriatic Sea. EU Study DG XIV/MED/93/016, Final Report.
- Gayanilo, F.C., Pauly, D., 1997, The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) Reference Manual, FAO Computerized Information Series (Fisheries), 8, Rome, 262 p.
- Gayanilo, F.C., Sparre, P.J. ve Pauly, D., 1989, A Draft Guide to the Complete ELEFAN, Iclarm Contribution, 435, 91p.
- Gayanilo, F.C., Sparre, P.J. ve Pauly, D., 1996. FAO-ICLARM Stock Ass. Tools User's Manual. FAO of the United Nation Rome, 1996, 126 p.
- Gökçe G., Metin, C., Aydın, İ., Bayramıç, İ., (2005)İzmir Körfezi'nde karides uzatma ağları ile Kalamar (*Loligo vulgaris* Lamarck, 1798) avcılığı. . E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Dergisi 2005, Cilt 22, Sayı 3-4: 419-422
- Gulland, J.A., 1971, The Fish Resources of the Ocean, West Byfleet, Surrey, Fishing News (Book), Ltd., for FAO, 225 p. Revised Edition of FAO Fish. Tech. Pap., 97, 425 p.
- Gulland, J.A., 1983, Fish Stock Assessment: A Manuel of Basic Methods, Chichester, U.K., Wiley Interscience, FAO/Wiley Series on Food and Agriculture, Vol. 1:223p.

- Kevrekidis K., Galil B.S., 2003. Decapoda and Stomatopoda (Crustacea) of Rodos island (Greece) and the erythrean expansion NW of the Levantine sea. *Mediterranean Marine Science*, Vol. 4/1, 2003, 57-66.
- Le Cren, E.D., 1951. The length-relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch *Perca fluviatilis*. *Jornal of Animal Ecology*, 20, 201-219.
- Mannini P., Massa F., 2000. Brief overview of Adriatic fisheries landing trends (1972-97). Report of the First Meeting of the Adriamed Coordination Committee. 36-54.
- Mathews, C.P., Al-Hossaini, M., Abdul Ghaffar, A.R., Alshousani, M., 1987. Assessment of Short-Lived Stocks with Special Reference to Kuwait's Shrimp Fisheries: A Contrast of the Result Obtained from Traditional and Recent Size-Based Techniques, in "Length-Based Methods in Fisheries Research" Iclarm Conference Proceedings, 13, 147-166p.
- Maynou F., 2005. Spanish Mediterranean Fisheries: Problematic, Management and Assessment. Bio-economic modelling of Mediterranean Fisheries. BEMMFISH (Q5RS-2001-01533), Final Report of the Project. 34-38 pp.
- Maynou, F., Abello, P., Sartor, P., 2004. A reiew of the fisheries biology of the mantis shrimp, *Squilla mantis* (L., 1758) (Stomatopoda, Squillidae) in the Mediterranean. *Crustaceana* 77(9), 1081-1099.
- Metin, C., Gökçe, G., (2004) İzmir Körfezi'nde Karides Balıkçılığında Kullanılan Uzatma Ağlarının Av Kompozisyonu. E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Dergisi 2004, Cilt 21, Sayı 3-4: 325-329
- MGM, 2013. Orman Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <http://www.mgm.gov.tr/deniz/deniz-suyu-sicakligi.aspx>
- Mili S., Bouriga N., Missaoui H., Jarboui O., 2011. Morphometric, Reproductive Parameters and Seasonal Variations in Fatty Acid Composition of the Mantis Shrimp *Squilla mantis* (Crustacea: Stomatopoda) in the Gulf of Gabes (Tunisia). *Journal of Life Sciences*, 5 (2011), 1058-1071.
- Mili S., Ennouri R., Jarboui O., Missaoui H., 2013. Distribution and Abundance of the Mantis Shrimp *Squilla mantis* (Crustacea: Stomatopoda) in Tunisian Waters: Gulfs of Tunis, Hammamet and Gabes. *Greener Journal of Life Sciences*. Vol. 1 (1), pp. 001-013, November.
- Munro, J. L., Pauly, D., 1983, A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates, *Fishbyt*, 1:5-6.
- Nikolsky, G.V., 1965, *Fish Population Dynamics*, Oliver and Boyd, Edinburg, 333p.
- Pauly, D., Gashutz, G., 1979, A Simple Method for Fitting Oscillating Length Growth Data, with a Program for Poket Calculators, *ICES C.M.*, 242p.
- Pauly, D., 1980, A Selection of Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks, *FAO Fish. Circ.* 729:54p.
- Pauly, D., 1984. *Fish Population Dynamics in Tropical Waters, a Manual for Use with Programmable Calculators*, Iclarm Contribution, 143, 325p.

- Placenti V., 2005. Demersal fishery in the Ligurian Sea. Bio-economic modelling of Mediterranean Fisheries. BEMMFISH (Q5RS-2001-01533), Final Report of the Project. 229-240 pp.
- Ragonese, S., Morara, U., Canali, E., Pagliarino E., Bianchini, M.L. 2012. Abundance and biological traits of the spottail mantis shrimp, *Squilla mantis* (L., 1758) (Crustacea: Stomatopoda), off the southern coast of Sicily. Cah. de Biol. Mar., 53: 485-493.
- Ricker, W.E., 1975, Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations, Fish. Res. Board of Can. Bull., 191:382p.
- Righini, P., Bairo, R., 1996. Parametri popolazionistici della pannocchia (*Squilla mantis*, Crustacea, Stomatopoda). Biol. Mar. Medit. 3(1), 565-566.
- Scarcella, G., Fabi, G., Grati, F., Polidori, P., Domenichetti, F., Bolognini, L., Santojanni, A., Angelini, S., Pengal, P., Marceta, B., Piccinetti, C., Manfredi, C., Giovanardi, O., Raicevich, S., Celic, I., Bullo, M., Sabatini, L., 2012. Stock Assessment of Mantis Shrimp in Gsa 17, 28pp.
- Schiff, Helga, Bernard C. Abbott, Raymond B., Manning 1985. Possible Monocular Range-Finding Mechanisms in Stomatopods from Different Environmental Light Conditions. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 80A(1):271-280
- Schneider W., (1990). "Stomatopods". *Field Guide to the Commercial Marine Resources of the Gulf of Guinea*. FAO Regional Office for Africa. pp. 191. ISBN 92-5-103048-0.
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/t0438e/T0438E45.pdf>.
- Somers, I.F. Kirkwood, G.P., 1991, Population ecology of the grooved tiger prawn, *Penaeus semisulcatus*, in the north-western gulf of Carpentaria, Australia: growth, movement, age structure and infestation by the bopyrid parasite *Epipenaeon ingens*, Aust. J. Mar. Freshwater Res., 42:349-367.
- Somers, I.F., 1988, On a seasonally-oscillating growth function, *Fishbyte*, 6(1):8-11.
- Soykan O., Kınacıgil H.T., Tosunoğlu Z. 2006. Taşucu Körfezi (Doğu Akdeniz) Karides Trollerinde Hedef Dışı Av, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi (23) 67-70.
- Sparre, P., Ursin, E., Venema, S.C., 1989, Introduction to Tropical Fish Stock Assessment (Part I-Manuel), FAO Fish. Tech. Pap. No:306/1, Rome, 337p.
- Sparre, P., Venema, S.C., 1992, Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part 1. Manual, FAO Fisheries Technical Paper No. 306.1, Rome, 376p
- STECF, 2012. Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries, Review of Scientific Advice for 2012, Consolidated Advice on Fish Stocks of Interest to the European Union (STECF 11-18), 486 pp.
- TÜİK 2012. Türkiye İstatistik Kurumu, Su Ürünleri İstatistikleri 2012. ISSN 1013-6177, 73 syf.
- Ünlüoğlu A., Akalın S., Türker Çakır D., 2008. Edremit Körfezi Demersal Balıkçılık Kaynakları Üzerine Bir Araştırma. . E.Ü. Su Ürünleri Dergisi. Cilt 25, sayı 1: 63-69.

- Vila Y., Sobrino I., Jimenez M., P., 2013. Fishery and life history of spot-tail mantis shrimp, *Squilla mantis* (Crustacea: Stomatopoda), in the Gulf of Cadiz (eastern central Atlantic). *Scientia Marina* 77(1) March , 137-148, Barcelona (Spain) ISSN: 0214-8358 doi: 10.3989/scimar.03744.07B.
- Waterman, T. H., Chace, F. A., 1960. General Crustacean Biology. pp. 1-33 in T. H. Waterman, ed.-in-chief. *The Physiology of Crustacea. Metabolism and Growth.* Academic Press, New York, New York
- Weatherly, A.H., 1972, Predator-prey Relationships Among Fish. İn: *Growth and Ecology of Fish Population*, Vol. 77, Academic Press, London, 200p.
- Wortham-Neal J.L. 2002. Reproductive morphology and biology of male and female mantis shrimp (Stomatopoda: Squillidae). *Journal of Crustacea Biology* 22(4): 728-741.
- Yazıcı M., F., İşmen A., Altınağaç U., Ayaz A.. 2004. Marmara Denizi'nde Karides Algarnasının Av Kompozisyonu ve Hedeflenmeyen Av Üzerine Bir Çalışma. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*. Cilt 23, sayı (3-4):269-275.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Yeşim DEMİR SAĞLAM
Doğum Yeri : Samsun
Doğum Tarihi : 03.09.1987
Yabancı Dili : İngilizce
E-mail : yesimdemir55@windowslive.com

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Önlisans	Su Ürünleri	Fırat Üniversitesi	2006-2008
Lisans	Balıkçılık Tek. Müh.	Ordu Üniversitesi	2009-2012
Y. Lisans	Balıkçılık Tek. Müh.	Ordu Üniversitesi	2012-