

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



LESEPSİYEN BİR KARİDES TÜRÜ
Melicertus hathor (Burkenroad, 1959)'UN ANTALYA KÖRFEZİ'NDEKİ ÜREME
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hande KAZANCI IŞIK

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

MAYIS 2019

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



LESEPSİYEN BİR KARİDES TÜRÜ
Melicertus hathor (Burkenroad, 1959)'UN ANTALYA KÖRFEZİ'NDEKİ ÜREME
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hande KAZANCI IŞIK

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

MAYIS 2019

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LESEPSİYEN BİR KARİDES TÜRÜ
Melicertus hathor (Burkenroad, 1959)'UN ANTALYA KÖRFEZİ'NDEKİ ÜREME
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hande KAZANCI IŞIK

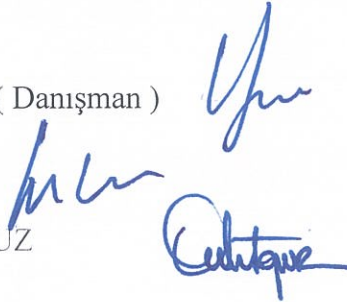
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 24/05/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Yaşar ÖZVAROL (Danışman)

Doç. Dr. Levent SANGÜN

Doç. Dr. Osman Kadir TOPUZ



ÖZET

LESEPSİYEN BİR KARİDES TÜRÜ *Melicertus hathor* (Burkenroad, 1959)'UN ANTALYA KÖRFEZİ'NDEKİ ÜREME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hande KAZANCI IŞIK

Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Yaşar ÖZVAROL

Mayıs 2019; 34 sayfa

Bu araştırmada, Akdeniz’de ilk kaydı 1999 yılında İsraili Araştırmacı Bella GALİL tarafından verilen lesepsiyen Karides *Melicertus hathor* (Burkenroad, 1959) ’un bazı üreme özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu karides Akdeniz’de ilk görülmesinden bu yana dağılımını hızlı bir şekilde genişletmiş ve 2010 yılından bu yana İsrail, Suriye, Kıbrıs ve Türkiye’nin Akdeniz kıyılarında sıkça görülen bir karides türü haline gelmiştir.

Araştırmada, *M. hathor* örnekleri, aylık periyotlarla, fanyalı ağlar yardımıyla, Antalya Beldibi-Göynük ile Lara – Side kıyıları arasındaki bölgeden toplanmıştır. Çalışma sonucunda toplam 296 adet erkek, 280 adet dişi birey toplam 576 adet birey örneklenmiştir. Cinsiyet tayini karideslerde bulunan petasma, thelycumun varlığına göre yapılmıştır. Ayrıca, dişi bireylerde üreme döneminin belirlenmesinde, gonad olgunluk evreleri ve gonadosomatik indeks eşitliklerinden (GSI) faydalanılmıştır. Çalışma sonucunda; Yumurta çapları minimum 170 µm ile maksimum 650 µm arasında değiştiği belirlenmiştir. Dişi bireylerin aylık GSI değerleri incelendiğinde, GSI dağılımı 1,97 (Şubat) ile 7,03 (Aralık) değerleri arasında değiştiği ve ortalama değer ise $4,50 \pm 1,7$ tespit edilmiştir. Gonadosomatik indeksin şubat ve Mart aylarında en düşük seviyede görülürken Nisan – Aralık ayları arasında sürekli olarak arttığı belirlenmiştir. Elde edilen bu verilere dayanarak *M. hathor*’un dişi, Ülkemiz, Antalya Körfezi kıyılarında uzun bir üreme periyoduna sahip olduğu fakat en fazla üremenin Ekim – Aralık ayları arasındaki dönemde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Gonad evresi III ve IV olan bireylerin boyları ölçülmüş ve sonuçta bu karideste ilk üreme boyu 16 cm olarak bulunmuştur.

Bu çalışma, *M. hathor* türünün üremesi ile ilgili Akdeniz’de yapılan ilk çalışma olduğundan; buradan elde edilen sonuçların ileride aynı tür ile yapılacak çalışmalara altyapı oluşturacağı düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: *Melicertus hathor*, üreme, ilk üreme boyu, üreme zamanı, yumurta çapı, yumurta sayısı, Antalya Körfezi.

JÜRİ: Doç. Dr. Yaşar ÖZVAROL

Doç. Dr. Levent SANGÜN

Doç. Dr. Osman Kadir TOPUZ

ABSTRACT

DETERMINE REPRODUCTIVE ASPECTS OF A LESSEPSIAN SHRIMP SPECIES *Melicertus hathor*, (Burkenroad, 1959) IN THE GULF OF ANTALYA

Hande KAZANCI IŞIK

Master Thesis, Department of Aquaculture Engineering

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Yaşar OZVAROL

May 2019; 34 page

In this study, it was aimed to determine some reproductive aspects of lessepsian Shrimp, *Melicertus hathor* (Burkenroad, 1959), which was reported by the Israeli Researcher Bella GALIL in 1999. *M. hathor* has expanded its distribution in the Mediterranean since 2010; It is became a common shrimp species in the Mediterranean coast of Israel, Syria, Cyprus and Turkey.

In this study, *M. hathor* samples were collected, monthly, from Beldibi - G6yn6k and Lara-Side coasts by trammel nets. As a result of the study, a total of 576 individuals, 296 male and 280 female, were sampled. Shrimps were distinguished in terms of sex, via macroscopic control seen petasma on the male and thelycum on the female. Gonad maturity stages and gonadosomatic index were used to determine reproductive period for females. In regards to Gonadosomatic index and gonad developments, it was determined that reproduction season was distributed between June and September. Diameters of eggs range were calculated as minimum 170 μm and maximum 260 μm . When the monthly GSI values of female individuals were analyzed, the GSI distribution ranged between 1.97 (February) and 7.03 (December) and the mean value was 4.50 ± 1.7 . Gonadosomatic index was found the lowest in February and March; It was determined that it is increased continuously between April and December. Based on these data, it was determined that *M. hathor* had a long reproduction period on the coasts of Antalya. The most intense growth was observed between October and December. Shrimp individuals which are at the gonadal stage III and IV was measured and as a result, the first breeding length was calculated as 16 cm.

This study is the first study on the biology reproduction of *M. hathor* type in the Mediterranean; it is thought that the results obtained from this study will provide a basis for future studies.

KEYWORDS: *Melicertus hathor*, reproductive, first maturity length, spawning season, eggs diameter, number of eggs, Gulf of Antalya.

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. Yaşar 6ZVAROL

Assoc. Prof. Dr. Levent SANG6N

Assoc. Prof. Dr. Osman Kadir TOPUZ

ÖNSÖZ

Bu çalışmada Kızıldeniz göçmeni *Melicertus hathor* (Burkenroad, 1959) 'un Antalya Körfezi'ndeki üreme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Daha önce bu türün üremesi ile ilgili herhangi bir çalışma olmadığı için bu tez literatürdeki yerini alacaktır.

Bana bu konuda çalışma olanağı sağlayan ve çalışmalarım esnasında her zaman yardımcı olan tez danışmanım Doç. Dr. Yaşar ÖZVAROL'a, maddi manevi desteklerini benden esirgemeyen sevgili babam Ünal KAZANCI, annem Ayşe KAZANCI ve kardeşim Mustafa Burak KAZANCI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
AKADEMİK BEYAN.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	2
2.1. Karideslerin Genel Özellikleri.....	2
2.2. <i>M. hathor</i> (Burkenroad, 1959)'un Sistematikteki Yeri.....	2
2.3. <i>M. hathor</i> 'un Genel Özellikleri.....	3
2.4. <i>M. hathor</i> 'un Dağılımı.....	4
2.5. Karideslerde Üreme.....	6
2.5.1. Erkek üreme sistemi.....	6
2.5.2. Dişi üreme sistemi.....	6
2.6. <i>M. hathor</i> 'a İlişkin Çalışmalar.....	8
3. MATERYAL VE METOT.....	9
3.1. Materyal.....	9
3.1.1. Araştırma süresi ve bölgesi.....	9
3.1.2. Araştırma materyali.....	9
3.2. Metot.....	10
3.2.1. Bireysel ölçümler.....	10
3.2.2. Boy - ağırlık ilişkisi.....	13
3.2.3. Kondüsyon faktörü.....	13
3.2.4. Eşey tayini ve gonad olgunluk evreleri.....	14
3.2.5. Gonadosomatik indeks (GSI) ve üreme zamanının tespiti.....	16
3.2.6 Fekondite.....	16
3.2.7 İlk üreme boyunun belirlenmesi.....	17
3.2.8. İstatiksel hesaplamalar.....	17
4. BULGULAR.....	18
4.1. Bazı Ekolojik Parametreler.....	18
4.1.1. Sıcaklık.....	18

4.1.2. Tuzluluk.....	18
4.1.3. pH.....	19
4.1.4. Sediment yapısı	19
4.2. Eşey, Boy, Ağırlık Dağılımı.....	19
4.2.1. Eşey dağılımı	19
4.2.2. Toplam boy dağılımı	20
4.2.3. Ağırlık dağılımı	22
4.3. Boy - Ağırlık İlişkisi	24
4.4. Kondüsyon Faktörü.....	26
4.5. Gonadosomatik İndeks (GSI) ve Üreme Zamanı.....	27
4.6. İlk Üreme Boyu.....	28
4.7. Yumurta Çapı.....	28
5. TARTIŞMA	30
6. SONUÇLAR	31
7. KAYNAKLAR	32
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum ‘‘Leseptiyen Bir Karides Türü *Melicertus hathor* (Burkenroad, 1959)’un Antalya Körfezi’ndeki Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi’’ adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

24/05/2019

Hande KAZANCI IŞIK



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

- % : Yüzde
‰ : Binde
± : Artı eksi
mm : Milimetre
µm : Mikrometre
cm : Santimetre
°C : Santigrad derece
g : Gram

Kısaltmalar

- TL : Toplam uzunluk
W : Ağırlık
N : Birey sayısı
GW : Gonad ağırlığı
F : Fekondite
K : Kondüsyon faktörü
A : Örnek başına düşen yumurta sayısı
a : Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin Y eksenini kestiği noktayı belirtir
b : Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade eder
GSİ : Gonadasomatik indeks
pH : Hidrojen iyonu potansiyeli

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.2.1. <i>Melicertus hathor</i> , (Burkenroad, 1959) orijinal	3
Şekil 2.3.1. <i>Melicertus hathor</i> 'un a) Rostrum olukları b) Rostrum dişleri c) Son segment yan olukları d) Son segment üst olukları ve telson	4
Şekil 2.4.1. <i>Melicertus hathor</i> 'un doğal yaşam alanı	5
Şekil 2.4.2. <i>M. hathor</i> 'un Kuzeydoğu Akdeniz'de tespit edildiği yaşam alanları.....	5
Şekil 2.5.2.1. Karideslerin yaşam döngüsü (FAO, 2008)	7
Şekil 3.1.1.1. Araştırma bölgesi.....	9
Şekil 3.2.1.1. Ölçümlerde kullanılan <i>Melicertus hathor</i> örnekleri.....	10
Şekil 3.2.1.1.a. Karideste karapaks boy ölçümü.....	11
Şekil 3.2.1.1.b. Karideste toplam boy ölçümü.....	11
Şekil 3.2.1.2. Karides örneklerinin dijital terazi ile ölçülmesi.....	12
Şekil 3.2.1.3. <i>M. hathor</i> 'da boy ölçümleri.....	13
Şekil 3.2.4.1. <i>Melicertus hathor</i> dişi üreme organı (Thelycum)	14
Şekil 3.2.4.2. <i>Melicertus hathor</i> erkek üreme organı (Petasma)	14
Şekil 3.2.4.3. Gonad gelişim evreleri.....	15
Şekil 3.2.6.1. <i>Melicertus hathor</i> 'un gonadlarının çıkarılması işlemi	16
Şekil 4.1.1.1. Körfezdeki aylık su sıcaklık değerleri	18
Şekil 4.1.2.1. Aylara göre tespit edilen deniz suyu tuzluluk değerleri	18
Şekil 4.1.3.1. Aylık pH değerleri	19
Şekil 4.2.1.1. <i>Melicertus hathor</i> 'un eşey dağılımı	20
Şekil 4.2.2.1. Erkek bireylerde boy dağılımı (TL)	21
Şekil 4.2.2.2. Dişi bireylerde boy dağılımı (TL)	21
Şekil 4.2.2.3. Genel boy dağılımı (TL)	22
Şekil 4.2.3.1. Erkek bireylerde ağırlık dağılımı	23
Şekil 4.2.3.2. Dişi bireylerde ağırlık dağılımı	23
Şekil 4.2.3.3. Yakalanan karideslerde genel ağırlık dağılımı..	24
Şekil 4.3.1. Erkek bireylerde toplam boy (TL) – ağırlık (W) ilişkisi	24
Şekil 4.3.2. Dişi bireylerde toplam boy (TL) – ağırlık (W) ilişkisi	25
Şekil 4.3.3. Tüm bireylerde toplam boy (TL) – ağırlık (W) ilişkisi	25
Şekil 4.4.1. Erkek bireylerde kondüsyon faktörü değerleri	26
Şekil 4.4.2. Dişi bireylerde kondüsyon faktörü değerleri	26
Şekil 4.4.3. Tüm bireylerde kondüsyon faktörü değerleri	27

Şekil 4.5.1. Melicertus hathor'un GSI dağılımı	27
Şekil 4.6.1. Melicertus hathor'un Antalya Körfezi'ndeki ilk üreme boyu	28
Şekil 4.7.1. Melicertus hathor'dan disekte edilmiş gonad	29
Şekil 4.7.2. Stereo mikroskopla görüntülenen M. hathor yumurtaları	29

1. GİRİŞ

Karidesler, kabuklular sınıfının (Crustacea) onayaklılar takımında (Decapoda) yer almaktadır. Dekapodların en karakteristik özellikleri, tüm türlerin beş çift yürüme bacaklarının olmasıdır. Bu yürüme bacaklarından ilk çifti, kerevit ve istakozlarda olduğu gibi güçlü kıskaçlar şeklindedir. Ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılabilen en yaygın dekapod krustaseleri, ticari önem sırasına göre, deniz karidesleri (shrimp), Tatlısu karidesleri (prawn), kerevitler veya tatlısu istakozları (crayfish), kıskaçlı istakozlar (homarid lobster), kıskaçsız veya dikenli istakozlar (spiny lobster) ve yengeçlerdir (crab). Karidesler, zengin besin değerlerine sahip olması ve ekonomik açıdan getirisinin fazla olması sebebiyle, su ürünleri açısından oldukça önem arz eden türlerdir.

Denizlerimizde toplam 61 karides türünün yaşadığı rapor edilmiştir (Türkmen 2005). Antalya Körfezinde, Penaeidae familyasına ait toplam 13 karides türü dağılım göstermektedir. Bu türlerden iki tanesi (*Melicertus kerathurus* ve *Parapenaeus longirostris*) Akdeniz'in doğal faunasında yaşayan yerli türlerdir. Akdeniz' Atlas Okyanusundan göç eden Atlantik kökenli yine sadece 2 tür (*Farfantepenaeus aztecus*, *Farfantepenaeus subtilis*) yaşamaktadır. Bu tezin konusunu oluşturan ve içerisinde diğer 8 tür (*Melicertus kerathurus*, *Melicertus hathor*, *Penaeus semisulcatus*, *Marsupenaeus japonicus*, *Metapenaeus monoceros*, *Trachypenaeus curvirostris*, *Parapenaeus longirostris*, *Metapenaeopsis aegyptia*), ise Kızıldeniz yolu ile Akdeniz ekosistemine sonradan dâhil olmuş türlerdir (Kaya ve Gökoğlu 2005; Gökoğlu ve Kaya 2014; Gökoğlu ve Özvarol 2013; Kapiris vd 2014).

Yapılan literatür araştırmaları sonucunda, ülkemiz Akdeniz kıyıları ve bütün Akdeniz'de, *Melicertus hathor*'un üremesi ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu tür, 2010 yılından bu yana, Akdeniz'e göç etmiş ve bu sulara adapte olmuştur. Bu tez çalışmasında, *Melicertus hathor*'un, Antalya Körfezi'ndeki üreme dönemi, yumurtlama dönemi, yumurta çapı, ilk olgunlaşma boyu gibi bazı üreme özelliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Karideslerin Genel Özellikleri

Karideslerin vücutları sefalotoraks ve abdomen olmak üzere bir zarla kaplı iki bölümden oluşmaktadır. Çoğunda karapaks ön kısımda rostrum ve bıyıklar bunları takiben antenler ağız parçaları bulunur ve bunların hemen altında beş çift yürüme ayakları bulunur. Temel olarak abdomen 6 segmentten oluşur. Bu segmentlerden ilk beşi yüzme ayakları, altıncı segment ise üropod ve telsondan oluşur. Bunlardan telson ortada kuyruk gibi bulunur, üropod ise her iki yan tarafında bulunur. Karidesler birkaç mm boydan 350 mm boya kadar değişkenlik gösterebilirler. Bu grup yaklaşık 2500 türden oluşur. Karideslerin boyları genellikle yanlardan basık, rostrum kısmı ön tarafta dişlerle kaplanır. Abdomen kısmı ise karapakstan sonra gelir. Karidesler genel olarak denizlerde, acı sularda ve tatlı sularda, ekvator ve kutuplarda geniş dağılım alanına sahiptirler. Birçok deniz türü sığ sularda ve orta derinlikli sularda yaşayabilirken bazı türler ise 5700 metre derinlikte de yaşayabilirler. Ticari türlerin birçoğu, kıtaların veya adaların 100 metreden az olan sığ sularında yaşarlar. Fakat birkaç tür yaklaşık 800 metre derinlikte yakalanmıştır. Karidesler pelajik olmalarına rağmen birçoğu kırık kabuklar, kayalık, kumluk, çamurlu materyallerin bulunduğu bölgelerde yaşayabilirler. Aynı zamanda mercanlardaki deliklerde süngerlerin arasında veya omurgasızlarla birlikte yaşayabilirler. Diğer decapodlardaki gibi birçok karides de eşeyler farklıdır fakat bazı türler önce erkek daha sonra başka bir evrede dişi olabilmektedir. Açık gonoporlar genellikle dişilerde üçüncü yürüme ayaklarının arasında, erkeklerde ise beşinci yürüme ayaklarının arasında bulunur (Farfante, 1988).

Karides pek çok dünya ülkesi için çok değerli ve lezzetli kabul edilen bir insan gıdasıdır. Ülkemizde de karides pahalı olarak pazarlanan bir deniz ürünüdür.

Tatlı su veya tuzlu suda yaşayan pek çok karides türü vardır. Dünyanın en soğuk denizlerinden, sıcak denizlerine kadar oldukça yaygın ve bazı bölgelerde büyük stoklar oluşturan türleri bulunmaktadır. İnsan gıdası olarak çok değerlidirler. (Alpbaz, 2005)

2.2. *M. hathor* (Burkenroad, 1959)'un Sistematikteki Yeri

Kızıldeniz göçmeni olan *M. hathor*, (Burkenroad, 1959)'un sınıflandırılması aşağıda görüldüğü gibidir (Şekil 2.2.1).

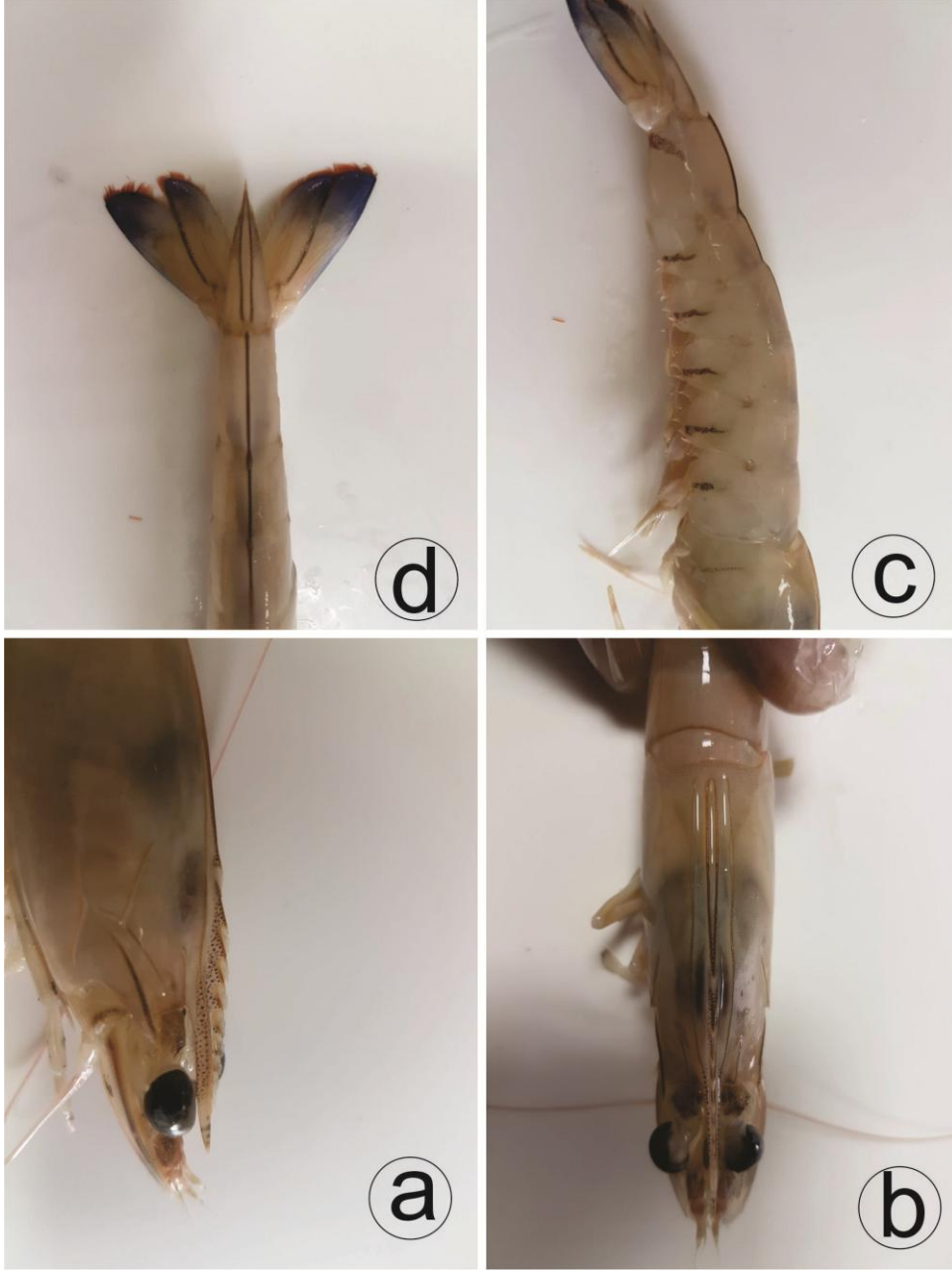
Phylum	: Arthropoda
Subphylum	: Crustacea
Class	: Malacostraca
Order	: Decapoda
Family	: Penaeidae
Genus	: <i>Melicertus</i>
Species	: <i>Melicertus hathor</i> (Burkenroad, 1959)
Synonym	: <i>Melicertus latisulcatus</i> (Burkenroad, 1959)



Şekil 2.2.1. *Melicertus hathor* (Burkenroad, 1959) orijinal

2.3. *M. hathor*'un Genel Özellikleri

Morfolojik olarak diğer Penaidae türlerine benzemekle beraber bu türde vücut, krem renge ve üzerinde kahverengi-yeşil noktalar bulundurur. Anten, rostrum, karın ve telsonun orta kısmı koyu kahverengi; üropod ise mavi renklidir. Vücudun yan kısımlarında zor görünür dikey kahverengi bantlar mevcuttur. Rostrum'un üst kısmında 9–12; alt kısmında ise 1 diş bulunur. Karapaks, pürüzsüz bir yapıya sahiptir. Karın kısmı 2–6 bölümden oluşabilir.



Şekil 2.3.1. *Melicertus hathor*'un **a)** Rostrum olukları **b)** Rostrum dişleri **c)** Son segment yan olukları **d)** Son segment üst olukları ve Telson

2.4. *M. hathor*'un Dağılımı

M. hathor'un dünyamız üzerindeki doğal yaşam alanları (Anonim 1) Şekil 2.4.1'de gösterilmiştir. Doğal yaşam alanı genellikle tropik denizlerde (Güneydoğu Afrika (Madagaskar), Süveyş Kanalı, Basra Körfezi, Umman Körfezi, Reunion, Arap Denizi, Sri Lanka ve Myanmar'da) dağılım gösterir (Pérez Farfante ve Kensley, 1997).

M. hathor, Akdeniz'de ilk kez Galil, (1999) tarafından, İsrail kıyılarında tespit edilmiştir, daha sonra Kumlu vd (2002) tarafından Yumurtalık kıyılarında; Yokes ve Galil (2004) tarafından Kaş kıyılarında; Yokes vd (2007) tarafından Gökova

Körfezi'nde; Özcan vd (2007) tarafından, Fethiye Körfezi'nde; Gökoğlu ve Kaya (2008) tarafından Antalya Körfezi'nde; kaydedilmiştir (Şekil 2.4.2). 1999 yılından sonra ülkemiz kıyılarında dağılımını genişletmiş ve ticari bir tür haline gelmiştir (Türkmen, 2005).



Şekil 2.4.1. *M. hathor*'un doğal yaşam alanı (Anonim1)



Şekil 2.4.2. *M. hathor*'un Kuzeydoğu Akdeniz'de tespit edildiği yaşam alanları

2.5. Karideslerde Üreme

Karideslerde üreme büyüklüğü, sadece türe, cinsiyete ve yaşa bağlı olmayıp, yetiştirme sıcaklığına ve beslenmeye de bağlıdır. Doğada ve havuzlarda yaşayan karideslerde, cinsel olgunluk ve çiftleşme 8-10 aylık yaşta gerçekleşir. Cinsel olgunluk, erkeklerde ilk kez spermatozoa gözlenebilen en küçük boydur (Solis, 1988).

Penaeid karidesler ayrı eşeylidir. Genital açıklıklar (gonoforlar), dişilerde III. çift pereopodların, erkeklerde ise V. çift pereopodların koksa denilen parçasının iç yüzeylerine açılırlar. Hem erkek karideslerdeki patesma hem de dişilerdeki telikum çıplak gözle rahatlıkla görülebilen ikincil cinsiyet organlarıdır. Bu ikincil cinsiyet organlarının şekil ve yapıları karides türlerine özgüdür (Kumlu 2001).

2.5.1. Erkek üreme sistemi

Erkek üreme sistemi internal olarak bir çift testis, bir çift vas deferens ve bir çift terminal ampul; eksternal olarak, bir petesma ve bir çift appendisk maskulinadan oluşur. Petesma, I. pleopodların her iki endopodlarının birleşmesiyle oluşan ve spermlerin paketlenildiği, spermatofor denen paketçiklerin dişi bireylere transferinde kullanılan tübüler şekilli bir organdır. I. pleopodun endopodları, karidesler cinsi olgunluğa erişmeden önce, iki basit düz çıkıntı halindedir. Karidesler cinsi olgunluğa yaklaştıkça, her iki endopod birleşerek tübüler bir organ olan petesmayı oluştururlar. Petesmadan başka, erkek karideslerde II. pleopodun endopodu, cinsel olgunluk ile appendiks maskulina denen ve spermatoforların çiftleşme esnasında dişilere transferinde rol aldığı tahmin edilen bir organ haline dönüşür.

Olgun erkeklerde, V. çift pereopodların kokasında olan spermatoforlar, *P. monodon* gibi koyu kabuklu (eksoskeleton) türler dışındaki türlerde, ventral veya lateralden rahatlıkla görülebilir. Her bir terminal ampülde bulunan spermatoforlar (5-7 mm boyunda), çiftleşme esnasında uzunlamasına birleştirildikten sonra dişiye transfer edilir. Spermatozoalar, spermatoforlarda gri veya süt renginde bir akışkan sıvı içinde bulunur. Bir yetişkin *P. setiferus* erkeğinin (35 g ağırlığında) spermatoforunda yaklaşık 70 milyon sperm belirlenmiştir (Trace & Yates, 1988).

2.5.2. Dişi üreme sistemi

Dişi üreme sistemi internal olarak bir çift ovaryum (yumurtalık) ve bir çift ovidukt; eksternal olarak bir telikumdan oluşur Erkeklerdeki spermatoforların dişilere aktarıldığı yer olan telikum, karideslerde V. çift yürüme bacakları arasında bulunur ve açık ya da kapalı olabilir. Bunlardan açık telikumlu olan dişilerde telikum plakaları mevcut değildir ve erkeklerle çiftleşme sonrasında dişilere transfer edilen spermatoforları görmek kolaydır. Kapalı telikumlu dişi karides, her kabuk değiştirmede (yaklaşık 2-3 haftada bir kez) erkek karideslerle çiftleşir ve erkek karides, spermatoforlarını dişi karidesin telikumunun plakaları içine yerleştirir. Spermatoforların transferi esnasında dişi karidesin kabuğu hala yumuşaktır. Daha sonra, kabuk sertleşmeye başlayınca spermatoforların üstü kapatılır. Bu nedenle kapalı telikumlu dişilerde spermatoforların gözlenebilmesi, açık telikumlu dişilere göre daha zordur.

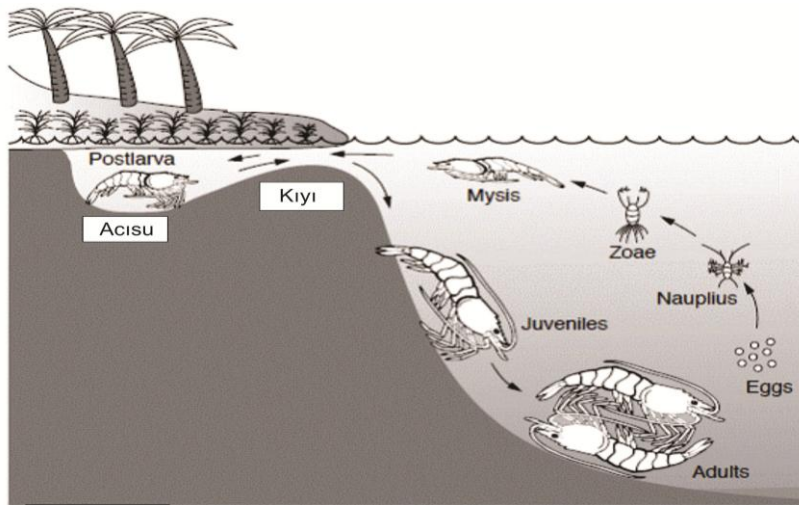
Ancak, kabuk sertleşmeden önce, spermatoforun bir kısmı çiftleşmeden sonraki 24 saat boyunca dışardan görülebilir.

Karideslerde bir çift olan olgun gonadlar, dorsal bölgede, vücudun baş kısmından kuyruk ucuna kadar uzanır. Diğer dekapod krustaselerde olduğu gibi, karideslerde de genital kanallar dorsalde bulunan testis ve ovaryumlardan ventral kısma doğru inerler. Gonad dönemlerini belirlemek için, dişinin ventral kısmına güçlü bir ışık kaynağı yerleştirilir ve gonadlara dorsalden bakılır.

Açık telikumlu karides türlerinde (*P. vannamei*, *P. setiferus*) çiftleşme, dişiler ve erkekler kabuk değiştirmeden gerçekleşir. Hâlbuki kapalı telikumlu karides türlerinde (*P. monodon*, *P. japonicus*, *P. semisulcatus* ve *P. kerathurus* gibi) çiftleşme, ancak dişiler kabuk değiştirdikten sonra gerçekleşir. Dişi karideslere transfer edilen spermatoforlar, bir sonraki kabuk değişimine kadar dişilerde tutulur ve dölleme işleminde kullanılır. Tek kabuk değiştirme döngüsü içerisinde bile *P. Semisulcatus*, dişilerinin gonadlarını geliştirip 3-4 kez yumurtlayabildiği ve dölleme işlevinde tek çiftleşme ile aldıkları spermatoforları kullandığı bildirilmektedir (Browdy & Samocha, 1985; Aktaş & Kumlu, 1998). Kabuk değiştirme ile birlikte spermatoforlar atılan kabuk ile beraber kaybedilir. Özetle, açık telikumlu türler kabuk değiştirir, gonadlarını olgunlaştırır, çiftleşir ve yumurtlar, oysa kapalı telikumlu dişiler kabuk değiştirir, çiftleşir, gonadlarını olgunlaştırır ve ondan sonra yumurtlarlar.

Bazı karideslerin dişilerinde son yürüme ayakları arasında reseptakulum seminis bulunur. Erkek bireyler sperm keselerini buraya boşaltır. Spermatoforların tespit olduğu bu yapıya “thelycum” adı verilmektedir. Karideslerin son abdomen segmenti hariç, diğer segmentlerinde bulunan pleopodlar erkek ve dişi bireylerde farklılık gösterirler. Erkeklerde I ve II. pleopodun endopoditleri değişerek I. çift “petasma” adı verilen kopulasyon (çiftleşme) organı, II. çift uç parçası da “apendiks masculina” adı verilen organı oluşturur (Farfante 1969).

Karideslerde yaşam döngüsü Şekil 2.5.2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.5.2.1. Karideslerin yaşam döngüsü (FAO 2008)

2.6. *M. hathor*'a İlişkin Yapılmış Çalışmalar

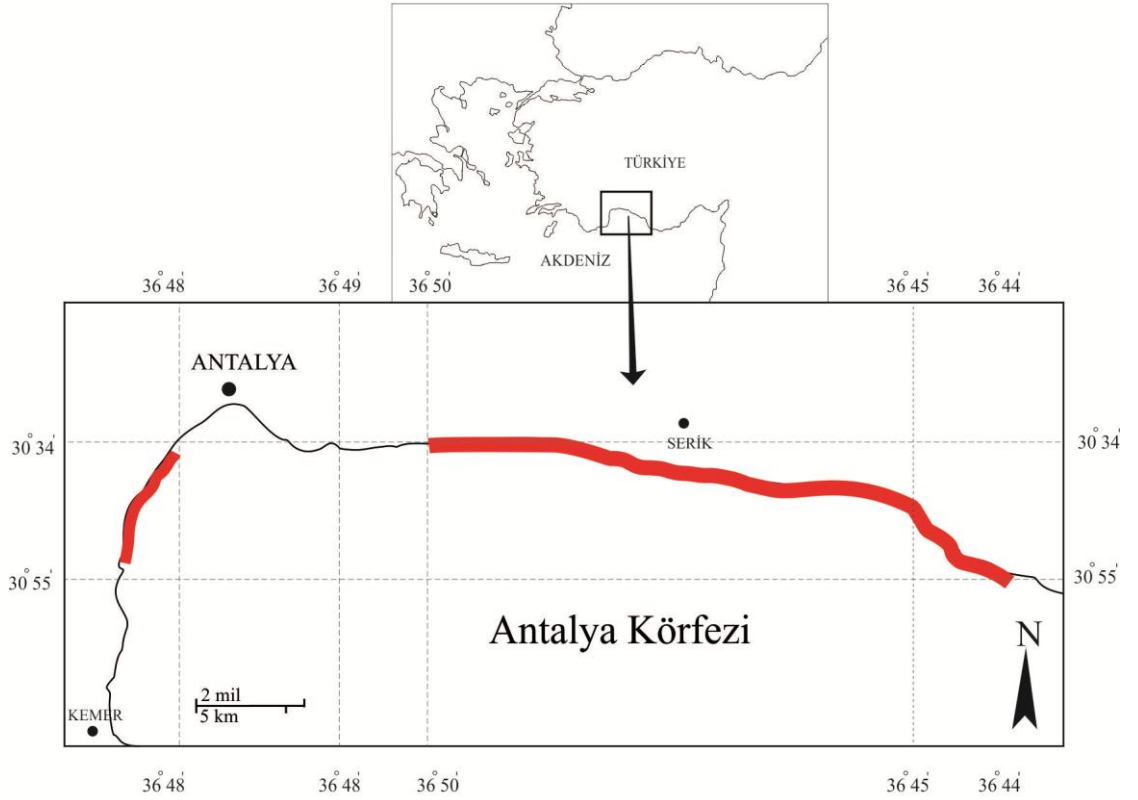
Yapılan literatür taramalarında, *M. hathor*'a ilişkin sadece ilk kayıtlara rastlanılmıştır. Türün ekolojisi, üremesi, vb. konularda herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. *M. hathor*, Galil (1999) tarafından İsrail kıyılarında; Kumlu vd (2002) tarafından Adana/Yumurtalık kıyılarında; Yokes ve Galil (2004) tarafından Kaş kıyılarında; Yokes vd (2007) tarafından Gökova Körfezi'nde; Özcan vd (2007) tarafından Fethiye Körfezi'nde ve son olarak ta Gökoğlu ve Kaya (2008) tarafından Antalya Körfezi'nde görüldüğüne dair yayınlanmış makaleler bulunmuştur.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma süresi ve bölgesi

Araştırma, Ocak 2015 - Aralık 2015 tarihlerinde, Antalya Körfezi, Side Feneri ile Lara açıklarında belirtilen ($36^{\circ} 46' 19,3''N$ $30^{\circ} 53' 19''E$ – $36^{\circ} 44' 22,5''N$ $31^{\circ} 17' 12''E$) koordinatlar arasından mevsimsel örneklemeler ile yapılmıştır. Araştırma materyali olan karidesler, Antalya Körfezi'ne 10 - 50 m derinlikler arasından karides uzatma ağlarıyla yakalanmıştır (Şekil 3.1.1.1).



Şekil 3.1.1.1. Araştırma bölgesi

3.1.2 Araştırma materyali

Araştırmamızda kullanılan karides materyalini, Kızıldeniz göçmeni olan *Melicertus hathor* (Burkenroad 1959)'un erkek ve dişi bireyleri oluşturmuştur (Şekil 3.1.2.1).



Şekil 3.1.2.1. Ölçümlerde kullanılan *Melicertus hathor* örnekleri

Yöredeki balıkçıların uzatma ağlarından yakalanan karidesler Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne getirilmiş ve gerekli bütün ölçümler laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada toplam 296 adet erkek, 280 adet dişi birey toplam 576 adet birey örneklenmiş ve morfometrik ölçümleri yapılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Bireysel ölçümler

Çalışmada yakalanan *M. hathor* örnekleri, uzatma ağlarından ayrıldıktan sonra içerisinde buz bulunan kapalı kaplarla Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Araştırma Laboratuvarlarına taşınmıştır. Aynı gün bütün ölçümler yapılmıştır. Bu amaçla karideslerin toplam boy ölçümleri ve karapaks ölçümleri kumpas yardımıyla yapılmıştır (Şekil 3.2.1.1a,b). Ağırlık ölçümleri ise 0,01 hassasiyetine sahip teraziler ile gonad ağırlıkları ise 0,001 g hassasiyetine sahip dijital teraziler yardımıyla yapılmıştır. Karideslerin toplam boy ölçümleri ise 1 mm hassasiyetli cetvelle yapılmıştır (Şekil 3.2.1.2.).



Şekil 3.2.1.1.a. Karideste karapakı boy ölçümü

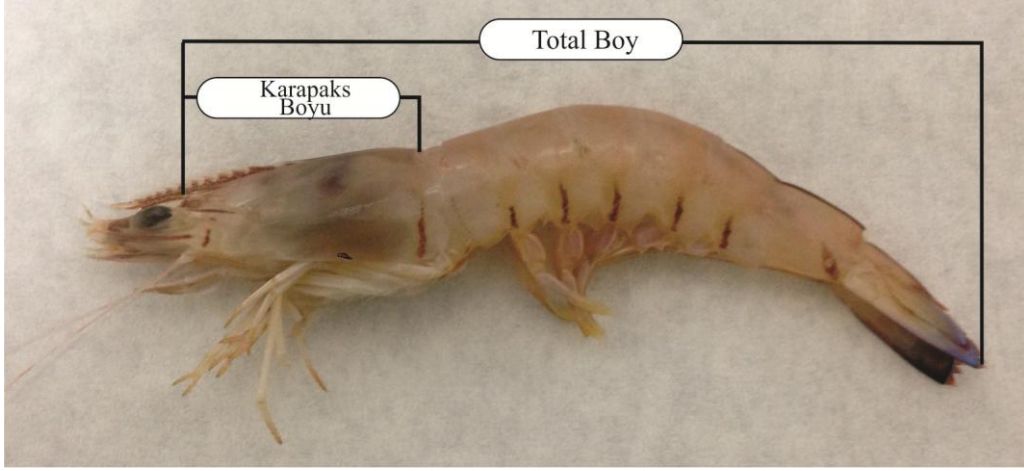


Şekil 3.2.1.1.b. Karideste toplam boy ölçümü



Şekil 3.2.1.2. Karides örneklerinin dijital terazi ile ölçülmesi

Karideslerde toplam uzunluk (TL) telson ucundan, rostrumun köküne kadar olan mesafe ölçülmüştür (Şekil 3.2.1.3).



Şekil 3.2.1.3. *M. hathor*'da boy ölçümleri

M. hathor'un boy ve ağırlık dağılımlarının hesaplanmasında ilk önce erkek ve dişi bireyler birbirlerinden ayrılmıştır. Boy dağılımlarının hesaplanması sırasında en küçük karides boyu ile en büyük karides boyu arasında 14-16 cm boy sınıfı belirlenmiş hesaplamalar buna göre yapılmıştır. Bu amaçla erkek ve dişi bireyler 0,5 cm boy aralığına göre sınıflandırılmıştır. Ağırlık hesaplamalarında erkek ve dişi bireyler ise 20-22 cm boy gurubuna ayrılmış ve 2 g ağırlık aralığına göre sınıflandırılmıştır.

3.2.2. Boy – ağırlık ilişkisi

Boy-ağırlık arasındaki ilişkisinde Ricker (1979) tarafından kullanılan formülden yararlanılmıştır.

$W = aTL^b$ eşitliğinden yararlanılmıştır (Le Cren 1951).

TL= Toplam uzunluğu (mm)

W= Karidesin gram (g) cinsinden vücut ağırlığı

a: boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin Y eksenini kestiği noktayı

b: boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade etmektedir.

3.2.3. Kondüsyon faktörü

Karideslerde kondüsyon faktörünün hesaplanmasında Froose (2006) tarafından kullanılan formül kullanılmıştır.

$$K = \frac{\text{Ağırlık (W)}}{(\text{Toplam Boy})^3}$$

3.2.4. Eşey tayini ve gonad olgunluk evreleri

Çalışmamızdaki karideslerde eşey tayinleri makroskobik gözlemle yapılmıştır. Eşey tayini için karideslerde ikincil cinsiyet organları kullanılmıştır. Bunun için karideslerin abdomen bölgesi göz ile muayene edilmiş dişi bireylerde telikum (Şekil 3.2.4.1) erkeklerde ise petasma'nın (Şekil 3.2.4.2) görülmesiyle dişi erkek ayrımı yapılmıştır (Holthuis 1987).



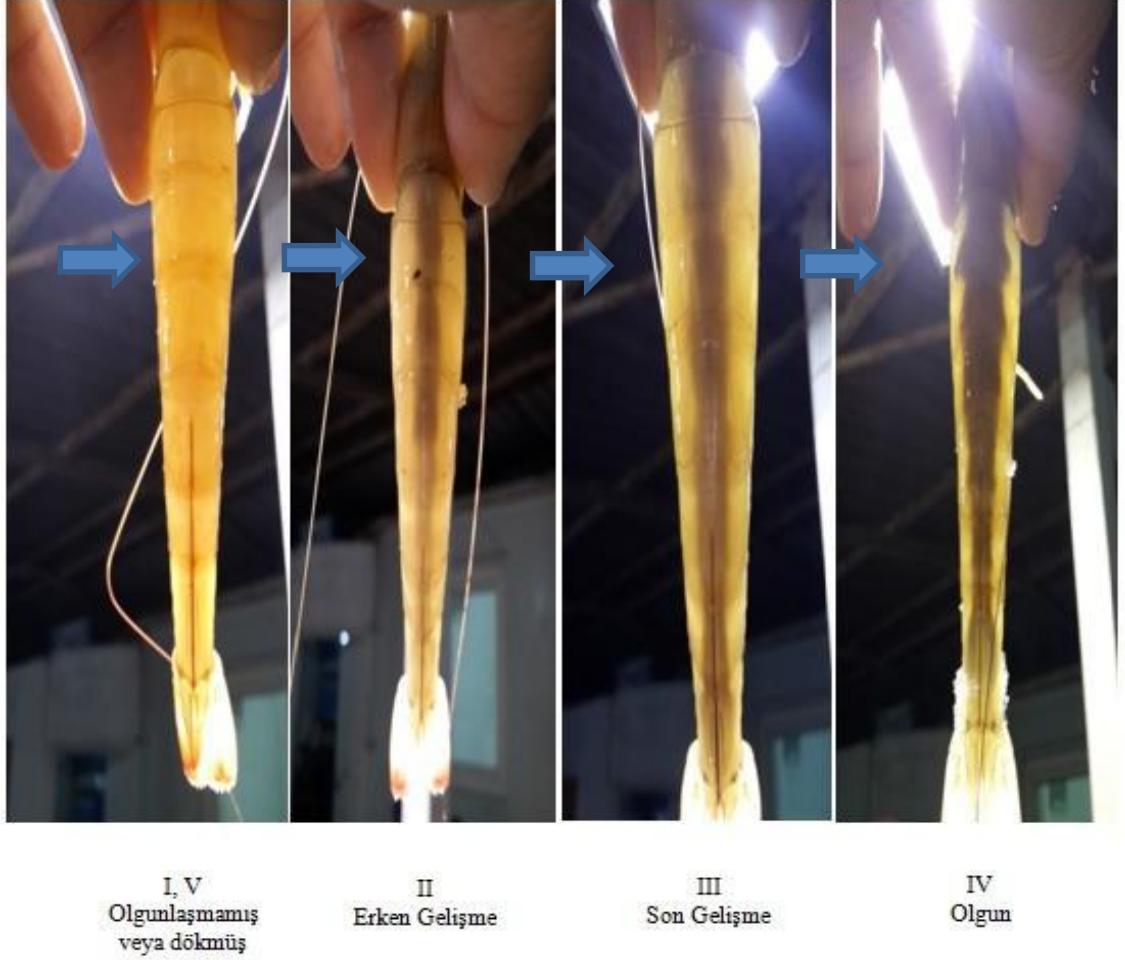
Şekil 3.2.4.1. *Melicertus hathor*'da dişi üreme organı (Telikum)



Şekil 3.2.4.2. *Melicertus hathor*'da erkek üreme organı (Petasma)

Dişi bireylerde gonad gelişim evrelerini belirlemede Lumare ve Scordella (2001)'nin belirttiği 5 kademeli sistem kullanılmıştır (Şekil 3.2.4.3).

Bu sistemde;



Şekil 3.2.4.3. Gonad gelişim evreleri (Teker, 2016)

I. Evre; Olgunlaşmamış: Gonadlar ince saydam renklidir.

II. Evre; Olgunlaşmaya başlamış: Gonadlar genişlemiş açık gri renkli, kolay ayırt edilebiliyordur.

III. Evre; Yarı olgun: Posteriyör lop açık gri ya da sarı renkte, hafif kıvrımlar var, gonad kısmen genişlemiştir.

IV. Evre; Olgun: Gonadlar çok belirgin sarı-turuncu, yeşilimsi renkte. Median lop oldukça genişlemiş, karapas kenarı boyunca sıkışmış vaziyettedir. Posteriyör lopta belirgin hacim artışı vardır ve kıvrımlı yapıdadır.

V. Evre; Boşalmış: Gonadlar birinci aşamaya benzer olarak gri renkli, gevşek yapıdadır. Bazı bireylerde kirli sarı gevşek yapıda yer yer atılmamış yumurtalar bulunmaktadır.

3.2.5. Gonadosomatik indeks (GSI) ve üreme döneminin tespiti

M. hathor'un yıl içindeki üreme zamanının tespit edilmesi amacıyla popülasyonun gonadosomatik indeks değerlerinden yararlanılmıştır (Dumont vd 2007).

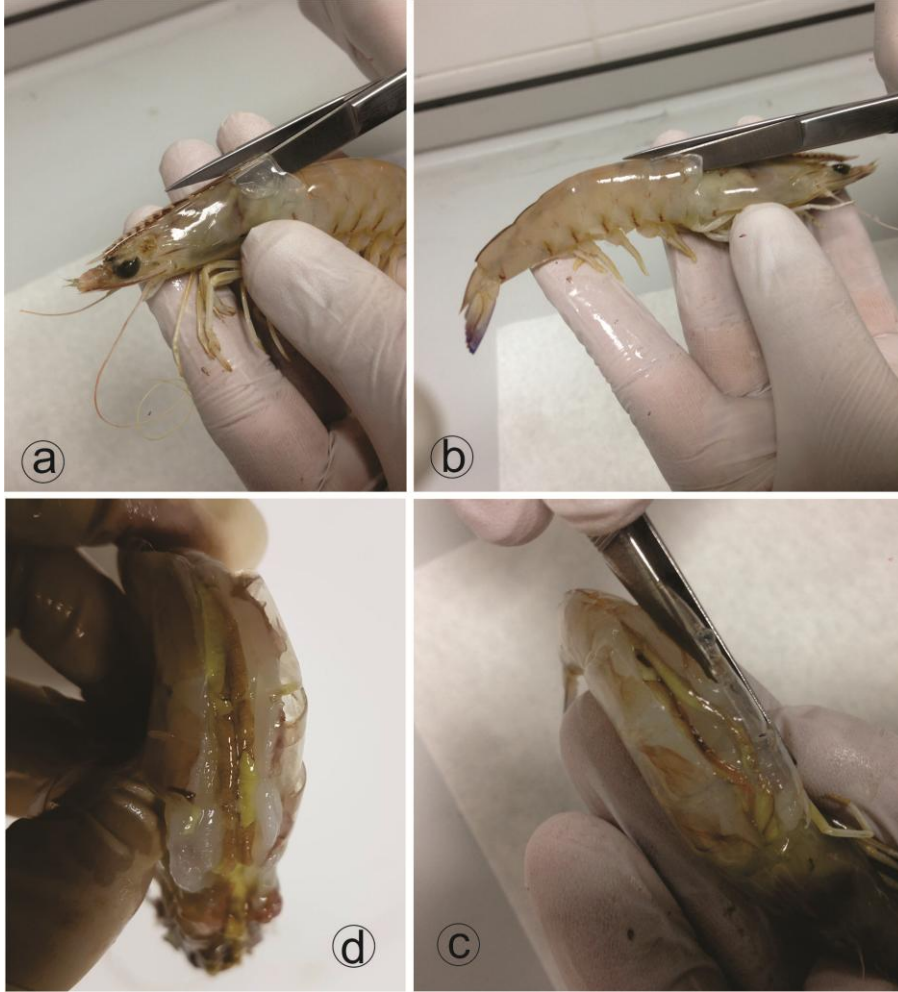
$$GSI = \frac{\text{Gonad Ağırlığı}}{\text{Total vücut ağırlığı}} \times 100$$

3.2.6. Fekondite

Fekonditenin hesaplanmasında dişi karideslerin III. ve IV. evredeki gonadlar karides disekte edilmek suretiyle alınmıştır. Her bir karidesten alınan gonadlar tek tek terazide tartılmıştır (Şekil 3.2.6.1). Karides yumurtaları gravimetrik yöntem ile sayılmıştır. Fekondite, ovaryumdaki olgunlaşmış ve olgunluğa yakın toplam yumurta sayısı olarak tanımlanır (Bagenal 1978).

$$F = (A) \times \frac{\text{Gonad ağırlığı}}{0,001}$$

Bu formülde (A) : Örnek başına yumurta sayısıdır.



Şekil 3.2.6.1. *Melicertus hathor*'un gonadlarının çıkarılması işlemi

3.2.7. İlk üreme boyunun belirlenmesi

İlk üreme boyu hesaplanırken; Somerton (1980)'in kullandığı III. ve IV. evredeki karideslerden elde edilen ve popülasyondaki bireylerin % 50'sinin olgun gonadlara sahip olduğu boy esas alınmıştır. Erkek bireylerde ise petasma bulunan erkek bireylerin en küçük boy grubu esas alınarak, ilk eşeyssel olgunluk boyu hesaplanmıştır (Avşar 2005).

3.2.8. İstatiksel hesaplamalar

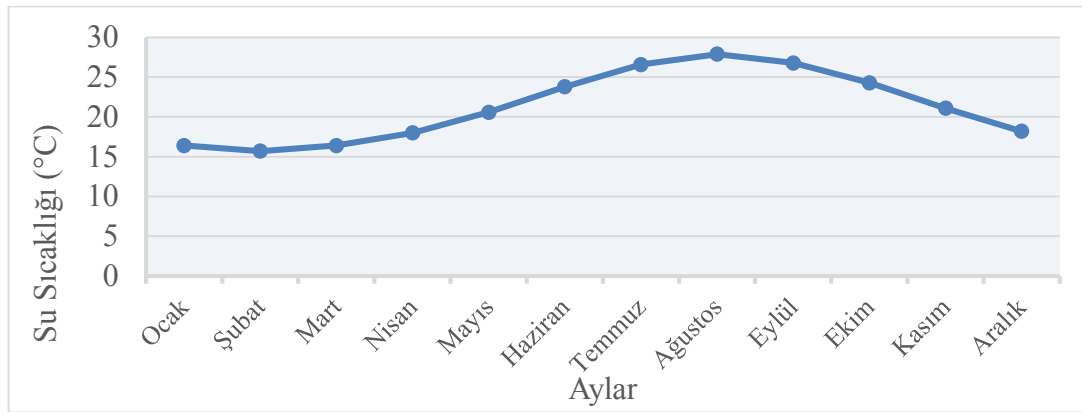
Regrasyon analizi, standart sapma ve diğer hesaplamalarda Microsoft Excel 2010 programı kullanılmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu 2002).

4. BULGULAR

4.1. Bazı Ekolojik Parametreler

4.1.1. Sıcaklık

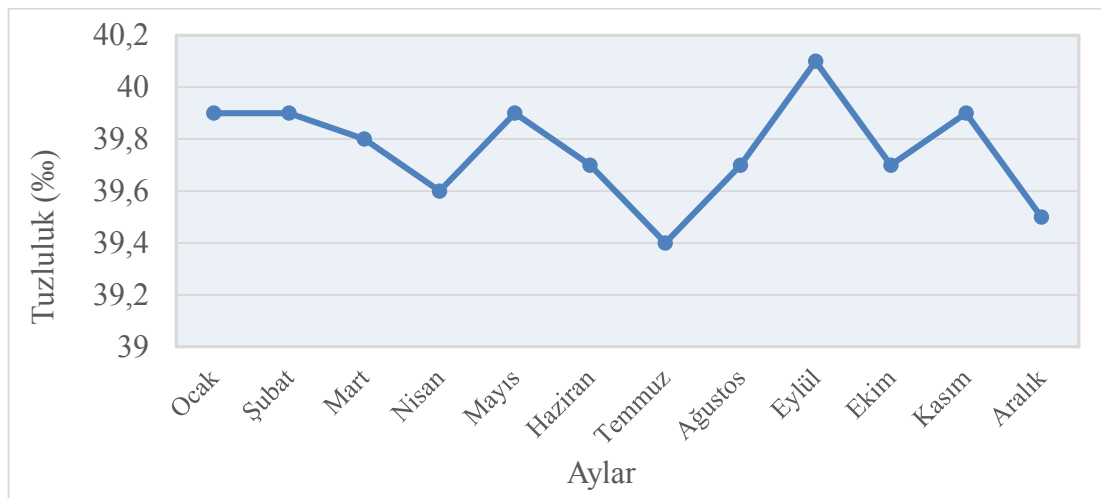
Antalya Körfezi'nde sahada aylık ölçülen deniz suyu sıcaklıkları Şekil 4.1.1.1' de verilmiştir. Araştırma dönemi boyunca elde edilen su sıcaklığı Ocak ayında 15,5 °C ile en düşük değere, Ağustos ayında 29,3 °C ile en yüksek değere ulaştığı bulunmuştur. Örnekleme döneminde elde edilen ortalama su sıcaklığı ise 21,8 °C olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.1.1.1. Körfezdeki aylık su sıcaklığı değerleri

4.1.2. Tuzluluk

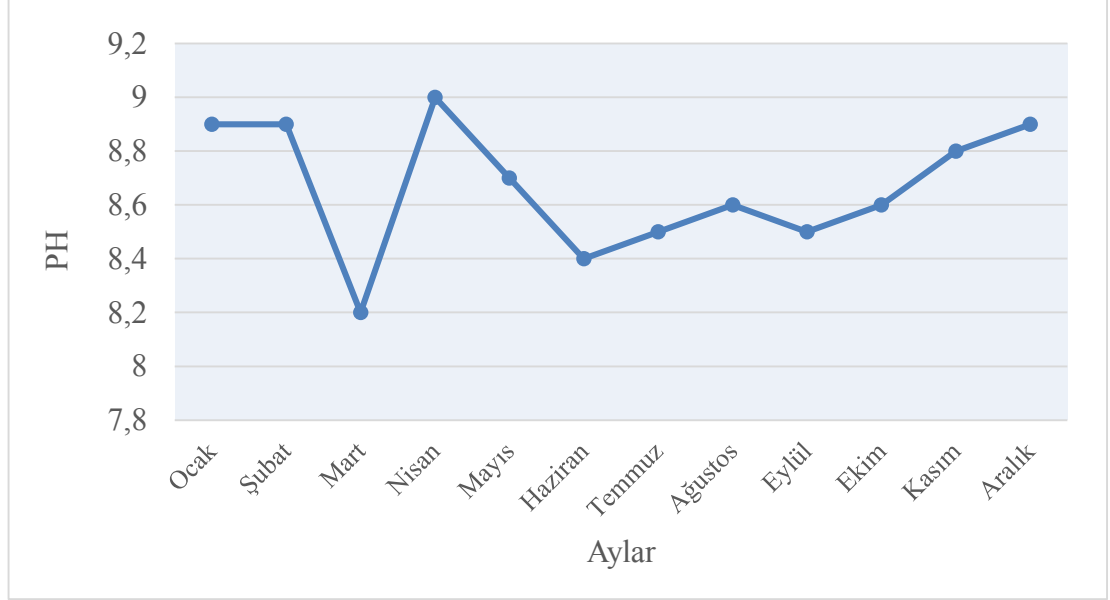
Araştırma sahalarından elde edilen aylık deniz suyu tuzluluk değerleri Şekil 4.1.2.1'de verilmiştir. Buna göre; elde edilen deniz suyu tuzluluğu Temmuz ayında % 39,3 ile en düşük değerde bulunurken, tuzluluğun % 40,2 olarak ölçüldüğü en yüksek değer Eylül ayında tespit edilmiştir.



Şekil 4.1.2.1. Aylara göre tespit edilen Deniz suyu tuzluluk değerleri

4.1.3. pH

Çalışmamızda tespit edilen yüzey suyu pH ortalama değerleri Şekil 4.1.3.1’de verilmiştir. Bu değerlere bakıldığında; pH’nın 8,2 ile Mart ayında en düşük seviyede bulunurken; 9 ile Nisan ayında en yüksek olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.1.3.1. Aylık pH değerleri

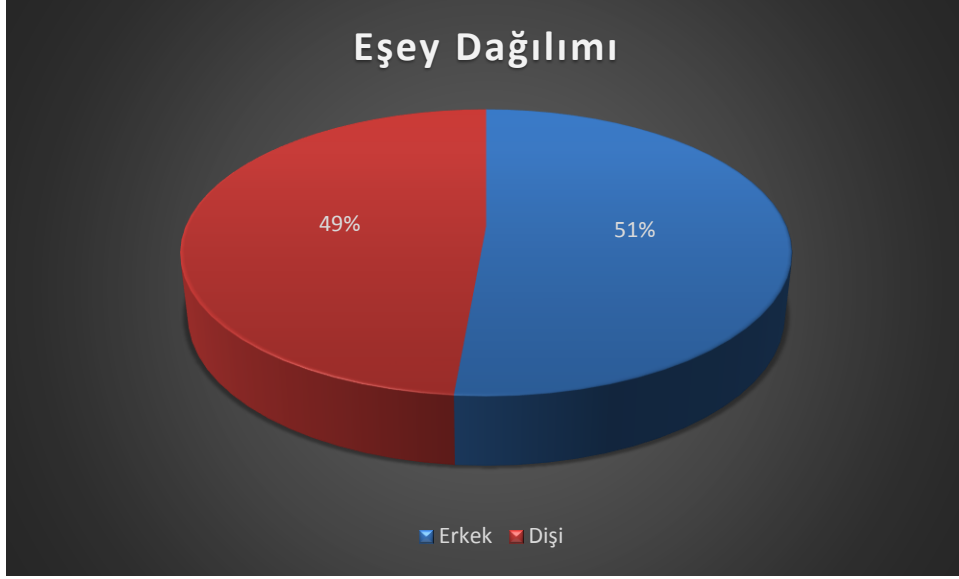
4.1.4. Sediment yapısı

Örnekleme alanlarında avcılığın yapıldığı alanların ve bu canlıların yaşadığı yerlerin dip yapısının belirlenmesi amacıyla, örnekleme alanlarından çamur kepçesi yardımı ile sediment örnekleri alınmıştır. Yapılan sediment örnekleme sonuçlarında *M. hathor*'un yaşadığı alanların dip yapısının çamurlu ve kumlu-çamurlu alanlar olduğu belirlenmiştir.

4.2. Eşey, Boy, Ağırlık Dağılımı

4.2.1. Eşey dağılımı

Antalya Körfezi, Ocak 2015 – Aralık 2015 tarihleri arasında elde edilen toplam 576 adet karides bireylerinin % 51,4’ü erkek (296) ve % 48,6’sı dişi (280) bireylerden oluşmaktadır (Şekil 4.2.1.1).

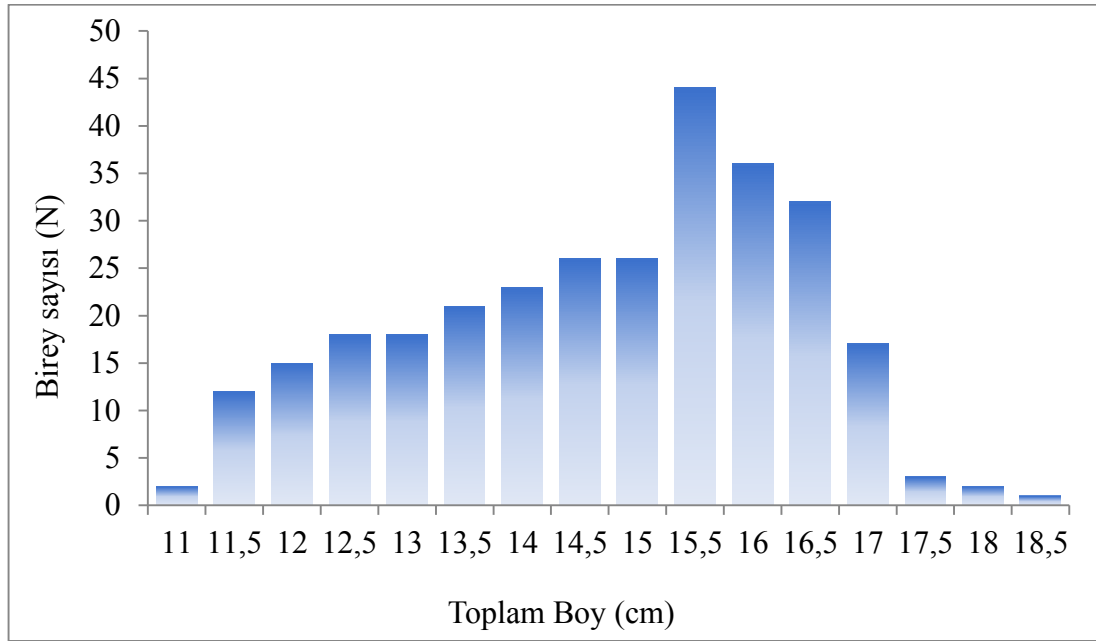


Şekil 4.2.1.1. *Melicertus hathor*'un eşey dağılımı

4.2.2. Toplam boy dağılımı

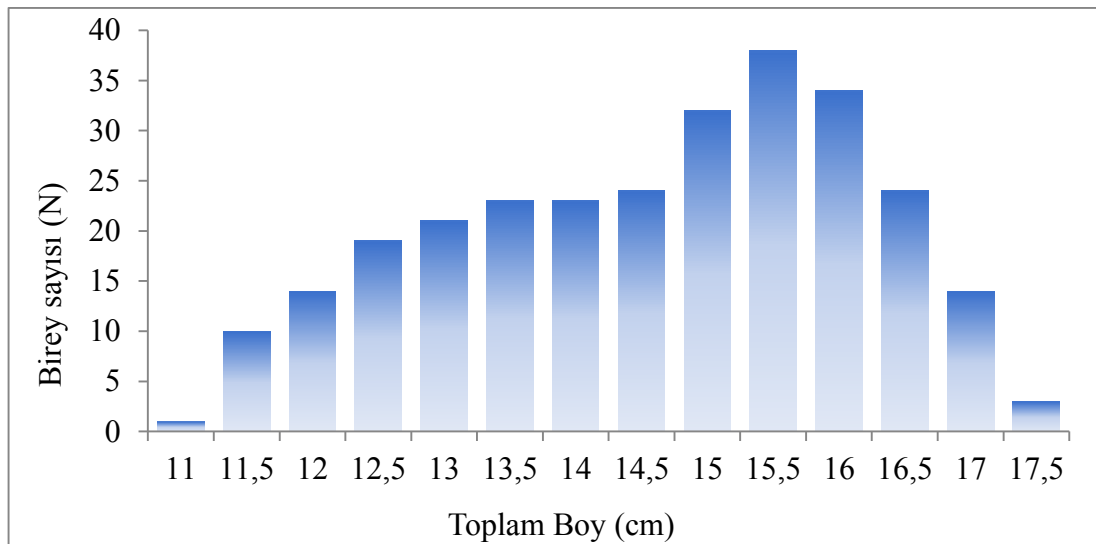
Çalışmada yakalanan karideslerden erkek bireylere ait histogram grafiği (Şekil 4.2.2.1); dişi bireyler (Şekil 4.2.2.2) ve bütün bireylerin (Şekil 4.2.2.3) boy dağılımları aşağıdaki şekillerde verilmiştir.

Erkek bireylerin toplam uzunluğu incelendiğinde; boy dağılımının 11 – 18,5 cm arasında olduğu belirlenmiştir. Erkeklerde boy ortalamaları 12,9 cm olarak tespit edilmiştir. Erkeklerde en çok birey 15,5 cm boy gurubunda bulunurken; en az bireye sahip boy gurubu ise 18,5 cm olarak tespit edilmiştir.



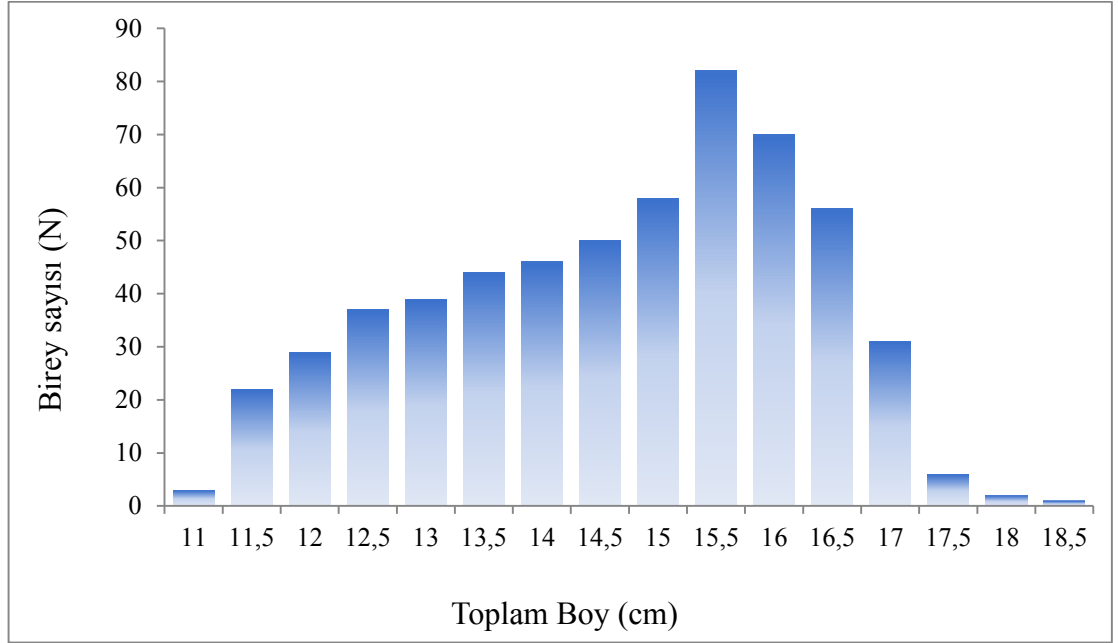
Şekil 4.2.2.1. Erkek bireylerde boy dağılımı (TL)

Dişi bireylerde boy dağılımı 11 – 17,5 cm arasında dağılım göstermiştir. En çok birey 15,5 cm boya sahip bireylerde görülürken en az bireye ise 11 cm boya sahip grupta rastlanılmıştır. Dişi bireylerde ortalama boyları ve standart sapması $14,6 \text{ cm} \pm 0,12$ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.2.2.2. Dişi bireylerde boy dağılımı (TL)

Genel olarak tüm bireyler toplam uzunluğu incelendiğinde; boy dağılımının 11 cm ile 18,5 cm arasında değiştiği ve ortalama boy ve standart sapması ise $13,7 \text{ cm} \pm 0,08$ cm olarak hesaplanmıştır. En çok bireyin 16 cm boy grubunda, en az bireyin ise 18,5 cm boy grubunda olduğu belirlenmiştir.



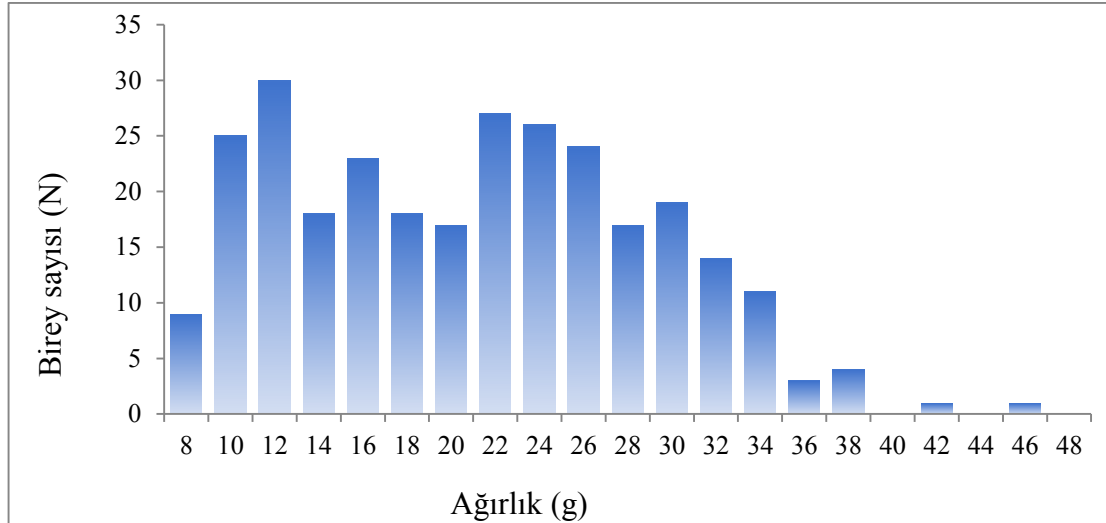
Şekil 4.2.2.3. Genel boy dağılımı (TL)

Elde edilen tüm bireyler incelendiğinde, erkek bireylerin dişi bireylerden ortalama $0,9 \text{ cm} \pm 0,03$ daha büyük olduğu belirlenmiştir.

4.2.3. Ağırlık dağılımı

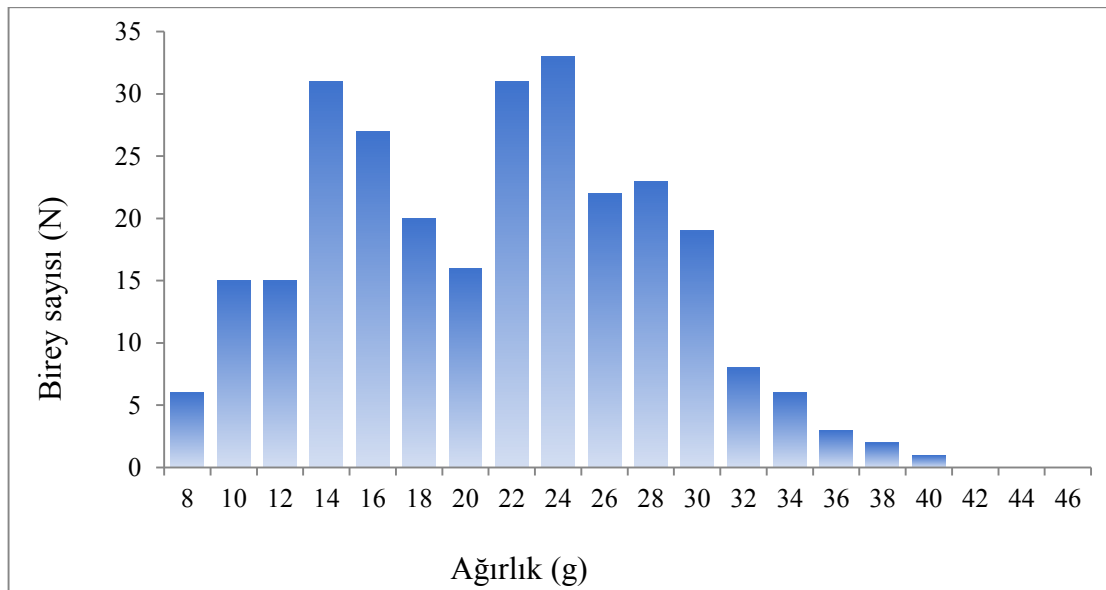
Çalışmada yakalanan karideslerden erkek ve dişi olarak ayrı ayrı ölçülmüş ve boy dağılımları çizilmiştir. Yakalanan erkek örneklere ait ağırlık dağılımı (Şekil 4.2.3.1); dişi örneklere ait ağırlık dağılımları (Şekil 4.2.3.2) ve genel olarak tüm karideslere ait ağırlık dağılımları (Şekil 4.2.3.3)' te aşağıdaki şekillerde verilmiştir.

Erkek bireylerin ağırlıkları incelendiğinde; ağırlık dağılımının 8 – 46 g arasında olduğu belirlenmiştir. Erkeklerde ortalama ağırlık 20,9 g olarak tespit edilmiştir. Erkeklerde en çok birey 16 g ağırlık gurubunda bulunurken; en az bireye sahip boy gurupları ise 40 - 46 g arasındaki ağırlığa sahip karidesler bulunmuştur.



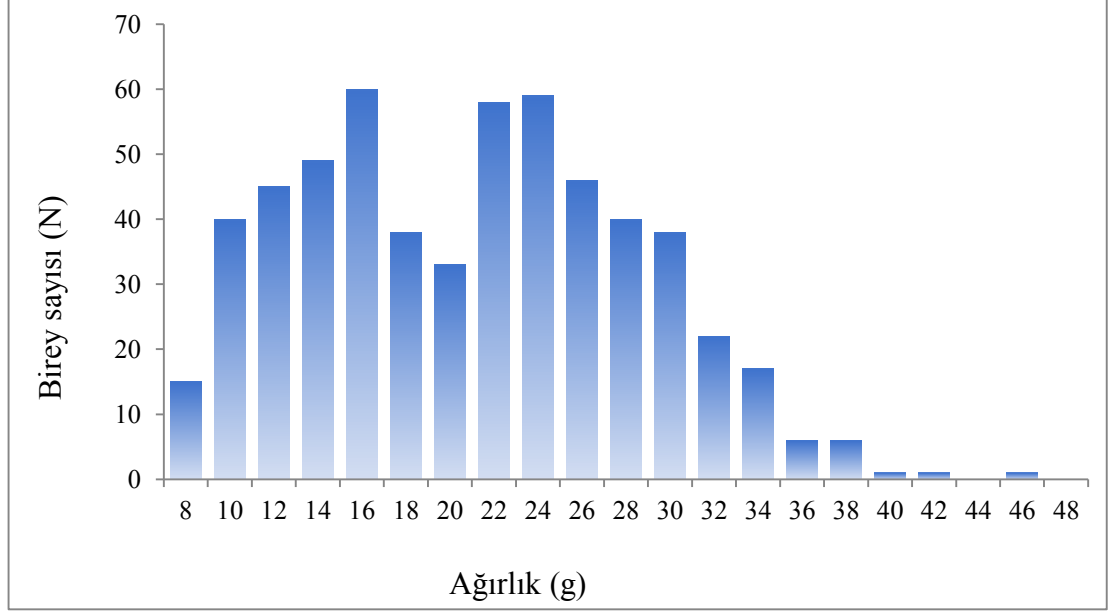
Şekil 4.2.3.1. Erkek bireylerde ağırlık dağılımı

Dişi bireylerin toplam ağırlıkları incelendiğinde; ağırlık dağılımının 8 - 40 g arasında değiştiği ve ortalama toplam ağırlığı 21,2 g olduğu bulunmuştur. En çok bireyin 24 g ağırlık grubunda, en az bireyin ise 40 g ağırlık gruplarında dağılım gösterdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.2.3.2. Dişi bireylerde ağırlık dağılımı

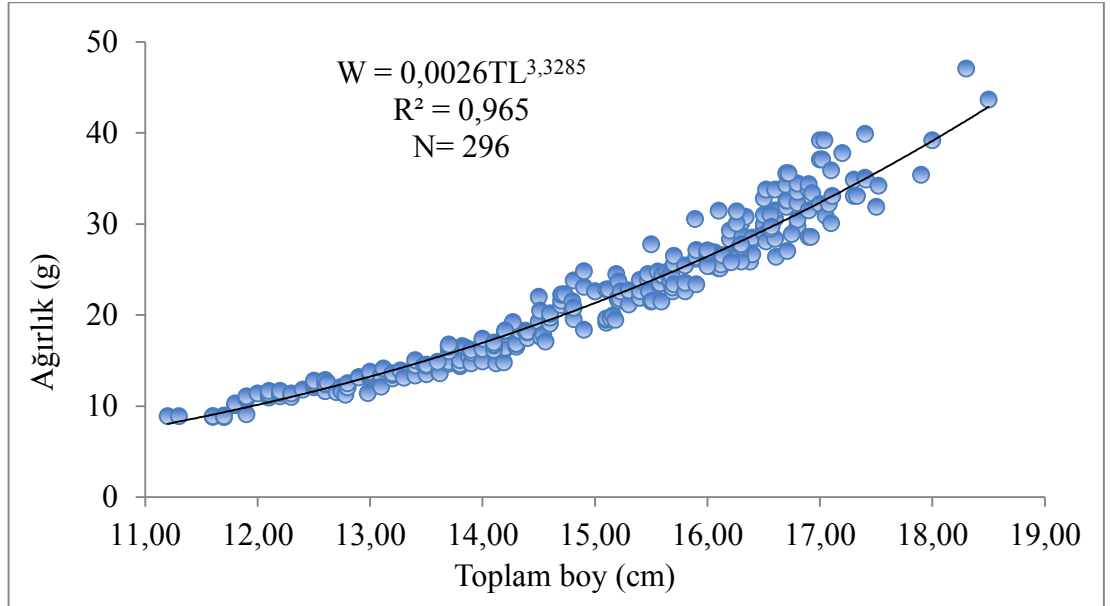
Yakalanan tüm karidesler için toplam ağırlık dağılımına bakıldığında; ağırlık dağılımının 8 - 46 g arasında değiştiği ve ortalama ağırlığı ve standart sapması $21,05 \text{ g} \pm 0,24$ olarak hesaplanmıştır.



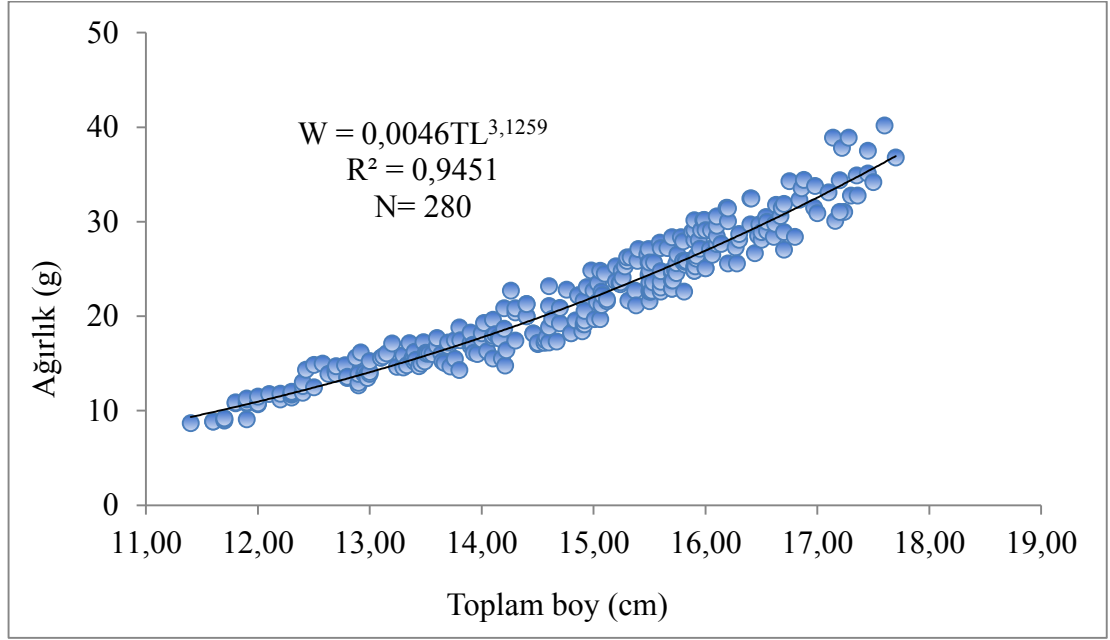
Şekil 4.2.3.3. Yakalanan karideslerde genel ağırlık dağılımı

4.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

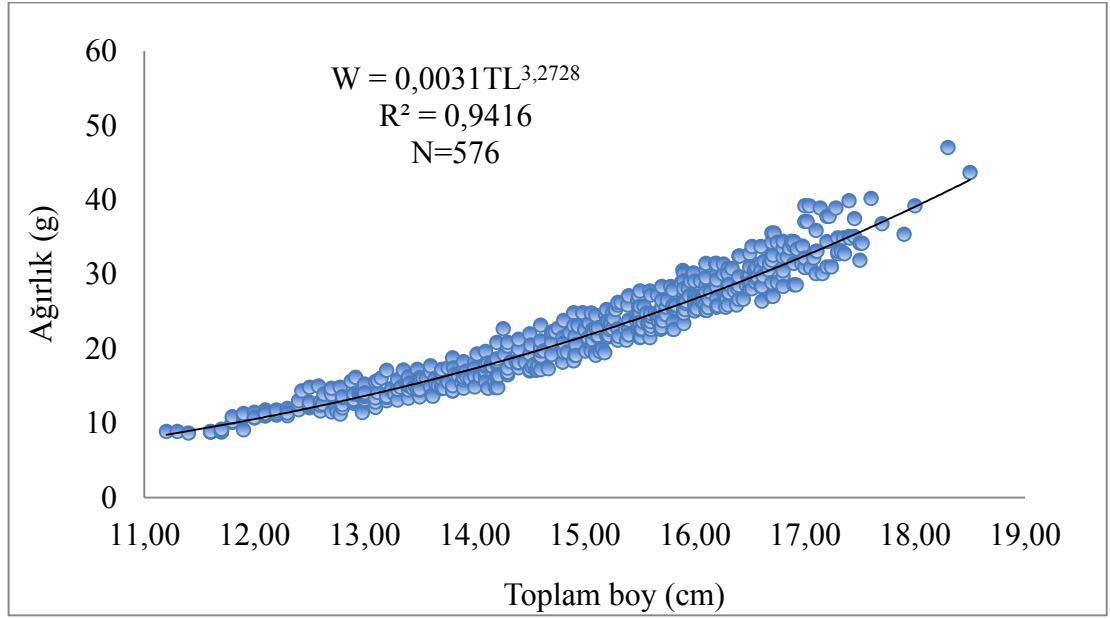
Çalışmada yakalanan *M. hathor* bireylerinde ölçülen toplam boy uzunluğu (TL) ve ağırlık (W) değerleri bilgisayar ortamında en küçük kareler metodu ile boy-ağırlık ilişkisi incelenmiştir. Erkek boy-ağırlık ilişkisi (Şekil 4.3.1)'de dişi boy-ağırlık ilişkisi (Şekil 4.3.2)'de ve tüm bireyler için boy-ağırlık ilişkisinin (Şekil 4.3.3)'te verilmiştir.



Şekil 4.3.1. Erkek bireylerde toplam boy (TL) - ağırlık (W) ilişkisi



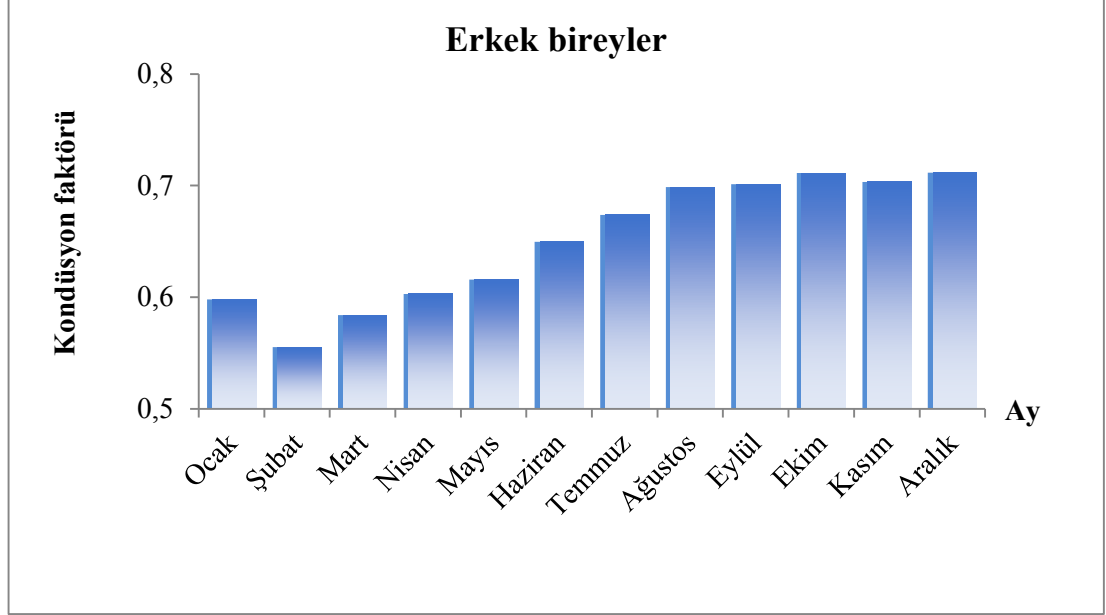
Şekil 4.3.2. Dişi bireylerde toplam boy (TL) - ağırlık (W) ilişkisi



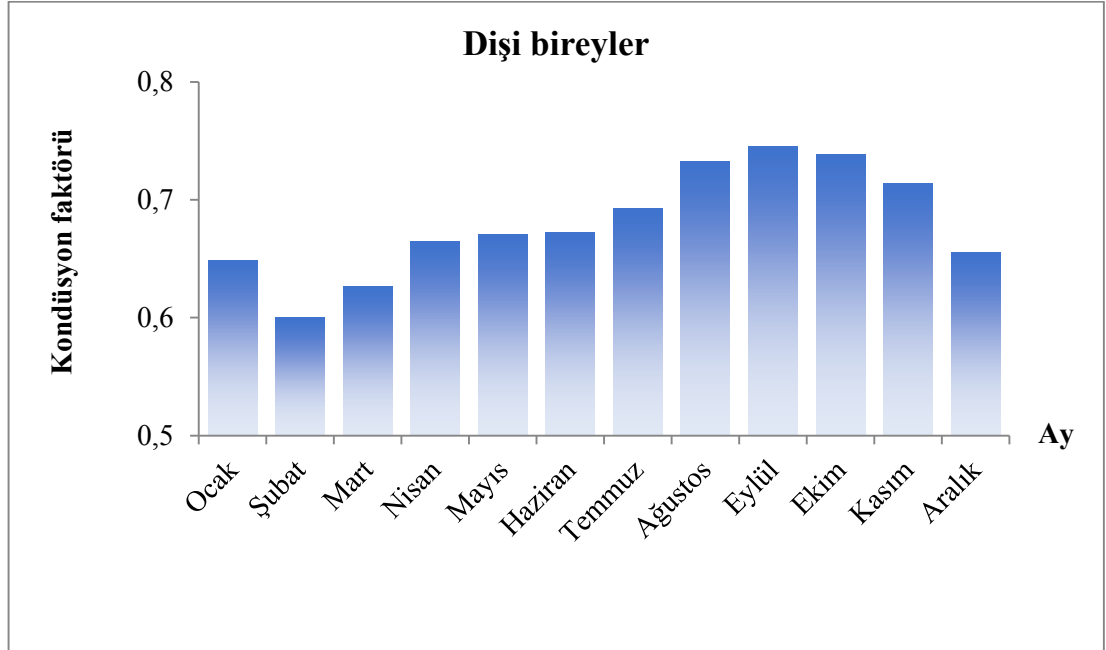
Şekil 4.3.3. Tüm bireylerdeki toplam boy (TL) - ağırlık (W) ilişkisi

4.4. Kondüsyon Faktörü

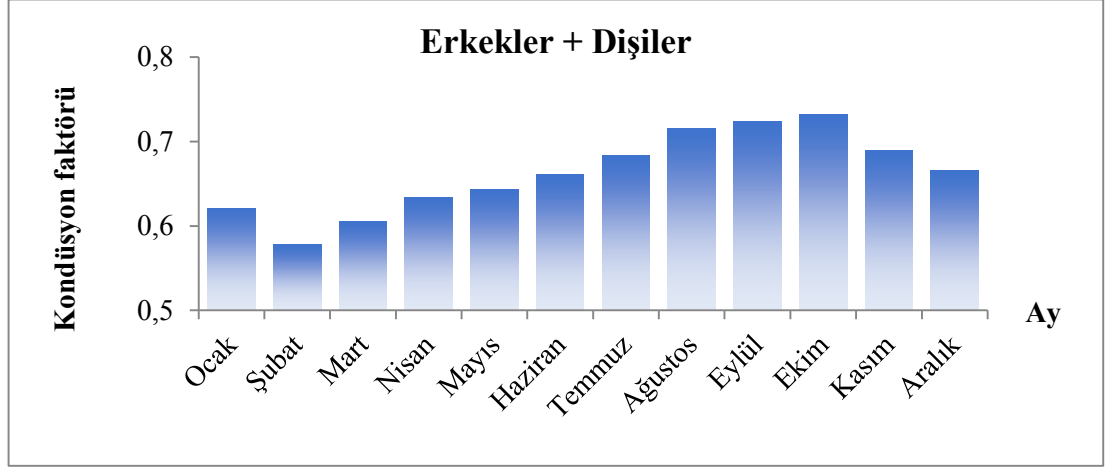
Çalışma süresince yakalanan bütün karides örnekleri incelenmiştir. Kondüsyon faktörü eşitliğinden faydalanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Buna göre elde edilen kondüsyon faktörleri aşağıdaki şekillerde verilmiştir (Şekil 4.4.1).



Şekil 4.4.1. Erkek bireylerde kondüsyon faktörü değerleri



Şekil 4.4.2. Dişi bireylerde kondüsyon faktörü değerleri

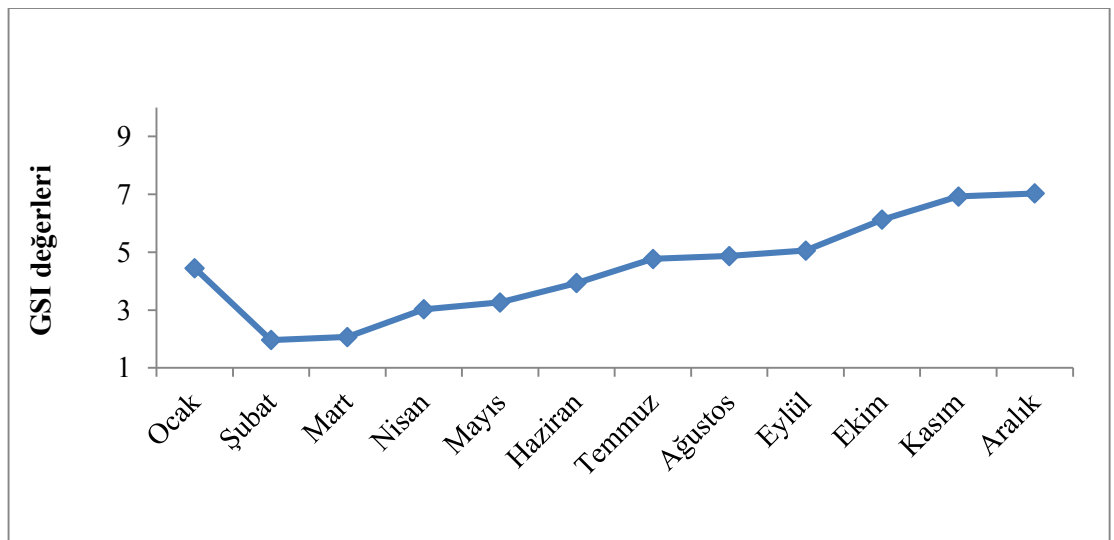


Şekil 4.4.3. Tüm bireylerde kondüsyon faktörü değerleri

Aylık kondüsyon faktörü değerleri incelendiğinde, erkek bireylerde kondüsyon faktörü dağılımının 0,55 ile 0,71 değerleri arasında değiştiği ve ortalama kondüsyon faktörünün ise $0,65 \pm 0,056$ olduğu tespit edilmiştir. Dişi bireylerde kondüsyon faktörü dağılımının 0,60 ile 0,74 değerleri arasında değiştiği ve ortalama kondüsyon faktörünün $0,68 \pm 0,045$ olduğu belirlenmiştir. Tüm bireylerde ise (E+D) kondüsyon faktörü 0,58 ile 0,73 değeri arasında değiştiği ve ortalama $0,66 \pm 0,048$ olduğu belirlenmiştir.

4.5. Gonadosomatik İndeks (GSI) ve Üreme Zamanı

M. hathor bireylerinin gonad ağırlığının toplam ağırlığa olan oranı ile belirlenen GSI'in Ocak 2015 ile Aralık 2015 tarihleri arasındaki dişi GSI değerleri aylık değişimi Şekil 4.5.1'de verilmiştir.

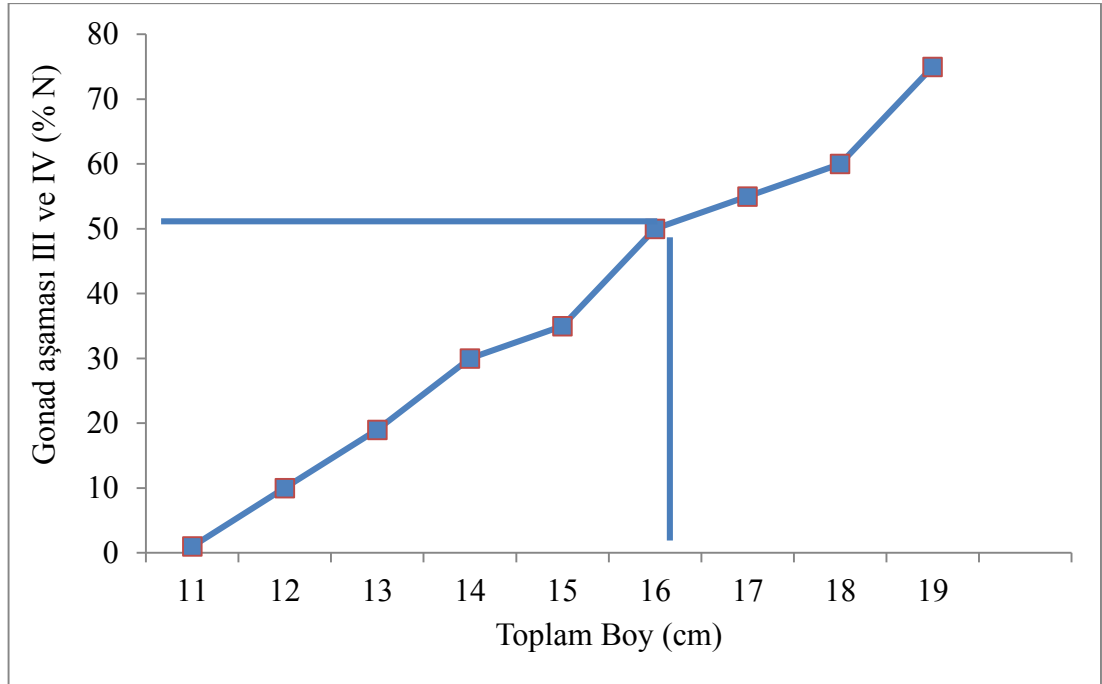


Şekil 4.5.1. *Melicertus hathor*'un GSI dağılımı

Dişi bireylerin aylık GSI değerleri incelendiğinde, GSI dağılımı 1,96 (Şubat) ile 7,03 (Aralık) değerleri arasında değiştiği ve ortalama değer ise $4,50 \pm 1,7$ tespit edilmiştir. Gonadosomatik indeksin şubat ve Mart aylarında en düşük seviyede görülürken Nisan – Aralık ayları arasında sürekli olarak arttığı belirlenmiştir. Elde edilen bu verilere dayanarak *M. hathor*'un dişi, Ülkemiz Antalya Körfezi kıyılarında uzun bir üreme periyoduna sahip olduğu fakat en fazla üremenin Ekim – Aralık aylarında gerçekleştiği tespit edilmiştir.

4.6. İlk Üreme Boyu

Karideslerde ve balıklarda ilk üreme ya da olgunlaşma boyu o canlının bireylerinin %50'sinin cinsi olgunluğa ulaştığı toplam boy olarak kabul edilir. Yapılan çalışmada *M. hathor*'un ilk üreme boyu, yakalanan dişi karideslerinin gonad olgunluk aşaması kontrol edilerek belirlenmiştir. Gonad evresi III. ve IV. olan bireylerin boyları ölçülmüş ve sonuçta bu karideste ilk üreme boyu 16 cm olarak bulunmuştur (Şekil 4.6.1).



Şekil 4.6.1. *M. hathor*'un Antalya Körfezi'ndeki ilk üreme boyu

4.7. Yumurta Çapı

Antalya Körfezi'nde *M. hathor* bireylerinin yumurta sayımları ve yumurta çapları ölçümü stereo mikroskop ile yapılmıştır (Şekil 4.7.1). Karidesin yumurta çapının, en küçük 170 µm ile en büyük 650 µm arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 4.7.2).



Şekil 4.7.1. *Melicertus hathor*'dan disekte edilmiş gonad

Alt örneklemedeki yumurtalar stereo mikroskop altında tek tek sayılmış ve yumurta çapları ölçülmüştür (Şekil 4.7.2).



Şekil 4.7.2. Stereo Mikroskopla görüntülenen *M. hathor* yumurtaları

5. TARTIŞMA

Bu karides türü ile ilgili literatür çalışması yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda, türün üreme özellikleri ve diğer biyolojik özellikleri ile ilgili herhangi bir bilimsel çalışma tespit edilememiştir. Tür ile ilgili bahsi geçen denizlerde bilimsel anlamda sadece ilk kayıt ve rapor niteliğinde bilimsel çalışmalar bulunmuştur. Bu nedenle yapılan bu çalışmanın üreme özellikleri ile ilgili sonuçları aynı ya da benzer çalışma bulunamadığı için tartışılmamıştır.

6. SONUÇLAR

Çalışma sonucunda; *M. hathor*'un yumurta çapları minimum 170 µm ile maksimum 650 µm arasında değiştiği belirlenmiştir. Dişi bireylerin aylık GSİ değerleri 1,97 (Şubat) ile 7,03 (Aralık) değerleri arasında değiştiği ve ortalama değer ise $4,50 \pm 1,7$ tespit edilmiştir. Gonadosomatik indeksin şubat ve Mart aylarında en düşük seviyede görülürken Nisan – Aralık ayları arasında sürekli olarak arttığı belirlenmiştir. Elde edilen bu verilere dayanarak *M. hathor*'un dişi, Ülkemiz, Antalya Körfezi kıyılarında uzun bir üreme periyoduna sahip olduğu fakat en fazla üremenin Ekim – Aralık ayları arasındaki dönemde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Gonad evresi III. ve IV. evre olan bireylerin boyları ölçülmüş ve sonuçta bu karideste ilk üreme boyu 16 cm olarak bulunmuştur.

7. KAYNAKLAR

- Aktaş, M. & Kumlu, M. 1998. Gonadal maturation and spawning of *Penaeus semisulcatus* (Penaeidae: Decapoda). *Türk Biyol. Derg.*, 23:61-66.
- Alpbaz, A. 2005. Su Ürünleri Yetiştiriciliği. Alp Yayınları. İzmir. ISBN 975-97056-1-3.
- Anonim 1. <https://www.gbif.org/species/5178482> [erişim tarihi 01.05.2019].
- Avşar, D. 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitabı. No:5, Baki Kitapevi, Adana, 303s.
- Avşar, D. 2005. Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği. Nobel Kitabevi, Adana, 332s.
- Bagenal, T.B. 1978. Aspects of fish fecundity. In: Gerking S.D. ed. Ecology of Freshwater Fish Production. Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 75–101.
- Browdy, C.L. & Samocha, T.M. 1985. The effect of eyestalk ablation on spawning, moulting and mating of *Penaeus Semisulcatus* De Haan. *Aquaculture*, 49:19-29.
- Cirik, Ş., Akçalı, B., 2002. Denizel Ortama Yabancı Türlerin Taşınım Yerleşmesi: Biyolojik İşgalin Kontrolü, Hukuksal, Ekolojik ve Ekonomik Yönleri. *Ege Univ. J. Fish. Aquat. Sci.*, 19, 3-4: 507-527.
- Cirik, Ş., Akçalı, B., 2002. Economic and ecological aspects of settling of marine organisms in a new environment. Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IV. Ulusal Konferansı 5-8- Kasım 2002, Türkiye Kıyıları 02 Konferansı Bildiriler Kitabı p.1-14.
- Dall, W., Hill, J., Rothlisberg, P.C. and Staples, D. J. 1990. The biology of Penaeidae. *Advances in marine biology*, Volume 27. Blaxter J.H.S. & Southward A.J.(eds.). Academic Press, New York, USA. 489 p.
- Dumont, L.F.C., D'incao, F., Santos, R.A.D., Maluche, S., Rodrigues, L.F. 2007. Ovarian development of wild pink prawn *Farfantepenaeus paulensis* in the northern shore of Santa Catarina State, Brazil. *Nauplius* 15(2): 65-71.
- Fao. 2008. Glossary of aquaculture/Glossaire d'aquaculture/Glosario de acuicultura. V. Crespi & A. Coche, eds. 401 pp. Rome, FAO.
- Farfante, P.I. 1988. Illustrated key to penaeoid shrimps of commerce in the Americas. NOAA Technical Report, National Marine Fisheries Service. 64: 1-32.
- Farfante, P. I. 1969 Western Atlantic Shrimps of the Genus *Penaeus*. *Fishery Bulletin*: Vol. 67. No. 3.
- Froese R. 2006. Cube law, condition factor, weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *J. Appl. Ichthyol.*, 22(4):241-253.
- Galil, B.S., 1999. *Melicertus hathor* (Burkenroad, 1959) a red sea penaeid prawn new to the Mediterranean. *Crustaceana*, 72(9): 1226–1228.
- Galil, B.S. 2009. Taking stock: inventory of alien species in the Mediterranean Sea. *Biol. Inv.*, 11: 359-372.

- Gökoğlu, M., Kaya, Y. 2005. First Record of *Melicertus hathor* (Penaeidae) from the Gulf of Antalya (Mediterranean Sea). *Mar. Biodivers. Rec.*, 1: e17.
- Gökoğlu, M., Kaya, Y. (2008) First record of *Melicertus hathor* (Penaeidae) from the Gulf of Antalya (Mediterranean Sea). *Mar. Biodivers. Rec.*, 1: e17.
- Gökoğlu, M., Özvarol, Y. 2013. Biogeographic expansion of *Farfantepenaeus aztecus* (Ives, 1891) (Decapoda: Penaeidae) in the Eastern Mediterranean Sea. *Zool. Middle East*, 59:2, 183-185.
- Holthuis, L.B. 1987. Crevettes. In: Fisher W., Schneider M., Bauchot M.L., Eds. Méditerranée et Mer Noire. Zone de Peche 37, Rev. 1., Vol 1. Vegetaux et Invertébrés, FAO Rome, 190-292.
- Kapiris, K. vd. 2014. New Mediterranean Marine biodiversity records (April, 2014). *Medit. Mar. Sci.*, 15(1), 213-224.
- Kumlu, M. 2001. Karides, Istakoz ve Midye Yetiştiriciliği. C.U. Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitabı No: 6, 338s.
- Kumlu, M., Eroldoğan, O. T., Aktaş, M., Göçer, M., 2002. A new shrimp record for the Turkish Seas: *Melicertus hathor* (Burkenroad, 1959) (Penaeidae: Crustacea). *Israel J. Zool*, 48: 246–247.
- Lumare, F., Scordella, G. 2001. Ciclo biologico, accrescimento e riproduzione del gambero Penaeidae *Melicertus kerathurus* della fascia costiera del basso Adriatico. Proceedings of the Int. Works.” La Pesca di *Penaeus (Melicertus) kerathurus* nella costa orientale Italiana e nella lagune, stato attuale, problemi e prospettive”, March 16, 2001. Lecce, Italy, 2-14.
- Özcan, T., Bakır, K.A., Kocataş, A. 2007. On the range extension of two exotic decapod crustacean along the Levant sea coast of Turkey. *Rapports et procès-verbaux des réunions Commission Internationale pour l'exploration scientifique de la Mer Méditerranée* 38: 564.
- Perez Farfante, I. and Kensley, B. 1997. Penaeoid and sergestoid shrimps and prawns of the world: keys and diagnoses for the families and genera. *Mémoires du Muséum national d'histoire naturelle Paris*, 175: 1-233
- Ricker, W.E 1979. Growth Rates and Models in Fish Physiology. (Hoar, W.S., Randall, D.J., Brett, J., eds.), Vol VIII, Bioenergetics and Growth, Academic Press, 677-743.
- Solis, N.B. 1988. Biology and ecology. In: *Biology and Culture of Penaeus monodon*. Brackishwater Aquaculture Information System Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, Tigbauan, Iloilo, Philippines. Pp. 3-36.
- Somerton, D. A. 1980. A Computer Technique of Estimating the Size of Sexual trends and characteristics, 1956-59. U.S. *Fish Wildl. Serv., Fish. Bull.*, 62: 343- 402, 30 figs.
- Sümbüloğlu, K. Sümbüloğlu, V. 2002. Biyo-istatistik. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyo-istatistik Anabilim Dalı, Hatipoğlu Yayınları, Ankara, 269s.
- Teker, S. 2016. Atlantik orjinli, kahverengi karides *Farfantepenaeus aztecus* Ives, 189'in Antalya Körfezi'ndeki bazı üreme özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek

- Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. 46 s.
- Trace, G.D. & Yates, M.E. 1988. Laboratory manual for the culture of penaeid shrimp larvae. Marine Advisory Service Sea Grant College Program, Texas A & M University, College Station, Texas 77843-4115. 95pp.
- Türkmen, G. 2005. Denizlerimizde Karides Stoklarını Nasıl Zenginleştirebiliriz. *Ekoloji Magazin*, 8: 82-88.
- Yokes, B., Galil, B.S., 2004. New records of alien decapods from the southwestern coast of Turkey. In Report du 37 "Congres de la Commission International pour l'Exploration Scientifique de la Mediterranee, CIESM Congress Proceedings, J. Massle et al. (eds). Monaco: CIESM Publishers, 556p.
- Yokes, M.B., Karhan, S.U., Okuş, E., Yüksek, A., Aslan-Yılmaz, A., Yılmaz, I. N., Demirel, N., Demir, V., Galil, B. S., (2007). Alien Crustacean Decapods from the Aegean Coast of Turkey, *Aquat. Inv.*, 2(3): 162-168.

ÖZGEÇMİŞ

HANDE KAZANCI IŞIK
Handekazanci0744@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2013-2019	Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Antalya
Lisans	Süleyman Demirel Üniversitesi
2007-2012	Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Isparta

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Yolcu Hizmetleri Memuru	Türkish Ground Services A.Ş.
2015-Devam ediyor	Antalya