



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEKİ YÜZÜCÜ MAVİ YENGEÇ (*Portunus segnis* (FORSKÅL, 1775))'İN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Burak Türker İNANDI

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
NİSAN - 2015



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEKİ YÜZÜCÜ MAVİ YENGEÇ (*Portunus segnis* (FORSKÅL, 1775))'İN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Burak Türker İNANDI

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
NİSAN- 2015

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEKİ YÜZÜCÜ MAVİ YENGEÇ (*Portunus segnis*
(FORSKÅL, 1775))'İN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

BURAK TÜRKER İNANDI

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç. Dr. Tahir ÖZCAN danışmanlığında hazırlanan bu tez **27/04/2015** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.


Doç. Dr. Tahir ÖZCAN
Başkan


Doç. Dr. Abdullah Suat ATEŞ
Üye


Yrd. Doç. Dr. Abdulla SAKALLI
Üye

Kod No: 828

Doç. Dr. Okan ŞENER
Enstitü Müdürü

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

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEKİ YÜZÜCÜ MAVİ YENGEÇ (*Portunus segnis* (FORSKÅL, 1775))'İN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Bu çalışmada İskenderun Körfezi'nden Temmuz 2012 ile Haziran 2013 tarihleri arasında aylık olarak toplanan mavi yüzücü yengeç *Portunus segnis* (Forskål, 1175)'in bazı biyolojik özellikleri verilmiştir. Elde edilen toplam 445 adet *P. segnis* bireyinin % 53,26 (237)'sı erkek, % 36,85 (164)'i dişi ve % 9,89'u (44; 5 erkek, 39 dişi) juvenil bireylerden oluştuğu belirlenmiştir.

Mavi yüzücü yengelin karapas genişlik dağılımı 45,2 mm ile 171,5 mm arasında, ağırlığı ise 4,45 g ile maksimum 368,5 g arasındadır. Eşey oranı (E:D) 1:0,69 olup, erkekler baskındır ($p<0.05$). Erkek, dişi ve tüm bireyler için sırasıyla boy-ağırlık ilişkisi $W = W = 0,000069CL^{2,981}$, $W = 0,000058CL^{3,002}$ ve $W = 0,000068CL^{2,971}$ bulunmuştur. *P. segnis*'in erkek, dişi ve tüm bireyler için izometrik büyüme tespit edilmiştir. Araştırma süresince elde edilen *P. segnis*'in cinsiyete göre ortalama kondüsyon faktörü erkek bireyler için $0,0067 \pm 0,00023$ (ortalama $\pm$ SH), dişiler için ise $0,0060 \pm 0,00011$ (ortalama $\pm$ SH) olarak hesaplanmıştır.

P. segnis'in yumurta taşıyan bireyleri Nisan-Kasım dönemi arasında elde edilmiştir. Yumurta verimliliğinin ortalama 805851 ± 93792 (75467-1929117) olduğu belirlenmiştir.

Mavi yüzücü yengeç bireylerine ait midelerin %66,52'si dolu iken %33,48'i ise boştu. İncelenen mide içeriğinde mollusk (Bivalvia ve Gastropoda), krustase (Stomatopod ve yengeç ekstremiteleri), balık ekstremiteleri (çoğunlukla pullar), kum ve feces olarak tespit edilmiştir.

2015, 43 sayfa

Anahtar Kelimeler: Mavi yüzücü yengeç, *Portunus segnis*, eşey dağılımı, morfometri, kondüsyon faktörü, yumurta verimliliği, beslenme özellikleri

ABSTRACT

SEVERAL BIO-ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BLUE SWIMMING CRAB (*Portunus segnis* (FORSKÅL, 1775)) IN ISKENDERUN BAY

In this study, the several bio-ecological characteristics of the specimens of blue swimming crab *Portunus segnis* (Forskål, 1175) collected in the Iskenderun Bay were studied between July 2012 and June 2013. A total of 445 specimens consisted of 53.26% (237 individuals) male, 36.85% (164 individuals) female and %9.89 (44 individuals) juvenile of which five were males and 39 were females.

The distribution of carapace width of the blue swimming crab was found to be between 45.2 mm and 171.5 mm, and the weight varied between 4.45 g and a maximum of 368.5 g. Sex ratio (M:F) is 1: 0.69, which indicated that the population was predominantly in favor of males ($p < 0.05$). Length-weight relationships for male, female and all individuals found to be $W = 0.000069CL^{2.981}$, $W = 0.000058CL^{3.002}$ and $W = 0.000068CL^{2.971}$, respectively. An isometric growth for all groups was determined for the individuals of *P. segnis*. Sex depended average condition factors of *P. segnis* were found as 0.0067 ± 0.00023 for males and 0.0060 ± 0.00011 for females.

Egg-bearing individuals of *P. segnis* were obtained between April and November. Average fecundity was 805851 ± 93792 eggs and ranged between 75467 and 1929117.

Investigation of stomach content revealed that stomach of %66.52 of the blue swimming crab was full while %33.48 of the individuals contained an empty stomach. Stomach contents have been identified as Molluscs (Bivalvia and Gastropoda), Crustaceans (crab extremities and Stomatopods), fish extremities (mostly scales), sand and feces.

2015, 43 pages

Key Words: Blue swimming crab, *Portunus segnis*, sex distribution, morfometric aspects, condition factor, fecundity, feeding aspects

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin hazırlanmasında, büyük sabır ve özveriyle bilgisini ve desteğini esirgemeyen, çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Tahir ÖZCAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında laboratuvar, arazi ve yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Ayhan ALTUN Hocama, Yüksek lisans öğrencisi Murat POLAT ve Celal ALKAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamım boyunca olduğu gibi, tezimin hazırlanmasında da bana her türlü konuda destek olan sevgili aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1. Materyal	9
3.1.1. Çalışma Alanı.....	9
3.1.2. Yüzücü Mavi Yengeç, <i>Portunus segnis</i> (Forskål, 1775)	10
3.1.2.1. Yayılışı	12
3.1.2.2. Morfolojisi	13
3.1.2.3. Ekolojisi	13
3.1.2.4. Üreme Biyolojisi	13
3.2. Yöntem.....	14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	18
4.1. Deniz Suyunun Fiziko-kimyasal Değişkenleri	18
4.2. Cinsiyet Oranı	18
4.3. Morfometrik Karakterler	20
4.3.1. Karapas Genişlik Dağılımı	21
4.3.2. Ağırlık Dağılımı	23
4.3.3. Aylara Göre Eşey Dağılımı	24
4.3.4. Boy-Ağırlık İlişkisi	26
4.3.5. Karapas Uzunluğu-Morfometrik Ölçümlerin İlişkileri	29
4.3.6. Kondüsyon Faktörü.....	30
4.3.7. Fekundite (Yumurta Verimliliği)	31
4.3.8. Mide İçeriği.....	34
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	37
KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	43

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Araştırma bölgesini gösteren harita	10
Şekil 3.2. <i>Portunus segnis</i> (Forskål, 1775)(Orijinal)	11
Şekil 3.3. <i>Portunus segnis</i> 'in Akdeniz'de Dağılımı	12
Şekil 3.4. Mavi yüzücü yengeçte karapas uzunluğu ve genişlik ölçümleri (orijinal)	14
Şekil 4.1. İskenderun Körfezi'nde aylara göre su sıcaklığı ortalamaları	18
Şekil 4.2. <i>P. segnis</i> popülasyonu bireylerinin eşey dağılımı.....	19
Şekil 4.3. <i>P. segnis</i> erkek ve dişi bireylerinin karapas uzunluk dağılımları .	21
Şekil 4.4. <i>P. segnis</i> erkek ve dişi bireylerinin karapas uzunluk dağılımı.....	22
Şekil 4.5. <i>P. segnis</i> erkek ve dişi bireylerinin ağırlık dağılımları	23
Şekil 4.6. <i>P. segnis</i> bireylerinin ağırlık dağılımları.....	24
Şekil 4.7. <i>P. segnis</i> bireylerinin aylara göre eşey dağılımı	25
Şekil 4.8. <i>P. segnis</i> erkek bireylerinde karapas uzunluğu - ağırlık ilişkisi ...	27
Şekil 4.9. <i>P. segnis</i> dişi bireylerinde karapas uzunluğu - ağırlık ilişkisi.....	28
Şekil 4.10. <i>P. segnis</i> bireylerinde karapas uzunluğu - ağırlık ilişkisi	28
Şekil 4.11. <i>P. segnis</i> 'in aylara göre kondüsyon faktörü değerleri.....	31
Şekil 4.12. <i>P. segnis</i> bireylerinin fekundite-karapas uzunluğu ilişkisi	32
Şekil 4.13. <i>P. segnis</i> bireylerinin fekundite-uzun karapas genişliği ilişkisi....	33
Şekil 4.14. <i>P. segnis</i> bireylerinin fekundite-ağırlık ilişkisi	33
Şekil 4.15. <i>P. segnis</i> bireylerinin mide doluluk oranları	34
Şekil 4.16. <i>P. segnis</i> bireylerinin mide içeriğinde tespit edilen besin grupları	35

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Mavi yüzücü yengeç <i>P.segnis</i> 'in sistematikteki yeri	11
Çizelge 4.1. <i>P. segnis</i> bireylerinin bazı morfometrik ölçümleri.....	20
Çizelge 4.2. <i>P. segnis</i> bireylerinin aylara göre eşey dağılımı.....	26
Çizelge 4.3. <i>P. segnis</i> karapas uzunluğu-ağırlık ilişkisine ait değişkenler.....	27
Çizelge 4.4. Boy-Ağırlık ilişkisine ait 'b' sabitleri test sonuçları	29
Çizelge 4.5. <i>P. segnis</i> karapas uzunluğu-diğer ilişkilere ait değişkenler	30
Çizelge 4.6. <i>P. segnis</i> bireylerinin yumurta sayısı (N:36).....	32

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

AG	Abdomen Genişliği
cm	Santimetre
F	Fekundite
FAO	Food and Agriculture Organisation
g	Gram
GA	Gonad Ağırlığı
KG	Karapas Genişliği
KU	Karapas Uzunluğu
L	Verilen Boy Grubunun Ortalama Boyu
lt	Litre
L_m	%50 Gonad Gelişim Oranının Görüldüğü Boyu
m	Metre
mm	Milimetre
P	Her Boy Grubundaki Olgun Bireylerin Oranı (%)
ppt	Parts Per Thousand (Binde bir)
r	Elde Edilen Lojistik Eğrinin Eğimi
SKPD	Sağ Keliped Derinliği
SKPG	Sağ Keliped Genişliği
SKPU	Sağ Keliped Uzunluğu
SolKPD	Sol Keliped Derinliği
SolKPG	Sol Keliped Genişliği
SolKPU	Sol Keliped Uzunluğu
TA	Toplam Vücut Ağırlığı
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UKG	Uzun Karapas Genişliği

1.GİRİŞ

İskenderun Körfezi, Akdeniz Ekosistemi içerisinde kendine özgü kıyusal yapıları ve coğrafik konumu ile merkezi bir ticari değeri olan ve birçok deniz canlısı için doğal üreme ile beslenme alanını oluşturmaktadır. Körfez Türkiye için önemli sanayi kuruluşlarına ev sahipliği yapmanın yanında birçok ticaret limanı ve balıkçılık sahası olarak tanımlanmaktadır. Sanayileşme, kentleşmenin artması ve yoğun deniz trafiği nedeniyle son çeyrek yüzyılda ciddi bir etkiye maruz kalmaktadır.

İskenderun Körfezi özellikle 1859 yılında yapımına başlanmış ve 1869 yılında açılmış Süveyş Kanalı vasıtasıyla Akdeniz ile Kızıl Deniz arasında bir geçiş başlanmış olup birçok İndo-Pasifik tür Akdeniz Ekosistemine giriş yapmaya başlamıştır. Özellikle omurgalı ve omurgasız canlılar Akdeniz ekosisteminin kıyusal bölgesinde biyoçeşitliliğinin değişimine neden olmaktadır. Krustaselerden egzotik karideslerin yanında, egzotik yengeç türlerinden birkaç türü besin maddesi olarak tüketilmelerinden dolayı ekonomik öneme sahiptirler. Süveyş kanalı aracılığıyla göç eden türlere uzun yıllar kanalı inşa eden mühendisin adına atfen Lessepsian türler denilmiştir. Günümüzde ise bu türlerin bazılarına invasive (istilacı) türler adı verilmektedir.

Süveyş Kanalı ile Akdeniz'e geçen İndo-Pasifik orijinli krustase türlerinin Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında yoğun olarak yayıldıkları gözlenmiştir. Lesepsiyen göçmen olarak adlandırılan ve sayıları her geçen gün artan İndo-Pasifik kökenli krustaseler, bölgenin biyolojik zenginliği ve balıkçılığı üzerinde önemli etkilere sahiptirler. Özellikle Levantin Havzasının doğu sahillerinde yoğun popülasyonlar oluşturarak bölgedeki yerli türlerin azalmalarına ve ortamdan uzaklaşmalarına neden olmuşlardır (Kocataş ve Katağan, 1994).

Denizel omurgasızlardan olan yengeçlerden bazı türler bütün dünyada insan gıdası olarak tüketilmektedirler. Ayrıca ekonomik olarak birçok krustase türünün de yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bununla birlikte dünyadaki yengeç üretiminin büyük bir çoğunluğu avcılık yolu ile yapılmaktadır.

Dünya geneli deniz ürünleri üretimi FAO istatistiklerine (avcılık-yetiştiricilik) bakıldığında 2006-2012 yılları arasında 90-94 milyon ton arasında değişiklik göstermektedir. Bu toplam üretimin içerisinde yengeç ve deniz örümcekleri 1,3 – 1,5 milyon ton arasında yer bulmaktadır. Yine bu yıllar arasında kral yengeçler ve keşiş istakozları canlıları ise 43-63 bin ton arasında üretime sahiptir. 2006-2012 yılları

arasında düzenli bir artış ya da eksilme gözlemlenmemekle birlikte yıllar arası inişli-çıkışlı bir görüntü mevcuttur (FAO, 2012).

Türkiye deniz ürünleri üretimi 2006-2012 yılları arasında 395-590 bin ton arasında gerçekleşmiştir. Bu yıllar arasındaki yengeç (mavi yengeç; *Callinectes sapidus*) üretimi 1-48 ton arasındadır. Kerevit 5-43 ton, karides 3-6 bin ton ve pavurya 3-22 ton arasında gerçekleşmiştir (TÜİK, 2012). Mavi yengeç miktarı içinde büyük bir ihtimalle yüzücü yengeç *Portunus segnis* (Forskål, 1175) verileride bulunmaktadır.

Deniz omurgasızlarının insan gıdası olarak tüketilmesi insanlık tarihiyle yakından ilgili olduğu bilinmektedir. Bu omurgasızlar içinde yengeçlerde önemli bir grup olarak yer almaktadırlar. Yengeçlerin içinde birkaç familyaya ait olan belli türler insan gıdası olarak tüketilmektedirler. Bu familyaların başında Portunidae familyası ilk sırada yer almaktadır.

Portunus genusu 93 tür ile yüzücü yengeçlerin en kalabalık cinsidir (Ng ve ark., 2008). Bu cinsin birçok türü ekonomik öneme sahiptir ve çoğunlukla Batı Hint Pasifik Okyanusunda dağılım gösterirler (Davie, 2002).

Portunid familyasından *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 and *P. segnis* Türkiye'nin Levantin Denizi kıyılarında insan gıdası olarak ekonomik önemi olan dekapod krustaselerindendir. *P.segnis* İskenderun Körfezi'nde "Mavi, Benekli ve İstanbul'lu" gibi isimlerle tanınsa da, marketlerde Mavi Yengeç olarak satılmaktadır. Bu yengeç türü balıkçı pazarlarında tanesi 1 milyona (1 lira) alıcı bulmaktadır. Elde edilen yengeçlerin ancak %20'si ekonomik açıdan değerlendirilmekte geri kalanı öldürülüp atılmakta ve ticari bakımdan değerlendirilmeyen bir deniz canlısı olarak yok olup gitmektedir (Özcan, 2003). Yüzücü yengeç Mersin ve İskenderun Körfezi civarındaki balık marketlerinde bir bireyi 0.25 ila 0.42 Euro (1 lira) arasında satılmaktadır (Özcan, 2012).

İnsan gıdası olarak kullanılan *P. segnis* dünya genelinde Pakistan'dan Güney Afrika kıyılarına kadar olan Batı Hint Okyanusunda ve Akdeniz'de dağılım göstermektedir (Lai ve ark., 2010). Lessepsiye bir yengeç türü olan *P. segnis* Akdeniz'den ilk kez 1924 yılında *Neptunus (Portunus) pelagicus* olarak Mısır kıyılarından rapor edilmiştir [Fox, 1924 (1898)]. Daha sonra sırasıyla Filistin (Fox, 1924), Türkiye'nin Levant Denizi kıyılarından (Gruvel, 1928), Lübnan (Steinitz, 1929), Suriye (Gruvel, 1930), Kıbrıs (Demetropoulos ve Neocleous, 1969), İtalya (Ghisotti,

1966), Rodos, Yunanistan (Corsini-Foka ve ark., 2004) yılında rapor edilmiştir. 2010 yılında yapılan bir revizyon çalışmasında Akdeniz’de bulunan *P. pelagicus* türünün aslında *P. segnis* olduğu belirtilmiştir (Lai ve ark., 2010).

Türkiye kıyılarında geçmişten bu güne bu türün dağılımı, erkek-dişi, boy ve ağırlık bakımından dağılımlarının ötesinde, biyolojik özellikleri hakkında bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmalarda da İskenderun Körfezi içinde kalan 5 bölgedeki aylık verilere dayanmaktadır.

Akdeniz ekosisteminde bazı egzotik türler değerli bir balıkçılık türü haline gelmiştir. Bunlardan biri de *P. segnis*’tir. Yurtdışında ve ülkemizde de yüksek bir ekonomik potansiyele sahip olan ve bir bölümü ihraç edilen yengeçlerin, lüks bir besin maddesi olmaları dolayısıyla ticari değerlerinin yüksek olması nedeniyle avcılıkları yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Yengeçlerin ticari anlamda avcılığının yapılması ve değerlendirilmeleriyle ülkemize önemli miktarlarda ekonomik girdi sağlayabilecektir. Gelecekte ise insanoğlunun hayvansal gıda gereksiniminin karşılanabileceği alternatif ve besin değeri yüksek, diğer taraftan sağlıklı ve dengeli beslenmede su ürünlerinin önemi düşünüldüğünde, alternatif besin kaynağı olarak yengeçlerin gerekli olduğu açıkça ortadadır.

Bu çalışmada, İskenderun Körfezi’ndeki yüzücü yengeç *P. segnis*’in biyo-ekolojik özellikleri incelenmiştir. Bu çalışma ile yüzücü yengecin büyüme, üreme, beslenme gibi bazı biyolojik özellikleri belirlenerek popülasyonu hakkında tahminler ortaya konulmuştur. Böylece, belirlenmiş olan bu veriler ışığında besin maddesi olarak tüketilen türün stok ve stoktan yararlanmak için gerekli duyulan temel biyolojik özellikleri sayesinde gelecekteki çalışmalara dayanak oluşturacağı ve bilim adamlarına yön vereceği düşünülmektedir.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yapılan literatür tarama çalışmasında *P. segnis* üzerine bugüne kadar yapılan çalışmaların neredeyse geneli dağılımı üzerinedir. Türün biyolojisi ve populasyon dinamiği değişkenleri konusunda son yıllarda detaylı olarak gerçekleştirilmiş bulunan birkaç çalışma bulunmakta ve bunların bir tanesi Türkiye kıyılarında gerçekleştirilmiştir.

Sonuç olarak literatür tarama çalışmalarında *P. segnis* türünün üzerine bugüne kadar yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Fox [1924 (1898)], *P. segnis*'in Akdeniz'deki ilk kaydını 1924 yılında Mısır kıyılarından *Neptunus (Portunus) pelagicus* olarak bildirmiştir.

Gruvel (1928), *P. segnis*'in Türkiye sularında ilk kaydını İskenderun Körfezi'nden rapor etmiştir.

İskenderun Körfezi'nden 1928 ve 1932 yılları arasında değişik çalışmalarda kayıtları verilmiştir (Gruvel 1929, 1930, 1931; Monod 1930, 1931, 1932).

Holthuis ve Gottlieb (1958), ABD Ulusal Müzesinde İskenderun/Hatay'dan toplanmış örneğinin var olduğunu rapor etmişlerdir.

Holthuis (1961), Balkanlar ve Türkiye kıyıları dekapod faunasını çalışmıştır. Antalya Selimiye'de 0-1 m arası *Posidonia* vejetasyonlu kumluk biyotoptan ve 0,5-1,5 m kumlu zemin ve kayalık zeminde 1 erkek ve 1 dişi birey *Posidonia* vegetation ile kaplı alanda bildirmiştir. Ayrıca Mersin Limanının güneybatı bölümünde 0,5-1,5 m derinlikte kumluk ve kayalık zeminde 2 erkek ve 1 dişi birey bildirmiştir. Erkek bireylerde karapas genişliği 41-100 mm arasında, karapas uzunluğu ise 19-46 mm arasında değişkenlik göstermiştir. İki dişi bireyde ise karapas genişliği 60-115 mm, karapas uzunluğu ise 28-54 mm olduğu bildirilmiştir. Temin edilen örnekler bu tür için oldukça tipiktir.

Kocataş (1981), çalışmasında bu türü Türkiye'nin Akdeniz kıyılarından *P. pelagicus* olarak bildirmiştir.

Abdel Razek (1988), *P. segnis*'in (*P. pelagicus* olarak) Mısır kıyılarında bazı biyolojik özelliklerini vermiştir. Üreme olarak yılda iki kez ürediği ve daha çok yumurtlaması kış, bahar ve yazın sonuna kadar yumurtalı dişiler gözleendiği belirtilmiştir. Yumurta verimliliği 75.167 ila 812.738 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Cinsi olgunluğa karapas genişliği 9,5 cm olduğunda ulaştıkları ve 14,5 cm

uzunluğunda ise % 50'sinin cinsi olgunluğa ulaştığını belirtmiştir. Toplam 105 bireyin midesi incelenmiş ve türün daha çok mollusk (clams, midye ve cephalopodlar), krustase (daha çok karides, küçük yengeçler, amphipod ve bazı sirripedler) ve çok az balık ile algleri tükettiği belirtilmiştir. Beslenmenin en yoğun olduğu dönemin Nisan-Haziran arasında değiştiği belirtilmiştir.

Kocataş ve Katağan (1994), çalışmalarında Türkiye Denizlerindeki lesepsiye türlerin etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada Levant Denizi kıyılarımızda bu türün varlığını bildirmişlerdir.

Enzenross ve Enzenross (1995), çalışmalarında bu türü Türkiye'nin Akdeniz kıyılarından bildirmişlerdir.

Gökoğlu ve ark. (1998), çalışmalarında *P. segnis* popülasyonunun % 46.15'ini erkek bireylerin oluşturduğunu, karapas uzunluğunun ise ortalama $10,76 \pm 0,31$ - $14,19 \pm 0,54$ cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kocataş ve ark. (2002), Türkiye denizleri lesepsiye dekapodlarını incelemişlerdir. Bu çalışmada toplam 23 dekapod türünü belirtmişlerdir ve bunlardan bir tanesi de Akdeniz kıyılarımızda dağılım gösteren *P. segnis* olduğunu belirtmişlerdir.

Özcan (2003), çalışmasında İskenderun Körfezi'nde bu tür "Mavi, Benekli ve İstanbul'lu" gibi isimlerle balık marketlerinde Mavi Yengeç olarak satılmaktadır. Bu yengeç türü balıkçı pazarlarında tanesi 1 milyona alıcı bulunmaktadır. 328 birey üzerinde yapılan araştırmada popülasyonun %58 ile erkek bireylerin baskın olduğu, dişi bireylerin ortalama uzun karapas genişlikleri $119,9 \pm 2,8$ mm genişliğinde, erkek bireylerin ortalama $104,9 \pm 2,1$ mm uzun karapas genişliğinde oldukları belirlenmiştir.

Özcan ve ark. (2003), çalışmasında İskenderun Körfezi ve çevresindeki kentsel alanda yengeç tüketim ve satın alma davranışları üzerine çalışmışlardır. Tüketicilerin %64'ünün Mavi yengeç (*C. sapidus*) ve % 24'ünün de mavi yüzü yengeci (*P. segnis*; *P. pelagicus* olarak) tükettikleri belirlenmiştir.

Corsini Foka ve ark. (2004), *P. segnis*'in Rodos Adası'ndaki (Yunanistan) ilk kaydını rapor etmişlerdir.

Özcan ve ark. (2005), çalışmasında, İskenderun Körfezi'nde yaptıkları çalışmada *P. segnis* türünün *Charybdis longicollis* ve *C. sapidus* ile birlikte en yoğun bulunan türler olduğunu belirtmişlerdir.

Özcan (2007), yaptığı çalışmada, K10 [K-10; (ESFM-MAL/2005-456)] istasyonunda 0,1-3 m derinlikte taşlar arasından, Fethiye Körfezi'ne dökülen dere ağzından ve İskenderun Körfezi'nde 41-43 m arası çamurlu biyotoptan bu türü tespit etmiştir.

Doğan ve ark. (2007), Türkiye kıyılarındaki ekonomik omurgasız türlerini çalışmışlardır. Toplam 57 ekonomik omurgasız türünü belirtmişlerdir. Akdeniz kıyılarımızdaki ekonomik önemi olan türler içinde egzotik türler belirtilip bunların içinde *P. segnis* türünü de vermişlerdir.

Yokeş ve ark. (2007), Ege Denizi egzotik dekapodları üzerine çalışmasında *P.segnis*'i Datça Yarımadası Palamut Bükü kıyılarında ve Gökova Körfezi'nde 0,5 m derinlikteki kumlu zeminden rapor etmişlerdir.

Lai ve ark. (2010), *P. pelagicus* türünün revizyon çalışmasında Akdeniz Ekosistemine giren türün bu tür olmadığı aslında *P. segnis* türünün olduğunu ortaya koymuştur.

Özcan (2012), yaptığı çalışmada *Chelonibia patula* (Ranzani, 1820) türünü *P. segnis*'in karapası ve kelipedi üzerinden Türkiye kıyıları için ilk kez rapor etmiştir. Ayrıca yüzücü yengecin Mersin ve İskenderun Körfezi civarındaki balık marketlerinde bir bireyi 0.25 ila 0.42 Euro (1 lira) arasında satıldığı belirtmektedir.

Pazooiki ve ark. (2012), Güney Basra Körfezi'ndeki *P. segnis*'in mide içeriği kompozisyonu çalışmışlardır. 131 bireyin midesi dolu, 209 bireyin yarı dolu ve 86 bireyin midesi boş olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada 426 yengeç bireyinin mide içeriğinde 7 grup tespit edilmiştir: %46,08 krustase, %19,6 mollusk, %23,4 balık, %2,03 su yosunu, %1,7 bentos, %4,7 karışık ve %2,9 tanımlanamayan grubudur. Erkek ve dişi birey mideleri arasında ve besin içeriği açısından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Bu sonuçlar ile *P.segnis* türünün omnivor bir tür olduğunu ve daha çok krustaseleri besin olarak tercih ettiği belirtilmiştir.

Ghotbeddin ve ark. (2012), Sistan ve Baluchistan'da (Kuzey Umman Körfezi) yaptıkları çalışmada *P. segnis*'in bölgeden ilk kaydını vermişlerdir.

Fatemi ve ark. (2012), Basra Körfezi'ndeki Qeshm Adasında yaptıkları çalışmada kayalık kıyıların yengeç faunasını çalışmışlardır. Toplam 15 tür tespit etmişlerdir. Bunlardan *P. segnis* türünü yaz mevsiminde ve orta ve yüksek gelgit döneminde toplamışlardır.

Safaie ve ark. (2013a), Basra ve Oman Körfezi'nde *P. segnis* üzerine yaptıkları çalışmada erkek/dişi oranını 1:1 (%51.9 dişi) şeklinde bulmuşlardır. Yıl boyunca 5 aşamadaki ovaryumları bulmuşlardır. Yumurtlama döneminin kış ortası ve bahar mevsimi başı olduğu, fekunditesinde 521.027 ile 6.656.599 arasında ve ortalama 2.397.967 yumurta şeklinde bulunmuştur. Cinsel olgunluğa dişilerin erişme karapas genişliği 92-138 mm ve dişilerin %50'sinin 113 mm karapas genişliğinde olgun dişi oldukları belirlenmiştir.

Safaie ve ark. (2013b), Basra ve Oman Körfezi'nde *P. segnis*'in büyüme ölüm değişkenleri üzerine yaptıkları çalışmada toplam 3608 (1839 erkek ve 1769 dişi) birey üzerinde çalışmışlardır. Karapas genişliği ve ağırlık arasındaki ilişki her iki cinsiyet için allometrik olarak bulunmuştur ($p < 0.05$). Büyüme parametresi olarak K ise erkekler için 1.7 yr^{-1} dişiler için ise 1.6 yr^{-1} olarak bulunmuştur. Toplam, doğal ve balıkçılığa bağlı ölüm oranları ise erkek bireyler için sırasıyla 5,97; 1,47 ve 4,50 ve dişi bireyler için 3,94; 1,42 ve 2,52 olarak tespit edilmiştir. Sömürülme oranları ise erkek bireyler için sırasıyla 0,75 ve dişi bireyler için 0,64 olarak tespit edilmiştir.

Altuğ ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada *P. segnis* türünü Marmara Denizi'nde bulduklarını belirtmişlerdir. Fakat bu tür deniz Arthropodaları çalışmasında Marmara Denizi'ndeki kaydını şüpheli ve tanımının onaylanması gerektiğinden dolayı liste dışı bırakılmıştır (Bakır ve ark., 2014).

Hosseini ve ark. (2014a), yaptıkları çalışmada Basra körfezi'ndeki *P. segnis* türünün üreme boyu, cinsiyet oranları ve morfometrik özelliklerini çalışmışlardır. Bu çalışmada toplam 864 birey incelenmiştir. Cinsiyet oranları ise E:D; 0,92:1 olarak bulunmuştur. Karapas genişliği ve ağırlığı arasındaki ilişki cinsiyetler arasındaki fark önemli bulunmuştur. Erkek bireylerin karapas genişliği 75-175 mm arası ve dişi bireylerde 70-170 cm arasında oldukları belirtilmiştir. Karapas uzunluğu erkek bireyler için 35-80 mm ve dişi bireyler içinde 30-80 mm olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerin boy, ağırlık, karapas genişliği ve karapas uzunluk sonuçları dişi bireylerin sonuçlarından daha büyük bulunmuştur.

Hosseini ve ark. (2014b), yaptıkları çalışmada Basra Körfezi'ndeki *P. segnis* 'in toksik metal seviyelerini çalışmışlardır. Bu çalışmada toplam 229 (122 erkek ve 107 dişi) birey incelenmiştir. Dişi bireyler daha çok bitki ve detritus üzerinde beslenmişler. Ağır metaller konsantrasyonları dişilerin hepatopankreaslarında yüksek, oysaki tüm

yengeçlerin kaslarında düşük çıkmışlardır. Bu nedenle metallerin yüksek oranları nedeniyle endüstriyel kirlilikten etkilenmeyen diğer organların alınması gerekmektedir.

Hosseini ve ark. (2014c), yaptıkları çalışmada Basra Körfezi'ndeki *P. segnis*'in biyolojik özelliklerini çalışmışlardır. Bu çalışmada toplam 864 birey incelenmiştir. Cinsiyet oranları ise E:D; 0,92:1 olarak bulunmuştur. Erkek bireylerin karapas genişliği 7,5-17,5 cm arası ve dişi bireylerde 7,0-16,5 cm arasında oldukları belirtilmiştir. Karapas uzunluğu erkek bireyler için 4-8 cm ve dişi bireyler içinde 3,5-8 cm olarak belirlenmiştir. İki cinsiyet içinde karapas genişliği ve ağırlığı arasındaki ilişki önemli bulunmuştur. Kondüsyon faktörü 3,78 ve 5,46 arasında ortalama 4,85 olarak tespit edilmiştir. Mide içeriği analizlerinde dominant olan gruplar krustaseler, mollusklar ve balıklar olduğu, mollusk grubundaki bivavlerden *Cardita bicolor* ve gastropodlardan *Cerithium erythraeonense* dominant olduğu belirtilmiştir.

Katsanevakis ve ark. (2014), *P.segnis*'in giriş yaptığı bölgelerde insan gıdası olarak tüketildiği ve büyük ölçekte veya bölgesel olarak balıkçılık veya yetiştiricilik için önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Safaie ve ark. (2015), Basra Körfezi'nde *P. segnis*'in bazı populasyon değişkenleri üzerine yaptıkları çalışmada toplam 3513 (1689 erkek ve 1824 dişi) birey üzerinde çalışmışlardır. Aylık biyomas oranlarının Haziran ayından başlayıp Ekim ayına kadar yükseliş göstermekte olduğunu ve maksimum biyomasın 110 ton ile Ekim ayında olduğunu belirtmişlerdir. Birim alana düşen av miktarının ise kıyısız alandaki 10 m derinlikten az olan sulardan elde edilebileceğini belirtmişlerdir.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma alanı

İskenderun Körfezi Akdeniz'in Levantin Havzasının Kuzeydoğusunda yer alan yaklaşık 65 km uzunluğa, 35 km genişliğe ve yaklaşık 2275 km²' lik bir alana sahiptir (İyiduvar, 1986). Körfezde ortalama derinlik 70 m olup tüm su kolonunun ışıklı ve besleyici element miktarının açık denize oranla 2-4 kat daha fazla olmasına karşın, körfezin dinamik yapısı nedeniyle ne derinliğe doğru belirgin bir oksijen azalması ne de belirgin bir ötrifikasyon bulunmamaktadır (Yılmaz ve ark., 1992). Ayrıca, İskenderun Körfezi bölgenin sub-tropikal koşulları etkisi altındadır. Açık denize bağlandığı kısmın geniş olması sebebiyle dip akıntılarından ve rüzgâr hareketlerinden etkilenmektedir. Körfezin güneydoğu ve kuzeydoğusu ise vejetasyonlu bir zemine sahiptir. İskenderun Körfezi'nin derinliği fazla olmamakla beraber hidrografik koşulları çok değişkendir. Körfezin çoğunluğu mil ve kumlarla kaplı olup Arsuz bölgesinde kayalıklar, Dört Yol bölgesinde vejetasyonlu ve çamurlu alanlara, Yumurtalık ve Karataş bölgelerinde ise kayalıklara rastlanmaktadır. İskenderun Körfezi'ne dökülen tek akarsu Ceyhan olmasına karşın Karataş'ın batısında Seyhan ve Samandağ'ın güneyine dökülen Asi Nehri tarafından etkilenmektedir (Özcan, 2003). Çalışma alanı İskenderun Körfezi'ni temsil edecek şekilde 5 istasyon içermektedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Araştırma bölgesini gösteren harita.

Örnekleme, Arsuz ilçesinden (Akıncı Burnu) Iskenderun, Dört Yol, Yumurtalık ve Karataş (Karataş Burnu)'a kadar uzanan Iskenderun Körfezi'nde gerçekleştirilmiştir.

3.1.2. Yüzücü mavi yengeç, *Portunus segnis* (Forskål, 1775)

Yüzücü mavi yengeç, *P. segnis* (Çizelge 3.1 ve Şekil 3.2). Çalışmada yengeç örnekleri, Iskenderun Körfezi'nden Temmuz 2012 ile Haziran 2013 tarihleri arasında aylık olarak toplanmıştır. Yengeç bireyleri trol avcılığıyla toplanmış, teknede 5 litrelik plastik kaplara %4 formaldehit içerisinde fiske edilmiştir. Daha sonra küçük balıkçı teknelerinden ise barınaktan elde edilen bireyler soğuk kaplara alınarak kısa sürede Mustafa Kemal Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Deniz Bilimleri Araştırma Laboratuvarına getirilmiştir.

Araştırma konusu olan mavi yüzücü yengeç (*P. segnis*)'in sistematikteki yeri Davie (2014)'e göre Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Mavi yüzücü yengeç *P. segnis*'in sistematikteki yeri

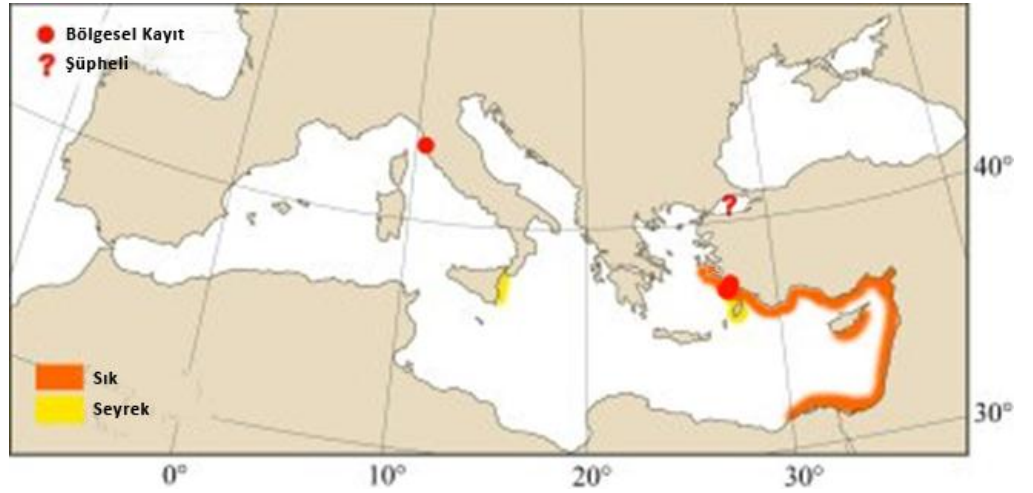
Phylum:	Arthropoda
Subphylum:	Crustacea
Classis:	Malacostraca
Subclass:	Eumalacostraca
Superorder:	Eucarida
Ordo:	Decapoda
Suborder:	Pleocyemata
Infraorder:	Brachyura
Superfamily:	Portunoidea
Family:	Portinidae
Genus:	<i>Portunus</i> Weber, 1795
Tür:	<i>Portunus segnis</i> (Forskål, 1775)



Şekil 3.2. *Portunus segnis* (Forskål, 1775) (Orijinal)

3.1.2.1. Yayılışı

İskenderun Körfezi'ndeki *P. segnis* İndo-Pasifik kökenlidir. *P. segnis* Batı Hint Okyanusu, Pakistan, Basra Körfezi, Kızıldeniz, Doğu Afrika kıyıları (Mozambik, Madagaskar ve Mauritius) ve Akdeniz'de dağılım göstermektedir (Lai ve ark., 2010). Süveyş Kanalı'nın (1869) açılmasıyla Akdeniz Ekosistemine giren *P. segnis* 1898 yılında Mısır'ın Said Limanından ilk kez rapor edilmiştir (Fox, 1924). 1900'lü yıllardan sonra Haifa, Alexandria ve Port Said marketlerinde bulunmaya başlamıştır (Fox, 1924). Mısır, İsrail, Lübnan, Suriye, Yunanistan ve Türkiye'nin Levant ve Ege Denizi kıyılarında dağılım göstermektedir (Gruvel, 1928; Holthuius, 1961; Corsini-Foka ve ar., 2004; Özcan, 2007; Yokeş ve ark., 2007). Aynı zamanda Batı Akdeniz'in Tiren (Thyrrhenian) Denizi Sicilya kıyılarında kaydedilmiştir (Lewinsohn ve Holthuis, 1986; Crocetta, 2006) (Şekil. 3.3).



Şekil 3.3. *Portunus segnis*'in Akdeniz'de Dağılımı (www.ciesm.org'dan değiştirilerek).

Türkiye kıyılarından ilk kez 1928'de İskenderun Körfezi'nden rapor edilmiştir. Daha sonra aynı körfezden Gruvel (1929, 1930, 1931), Monod (1930, 1931, 1932) ve Holthuis ve Gottlieb (1956, 1958) tarafından bildirilmiştir. Türkiye'nin Levant Denizi kıyılarından Holthuis, 1961; Kocatas, 1981; Enzenross ve Enzenross, 1987; Enzenros ve Enzenros, 1990; Kocataş ve Katağan, 1994; Enzenros ve Enzenros, 1995; Kocataş ve

ark., 2002; Kocataş ve Katağan, 2003; Ozcan, 2003; Ozcan ve ark., 2005) ve Ege Denizi (Yokes ve ark., 2007) kıyılarından da rapor edilmiştir.

3.1.2.2. Morfolojisi

P.segnis, yüzebilir yengeçlerdendir ve pereopodlarının son çifti yüzme pedalları olarak değişmiştir. Karapasları hegzagonal (hexagonal) tipte, belirgin pürüzlü, karapas her bir kenar üzerinde geniş ve yassılaştırmıştır. Karapasın anteriolateralinde 9 diş bulunur ve bunların sonuncusu uzun bir diken şeklindedir. 1. pereipodun daktili penslidir. Baş kısmında, gözler arası 4 diş bulunmaktadır. Kıskaçın arka kenarının merkeze uzak kısmında bir diken vardır.

Keliped merus kısmının anterior kısmında 4 diş bulunmaktadır, erkek abdomenin altıncı segmenti nispeten kısa ve geniştir. Erkeklerin karapasları koyu mavi yeşil ve ayrık beyaz noktalar taşımaktadır. Dişiler erkeklere benzemekte ve karapas üçüncü posterioründe lekelenmeler bulunmaktadır. Dişilerde daktilopeditin ucu kahverengimsi kırmızının yerine derin paslı kırmızılı mavi renktedir (Lai ve ark., 2010).

3.1.2.3. Ekolojisi

Tür önceden dökülen dere ağzından ve 41-43 m arasındaki derinliklerden dip trolü yoluyla toplanmıştır (Özcan, 2007). Kayaların altından, kaya üzerindeki küçük havuzçuklarda, kumlu ve çamurlu zeminlerde 0-55 m derinliğe kadar olan kısımlarda (Galil ve ark., 2002) Genellikle 1-65 m derinliklerde, kumlu-çamurlu ve kumlu zeminlerde yaşarlar. Euryhaline tür olup, 30-40 ppt tuzlulukta ve 15 °C ila 25°C arasındaki sıcaklıklarda yaşarlar (Anonim, 2015).

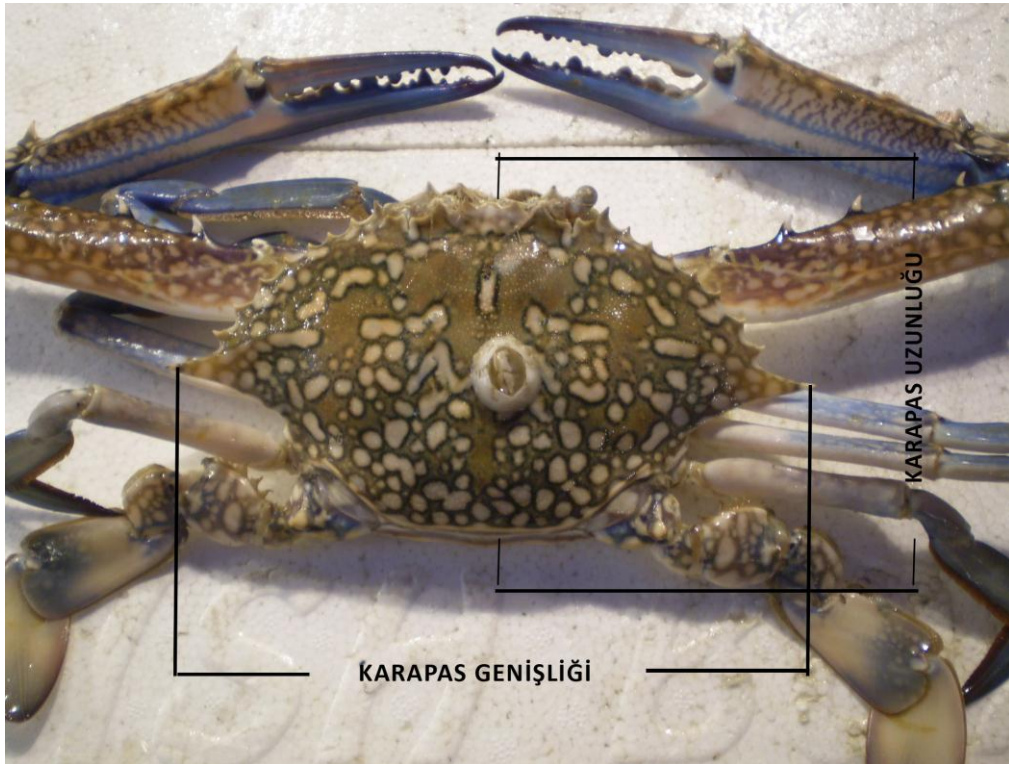
3.1.2.4. Üreme Biyolojisi

Üreme (çiftleşme) yıl boyu devam eder, sperm yıl boyunca spermatekada saklanır veya yumurtalar olgunlaşınca kadar ve içten döllenir. Dişiler yumurtlamak için sığ sulara göç eder ve daha sonra tekrardan derin sulara dönerler. Larvalar vertikal göç yaparlar ve büyümek (yerleşmek) için kıyıda kalırlar. Yumurta kümeleri (1-3) ve parti fekunditeleri boyu ile ilişkilidir. Bir yumurtlama döneminde ortalama yumurtlama oranları küçük yengeçler (KG 80 mm) için 78.000'den büyük yengeçler (KG 180 mm) için bir milyon yumurtadır. Yumurtaların sayısı dişilerin boyları ile değişir. Safaie ve

ark. (2013a)'ın bildirdiğine göre her bir üreme dönemlerinde 521.027 ile 6,656.599 arası yumurta ve ortalama 2.239.967 fekunditesine sahiptirler. *P. segnis* tropikal bölgelerde olgun dişiler yıl boyunca üremesine rağmen, yarı tropikal bölgelerde yaz mevsimi ayları ile sınırlıdır.

3.2. Yöntem

Laboratuvara getirilen örnekler önce cinsiyet ayrımları (erkek ve dişi) yapılarak 0,01 g hassasiyetli terazi ile ağırlıkları ölçülmüştür. Yengeç bireylerinden bazı morfometrik ölçümler kumpas yardımı ile 0.1 mm hassasiyetinde ölçülmüştür. Bunlar Kısa karapas genişliği (KKG), Uzun karapas genişliği (UKG), karapas uzunluğu (KU), Sağ ve Sol kıskaçların propodal uzunluğu (SKPU, SolKPU), Sağ ve Sol kıskaçların propodal genişliği (SKPG, SolKPG), Sağ ve Sol kıskaçların derinliği (SKPD, SolKPD), abdomen segmentlerinin genişliği (AG)'dir (Şekil 3.4). Bu ölçüm değerlerini istatistiksel hesaplamaları yapılmış ve aralarındaki ilişkiler belirlenmiştir.



Şekil 3.4). Mavi yüzücü yengeçte karapas uzunluğu ve genişlik ölçümleri (orijinal)

P. segnis'in büyüme ve morfometrisi konusunda ayrıntılı bilgilere ulaşılabilmesi ve ölçümü daha pratik olan karapas uzunluğundan diğer vücut ölçülerine dönüştürme yapılabilmesi amacıyla karapas uzunluğu ile vücut ağırlığı arasında bir ilişki vardır. Örneklenen bireylerin karapas uzunluğu (KU) - ağırlık (A) ilişkilerini belirlemek amacıyla

$$A=aKU^b \quad (3.1)$$

eşitliklerinden yararlanılmıştır (Le Cren, 1951).

Burada;

A : Bireyin total vücut ağırlığını, (g)

KU : Karapas uzunluğunu, (mm)

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

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

Değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini belirleyebilmek amacıyla determinasyon katsayısı, r^2 , hesaplanmıştır. Yengecin total uzunluğu ile ağırlığı arasındaki üstel ilişki logaritmik transformasyonla doğrusal hale getirilir. *a* ve *b* değişkenleri en küçük kareler methoduyla belirlenmiştir (Erkoyuncu, 1995; Çetinkaya ve ark., 2005).

Karapas uzunluğu-ağırlık ilişkisi örnekleme periyotlarının gruplandırılması ile elde edilen verilerden dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı incelenmiştir.

Çalışmada yumurtlama dönemi, üreme boyu gibi üreme biyolojisini belirlemek için dişi ve erkek bireylerin ağırlıkları alınarak karapas ile ilişkileride belirlenmiştir. Gonadları alındıktan sonra 0,001 hassasiyetindeki terazide ölçülerek ağırlıkları alınmıştır. Olgunluk durumları Pinho ve ark. (2001) önerdiği şekilde I: başlangıç II: Orta III: Gelişmiş ve IV: Olgun şeklinde 4 gelişim evresi ile ifade edilmiştir. Bu verilere dayanılarak ilk üreme boyu ve olgunluk indeksleri hesaplanmıştır.

İlk üreme boyu (L_{m50}), yengeçlerin %50'sinin olgunluğa ulaştığı karapas uzunluğu veya total uzunluğudur. Dişi ve erkek bireyler için ilk üreme boyu

$$P=1/[1+(e^{(-r(L-L_m))})] \quad (3.2)$$

eşitlik yardımıyla belirlenmiştir (King, 1995).

Eşitlikte;

P : Her boy grubundaki olgun bireylerin oranı (%),

L : Verilen boy grubunun ortalama boyu, (mm)

L_m : %50 gonad gelişim oranının görüldüğü boyu, (mm)

r : elde edilen lojistik eğrinin eğimi,

a ve **b** : ise regresyon sabitlerini ifade etmektedir.

Araştırmada yumurta verimliliği (fekundite) hesaplanmasında mavi yüzücü yengeç yumurtaları abdomendeki pleopodlardan ayrılarak 0,001 g hassasiyetli elektronik terazi kullanılarak tartılmıştır. Daha sonra bu yumurtalardan alt örnek alınmıştır. Bu alt örnekteki yumurtalar stereo mikroskop altında tek tek sayılmış ve 10 farklı yumurta örneği alınarak çapları ölçülmüştür. Yumurta aşamalarını Pinho et al., 2001 önerdiği şekilde yumurtanın renklenmesi ile (beyaz/fildişi, açık turuncu, kırmızımsı portakal ve olgun) tanımlanmıştır

Yumurta verimliliği (Fekundite) ile karapas genişliği, karapas uzunluğu ve ağırlık arasındaki ilişkiyi belirlemek için

$$F=a+KU*b \quad (3.3)$$

$$F=a+UKG*b \quad (3.4)$$

$$F=a+A*b \quad (3.5)$$

eşitliklerinden yararlanılmıştır. Burada:

F : Yumurta verimliliği (Fekundite)

KU : Karapas uzunluğu (mm)

a ve **b** : ise regresyon sabitlerini ifade etmektedir

Beslenme düzeyi hakkında bilgi veren kondüsyon faktörü ise Htun-Han (1978) tarafından hazırlanan aşağıdaki formül kullanılarak kondüsyon faktörü (K) tespit edilmiştir.

$$K=(TA/KU^3)*100 \quad (3.6)$$

Burada;

TA : Toplam vücut ağırlığı (g),

KU : Karapas uzunluğunu (mm) ifade etmektedir.

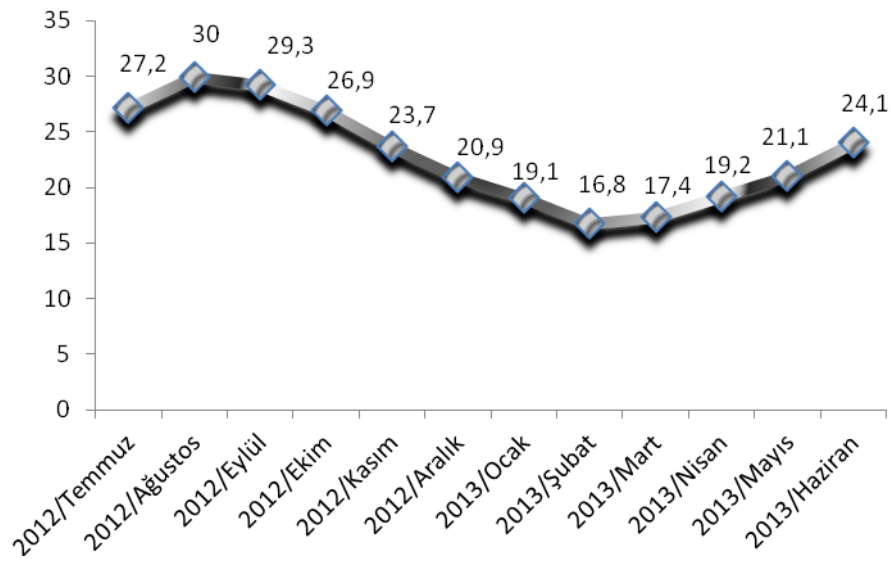
Yengeç bireylerinden alınan mide örneklerinin ağırlıkları 0,001 hassasiyetindeki terazide tartılmıştır. Daha sonra doluluk skalası belirlenerek %25, %50, %75 veya %100 dolu şeklinde ifade edilerek cam şişeler içinde %70'lik alkol içindeki tüplere alınmışlardır. Steromikroskop altında incelenerek besin gruplarına göre teşhisleri yapılmıştır.

Bu veriler ışığında populasyon değişkenlerine ait ortalama, varyans, standart sapma, standart hata, regresyonlar, korelasyonlar, karşılaştırmalar, önemlilik testleri (t testi), uyum testi (X^2 testi) bilinen istatistik metotlarla yapılmış ve önem seviyesi olarak da biyolojik araştırmalarda en çok kullanılan ($p=0,05$) seçilmiştir (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2002).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Deniz suyunun Fiziko-kimyasal değişkenleri

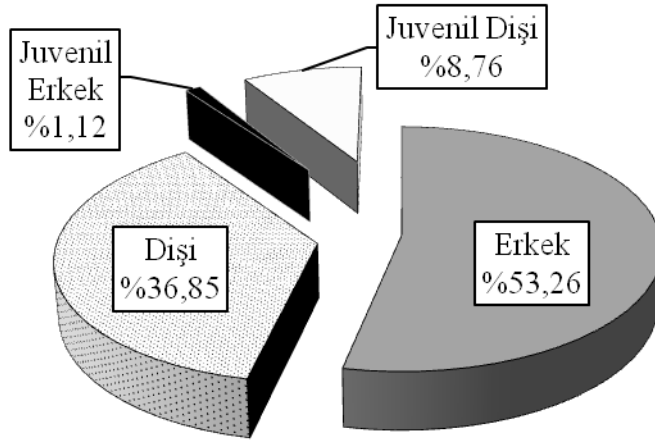
İskenderun Körfezi'nde yüzey suyu sıcaklığında ilkbahar ile birlikte (Mart) itibaren yükseliş, Sonbahar (Eylül) mevsimi ile birlikte de düşüş görülmektedir. Çalışma boyunca en düşük sıcaklık Şubat ayında ($16,8^{\circ}\text{C}$), en yüksek sıcaklık ise Ağustos ayında (30°C) ölçülmüştür (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. İskenderun Körfezi'nde aylara göre su sıcaklığı ortalamaları

4.2. Cinsiyet oranı

İskenderun Körfezi'nden toplam 445 adet *P. segnis* bireyi toplanmıştır. Araştırmada incelenen yengeç popülasyonunun % 53,26 (237)'sı erkek, % 36,85 (164)'i dişi ve % 9,89'u (44; 5 erkek, 39 dişi) juvenil bireylerden oluşmaktadır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. *P. segnis* popülasyonu bireylerinin eşey dağılımı

Daha önce İskenderun Körfezi'nde yapılan bir çalışmada türün dağılımında 328 *P. segnis* bireyi incelenmiş, popülasyonun % 58 erkek ve % 42 dişi birey olarak tespit edilmiştir (Özcan, 2003). Safaie ve ark. (2013b) Basra ve Oman Körfezi'nde *P. segnis* üzerinde yaptıkları çalışmada toplam 3608 birey (1839 erkek ve 1769 dişi) olarak belirtmişlerdir. Basra Körfezi'nde yapılan başka bir çalışmada toplam 3513 (1689 erkek ve 1824 dişi) birey olarak tespit etmişlerdir (Safaie ve ark., 2015). Hosseini ve ark. (2014b) yaptıkları çalışmada Basra Körfezi'ndeki *P. segnis* türünün popülasyonun 229 (122 erkek ve 107 dişi) birey olarak belirtmişlerdir. Verilerimiz önceki çalışmaların verileriyle örtüşmektedir.

Basra Körfezi'ndeki *P. segnis*' in biyolojik özellikleri üzerine yapılan çalışmada toplam 864 birey incelenmiştir. Cinsiyet oranları ise E:D; 0,92:1 olarak bulunmuştur (Hosseini ve ark., 2014a). Basra ve Oman Körfezi'nde *P. segnis* üzerine yapılan başka bir çalışmada erkek/dişi oranını 1:1 (%51.9 dişi) şeklinde bulunmuştur (Safaie ve ark., 2013a). Türkiye kıyıları Antalya Körfezi'nde yapılan çalışmada *P. segnis* popülasyonun % 46.15'ini erkek bireylerden oluştuğu belirtilmiştir (Gökoğlu ve ark., 1998). Bu çalışmalarda ise dişi birey oranı daha fazla bulunmuş olup çalışmamızla benzerlik göstermemektedir.

4.3. Morfometrik Karakterler

P. segnis bireylerinin bazı morfometrik ölçümleri alınmış olup, bunlar ile ilgili sonuçlar Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *P. segnis* bireylerinin bazı morfometrik ölçümleri

Morfometrik Karakterler	Min (mm)	Max (mm)	Ortalama (mm)	SH
Karapas Genişliği; KG	40,1	171,5	109,50	0,657
Karapas Uzunluğu; KU	3	136	31,83	0,832
Sağ Keliped Uzunluğu; SKPU	19,2	159,4	74,82	1,329
Sol Keliped Uzunluğu; SoLKPU	9,5	153,3	70,47	1,455
Sağ Keliped Genişliği; SKPG	9,8	26,1	10,91	0,182
Sol Keliped Genişliği; SoLKPG	3,6	75	12,92	0,529
Sağ Keliped Derinliği; SKPD	9,8	81,2	40,21	0,762
Sol Keliped Derinliği; SoLKPD	10,3	80,2	38,72	0,763

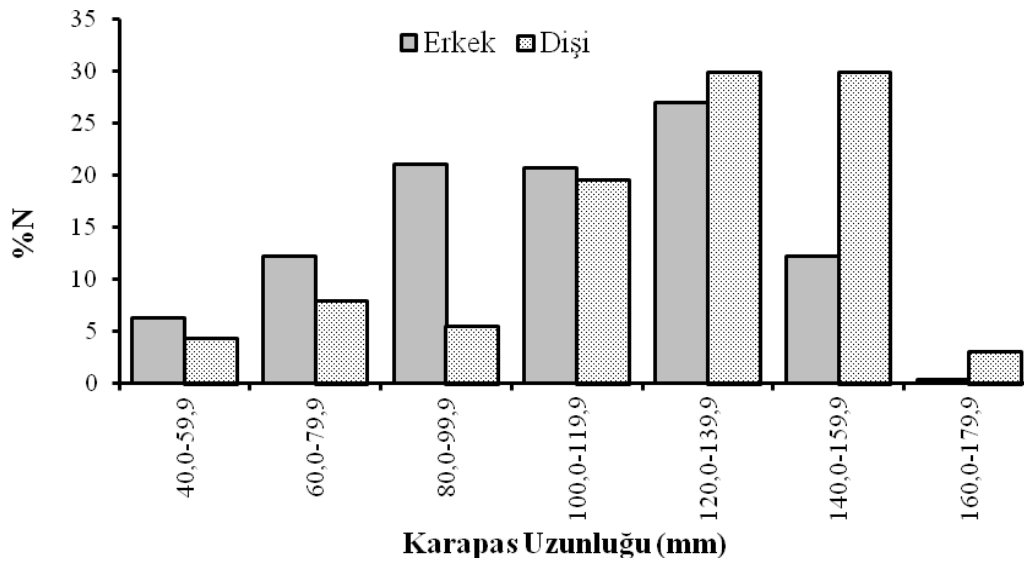
Ortalama karapas genişliği $109,50 \pm 0,657$ mm, ortalama karapas uzunluğu $31,83 \pm 0,832$ mm, ortalama SKPU $74,82 \pm 1,329$ mm, ortalama SoLKPU $70,47 \pm 1,455$ mm, ortalama SKPG $10,91 \pm 0,182$ mm, ortalama SoLKPG $12,92 \pm 0,529$ mm, ortalama SKPD $40,21 \pm 0,762$ mm ve ortalama SoLKPD $38,72 \pm 0,763$ mm’dir (Çizelge 4.1).

Gökoğlu ve ark. (1998), çalışmalarında *P. segnis* populasyonunun karapas uzunluğunun ortalama $10,76 \pm 0,31$ - $14,19 \pm 0,54$ cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışma ile çalışmamızdaki veriler arasında farklılıklar gözükmesine rağmen benzerlik göstermektedir.

4.3.1. Karapas Genişlik Dağılımı

P. segnis bireylerinin karapas genişlik dağılımları Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'te verilmiştir. Erkek bireylerin karapas genişlik dağılımı incelendiğinde; minimum değer 47,2 mm maksimum değer 169,8 mm'dir. En fazla bireyin 120,0-139,9 mm'lik boy grubunda (% 27,0) bulunduğu, en az bireyin ise 160,0-179,9 mm'lik boy grubunda (% 0,42) bulunduğu görülmüştür (Şekil 4.4). Dişi bireylerin ise; minimum 51,3 mm ile maksimum 171,5 mm arasında değiştiği bulunmuştur. En fazla bireyin 120,0-139,9 mm ve 140,0-159,9 mm'lik boy gruplarında (% 29,88) bulunduğu, en az bireyin ise 160,0-179,9 mm'lik boy grubunda (% 3,05) bulunduğu görülmüştür (Şekil 4.4).

Özcan (2003), İskenderun Körfezi'nde yaptığı çalışmada erkek bireylerin $104,9 \pm 2,1$ mm karapas genişliğinde oldukları ve 45,2-170,2 mm genişlik aralıklarında dağılım gösterdiğini, dişi bireylerin ise $119,9 \pm 2,8$ mm genişliğinde oldukları ve 41,6-166,1 mm genişlik aralıklarında dağılım gösterdiğini belirtmiştir. Bu çalışmada erkek bireylerin minimum ve maksimum karapas genişlikleri aynı bulunurken dişi bireylerden karapas genişlikleri daha azdır.

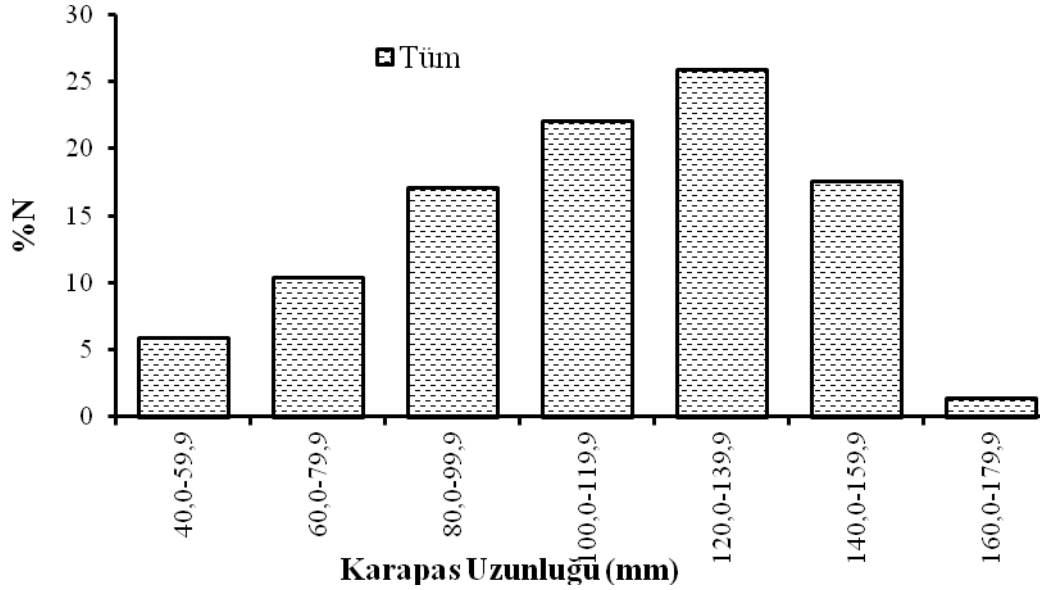


Şekil 4.3. *P. segnis* erkek ve dişi bireylerinin karapas uzunluk dağılımları

Hosseini ve ark. (2014a) Basra körfezi'nde yaptıkları çalışmada *P. segnis* türünün erkek bireylerin karapas genişlik 7,5-17,5 cm arası ve dişi bireylerde 7,0-16,5 cm arasında oldukları belirtilmiştir. Bu çalışmadaki erkek bireylerin karapas genişlikleri

bizim çalışmamızdaki verilerden daha büyük olduğu görülmektedir. Dişi bireylerde ise elde ettiğimiz maksimum karapas uzunluğun daha büyük olduğu belirlenmiştir.

Özcan (2003), çalışmasında dişi bireylerin ortalama uzun karapas genişlikleri $119,9 \pm 2,8$ mm genişliğinde, erkek bireylerin ortalama $104,9 \pm 2,1$ mm uzun karapas genişliğinde oldukları belirlenmiştir.



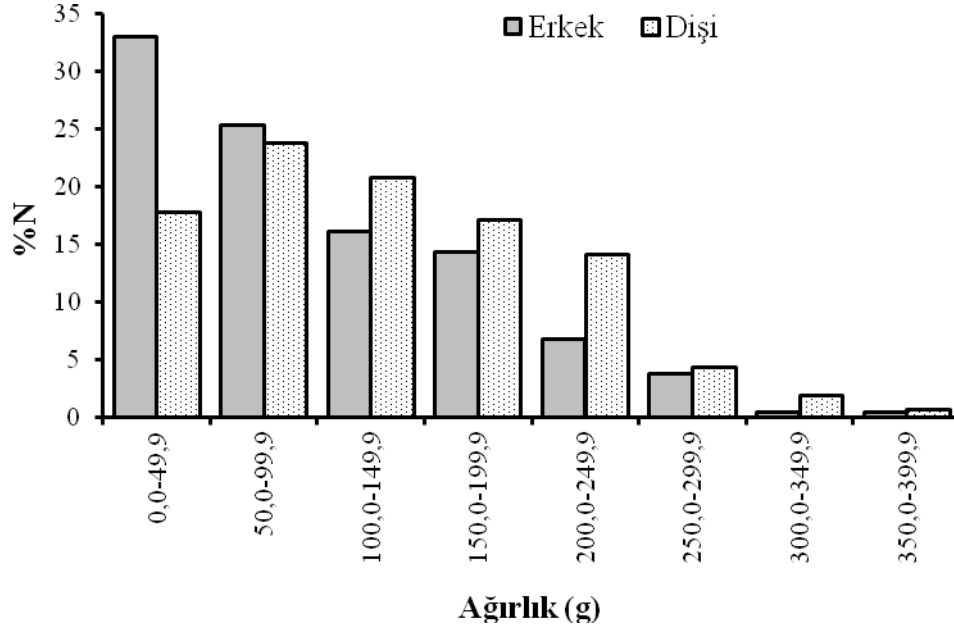
Şekil 4.4. *P. segnis* erkek ve dişi bireylerinin karapas uzunluk dağılımı

Tüm bireylerin karapas uzunluk dağılımı incelendiğinde; karapas uzunlukları minimum 41,6 mm ile maksimum 171,5 mm arasında değiştiği bulunmuştur. Karapas uzunlukları bakımından en fazla bireyin % 25,84'lük oran ile 120,0-139,9 mm'lik boy grubunda bulunduğu, en az bireyin ise % 1,35'lik oran ile 160,0-179,9 mm'lik boy grubunda bulunduğu görülmüştür (Şekil 4.4). Genç bireylerin boy dağılımları tüm bireyler içerisinde incelenmiştir.

Ölçülen karapas uzunluklarının dişi ve erkek bireyler için farklı olup olmadıkları istatistiksel açıdan test edilmiştir. Buna göre, karapas uzunluğu bakımından eşeyler arasında istatistiksel açıdan farkın önemsiz olduğu bulunmuştur ($p > 0,05$). Dişilerin karapas uzunluklarının erkek bireylerden daha uzun oldukları, fakat bu farklılığın istatistiği açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

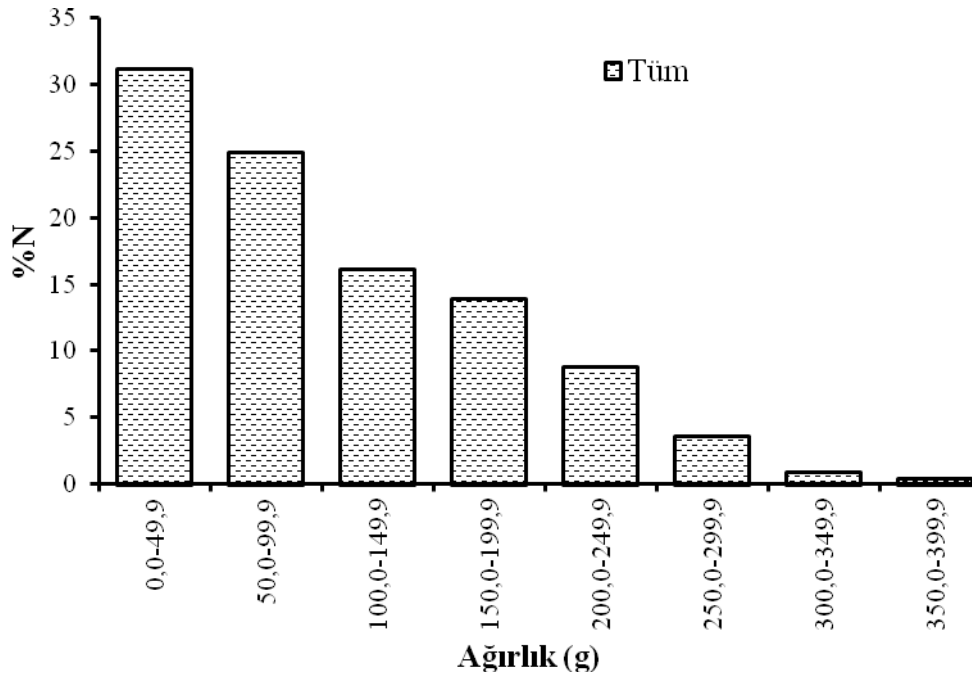
4.3.2. Ağırlık Dağılımı

İskenderun Körfezi'nden yakalanan *P. segnis* bireylerinin erkek, dişi ve tüm bireylerin ağırlık dağılımları sırasıyla Şekil 4.5 ve Şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.5. *P. segnis* erkek ve dişi bireylerinin ağırlık dağılımları

Erkek bireylerin ağırlık dağılımı incelendiğinde; minimum 6,00 g ile maksimum 350,30 g arasında değiştiği görülmüştür. En fazla ağırlık grubunun % 32,91'lik oran ile 0, 0-49,9 g aralığında yer aldığı, buna karşılık en az ağırlık gruplarının % 0,42'lik oran ile 300,0-349,9 ve 350,0-399,9 g arasındadır. Dişi bireylerin ağırlık dağılımı ise; minimum 4,65 g ile maksimum 368,50 g arasında değiştiği görülmüştür. En fazla ağırlık grubunun % 23,78'lik oran ile 50,0-99,9 g aralığında yer aldığı, buna karşılık en az ağırlık gruplarının % 0,61'lik oran ile 350,0-399,9 g arasındadır (Şekil 4.5).



Şekil 4.6. *P. segnis* bireylerinin ağırlık dağılımı

Tüm bireylerin ağırlık dağılımı incelendiğinde minimum 4,45 g ile maksimum 368,5 g arasında değiştiği görülmüştür. En fazla ağırlık grubunun % 31,24'lük oran ile 0,0-49,9 g aralığında yer aldığı, buna karşılık en az ağırlık gruplarının % 0,45'lik oran ile 350,0-399,9 g arasındadır (Şekil 4.6).

Ağırlık bakımından eşeyler arasında istatistiksel açıdan farkın olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

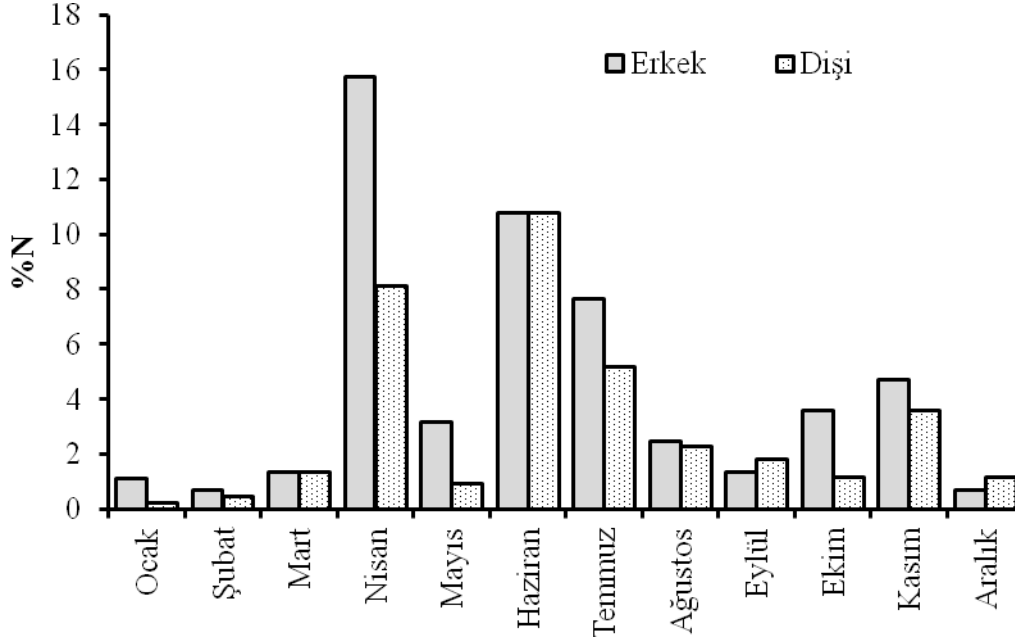
4.3.3. Aylara Göre Eşey Dağılımı

P. segnis 'e ait örneklerin aylara göre erkek ve dişi birey sayılarının yüzde (%N) dağılım oranları da incelenmiştir (Şekil 4.7).

Araştırma bölgesinden elde edilen örneklerde en fazla dişi bireyin % 10,79'u Haziran ayında yakalanırken, en az birey % 0,22'lik oran ile Ocak ayında elde edilmiştir (Şekil 4.7). Erkeklerde ise en fazla bireyin % 15,73'ü Nisan ayında yakalanırken, en az birey % 0,67'lik oran ile Şubat ayında elde edilmiştir (Şekil 4.7).

Özcan (2003), çalışmasında Nisan Haziran ve Temmuz aylarında yoğun olarak örnek elde etmiştir. Özellikle bu aylarda dişilerin yoğun oğlunu belirtmiştir oysaki bu çalışmada da Nisan Haziran ve Temmuz aylarında yoğun olarak örnek elde edilmiş

fakat bu sefer dişi bireylerden ziyade bu aylarda erkek bireyler baskın gözükmemektedirler.



Şekil 4.7. *P. segnis* bireylerinin aylara göre eşey dağılımı

P. segnis bireylerinin aylara göre erkek, dişi ve tüm bireylerin sayıları, yüzdeleri, eşey oranının (E:D) ile X^2 test sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

P. segnis’te eşey oranı (E:D) 1:0,69 olup, erkekler lehine baskındır. Ayrıca, *P. segnis* bireylerinin aylara göre erkek:dişi (E:D) oranları incelenmiş, yapılan X^2 testi sonucunda Şubat, Mart, Haziran, Ağustos, Eylül, Kasım ve Aralık aylarında istatistiksel açıdan farklılık bulunmamış ($p>0,05$) iken, Ocak, Nisan, Mayıs, Temmuz, Ekim aylarında ve tüm bireyler bakımından istatistiksel açıdan önemli bir farklılık ($p<0,05$) tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. *P. segnis* bireylerinin aylara göre eşey dağılımı

Aylar	Erkek		Dişi		p=0,05	Tüm		E:D
	N	%	N	%		N	%	
Ocak	5	1,12	1	0,22	p<0,05*	6	1,35	1:0,20
Şubat	3	0,67	2	0,45	p>0,05	8	1,80	1:0,67
Mart	6	1,35	6	1,35	p>0,05	13	2,92	1:1,00
Nisan	70	15,73	36	8,09	p<0,05*	117	26,29	1:0,51
Mayıs	14	3,15	4	0,90	p<0,05*	18	4,04	1:0,29
Haziran	48	10,79	48	10,79	p>0,05	100	22,47	1:1,00
Temmuz	34	7,64	23	5,17	p<0,05*	62	13,93	1:0,68
Ağustos	11	2,47	10	2,25	p>0,05	22	4,94	1:0,91
Eylül	6	1,35	8	1,80	p>0,05	29	6,52	1:1,33
Ekim	16	3,60	5	1,12	p<0,05*	25	5,62	1:0,31
Kasım	24	5,39	21	4,72	p>0,05	45	10,11	1:0,76
Aralık	3	0,67	5	1,12	p>0,05	8	1,80	1:1,67
Toplam	237	53,26	164	36,85	p<0,05*	445	100,0	1:0,69

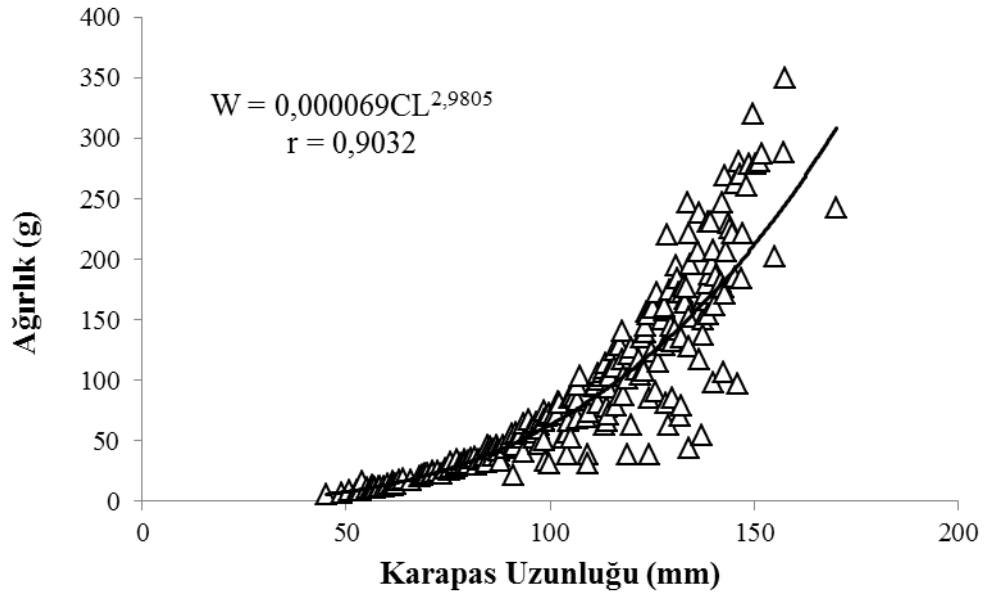
Birçok türde eşey oranı 1:1 oranına çok yakındır, fakat bazı türler veya bazı yaş ve boy grupları bu orandan uzak olabilir. Balıkların ve diğer sucul canlıların yumurta verimi düşükse genellikle dişilerin çoğunlukta olduğu belirtilmektedir (Erkoyuncu, 1995).

4.3.4. Boy-Ağırlık İlişkisi

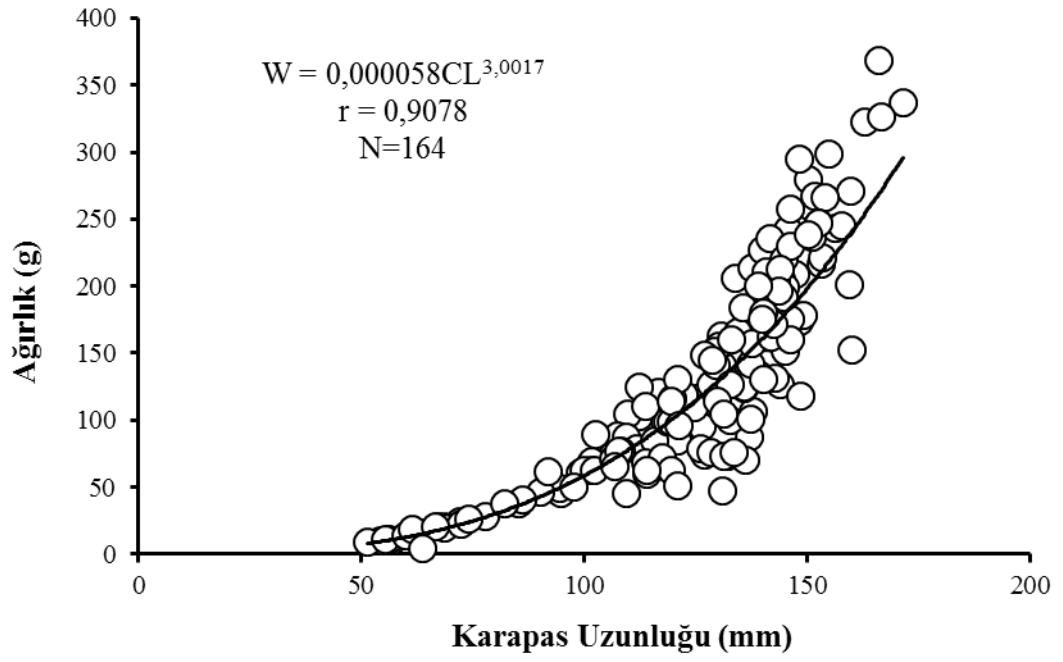
P. segnis bireylerinde ölçülen karapas uzunluğu (KU) ve ağırlık (A) değerlerinin Ln değerleri alınarak en küçük kareler metodu ile erkek, dişi ve tüm bireyler için boy-ağırlık arasındaki ilişkiyi ifade eden eşitliklere ait değerler Çizelge 4.3’de erkek, dişi ve tüm bireyler için boy-ağırlık ilişkisi grafikleri ise sırasıyla Şekil 4.8, Şekil 4.9 ve Şekil 4.10’da verilmektedir.

Çizelge 4.3. *P. segnis* karapas uzunluğu-ağırlık ilişkisine ait değişkenler

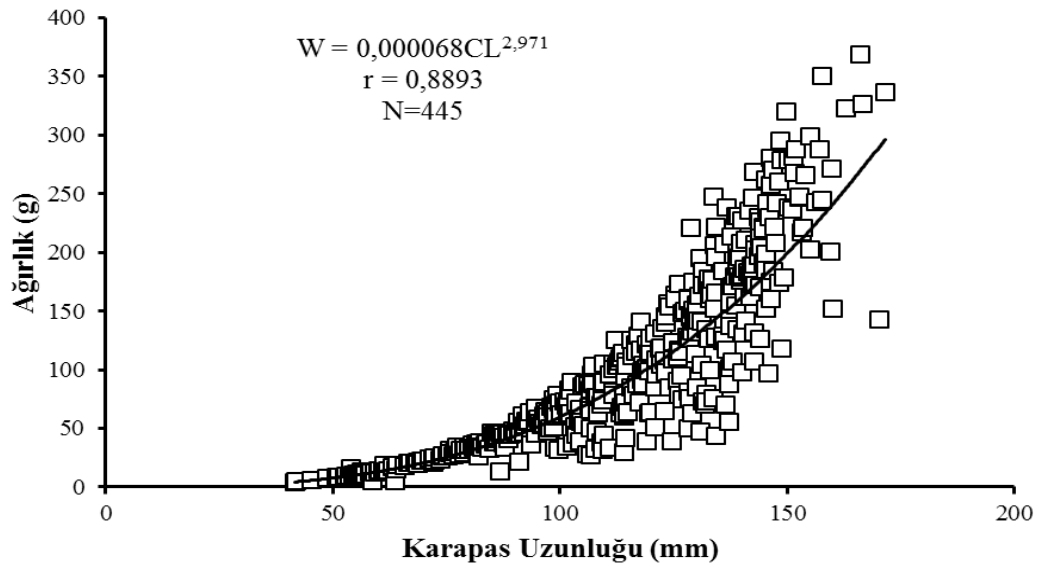
Eşey	a	Ln(a)	b	r	Denklemler
Erkek	0,000069	-9,579	2,981	0,903	$W=0,000069CL^{2,981}$
					$LnW=-9,579+2,981*LnCL$
Dişi	0,000058	-9,753	3,002	0,908	$W=0,000058CL^{3,002}$
					$LnW=-9,753+3,002LnCL$
Tüm	0,000068	-9,594	2,971	0,889	$W=0,000068CL^{2,971}$
					$LnW=-9,594+2,971*LnCL$



Şekil 4.8. *P. segnis* erkek bireylerinde karapas uzunluğu-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.9. *P. segnis* dişi bireylerinde karapas uzunluğu-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.10. *P. segnis* bireylerinde karapas uzunluğu-ağırlık ilişkisi

P. segnis boy-ağırlık ilişkisi “b” sabitlerinin 3’e göre test sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir. “b” sabitlerinin güven sınırları dikkate alınarak, 3’ten farkın

istatistiksel olarak erkek, dişi ve tüm bireylerde önemsiz olduğundan izometrik büyüme tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Safaie ve ark. (2013b) Basra ve Oman Körfezi'nde *Portunus segnis*'in populasyon parametreleri üzerine yaptıkları çalışmada karapas genişliği ve ağırlık arasındaki ilişki her iki cinsiyet için allometrik olarak bulunmuştur ($p<0.05$). Bu sonuç ile elde ettiğimiz sonuçlar farklılık göstermektedir.

Çizelge 4.4. Boy-ağırlık ilişkisine ait “b” sabitleri test sonuçları

Eşey	N	b	b±CI	Büyüme	b=3'ten fark
Erkek	237	2,981	2,600-3,362	I	$t_{hesap} < t_{0,05,(n-2)}$ önemsiz
Dişi	164	3,002	2,562-3,442	I	$t_{hesap} < t_{0,05,(n-2)}$ önemsiz
Tüm	445	2,971	2,883-3,059	I	$t_{hesap} < t_{0,05,(n-2)}$ önemsiz

P. segnis üzerinde karapas uzunluğu-ağırlık ilişkisi üzerine başka bir çalışma sonucu bulunmadığı için bizim araştırma sonucunda elde ettiğimiz “b” değerlerini tartışma olanağı yoktur. Balık ve karides bireylerinde büyümenin niteliğini gösteren “b” değerleri yaşa, türe, cinsi olgunluk dönemi, mevsimlere ve beslenmelerine göre değişiklik göstermektedir (Erkoyuncu, 1995).

4.3.5. Karapas Uzunluğu-Morfometrik Ölçümlerin İlişkileri

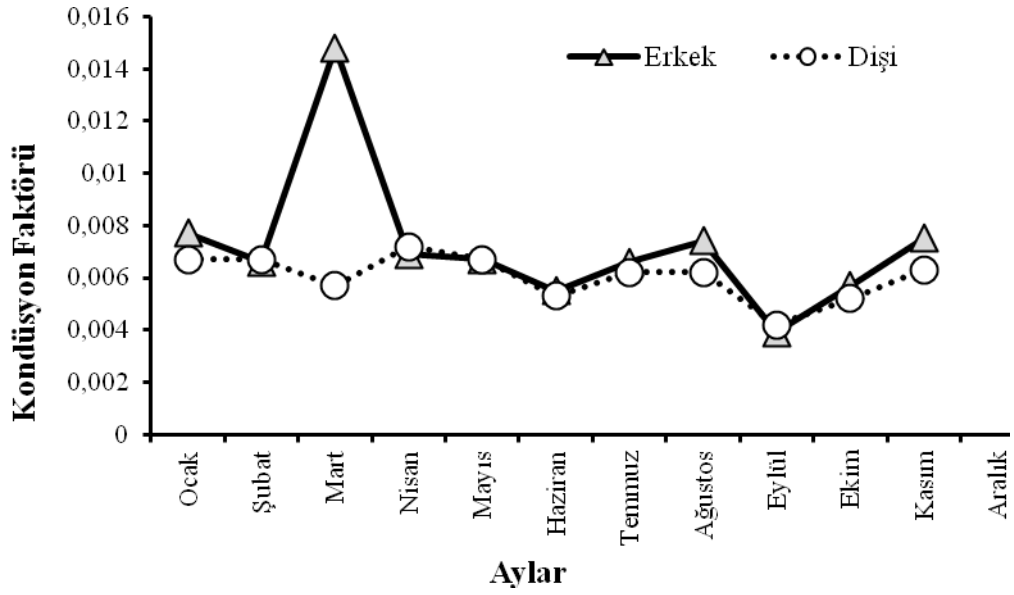
P. segnis bireylerinde ölçülen karapas uzunluğu (KU) ile karapas genişliği (KG), (SolKPG), (SolKPU), (SKPG), (SKPU) ve (AG) değerleri en küçük kareler metodu ile erkek ve dişi bireyler için boy-ağırlık arasındaki ilişkiyi ifade eden eşitliklere ($y=aCL^b$) ait değerler Çizelge 4.5'te verilmektedir.

Çizelge 4.5. *P. segnis* karapas uzunluğu-diğer ilişkilere ait değişkenler

Değişken	Eşey	a	b	r	Denklemler
KG	♂	0,369	1,049	0,985	$KG=0,369CL^{1,049}$
	♀	0,397	1,029	0,985	$KG=0,397CL^{1,029}$
	Σ	0,529	0,972	0,965	$KG=0,529CL^{0,972}$
SKPU	♂	0,107	1,405	0,945	$SKPU=0,107CL^{1,405}$
	♀	0,319	1,130	0,939	$SKPU=0,319CL^{1,130}$
SoLKPU	♂	0,084	1,456	0,950	$SoLKPU=0,084CL^{1,456}$
	♀	0,310	1,134	0,939	$SoLKPU=0,310CL^{1,134}$
SKPG	♂	0,040	1,192	0,906	$SKPG=0,040CL^{1,192}$
	♀	0,043	1,166	0,870	$SKPG=0,043CL^{1,166}$
SoLKPG	♂	0,037	1,206	0,933	$SoLKPG=0,037CL^{1,206}$
	♀	0,052	1,117	0,863	$SoLKPG=0,052CL^{1,117}$
AG	♂	0,052	1,318	0,911	$AG=0,052CL^{1,318}$
	♀	0,004	1,847	0,833	$AG=0,004CL^{1,847}$

4.3.6. Kondüsyon Faktörü

Kondüsyon faktörü boy ile ağırlık değerlerinden hesaplanan ve aynı türe ait farklı populasyonların karşılaştırılmasını sağlayan bir değerdir. Araştırma süresince elde edilen *P. segnis*'in cinsiyete göre karapas uzunluğu ve ağırlık değerleri kullanılarak kondüsyon faktörü değerleri hesaplanmıştır. *P. segnis*'in erkek ve dişi bireylerinin aylara göre kondüsyon faktörü değerleri Şekil 4.11'da verilmiştir



Şekil 4.11. *P. segnis*'in aylara göre kondüsyon faktörü değerleri

Aylık kondüsyon faktörü değerlerine göre, erkek bireylerde en düşük ortalama değer (0,0039) Eylül ayında, en yüksek değer ise (0,0148) Mart ayında kaydedilmiştir. Dişi bireylerde ise en düşük ortalama değer (0,0042) Eylül ayında, en yüksek değer ise (0,0072) Nisan ayında kaydedilmiştir (Şekil 4.11).

Araştırma boyunca toplanan *P. segnis*'in cinsiyete göre ortalama kondüsyon faktörü erkek bireyler için $0,0067 \pm 0,00023$ (ortalama $\pm$ SH) , dişiler için ise $0,0060 \pm 0,00011$ (ortalama $\pm$ SH) dir.

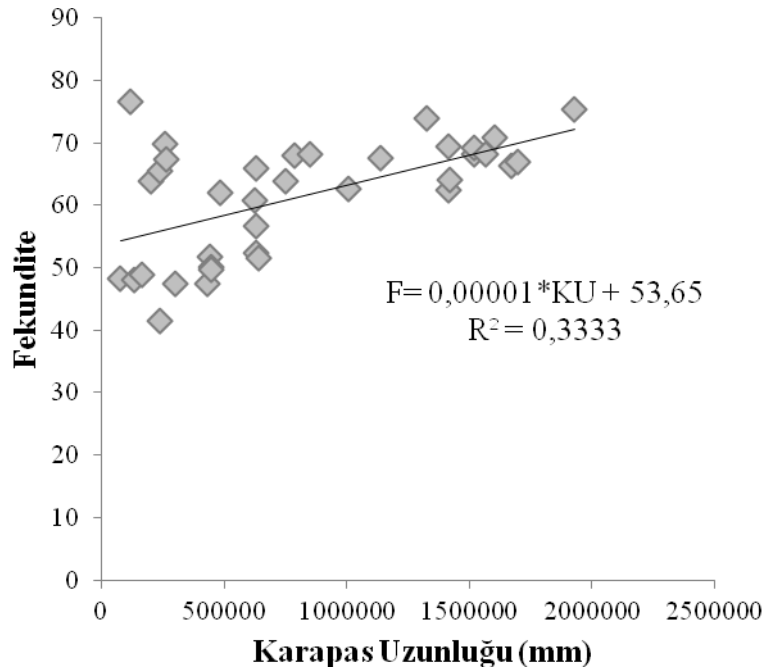
4.3.7. Fekundite (Yumurta verimliliği)

P. segnis'in yumurta taşıyan bireyleri Nisan-Kasım dönemi arasında elde edilmiştir. 36 yumurtalı dişi bireyin yumurtları sayılmıştır. *P. segnis*'in fekunditesi minimum 75467 adet/dişi, maksimum 1929117 adet/dişi ve ortalama 805851 ± 93792 adet/dişi olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

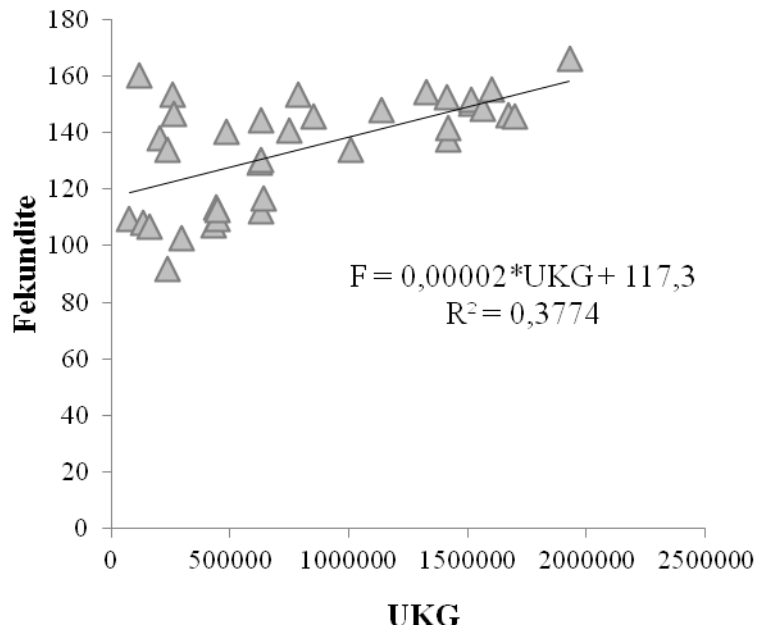
Çizelge 4.6. *P. segnis* bireylerinin yumurta sayısı (N: 36)

	UKG (mm)	KU (mm)	A (g)	Fekundite
Ortalama	134,23	61,29	175,75	805851
Std. hata	3,04	1,48	12,97	93792
Minimum	91,9	41,4	44,85	75467
Maksimum	166,1	76,7	368,50	1929117

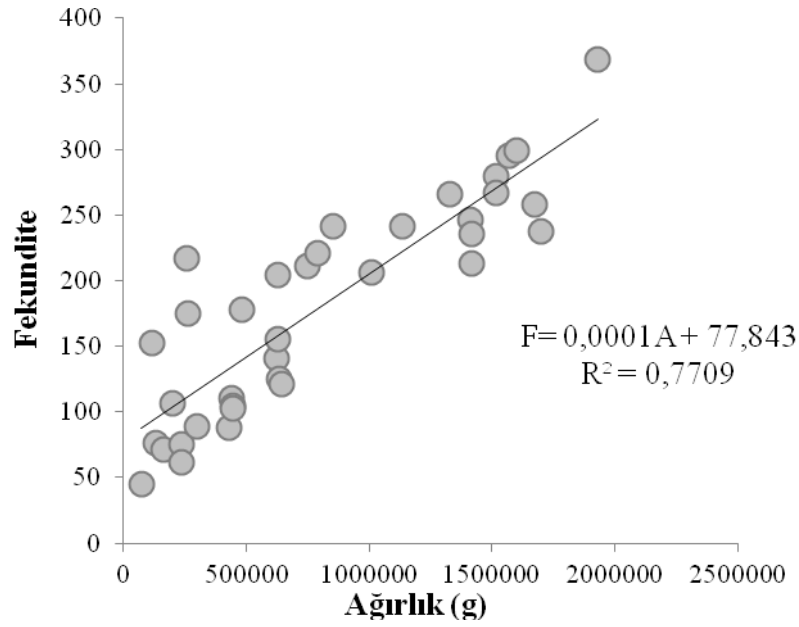
Yumurta verimliliği ile karapas uzunluğu arasında $F=53,65+0,00001*KU$ ($R^2=0,3333$), yumurta verimliliği ile uzun karapas genişliği arasında $F=117,3+0,00002*UKG$ ($R^2=0,3774$) ve yumurta verimliliği ile ağırlık arasında $F=77,843+0,0001*A$ ($R^2=0,7709$) şeklinde bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.12, Şekil 4.13, Şekil 4.14).



Şekil 4.12. *P. segnis* bireylerinin fekundite-karapas uzunluğu ilişkisi



Şekil 4.13. *P. segnis* bireylerinin fekundite-UKG ilişkisi



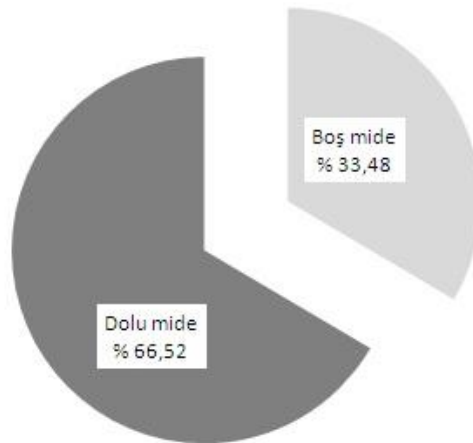
Şekil 4.14. *P. segnis* bireylerinin fekundite-ağırlık ilişkisi

Abdel Razek (1988), çalışmasında üreme olarak yılda iki kez ürediği ve daha çok yumurtlaması kış, bahar ve yazın sonuna kadar yumurtalı dişiler gözlemlendiği belirtilmiştir. Yumurta verimliliği 75.167 ile 812.738 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Cinsi olgunluğa karapas genişliği 9,5 cm olduğunda ulaştıkları ve 14,5 cm uzunluğunda ise % 50'sinin cinsi olgunluğa ulaştığını belirtmiştir.

Safaie ve ark. (2013a) Basra ve Oman Körfezi'nde yıl boyunca 5 aşamadaki ovaryumları bulmuşlardır. Yumurtlama döneminin kış ortası ve bahar mevsimi başı olduğu, fekunditesinde 521.027 ile 6.656.599 arasında ve ortalama 2.397.967 yumurta şeklinde bulunmuştur.

4.3.8. Mide içeriği

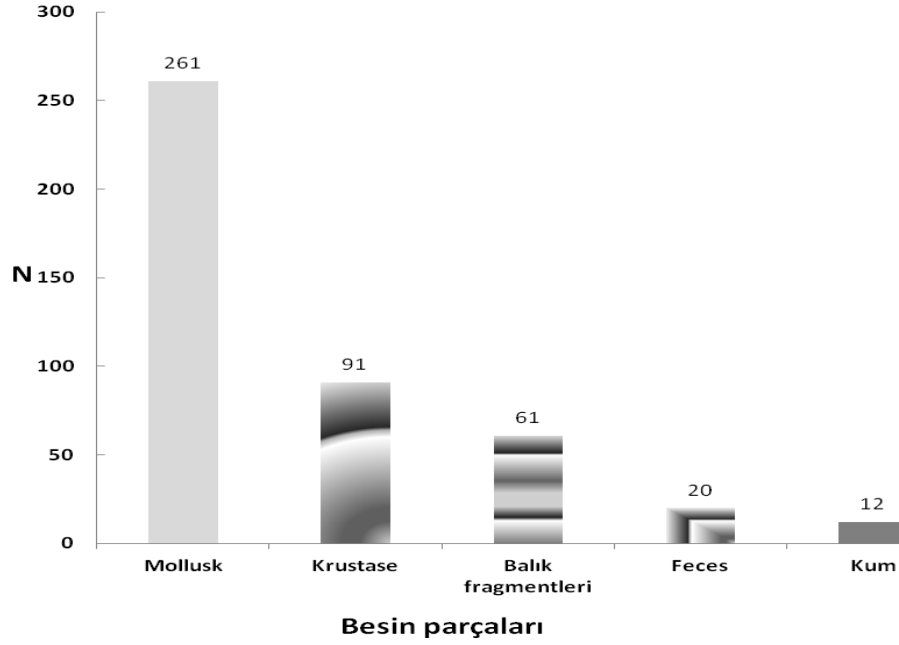
Türün beslenme ekolojisini belirlemek için 445 bireyin mide analizi yapılmıştır. Tüm midelerin %66,52'si dolu iken %33,48'i ise boştu (Şekil 4.15). Mide içeriğinde besin bulunan 296 mide incelenmiştir. İncelenen mide içeriğinde Mollusk (Bivalvia ve Gastropoda), Krustase (Stomatopod ve yengeç ekstremiteleri), Balık ekstremiteleri (çoğunlukla pullar), kum ve feces olarak saptanmıştır (Şekil 4.16).



Şekil 4.15. *P. segnis* bireylerinin mide doluluk oranları (%)

Midelerin %75,4'ünde (197) gastropoda daha yoğun olarak bulunmuştur. İncelen tüm midelerin ağırlığı 0,05 ila 7,6 gr ağırlığı arasında değişmektedir.

Abdel Razek (1988), çalışmasında toplam 105 bireyin midesi incelenmiş ve türün daha çok mollusk (clams, midye ve sefalopodlar), krustase (daha çok karides, küçük yengeçler, amphipod ve bazı sirripedler) ve çok az balık ile algleri tükettiği belirtilmiştir. Beslenmenin en yoğun olduğu dönemin Nisan-Haziran arasında değiştiği belirtilmiştir. Bu çalışma grup bazında çalışmamız ile benzerlik gösterirken, gruplar içindeki çeşitlilik farklılıklar göstermektedir.



Şekil 4.16. *P. segnis* bireylerinin mide içeriğinde tespit edilen besin grupları

Güney Basra Körfezi'nde yapılan çalışmada 131 bireyin midesi dolu, 209 bireyin yarı dolu ve 86 bireyin midesi boş olarak tespit edilmiştir. Toplam 426 yengeç bireyinin mide içeriğinde 7 grup tespit edilmiştir: %46,08 krustase, %19,6 molluska, %23,4 balık, %2,03 su yosunu, %1,7 bentos, %4,7 karışık ve %2,9 tanımlanamayan grup olarak belirtilmiştir (Pazooiki ve ark., 2012). Basra körfezi'nde yapılan bir çalışmada ise *P. segnis* mide içeriği analizlerinde dominant olan gruplar krustaseler, mollusklar ve balıklar olduğu, mollusk grubundaki bivavlerden *Cardita bicolor* ve gastropodlardan *Cerithium erythraeonense* dominant olduğu belirtilmiştir (Hosseini ve ark., 2014a). Çalışmamızda beş grup besin içeriği tespit edilmiş olup, besin içeriği açısından da farklılık göstermektedir. İncelediğimiz 291 bireyin mide içeriğinde

Molluska grubuna ait örnekler dominant olarak tespit edilmiştir. Bu farklılığın çalışmaların yapıldığı bölgelerin ekolojisinden kaynaklandığı söylenebilir.

Hosseini ve ark. (2014b), Basra Körfezi'ndeki çalışmalarında dişi bireylerin daha çok bitki ve detritus üzerinde beslendiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda cinsiyetler arası beslenme çeşitliliğinde bir fark görülmemiştir.

Pazooiki ve ark. (2012), *P.segnis* türünün omnivor bir tür olduğunu ve daha çok krustaseleri besin olarak tercih ettiği belirtilmiştir. Bu çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularda bu beslenme şeklini desteklemektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, İskenderun Körfezi'ni temsil edecek şekilde 5 istasyonda aylık olarak Temmuz 2012 ile Haziran 2013 tarihleri arasında *P. segnis* örneklerinin incelenmesi sonucunda tür ile ilgili olarak biyolojik özellikleri hakkındaki sonuçlar verilmiştir.

Aylık periyotlarla İskenderun Körfezi'nden toplanan toplam 445 adet *P. segnis* bireyinin % 53,26 (237)'si erkek, % 36,85 (164)'i dişi ve % 9,89'u (44; 5 erkek, 39 dişi) juvenil bireylerden oluşmaktadır (Şekil 4.2). Çalışmada en fazla dişi bireyin % 10,79'u Haziran ayında yakalanırken, en az birey % 0,22'lik oran ile Ocak ayında elde edilmiştir. Erkek bireylerde ise en fazla birey Nisan ayında yakalanırken % 15,73'ü, en az birey % 0,67'lik oran ile Şubat ayında elde edilmiştir. Aylara göre *P. segnis* bireylerinin erkek:dişi (E:D) oranları için yapılan X^2 testi sonucunda Şubat, Mart, Haziran, Ağustos, Eylül, Kasım ve Aralık aylarında istatistiksel açıdan farklılık bulunmamış ($p>0,05$), buna karşılık Ocak, Nisan, Mayıs, Temmuz, Ekim aylarında ve tüm bireyler bakımından istatistiksel açıdan önemli bir farklılık ($p<0,05$) tespit edilmiştir.

Çalışmamızda tespit edilen tüm bireylerin ortalama karapas genişliği $109,50\pm0,657$ mm, ortalama karapas uzunluğu $31,83\pm0,832$ mm şeklinde tespit edilmiştir. *P. segnis* erkek bireylerinin karapas genişlik dağılımı incelendiğinde; minimum 47,2 mm ile maksimum 169,8 mm arasında değiştiği, en fazla bireyin 120,0-139,9 mm'lik boy grubunda (% 27,0) bulunduğu, en az bireyin ise 160,0-179,9 mm'lik boy grubunda (% 0,42) bulunduğu görülmüştür (Şekil 4.3). Türün dişi bireylerinin karapas genişlik dağılımında minimum 51,3 mm ile maksimum 171,5 mm arasında değiştiği, en fazla bireyin 120,0-139,9 mm ve 140,0-159,9 mm'lik boy gruplarında (% 29,88) bulunduğu, en az bireyin ise 160,0-179,9 mm'lik boy grubunda (% 3,05) bulunduğu görülmüştür (Şekil 4.3). Çalışmamızda tespit ettiğimiz dişilerin karapas uzunluk değeri diğer çalışmalardaki dişi bireylerde elde edilen maksimum karapas uzunluğundan daha büyük olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada bireylerin ağırlık dağılımı incelendiğinde tüm bireylerde minimum 4,45 g (dişi) ile maksimum 368,5 g (dişi) arasında değiştiği görülmüştür. En fazla ağırlık grubunun % 31,24'lük oran ile 0,0-49,9 g aralığında yer aldığı, buna karşılık en

az ağırlık gruplarının % 0,45'lik oran ile 350,0-399,9 g arasında olduğu ve cinsiyetler arasında ağırlık bakımından istatistiksel açıdan bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

Karapas genişliği ve ağırlık arasındaki (boy-ağırlık) ilişki istatistiksel olarak erkek, dişi ve tüm bireylerde önemsiz olduğundan izometrik büyüme tespit edilmiştir

Kondüsyon faktörü değerleri bakımından erkek bireylerde en düşük ortalama değer (0,0039) Eylül ayında, en yüksek değer ise (0,0148) Mart ayında tespit edilmiştir. Dişi bireylerde ise en düşük ortalama değer (0,0042) Eylül ayında, en yüksek değer ise (0,0072) Nisan ayında tespit edilmiştir. Yumurta çapları 1.7 mm ile 2.5 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Çalışmada Nisan-Kasım dönemi arasında yumurtalı tespit edilen 36 dişi bireyin yumurtları sayılmıştır. Yumurta verimliliğinde minimum 75467 adet/dişi, maksimum 1929117 adet/dişi ve ortalama 805851 ± 93792 adet/dişi olarak belirlenmiştir

P. segnis türünün beslenme alışkanlıklarını tespit etmek için incelenen midelerin %66,52'si dolu, %33,48'i ise boş midelerden oluştuğu, midelerin ağırlığı ise 0,05 ila 7,6 gr ağırlığı arasında değiştiği tespit edilmiştir. İçinde besin bulunan 296 mide incelenmiştir. İncelenen mide içeriğinde Mollusk (Bivalvia ve Gastropoda), Krustase (Stomatopod ve yengeç ekstremiteleri), Balık ekstremiteleri (çoğunlukla pullar), kum ve feces olarak saptanmıştır

Sonuç olarak, mevcut çalışma ile türün İskenderun Körfezi'ndeki biyolojik özellikleri ilk kez belirlenmiştir. Bölge için lesepsiye bir tür olan mavi yüzücü yengecin ülkemizde son dönemde tüketiminde bir artışın olduğu belirtilmektedir. Özellikle tüketimine yönelik bir talebin olduğu, bölge ve levan Denizi kıyı şeridindeki balık marketlerinde turizm faaliyetlerinin oldukça yoğun geçtiği yaz aylarında Mavi Yüzücü Yengeç'e olan talep artmaktadır. Mavi yüzücü yengecin popülasyonunun dengeli bir avcılığının yapılıp yıl boyunca pazarlanması sağlanmalıdır. Bunun yanında yetiştiricilik faaliyetlerine başlanıp türün hem ülkemizde tüketiminin artışı hem de dış pazarlara ihracatı sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Abdel Razek, F.A., 1988. Some biological studies on the egyptian crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1766). **Acta adriatica**, 29 (1/2), 133-143.
- Altuğ, G., Aktan, Y., Oral, M., Topaloğlu, B., Dede, A., Keskin, Ç., İşinibilir, M., Çardak, M. and Çiftçi, P.S., 2011. Biodiversity of the northern Aegean Sea and southern part of the Sea of Marmara, Turkey. **Marine Biodiversity Records**, 4 e65, 1-17.
- Anonim, 2015. <http://www.cabi.org/isc/datasheet/68649> , Erişim tarihi: 13.05.2015
- Bakır, A.K., Katağan, T., Aker, H.V., Özcan, T., Sezgin, M., Ateş, A.S., Koçak, C. and Kırkım, F., 2014. The marine arthropods of Turkey. **Turkish Journal of Zoology**, 38, 765-831.
- Corsini Foka, M., Kondylatos, G. and Economidis, P.S., 2004. Occurrence of the Lessepsian species *Portunus pelagicus* (Crustacea) and *Apogon pharaonis* (Pisces) in the marine area of Rhodes Island. **Mediterranean Marine Science**, 5 (1), 5-17.
- Crocetta, F., 2006. First record of *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) (Decapoda, Brachyura, Portunidae) in the northern Tyrrhenian Sea. **Crustaceana**, 79: 1145-1148.
- Çetinkaya, O., Şen, F. ve Elp, M., 2005. Balıklarda büyüme ve büyüme analizleri. (M. Karataş, Editör). In: **Balık biyolojisi araştırma yöntemleri**. Nobel Kitap Dağıtım, 93-120, Ankara.
- Davie, P.J.F., 2002. Crustacea: Malacostraca. Eucarida (Part2). Decapoda-Anomura. Brachyura: Zoological Catalogue of Australia. 19.3B. CSIRO Publications p. 442-446..
- Davie, P., 2014. *Portunus (Portunus) segnis* (Forskål, 1775). Accessed through: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=442813>. Erişim tarihi: 13.03.2015
- Demetropoulos, A. and Neocleous, D., 1969. The fishes and crustaceans of Cyprus. **Fisheries Bulletin Ministry of Agriculture and Natural Resources of Cyprus**, 1, 3-21.
- Doğan, A., Dağlı, E., Özcan, T., Bakır, K., Ergen, Z., Önen, M. ve Katağan, T., 2007. Türkiye denizlerinde dağılım gösteren ekonomik öneme sahip omurgasızlar. **Türk sucul yaşam dergisi**, 3-5(5-8), 36-44.
- Enzenross, R. and Enzenross, L., 1987. Studie über das Vorkommen von Mollusca und Crustacea an der türkischen Küste (Mittelmeer und Agäis): 2-17. (Ravensburg).
- Enzenross, R., Enzenross, L. and Niederhöfer, H.J., 1990. Wissenschaftlich interessante Funde aus der Sammlung Enzenross (Marine Invertebraten), **Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg**, 145, 283-294.
- Enzenross, R. and Enzenross, L., 1995. Erstnachweise indopazifischer Brachyura (Crustacea: Decapoda) von der türkischen Mittelmeerküste. **Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde**, 521, 1-4.
- Erkoyuncu, I., 1995. Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları**, Samsun, p. 265.
- Fao., 2012. Fishery and Aquaculture Statistics. **FAO**, Rome, p.76.

- Fatemi, S.M.R., Vossughi, Gh., Ghavam Mostafavi, P. and Bahri, F., 2012. Diversity and distribution of True Crabs (Brachyura) from intertidal rocky shores of Qeshm Island, Persian Gulf. **Int. J. Mar. Sci. Eng.**, 2(1), 115-120.
- Fox, H.M., 1924. The migration of a Red Sea crab through the Suez Canal. **Nature, London**, 113, 714-715.
- Galil, B.S., Froglia, C. and Noel, P.Y., 2002. Crustaceans: decapods and stomatopods. (F. Briand, Editor) In: **CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean**. CIESM Publishers, 2: 1-192. Monaco.
- Ghisotti, F., 1966. II *Callinectes sapidus* Rathbun Mediterraneo (Crustacea Decapoda). **Natura Società Italiana di Scienze Naturali, Museo Civico di Storia Naturale di Milano**, 57(3), 177-180.
- Ghotbeddin, N., Fatemi, R. and Valinassab, T., 2012. Identification of Iranian Subtidal Portunid Crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura) of the Oman Sea with first record of 5 species. **Oceanography**, 3(11), 1-12.
- Gruvel, A., 1928. Répartition géographique de quelques Crustacés comestibles sur les côtes d’Egypte et de Syrie. **Centre de Recherche de la Société Biogéographique**, 5(39), 45-46.
- Gruvel, A., 1929. De l’influence du percement du canal de Suez sur la fauna marine des côtes de Syrie. **C.R. Acad. Sci. Paris.**, 188, 1697-1699.
- Gruvel, A., 1930. Sur les principales zones chalutables de la Méditerranée orientale. Carte de pêche du golfe d’Alex&rette. **C.R. Acad. Sci. Paris.**, 190, 477-490.
- Gruvel, A., 1931. Partie générale et économique. In : Gruvel, A., Les États de Syrie. Richesses marines et fluviales. Exploitation actuelle-Avenir. **Bibl. Fauna Colon. Franc.**, 3, 1-453.
- Gökoğlu, M., Aydın, H. ve Çiloğlu, E., 1998. Antalya Körfezi’ndeki Ekonomik Öneme Sahip Yengeçlerin Avcılığı Üzerine bir Araştırma. **Doğu Anadolu Bölgesi 3.Su Ürünleri Sempozyumu**, 637-643, Erzurum.
- Holthuis, L.B. and Göttlieb, E., 1956. Two interesting crabs (Crustacea Decapoda, Brachyura) from Mersin Bay, SE Turkey. **Zool. Meded.**, 34, 287-299.
- Holthuis, L.B. and Göttlieb, E., 1958. An annotated list of the decapod Crustacea of the Mediterranean coast of Israel, with an appendix listing the Decapoda of the Eastern Medierranean. **Bulletin of the Research Council of Israel, Section B, Zoology**, 7B(1-2), 1-126.
- Holthuis, L.B., 1961. Report on collection of Crustacea Decapoda and Stamatopoda from Turkey and the Balkans. **Zool. Verh., Lieden.**, 47, 1-67.
- Hosseini, M., Pazooki, J., Safaie, M., 2014a. Size and Maturity, Sex Ratio Variant Morphometrics of Blue Swimming Crab *Portunus segnis* (Forskål, 1775) from Boushehr Coast (Persian Gulf). **Marine Science Research & Development**, 4(2), 149.
- Hosseini, M., Nabavi, S.M.B., Pazooki, J. and Parsa, Y., 2014b. The Level of Toxic Metals in Blue Crab *Potunus segnis* from Persian Gulf. **Marine Science Research & Development**, 4, 145.
- Hosseini, M., Pazooki, J., Safaie, M. And Tadi-Beni, F., 2014c. The Biology of the Blue Swimming Crab *Portunus segnis* (Forskål, 1775) along the Bushehr Coasts, Persian Gulf. **Environmental Studies of Persian Gulf**, 1(2), 81-92.
- Htun-Han, M., 1978. The reproductive biology of the dab, *Limanda limanda* in the North Sea: gonadosomatic index, hepatosomatic index and condition factor. **Journal of Fish Biology**, 13, 369-378.

- Iyiduvar, O., 1986. Hydrographic characteristic of Iskenderun Bay. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, **Fiziksel Oşinografi Anabilim Dalı**, Erdemli-Mersin
- Katsanevakis, S., Wallentinus, I., Zenetos, A., Leppakoski, E., Çınar, M.E., Öztürk, B., Grabowski, M., Golani, D. and Cardoso, C., 2014. Impacts of invasive alien marines species and biodiversity: a pan-European review. **Aquatic Invasions**, 9(4), 391-423.
- King, M., 1995. Fisheries biology, assesment and management. **Fishing New Books**, Oxford, England, p. 341.
- Kocatas, A., 1981. Liste préliminaire et répartition des Crustacés Décapodes des eaux Turques. **Rapports et proces-Verbaux des Reunions Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée**, 27 (2), 161-162.
- Kocataş, A. ve Katağan, T., 1994. Türkiye denizleri biyolojik çeşitliliğinde Lesepsiyen (Süveyş Kanalı) Decapod ve Stomatopod türlerinin etkisi. **XII. Ulusal Biyoloji Kongresi**, 290-294, Edirne.
- Kocatas, A., Katagan, T. and Ateş, A.S., 2002. Lessepsian invasion decapod crustaceans at Turkish seas. (B. Öztürk and N. Başusta, Editor) In: Workshop on Lessepsian Migration. Turkish Marine Research Foundation Publishers, 59-61. Istanbul.
- Kocatas, A. and Katagan, T., 2003. The decapod crustacean fauna of the Turkish seas. **Zoology in the Middle East**, 29, 63-74.
- Lai, J.C.Y., Ng, P.K.L., Davie, P.J.F., 2010. A Revision of the *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) Species Complex (Crustacea: Brachyura: Portunidae), with the Reconition of your Species. **The Raffles Bulletin of Zoology**, 58(2), 199-237.
- Le Cren, E.D., 1951. The Length-weight relationships and seasonal cycle in gonad weight and condition in perch (*Perca fluviatilis*). **J. Anim. Ecol.**, 20, 210-219.
- Lewinsohn, Ch. and Holthuis, L.B., 1986. The Crustacea Decapoda of Cyprus, **Zool. Verh. Lieden.**, 230/12, 1-64.
- Monod, T., 1930. Über einige indo-pazifische Decapoden der Meeresfauna Syriens. **Zoologischer Anzeiger**, 92, 135-141.
- Monod, T., 1931. Crustacés de Syrie. (A. Gruvel, Editor) In: Les états de Syrie. Richesses marines et fluviales. Exploitation actuelle avenir. **Bibliographie sur la Faune des Colonies Françaises**, 3, 397-435.
- Monod, T., 1932. Crustacés exotiques en Méditerranée. **La Terre et la Vie.**, 2, 65-73.
- Ng, P.K.L., Guinot, D. and Davie P.J.F., 2008. Systema brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. **The Raffles Bulletin of Zoology**, 17, 1-286.
- Özcan, T., 2003. Mavi yengeç (*Callinectes sapidus* R., 1896) ve Kum yengeci (*Portunus pelagicus* (L., 1758))'nin İskenderun Körfezi'ndeki dağılımları. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, **Su Ürünleri Anabilim Dalı**, Antakya-Hatay
- Özcan, T., Özcan, G. ve Akyurt, İ., 2003. İskenderun Körfezi Kıyısındaki Kentsel Alanda Yengeç Tüketim ve Satın Alma Davranışları üzerine bir araştırma. **XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu**, 546-549, Elazığ.
- Özcan, T., Katağan, T. and Kocataş, A., 2005. Brachyuran Crabs from Iskenderun bay. **Crustaceana**, 78(2), 237-244.

- Özcan, T., 2007. Türkiye'nin Akdeniz Kıyılarında Dağılım Gösteren Littoral Decapod (Crustacea) Türleri ve Biyo-Ekolojik Özellikleri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, **Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı**, İzmir
- Özcan, T., 2012. The swimming crab *Portunus segnis* (Forskål, 1775): host for the barnacle *Chelonibia platula* (Ranzani, 1818) from the Turkish coast. **J. Black Sea/Mediterranean Environment**, 18(3), 271-279.
- Pazooki, J., Hosseini, M. and Zadeh, A.V., 2012. The Dietary Compositions of the Blue Swimming Crab, *Portunus segnis* (Forskål, 1775) from Persian Gulf, South Iran. **World Applied Sciences Journal**, 20 (3), 416-422.
- Pinho, M.R., Goncalves, J.M. and Martins, H.R., 2001. Biology and abundance of *Cancer bellianus* (Decapoda, Brachyura) around the Azores. **ICES Journal of Marine Science**, 58, 896-903.
- Safaie, M., Pazooki, J., Kiabi, B. and Shokri, M.R., 2013a. Reproductive biology of blue swimming crab, *Portunus segnis* (Forskål, 1775) in coastal waters of Persian Gulf and Oman Sea, Iran. **Iranian Journal of Fisheries Sciences**, 12(2), 430-444.
- Safaie, M., Kiabi, B., Pazooki, J. and Shokri, M.R., 2013b. Growth parameters and mortality rates of the blue swimming crab, *Portunus segnis* (Forskål, 1775) in coastal waters of Persian Gulf and Gulf of Oman, Iran. **Indian Journal Fish**, 60(1), 9-13.
- Safaie, M., Shokri, M.R., Kiabi, B. and Pazooki, J., 2015. Biomass, CPUE and size frequency distribution of blue swimming crab *Portunus segnis* (Forskål, 1775) in coastal waters of the northern Persian Gulf, Iran. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 1- 9.
- Steinitz, W., 1929. Die Wanderung Indopazifischer Arten ins Wittelmeer seit Beginn der Quartärperiode. **Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hyrographie**, 22, 1-90.
- Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V., 2002. Biyoistatistik. **Hatiboğlu Basım ve Yayımları**, Ankara, p. 269.
- TÜİK. 2012. Su Ürünleri İstatistikleri, 2011, Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara pp. 1-59.
- Yılmaz, A., Basturk, O., Saydam, C., Egider, D. and Hatipoğlu, E., 1992. Eutrophication in Iskenderun Bay, north-eastern Mediterranean. (R.A. Vollenweider, R. Marchetti, and R. Viviani, Editor) In: Marine coastal eutrophication. Sciences of the total Environment; Elsevier Science Publishers B.V., 705-717. Amsterdam.
- Yokeş, M.B., Karhan, S.Ü., Okuş, E., Yüksek, A., Aslan-Yılmaz, A., Yılmaz, N., Demirel, N., Demir, V. and Galil, B.S., 2007. Alien Crustacean Decapods from the Aegean Coast of Turkey. **Aquatic Invasions**, 2, 162-168.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1986 yılında Adıyaman'ın Merkez ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adıyaman'da tamamladı. 2008 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü'nü kazandı. Dört yıllık eğitimin sonunda, 2012 yılında fakülteden mezun oldu. Aynı yıl Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.