



T. C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÜNEY KARADENİZ BÖLGESİ'NDEKİ *Patella caerulea* TÜRÜNÜN
MORFOLOJİK VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

AHMET EMİR ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI**

ORDU 2020

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği 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.


AHMET EMİR ŞAHİN

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

GÜNEY KARADENİZ BÖLGESİ'NDEKİ *Patella caerulea* TÜRÜNÜN MORFOLOJİK VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

AHMET EMİR ŞAHİN

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 45 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. MEHMET AYDIN)

Patella caerulea, Gastropoda sınıfının *Patellidae* familyasına ait türlerinden olup, denizlerdeki kayalık gelgit bölgelerinde yaşarlar. Bu çalışmada Karadeniz'in Güney sahillerindeki kayalık bölgesindeki *Patella caerulea* türünün morfometrik, bazı büyüme ve üreme özellikleri belirlenmiştir. Çalışma, Güney Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Ordu sahillerinde 12 ay (Nisan 2018-Mart 2019) boyunca aylık örnekleme yapılarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışma süresi boyunca 1830 adet birey örneklendirilmiştir. Örneklenen bireylerde kabuk boyu (KB), kabuk eni (KE), kabuk yüksekliği (KY), kabuk ağırlığı (KW), et ağırlığı (EW) ve toplam ağırlık (W) ölçümleri yapılmıştır. Kabuk boyları 6.31 ve 47.05 mm arasında değişmekte olup, ortalama kabuk boyu 28.42 ± 0.16 mm olarak hesaplanmıştır. Toplam ağırlık ortalaması ise 3.84 ± 0.06 g olarak belirlenmiştir. KB-W ve KE-W arasındaki ilişki sırasıyla $W = 0.0001KB^{3.0901}$ ($R^2=0.9602$) ve $W = 0.0005KE^{2.7999}$ ($R^2 = 0.9559$) olarak tespit edilmiştir. Ortalama et ağırlığı ise 1.49 ± 0.02 g olarak hesaplanmıştır.

Türün Ekim ayında ürettiği tespit edilmiş ve dişi /erkek oranı 1.9:1 olarak hesaplanmıştır. Cinsiyet oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($\chi^2= 97.18$, $df= 1$, $P<0.05$). Relative fekondite ortalama 90983 ± 28675 adet/1g olarak, olgun yumurta çapı ise ortalama 160.6 ± 10.10 mikron hesaplanmıştır.

Yapılan bu çalışma, *Patella caerulea* türünün Güney Karadeniz Bölgesi'ndeki popülasyonu hakkında morfometrik, bazı büyüme ve üreme özellikleri özelliklerinin belirlenmesi açısından önemli katkılar sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Boy-ağırlık ilişkisi, Büyüme, Kabuk, Karadeniz, Morfometri, *Patella caerulea*, Üreme.

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL AND GROWTH CHARACTERISTICS OF *Patella caerulea* SPECIES IN THE SOUTHERN BLACK SEA REGION

Ahmet Emir ŞAHİN

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

FISHERIES TECHNOLOGY ENGINEERING

MASTER THESIS, 45 PAGES

(SUPERVISOR: Assoc. Prof. Dr. Mehmet AYDIN)

Patella caerulea is belonging to the Patellidae family of the Gastropoda class and it lives in rocky tidal zone. This study has the aim of determining the morphometric, some growth and reproductive characteristics of *Patella caerulea* living in rocky regions on the southern coasts of the Black Sea. *P. caerulea* samples were collected for 12 consecutive months (April 2018-March 2019) from Ordu, of the Black Sea southern coast.

A total of 1380 samples were collected during this study. The shell length (SL), shell width (SWi), shell height (SH) and shell weight (SWe), meat weight (MW) and total weight (W) were measured. SL changes between 6.31 and 47.05 mm with an average value of 28.42 ± 0.16 mm. Average W of the total sampling group was 3.84 ± 0.06 . Relationships between SL and W, SWi and W were found as $W = 0.0001SL^{3.0901}$ ($R^2=0.9602$) and $W = 0.0005SWi^{2.7999}$ ($R^2 = 0.9559$). Average MW of *P. caerulea* was calculated as 1.49 ± 0.02 g.

The spawning season were observed in October and female and male ratio was 1.9:1. The difference between gender rates was found statistically significant ($\chi^2=97.18$, $df=1$, $P<0.05$).

Relative fecundity was estimated as 90983 ± 28675 eggs/1g and the average egg diameter was measured as 160.6 ± 10.10 .

Results of this study have an important contribution to the present knowledge on the morphometric aspects, some growth parameters and reproduction for *Patella caerulea* in the southern Black Sea region.

Keywords: Black Sea, Growth, Morphometric, Length-Weight Relationships, *Patella caerulea*, Reproduction, Shell.

TEŐEKKÖR

Tez konumun belirlenmesi, alıőmanın yűrűtűlmesi ve yazımı esnasında baőta danıőman hocam Sayın Do. Dr. Mehmet AYDIN' a teőekkűr ederim.

Aynı zamanda, manevi desteklerini her an űzerimde hissettiėim aileme ve ayrıca tezimin her aőamasında desteėini esirgemeyen eőim Pınar ŐAHİN'e teőekkűrű bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VI
ÇİZELGE LİSTESİ	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1 <i>Patella caerulea</i>	5
2.1.1 Türün Sistematikteki Yeri.....	5
2.2 Önceki Çalışmalar.....	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM	14
3.1 Örneklerin Toplanması.....	14
3.2 Örneklerin Morfolojik Ölçümleri.....	14
3.3 Boy ve Ağırlık Dağılımı.....	18
3.4 Boy-Ağırlık İlişkileri.....	18
3.5 Kabuk Boyu - Kabuk Yüksekliği ve Kabuk Boyu – Kabuk Eni İlişkisi.....	18
3.6 Büyüme Performansı.....	19
3.7 Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi.....	19
3.8 Yumurta Verimi (Fekondite).....	20
3.9 Yumurta Çaplarının Ölçümü.....	20
3.10 Kondisyon İndeksi.....	20
3.11 Veri Analizi.....	21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	22
4.1 Boy – Frekans Dağılımı.....	22
4.2 Ağırlık – Frekans Dağılımları.....	22
4.3 Aylık Boy – Frekans Dağılımları.....	23
4.4 Biyometrik Veriler.....	24
4.5 Boy – Ağırlık İlişkileri.....	24
4.6 Kabuk Boyu – Kabuk Eni, Kabuk Boyu – Kabuk Yüksekliği ve Kabuk Boyu - Kabuk Ağırlığı Arasındaki İlişkiler.....	26
4.7 Kabuk Boyu - Et Ağırlığı ve Vücut Ağırlığı - Et Ağırlığı Arasındaki İlişkiler... ..	27
4.8 Büyüme Performansı.....	28
4.9 Üreme Özellikleri.....	29
4.9.1 Eşey kompozisyonu.....	29
4.9.2 Üreme Dönemi.....	29
4.9.3 Yumurta Verimi (Fekondite).....	30
4.10 Kondisyon İndeksi.....	31
4.11 İstatistiksel Analizler.....	32
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	34
6.KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	45

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 Patella kabuklarını süsleme (Anonim, 2020b).....	3
Şekil 2.1 <i>Patella caerulea</i> L.1758'in kabuk şekli ve genel görünüşü (Ay Posacı, 2019).	5
Şekil 2.2 <i>Patella caerulea</i> dağılımı (Anonim, 2020c).....	7
Şekil 3.1 Araştırma sahası	14
Şekil 3.2 Kabuk boyu (KB) ölçümü	15
Şekil 3.3 Kabuk eni (KE) ölçümü.....	15
Şekil 3.4 Kabuk yüksekliği (KY) ölçümü	16
Şekil 3.5 Vücut ağırlığı (W) tartımı	16
Şekil 3.6 Kabuk ağırlığı (KW) tartımı	17
Şekil 3.7 Et ağırlığı (EW) tartımı.....	17
Şekil 3.8 Erkek (solda) ve dişi (sağda) bireylerin gonadlarının görünümü	19
Şekil 4.1 <i>Patella caerulea</i> boy - frekans dağılımları	22
Şekil 4.2 <i>Patella caerulea</i> vücut ağırlığı - frekans dağılımları.....	22
Şekil 4.3 Aylık boy – frekans dağılımları	23
Şekil 4.4 Kabuk boyu - vücut ağırlığı arasındaki ilişki	25
Şekil 4.5 Kabuk eni - vücut ağırlığı arasındaki ilişki.....	25
Şekil 4.6 Kabuk boyu – kabuk eni	26
Şekil 4.7 Kabuk boyu - kabuk yüksekliği.....	26
Şekil 4.8 Kabuk boyu – kabuk ağırlığı	27
Şekil 4.9 Kabuk boyu - et ağırlığı.....	27
Şekil 4.10 Vücut ağırlığı - et ağırlığı	28
Şekil 4.11 Aylık GSI gelişimi.....	29
Şekil 4.12 Ekim ayındaki dişi birey	30
Şekil 4.13 Dişi (solda) ve erkek (sağda) gonadları	30
Şekil 4.14 Ekim ayındaki yumurtaların mikroskopik görüntüsü	31

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1 <i>P. caerulea</i> 'nın biyometrik ölçüleri.....	24
Çizelge 4.2 <i>P. caerulea</i> bireyelerine ait boy – ağırlık ve en – ağırlık ilişki parametreleri	24
Çizelge 4.3 <i>P. caerulea</i> 'nın büyüme performansı değerleri	28
Çizelge 4.4 <i>P. caerulea</i> türünün aylara göre ağırlıkça kondisyon indeksi değerleri .	32
Çizelge 4.5 Verilerin istatistiksel karşılaştırmaları.....	32

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

cm	: Santimetre
EW	: Et Ağırlığı
g	: Gram
GSI	: Gonado Somatik İndeks
GW	: Gonad Ağırlığı
KW	: Kabuk Ağırlığı
KB	: Kabuk Boyu
KE	: Kabuk Eni
Kİ	: Kondiyon İndeksi
KY	: Kabuk Yüksekliği
mm	: Milimetre
Min	: Minimum
Mak	: Maksimum
P	: Patella
RU	: Radulla Uzunluğu
SH	: Standart Hata
W	: Vücut Ağırlığı
µm	: Mikrometre

1. GİRİŞ

Karadeniz 8350 km kıyı şeridinde sahip olup, Azak Denizi dahil olmak üzere 461 000 km² alan kaplar. Tuzluluk oranı %1.8 civarındadır. Güneydoğu Avrupa ile Anadolu yarımadası arasında yer alır. Kuzeyinde Ukrayna, kuzey doğusunda Rusya, doğusunda Gürcistan, güneyde Türkiye, batıda Romanya ve Bulgaristan ile çevrilidir. İstanbul Boğazı ile Marmara Denizi'ne, Kerç Boğazı ile Azak Denizi'ne bağlanmaktadır (Anonim, 2020a).

Deniz kıyısı ekosisteminin bir parçası olan kaya uçurumları biyolojik çeşitlilik açısından zengin bölgelerdir. Gelgitlerin etkilerinin en yaygın olduğu bu alanlarda, tuzluluk ve sıcaklık gibi ekolojik faktörlerde büyük değişiklikler meydana gelir. Kayalık gelgit bölgeleri, insan da dahil olmak üzere çeşitli organizmalar için beslenme ve yuvalama alanları oluşturur. Ancak bugün gelgit bölgeleri aşırı avlanma faaliyetleri ve su kirliliği (evsel, endüstriyel ve tarımsal-kültürel) gibi bazı tehditlerle karşı karşıyadır (Ayas, 2010).

Sucul ortamlarda ve karada dağılım gösteren türleri içeren mollusca filumu, dünya denizlerinde 32000 tür ile temsil edilmekle beraber bu türler iskeletsiz ve sedimentsiz yapıdadırlar. Mollusca filumu; Bivalvia, Caudofoveata, Cephalopoda, Gastropoda, Monoplacophora, Polyplacophora, Scaphopoda, Solengastres olmak üzere 8 sınıfa ayrılmıştır (Fredj ve ark., 1992; Biçer, 2014).

Gastropodlar deniz ortamlarındaki besin zincirinin önemli bir halkasını oluştururlar (Azdural, 2014). Gastropodların pedal glandüler sistemi, yapışma, hareket, osmoregülasyon, yırtıcılara karşı koruma ve kuruma, sinyalizasyon ve besleme gibi çeşitli işlevlerde yer alan önemli miktarda mukus üretir. Mukus, çoğunlukla protein ve karbonhidrat ağına adsorbe edilen sudan oluşur, türleri ve göreceli bolluğu işleve göre değişir (Petraccioli ve ark., 2013). Gastropodlar denizlerin kumlu, kayalı ve gel-git seviyelerinde yaşayan, yavaş hareket eden ve detoksifikasyon mekanizması çok etkin olmayan canlılardır. Bu canlılar, besin zincirinin alt basamaklarındaki metal kirliliğini yansıtabildikleri için, indikatör türler olarak kabul edilmektedirler (Azdural, 2014). Patellidler ayrı eşeyli davranış gösteren gastropodlardır. Döllenme olayının suda gerçekleşmesi gibi istisna bir durumla diğer pek çok Gastropoda üyelerinden ayrılmaktadır (Akşit, 2014). Yerinden çok az hareket

ettiği için balıkların aksine her mevsim bulunabilir. Ağır metal kontaminasyonu için ideal bir biyoindikatör olarak kriteri yerine getiren otçul gastropod *Patella caerulea* (Linne 1758) deniz izleme programlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Aydın Önen ve Öztürk, 2017). Günümüzde gastropodlar, dünyada sömürülebilen önemli bir kaynak olarak dikkati çekmektedir. Bu canlılar çoğunlukla Japonya, Çin, Portekiz, Fransa, İspanya ve İtalya'da tüketilmektedir. İspanya ve Portekiz gibi ülkelerde Patella türlerinin tüketimi ülke mutfağında bir gelenek haline gelmiş ve çok eskiye dayanmaktadır. Uzun yıllardır ticari sömürü altında olmalarına karşın bu canlılar hakkında yapılan çalışmaların sayısı 1980 yılından bu yana çok az artmış olmasına rağmen hala yetersiz olduğu düşünülmektedir (Güngör, 2011).

Gastropoda sınıfının *Patellidae* familyasından olan Patella türleri denizlerdeki kayalık gelgit bölgesi faunasının bir elemanıdır. Kayalara çok sıkı şekilde tutunan bu türler deniz seviyesinin hemen altı veya hemen üstünde topluluklar oluşturmaktadırlar (Ayas ve ark., 2008). Patellidae familyasına ait bireyler dünyada 34 tür temsil edilirken, patella cinsi 9 tür ile temsil edilir (Ridgway ve ark., 1998; Nakano ve Ozawa, 2004). Bu türler, yaşam alanlarının ekolojik dengesini düzenlemede önemli bir rol oynamaktadır ve bu ekosistem üzerindeki antropojenik etkinin sonuçlarını değerlendirmede sıklıkla biyolojik göstergeler olarak kullanılmaktadır (Sousa ve ark., 2017). Kayalık gel-git bölgelerde *Patella* türleri bazı flora ve fauna elemanları ile mekansal rekabete girmektedir. Arrontes ve ark., (2004) çalışmalarında phaeophyta dan *Fucus vesiculosus* türüne karşı Patella türlerinin rekabet ilişkisi geliştirdiği belirtilmiştir (Ayas ve ark., 2008).

Patella, kayalık sahillerde en yaygın gastropodlardan biridir ve kapak şeklinde bir kabuk ile karakterize edilir. Kabuk şekli ve büyüklüğü, ayak rengi ve radikal özellikleri de dahil olmak üzere birçok patellid özelliği için türler arasındaki fenotipik varyasyonlar bildirilmiştir (Corte-Real ve ark., 1996). Otçul bir gastropod olan patellanın radulası çok fazla araştırmanın konusu olmuştur (Blinn ve ark., 1989; Guralnick ve Smith., 1999; Cabral ve Silva, 2003; Sasaki ve ark., 2006). Dentisyon düzenindeki farklılıklar rapor edilmiş ve taksonomik amaçlar için tanısal karakter olarak kullanılmıştır (Corte-Real ve ark., 1996; Öztürk ve Ergen, 1996). Radula'nın taksonomik farklılıkları, kabuklarda ve ayak morfolojisindeki intrakpesifik

varyasyonlardan daha iyi olduğu düşünülduğünde, çevresel faktörlerin etkisi altında olduğu söylenebilir (Mutaf ve Akşit, 2009).

Yaşam alanlarını kayalıkların kıyılarında, dere ve kanallar gibi alanlar olarak tercih ederler, tuzluluğun yüksek olduğu kıyılarda daha azdırlar. Güney'den Kuzey'e kadar yayılan türler ile birlikte Akdeniz'den İngiliz Adaları'na kadar dağılım göstermektedirler (Ay Posacı, 2019). *P. caerulea* suyun dışında uzun süre hayatta kalabilir (Conti ve ark., 2010). Kabuğunun iç yüzeyindeki sedef ile karakterize edilen *Patella caerulea*, Akdeniz'de yaygın bir türdür ve Akdeniz'e endemik olarak kabul edilir (Bouzaza ve Mezali, 2018). *P. caerulea* türü ülkemizin bütün sahillerinde yayılmış durumdadır. (Öztürk ve Ergen, 1996). Karadeniz sahillerimizde ise yalnızca *P. caerulea* türü bulunmaktadır (Öztürk ve Ergen, 1996; Akşit, 2014). Karadeniz kıyılarının bazı bölgelerinde, patellaların tüketilebilir olduğu kabul edilir. Balıkçılık faaliyetleri için patellaların insanlar tarafından toplanması kolaydır (Çulha ve Bat, 2010).

Deniz yıldızları, patella türleri ile beslenen canlıların başında gelir (Bullock, 1953). Birçok yengeç türü, ahtapotlar, bazı kuşlar, balıklar ve memeliler de bu canlıların predatörleri arasında yer almaktadır (Chapin, 1968; Branch, 1981). İnsanların patella türlerini besin olarak tüketmeye başlamasından sonra patella türlerinin en önemli predatörlerinden birinde insanlar olduğu düşünülmektedir (Güngör, 2011). Patella türleri gıda dışında, yem ve süsleme amacı (Şekil 1.1) ile fazla sayıda toplanabilmektedir (Sempere-Valverde ve ark., 2019).



Şekil 1.1 Patella kabuklarını süsleme (Anonim, 2020b)

Patella türlerinin ülkemiz sularında ve dünya denizlerinde kaybolma tehlikesinde olduğu son yıllarda özellikle üzerinde durulan bir konudur (Akşit, 2014). *P. caerulea* popülasyonunun Sinop Yarımadası'nda ve çevresinde önemli düzeyde düşüş gösterdiği belirtilmektedir (Çulha ve Bat, 2010).

Bu çalışmada, Güney Karadeniz Bölgesi'ndeki *Patella caerulea* türünün bazı büyüme, kondüsyon faktörü ve üreme özellikleri, morfometrik karakterleri ve aralarındaki ilişkiler belirlenmiştir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1 *Patella caerulea*

2.1.1 Türün Sistematikteki Yeri

- Phylum : Mollusca
Classis : Gastropoda
Subclassis : Prosobranchia
Ordo : Archaeogastropoda
Familia : Patellidae
Genus : *Patella*
Species : *Patella caerulea* (Linne, 1758)

Patella caerulea türünün kabuk şekli ve genel görünüşü Şekil 2.1’de verilmiştir.



Şekil 2.1 *Patella caerulea* türünün kabuk şekli ve genel görünüşü (Ay Posacı, 2019).

2.1.2 Türün Morfolojisi ve Biyolojisi

Gelgit olaylarının görüldüğü bölgelerde kayaların üzerine yapışmış olarak yaşayan bu tür çin şapkası olarakta bilinmektedir (Della Santina ve ark., 1993). *P. caerulea* bireyleri mediolittoral ve üst infralittoral alanda dağılım gösterdiği ve su seviyesinin 15 cm altı ve 30 cm üzerine kadar olan vertikal bir aralıkta rastlandığı bilinmektedir (Ayas ve ark., 2008; Bianucci ve Longinelli, 1982). Vücutlarını kayalara yapıştırırken sümüksü sıvılarını salgılayarak ayak görevi gören kaslarını kullanırlar

(Della Santina ve ark., 1993). Patella bireylerinin kayalara güçlü bir şekilde yapışmasını 2 farklı çeşit ve döngü halinde uyguladıkları görülmüştür. Bunlar canlının su altında bulunduğu zamanlarda kasın etkisiyle, su seviyesinin azaldığı zamanlarda ise yapışkan bir madde sağlayarak sıkıca yapışmasını sağlayan yöntemlerdir (Mutaf ve ark., 2009).

Türün kabuğu basık koni şeklinde olup tabanı geniş yapıdadır. Apeksin yerleşimi anterior konumdadır. Bu türün kabuk yüzeyinde, değişik sayıda kostalar bulunur. Kabuk kenarları kostalar nedeniyle girintili çıkıntılıdır, bazılarında düz şekildedir ve kabuk açıklığı ise ovalimsidir. Kabuk iç yüzeyi genelde beyazımsı veya mavimsi renklerde olup sedef yansımaları görülür. Belirgin olan manto izinin, beyazımsı kabuklarda koyu renkte, mavimsi kabuklarda daha açık renktedir. Kabuğun iç yüzeyinde tek tek veya demetler halinde uzanan radier ışınlar bulunur. Ayağın tabanı koyu renktedir. Radula dışında 3 çıkıntı bulunmakta olup, bunlardan lateral dişler tarafındaki çıkıntı diğerlerine göre daha küçüktür. Raduladaki marjinal dişler saydam olduklarından gözle görünmesi zordur (Öztürk, 1998).

Patella türleri otçul beslenen canlılardır. Mediolittoral zonda yaşayan *P. caerulea*'nın ana besinini Cyanophyceae türleri oluştururken supralittoral zonda bulunan *P. rustica*'nın besinini ise epilitik ve endolitik Cyanophyceae türleri oluşturmaktadır. Ayrıca *P. caerulea* ana alg sınıflarının hepsini, Cyanophyceae türlerine alternatif besin kaynağı olarak kullanabilmektedir (Della Santina ve ark., 1993). Mikro algleri uzaklaştıran beslenme aktiviteleri, çeşitlilikte artışa sebep olur, intertidal toplulukların yapısını ve işleyişini değiştirerek makro alglerin büyümesini sınırlandırır. Otlama ve yaşama alanı için rekabet yoluyla alglerin gelişimini engeller ve barnacle nüfusunda önemli bir azalma meydana getirir (Safriel ve Erez, 1987). Ayrıca, gelgitler, mevsimsel faaliyetler, sıcaklık değişimleri, bölgesel eğimler, kuruluk, ekolojik olaylar da patellaların beslenme davranışlarını etkilemektedir (Sempere-Valverde ve ark., 2019).

Patella türlerinin üreme sistemi nispeten basittir. Patella cinsi bireyleri ortalama 1-2 yılda cinsi olgunluğa ulaşmaktadır. Bu canlılar hem dişi hem de erkek üreme hücresi üretebilirler. 9 aylık yaşa ulaşan bireyler erkek olarak olgunlaşır daha sonra bu bireyler 2-3 yaş dönemine geldiklerinde dişi bireylere dönüşebilirler

(Lindberg, 2004). Bireylerin ilk yaşam evrelerinde erkek ve daha sonra dişiye dönüşümüne protandry olarak adlandırılır (Branch, 1981). *Patella caerulea*, hermafrodit protandrik bir türdür (Bouzaza ve Mezali, 2018). *Patella* türlerinde üreme dış döllenme şeklindedir (Ankel, 1936). Olgunlaşan gonadlar sağ böbreğin bağlı olduğu kanal tarafından papilaya kadar ulaşır ve üreme zamanı dışarı salgılanır. Yumurtlama Eylül ayında başlayıp Nisan ayına kadar gerçekleşmekle beraber, kış ortalarında ivme kazanır (Bacci ve Sella, 1970). Gonad erkek bireylerde beyazımsı krem renkli görünümündedir, dişilerde ise pembe-kahverengi tonlardadır (Akşit, 2014). Yumurta ve sperm suya bırakılır, akıntılar ve dalga sayesinde ise döllenme gerçekleşir. Yumurta boyutu genellikle küçüktür ve yumurta çapı yaklaşık 0.09 mm kadardır (Lindberg, 2004). *Patella* türlerinde larval dönem 2 farklı aşamada gerçekleşmektedir. Larvalar yumurtadan çıkınca suda serbest şekilde hareket eder. Trochophore ve veliger evrelerini tamamlayan larva, 2 haftalık pelajik ömrünü tamamladıktan sonra, yaklaşık 0.2 mm kabuk uzunluğu ile kaya üzerine yerleşir (Dodd, 1957; Lindberg, 2004).

Türün Akdeniz çanağında, Atlantik Okyanusunda, Kanarya Adalarında, Madeira ve Azore denizlerinde yayılım gösterdiği bilinmektedir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 *Patella caerulea* dağılımı (Anonim, 2020c).

Patella genusuna ait türlerin çevresel değişimlere bağlı olarak morfolojik değişimler gösterdiğini, bu yüzden de patellid türlerinin ayırımında kabuk şekli ve renginin kullanımının sakıncalı olduğu belirtilmektedir (Mauro ve ark., 2003).

2.2 Önceki Çalışmalar

Tez konusunu oluşturan *P. caerulea* hakkında birçok yapılmış çalışma olmasına karşın, Güney Karadeniz Bölgesi'nde çok az sayıda çalışma mevcuttur. Tür hakkında yapılmış çalışmalar kronolojik sıraya göre aşağıda verilmiştir.

Emiliani ve ark. (1964), Fransız Rivierası ve Cyrenaica sahilindeki canlı patella örnekleri ile ilgili gözlemlerden, kabuk üretiminin kışın durduğunu bildirmişlerdir.

Togliatti (1965), ise Toskana sahilinde yapmış olduğu örneklemelerde kabuk büyümesinden yaz aylarında olduğunu bildirmiştir.

Frenkiel (1975), Cezayir'de Patellidae'nin üreme döngülerinin araştırdığı çalışmaya göre, üreme mevsimi Eylül ayından Aralık ayına kadar bir süre ile olduğu; Eylül ayında, gamet olgunlaşması her iki cinsiyette de görüldüğünü ve sperm, oositlerin serbest bırakılmasından hemen önce Kasım–Aralık aylarında serbest bırakıldığını, iki cinsiyetin olgunluk ve yumurtlama dönemi arasında herhangi bir zaman gecikmesinin olmadığını bildirmiştir.

Schifano ve Censi (1983), örnekleme alanındaki *Patella caerulea*'nın, Toskana sahilindeki canlı örnekleri incelediğinde tüm yıl boyunca kabuk salgıladığını bildirmişlerdir.

Gözler ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada Rize ilindeki *P. caerulea* türlerinin et verimi ve mevsimsel değişimi üzerine yaptıkları çalışmada 452 örnek incelemişlerdir. Kabuk uzunluğu değerlerini 11 mm ile 65.6 mm arasında değiştiğini, 35 mm'lik boy grubunun (%29.63) en fazla bulunan grup olduğunu, en az bulunan grubun ise 50 mm'lik grup olduğunu; incelenen bireylerde boy ağırlık ilişkisini $W=0.0002L^{2.8606}$ $r=0.90$ olarak bildirmişlerdir. Biyometrik ölçümlerin mevsimlere göre ortalamalarının incelendiğinde sonbahar mevsiminde tüm değerlerin diğer mevsimlere göre yüksek olduğunu belirtmişlerdir. İnceledikleri örneklerin ortalama et verimlerini %36.59; boy gruplarına göre et verimini incelediklerinde en fazla ortalama et verimine ait grubun 20- 24.99 mm boy grubunda (%38.76±8.62) olduğunu bildirmişlerdir.

Çulha ve ark. (2007), çalışmalarında Sinop yarımadasındaki infralittoral zondaki bölgede bulunan molluskaları incelemiş ve *P. caerulea* türünün varlığını tespit etmişlerdir.

Ayas ve ark. (2008), 2006 yılı Kasım ayında Mersin Karaduvar bölgesinde topladıkları örneklerde; *P. caerulea* bireylerinin radula uzunlukları (RU) 23.0-56.0 mm arasında değişirken, ortalama RU 31.4 mm olarak bildirmişlerdir. Radulanın kabuk uzunluğuna oranı (RU/KU) 0.92-1.89 arasında değişirken, ortalaması 1.18 olarak belirlenmiştir. Ortalama kabuk uzunluğu (KU) 26.7 mm iken KU'nun 22.0-41.0 mm arasında değiştiği saptanmıştır. Kabuk genişliği (KG) ortalama olarak 22.6 mm iken, KG'nin 18.0 mm ile 35.0 mm arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca kabuk yüksekliğinin (KY) ortalama 9.0 mm olduğunu ve 6.0 mm ile 12.5 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kopuz (2008), Türkiye'nin Doğu Karadeniz sahillerinde yaptığı çalışmada *P. caerulea* türünün bolluk değerini 7.5 olarak bildirmiştir.

Fauvelot ve ark. (2009), *P. caerulea* türüne ait doğal ve yapay kıyılardaki popülasyonların genetik açıdan farklı olup olmadığını araştırmışlardır. Doğal kıyılardaki popülasyonların yapay kıyılardaki popülasyonlara göre genetik çeşitliliğin büyük ölçüde fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuca göre yapay kıyıların genetik çeşitlilik kaybına yol açtığını belirtmişlerdir.

Mutaf ve ark. (2009), patellaların mukus salgısına denizel bakterilerinin yerleşimi üzerine yaptığı çalışmada *Vibrio fluvialiss* türünün, *Patella caerulea* ve *P. rustica* türlerinin mukuslarında yapışma ve üreme gösterdiği, *V. furnissii* türünün de özellikle *P. rustica* mukusunu tercih ettiği belirlenmiştir.

Ayas ve ark. (2009), Mersin Körfezi'nde yüzey suyu ve *Patella* türlerindeki Cr, Cd ve Pb düzeylerini belirlemişlerdir.

Campanella ve Conti (2009), İtalya'nın Linosa Adası kıyılarından topladıkları *P. caerulea* örneklerinin yumuşak kısımlarında ağır metal birikimini analiz etmiş ve sonuçların sırasıyla Zn>Cu>Cd>Pb>Cr olduğunu bildirmişlerdir.

Çulha ve Bat (2010), Sinop Yarımadası ve çevresinde yaptıkları çalışmada *P. caerulea* türünün stoklarında önemli bir azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Yüzeroğlu ve ark. (2010), 2008 yılında İskenderun Körfezi'nin Yumurtalık sahili ve İskenderun sahillerinden topladıkları *P. caerulea* örneklerini ağır metal yönünden incelemiş ve Yumurtalık sahilinden topladıkları örneklerdeki ağır metal

konsantrasyonu sırasıyla Fe>Zn>Cu>Ni>Pb>Cd>Co; İskenderun sahilinden topladıklarını ise sırasıyla Fe>Zn>Cu>Ni>Cd>Pb>Co şeklinde bildirmiştir.

Belkhodja ve ark. (2011), Tunus Körfezi'nin Goulette Limanı'nda Mart 2006-Ağustos 2007 tarihleri arasında *P. caerulea*'nın gonad gelişimi ve GSI'ini izlemiştir. Yaptıkları çalışmada *P. caerulea*'nın yılda iki kez olmak üzere ağırlıklı olarak Nisan ayında yumurtladığını bildirmiştir. Erkeklerde en yüksek GSI değerini 2006 Nisan ve Aralık ayında, 2007 yılında Nisan ayında; dişilerde GSI değerini ise 2006 yılı Nisan ve Aralık ayında, 2007 yılında Mart ayında en yüksek olduğunu ve bu aylardan 1 ay sonra GSI değerlerinde önemli bir düşüş olduğunu gözlemlemiştir. Oositlerin çapını 100-130 µm olarak bildirmiştir. *P. caerulea*'da tüm bireylerde dişi/erkek oranı 2.5/1 olarak belirlemişler ve erkek bireylerin sayısının yüksek olduğu ayları ise Mart, Kasım ve Aralık olarak tespit etmişlerdir. 2006 yılında erkeklerin dişilerden önce gonad salınımı yaptığını kaydetmişlerdir. Yumurtlama sonrası cinsiyetin belirlenemediğini bildirmiştir.

Belkhodja ve Romdhane (2013), Tunus'un Bizerta Kanalı ve La Goulette Limanı sahillerinde yaptıkları çalışmada *P. caerulea* türündeki ağır metal düzeylerini incelemişler ve *P. caerulea*'daki ağır metal düzeylerinin en yüksek Bizerta Kanalı'nda olduğunu bildirmiştir.

Akşit (2014), Antalya Körfezi'nde yaşayan patella türlerinde gametlerin gelişimi ve ince yapılarının karşılaştırılması çalışmasında *P. caerulea* ve *P. rustica* türlerinde testisin Ekim - Kasım aylarında gelişim gösterdiği, Aralık ayında ise her iki türde de eşeyssel olgunluğa eriştiğini bildirmiştir. *P. caerulea*'da testisin Ocak- Nisan ayları arasında tam olgun safhada olduğunu bildirmiştir. Mayıs ayında spermlerin yoğun olarak bırakıldığını, *P. caerulea* ve *P. rustica* türleri için Eylül ayında tekrar ovaryum gelişiminin başladığını bildirmiştir. Ayrıca bu çalışmasında *P. caerulea*'nın yumurta çapını ölçmüş ve olgun oositin en-boy ortalamalarını 120x190 olarak belirtmiştir.

Azdural (2014), İskenderun Körfezi'nde yaptığı çalışmada birbirini takip eden sonbahar (Ekim 2012) ve ilkbahar (Nisan 2013) mevsimlerinde topladığı *P. caerulea* örneklerinde ilkbahar mevsiminde ağırlık, genişlik ve yükseklik ortalamalarını

sırasıyla 0.205 g, 2.93 cm ve 1.03 cm; sonbahar mevsimindeki ortalamaları ise sırasıyla 1.325 g, 2.639 cm ve 0.666 cm olarak bulmuştur.

Şahin ve Turna (2015), Antalya Körfezi'nin bazı kıyısız alanlarının gastropod faunası incelediği çalışmada topladığı *Patella caerulea* örneklerinin uzunluklarını ölçmüştür. Minimum ve maximum kabuk uzunluklarını sırasıyla 17.52 mm ve 27.44 mm, ortalama kabuk uzunluğu 23.71 mm, kabuk genişliği minimum, maksimum ve ortalama değerleri sırasıyla 3.26 mm, 22.10 mm ve 18.95 mm, kabuk yüksekliği minimum, maksimum ve ortalama değerleri sırasıyla 5.31 mm, 8.82 mm, 6.94 mm olarak bildirmişlerdir.

Bat ve ark. (2015), Sinop Yarımadası'nın iç kısımlarında 2014 yılı Mayıs-Temmuz aylarında topladıkları *P. caerulea* örneklerinde ağır metal analizi yapmışlar ve en yüksek demir metalinin Haziran ayında olduğunu, hemen peşinden sırasıyla bakır ve çinkonun takip ettiğini bildirmiştir.

Dimitriou ve ark. (2016), Pagasitikos Körfezi'ndeki iki farklı istasyondan topladıkları *P. caerulea* örneklerinin biyometrik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, Plakes anavros'tan topladıkları *P. caerulea*'ların ortalama kabuk uzunluğu 23.76 ± 3.39 mm, kabuk genişliği 19.32 ± 2.96 mm, yükseklik 6.35 ± 1.87 mm, ön kabuk uzunluğu 18.7 ± 91.5 mm, vücut ağırlığı 1.42 ± 0.53 g ve salyangoz ağırlığı 0.44 ± 0.16 g bulmuşlar. Stefanos'tan toplanan *P. caerulea*'ların ortalama kabuk uzunluğu sayısı 26.06 ± 5.23 mm, kabuk genişliği 21.43 ± 4.80 mm, yükseklik 1.97 ± 1.23 mm, ön kabuk uzunluğu 12.99 ± 3.34 mm, vücut ağırlığı 1.97 ± 1.23 g ve salyangoz ağırlığı 0.61 ± 0.40 g olarak bulunmuştur. İncelenen örneklerde insan faktörünün limpetin morfolojik özellikleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Battelli (2017), *Patella caerulea*'nın yoğunluğu (bireyler/400 cm²) üzerine yaptığı çalışmada 516 birey örneklemiş, ortalama yoğunluğu 8.6 (bireyler/400 cm²) olarak bildirmiştir. Sonuçlar, farklı eğim ve dalgaya maruz kalan yüzeylerde patella yoğunluğunu incelemiş, dikey dalgaya maruz kalan yüzeylerde en yüksek (ortalama = 10.3, SE = 1.7, n = 15) ve yatay dalgaya maruz kalan yüzeylerde en düşük (ortalama = 7.7, SE = 0.9, n = 15) olduğunu bildirmiştir.

Bouzaza ve Mezali (2018), Batı Akdeniz'in *Patella caerulea*'nın kabuk morfolojik ilişkilerini inceledikleri çalışmada, örnekleri alt mediolittoral alanlardan gelen ilk grup (G1) ve üst mediolittoral alandan gelen ikinci grup (G2) olmak üzere ayırmışlardır. *P. caerulea* kabuğu için kurulan biyometrik ilişkilere bakıldığında, uzunluk ve genişlik (W–L), yükseklik ve uzunluk (H–L) ve yükseklik ve genişlik (H–W) arasında güçlü bir korelasyon olduğunu belirtmişlerdir (P<0.001). G1 grubunun tüm bireylerinin ortalama uzunluğu ve ortalama genişliği sırasıyla G2 grubundan daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, G1 grubunun tüm bireylerinin ortalama yüksekliği, G2 grubundaki bireylerden daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Ferranti ve ark. (2018), *Patella caerulea*'nın noninvaziv yöntemlerle yumurtlamadan metamorfoza kadar yapay üreme denemesinde, her birini Cenova yakınlarındaki Ligurya sahilinden topladığı örnekleri deniz laboratuvarında kurduğu yumurtlama denemesine 4 grup olarak yerleştirmiş ve gruplara, köpürme işlemi, termal şok, hidrojen peroksit (H₂O₂), potasyum klorür (KCl) uygulamıştır. Köpürme işlemi uygulanan gruptan diğerlerine göre daha fazla gamet elde edildiğini; köpüren grupta %40 gamet salınımı olduğu ve bunu sırasıyla KCl, H₂O₂ %10 (örneklerin %20'si) ve H₂O₂ %6 (örneklerin %10'u) izlediğini bildirmişlerdir.

Hamad ve ark. (2019), Libya'da yaptıkları çalışmada, *P. rustica* ve *P. caerulea*'nın kabuk uzunlukları ortalamaları sırasıyla 25.01±3.69 ve 22.97±4.24 cm olarak, ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 2.76±1.43 ve 2.39 ± 1.6 g, boş kabuk ağırlıkları sırasıyla 1.4±0.69 ve 1.3±0.95 g, et ağırlıklarını 1.36 ± 1.59 ve 1.09 ± 1.86 g olarak bildirmişlerdir.

Gharred ve ark. (2019), Doğu Tunus kıyılarında kirliliğin *P. caerulea*'nın üreme performansına etkisi üzerine yaptığı çalışmada Salakta Bölgesi'nde *P. caerulea* erkek ve dişilerde GSI'nin Şubat ayında hızlı bir artış ve Mart ayında maksimuma ulaştığını (GSI = erkekler için 6.29±2.38 ve dişiler için 13.31±7.27); Monastir Körfezi'nde ve Hamdoun Wadi Bölgesi'nde Şubat ayından Nisan ayına kadar arttığını bildirmişlerdir. Çalışmada aynı zamanda, kontrol bölgesi (Salakta) dişilerinin olgun oositlerinin ortalama çapının, kirli olan dişilerinkinden önemli ölçüde daha büyük olduğunu gösterdiğini ve ortalamaların, Salakta'da dişilerde 56.93±7.51 µm,

Hamdoun Wadi'de $41.22 \pm 8.02 \mu\text{m}$ ve Monastir Körfezi'nde $40.71 \pm 8.20 \mu\text{m}$ olduğunu bildirmişlerdir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Örneklerin Toplanması

Bu araştırmada, Güney Karadeniz Bölgesi'ndeki Ordu ilinin kayalık sahil kesimlerinden 12 ay boyunca (Nisan 2018 – Mart 2019) periyodik olarak toplanan *Patella caerulea* örnekleri incelenmiştir (Şekil 3.1). Örnekler bıçak yardımıyla kabukları zedelenmeden kayaların üzerinden su seviyesinin 15 cm üst ve 15 cm alt kısımlarından toplanmıştır. Örnekleme sırasında kabukları hasar gören bireyler değerlendirmeye alınmamıştır. Örneklerin canlılığını kaybetmemesi için deniz suyu ile dolu kaplarda ölçüm yapılan laboratuvara transferi sağlanmıştır. Toplam 1830 adet örnek toplanmıştır.



Şekil 3.1 Araştırma sahası

3.2 Örneklerin Morfolojik Ölçümleri

Toplanan örnekler 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpas ile kabuk boyu (KB), kabuk eni (KE) ve kabuk yüksekliği (KY) ölçümleri yapılmıştır (Şekil 3.2, Şekil 3.3 ve Şekil 3.4).



Şekil 3.2 Kabuk boyu (KB) ölçümü



Şekil 3.3 Kabuk eni (KE) ölçümü



Şekil 3.4 Kabuk yüksekliği (KY) ölçümü

Ağırlık ölçümleri 0.01 g hassas terazi ile vücut ağırlığı (W), kabuk ağırlığı (KW) ve et ağırlığı (EW) ölçümleri yapılmıştır (Şekil 3.5, Şekil 3.6 ve Şekil 3.7).



Şekil 3.5 Vücut ağırlığı (W) tartımı



Şekil 3.6 Kabuk ağırlığı (KW) tartımı



Şekil 3.7 Et ağırlığı (EW) tartımı

3.3 Boy ve Ağırlık Dağılımı

Elde edilen *P. caerulea* bireylerinden, populasyonunun boy ve ağırlık frekans dağılımları elde edilmiştir. Ayrıca türlerin ortalama \pm SH (Standart Hata), minimum ve maksimum kabuk boyu ve ağırlık değerleri belirlenmiştir.

3.4 Boy-Ağırlık İlişkileri

Kabuk boyu (KB) – vücut ağırlığı (W), kabuk eni (KE) – vücut ağırlığı (W), kabuk boyu (KB) – kabuk ağırlığı (KW), kabuk boyu (KB) – et ağırlığı (EW) arasındaki ilişkiyi belirlemek için Ricker (1975)'in belirttiği üssel ilişki modeli $W=aL^b$ kullanılmıştır.

Burada;

a, b : Regresyon sabitleri olup,

a : Kesişme noktası

b : Eğim

İncelenen populasyonuna ait bireylerin ağırlıkça büyümesinin, izometrik veya allometrik olduğunu tespit etmek için, boy ve ağırlık değerleri regresyon analizine tabi tutulmuş ve en küçük kareler yöntemine göre “a” ve “b” katsayıları hesaplanmıştır. “b” değeri; $b=3$ ise izometrik büyüme, $b>3$ ise pozitif allometrik büyüme, $b<3$ ise negatif allometrik büyüme olarak değerlendirilmiştir.

3.5 Kabuk Boyu - Kabuk Yüksekliği ve Kabuk Boyu – Kabuk Eni İlişkisi

Kabuk boyu (KB) – kabuk eni (KE), kabuk boyu (KB) – kabuk yüksekliği (KY), et ağırlığı (EW) – vücut ağırlığı (W) ilişkilerinin hesaplanmasında (Arneri ve ark., 1995)'nin bildirdiği doğrusal ilişki formülü ($y=a+bx$) kullanılarak hesaplanmıştır.

a, b : Regresyon sabitleri

3.6 Büyüme Performansı

Büyüme performansının tespiti için kabuk boyu (KB) ve vücut ağırlığı (W) kullanılmıştır. Büyüme oranının hesaplanmasında Ricker (1975)'in belirttiği;

$$\text{Kabuk boyu artış oranı} = [(KB_n - KB_{n-1}) / KB_{n-1}] \times 100,$$

$$\text{Ağırlık artış oranı} = [(W_n - W_{n-1}) / W_{n-1}] \times 100,$$

formülleri kullanılmıştır.

Burada; KB: kabuk boyu, W: vücut ağırlığı, n: uzunluk grubunu ifade etmektedir.

3.7 Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi

Üreme periyodu tahmini için Gonadosomatik İndeks'ten (GSI) yararlanılmıştır. Gonadosomatik indeks, türlerin yumurtlama mevsimi cinsel olgunluk süreci ile ilgili yapılacak olan yorumları kolaylaştıran bir parametredir (Erkoyuncu, 1995).

$$GSI = (GW/W) \times 100$$

Denklemden:

- GSI : Gonadosomatik İndeks
- GW : Gonad ağırlığı (g)
- W : Vücut ağırlığı (g)

Her ay toplanan örnekler bistüri yardımıyla etleri kabuklarından ayrılarak olgunlaşan gonadların makroskopik olarak teşhisi yapılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 Erkek (solda) ve dişi (sağda) bireylerin gonadlarının görünümü

3.8 Yumurta Verimi (Fekondite)

Yumurta verimliliğini belirlemek amacıyla üreme döneminde 46 olgun birey incelenmiştir. Fekondite miktarı, gonadın farklı kısımlarından alınan örnekler gravimetrik yöntem ile sayılarak ve aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Avşar, 2005).

$$F = \frac{G}{g} \times n$$

Denklemden;

- F : Ovaryumda bulunan toplam yumurta sayısı
- G : Ovaryum ağırlığı (g)
- g : Ovaryumdan alınan örnek parçanın ağırlığı (g)
- n : Örnek ovariumda bulunan toplam yumurta sayısı

3.9 Yumurta Çaplarının Ölçümü

Üremenin gerçekleştiği dönemde dişi bireylerden alınan gonadlar aynı gün içerisinde ölçülmüştür. Çap ölçümü olgun yumurtalar seçilmiştir. Stereo mikroskop altında kalibre oküler mikrometre ile elde edilen görüntüler Nikon NIS Elements 3.0 bilgisayar programına aktarılarak görüntüler üzerinde çap ölçümleri yapılmıştır. Çap ölçümü için her bireyden 20'şer adet yumurta ölçülmüştür. Çap ölçümleri yumurtanın çevresindeki en uzun genişlikten aynı yumurtada birkaç farklı bölgeden alınarak yapılmıştır. Her birey için elde edilen çap verilerinin ortalama, minimum ve maksimum değerleri belirlenmiştir (Holden ve Raitt, 1974).

3.10 Kondisyon İndeksi

Populasyon verilerinin analizlerinde kondisyon indeksi, çevre koşullarının aynı ya da farklı olduğu iki veya daha çok canlı stoklarının karşılaştırılmasında, stoklardaki eşeyssel olgunluğun zaman ve süresinin belirlenmesinde, canlıların beslenme aktivitesindeki aylık ve mevsimsel değişimlerin izlenmesinde kullanılmaktadır. *P. caerulea* kondisyon indeksi, canlı yaş et ağırlığı ve kabuk ağırlığı oranından hesaplanmıştır (Okumuş, 1993; Erkoyuncu, 1995; Çolakoğlu ve Tokaç, 2011).

$$KI = \frac{EW}{(W - KW)} \times 100$$

KI : Kondisyon indeksi

EW : Et ağırlığı (g)

W : Vücut ağırlığı (g)

KW : Kabuk ağırlığı (g)

3.11 Veri Analizi

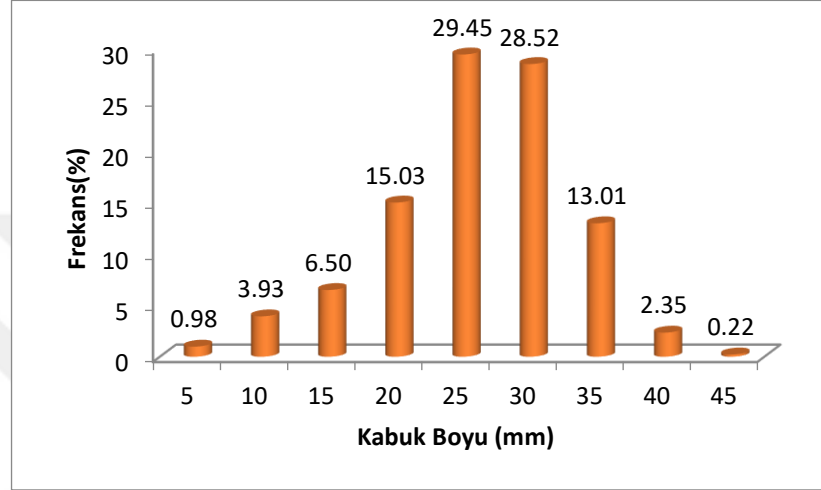
Araştırma sonucunda ortaya çıkan verilerin analizleri ve değerlendirmelerinde Minitab19 İstatistik Paket Programı ve MS-Excel programları kullanılmıştır.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Boy – Frekans Dağılımı

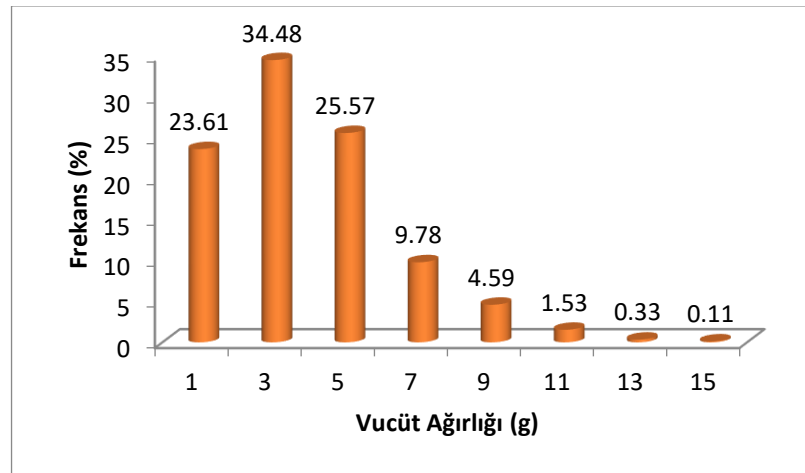
Çalışmada 1830 adet *P. caerulea* ölçülmüş ve histogram grafiği 5 mm aralıklarla oluşturulmuştur. Yapılan ölçümlerde kabuk boylarının 6.31 - 47.05 mm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Kabuk boyları 22.5 – 27.5 mm arasında olan örnekler, tüm bireylerin %29.45' ini oluşturduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 *Patella caerulea* boy - frekans dağılımları

4.2 Ağırlık – Frekans Dağılımları

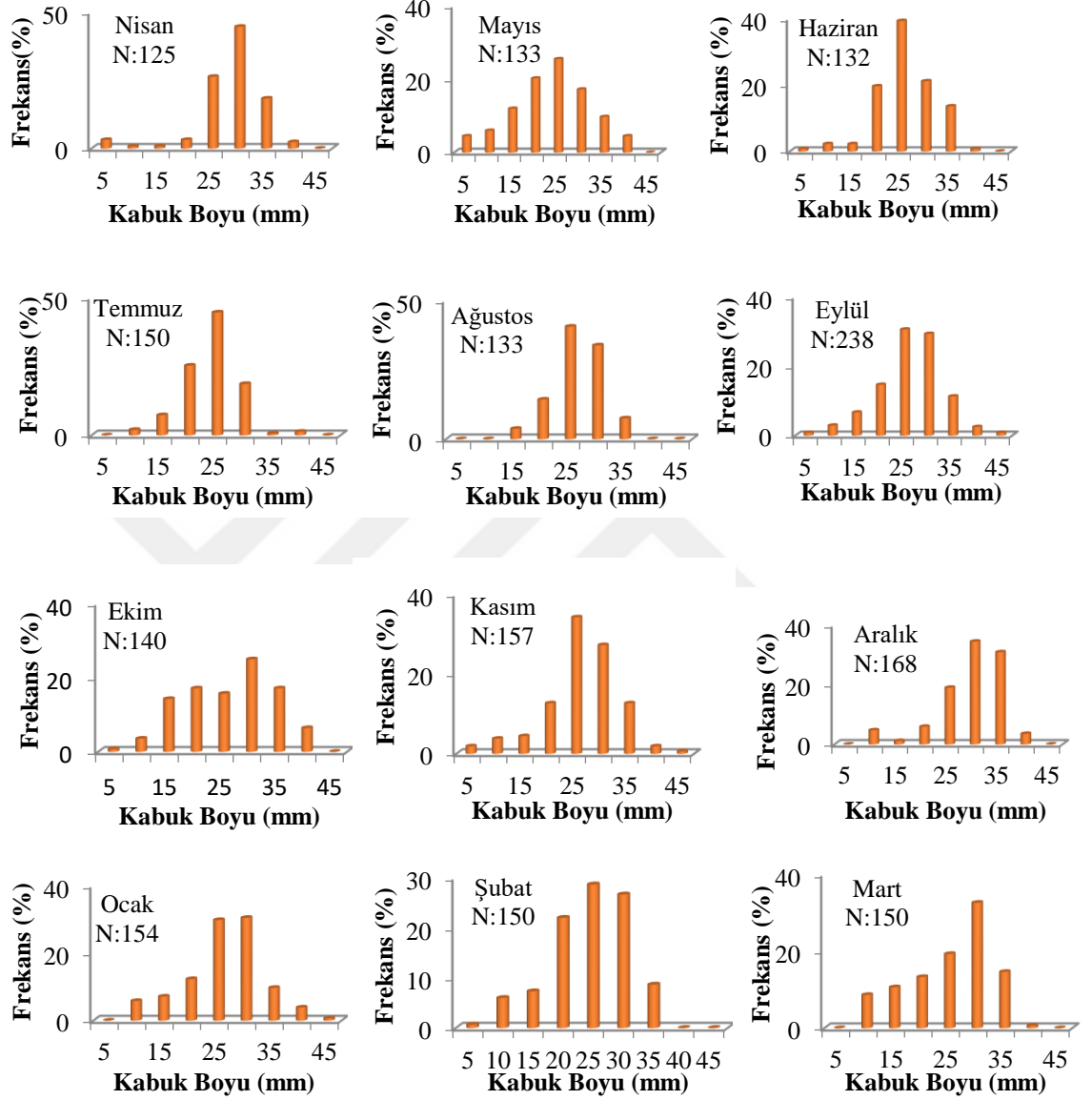
Ölçülen bireylerin ağırlık – frekans dağılımlarına bakıldığında populasyonun büyük bir kısmının (%34.48) 2-4 g aralığında olduğu tespit edilmiştir. 2 g sınıf aralıklarıyla hazırlanan histogram Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2 *Patella caerulea* vücut ağırlığı - frekans dağılımları

4.3 Aylık Boy – Frekans Dağılımları

Aylık yapılan örneklemlerde elde edilen aylık boy dağılımları ve aylık örneklenen birey sayıları Şekil 4.3’de verilmiştir.



Şekil 4.3 Aylık boy – frekans dağılımları

Çalışma süresi boyunca en çok Eylül (238 adet) ayında, en az ise Nisan (125 adet) ayında birey örneklenmiştir.

4.4 Biyometrik Veriler

Toplanan bireylerde yapılan ölçümlerin ortalama kabuk boyu ve standart hatası 28.42 ± 0.16 mm (min: 6.31 mm – mak: 47.05 mm) olarak hesaplanmıştır. Ortalama vücut ağırlığı ve standart hatası ise 3.84 ± 0.06 g (min: 0.02 g – mak: 15.05 g) olduğu tespit edilmiştir. Örnekleme yapılan tüm bireylerin biyometrik ölçüm verileri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 *P. caerulea*’nın biyometrik ölçüleri

	Kabuk Boyu (mm) N:1830	Kabuk Eni (mm) N:1830	Kabuk Yüksekliği (mm) N:1830	Vücut Ağırlığı (g) N:1830	Et Ağırlığı (g) N:1830	Kabuk Ağırlığı (g) N:1830
Ortalama+SH	28.42±0.16	22.99±0.14	10.05±0.07	3.84±0.06	1.49±0.02	1.76±0.03
Minimum	6.31	4.09	1.14	0.02	0.01	0.01
Maksimum	47.05	39.02	22.81	15.05	5.90	7.58

4.5 Boy – Ağırlık İlişkileri

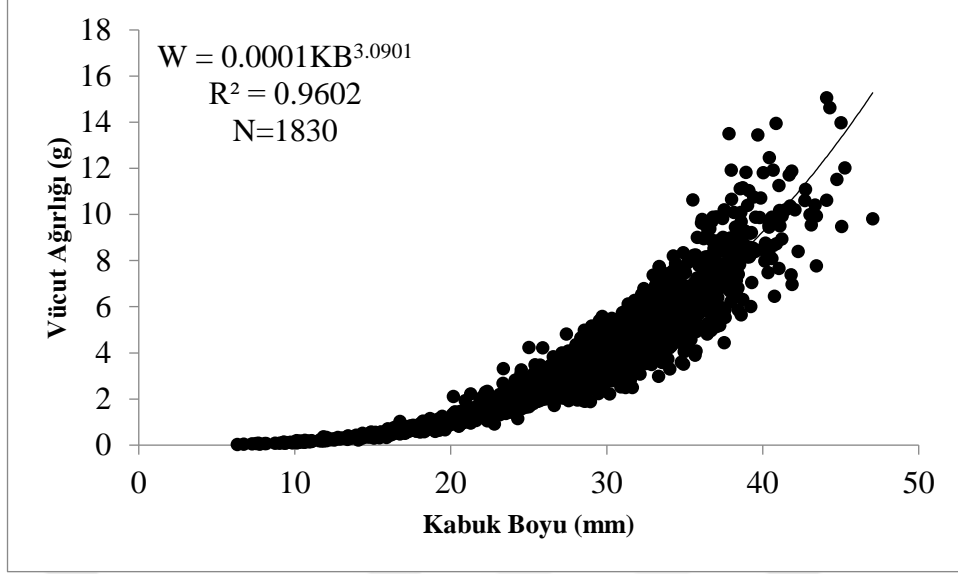
Araştırmada elde edilen bireylerin kabuk boyları ile ağırlıkları ve kabuk eni ile ağırlıkları arasındaki ilişkiler belirlenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 *P. caerulea* bireyelerine ait boy – ağırlık ve en – ağırlık ilişki parametreleri

	N	Formül	a	b	R²	Büyüme
KB – W	1830	$W=aKB^b$	0.0001	3.0901	0.9602	Pozitif Allometrik
KE – W	1830	$W=aKE^b$	0.0005	2.7999	0.9559	Negatif Allometrik

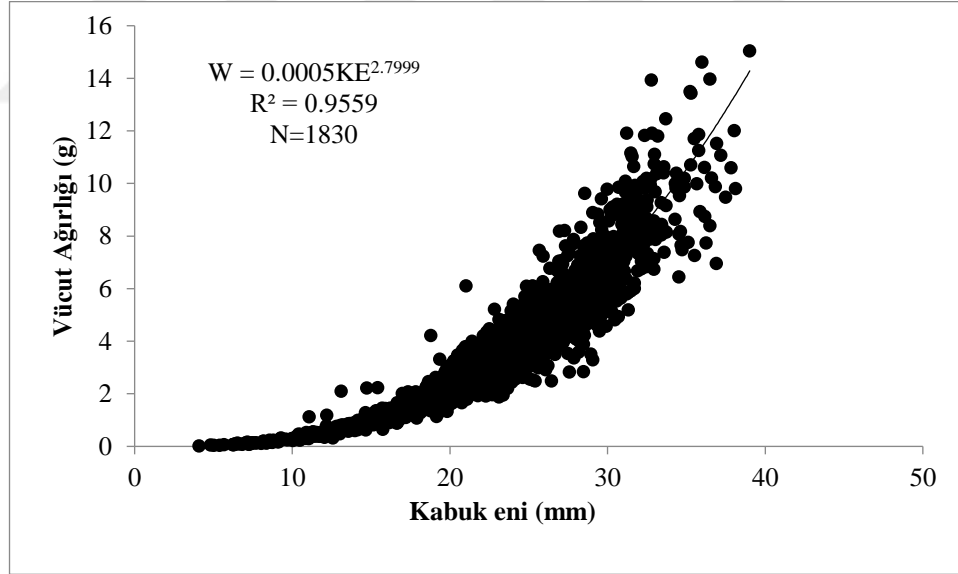
W: Ağırlık, KB: Kabuk boyu, KE: Kabuk eni

Örneklenen bireylerin kabuk boyu - vücut ağırlığı arasında üssel bir ilişki tespit edilmiştir (Şekil 4.4). Kabuk boyu – vücut ağırlığı arasındaki ilişki sabitlerinden “b” değeri incelendiğinde, *P. caerulea* bireyelerinin büyümelerinin pozitif allometrik ($b > 3$) büyüme olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.4 Kabuk boyu - vücut ağırlığı arasındaki ilişki

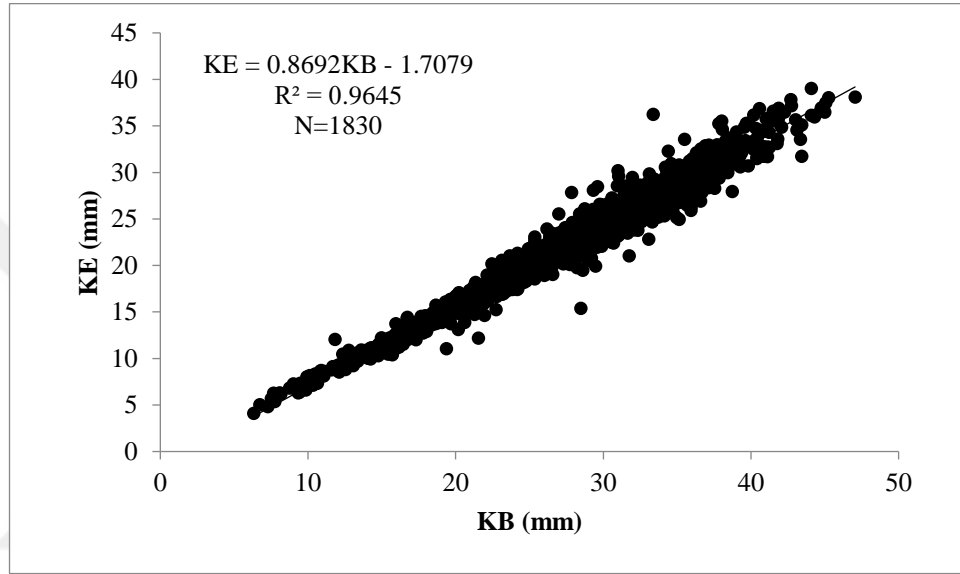
Kabuk eni – vücut ağırlığı arasında yine üssel bir ilişki tespit edilmiş olup, kabuk eni – vücut ağırlığı arasındaki ilişkideki “b” değeri incelendiğinde büyümelerinin de negatif allometrik ($b < 3$) büyüme olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.5).



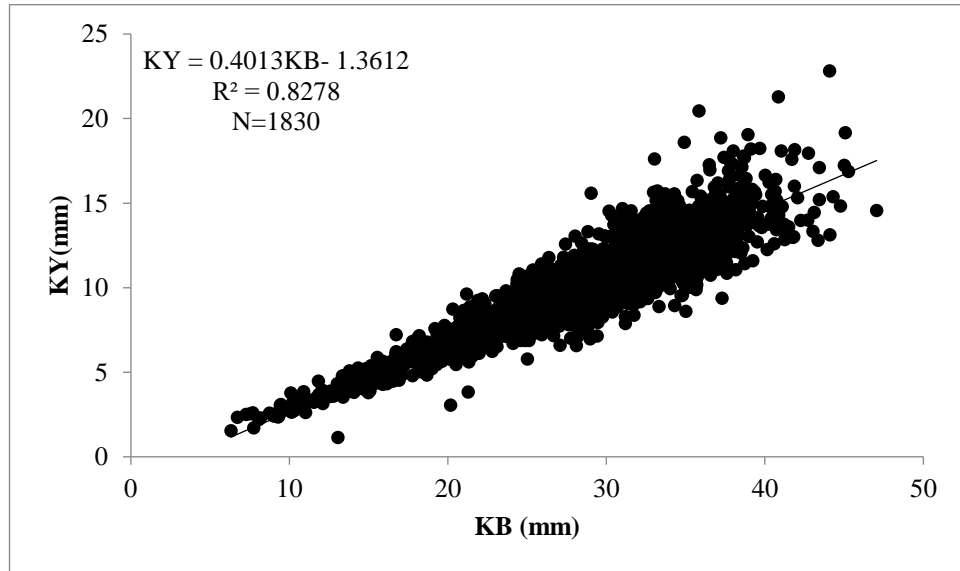
Şekil 4.5 Kabuk eni - vücut ağırlığı arasındaki ilişki

4.6 Kabuk Boyu – Kabuk Eni, Kabuk Boyu – Kabuk Yüksekliği ve Kabuk Boyu – Kabuk Ağırlığı Arasındaki İlişkiler

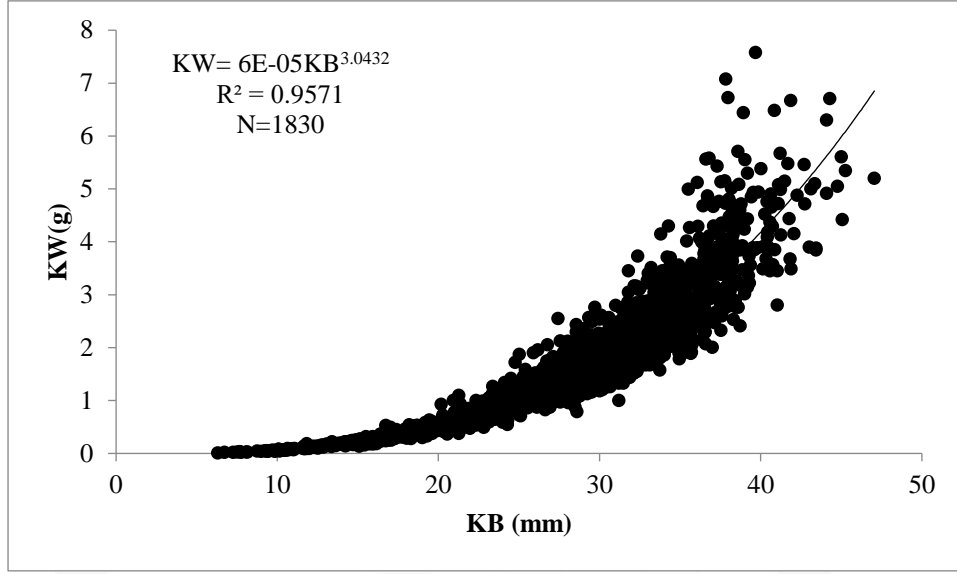
Örneklenen *P. caerulea* bireylerine ait kabuk boyu – kabuk eni, kabuk boyu – kabuk yüksekliği ve kabuk boyu – kabuk ağırlıkları arasındaki ilişkiler incelenmiş ve kabuk boyu – kabuk eni, kabuk boyu – kabuk yüksekliği arasında doğrusal bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.6 ve 4.7). Kabuk boyu – kabuk ağırlıkları arasında ise üssel bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.6 Kabuk boyu – kabuk eni



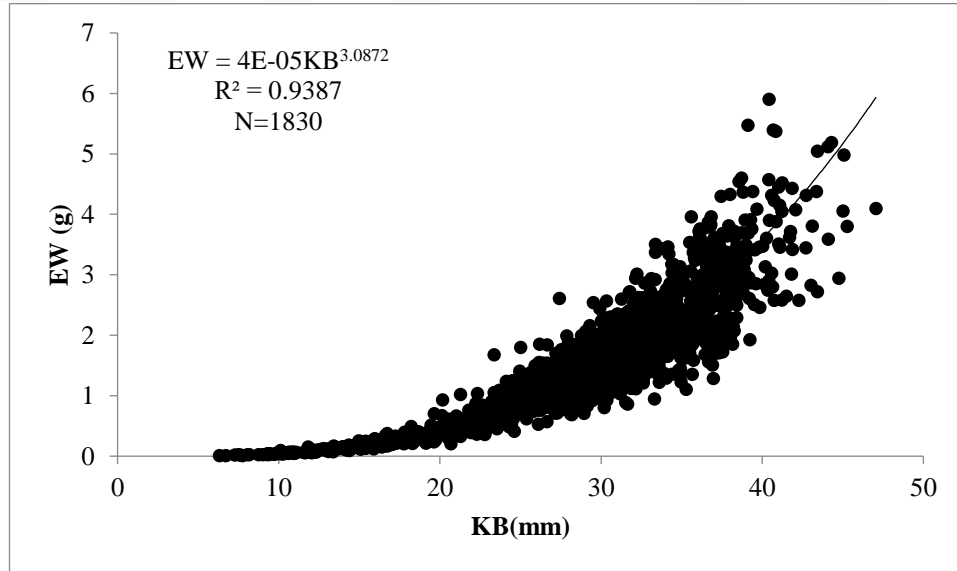
Şekil 4.7 Kabuk boyu - kabuk yüksekliği



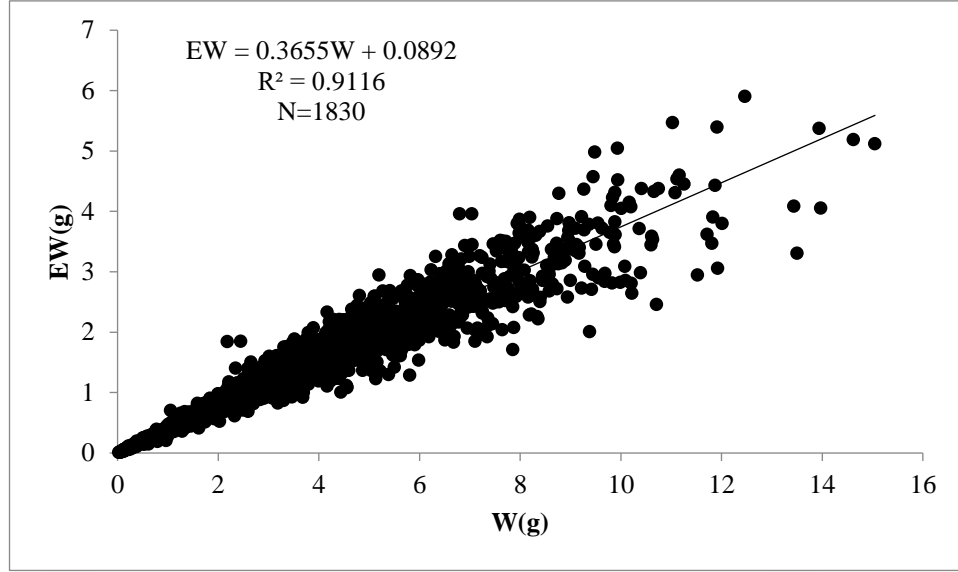
Şekil 4.8 Kabuk boyu – kabuk ağırlığı

4.7 Kabuk Boyu - Et Ağırlığı ve Vücut Ağırlığı - Et Ağırlığı Arasındaki İlişkiler

Örneklenen *P. caerulea* bireylerinde kabuk boyu – et ağırlığı, vücut ağırlığı – et ağırlığı arasındaki ilişkiler belirlenmiş ve kabuk boyu – et ağırlığı arasında üssel (Şekil 4.9), vücut ağırlığı – et ağırlığı arasında ise doğrusal (Şekil 4.10) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.9 Kabuk boyu - et ağırlığı



Şekil 4.10 Vücut ağırlığı - et ağırlığı

4.8 Büyüme Performansı

Çalışmada *P. caerulea* türünün büyüme performansı, kabuk boyu (KB) ve toplam ağırlık (W) kullanılarak değerlendirilmiştir. Ağırlıkça en yüksek büyüme oranı (%275) 10-14.9 mm boy grubunda, en düşük ağırlıkça büyüme (%15) ise 45-49.9 mm boy grubunda hesaplanmıştır. En yüksek boyca büyüme değeri (%49) 10-14.9 mm, en düşük büyüme (%10) ise 45-49.9 mm boy grubunda belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 *P. caerulea*'nın büyüme performansı değerleri

KB (mm)	N	%	Ort. KB (mm) ±SH	Ort. W (mm) ±SH	Boyca Büyüme (%)	Ağırlıkça Büyüme (%)
5-9.9	18	0.98	8.63±0.26	0.08±0.01	-	-
10-14.9	72	3.93	12.89±0.19	0.30±0.01	49	275
15-19.9	119	6.50	17.36±0.14	0.70±0.02	35	133
20-24.9	276	15.08	22.86±0.08	1.70±0.03	32	143
25-29.9	538	29.40	27.65±0.06	3.09±0.03	21	82
30-34.9	521	28.47	32.34±0.06	4.88±0.04	17	58
35-39.9	237	12.95	37.01±0.08	7.40±0.11	14	52
40-44.9	45	2.46	41.6±0.19	9.83±0.29	12	33
45-49.9	4	0.22	45.59±0.42	11.32±0.91	10	15
Total	1830	100	28.42±0.16	3.84±0.06	24	99

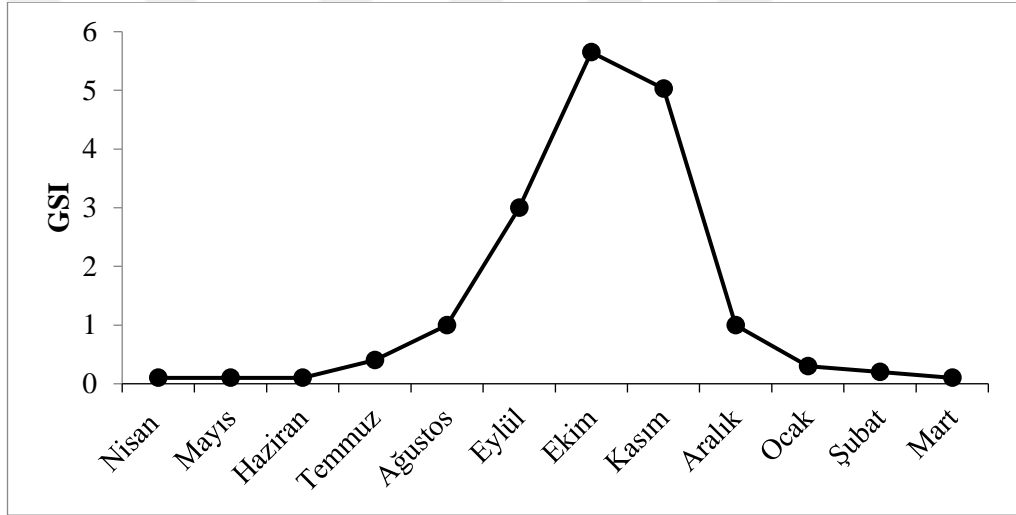
4.9 Üreme Özellikleri

4.9.1 Eşey kompozisyonu

Eşey kompozisyonunun belirlenmesi amacıyla 290 birey örneklenmiştir. Örneklenen bireylerin 191 adeti dişi 99 adeti erkek olduğu tespit edilmiş olup dişi /erkek oranı 1.9:1 olarak hesaplanmıştır. Cinsiyet oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($\chi^2= 97.18$, $df= 1$, $P<0.05$).

4.9.2 Üreme Dönemi

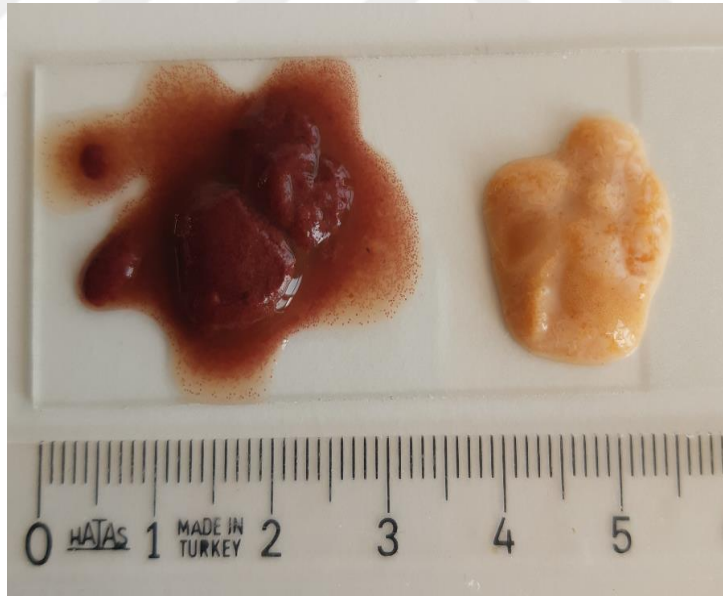
Gonado somatik indeks (GSI) değerleri incelendiğinde, üremenin Ekim ayında maksimum düzeyde gerçekleştiği ve Kasım ayında da devam ettiği tespit edilmiştir (Şekil 4.11). Ekim ayındaki dişi bireyin görüntüsü Şekil 4.12’de, gonad ve testislerin görüntüsü Şekil 4.13’de verilmiştir.



Şekil 4.11 Aylık GSI gelişimi



Şekil 4.12 Ekim ayındaki dişi bireyin görüntüsü



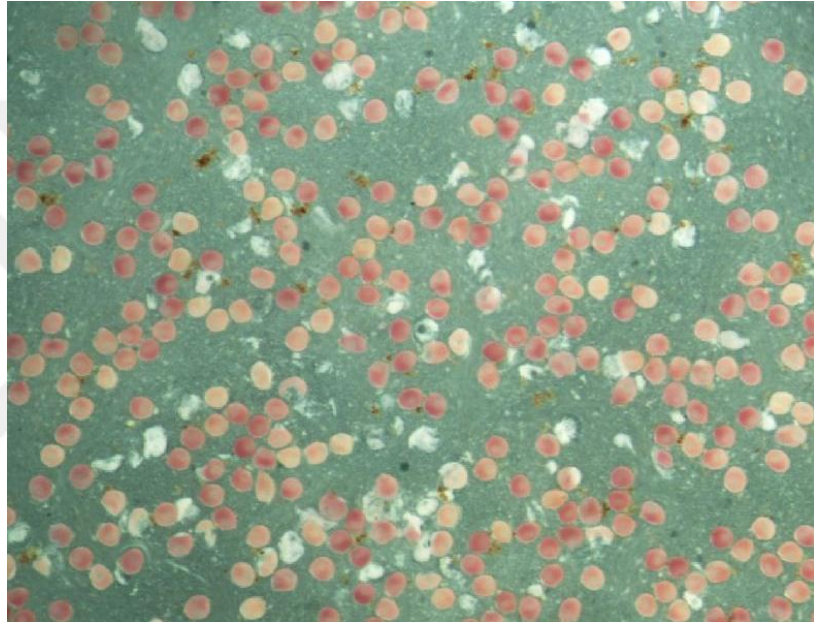
Şekil 4.13 Dişi (solda) ve erkek (sağda)

4.9.3 Yumurta Verimi (Fekondite)

GSI değerinin en yükseğe ulaştığı, üremenin gerçekleştiği Ekim ve Kasım aylarında yumurtalar sayılmış ve çapları ölçülmüştür. Yumurtlama dönemi boyunca gonadları alınan örnekler üzerinde gravimetrik yöntem kullanılarak total fekondite hesaplanmıştır. Yumurta sayımı için kullanılan bireyler, yakalandığı gün işleme tabi

tutulmuş ve gonadları çıkarıldıktan sonra yumurta sayımı ve ölçümleri aynı gün içerisinde gerçekleştirilmiştir. Fekondite çalışması yapılan en küçük birey 22.05 mm boy ve 1.32 g ağırlığa sahiptir. En büyük birey ise 39.96 mm boy ve 9.92 g ağırlığa sahiptir. Nispi fekondite ortalama 90983 ± 28675 adet/1g (Min:39773 – Mak:127273) olarak hesaplanmıştır.

Üremenin gerçekleştiği Ekim ve Kasım aylarında örneklenen dişi bireylerden elde edilen olgun yumurtaların (Şekil 4.14) çapları ölçülmüş ve ortalama 160.6 ± 10.10 mikron (Min:115.0 - Mak:242.5) olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.14 Ekim ayındaki yumurtaların mikroskopik görüntüsü

4.10 Kondisyon İndeksi

Bu çalışmada toplanan örneklerin kondisyon indeksi hesaplanmıştır. *P. caerulea*'nın kondisyon indeksi, Ağustos ayında maksimum (79.72 ± 0.79) değere, Kasım ayında ise minimum (68.32 ± 0.72) değere ulaştığı hesaplanmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 *P. caerulea* türünün aylara göre ağırlıkça kondisyon indeksi değerleri

Aylar	N (adet)	Kİ±SH	Min.-Mak.
Nisan 2018	125	70.20±1.09	42.03 – 94.95
Mayıs 2018	133	71.99±0.92	47.26 – 102.04
Haziran 2018	132	76.66±2.48	50.87 – 376.78
Temmuz 2018	150	71.99±0.92	51.11 – 155.29
Ağustos 2018	133	79.72±0.79	57.14 – 99.57
Eylül 2018	238	74.65±0.79	46.77 – 185.31
Ekim 2018	140	78.84±1.24	42.86 – 187.68
Kasım 2018	157	68.32±0.72	48.46 – 92.60
Aralık 2018	168	74.13±1.44	46.39 – 269.77
Ocak 2019	154	72.19±0.92	46.82 – 97.84
Şubat 2019	150	74.34±0.83	47.37 – 99.23
Mart 2019	150	76.94±0.74	54.57 – 97.01

4.11 İstatistiksel Analizler

Parametrelerin aylık olarak karşılaştırılmaları yapılmış ve Çizelge 4.5’de sunulmuştur.

Çizelge 4.5 Verilerin istatistiksel karşılaştırmaları

Aylar	Vücut ağırlığı (gr)	Boy (mm)	En (mm)	Yükseklik (mm)	Kabuk ağırlığı (gr)	Et ağırlığı (gr)
Nis.18	4.93±0.21 ^a	31.04±0.54 ^a	25.14±0.46 ^d	10.46±0.23 ^{be}	2.23±0.10 ^a	1.85±0.08 ^a
May.18	3.30±0.23 ^b	25.82±0.71 ^b	20.62±0.61 ^a	9.10±0.30 ^{ae}	1.56±0.12 ^{bd}	1.24±0.09 ^b
Haz.18	4.08±0.21 ^c	28.51±0.52 ^{cd}	23.00±0.47 ^{bc}	10.04±0.25 ^{ae}	1.78±0.09 ^c	1.68±0.09 ^c
Tem.18	3.00±0.13 ^b	26.21±0.41 ^b	20.88±0.36 ^a	9.16±0.20 ^d	1.31±0.06 ^d	1.20±0.06 ^{bd}
Ağu.18	3.76±0.14 ^c	28.84±0.38 ^c	23.17±0.33 ^b	10.10±0.17 ^{ab}	1.66±0.06 ^{ac}	1.64±0.06 ^{af}
Eyl.18	4.08±0.17 ^c	28.65±0.44 ^c	23.22±0.39 ^b	10.31±0.21 ^{ce}	1.78±0.07 ^c	1.69±0.07 ^{cdf}
Eki.18	3.93±0.26 ^{bc}	28.51±0.67 ^c	23.12±0.61 ^b	10.84±0.34 ^{be}	1.79±0.12 ^{bc}	1.61±0.10 ^{cf}
Kas.18	3.91±0.21 ^c	28.53±0.55 ^c	23.20±0.50 ^b	10.49±0.25 ^{be}	1.85±0.10 ^c	1.37±0.07 ^{be}
Ara.18	4.51±0.17 ^a	31.70±0.49 ^a	26.03±0.44 ^e	10.85±0.20 ^b	2.22±0.09 ^a	1.60±0.06 ^{cf}
Oca.19	3.75±0.20 ^{cd}	28.54±0.57 ^c	23.22±0.50 ^c	9.82±0.23 ^{ac}	1.75±0.10 ^{cf}	1.40±0.07 ^e
Şub.19	3.16±0.17 ^{bd}	26.74±0.54 ^{bd}	21.51±0.47 ^{ac}	9.49±0.22 ^{ad}	1.48±0.08 ^{bdf}	1.20±0.06 ^b
Mar.19	3.54±0.21 ^{bc}	27.65±0.60 ^{cd}	22.44±0.55 ^{bc}	9.71±0.27 ^{ac}	1.68±0.10 ^{bc}	1.38±0.08 ^{be}

Ortalamalarda tanımlanmış üstsel harfler, incelenen ay ile üstsel harfin ait olduğu aylar arasında anlamlı bir fark olmadığını belirtmektedir (p>0.05).

Çalışmada araştırılan parametrelerden W, KW ve EW için en büyük değerler Nisan ayı için elde edilmiştir. W değeri için Nisan ayı değeri Aralık ayı değerine yakın olmakla beraber, bu parametre için diğer tüm aylardan istatistiki olarak anlamlı olacak şekilde büyüktür. KW için en yüksek değer, Nisan ayı ile beraber Aralık ayı için görülmüştür. Bu parametre için Nisan ayı ile Aralık ayı arasında anlamlı bir fark görülmezken bu iki aya ait ortalama değerler diğer tüm aylara göre %95'lik anlam düzeyinde daha büyük olarak tespit edilmiştir. KB, KE ve KY parametreleri için yıl içinde istatistiki olarak farklı olacakları şekilde en büyük ortalamaya sahip ay Aralık ayıdır. KB Aralık ayı değerine en yakın değer Nisan ayında; KY değeri Aralık ayına en yakın değer Ekim ayında gözlenmiştir. KB, KE ve KY için bu değerlerin diğer aylarla karşılaştırılmasında farkın olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

P. caerulea türü üzerine Akdeniz Bölgesi'nde Ayas ve ark. (2008), Akşit (2014), Azdural (2014), Şahin ve Turna (2015) tarafından yapılmış çalışmalar mevcut olmasına rağmen Karadeniz Bölgesi'nde türün morfometrik, büyüme, kondisyon faktörü veya üreme özellikleri hakkında herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmada toplam 1830 adet *P. caerulea* bireyi ölçülmüştür. Güney Karadeniz Bölgesi'ndeki Ordu ili kayalık sahil bölgelerinde gerçekleştirilen bu çalışmada morfometrik ölçümleri yapılan *P. caerulea* bireylerinin kabuk boyu ölçümleri 6.31 – 47.05 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ortalama kabuk boyu ise 28.42 ± 0.16 mm olarak belirlenmiştir. Gözler ve ark. (2003), Rize bölgesinde yaptıkları çalışmada kabuk uzunluğu değerlerini 11-65.6 mm arasında değiştiğini, 35 mm boy grubunun en fazla (%29.63) bulunan grup olduğunu, en az bulunan grubu ise 50 mm'lik grup olduğunu bildirmiştir. Ayas ve ark. (2008), Mersin Karaduvar Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada *P. caerulea* örneklerinde kabuk boyu uzunluklarını 22 – 41 mm arasında, ortalama uzunluğu ise 26.7 mm olarak bildirmişlerdir. Şahin ve Turna (2015), Antalya Körfezi'nde yaptıkları çalışmada *P. caerulea* türüne ait örneklerin kabuk boyu uzunluklarını 17.52 – 27.44 mm arasında, ortalama kabuk boyunu ise 23.71 mm olarak vermişlerdir. Dimitriou ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada Pagasitikos Körfezi'nin Plakes Anavros bölgesindeki *P. caerulea* örneklerinin ortalama kabuk boyu 23.76 mm, Pagasitikos Körfezi'nin Stefanos Bölgesi'nde elde edilen örneklerde ise ortalama kabuk boyunu 26.06 mm olarak hesaplamışlardır. Bu çalışmada elde edilen minimum kabuk boyu ile Rize bölgesindeki çalışmayı karşılaştırdığımızda, bu çalışmada daha küçük boydaki bireylere rastlanılmıştır. Maksimum kabuk boyunun ise Rize bölgesinde yapılan çalışmaya benzer olduğu belirlenmiştir. Bu iki çalışmadaki boy grupları karşılaştırıldığında Ordu ve Rize bölgelerindeki kabuk boyu gruplarındaki dağılım en fazla (Ordu %29.45 ile 22.5 - 27.5 mm grubunda, Rize %29.63 ile 35 mm grubunda) ve en az (Ordu 42.5 - 47.5 mm grubunda, Rize 50 mm'lik grupta) kabuk boyu gruplarının birbirlerine yakın olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen minimum kabuk boyu ile Akdeniz'de yapılan kabuk boyu çalışmaları karşılaştırıldığında Karadeniz Bölgesi'nde daha küçük bireylere rastlanıldığı söylenilebilir. Maksimum kabuk boyuna bakıldığında Karadeniz'deki bireylerin, Akdeniz'deki (Ayas ve ark. (2008); Şahin ve Turna (2015)) bireylere oranla daha

büyük olduğu söylenebilir. Ortalama kabuk boylarına baktığımızda ise bulunan değerlerin diğer çalışmalarda (Ayas ve ark. (2008); Şahin ve Turna (2015)) bulunan kabuk boyu ortalamalarına yakın olduğu gözlenmiştir.

Ordu sahillerindeki örneklerinde boy – ağırlık ilişkisi ($W=0.0001KB^{3.0901}$ $R^2=0.9602$) pozitif allometrik büyüme olduğu görülmüştür. Gözler ve ark. (2003), Rize sahillerinde yaptıkları çalışmada ise boy – ağırlık ilişkisini ($W=0.0002L^{2.8606}$ $r=0.90$) negatif allometrik büyüme olarak bildirilmiştir.

Bu çalışmada kabuk eni ölçümlerine bakıldığında 4.09 – 39.02 mm arasında değiştiği, ortalama ise 22.99 ± 0.14 mm olarak hesaplanmıştır. Ayas ve ark. (2008), Mersin Karaduvar Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada *P. caerulea* örneklerinde kabuk enini 18-35 mm arasında olduğu, ortalama kabuk enini ise 22.6 mm olarak bildirmiştir. Şahin ve Turna (2015), Antalya Körfezi'nde yaptıkları çalışmada *P. caerulea* türüne ait örneklerin kabuk enini 3.26 – 22.10 mm arasında olduğunu, ortalama kabuk enini ise 18.95 mm olarak bildirmiştir. Dimitriou ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada Pagasitikos Körfezi'nin Plakes Anavros Bölgesi'ndeki *P. caerulea* örneklerinin ortalama kabuk enini 19.32 mm, Pagasitikos Körfezi'nin Stefanos Bölgesi'nde elde edilen örneklerde ise ortalama kabuk enini ise 21.43 mm olarak bildirmiştir. Kabuk enleri karşılaştırıldığında Ayas ve ark. (2008), sonuçları ile bu çalışmanın sonuçlarının benzer olduğu Şahin ve Turna (2015) ile Dimitrio ve ark. (2016)'nın ortalama sonuçlarından daha büyük olduğu tespit edilmiştir.

Kabuk yükseklikleri, Karadeniz'deki çalışmamızda 1.14 – 22.81 mm arasında değiştiği ve ortalama 10.05 ± 0.07 mm olduğu hesaplanmıştır. Ayas ve ark. (2008), Mersin Karaduvar Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada *P. caerulea* örneklerinde kabuk yüksekliğini 6 – 12.5 mm arasında olduğu, ortalama kabuk yüksekliğini ise 9 mm olarak bildirmiştir. Şahin ve Turna (2015), Antalya Körfezi'nde yaptıkları çalışmada *P. caerulea* türüne ait örneklerin kabuk yüksekliklerini 5.31 – 8.82 mm arasında olduğunu, ortalama kabuk yüksekliğini ise 6.94 mm olarak bildirmiştir. Dimitriou ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada Pagasitikos Körfezi'nin Plakes Anavros Bölgesi'ndeki *P. caerulea* örneklerinin ortalama kabuk yüksekliğini 6.35 mm olarak bildirmiştir. Bouzaza ve Mezali (2018), Batı Akdeniz'de yaptığı çalışmada alt mediolittoral alanlardan topladığı örneklerde ortalama kabuk yüksekliğini 7.52 mm,

üst mediolittoral alanlardan topladığı örneklerde ortalama kabuk yüksekliğini ise 7.94 mm olarak bildirmiştir. Karadeniz’de yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz ortalama kabuk yüksekliğinin diğer çalışmalara oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Kabuk yüksekliğinin fazla olması Karadeniz’in dalga yapısının daha sert olmasından dolayı koruma amaçlı daha yüksek kabuk yapısına ihtiyaç duyduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, Karadeniz’deki örneklerde vücut ağırlığı 0.02 – 15.05 g arasında değişmekte olup, ortalama vücut ağırlığı 3.84 ± 0.06 g olarak bulunmuştur. Dimitriou ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada Pagasitikos Körfezi’nin Plakes Anavros bölgesindeki *P. caerulea* örneklerinin ortalama vücut ağırlığı 1.42 g, Pagasitikos Körfezi’nin Stefanos bölgesinde elde edilen örneklerde ise ortalama vücut ağırlığı ise 1.97 ± 1.23 g olarak bildirmiştir. Hamad ve ark. (2019), Libya’da yaptıkları çalışmada vücut ağırlığı değerini 2.39 g olarak bildirmiştir. Vücut ağırlığı ortalamaları karşılaştırıldığında Karadeniz’deki *P. caerulea* populasyonunun ağırlıklarının daha fazla olduğu söylenebilir.

Kabuk ağırlığı ölçümlerinde Karadeniz’de yaptığımız çalışmada kabuk ağırlıklarının 0.01 – 7.58 g aralığında değiştiği ve ortalama kabuk ağırlığının 1.76 ± 0.03 g olduğu belirlenmiştir. Dimitriou ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada Pagasitikos Körfezi’nin Plakes Anavros bölgesindeki örneklerin ortalama kabuk ağırlığı 0.44 g, Pagasitikos Körfezi’nin Stefanos bölgesinde elde edilen örneklerde ise ortalama kabuk ağırlığını ise 0.91 g olarak bildirmiştir. Hamad ve ark. (2019), Libya’da yaptıkları çalışmada kabuk ağırlığı değerini 1.3 g olarak bildirmiştir. Bildirilen çalışmalardaki kabuk ağırlıklarını karşılaştırdığımızda türün Karadeniz’deki populasyonunun kabuk ağırlıklarının diğer denizlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Et ağırlığı ölçümleri bu çalışmada 0.01 – 5.90 g arasında değişmekte olup, ortalama et ağırlığı 1.49 ± 0.02 g olarak bulunmuştur. Hamad ve ark. (2019), Libya’da yaptıkları çalışmada et ağırlığı ortalamasını 1.09 g olarak bildirmiş olup, Karadeniz’deki çalışmamızdaki bireylerin et ağırlıklarının daha fazla olduğu söylenebilir.

Güney Karadeniz Bölgesi'ndeki *P. caerulea* örneklerini incelediğimizde yumurtlamanın (GSI) Ekim-Kasım ayında olduğu tespit edilmiştir. Akşit (2014), Antalya Körfezi'nde yaptığı çalışmada testisin Ocak - Nisan ayında tam olgun safhada olduğunu bildirmiştir. Gharred ve ark. (2019) çalışmasında Doğu Tunus'da maksimum GSI'nin Şubat-Nisan ayında olduğunu bildirmiştir. Belkhodja ve ark. (2011) ise Tunus Körfezi'nde yaptıkları çalışmada gonad oluşumunun yılda 2 sefer (Nisan ve Aralık aylarında) GSI değerlerinin maksimum seviyede olduğunu bildirmişlerdir. Diğer bölgelerde yapılan çalışmalarda üremenin iki dönemde yapıldığı bildirilmektedir. Karadeniz'de ise üremenin yılda bir kez olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla üreme döneminde farklılıklar mevcuttur. Ayrıca bu farklılıkların deniz suyundaki kirlilik, tuzluluk, bölgesel farklılık ve özellikle deniz suyu sıcaklığından kaynaklı olabileceği de düşünülmektedir. Diğer bölgeler Karadeniz'den daha sıcak olduğundan dolayı üremenin yılda iki kez olmasını mümkün kıldığı tahmin edilmektedir. Akdeniz'de Belkhodja ve ark. (2011), *P. caerulea*'nın Nisan ayında erkeklerin dişilerden önce gonad salınımı yaptığını bildirmiştir. Frenkiel (1975), yaptığı çalışmada erkek ve dişi bireyler arasında böyle bir farkın olmadığını bildirmiştir. Bu çalışmamızda Karadeniz'deki bireyler incelendiğinde erkek ve dişi bireyler arasında, gonad salımında paralellik gözlemlenmiştir.

Çalışmamızda yumurta çapı ortalamasını 160.6 ± 10.10 μm olduğu hesaplanmıştır. Akşit (2014), çalışmasında *P. caerulea*'da yumurta çapının en-boy ortalamasını 120×190 olarak bildirmiştir. Karadeniz ve Akdeniz'de yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında yumurta çaplarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Belkhodja ve ark. (2011), Tunus Körfezi'nin Goulette Limanı'nda yaptıkları çalışmada oosit çapını $100-130$ μm olarak bildirmişlerdir. Bu çalışma ile karşılaştırıldığında bulunan değerlerin birbirine yakın olduğu gözlenmiştir. Gharred ve ark. (2019)'nın Doğu Tunus'da yaptıkları çalışmaya göre 3 bölgedeki ortalama oosit çaplarını 56.93 ± 7.51 μm , 41.22 ± 8.02 μm ve 40.71 ± 8.20 μm olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmayla Güney Karadeniz Bölgesi'nde yaptığımız çalışma ile Doğu Tunus'ta yapılan çalışmanın sonuçlarını karşılaştırdığımızda yumurta çaplarında büyük bir fark olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada Karadeniz Bölgesi'nde dişi bireylerin erkeklerden fazla olduğu görülmüştür. Dişi / erkek oranı 1.9:1 olarak hesaplanmıştır. Akdeniz'de Belkhodja ve

ark. (2011), çalışmasında erkeklerin dişilerden fazla olduğunu gözlemlemiş ve erkek / dişi oranı 2.5:1 olarak bildirmişlerdir. Patella türlerinde hermofrodit cinsiyet olduğu belirtilmektedir. Bouzaza ve Mezali (2018), çalışmasında *P. caerulea*'nın protandrik tür olduğunu belirtmiştir. Karadeniz'de yaptığımız çalışmada gonadların olgunlaşma zamanında erkek bireylerin boy ortalamasının, dişi bireylerin boy ortalamalarından küçük olması protandrik tür olabileceğini destekler nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada nispi fekondite ölçümleri yapılmış, yumurta sayısı ortalama 90983 ± 28675 adet/g (Minimum 39773 adet/g ve maksimum 127273 adet/g) olarak tespit edilmiştir. Branch (1974), yaptığı çalışmada diğer patella türlerinde yumurta sayımı çalışması yapmış olup; *P. cochlear* türünde minimum 372000 adet/g, maksimum 456000 adet/g; *P. granatina* türünde minimum 392000 adet/g, maksimum 550000 adet/g; *P. oculus* türünde minimum 433000 adet/g, maksimum 507000 adet/g; *P. barbara* türünde minimum 390000 adet/g, maksimum 520000 adet/g; *P. longicosta* türünde minimum 505000 adet/g; maksimum 701000 adet/g; *P. granularis* türünde minimum 367000 adet/g, maksimum 876000 adet/g olarak bildirmiştir. Karadeniz bölgesindeki *P. caerulea* türünün diğer türlerle yumurta sayısı bakımından karşılaştırıldığında *P. caerulea* türünün diğer türlere göre daha az yumurta sayısına sahip olduğu görülmüştür.

Patella türlerinde yapılacak olan çalışmalarda örneklerin deniz suyu içerisinde laboratuvara taşınması ve aynı gün içerisinde canlılığını kaybetmeden analizlerinin yapılması, kabuk üzerine yerleşen yosunların ve balanusların ağırlığı etkileyebileceği için kabuk üzerinden temizlenmesi, toplama aşamasında kabuk kırılmalarının oluşmaması için geniş yüzeyli bıçak kullanılması, fekondite çalışmaları için et ve kabuğu ayırırken, kabukta et kalmaması için bistüri kullanılması önerilmektedir.

Patella caerulea ile ilgili dünyada ve ülkemizde kısıtlı sayıda çalışma yapılmış olması, mevcut çalışmanın daha sonra yapılacak çalışmalara kaynak teşkil edeceği düşünülmektedir.

6.KAYNAKLAR

- Akşit, D. (2014). Antalya Körfez’inde Yaşayan Patella (Mollusca: Gastropoda) Türlerinde Gametlerin Gelişimi ve İnce Yapılarının Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Antalya.
- Ankel, WE. (1936). Die Frassspuren von Helcion und die Funktion der Radula. *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft. Suppl.* 9, 174-82.
- Anonim, (2020a). <https://tr.wikipedia.org/wiki/Karadeniz> (Erişim Tarihi:28.02.2020)
- Anonim, (2020b). <https://www.instagram.com/opihionalani/> (Erişim Tarihi: 29.03.2020)
- Anonim, (2020c). <https://www.inaturalist.org/taxa/359068-Patella-caerulea> (Erişim tarihi: 23.03.2020)
- Arneri, E., Giannetti, G., Polenta, G. & Antoloni, B. (1995). Age and growth of *Chamelea gallina* (Bivalvia: Veneridae) in the central Adriatic Sea obtained by thin sections. *Rapport Commission Internationale Pour L’exploration Scientifique De La Mer Mediterranee*, 34, 17.
- Arrontes, J., Arenas, F., Fernandez, C., Rico, JM., Oliveros, J., Martinez, B., Viejo, RM. & Alvarez, D. (2004). Effect of grazing by limpets on mid-shore species assemblages in Northern Spain. *Marine Ecology Progress Series*, 277, 117-133.
- Avşar, D. (2005). Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği. Nobel Yayınevi, Adana, 116s.
- Ayas, D., Almış, M. & Kaya, UL. (2008). Mersin-Karaduvar Bölgesinde Bulunan Patella (Archaeogastropoda) Türlerinin Dağılımı ve Morfometrik Özellikleri. *Journal of Fisheries Sciences*, 2(3), 570-575.
- Ayas, D., Kalay, M. & Sangün, MK. (2009). Mersin Körfezi’nden örneklenen yüzey suyu ve Patella türlerindeki (*Patella caerulea*, *Patella rustica*) Cr, Cd ve Pb düzeylerinin belirlenmesi. *Ekoloji*, 18(70), 32-37.
- Ayas, D. (2010). Distribution and morphometric characteristics of patella species (Archaeogastropoda) in Mersin-Viranşehir region of the Northeastern Mediterranean Sea. *Journal of Fisheries Sciences*, 4, 171-176.
- Ay Posacı, E. (2019). Urla-İskele (İzmir Körfezi-Ege Denizi)’Den Toplanan İki Gastropod Türünde (*Patella caerulea* L., 1758 ve *Osilinus turbinatus* B., 1778) Bazı İz Element Düzeylerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, İzmir.
- Aydın Önen, S. & Öztürk, M. (2017). Investigation of heavy metal pollution in eastern Aegean Sea coastal waters by using *Cystoseira barbata*, *Patella caerulea*, and *Liza aurata* as biological indicators. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(8), 7310-7334.
- Azdural, K. (2014). İskenderun Körfezi’nde dağılım gösteren *Patella caerulea* l., 1758 (gastropoda) türünde ağır metal birikiminin saptanması. Yüksek Lisans Tezi,

Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Hatay.

- Bacci, G. & Sella, G. (1970). Correlations between characters and environmental conditions in *Patella of caerulea* group. *Pubblicazioni Della Stazione Zoologica di Napoli* 38, 1–17
- Bat, L., Yardım, Ö., Arici, E. & Öztekin, A. (2015). Current status of heavy metals in soft tissues of the limpet *Patella caerulea* (Linnaeus, 1758) from Sinop coast of the Black Sea. *Pakistan Journal of Marine Sciences*, 24(1,2), 29-35.
- Battelli, C. (2017). Density and patterns of orientation of *Patella caerulea* L. in the Bay of Koper (Gulf of Trieste, North Adriatic). *Studia Marina*, 30 (1), 5-16
- Belkhdja, H., Jaafoura, MH., Missaoui, H. & Romdhane, MS. (2011). Histological investigation of the reproductive cycle of the limpet *Patella caerulea* Linnaeus, 1758. *Cahiers de Biologie Marine*, 52(3), 279-290.
- Belkhdja, H. & Romdhane, MS. (2013). Corallina sp. and *Patella caerulea* (Linnaeus, 1758) as quantitative biological indicators for trace metals in the Tunisian coastal waters. *Rapport Commission Internationale Pour L'exploration Scientifique De La Mer Mediterranee*, 40, 815.
- Bianucci, G. & Longinelli, A. (1982). Biological behaviour and accretion rates of *Patella caerulea* L. as indicated by oxygen isotope measurements. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 37(2-4), 313-318.
- Biçer, M. (2014). Orta Karadeniz'deki Mollusca Faunası ve Kataloglanması. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Anabilim Dalı, Ordu.
- Blinn, DW., Truitt, RE. & Pickart, A. (1989). Feeding ecology and radular morphology of the freshwater limpet *Ferrissia fragilis*. *Journal of the North American Benthological Society*, 8: 237-242.
- Bouzaza, Z. & Mezali, K. (2018). Discriminant-based study of the shell morphometric relationships of *Patella caerulea* (Gastropoda: Prosobranchia) of the western Mediterranean Sea. *Turkish Journal of Zoology*, 42(5), 513-522.
- Branch, G. M. (1974). The ecology of *Patella* Linnaeus from the Cape Peninsula, South Africa. 2. Reproductive cycles. *Transactions of the Royal Society of South Africa*, 41(2), 111-160.
- Branch, GM. (1981). The biology of limpets: physical factors, energy flow and ecological interactions. *Oceanography and Marine Biology*, 19, 235-380.
- Bullock, TH. (1953). Contribution from studies of diverse response mechanisms in animals. *Journal of the National Cancer Institute*, 13, 1385.
- Cabral, JP. & Silva, ACF. (2003). Morphometric analysis of limpets from an Iron-Age shell midden found in northwest Portugal. *Journal of Archaeological Science*, 30, 817-829.
- Campanella, L. & Conti, ME. (2009). Principal component analysis applied to biomonitoring studies: a case study. SIS 2009, 23-25 September, Pescara, Italy.

- Chapin, D. (1968). Some observations of predation on *Acmaea* species by the crab *Pachygrapsus crassipes*. *Veliger* 11, 67-68.
- Conti, ME., Bocca, B., Iacobucci, M., Finoia, MG., Mecozzi, M., Pino, A. & Alimonti, A. (2010). Baseline trace metals in seagrass, algae, and mollusks in a southern Tyrrhenian ecosystem (Linosa Island, Sicily). *Archives of environmental contamination and toxicology*, 58(1), 79-95.
- Corte-Real, HBSM., Hawkins, SJ. & Thorpe, JP. (1996). An interpretation of the taxonomic relationship between the limpets *Patella rustica* and *P. piperata*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 76, 717-732.
- Çolakoglu, S. & Tokaç, A. (2011). Some population parameters of the wedge clam (*Donax trunculus* L., 1758) in the west Marmara Sea. *Ege Journal of Fisheries Aquatic Sciences*, 28(2): 65–70.
- Çulha, M., Bat, L., Çulha, ST. & Gargacı, A. (2007). Sinop yarımadası (Orta Karadeniz) sert substratlarında yer alan bazı Molluska türleri. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3-5 (5-8), 242-250.
- Çulha, M. & Bat, L. (2010). Visible decline of limpet *Patella caerulea* linnaeus, 1758, a biomonitor species, at the sinop peninsula and vicinity (the southern black sea, Turkey). *Journal of environmental protection and ecology*, 11(3), 1024-1029.
- Della Santina, P., Sunni, C., Sartoni, G. & Chelazzi, G. (1993). Food availability and diet composition of three coexisting Mediterranean limpets (*Patella* spp.). *Marine Biology*, 116, (1), 87-95.
- Dimitriou K., Drosou E., Lolas A. & Vafidis D. (2016). Population Structure and Biometric Characteristics Of The Common Limpet *Patella caerulea* (Linnaeus 1816), in Two Habitats (Preliminary Results). 2nd International Congress on Applied Ichthyology & Aquatic Environment, 10 - 12 November 2016, Messolonghi, Greece.
- Dodd, JM. (1957). Artificial fertilisation, larval development and metamorphosis in *Patella vulgata* L. and *Patella caerulea* L. *Publicazione della Stazione Zoologica di Napoli*, 29, 172–186.
- Emiliani, C., Cardini, L., Mayeda, T., McBurney, CBM. & Tongiorgi, E. (1964). Paleotemperature analysis of fossil shells of marine mollusca (food refuse) from the Arene Candide cave, Italy, and the Haua Fteah cave, Cyrenaica. In : H. Craig, S. L. Miller and G. J. Wasserburg (Editors), *Isotopic and Cosmic Chemistry*. North-Holland, Amsterdam, pp. 133-156.
- Erkoyuncu, İ. (1995). Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği ders kitabı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, No: 95, Samsun, 295s.
- Fauvelot, C., Bertozzi, F., Costantini, F., Airoidi, L. & Abbiati, M. (2009). Lower genetic diversity in the limpet *Patella caerulea* on urban coastal structures compared to natural rocky habitats. *Marine Biology*, 156(11), 2313-2323.
- Ferranti, MP., Monteggia, D., Asnaghi, V. & Chiantore, M. (2018). Artificial reproduction protocol, from spawning to metamorphosis, through noninvasive

- methods in *Patella caerulea* Linnaeus, 1758. *Aquaculture Research*, 49(10), 3386-3391.
- Fredj, G. Bellan-Santini D. ve Meinardi M. (1992). Etat des Connaissances Rur La Faune Marine Méditerranéenne, *Bulletin de l'Institut océanographique de Monaco*. 9: 133-145.
- Frenkiel, L. (1975). Contribution à l'étude des cycles de reproduction des Patellidae en Algérie. *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli*, 39(Suppl), 153-189.
- Gharred, T., Helaoui, A., Mannai, R. & Jebali, J. (2019). Effect of multiple pollution on the cholinesterase activity, morphometry and reproduction performance of *Patella caerulea* collected from eastern Tunisian coasts. *Cahiers de Biologie Marine*, 60, 11-20.
- Gözler, AM., Engin, S., Çiloğlu, E. & Şahin, C. (2003). Deniz salyangozlarından *Patella caerulea* L.1758'in Doğu Karadeniz (Rize) kıyılarında et verimi ve mevsimsel değişimi. XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 2-5 Eylül 2003, Elazığ.
- Guralnick, R. & Smith, K. (1999). Historical and biomedical analysis of integration and dissociation in molluscan feeding, with special emphasis on the true limpets (Patellogastropoda: Gastropoda). *Journal of Morphology*, 241, 175-195.
- Güngör, M. (2011). Türkiye Denizlerinde Bulunan Çin Şapkası (*Patella caerulea* Linnaeus, 1758) Populasyonlarının Genetik İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Hatay.
- Hamad, SH., Ali, SM., Ali, RAS. & Alfergani, ES. (2019). Distribution and morphological traits of *Patella* species in Al-Hanya rocky intertidal coast, eastern Libya Mediterranean Sea. International Biodiversity & Ecology Sciences Symposium, 26-28 September, İstanbul, Turkey.
- Holden M.J. & Raitt D.F.S. (1974). Manual of fisheries science. Part 2: Methods of resource investigation and their application. *FAO Fisheries Technical Report*, 115 (Rev. 1), Rome, Italy. 214 pp.
- Kopuz, U. (2008). Türkiye'nin Doğu Karadeniz Sahillerinin Üst-İnfralittoral Zonundaki *Cystoseira barbata* Fasiesinin Omurgasız Faunasının Dağılımı. Yüksek Lisans Tezi, Rize Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Ana Bilim Dalı, Rize.
- Lindberg, DR. (2004). Are the living patellogastropods sister taxa? Molluscan megadiversity: Sea, land, and freshwater. World Congress of Malacology, Perth, WA: 86.
- Mauro, A., Arculeo, M. & Parinello, N. (2003). Morphological and molecular tools in identifying the mediterranean limpets *Patella caerulea*, *Patella aspera*, *Patella rustica*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 295, 131-143.

- Mutaf, BF. & Akşit, D. (2009). Further SEM assessment of radular characters of the limpets *Patella caerulea* Linnaeus 1758 and *P. rustica* Linnaeus 1758 (Mollusca: Gastropoda) from Antalya Bay, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 33(3), 359-365.
- Mutaf, BF., Akşit, D. & Korun, J. (2009). *Patella* sp. (Gastropoda: Mollusca) Mukus Salgısına Denizel Bakterilerin Yerleşimi. *Su Ürünleri Dergisi*, 26(2), 111-114.
- Nakano, T. & Ozawa, T. (2004). Phylogeny and historical biogeography of limpets of the order Patellogastropoda based on mitochondrial DNA sequences. *Journal of Molluscan Studies*, 70(1), 31-41.
- Okumuş, İ. (1993). Evaluation of suspended mussel (*Mytilus edulis* L.) culture and integrated experimental mariculture with salmon in Scottish Sea Lochs. PhD Thesis, University of Stirling, Institute of Aquaculture, Stirling.
- Öztürk, B. & Ergen, Z. (1996). Saros Körfezi'nde (Kuzey Ege Denizi) dağılım gösteren *Patella* (Archaeogastropoda) türleri. *Turkish Journal of Zoology*, 2, 513- 519.
- Öztürk, B. (1998). Türkiye'nin Ege Denizi Kıyılarında Archaeogastropoda (Mollusca-Gastropoda)'nin Dağılımı ve Biyokolojisi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı, İzmir.
- Petraccioli, A., Maio, N., Guarino, FM. & Scillitani, G. (2013). Seasonal variation in glycoconjugates of the pedal glandular system of the rayed Mediterranean limpet, *Patella caerulea* (Gastropoda: Patellidae). *Zoology*, 116(3), 186-196.
- Ridgway, SA., Reid, DG., Taylor, JD., Branch, GM. & Hodgson, AN. (1998). A cladistic phylogeny of the family Patellidae (Mollusca: Gastropoda). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B*, 353, 1645–1671.
- Ricker, WE. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, (191), 382.
- Safriel, UN. & Erez, N. (1987). Effect of limpets on the fouling of ships in the Mediterranean. *Marine Biology*, 95(4), 531-537.
- Sasaki, T., Okutani, T. & Fujikura, K. (2006). Anatomy of *Bathycyma secunda* Okutani, Fujikura & Sasaki 1993 (Patellogastropoda: Acmaeidae). *Journal of Molluscan Studies*, 72, 295-309.
- Schifano, G. & Censi, P. (1983). Oxygen isotope composition and rate of growth of *Patella caerulea*, *Monodonta turbinata* and *M. articulata* shells from the western coast of Sicily. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 42(3-4), 305-311.
- Sempere-Valverde, J., Sedano, F., Sedano, C., Megina, C. & Espinosa F. (2019). Feeding behaviour of *Patella caerulea* L. and *P. rustica* L. under spring and neap simulated tides. An innovative approach for quick quantification of grazing activity. *Ethology Ecology and Evolution* 31(3), 283-292.
- Sousa, R., Delgado, J., Pinto, AR. & Henriques, P. (2017). Growth and reproduction of the north-eastern Atlantic keystone species *Patella aspera* (Mollusca: Patellogastropoda). *Helgoland Marine Research*, 71(1), 8.

- Şahin, Ö. & Turna, İİ. (2015) Antalya Körfezi'nin Bazı Kıyısal Alanlarının (Faselis, Lara, Side) Gastropoda (Mollusca) Faunası. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 11(1), 17-27.
- Togliatti, V. (1965). Il rapporto 180/160 in *Patella coerulea* della costa tirrenica. *Atti della Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna*, 12(2), 1-13.
- Yüzereroğlu, TA., Gök, G., Coğun, HY., Firat, Ö., Aslanyavrusu, S., Maruldalı, O. & Kargin, F. (2010). Heavy metals in *Patella caerulea* (Mollusca, Gastropoda) in polluted and non-polluted areas from the Iskenderun Gulf (Mediterranean Turkey). *Environmental monitoring and assessment*, 167(1-4), 257-264.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Ahmet Emir ŞAHİN
Doğum Yeri	SİNOP
Doğum Tarihi	19.06.1988
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C.
Telefon	05445240507
E-Posta Adresi	ahmetemir.sahin@tarimorman.gov.tr
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Atatürk Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Zootečni
Mezuniyet Yılı	09.01.2015
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı
Programı	Program Adı
Mezuniyet Tarihi	
Doktora	
Yayımlar	

