

**T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GÜNEY DOĞU KARADENİZ'DE BEAM TROL İLE AVLANAN
YENGEÇ TÜRLERİNİN (CRUSTACEA: DECAPOD:
BRACHYURA) POPÜLASYON DİNAMİĞİ VE BEAM TROLÜN
EKOSİSTEME ETKİSİ**

Hatice BAL

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Sabri BİLGİN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

RİZE 2014




T.C.

RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

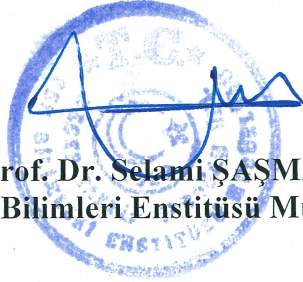
TEZ ADI:

GÜNEY DOĞU KARADENİZ'DE BEAM TROL İLE AVLANAN
YENGEÇ TÜRLERİNİN (CRUSTACEA: DECAPOD:
BRACHYURA) POPÜLASYON DİNAMIĞI VE BEAM TROLÜN
EKOSİSTEME ETKİSİ

Bu çalışma, 10 / 07 / 2014.. tarihinde yapılan sınav ile Su ürünleri Anabilim
Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

| | Ünvanı, Adı, Soyadı | İmzası |
|---------------|-----------------------------|---|
| Tez Danışmanı | : Doç. Dr. Sabri BİLGİN |  |
| Jüri Üyesi | : Doç. Dr. Cemalettin ŞAHİN |  |
| Jüri Üyesi | : Yrd. Doç. Dr. Çetin SÜMER |  |

Prof. Dr. Selami ŞAŞMAZ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



ÖNSÖZ

Bu çalışma Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimi tarafından, 2013.103.03.1 proje no'lu ve "Güney Doğu Karadeniz'de Beam trol ile avlanan yengeç türlerinin (Crustacea: Decapod: Brachyura) popülasyon dinamiği ve beam trolün ekosisteme etkisi" başlıklı yüksek lisans projesi ile desteklenmiştir. Projeyi yazan sayın hocam Doç. Dr. Sabri BİLGİN'e ve desteklerinden dolayı Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimine teşekkür ederim. Ayrıca çalışmalarım boyunca yardımlarını gördüğüm, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım metaryal metot ile bulguların yazımını yapan danışman hocam sayın Doç. Dr. Sabri BİLGİN'e, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım sayın hocam Doç. Dr. Göktuğ DALGILIÇ'a, tez yazım kuralları düzenlemerinde yardımlarını gördüğüm canım abim Yrd. Doç. Dr. Cafer BAL'a teşekkür ederim. Av aracının planı, kesimi ve yapımında destek ve yardımını gördüğüm sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Çetin SÜMER'e teşekkür ederim. Tekne çalışmalarım boyunca yardımlarını gördüğüm Uzman Yusuf CEYLAN hocama, kardeşim Yüksek Lisans öğrencisi Burak TAŞCI'ya, örneklerin incelenme aşamasında labrotuarda birlikte çalıştığımız sevgili arkadaşlarım Yüksek Lisans öğrencileri Necla YILMAZ, Serpil ÇELİK, Aysel KOT ve Meltem BUĞDAYCI'ya ayrıca tez çalışmam boyunca manevi desteğiyle yanımda olan MBA Yüksek Lisans öğrencisi Hasan ONAY'a şükranlarımı sunarım.

Araştırma süresince ve tüm hayatım boyunca her zaman manevi desteklerini esirgemeyip yanımda olan sevgili Babama, Anneme ve canım kardeşlerime sonsuz teşekkürler ederim.

ÖZET

Güney Doğu Karadeniz’de Beam Trol ile Avlanan Yengeç Türlerinin (Crustacea: Decapod: Brachyura) Popülasyon Dinamiği ve Beam Trolün Ekosisteme Etkisi

Bu çalışma Aralık 2012- Kasım 2013 ayları arasında Güney Doğu Karadeniz’de beam trol ile avlanan yengeç türlerinin (Crustacea: Decapod: Brachyura) popülasyon dinamiği ve beam trolün ekosisteme Etkisi belirlemek amacıyla yürütülmüştür. İyidere, Merkez ve Çayeli istasyonlarından 2 m genişliğinde Beam trol kullanılarak 0 ile 30⁺ m derinliklerde örnekleme yapılmıştır. Chordata (22 familyadan 25 tür), Mollusca (7 familyadan 8 tür) ve Crustacea (8 familyadan 13 tür) şubelerine ait türler tespit edilmiştir. Crustacea şubesine ait 7 yengeç türünden toplamda 3294 adet örneklenmiştir. Örneklenen bireyleri ve yüzdelik miktarları; *Liocarcinus depurator* (% 95,95), *Liocarcinus navigator* (% 1,95), *Eriphia verrucosa* (% 0,90), *Pachygrapsus marmoratus* (% 0,50), *Xantho poressa* (% 0,47), *Carcinus aestuarii* (% 0,15) ve *Macropodia longirostris* (%0,07) şeklinde tespit edilmiştir. *L. depurator* türü en yoğun (1000 m²) 0-5 m derinlikte Çayeli istasyonunda ve Yaz mevsimde tespit edilmiştir. Örneklenen 2715 adet *L. depurator* türünün %39,4’ü yumurtasız dişi, % 7,8’i yumurtalı dişi ve % 52,8’i erkektir. Karapas genişliği, yumurtasız dişilerde 6,8- 37,5 mm, yumurtalı dişilerde 17,3- 35,0 mm, erkek bireylerde 10,1- 51,3 mm olarak hesaplanmıştır. Gonado somatik indeks (GSI) değerleri en yüksek dişide Ağustos-Kasım aylarında, erkekde ise Mart ayında tespit edilmiştir. %50 cinsi olgunluk boyu erkekler için 32,28 mm (Karapas Genişliği) dişiler için ise 28,19 mm (Karapas Genişliği) dir. *L. depurator* türünün büyümesi sezonsal ve sezonsal olmayan von Bertalanffy büyüme modeline göre hesaplanmıştır. Hem dişi hem de erkek bireylerin büyüme özelliği açısından sezonsal büyüme modelinin sezonsal olmayan modele göre daha iyi olduğu belirlenmiştir. Sezonsal büyüme modeline göre büyüme performansı Φ' , L_{∞} ve K değerlerinin erkek bireyler için $\Phi' = 3,363$, $L_{\infty} = 36,4$ mm ve $K = 1,739$ yıl⁻¹ dişi bireyler için $\Phi' = 3,317$, $L_{\infty} = 35,0$ mm ve $K = 1,692$ yıl⁻¹ olarak belirlenmiştir

Anahtar Kelimeler: Beam trol, Dağılım, Büyüme, Brachyura, *Liocarcinus depurator*

SUMMARY

Population Dynamics of Crab Species Caught by Beam Trawl and Beam Trawl's Ecosystem Effects in the Southernest Black Sea

This study was done between December 2012 and November 2013 in the Southeast Black Sea. The purpose of this study is to let daylight into the population dynamics of crab species (Crustacea: Decapod: Brachyura) which are caught by beam trawler in the Southeast Black Sea and the effect of beam trawlers on ecosystems. The samples were taken depth of 0-30⁺ m by using 2 meters width beam trawl in Iyidere, Cayeli and the Centre Station. Those species were identified from the species of Chordata (25 species from 22 families), Molluscs (8 species from 7 families) and Crustacea (13 species from 8 families). The 7 crab species which are belong to Crustacea section were sampled by 3294 units. Those are percentages of species identified, respectively; *Liocarcinus depurator* (95.95%), *Liocarcinus navigatör* (1.95 %), *Eriphia verrucosa* (0.90%), *Pachygrapsus marmoratus* (0.50%), *Xantho poressa* (0.47%), *Carcinus aestuarii* (0.15%) and *Macropodia longirostris* (0.07%) *L. depurator* was mostly found (1000 m²) in depth of 0-5 meters in the summer season in Cayeli. In total, 2715 units of *L. Depurator* was biologically analyzed (39.4 % of them is non ovigerous females, 7.8% of them is ovigerous females and 52.8% of them is male). The width of Karapas for non ovigerous was measured between 6.8- 37.5 mm ovigerous is between 17.3- 35.0 mm and for male between 10.1- 51.3 mm. For female, the maximum GSI scale was observed between August and November whereas it was observed in March for male. The measure is 32.28 mm (carapace width) for 50% of mature males and for females 28.19 mm (carapace width). The growth of *L. Depurator* calculated by considering seasonal and non seasonal Bertalanffy model By considering both males and females' growth performance, it is observed that seasonal growth model is better than non seasonal growth model, According to the seasonal growth model, For males, the growth performance is calculated $\Phi' = 3.363$, $L_{\infty} = 36.4$ mm and $K = 1.739$ year⁻¹ whereas for females, it calculated $\Phi' = 3.317$, $L_{\infty} = 35.0$ mm and $K = 1.692$ year⁻¹.

Key words: Beam trawl, distribution, growth, Brachyura, *Liocarcinus depurator*

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa No</u> |
|---|-----------------|
| ÖNSÖZ | i |
| ÖZET | ii |
| SUMMARY | iii |
| İÇİNDEKİLER | iv |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | vii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | x |
| 1. GENEL BİLGİLER | 1 |
| 1.1. Giriş | 1 |
| 1.2. Türkiye denizlerinde dağılım gösteren yengeç türleri | 4 |
| 1.3. Yengeçlerin genel özellikleri | 7 |
| 1.3.1. Yengeçlerin anatomik ve morfolojik yapıları | 7 |
| 1.3.2. Yengeçlerin üremesi ve hayat evreleri | 10 |
| 1.3.3. Yengeçlerde kabuk değiştirme (molting) | 11 |
| 1.4. Beam trol | 11 |
| 1.5. Biyoçeşitlilik | 13 |
| 1.6. Av araçlarının ekosisteme etkisi | 14 |
| 1.7. Literatür özeti | 16 |
| 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR | 24 |
| 2.1. Materyal | 24 |
| 2.1.1. Örnekleme istasyonları | 24 |
| 2.1.1.1. İyidere istasyonu | 24 |
| 2.1.1.2. Merkez istasyonu | 25 |
| 2.1.1.3. Çayeli istasyonu | 25 |
| 2.1.2. Örnekleme yapılan derinlik grupları | 26 |
| 2.1.3. Örnekleme aracı (beam trol) | 27 |
| 2.2. Metod | 29 |
| 2.2.1. Örneklerin temini | 29 |
| 2.2.2. Biyo çeşitliliğin tespiti | 32 |
| 2.2.3. Biyolojik ölçümler | 32 |
| 2.2.4. Boy ve ağırlık ölçümleri | 32 |
| 2.2.5. Cinsiyet tespiti | 33 |

| | <u>Sayfa No</u> |
|--|------------------------|
| 2.2.6. Gonat gelişim safhaları | 33 |
| 2.2.6.1. Ovaryum gelişim safhaları..... | 34 |
| 2.2.6.2. Testis gelişim safhaları | 34 |
| 2.2.6.3. Embriyo safhalarının tespiti..... | 35 |
| 2.2.7. Gonado somatik indeksin tespiti..... | 37 |
| 2.2.8. Kabuk değiştirme safhalarının tespiti | 37 |
| 2.2.9. <i>Liocarcinus depurator</i> türünün %50 cinsi olgunluk boyunun tespiti | 37 |
| 2.2.10. Boy kompozisyonunun tespiti | 38 |
| 2.2.11. Boy ağırlık ilişkisi..... | 38 |
| 2.2.12. Von Bertalanffy büyüme denklemi parametrelerinin tespiti | 38 |
| 3. BULGULAR..... | 40 |
| 3.1. Balık türlerinin sistematığı..... | 41 |
| 3.2. Mollusca türlerinin sistematığı | 42 |
| 3.3. Karides türlerinin sistematığı..... | 43 |
| 3.4. Yengeçler | 43 |
| 3.4.1. Yengeç türlerinin sistematığı | 44 |
| 3.5. Yoğunluk ve CPUE dağılımları | 53 |
| 3.6. Decapoda yoğunlukları | 54 |
| 3.7. Yengeçlerin yoğunlukları | 55 |
| 3.8. <i>L. depurator</i> türünün yoğunluğunun zamansal ve mekansal dağılımı..... | 56 |
| 3.9. <i>L. depurator</i> türünün CPUE değerlerinin zamansal ve mekansal dağılımı | 59 |
| 3.10. Üreme biyolojisi | 65 |
| 3.11. Molting safha | 69 |
| 3.12. Cinsiyet oranı | 70 |
| 3.13. <i>Liocarcinus depurator</i> türünün boy kompozisyonu | 71 |
| 3.14. Boy-ağırlık, boy-genişlik ilişkisi | 74 |
| 3.15. Büyüme | 77 |
| 4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR | 80 |
| 4.1. Biyoçeşitlilik ve beam trolün ekosisteme etkisi | 80 |
| 4.2. Dekapod çeşitliliği | 82 |
| 4.3. Genel yengeç dağılımı | 82 |
| 4.4. <i>L. depurator</i> türünün yoğunluk ve dağılımı..... | 84 |

| | <u>Sayfa No</u> |
|---|------------------------|
| 4.5. <i>L. depurator</i> türünün boy kompozisyonu | 85 |
| 4.6. <i>L. depurator</i> türünün Von Bertalanffy Büyüme Denklemi Parametreleri..... | 85 |
| 4.7. <i>L. depurator</i> türünde kabuk değişimi (molting) | 90 |
| 4.8. <i>L. depurator</i> türünün cinsiyet oranı | 90 |
| 4.9. <i>L. depurator</i> türünün cinsi olgunluk büyüklüğü..... | 91 |
| 4.10. <i>L. depurator</i> türünün üremesi | 94 |
| 5. ÖNERİLER..... | 97 |
| 6. KAYNAKLAR | 98 |
| 7. ÖZGEÇMİŞ | 117 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | <u>Sayfa No</u> |
|---|-----------------|
| Şekil 1. Erkek ve dişi birey örnekleri (<i>Pachygrapsus marmoratus</i>) (Orijinal). | 8 |
| Şekil 2. Brachyura subordosunun genel morfolojik görünümü (Holthuis, 1987). | 9 |
| Şekil 3. Brachyura subordosunun genel anatomik görünümü (URL-2). | 9 |
| Şekil 4. Yengeçlerin genel hayat döngüsü (URL-3)..... | 10 |
| Şekil 5. <i>Callinectes sapidus</i> türünün kabuk değiştirme aşamaları (URL-4)..... | 11 |
| Şekil 6. Beam trol genel görünümü (Orijinal). | 13 |
| Şekil 7. Araştırmanın yürütüldüğü istasyonlar | 24 |
| Şekil 8. İstasyonların habitat yapısını gösteren örnekler. Algli örnekler (a) <i>Zostera sp.</i> , (b) <i>Zostera sp.</i> , (c) <i>Cystoseira sp.</i> , (d) <i>Ulva sp.</i> , kabuklu örnekler (e, f) (Orijinal)..... | 26 |
| Şekil 9. Beam trolün laboratuvarda hazırlanışı (Orijinal)..... | 28 |
| Şekil 10. Beam trolün kesim planı..... | 28 |
| Şekil 11. Beam trolün teknede çekim öncesi görünüşü (Orijinal)..... | 29 |
| Şekil 12. Teknede yapılan çekim sonucunda beam trolün tekneye alışı (a) ve ağındaki yengeç örnekleri (b) (Orijinal). | 30 |
| Şekil 13. Çekimler sonucunda elde edilen ürünün aynı gün laboratuvara götürülerek türlere ayrılışı (Orijinal)..... | 31 |
| Şekil 14. <i>Liocarcinus depurator</i> türünün karapas boyu (KB) ve karapas genişliği (KG) ölçüm konumları (Orijinal)..... | 33 |
| Şekil 15. <i>Liocarcinus depurator</i> türünün birincil cinsiyet özellikleri. Geniş abdomenli dişi (a) ve dar abdomenli erkek (b) (Orijinal)..... | 33 |
| Şekil 16. Erkek bireylerin testis safhaları. Olgun olmayan 1. safha (a) ve olgun 2. safha (b) (Orijinal)..... | 34 |
| Şekil 17. <i>Liocarcinus depurator</i> türünün 1., 2. ve 3. embriyo gelişim safhaları (Orijinal) | 36 |
| Şekil 18. <i>Liocarcinus depurator</i> (Linnaeus, 1758) türü (A). Dişi (B) ve erkek (C) bireyler (Orijinal)..... | 45 |
| Şekil 19. <i>Liocarcinus navigator</i> (Herbst, 1794) türü (A). Dişi (B) ve erkek (C) bireyler (Orijinal). | 46 |
| Şekil 20. <i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 türü (A). Dişi (B) ve erkek (C) bireyler (Orijinal). | 47 |
| Şekil 21. <i>Eriphia verrucosa</i> (Forskål, 1775) türü (A). Dişi (B) ve erkek (C) bireyler (Orijinal). | 49 |
| Şekil 22. <i>Xantho poressa</i> (Olivi, 1792) türü (A). Dişi (B) ve erkek (C) bireyler (Orijinal). | 50 |
| Şekil 23. <i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius, 1787) türü (A). Dişi (B) ve erkek (C) bireyler (Orijinal)..... | 51 |

| | |
|---|----|
| Şekil 24. <i>Macropodia longirostris</i> (Fabricius, 1775) türü (Orijinal)..... | 52 |
| Şekil 25. Araştırma bölgesinde yapılan 146 çekim neticesinde Crustacea, Mollusca ve Pisces türlerinin ortalama CPUE (birey/saat) değerleri. Parantez içindeki değerler ortalama CPUE değerlerinin yüzdesini göstermektedir..... | 53 |
| Şekil 26. Araştırma bölgesinde yapılan 146 çekimde örneklenen bireylerin takımlara göre yoğunlukları. Parantez içerisindeki değerler % oranı ifade etmektedir. İmleçler standart hatayı göstermektedir. | 54 |
| Şekil 27. Anamur, yengeç ve karideslerin yoğunlukları. Parantez içindeki değerler % olarak oranı ifade etmektedir | 55 |
| Şekil 28. Örneklenen yengeç türlerinin yoğunluk ($N/1000\text{ m}^2$) dağılımları. Parantez içindeki değerler türlerin % oranını ifade etmektedir. | 56 |
| Şekil 29. <i>L. depurator</i> türünün derinlik gruplarına göre ortalama yoğunlukları (birey/1000 m^2). Parantez içindeki değerler çekim sayısını, bar çubuklar ise standart hatayı göstermektedir..... | 57 |
| Şekil 30. <i>L. depurator</i> türünün mevsimlere göre ortalama yoğunlukları (birey/1000 m^2). Parantez içindeki değerler çekim sayısını, bar çubuklar ise standart hatayı göstermektedir. | 58 |
| Şekil 31. <i>L. depurator</i> türünün mevkii (habitat) gruplarına göre ortalama yoğunlukları (birey/1000 m^2). Parantez içindeki değerler çekim sayısını, bar çubuklar ise standart hatayı göstermektedir..... | 58 |
| Şekil 32. <i>L. depurator</i> türünün mevsimlere göre ortalama CPUE (birey/saat) değerleri. Bar çubuklar standart hatayı, rakamlar ise çekim sayılarını ifade etmektedir..... | 59 |
| Şekil 33. <i>L. depurator</i> türünün mevkilere göre ortalama CPUE (birey/saat) değerleri. Bar çubuklar standart hatayı, rakamlar ise çekim sayılarını ifade etmektedir..... | 60 |
| Şekil 34. <i>L. depurator</i> türünün derinlik gruplarına göre ortalama CPUE (birey/saat) değerleri. Bar çubuklar standart hatayı, rakamlar ise çekim sayılarını ifade etmektedir. | 60 |
| Şekil 35. <i>L. depurator</i> türünün derinlik gruplarına ve mevsimlere göre ortalama CPUE (birey/saat) değerleri. Rakamlar ortalama±standart hata değerlerini ve parantez içindeki rakamlar ise çekim sayılarını ifade etmektedir. | 61 |
| Şekil 36. <i>L. depurator</i> türünün derinlik gruplarına ve mevkilere göre ortalama CPUE (birey/saat) değerleri. Rakamlar ortalama±standart hata değerlerini ve parantez içindeki rakamlar ise çekim sayılarını ifade etmektedir. | 62 |
| Şekil 37. <i>L. depurator</i> türünün mevkii ve mevsimlere göre ortalama CPUE (birey/saat) değerleri. Rakamlar ortalama±standart hata değerlerini ve parantez içindeki rakamlar ise çekim sayılarını ifade etmektedir..... | 63 |
| Şekil 38. <i>Liocarcinus depurator</i> bireylerinin ortalama gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin aylık değişimi. Bar çubuklar standart hatayı göstermektedir. | 65 |
| Şekil 39. Dişi ve erkek <i>Liocarcinus depurator</i> bireylerinin aylık ovaryum gelişim safhaları. Dişi ovaryum safhaları, 1: olgun olmayan, 2: gelişen, 3: erken olgunluk, 4: yaklaşık olgun. Erkek testis safhaları, 1: olgun olmayan, 2: olgun. | 66 |

| | |
|---|----|
| Şekil 40. Yumurtalı <i>L. depurator</i> bireyelerinin aylık embriyo gelişim safhaları. 1: birinci safha, 2: ikinci safha, 3: üçüncü safha. | 67 |
| Şekil 41. Erkek ve dişi <i>L. depurator</i> bireyelerinin %50 cinsi olgunluk karapas genişliği (KG). | 68 |
| Şekil 42. Erkek ve dişi <i>L. depurator</i> bireyelerinin aylara göre molting (kabuk değişirme) safhaları..... | 69 |
| Şekil 43. Dişi, yumurtalı dişi ve erkek <i>L. depurator</i> türünün toplam karapas genişliği frekans dağılımı. | 72 |
| Şekil 44. Dişi, yumurtalı dişi ve erkek <i>L. depurator</i> türünün aylık toplam karapas genişliği frekans dağılımı..... | 73 |
| Şekil 45. <i>Liocarcinus depurator</i> türünün erkek, yumurtalı dişi ve yumurtasız dişi bireyelerinin karapas boy ve ağırlık ilişkileri. | 74 |
| Şekil 46. <i>Liocarcinus depurator</i> türünün erkek, yumurtalı dişi ve yumurtasız dişi bireyelerinin karapas genişlik ve ağırlık ilişkileri. | 75 |
| Şekil 47. <i>Liocarcinus depurator</i> türünün erkek, yumurtalı dişi ve yumurtasız dişi bireyelerinin karapas boy ve karapas genişlik ilişkileri..... | 76 |
| Şekil 48. <i>Liocarcinus depurator</i> türünün dişi bireyleri için ELEFAN göre metoduna hesaplanan non-seasonal VBBD grafiği. | 78 |
| Şekil 49. <i>Liocarcinus depurator</i> türünün erkek bireyleri için ELEFAN göre metoduna hesaplanan non-seasonal VBBD grafiği. | 78 |
| Şekil 50. <i>Liocarcinus depurator</i> türünün dişi bireyleri için ELEFAN hoenig metoduna göre hesaplanan seasonal VBBD grafiği. | 79 |
| Şekil 51. <i>Liocarcinus depurator</i> türünün erkek bireyleri için ELEFAN hoenig metoduna göre hesaplanan seasonal VBBD grafiği. | 79 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

| | |
|---|----|
| Tablo 1. Yıllara göre Türkiye'deki yengeç üretimi (ton) (TÜİK, 2012). * 2007 Yılından itibaren Ayna, Çağanoz, Çalpara ve Denizanası Diğer üretimi kapsamında derlenmiştir. ** 2007 Yılından itibaren yengeç üretimi Mavi yengeç üretimi kapsamında derlenmiştir. | 2 |
| Tablo 2. Türkiye denizlerindeki Brachyura (yengeç) dağılımı (Ateş vd., 2010). K: Karadeniz, M: Marmara denizi, E: Ege denizi ve A: Akdeniz. | 4 |
| Tablo 3. Karadeniz'de kaydı verilen yengeç türleri. 1: Anosov, 2000; 2: Bilgin ve Çelik, 2004; 3: Gönlügür-Demirci, 2006; 4: Özcan, 2007; 5: Ateş vd., 2010; 6: Micu vd., 2010; 7: Micu vd., 2011. | 7 |
| Tablo 4. Farklı av araçlarıyla yapılan avcılığın ekosistem üzerine etkisinin sayısal olarak ifadesi. Puanlama 1-10 arasında olup, 1: en kötü, 10: en iyi. (Cochrane ve Garcia, 2009). | 15 |
| Tablo 5. Örneklenen yengeç türlerinin 1000 m ² deki yoğunlukları | 55 |
| Tablo 6. Mevsimler arasındaki CPUE değerlerinin derinlik gruplarına göre benzerlik analizi (one-way ANOSIM) ve benzerlik oranları (SIMPER). Global R = 0,3225; P < 0,0001. | 64 |
| Tablo 7. Mevkiler arasındaki CPUE değerlerinin derinlik gruplarına göre benzerlik analizi (one-way ANOSIM) ve benzerlik oranları (SIMPER). Global R = 0,1142; P < 0,0133. | 64 |
| Tablo 8. Mevsimler arasındaki CPUE değerlerinin mevkii gruplarına göre benzerlik analizi (one-way ANOSIM) ve benzerlik oranları (SIMPER). Global R = 0,1494; P < 0,0002. | 64 |
| Tablo 9. <i>Liocarcinus depurator</i> türünün dişi: erkek cinsiyet oranının aylara göre değişimi. *: P<0,05, **: p<0,01, ***: p<0,001, ns: önemsiz. | 70 |
| Tablo 10. <i>Liocarcinus depurator</i> türünün dişi: erkek cinsiyet oranının karapas genişliğine (KG) göre değişimi. *: P<0,05, **: p<0,01, ***: p<0,001, ns: önemsiz. | 71 |
| Tablo 11. Dişi ve erkek <i>Liocarcinus depurator</i> için aylık boy frekans verilerinden ELEFAN (Elektronik Boy Frekans Analizi) metoduna göre hesaplanan Hoenig sezonsal ve sezonsal olmayan von Bertalanffy büyüme denklemi (VBBD) parametreleri. L_{∞} , sonușmaz kuramsal toplam yengeç genişliği (mm); K , büyüme katsayısı (yıl ⁻¹); t_0 , yengecin yumurtadan çıkmadan önceki kuramsal yaşı; WP , kış noktası; ts , sezonsal salınım safhası; C , büyüme salınımının genliğı; Rn , uyum indeksi skoru; Φ' , büyüme performansı. | 77 |
| Tablo 12. <i>L. depurator</i> türünün von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri (Fernandez vd. (1991) ve bu çalışma değerleri) 1: Birinci istasyon, 2: İkinci istasyon, 3:Hoening (sezonsal),4: von Bertalanffy (sezonsal olmayan). | 88 |
| Tablo 13. Bazı Brachyura (yengeç) türlerinin von Bertalanffy Büyüme Denklemi parametreleri ((*) Karapas genişliğı, (**) Karapas boyu) | 89 |
| Tablo 14. Bazı Portunit türlerinin %50 cinsi olgunluk boyları ((*) Karapas boyu kullanılmış, diğeri çalışmalarda karapas genişliğı)..... | 93 |

Tablo 15. Bazı Portunit türlerinin üreme periyodu Y:yaz, S:sonbahar, K:kış, İ:ilkbahar,
(*) düşük yoğunluk, (**) yüksek yoğunluk, (-) ovaryumlu ya da olgun gonadlı dişi yok
..... 95

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Dünyada hızla artmakta olan insan nüfusunun dengeli bir şekilde beslenebilmesi için yeterli düzeyde hayvansal proteine ihtiyacı vardır. Bu nedenle geniş bir stoka sahip olan ancak gereği gibi değerlendirilmeyen gıda maddelerinin dikkate alınması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Özellikle balıklar, protein bakımından zengin bir gıda olması nedeniyle insanlar için önem taşımaktadır (Aydın, 1993). Üç tarafı denizlerle çevrili bir yarımada konumunda bulunan Türkiye' nin 8.333 km'lik kıyı şeridi ve 177.714 km uzunluğunda akarsuları bulunmaktadır. Deniz ve iç su kaynaklarımızın toplam yüzey alanı 25 milyon hektar olup, bu rakam ülkemizin toplam tarım alanlarına yakın durumdadır. Ülkemizin bu potansiyeli dikkate alındığında balıkçılık alanlarının etkin kullanılması büyük önem taşımaktadır. Ancak, ülkemiz balıkçılığının sosyo ekonomik yapısına baktığımızda bu alanların etkin kullanılmadığı açıkça görülmektedir. Su ürünleri, insanların iyi kalitede protein ihtiyaçlarını karşılamaları için önemli bir kaynaktır. Ülkemizin protein ihtiyacını karşılayabileceği zengin balık kaynakları olmasına rağmen, halkımızda balık tüketim alışkanlığı yaygın olmadığı için ülkemiz bu kaynaktan yeterince faydalanamamaktadır. Yine tam olarak değerlendiremediğimiz diğer su ürünleri grubu ise kabuklular grubudur.

Arthropoda şubesinin Krustase sınıfına ait bir takımını oluşturan Dekapodlar (Natantia, Macrura Reptantia, Anomura ve Brachyura) genel olarak boyları 5 mm ile 3 m arasında değişen krustaselerdir. Büyük çoğunluğu denizlerde olmak üzere, acı ve tatlı sularda yaşarlar. Pelajik ve bentik bölgelerde temsilcileri bulunur (Özcan, 2007). Bentik ekosistemin çok farklı biyotoplarında (canlıların yaşadığı coğrafik alan) dağılım gösterirler. Dekapod krustaselerden istakoz, karides ve yengeçlerin önemli bir bölümü besin olarak tüketilmelerinden dolayı ekonomik öneme sahiptirler (Özcan, 2007).

Megabentik dekapod krustaseler içinde değerlendirilebilen bazı karides, yengeç ve istakoz türleri ekonomik olmaları nedeniyle ticari balıkçılık yönetimi ve biliminin önemli bir bölümünü oluştururlar. Bu grup yüksek derecede özelleşmiş (gelişimini tamamlamış) krustaselerin bazılarını ve en büyüklerini kapsar ve aynı zamanda tüm dünyada tanımlanmış olan 8500 krustase türünün yaklaşık 1/3'ünü dekapodlar temsil eder (Özcan, 2007).

Dünya su ürünleri üretiminde 2011 yılı miktarına bakıldığında Krustase grubu tüm ürünün yaklaşık %6'lık bir kısmını oluşturmaktadır. Balıklar %85, Mollusklar %8 ve diğer %1 oranındadır (FAO, 2012).

Ülkemizde avlanan yengeç türlerinin miktarı Tablo 1'de sunulmuştur. Denizlerimizde avlanan yengeçlerin tür seviyesinde düzenli bir kaydı tutulmamakla beraber mavi yengecin avcılık verilerinin tür bazında düzenli olduğu görülmektedir

Tablo 1. Yıllara göre Türkiye'deki yengeç üretimi (ton) (TÜİK, 2012). * 2007 Yılından itibaren Ayna, Çağanoz, Çalpara ve Denizanası Diğer üretimi kapsamında derlenmiştir. ** 2007 Yılından itibaren yengeç üretimi Mavi yengeç üretimi kapsamında derlenmiştir.

| Türler | Yıllar | | | | | | | | | |
|----------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Ayna * | 1 | 2 | 1 | 5 | - | - | - | - | - | - |
| Çağanoz * | 2 | 10 | 32 | 49 | - | - | - | - | - | - |
| Çalpara * | 8 | 5 | 5 | 35 | - | - | - | - | - | - |
| Yengeç | 160 | 145 | 106 | 59 | - | - | - | - | - | - |
| Mavi yengeç ** | - | - | - | - | 22 | 17 | 77 | 46 | 10,7 | 2,10 |
| Pavurya | 10 | 11 | 21 | 36 | 4 | 8 | 7 | 3 | 8,7 | 21,60 |

Su ürünleri stoklarının popülasyon analizlerinde; avlama istatistikleri dediğimiz av miktarı (ne kadar balık avlanıyor, nerede ve ne zaman avlanıyor) ve avlama çabasına (nasıl avlanıyor) ilişkin veriler ile balıkların ya da kabuklu su ürünlerinin boy, ağırlık ve yaş kompozisyonu, cinsi olgunluk durumu gibi verileri içeren biyolojik verilerden yararlanılır (Erkoyuncu, 1995). Diğer taraftan, sürdürülebilir bir balıkçılık faaliyetinin ve balıkçılık yönetiminin gerçekleştirilebilmesi için, incelenecek konunun ve ekosistemin mümkün olan tüm bileşenleri incelenmeli ve bilinmelidir. Ayrıca, su ürünleri stoklarının korunması ve sürdürülebilir kullanılması için, üzerinde çalışılacak türün biyolojisi ve popülasyon dinamiği ve uygulanması gereken kontrol mekanizmalarının sağlıklı olarak yürütülmelidir. Diğer taraftan, dengeli bir stoku büyüklüğü, büyüme ve yeni birey katılımıyla artmakta, ancak balıkçılık ve doğal ölümlerden dolayı ise azalmaktadır. Stoklarındaki bu dengenin korunması ve sürdürülebilir bir balıkçılığın yapılabilmesi için, büyüme ve yeni bireylerin katılımının başlangıcı olan üreme biyolojisinin (ilk cinsi olgunluk boyu ve yaşının belirlenmesi, üreme zamanının belirlenmesi) bilinmesi gerekir. Ancak, Türkiye'nin balıkçılık ta hedef türlerin izlenmesi ve yönetilmesiyle ilgili olarak önemli seviyede bilgi eksikliği mevcuttur.

Karadeniz’de yengeç türleri üzerinde yapılan çalışmalar genelde sistematik çalışmalardır (Anosov, 2000; Bilgin ve Çelik, 2004; Gönlügür-Demirci, 2006; Ateş ve diğ., 2010; Micu ve diğ., 2010; Micu ve diğ., 2011; Yağlıoğlu vd., 2014). Bu çalışmalar derlendiğinde Karadeniz’de 22 yengeç türünün yaşadığı görülmektedir (Tablo 3). Anosov (2000), Kırım sahillerinde yengeç larvalarının tayin anahtarı üzerine yaptığı çalışmada, Karadeniz’de 16 yengeç türünün larvalarının tayin anahtarını hazırlamıştır. Bu raporda söz edilen *Rhithropanopeus harrisi tridentata* (Maitland, 1874) türünün 1930-1938 yılları arasında Karadeniz’de bulunduğunu belirtmiştir. Ayrıca, *Macropodia aegyptia* H. Milne Edwards, 1834 türü ile *Primela denticula* (Montagu, 1808) türünün larval tayinini yaparak bu üç türün Karadeniz’de yaşadığını literatürde sadece Anosov (2000), tarafından rapor edilmiştir. Ateş ve diğ. (2010), yaptıkları derlemede Karadeniz’de 16 yengeç türünün yaşadığını belirtmişlerdir. Diğer taraftan Bilgin ve Çelik (2009) Karadeniz’de Sinop sahillerinde 11 yengeç türünün yaşadığını bildirmiştir. Son zamanlarda, Micu ve diğ. (2010; 2011), Karadeniz’in Romanya sahillerinden *Dyspanopeus sayi* (S.I. Smith, 1869) ve *Hemigrapsus sanguineus* (de Haan,1835) türlerini ilk kayıt olarak bildirmişlerdir. Web of Science da sadece tür isimleri aratılarak ulaşılan makale sonuçlarına göre; Karadeniz’de yaşayan yengeç türlerinin popülasyon dinamiği özellikle de, büyümesi ve üremesi konularında yapılmış çalışmalar dikkate alındığında, konu üzerinde ülkemiz sularında ve literatürde yapılmış çalışmaların eksikliği dikkat çekmektedir. Bu çalışma ile Karadeniz’de konu ile ilgili bilgi eksikliği kısmen giderilmiş olacak ve ileride yapılması muhtemel izleme çalışmalarına alt yapı oluşturulmuş olacaktır. Bu çalışmadan önceki çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, Türkiye’nin diğer denizlerinde ve Karadeniz de olmak üzere türlerin bulunurlukları ve sistematikleri ile ilgili çalışmalar yapılmış ancak bunların dağılımları, yoğunlukları, büyüme ve üreme biyolojileri üzerine detaylı olarak yapılan çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bundan dolayı bu çalışma, Türkiye’nin Karadeniz kıyılarından biri olan Rize ili kıyılarında beam trol ile yapılan örneklemeler neticesinde aşağıda belirtilen amaçlar doğrultusunda yürütülmüştür.

1. Yengeçlerin popülasyon dinamiği: Karadeniz’de (Rize bölgesi), yaşayan yengeç türlerinin zamansal (mevsimsel) ve mekansal dağılımı ile en çok örneklenen *Liocarcinus depurator* türünün üreme biyolojisi ve büyüme özelliklerinin belirlenmesi.

2. Beam trolün ekosisteme etkisi: Karadeniz’de yengeç örneklemek için kullanılacak av aracının “beam trol” örneklemeler sırasında ekosisteme etkisininin

belirlenmesi kapsamında, beam trol örneklemeleri neticesinde elde edilen ürün; balıklar (Pisces) ve makrofaunadaki kabuklu on ayaklıların (Decapoda: yengeç ve karides türleri) ve yumuşakçaların (Mollusca) av kompozisyonu ve yoğunluk dağılımları habitat ve derinliklere göre belirlenmiştir.

1.2. Türkiye denizlerinde dağılım gösteren yengeç türleri

Tablo 2. Türkiye denizlerindeki Brachyura (yengeç) dağılımı (Ateş vd., 2010). K: Karadeniz, M: Marmara denizi, E: Ege denizi ve A: Akdeniz, (+); var, (-); yok

| Türler | K | M | E | A |
|---|---|---|---|---|
| <i>Achaeus gracilis</i> O.G. Costa, 1839 | - | + | + | + |
| <i>Atelecyclus rotundatus</i> (Olivi, 1792) | - | + | + | - |
| <i>Atergatis roseus</i> (Rüppell, 1830) | - | - | + | + |
| <i>Bathynectes longipes</i> (Risso, 1816) | - | + | - | - |
| <i>Bathynectes maravigna</i> (Prestandrea, 1839) | - | - | + | + |
| <i>Brachynotus foresti</i> Zariquiey Alvarez, 1968 | - | - | + | + |
| <i>Brachynotus gemmellari</i> (Rizza, 1839) | - | - | + | + |
| <i>Brachynotus sexdentatus</i> (Risso, 1827) | + | + | + | + |
| <i>Calappa granulata</i> (Linnaeus, 1758) | - | + | + | + |
| <i>Calappa hepatica</i> (Linnaeus, 1758) | - | - | - | + |
| <i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896 | - | + | + | + |
| <i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 | + | + | + | + |
| <i>Carupa tenuipes</i> Dana, 1851 | - | - | + | + |
| <i>Charybdis hellerii</i> (A. Milne-Edwards, 1867) | - | - | + | + |
| <i>Charybdis longicollis</i> Leene, 1938 | - | - | + | + |
| <i>Daira perlata</i> (Herbst, 1790) | - | - | - | + |
| <i>Dorhynchus thomsoni</i> (Thomson, 1873) | - | - | + | - |
| <i>Dromia personata</i> (Linnaeus, 1758) | - | + | + | + |
| <i>Ebalia cranchii</i> (Leach, 1817) | - | + | + | - |
| <i>Ebalia deshayesi</i> (Lucas, 1846) | - | - | + | - |
| <i>Ebalia edwardsii</i> (Costa, 1838) | - | - | + | - |
| <i>Ebalia granulosa</i> (H.Milne-Edwards, 1837) | - | - | + | - |
| <i>Ebalia nux</i> (A.Milne-Edwards, 1883) | - | - | + | - |
| <i>Ebalia tuberosa</i> (Pennant, 1777) | - | + | + | + |
| <i>Ebalia tumefacta</i> (Montagu, 1808) | - | - | + | - |
| <i>Eriphia verrucosa</i> (Forskål, 1775) | + | + | + | + |
| <i>Ethusa mascarone</i> (Herbst, 1785) | - | - | + | + |
| <i>Eucrate crenata</i> (De Haan, 1835) | - | - | - | + |
| <i>Eurynome aspera</i> (Pennant, 1777) | - | + | + | + |
| <i>Geryon longipes</i> (A.Milne-Edwards, 1882) | - | + | + | + |
| <i>Goneplax rhomboides</i> (Linnaeus, 1758) | - | + | + | + |
| <i>Herbstia condyliata</i> (Fabricius, 1787) | - | + | - | - |
| <i>Homola barbata</i> (Fabricius, 1793) | - | - | + | + |

Tablo 2. (devam)

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| <i>Inachus aguiarii</i> (De Brito Capello, 1876) | - | - | + | - |
| <i>Inachus communissimus</i> (Rizza, 1839) | - | - | + | + |
| <i>Inachus dorsettensis</i> (Pennant, 1777) | - | + | + | + |
| <i>Inachus leptochirus</i> (Leach, 1817) | - | + | + | + |
| <i>Inachus parvirostris</i> (Risso, 1816) | - | - | + | - |
| <i>Inachus thoracicus</i> (Roux, 1830) | - | + | + | - |
| <i>Ixa monodi</i> Holthuis & Göttlieb, 1956 | - | - | + | + |
| <i>Latreillia elegans elegans</i> (Roux, 1830) | - | - | + | - |
| <i>Coleusia signata</i> Paulson, 1875 | - | + | - | + |
| <i>Liocarcinus corrugatus</i> (Pennant, 1777) | - | + | + | + |
| <i>Liocarcinus depurator</i> (Linnaeus, 1758) | + | + | + | + |
| <i>Liocarcinus maculatus</i> (Risso, 1827) | - | - | + | + |
| <i>Liocarcinus marmoreus</i> (Leach, 1918) | + | + | + | + |
| <i>Liocarcinus navigator</i> (Risso, 1816) | - | - | + | + |
| <i>Liocarcinus pusillus</i> (Leach, 1815) | - | + | + | + |
| <i>Liocarcinus vernalis</i> (Risso, 1816) | + | + | + | + |
| <i>Liocarcinus zariquieyi</i> (Gordon, 1968) | - | - | - | + |
| <i>Lissa chiragra</i> (Fabricius, 1775) | - | - | + | - |
| <i>Macrophthalmus graeffei</i> A.Milne-Edwards, 1873 | - | - | + | + |
| <i>Macropipus tuberculatus</i> (Roux, 1830) | - | - | + | - |
| <i>Macropodia czernjawska</i> (Brandt, 1880) | - | - | + | - |
| <i>Macropodia linaresi</i> (Forest & Zariquiey-Alvarez 1964) | - | - | + | + |
| <i>Macropodia longipes</i> (A.Milne-Edwards Bouvier, 1899) | - | - | + | + |
| <i>Macropodia longirostris</i> (Fabricius, 1775) | + | + | + | + |
| <i>Macropodia rostrata</i> (Linnaeus, 1761) | + | + | + | + |
| <i>Macropodia tenuirostris</i> (Leach, 1814) | - | - | + | + |
| <i>Maja crispata</i> (Risso, 1827) | - | + | + | + |
| <i>Maja goltziana</i> d'Oliveira, 1888 | - | - | + | + |
| <i>Maja squinado</i> (Herbst, 1788) | - | + | + | + |
| <i>Medorippe lanata</i> (Linnaeus, 1767) | - | + | + | + |
| <i>Micippa thalia</i> (Herbst, 1803) | - | - | + | + |
| <i>Microcassiope minor</i> (Dana, 1852) | - | - | + | + |
| <i>Monodaeus couchii</i> (Couch, 1851) | - | + | + | - |
| <i>Myra subgralunata</i> Kossmann, 1877 | - | - | - | + |
| <i>Nepinnotheres pinnotheres</i> (Linnaeus, 1758) | - | + | + | - |
| <i>Ocypode cursor</i> (Linnaeus, 1758) | - | - | + | + |
| <i>Pachygrapsus marmoratus</i> (J.C. Fabricius, 1787) | + | + | + | + |
| <i>Pachygrapsus maurus</i> (Lucas, 1846) | - | - | - | + |
| <i>Pachygrapsus transversus</i> (Gibbes, 1850) | - | - | - | + |
| <i>Palicus caronii</i> (Roux, 1830) | - | - | + | - |
| <i>Paractea monodi</i> (Guinot, 1969) | - | - | - | + |

Tablo 2 (devam)

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| <i>Parthenope angulifrons</i> (Latreille, 1825) | + | + | + | + |
| <i>Parthenope macrochelos</i> (Herbst, 1790) | - | + | + | + |
| <i>Parthenope massena</i> (P.Roux, 1830) | - | + | + | + |
| <i>Percnon gibbesi</i> (H. Milne Edwards, 1853) | - | - | - | + |
| <i>Pilumnopeus vauquelini</i> (Audouin, 1826) | - | - | - | + |
| <i>Pilumnus hirsutus</i> (Stimpson, 1858) | + | - | + | + |
| <i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761) | + | + | + | + |
| <i>Pilumnus spinifer</i> (H.Milne-Edwards, 1834) | - | + | + | + |
| <i>Pinnotheres pisum</i> (Linnaeus, 1767) | - | + | + | - |
| <i>Pirimela denticulata</i> (Montagu, 1808) | - | + | + | + |
| <i>Pisa armata</i> (Latreille, 1803) | - | + | + | + |
| <i>Pisa hirticornis</i> (Herbst, 1904) | - | - | + | - |
| <i>Pisa muscosa</i> (Linnaeus, 1758) | - | + | + | + |
| <i>Pisa nodipes</i> (Leach, 1815) | - | + | + | + |
| <i>Pisa tetraodon</i> (Pennant, 1777) | - | + | + | + |
| <i>Portumnus latipes</i> (Pennant, 1777) | + | + | + | + |
| <i>Portumnus lysianassa</i> (Herbst, 1796) | - | - | + | - |
| <i>Portunus hastatus</i> (Linnaeus, 1767) | - | - | + | + |
| <i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758) | - | - | + | + |
| <i>Sirpus zariquieyi</i> Gordon, 1953 | + | + | + | + |
| <i>Thalamita poissonii</i> (Audouin, 1826) | - | - | + | + |
| <i>Xaiva biguttata</i> (Risso, 1816) | - | - | - | + |
| <i>Xantho hydrophilus</i> (Herbst, 1790) | - | + | + | + |
| <i>Xantho pilipes</i> A.Milne-Edwards, 1867 | - | + | + | + |
| <i>Xantho poressa</i> (Olivi, 1792) | + | + | + | + |

Türkiye denizlerindeki yengeç türleri tablosuna bakıldığında Karadeniz’de 15, Akdeniz’de 82, Marmara’da 53 ve Ege’de 89 adet tür vardır. Genel olarak denizlerimizde ise 105 adet tür yaşamaktadır. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan taksonomik çalışmalarda ise Karadeniz’de 22 yengeç türünün olduğu bildirilmiştir (Tablo 3).

Karadeniz deki türler üzerine yapılan çalışmalar

Tablo 3. Karadeniz’de kaydı verilen yengeç türleri. 1: Anosov, 2000; 2: Bilgin ve Çelik, 2004; 3: Gönlügür-Demirci, 2006; 4: Özcan, 2007; 5: Ateş vd., 2010; 6: Micu vd., 2010; 7: Yağlıoğlu vd., 2014. (+); var, (-); yok.

| Tür adı /Referans | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Brachynotus sexdentatus</i> (Risso,1827) | + | + | + | + | - | - | - |
| <i>Callinectes sapidus</i> (Rathbun 1896) | - | - | - | - | - | - | + |
| <i>Carcinus aestuarii</i> Nardo,1847 | + | + | + | + | - | - | - |
| <i>Dyspanopeus sayi</i> (S.I. Smith, 1869) | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>Eriphia verrucosa</i> (Forskal,1775) | + | + | + | + | - | - | - |
| <i>Hemigrapsus sanguineus</i> (de Haan,1835) | - | - | - | - | + | + | - |
| <i>Liocarcinus depurator</i> (Linnaeus,1758) | + | + | + | + | - | - | - |
| <i>Liocarcinus marmoreus</i> (Leach,1918) | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>Liocarcinus navigator</i> (Risso,1816) | + | + | + | + | - | - | - |
| <i>Liocarcinus vernalis</i> (Risso,1816) | + | + | + | + | - | - | - |
| <i>Macropodia aegyptia</i> H. Milne Edwards, 1834 | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Macropodia longirostris</i> (Fabricius,1775) | + | + | + | + | - | - | - |
| <i>Macropodia rostrata</i> (Linnaeus,1761) | + | + | + | + | - | - | - |
| <i>Pachygrapsus marmoratus</i> (J.C.Fabricius,1787) | + | + | + | + | - | - | - |
| <i>Parthenope angulifrons</i> (Latreille,1825) | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>Pilumnus hirsutus</i> (Stimpson,1858) | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>Plimnus hirtellus</i> (Linnaeus,1761) | + | + | + | + | - | - | - |
| <i>Primela denticula</i> (Montagu, 1808) | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Portumnus latipes</i> (Pennant,1777) | + | - | - | + | - | - | - |
| <i>Rhithropanopeus harrisi tridentata</i> Maitland,1874) | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Sirpus zariquieyi</i> Gordon,1953 | + | - | - | + | - | - | - |
| <i>Xantho poressa</i> (Olivi,1792) | + | + | + | + | - | - | - |

1: Anosov, 2000; 2: Bilgin ve Çelik, 2004; 3: Gönlügür-Demirci, 2006; 4: Ateş, vd., 2010; 5: Micu, vd., 2010; 6: Micu, vd., 2011; 7: Yağlıoğlu vd., 2014.

1.3. Yengeçlerin genel özellikleri

Tipik olarak karın toraksın altına gizlenmiştir. Genellikle kalın bir dış iskelete sahiptirler ve bir çift kıskaç ile donatılmışlardır. Yengeçler tüm dünya okyanuslarında bulunurken; ayrıca birçok çeşit tatlı su ve karada yaşayan türü de vardır. Yengeçlerin boyutları sadece birkaç mm olan bezelye yengeci ile bir bacağının boyu 4 metreye kadar çıkabilen Japon örümcek yengeci arasında değişiklik gösterir (URL-1).

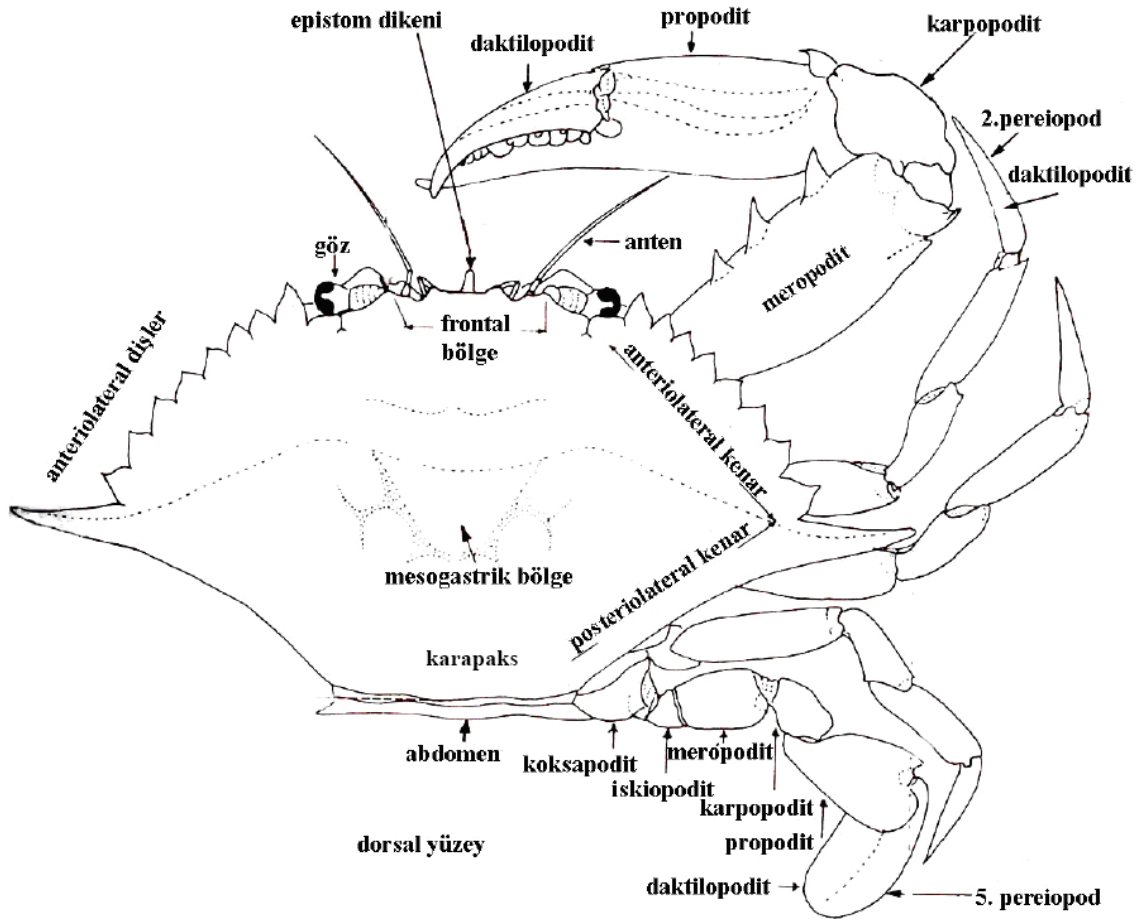
1.3.1. Yengeçlerin anatomik ve morfolojik yapıları

Brachyura subordosunun en önemli özelliklerinden biri sefalotorakslarının, dolayısıyla karapaslarının yassı olması ve çok kısa bir abdomene sahip olmalarıdır. Karapaksları üçgen, dörtgen, oval ve yuvarlak gibi değişik şekillerde olabilir. Alın

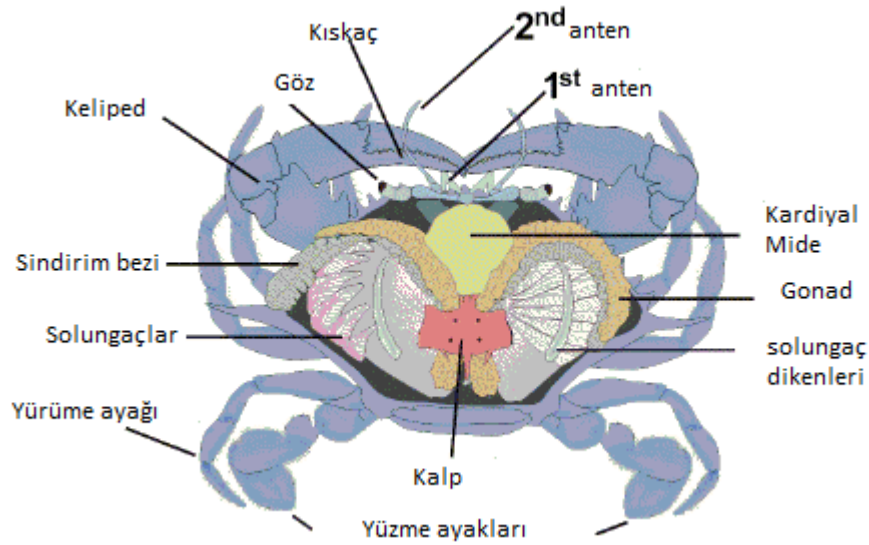
kısmı ise dişli, küt, loblu olacak şekilde hafif çıkıntılı ya da rostrum şeklindedir. Abdomen, ventral tarafa katlanarak sternum üzerine yapışmış olduğundan, vücuda dorsalden bakıldığında görünmez (Şekil 1). Abdomen dişilerde geniş ve 7 segmentli, erkeklerde ise dar, sivri ve 5 segmentlidir (3. ve 5. segment 4. segmentle kaynaşmış). Beş çift pereopodun ilk çifti daima pensli, 2. ve 3. çiftler tırnaklı, 4. ve 5. çiftler ise tırnaklı ya da pensli olabilir (Şekil 2) (Demir, 1952). Açık dolaşım sistemi vardır. Temelde yengeçler omnivordur bazı türleri herbivor (Graspidae) bazıları ise karnivor (Portunidae) beslenme özelliğinde olabilirler. Yengeçler su sıcaklığı 5°C derecenin altına düştüğünde beslenmemektedirler. Özefagusları iki bölümden meydana gelmiştir bir mideleri ve farklı uzunlukta bağırsakları bulunur (Şekil 3) (Erdem vd., 2006).



Şekil 1. Erkek ve dişi birey örnekleri (*Pachygrapsus marmoratus*) (Orijinal).



Şekil 2. Brachyura subordosunun genel morfolojik görünümü (Holthuis, 1987).

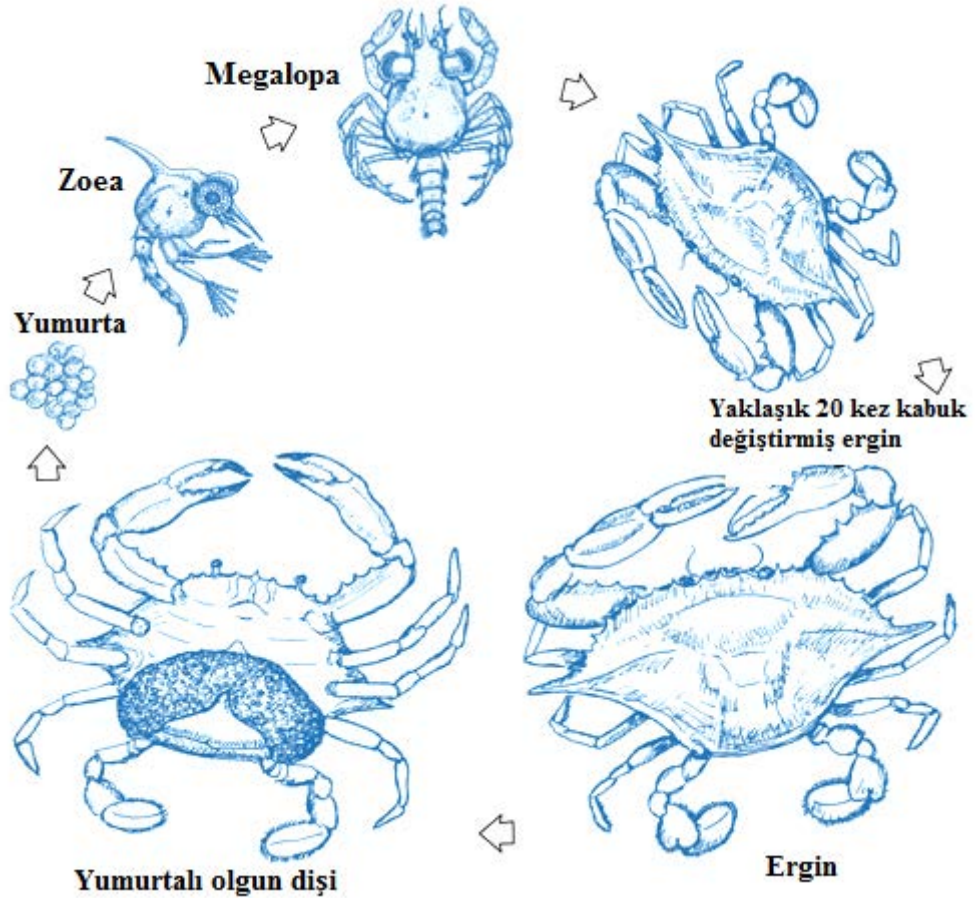


Şekil 3. Brachyura subordosunun genel anatomik görünümü (URL-2).

1.3.2. Yengeçlerin üremesi ve hayat evreleri

Çoğu yengeç açık olarak seksüel dimorfizm (aynı türün dişi ve erkek bireyleri arasındaki fenotipik farklılık) gösterirler ve kolayca cinsiyetleri ayrılabilir. Toraksın altında kalan karın bölgesi erkeklerde daha dardır. Dişilerde ise karında çok sayıda pleopod vardır ve açık olarak erkeklere göre daha geniştir. Bu durum döllenmiş yumurtanın dişi yengeç tarafından taşınması ile bağlantılıdır (URL-1). Çok ender olarak hermofroditlik (hem erkek hem de dişi üreme organı bulduran canlılar) görülür. Erkeklerin tümünde spermatafor oluşturma görülür. Spermiler yıldız ve çivi şeklindedir. Yumurtadan çıkan bireyler metamorfoz geçirirler. Türlerin bazılarında yumurtadan nauplius larvası çıkar ve sırasıyla metanauplius, protozoa ve zoea evrelerini geçirirler. Post larval evreye Megalop denir (Şekil 4) (Erdem vd., 2006).

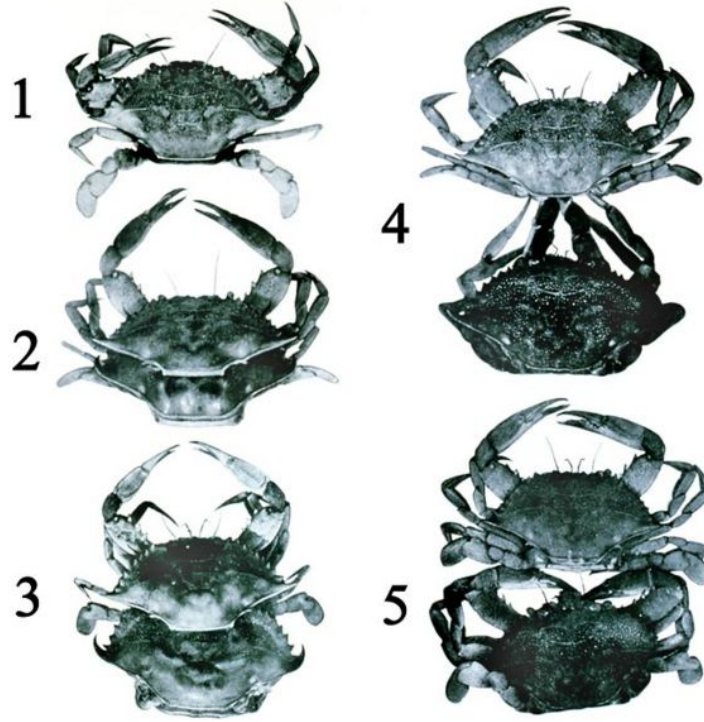
Zoea evresi; vücut sefalotoraks ve karın olmak üzere iki bölgeye sahiptir. Sefalotoraks bölgesinde sekiz çift üye, bir nauplius göz ve bir çift bileşik göz yer alır. Bazılarında yüzmeyi kolaylaştıran zoea dikenini bulunur. Megalope evresi; Bu evre son larva evresidir. Birey bu evrede ebeveynine daha çok benzer özellikler taşır (Salman, 2006).



Şekil 4. Yengeçlerin genel hayat döngüsü (URL-3).

1.3.3. Yengeçlerde kabuk değiştirme (molting)

Kabuklularda vücut kitin dış iskelet ile kaplanmıştır. Gelişme sırasında bu dış tabaka atılarak yerine yeni tabakanın sentezlenmesine kabuk değişimi (molt) denir. Yengeçler yaşamları boyunca kabuk değiştirirler. Bunun nedenlerinden biri büyüme diğeri ise çiftleşmeyi kolaylaştırmak olarak sıralanabilir. Yengeçlerde bir kabuk değiştirmede %20-30 kadar büyüklük artışı sağlanmaktadır (Erdem vd., 2006).



şekil 5. *Callinectes sapidus* türünün kabuk değiştirme aşamaları (URL-4).

Moulting beş farklı safhada tanımlanır. İlk safhada kabuk yumuşak ve şefaf görünümlü iken ilerleyen safhalarda kalsifikasyonla (kalsiyum depolama) birlikte kabukta sertleşme oluşur (Abello, 1989).

1.4. Beam trol

Denizlerde hareketli bir tekne arkasından çekilerek, sürükleme yolu ile avcılık yapan torba ağlara trol adı verilmektedir. Troller kullanılış durumuna göre deniz dibinde sürütölen dip trolleri ve serbest su ortamında çekilen orta su veya pelajik trol olarak ikiye ayrılırlar. Bu takımlar tek veya çift gemi ile çekilebilir. Avcılık esnasında en

uygun çekim hızı dip trollerinde 2-3 mil/saat, orta su trollerinde 3-4 mil/saat'tir (Hoşsucu, 2002).

Trol ağları teknik yapı açısından 5 ayrı bölümden meydana gelmektedir. Kanatlar, omuz, karın, tünel ve torba bölümlerinden oluşan trol ağları, kullanılan materyal açısından naylon ve misina olabilmektedir. Misina materyali genellikle karın, tünel ve torba bölümlerinde kullanılırken, naylon daha çok kanatlar ve omuz bölümlerinde yer almaktadır. Bunun nedeni ise naylon materyalin daha rahat su çekmesi ve böylece ağırlaşan ağın zemine daha kolay ve çabuk oturmasını sağlamasıdır (Hoşsucu, 2002). Dip trol ağları ile yavaş hareket eden barbunya, tekir, mercan, çipura, bakalyaro, iskarmoz, izmarit, hani, vatoz, köpekbalığı, ahtapot, dil, pisi, sardalya, kupes, mezgıt, karides vb. türler, orta su trolleri ile sürü halinde yer değiştiren ve hızlı hareket eden hamsi, çaça, sardalya, lüfer, palamut, uskumru, istavrit vb. balıklar avlanmaktadır (Hoşsucu, 2002).

Demersal su ürünleri avcılığında en etkili av yönteminden biri dip trolüdür (Pope vd., 1975; Gurbet, 1989). Dip trolünün demersal bölgede bulunan ekonomik değeri yüksek su ürünlerini avlaması bu av aracının zaman içerisinde geliştirilerek kullanımının yaygınlaşmasında etkili olmuştur. Çerçevesiz trol olarak bilinen kirişli trol, dip trolünün ağız bölümüne, yatay ve dikey açıklığı sabitlemek için donatılan bir çerçeve ve ağ kısımdan oluşan bir av aracıdır (Şekil 6) (Kara, 1996). Kirişli trol çerçevesinin iki yanında bulunan kızaklar çerçevenin ve ağın zemine temas etmesini sağlar. Kızaklar arasına donatılan zincir, kurşun yakadan önce zemine temas eder. Böylece zemin içerisinde gizlenen dil balığı ve karidesin dipten yükselerek çekilen ağın içine yönelmesine neden olur. Bu nedenle beam trol, dip trolüne göre bazı türler üzerinde (dil balığı, karides) daha etkin bir avcılık sergilemektedir (Gunderson ve Ellis, 1986).



Şekil 6. Beam trol genel görünümü (Orijinal).

1.5. Biyoçeşitlilik

Biyoçeşitlilik, ekosistemlerin insanlığın gönenci için elzem olan yaşam destek sürecini sürdürebilme yeteneğinin ve sağlıklı çevrenin bir göstergesidir. Biyolojik çeşitlilik üç önemli parçadan oluşur bu parametreler tarım, balıkçılık ve ormancılık koruma alanları gibi “doğa koruma” olarak belirlenen alanda ele alınması elzemdir. Tür çeşitliliği, bir grup organizma genetik olarak benzerlikler gösterir ki karşılıklı ürer (interbreed) ve türler olarak adlandırılan üretken (fertile) canlıları oluşturur. Tür çeşitliliği, genellikle belli coğrafi sınırlar içindeki türlerin toplam sayısı kapsamında ölçülür (TUBİTAK, 2002).

Biyoçeşitliliğin korunması için canlı türlerinin belirlenmesi ve yaşam yerlerinin yapıları bilinmesi gerekmektedir. Bozulmadan önceki durumunu bilmeden o ekosistem sağlığının bozulmaya başladığını tespit edebilmek oldukça güç olmaktadır. Birçok balık türünün genç bireylerinin, beslenme ve büyüme alanlarını yakın sahil meraları oluşturmaktadır. Sahil kenarlarında yapılaşmaların ve zirai faaliyetlerin etkileri öncelikle kıyısız alanları ve dolayısıyla bu alanlarda yaşayan canlıları etkilemektedir. Biyoçeşitliliğin korunabilmesi için öncelikle söz konusu bölge içindeki biyoçeşitliliğin bilinmesi gerekmektedir (Lazzari vd., 1999; Nash ve Santos, 1998).

Canlıların türleri, miktarları, zamansal ve mekansal dağılımları, beslenme şekilleri, yaş ve ölüm oranları gibi popülasyon parametrelerinin bilinmesi o ekosistemin işleyişi hakkında bir bilgi vermektedir. Ekosistemin bozulma belirtilerini görebilmek için gerekli örneklemeler ve parametre ölçümleri düzenli periyotlarda yapılmalıdır. Birçok pelajik ve demersal genç balık türlerinin beslenme alanlarını oluşturan kıyılardaki deniz çayırıları ve haliçlerdeki balık popülasyonları sürekli olarak izlenmesi gereken önemli alanları oluşturmaktadır (Lazzari vd., 1999; Nash ve Santos, 1998).

1.6. Av araçlarının ekosisteme etkisi

Farklı av araçlarıyla yapılan avcılığın ekosistem üzerine etkisinin belirlenmesinde; boy ve tür seçiciliği, ilave ölüm, hayalet avcılığı, habitat etkisi, enerji verimliliği ve av kalitesi gibi ekosistem etki indeksi kriterleri kullanılmaktadır (Cochrane ve Garcia, 2009). Bu ifadelerin tanımı Cochrane ve Garcia, (2009) tarafından bildirildiği şekilde aşağıda sunulmuştur.

Seçicilik: belirli bir alandaki mevcut çeşitli organizmalardan istenilen hedef türleri ve balık boylarını belirlemektir. Diğer bir ifadeyle avlanan balıkların tür ve boy kompozisyonunu stoktaki balıkların kompozisyonundan farklı kılan herhangi bir faktör olarak tanımlanabilir.

Hedef dışı (bycatch) av: hedeflenen türlerin dışında yakalanan ekonomik veya ekonomik olmayan organizmalardır. Yasal ve ekonomik, yasal olmayan (tür veya boy bakımından) ve ekonomik olmayan şeklinde üçe ayrılır.

İskarta (discard): Ekonomik ya da yasal sebeplerden dolayı avın tekrar denize atılan kısmını ifade eder. Denize tekrar geri bırakılan balığın yaşama ihtimali balığın deniz dışında (havada) yaşama kabiliyetine, su dışındaki kalma süresine ve avlama metodu ile elleme (muamele; handling) şekline bağlı olarak değişmektedir. Kota sisteminde, balıkçı avlamış olduğu ekonomik değere sahip balığı tekrar denize atarak, kotasını daha değerli bir balık türü için kullanmak isteyebilir. Diğer bir ifadeyle, balıkçının yakaladığı av içerisinde daha az ekonomik olan türler iskarta durumuna düşer. Balıkçı maksimum kazanç elde etmeye çalışır. Ayrıca bazı bölgelerde ilgili ekonomik türün küçük boylu bireyleri de iskarta olarak kabul edilir.

İlave ölüm (bymortality): Deniz organizmalarının avlama süreci boyunca av aracı ile karşılaşması nedeniyle oluşan yaralanmalardan dolayı ölümdür. Ağ göz düzenlemeleri küçük veya hedef dışı balıkların ağ gözlerinden veya kaçış deliklerinden

kaçma başarıları düşünülerek hesaplanmalıdır. Ağlardan kaçış esnasında pul kaybı nedeniyle oluşan hastalıklardan veya osmotik basınç dengesizliğinden ölen balıklar buna bir örnektir.

Hayalet avcılık (ghostfishing): Kayıp av araçlarının balık avlamaya devam etmesi olarak tanımlanır. Bu av araçlarında yakalanan balık veya kabuklular diğer organizmalar için cezbedici yem olarak görülür. Bu şekilde bu av araçları avcılık yapmaya devam eder.

Av Kalitesi: Bir galsama ağı çeşidi olan dip uzatma solungaç kalkan ağının suda haftalarca bekletilmesi sonucu yakalanan kalkan balıkları suda çürür. Bu da av kalitesini düşürür. Aynı durum paragat avcılığında da yaşanabilir. Trol ve gırgırda ise ürünün çok bol olduğu durumlarda torbada sıkışmalar nedeniyle ürün kalite kaybı yaşanır. Farklı av araçlarıyla yapılan avcılığın ekosisteme etkisi yukarıda tanımlanan ifadeler bakımından değerlendirilmesi tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Farklı av araçlarıyla yapılan avcılığın ekosistem üzerine etkisinin sayısal olarak ifadesi. Puanlama 1-10 arasında olup, 1: en kötü, 10: en iyi. (Cochrane ve Garcia, 2009).

| Av Aracı | Boy Seçiciliği | Tür Seçiciliği | İlave Ölüm | Hayalet Avcılığı | Habitat Etkisi | Enerji Verimliliği | Av Kalitesi | Ekosistem Etki indeksi |
|---------------------|----------------|----------------|------------|------------------|----------------|--------------------|-------------|------------------------|
| Galsama Ağları | 8 | 4 | 5 | 1 | 7 | 8 | 5 | 5,4 |
| Dolanın Ağlar | 2 | 3 | 5 | 3 | 7 | 8 | 5 | 4,7 |
| Olta | 4 | 4 | 6 | 10 | 9 | 9 | 9 | 7,3 |
| Paragat | 6 | 5 | 6 | 9 | 8 | 8 | 8 | 7,1 |
| Sepetler | 7 | 7 | 9 | 3 | 8 | 8 | 9 | 7,3 |
| Tuzaklar | 5 | 5 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 7,6 |
| Mızrak, Zıpkın | 8 | 9 | 5 | 10 | 10 | 8 | 9 | 8,4 |
| Ortasu Trolü | 4 | 7 | 3 | 9 | 9 | 4 | 8 | 6,3 |
| Dip Trolü | 4 | 4 | 6 | 9 | 2 | 2 | 6 | 4,7 |
| Beam Trolü | 4 | 4 | 6 | 9 | 2 | 1 | 6 | 4,6 |
| Karides Trolü | 1 | 1 | 7 | 9 | 4 | 2 | 6 | 4,3 |
| Kıyı Sürütme Ağları | 5 | 5 | 6 | 9 | 4 | 5 | 8 | 6 |
| Gırgır | - | 7 | 5 | 9 | 9 | 8 | 8 | 7,7 |
| İğrip | 2 | 2 | 5 | 10 | 6 | 9 | 9 | 6,1 |

Yukarıda bahsedilen kriterlere göre değerlendirme yapıldığında dip trolü ve krişli trolün hayalet avcılığı hariç ekosisteme zararlı birer av aracı oldukları net bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

1.7. Literatür özeti

Dekapod ile ilgili çalışmalar

Dekapod takımı ve Brachyura seksiyonu ile ilgili olarak bulunurlukları ve taksonomileri ile ilgili olarak Özcan (2007) ve Ateş (2003) tarafından detaylı bir şekilde çalışılmıştır. Ayrıca, yengeç türlerinin popülasyon dinamiği ile ilgili çalışmaların özeti güncel literatürden yararlanılarak aşağıda özetlenmiştir.

Sinop sahillerinde, *Zostera marina* çayırlarındaki yengeç topluluklarının dağılımları Şubat 2002 ve Ocak 2003 yılları arasında aylık olarak beam trol (3 m giriş uzunluğu, 10 mm torba ağ göz açıklığı) ile örneklenecek incelenmiştir (Bilgin vd., 2007). Çalışma sonunda, 9 yengeç türü *Z. marina* çayırlarında tespit edilmiş, 12 ay boyunca baskınlık durumlarına göre örneklenen yengeç türleri sırasıyla, *Liocarcinus vernalis* (%36), *L. depurator* (%22), *L. navigator* (%17), *Carcinus aestuarii* (%13), *Brachynotus sexdentatus* (%5), *Pilimnus hirtellus* (%2), *Xantho poressa* (%2), *Eriphia verrucosa* (%2) ve *Macropodia rostrata* (%1) şeklinde rapor edilmiştir. Bu türlerden *M. rostrata* hariç diğer türler 12 ay boyunca örneklenebilmişlerdir. *L. vernalis* türü 12 ay boyunca her ay 50 bireyin üzerinde, *C. aestuarii*, *L. depurator* ve *L. navigator* (mart hariç, 10 birey) türleri ise 12 ay boyunca aylık olarak 20 bireyin üzerinde örneklenebilmişlerdir. *B. sexdentatus* ise (Nisan: 8, Ekim: 1, Aralık: 8, Ocak: 5 ayları hariç) aylık 12 bireyin üzerinde örneklenebilmiştir.

Rufino vd. (2005), 1994 ve 2003 yılları arasında Akdeniz’de Iberian yarım adasında (Gibraltar’dan Cape Creus’a kadar olan bölgede) 25 m ve 800 m arasındaki derinliklerde 10 yıl süreyle *L. depurator* türünün yoğunluk dağılımlarını incelenmişlerdir. Bu türün her derinlikten örneklendiğini, trol örneklemelemlerinin yaklaşık %80’inde ve sığ çamurlu bölgelerde km² de ortalama 985 *L. depurator* bulunduğunu rapor etmişlerdir. Ría de Arousa sahillerinde (Kuze-batı İspanya) *L. depurator* türünün %50 cinsi olgunluk boyu erkeklerde 31,4 mm ve 35,7 mm karapas boy (CL), dişilerde ise 25,5 mm ve 31,5 mm CL olarak hesaplanmıştır. (Muiño vd., 1999).

Mussel raft kültür bölgesinde (Ria de Arousa) *L. depurator* türünün popülasyon biyolojisi üzerine yürütülen bir çalışmada (Fernández, 1991), dişilerin cinsi olgunluk boyu yumurtalık durumları baz alınarak 28-30 mm CL (birinci yaşta) olarak hesaplanmış, en fazla yoğunluk kış aylarında tespit edilmiş, yumurtalı dişiler en fazla Ocak ayında, ikinci pik ise Mayıs ayında kaydedilmiştir. Bu durum araştırma bölgesinde *L. depurator* türünün yılda iki kez yumurtladığı şeklinde yorumlanmıştır.

Trol örneklemelerinde yeni birey katılımının özellikle Ağustos-Eylül arasında gerçekleştiği, von Bertalanffy büyüme denklemine göre büyüme oranının erkeklerde dişilerden daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Fernández, 1991).

L. depurator türünün megalopa evresinin incelendiği bir çalışmada, Batı Akdeniz ve Kuzeydoğu Atlantic 'de toplanan örnekler morfoljik olarak incelenmiş. Diğer çalışmalarla karşılaştırılmış megalopa evresindeki bireyle yetişkin bireyler arasında meritik ve morfometrik farklılıkların önemli olduğu ortaya konulmuştur (Guerao vd., 2009).

L. depurator türünün juvenil dönemine ilişkin yapılan bir çalışmada Kuzeybatı Akdeniz den elde edilen megalopa örnekleri morfoljik olarak yetişkin bireylerle karşılaştırılmış ve önemli farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur (Guerao ve Abello, 2011).

Akdeniz kıyılarında dip troli ile yapılan bir çalışmada *L. depurator* türünün dişi ve erkek bireyleri arasındaki morfoljik farklılıklar dijital fotoğraf makinası yardımıyla gözlenip incelenmiş ve dişi bireyler ile erkek bireyler arasında morfoljik olarak karapas boyu genişliği ve dikenleri arasında önemli farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur (Rufino vd., 2009).

Karadeniz Ordu kıyılarında yapılan bir çalışmada *L. depurator* türünün boy ağırlık ilişkisi incelenmiş ve karapas genişliği ile ağırlık arasında kuvvetli bir ilişki bulunurken, karapas boyu ve ağırlık arasında zayıf bir ilişki olduğunu ortaya konulmuştur. İncelenen bireylerin ortalama karapas uzunluğu ve karapas genişliği sırasıyla dişilerde 21,6 mm ve 26,6 mm, erkeklerde 30,1 mm ve 37,7 mm olarak rapor edilmiştir. Bireylerin ortalama vücut ağırlığı dişilerde 5,2 g, erkeklerde 13,95 g olarak rapor etmişlerdir (Aydın vd., 2013).

L. depurator türünün ekolojisi ve dağılımı ile ilgili yapılan çalışmalar ise; Akdeniz' de 20 m derinlikten sonraki kumlu ve çamurlu zeminlerden (Zariquiey Alvarez, 1968), 15-20 m arasındaki kum zeminlerden (Holthuis, 1961), 35 m derinlikteki algli kayalık zeminde (Pastore, 1972), algli kum zeminden (Ramadan ve Dowidar, 1972), 50-80 m arasındaki derinliklerin çamur zeminlerinden (Kattoulas ve Koukouras, 1975), *Funiculina quadrangularis*'li (Anemon) çamur zeminden (Manning ve Frogli, 1982), 36-90 arasındaki çamurlu kum zeminlerden (García Raso, 1984), detritik zeminlerden (Manjón-Cabeza ve García Raso, 1998) bildirilmekle birlikte,

kıyasal bölgeden 400 m derinliğe kadar (Abelló vd., 2002) ve 871 m'ye kadar inebildiği (D'Udekem d'Acoz, 1993) rapor edilmiştir.

Karadeniz'de yaşayan ve ekonomik olarak tüketilen yengeç türlerinin başında *Eriphia verrucosa* türü gelmektedir. Karadeniz'de yapılan bir çalışmada bu türün üremesi çalışılmıştır. Söz konusu çalışmada; Karadeniz'de Karaburun civarında *E. verrucosa* türünün Temmuz ve Ağustos ayları arasında yumurtladığı bildirilmiştir (Erkan vd., 2008).

Ege denizi İzmir körfezinde dalgıçlar tarafından toplanan *E. verrucosa* türünün boy ağırlık ilişkisi çalışılmıştır. Dişiler için $W = 15,02 \times CL^{0,3228}$ ve erkekler için $W = 8,86 \times CL^{0,4073}$ genel olarak ise $W = 8,72 \times CL^{0,4074}$ şeklinde bulunmuştur. (Ulas ve Aydın, 2011).

Sinop ili Karakum bölgesinde 1-6 m derinliğe sahip deniz kıyı alanlarından, *E. verrucosa* bireyleri toplanmış ve besin kompozisyonunun aylık olarak belirlenmesi amacıyla, yengeçlerin yenilebilir kısımları ayrılarak etin ham protein, ham yağ, ham kül ve nem analizleri yapılmıştır (Demirbaş vd., 2013). Örneklerin aylara göre ortalama canlı ağırlıkları ve karapaks boyu sırasıyla; nisan ayında 141,2±6,3 g, 57,9±1,0 mm, mayıs ayında 126,6±9.5 g, 56,3±1,3 mm, haziran ayında 92,2±7,1 g, 50,8±1,2 mm, temmuz ayında 91,4±6.3 g, 50,7±1,2 mm, ağustos ayında 96,9±10,6 g, 52,2±2,0 mm olarak belirlenmiştir. Yapılan biyokimyasal ölçümler sonucunda kuru maddedeki ham protein değeri %19,4±0,6-25,8±1,4 arasında, ham yağ değeri %0,4±0,1-1,5±0,0 arasında tespit edilmiştir. Çalışmada, ham protein ve ham yağ değerlerinde aylar arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Demirbaş vd., 2013).

Cadiz Körfezi'nde (Güney-batı İspanya sahilleri) *Xantho poressa* türünün üreme biyolojisi, popülasyon yapısı Mart 2007 ve Nisan 2008 arasında çalışılmıştır. Bu türün yumurtalı bireylerinin Mayıs ve Ağustos arasında tespit edildiği, dolayısıyla üremesinin bu aylar arasında gerçekleştiği, yoğunluğunun derinlik ve zamana göre değiştiği, kumlu ve çakıllı habitatları daha fazla tercih ettiği (ortalama %53 oranında) rapor edilmiştir (Spivak vd., 2010).

Karadeniz'de yaşayan bir başka tür olan *Pachygrapsus marmoratus* türünün Cabo Raso ve Avencas bölgelerinde (Portekiz kıyıları) popülasyon yapısı üzerine yürütülen bir çalışmada, *P. marmoratus* türünün yeni birey katılımının Eylül ve Kasım ayları arasında gerçekleştiği, popülasyona yeni katılan bireylerin bir sonraki yılda Mart sonu Eylül başına kadar üreme olgunluğuna ulaştığı ve ürettiği belirlenmiştir. Bu türün

her iki cinsiyetinin de mevsimsel büyüme gösterdiği, büyümenin en yavaş olduğu dönemin üreme zamanında, en fazla olduğu dönemin ise kış sonu ve ilkbahar başına denk geldiği, araştırma bölgesinde çoğunluğu erkek birey olmakla beraber 4 yaşına kadar ulaştığı bildirilmiştir (Flores ve Paula, 2002).

Karadeniz'in Trabzon kıyılarında yapılan bir çalışmada, *L. vernalis* ve *P. marmoratus* türlerinin bazı bio-ekolojik özellikleri incelenmiş; karapas genişliği - karapas boyu arasındaki ilişki ile karapas genişliği- ağırlık arasındaki ilişki belirlenmiştir. Üreme dönemlerinin iki tür içinde nisan ayında başlayıp ağustos ayında son bulduğu rapor edilmiştir. Yumurta çaplarını ise *L. vernalis* için 0,27 mm ve *P.marmoratus* için ise 0,34 mm olarak tespit edilmiştir (Selimoğlu, 1997).

Karadeniz'de yaşayan diğer bir tür olan *C.aestuarii* türü ile ilgili olarak Ordu kıyılarında yapılan bir çalışmada boy ağırlık ilişkisi ile birlikte üreme biyolojisi araştırılmıştır. Karapas genişliği erkeklerde 1,25- 8,55 cm, dişilerde ise 2,1- 9,2 cm arasında değiştiği, karapas boyunun ise erkeklerde 1,0 ve 6,6 cm dişilerde ise 1,4- 7,0 cm arasında değiştiği, cinsiyet oranının 1: 1,02 ortalama yumurta çapının ise 420 µm yumurta sayısını ise 272 162, 8 olduğu rapor edilmiştir (Aydın, 2013).

Ege kıyılarında yapılan bir çalışmada ise *C. aestuarii* türünün morfometrik karakterleri araştırılmıştır. En büyük (karapas uzunluğu olarak) dişi ve erkek bireyler sırasıyla 39,59 mm ve 51,63 mm olarak tespit edilmiştir. Erkeklerin dişilerden daha büyük olduğu belirlenmiştir. Ortalama karapas genişliği erkekler için $44,58 \pm 7,34$ ve dişiler için ise $29,10 \pm 7,07$ mm olarak bildirilmiştir. Karapas genişliği/ karapas boyu oranı ise tüm bireyler için 1,22-1,26 olarak rapor edilmiştir (Koçak vd., 2009).

Akdeniz'in Tunus kıyılarında *C. aestuarii* türünün üreme biyolojisi üzerine yapılan bir çalışmada tüm bireylerin karapas genişliğinin 22-64 mm arasında değiştiği yaz ve sonbahar mevsimlerinde üredikleri, %50 cinsi olgunluk karapas boyunun dişilerde 34,56 mm ve erkeklerde 43,93 mm olarak rapor edilmiştir (Baklouti vd., 2013).

Orta Karadeniz Bölgesi'nde *Liocarcinus navigator* türünün karapas boy/genişlik ile boy/ağırlık arasındaki ilişkiler ve üreme özellikleri araştırılmıştır. Araştırma boyunca incelenen 637 adet yengecin 48 (%7,6) adedi erkek, 589 (%92,4) adedi dişi bireylerden oluştuğu, karapaks boyları 1,7-2,22 cm arasında değişmekte olup, her iki cinsiyetinde ortalama karapaks boyu $1,73 \pm 0,17$ cm olarak tespit edilmiştir. Yengeçlere ait minimum ve maksimum ağırlıklar $1,08 \pm 6,23$ g ve ortalama ağırlıkları $2,91 \pm 0,81$

olarak hesaplanmıştır. Araştırmada incelenen bütün bireylerin karapas boyu (L) / genişliği (CW) ve karapas boyu (L) / ağırlığı (W) arasındaki ilişkiler $W = 0,7157 L^{2,526}$ ($R^2=0,79$) ve $W = 0,4433 CW^{2,4514}$ ($R^2=0,78$) olarak belirlenmiştir. Gözlenmiş yumurtalardan alınan örneklerde yapılan ölçümlerde yumurta çapları 229,4 - 447,3 μm arasında değişmekte olup ortalama $347,2 \pm 14,7 \mu m$ olarak tespit edilmiştir (Aydın vd., 2012).

Beam trol ve diğer av araçlarının ekosisteme etkisi ile ilgili çalışmalar

Kuzey denizinin güneyinde iki ayrı bölgede 2 m uzunluğunda beam trol ile trolün epifauna türlerini yakalama verimliliğini tahmin etmek için bir çalışma yapılmıştır. Aynı alanda tekrarlanan örnekleme sağlamak için çelik halatlarla birbirine bağlanan üçlü bir trol yapıp kullanılmıştır. İlk trolün yakalama verimliliği ile tüm trollerin yakalama verimliliği tahmin edilmiştir. Sonuçta beam trolün epifauna türlerini yakalama verimliliğinin bölgeler arasında % 36- % 44 arasında değiştiğini, kısmen kuma gömülü yaşayan türlerde: *Liocarcinus holsatus* az düzeyde % 9 ve % 18, *Buglossidum luteum*,% 27, *Arnoglossus laterna*,% 35 biraz daha fazla oranla *Asterias rubens*,% 42 ve% 46 oranında sediment yüzeyinde yaşayan türlerde ise *Pomatoschistus minutus*,% 58 ve% 46; *Pagurus bernhardus*,% 51 olarak rapor edilmiştir. Beam trolün yakalama verimliliğini sediment yapısının etkilediğini kumlu habitatlarda çamurlu habitatlara oranla daha az verimli olduğunu rapor edilmiştir (Reiss vd., 2006).

Atlantiğin Fransa kıyıları boyunca 2,9 m genişliğinde ve 0,5 m yüksekliğinde 20 mm ağ göz açıklığına sahip beam trol ile 5 -35 m arasında ki derinlikte 15 dakikalık çekimlerle yapılan bir çalışma sonucunda; epibentic türlere (balık ve kabuklular) ilişkin taksonomik bilgilere ulaşılmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte trolün ekosistem bolluğunu belirlemede kullanılabilir olacağı rapor edilmiştir. (Amour vd., 2009)

İngiltere kıyılarında (modifiye edilerek yapılan) 2 m boyunda 20 mm torba ağ göz genişliğinde ki beam trol kullanarak 1 knot hızla bir yıl boyunca örnekleme yapılan bir çalışmada; bu örnekleme neticesinde 22 tür tespit edilmiştir. Yakalanma oranının omurgasız ve yassı balık türlerinde (*Astenrias rubens*, *Ophiura ophiura*, *Liocarcinus holsatus* ve yassı balıklar) fazla olduğunu bunun aksine kemikli balıklardaki (*Callionymus spp.*) yakalanma oranının artmadığını *Echiichthys vipera* türünün oranının etkilenmediği diğer çalışmalarla karşılaştırarak rapor edilmiştir (Kaiser, vd., 1994).

Kuzey denizinde dip trolü ile yapılan bir çalışmada dip trolünün hedef ve hedef olmayan bentik türler ile farklı habitatlardaki deniz sedimetine olan etkisi araştırılmıştır.

Uzun süreli ve devamlı trol kullanımının büyük ölçüde omurgasız canlılar ve deniz sedimenti üzerinde dip sedimentin fiziksel yapısını bozan ve olumsuz değişimlere yol açabileceği rapor edilmiştir (Tillin, vd, 2006).

Adriyatik denizinde yapılan bir çalışmada ise ekosistem yapısı üzerindeki sürüklenme av araçlarının etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak dip trolü, orta su trolü ve beam trolün hedef ve hedef olmayan türler ile deniz sedimentini olumsuz etkilediğini rapor etmişlerdir (Colla, vd., 2006).

İzmir Körfezinde kırıli trol ile birer saatlik 14 av operasyonu sonucu 21 tür yakalanmıştır. Bu türlerden ekonomik değere sahip dil balığı (*Solea vulgaris* Qensel, 1806) ve karides (*Penaeus kerathurus* Forskall, 1775) türleri incelenmiştir. Dil balığının 9-29 cm boy gruplarında dağılım gösterdiği ve yoğun olarak 19-22 cm de yakalandığı tespit edilmiştir. Karidesler, 12-22,3 cm boy gruplarında dağılım gösterdiği ve ortalama yakalanma boyu 16,2 cm olarak tespit edilmiştir. Yapılan sualtı gözlem çalışmalarında algarna takımının çamur zeminlerde dip yapısına ve bentik faunaya tahrip edici zararı gözlenmemiştir. Fakat algarna takımlarının aynı bölgede avcılık yapan küçük balıkçı takımlarına zarar verdiğini, bu av takımının olumsuz etkiler oluşturduğunu rapor etmişlerdir (Aydın vd., 2005).

Karadeniz'in Trabzon kıyılarında, kıyıdan yaklaşık 1 mil mesafedeki sahada dip trol ağı kullanarak örneklemeler yapılan bir çalışmada 15-40 m derinlikleri arasında toplam 10 çekim yapılmıştır. Çalışma sonucunda 10 familyaya ait 10 tür tespit edilmiştir. (Çekimler Mayıs ve Aralık ayları arasında gerçekleştirilmiştir) Bu türlerin 6'sı kemikli balık, 1'i kırıkbalık balık, 1'i kabuklu ve 2'si yumuşakça grubundandır. Toplam av kompozisyonunun yaklaşık %95'ini kemikli balıklar %2'sini yumuşakçalar, %80'ini kabuklular ve %0,4'ünü kırıkbalık balıklar oluşturmuştur (Koç, 2005).

Kuzeydoğu Akdeniz'in Türkiye kıyılarında dip trolü ile yapılan bir çalışmada, aylık periyotlarla 0-20 m, 20-50 m ve 50-100 m derinliklerde birer saatlik olmak üzere örneklemeler yapılmıştır. Araştırma süresince toplam olarak 90 balık, 15 kabuklu ve 5 kafadan bacaklı türü örneklenmiştir. Toplam 24 adet trol çekimi sonucunda 631403,89 g ürün elde edilmiş ve ortalama CPUE değeri 26308,5 g saat-1 olarak hesaplanmıştır. Derinliklere göre en düşük ve en yüksek CPUE değerleri (13544,80 g saat-1 ve 33319,80 g saat-1) sırasıyla 50-100 m ve 20-50 m derinlik grupları olarak belirlenmiştir. En yüksek CPUE değerine Eylül ayında (66756,30g saat-1); bu değer Eylül ayında itibaren sürekli düşüş göstererek, en düşük değer 12478,50g saat-1 ile Mart ayından elde

etmiştir. Toplam av içerisinde balıkların %79,10'luk bir değerle birinci sırada yer aldığı, bunu %13,73 ile kabukluların ve %7,17'lik bir değerle de kafadan bacaklıların izlediği belirlemiştir. Ayrıca elde edilen toplam biyokütlenin %38,68'ini ıskarta türlerin oluşturduğu saptamıştır. Toplam avın tür sayısı olarak %18,90'nın ve biyokütle olarak ise %26,66'sının lesepsiyen balıklardan oluştuğu tespit etmiştir. Ana av içerisinde %19,48'lik bir değerle *Mullus barbatus* türünün ilk sırada yer aldığı; bunu sırasıyla *Charybdis longicollis* (%15,98) ve *Saurida undosquamis* türünün (%15,56) izlediği belirlemiştir (Çiçek, 2006).

Batı Karadeniz'de dip trol ağlarının av kompozisyonu, hedef ve hedef dışı av oranları, birim av güçleri ve avlanan türlerin boy dağılımlarının belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada ticari trol balıkçıların ağları kullanılarak toplam 34 trol operasyonu gerçekleştirilmiştir (Başkaya, 2012). Operasyonlar sonucunda beş taksonomik gruba ait; 25 kemikli balık (osteichthyes), 2 kıkırdaklı balık (chondrichthyes), 4 kabuklu (crustacea), 2 derisidikenli (echinodermata) ve 1 yumuşakça (mollusca) türü tespit edilmiştir. Hedef tür olan tekir (*Mullus barbatus*) ve mezzit (*Merlangius merlangus euxinus*) balıklarının yanı sıra beş taksonomik gruba ait 32 farklı türün avlanıldığını belirlemiştir. Hedef dışı avın 10 âdeti ticari öneme sahip, 20 âdeti ticari olmayan türler ve iki adedi de tehlike altındaki türden oluştuğunu ve av miktarının sayıca ve ağırlıkça en baskın türleri *M. barbatus* ve *M. euxinus* oluştuğunu rapor edilmiştir. Aynı çalışmada toplam av miktarının sayıca % 98,38'si ve ağırlıkça % 95,94'ü hedef türler; hedef dışı avın oranı ise sayıca % 1,62 ve ağırlıkça % 4,06 olarak hesaplanmıştır. *M. barbatus* türü için çekim başına düşen ortalama av miktarı ise 92,31 kg, *M. merlangus euxinus* türü için ise 21,41 kg olarak hesaplanmıştır. Hedef dışı avı oluşturan türlerin, çekim başına düşen ortalama av miktarında 5,55 kg olarak rapor edilmiştir (Başkaya, 2012).

İzmir Körfezi'nde dip trolü ve trata ile elde edilen örneklerin av niteliği ve niceliği araştırılan bir çalışmada (Akyol ve Kara, 2003), Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 1996 ve Eylül, Ekim 1997 süresince örnekleme yapılmış ve trol operasyonları sonucunda 57 balık, 10 omurgasız; trata örnekleme sonucunda 53 balık, 7 omurgasız türü örneklenmiştir. Trol ve trata için toplam birim çabaya düşen av, sırasıyla 71,3 kg/saat ve 23,2 kg/saat olarak belirlenmişlerdir. *Diplodus annularis* ve *Mullus barbatus* trol avında baskınken; *Diplodus annularis*, *Pagellus erythrinus*, *Mullus*

barbatus ve *Spicara flexuosa* türü balıklar ise trata ile örenklemede en baskın türler olarak rapor edilmiştir (Akyol ve Kara, 2003).

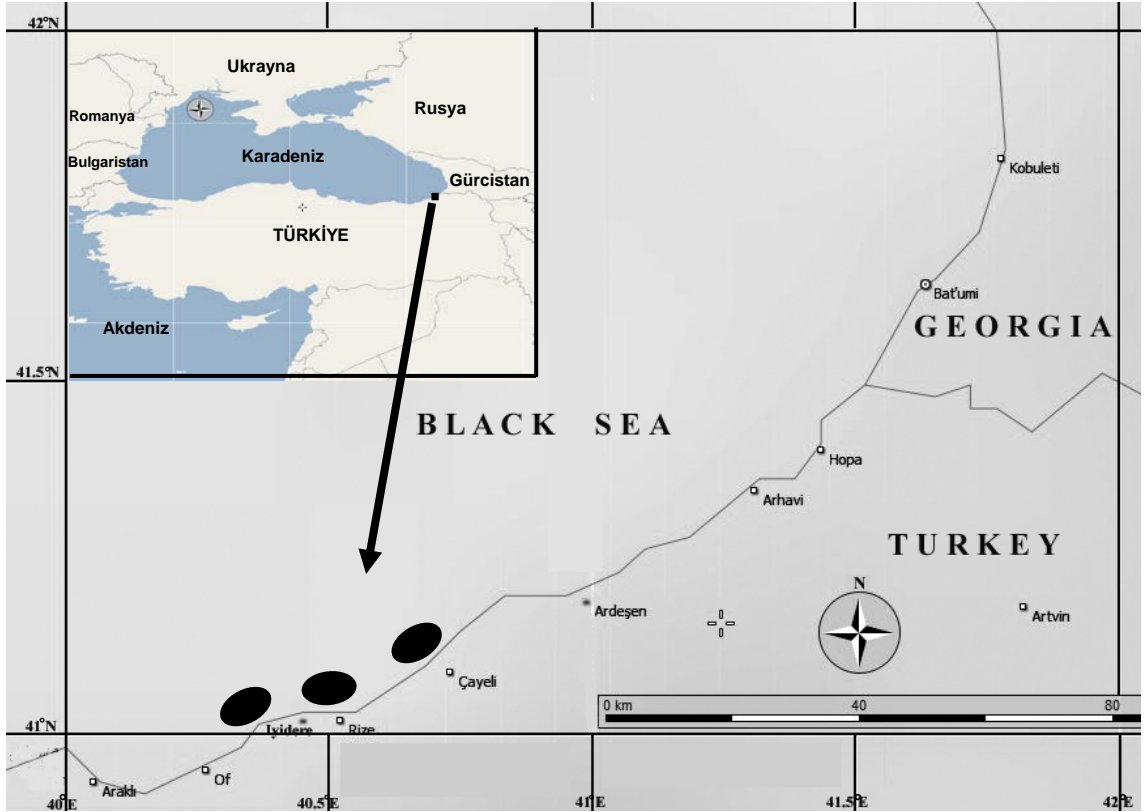
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Bu çalışma, Rize civarında 3 istasyondan (İyidere, Merkez ve Çayeli), 4 farklı derinlik grubundan, 2 m genişliğinde ve 15 mm ağ gözü açıklığına sahip krişli trol (Beam trol) kullanılarak Aralık 2012 ve Kasım 2013 tarihleri arasında aylık olarak yürütülmüştür.

2.1.1. Örnekleme istasyonları

Araştırma, İyidere, Merkez ve Çayeli olmak üzere 3 istasyonda yürütülmüştür (Şekil 7). İstasyonların habitat özellikleri, yapılan trol çekimleri neticesinde çıkan ürün, dip materyali ve daha önceki tecrübelerden yararlanılarak aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.



Şekil 7. Araştırmanın yürütüldüğü istasyonlar

2.1.1.1. İyidere istasyonu

İyidere istasyonu Of-İyidere arasındaki ilçe sınırından başlayarak İyidere-Derepaazarı ilçe sınırına kadar olan alanı kapsamaktadır. Yapılan beam trol çekimleri

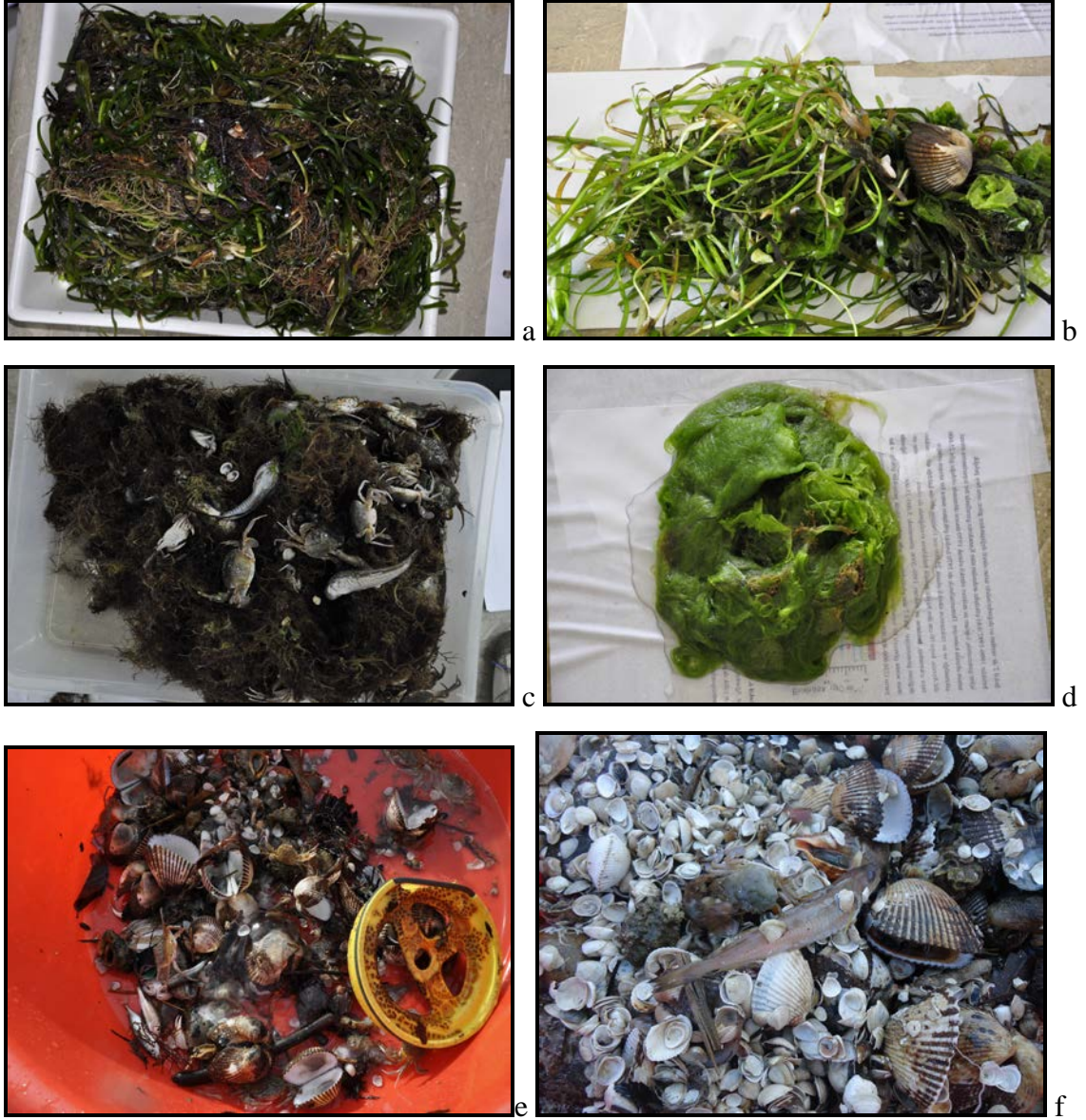
neticesinde bu istasyonun dip yapısının kumlu, kabuk ve küçük kaya döküntülerin olduğu, yer yer kumluk alanın baskın, yer yer ise kayalık alanların baskın olduğu yerler mevcuttur. Bu istasyon genel olarak dip yapısı bakımından kum, çakıl ve kabuk yapıdan oluşmaktadır.

2.1.1.2. Merkez istasyonu

Merkez istasyonu Derepazarı ilçe sınırı ile Askoroz deresinin (Salarha havzasından doğan dere) denize döküldüğü yere kadar olan alanı kapsamaktadır. Yapılan beam trol çekimleri neticesinde bu istasyonun dip yapısının, kabuk ve küçük kaya döküntülerinden olduğu, yer yer (adliye önü) makroalglerle (*Zostera sp*, *Ulva sp*) kaplı, yer yer ise kumluk alanların baskın olduğu alanlar mevcuttur.

2.1.1.3. Çayeli istasyonu

Çayeli istasyonu büyük köy kıyılarından başlayıp Liman köy mahallesi mevkiinde boyunca olan alanı kapsamaktadır. Yapılan beam trol çekimleri neticesinde bu istasyonun dip yapısı yer yer kumluk ve makroalglerle (*Zostera sp*, *Ulva sp* ve *Cystoseira sp.*) kaplıdır.



Şekil 8. İstasyonların habitat yapısını gösteren örnekler. Algli örnekler (a) *Zostera sp.*, (b) *Zostera sp.*, (c) *Cystoseira sp.*, (d) *Ulva sp.*, kabuklu örnekler (e, f) (Orijinal).

2.1.2. Örnekleme yapılan derinlik grupları

Araştırmada her istasyondan sahilden başlanarak 30 m ve üzeri derinliklerden (30 m üzeri 35, 35, 37, 39, 30, 42 ve 50 m derinliklerden 7 çekim yapılmıştır), dip yapısına bağlı olarak 10 ve 30 dakika arasında değişen sürelerde, 1,5 ve 2,5 knot (ortalama 2,2 knot) hızla farklı derinliklerden çekimler yapılmıştır. Çekimler RTEÜ, Su Ürünleri Fakültesine ait SUAR isimli araştırma teknesiyle yapılmıştır. Araştırma süresince toplamda 146 çekim yapılmıştır.

Çekim yapılan derinlikler 4 gruba ayrılmıştır. 1. derinlik grubu: sahilden başlayarak 5 m arasındaki alan (toplamda 40 çekim), 2. derinlik grubu: 5-10 m

arasındaki alan (toplamda 34 çekim), 3. derinlik grubu: 10-20 m arasındaki alan (toplamda 35 çekim) ve 4. derinlik grubu: 20-30⁺ m arasındaki alan (toplamda 37 çekim).

Araştırmada yapılan çekimlerde elde edilen ürünün mevsimlere göre değerlendirilmesinde 4 mevsim Kış (Aralık, Ocak ve Şubat), İlkbahar (Mart, Nisan ve Mayıs), Yaz (Haziran, Temmuz ve Ağustos) ve Sonbahar (Eylül, Ekim ve Kasım) olarak gruplandırılmıştır. Aralık ayındaki örneklemler 2012 yılında diğer aylardaki örneklemler ise 2013 yılında yapılmıştır.

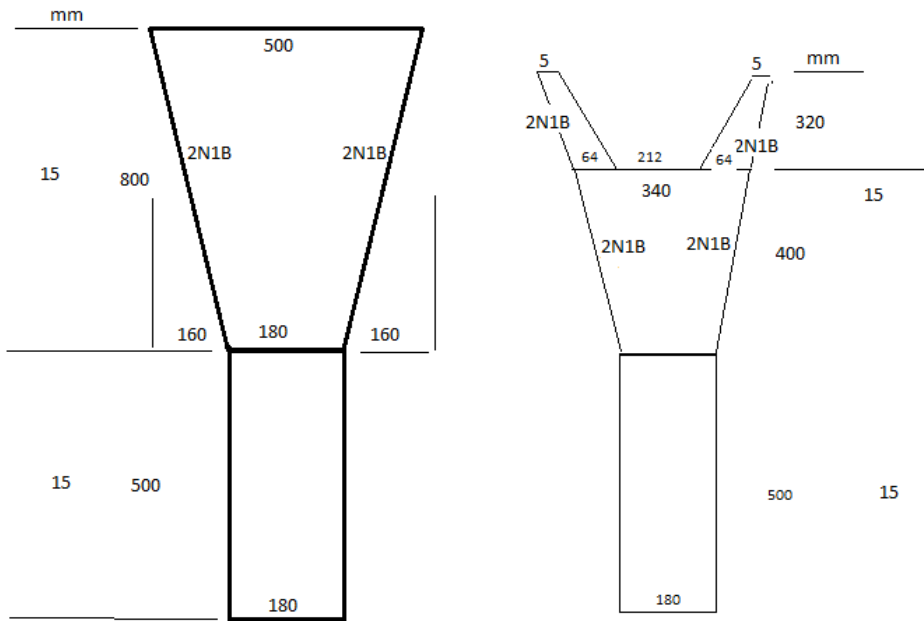
2.1.3. Örnekleme aracı (beam trol)

Yengeç türlerinin habitatları olan çamurlu, kumlu, çamurlu-kumlu, kayalık ve algli habitatlar başta olmak üzere ticari dip trol balıkçılığına kapalı Rize sularından epibentik makrofaunanın örnekleme (hedef tür olarak yengeç örneklemleri) yapılmıştır. Bu tür çalışmalar için en yaygın örnekleme aracı beam troldür (Kaiser ve diğ., 1994; Tillin ve diğ., 2006). Bu çalışmada örneklemlerde 2 m genişlik (beam) uzunluğunda ve torba ağ gözü açıklığı 15 mm olan beam trolü kullanılmıştır (Şekil 9-10).

Beam trolün demir kısmı Rize Sanayi sitesinde yaptırılmıştır. Kullanılan ağlar ise kesim planına uygun olarak kesilmiş ve dizayn edilmiştir. Kesim planı Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 9. Beam trolün laboratuarda hazırlanışı (orijinal).



Şekil 10. Beam trolün kesim planı



Şekil 11. Beam trolün teknede çekim öncesi görünüşü (orijinal).

2.2. Metod

2.2.1. Örneklerin temini

Teknede yapılan her çekim sonucunda tekneye alınan beam trol ağındaki ürün güverteye boşaltılmıştır. Ürün her bir istasyon, derinlik dikkate alınarak saklama bidonlarına yerleştirilmiştir. Çekimler sonucunda elde edilen ürün aynı gün içerisinde RTEÜ, Su Ürünleri Fakültesi, Balıkçılık laboratuvarına götürülerek her bir türün ayrımı yapılmıştır (Şekil 13). Çekimlere göre ve derinlik gruplarına göre çıkan ürünün toplam sayısı ve toplam ağırlıkları kaydedilmiştir. Türlerle ayrılan ürün %70'lik alkolde bidonların içerisinde saklanmıştır. Araştırmanın konusunu oluşturan yengeç türleri daha sonra biyolojik olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 12. Teknede yapılan çekim sonucunda beam trolün tekneye alışı (a) ve ağındaki yengeç örnekleri (b) (Orijinal).



Şekil 13. Çekimler sonucunda elde edilen ürünün aynı gün laboratuvara götürülerek türlere ayrılışı (Orijinal).

2.2.2. Biyo çeşitliliğin tespiti

Yoğunluk (density) hesaplamaları, Crustacea (kabuklular), Mollusca (yumuşakçalar) ve Pisces (balıklar) grupları ve *L. depurator* türü için (D ; birey * 1000 m^{-2}) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$D = N_i * q / \text{çekim hızı (m / dakika)} * \text{çekim süresi (dakika)} * \text{beam-trol genişliği (m)} * 1000$. Burada, q = yakalayabilirlik katsayısı olup, beam trol için 1 olarak alınmıştır (Oh vd., 1999; Bilgin vd., 2008).

Birim çabadaki av miktarı (CPUE) ise Crustacea (kabuklular), Mollusca (yumuşakçalar) ve Pisces (balıklar) grupları ve *L. depurator* türü için aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$CPUE = \frac{N_i}{t_i}, \text{ burada}$$

$CPUE$ = birim çabadaki av miktarı

N_i = i. çekimdeki birey sayısı

t_i = i. çekim süresi (saat)

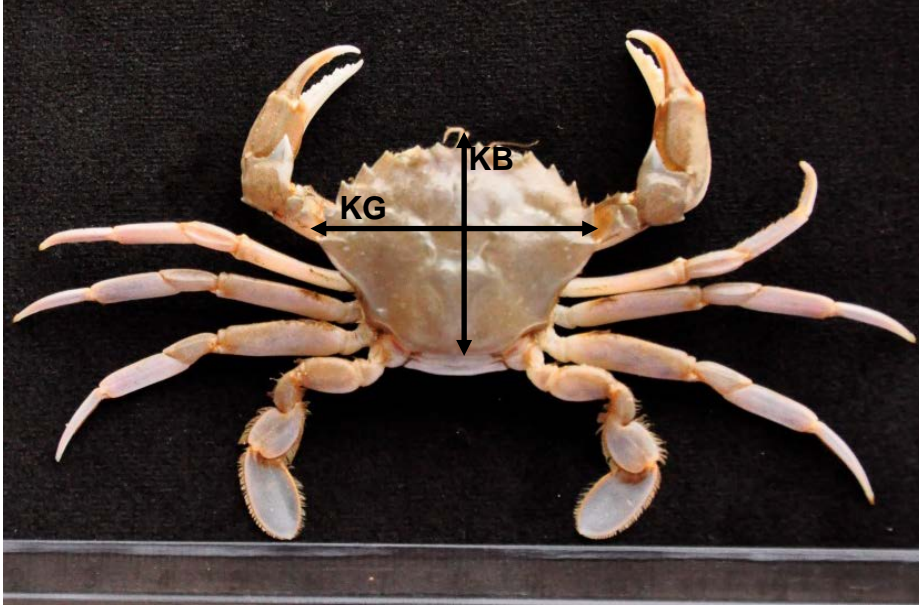
Mevkii, derinlik ve mevsim gruplarına göre yoğunluk ve CPUE analizleri tek yönlü benzerlik analizine (One-way analysis of similarity: ANOSIM) (Clarke ve Warwick, 1994) göre yapılmıştır. Gruplar arasındaki derinlik, mevsim ya da istasyona göre farklılığı sağlayan grup/ların benzerlik yüzdesi analizine (similarity percentages: SIMPER) göre yapılmıştır (Clark, 1993). Çoklu istatistiksel analizler (multivar) PAST ver 2,14 programı (Hammer vd., 2001) kullanılarak yapılmıştır.

2.2.3. Biyolojik ölçümler

Araştırmada 7 yengeç türü çıkmasına rağmen biyolojik olarak değerlendirilebilecek sayıda sadece *L. depurator* türü örneklenebilmiştir. Dolayısıyla biyolojik ölçümler ve değerlendirmeler bu çalışma için sadece *L. depurator* türü üzerinden yapılmıştır.

2.2.4. Boy ve ağırlık ölçümleri

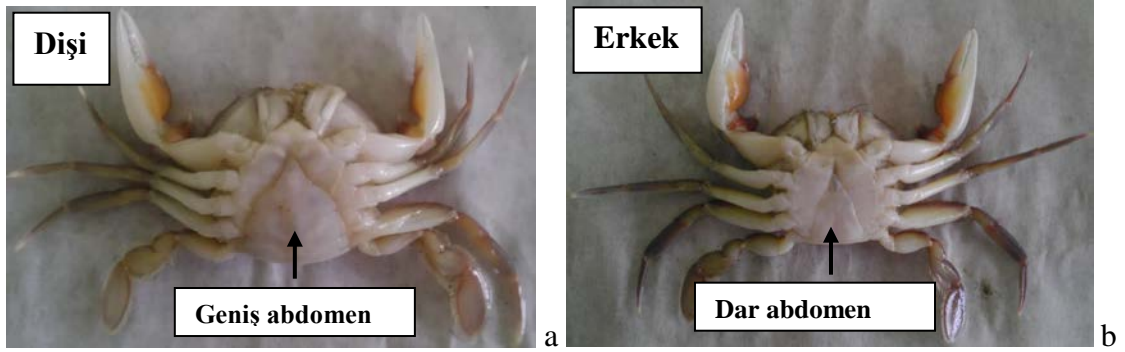
L. depurator türünün karapas boyu rosturum ucundan karapasın posterior ucuna kadar olan mesafe temel alınarak ölçülmüştür (Şekil 14). Karapas genişliği karapas üzerindeki sağ ve soldan 5. dişlerin uçtan uca olan mesafesi temel alınarak ölçülmüştür (Muino vd., 1999). Ağırlıklar 0,001 g hassasiyetteki terazide tartılmıştır. Boylar ise 0,001 mm hassasiyetli dijital kumpasla ölçülmüştür.



Şekil 14. *Liocarcinus depurator* türünün karapas boyu (KB) ve karapas genişliği (KG) ölçüm konumları (Orijinal)

2.2.5. Cinsiyet tespiti

Yengeç türlerinin çoğu açık olarak seksüel dimorfizm gösterirler ve kolayca cinsiyetleri belirlenebilir. Toraksın altında kalan karın bölgesi erkeklerde daha dar ve sivridir. Dişilerde ise karında çok sayıda pleopod vardır ve açık olarak daha geniştir. *L. depurator* türünün cinsiyet tespiti örneklenen bütün bireylerde kolaylıkla yapılabilmektedir.



Şekil 15. *Liocarcinus depurator* türünün birincil cinsiyet özellikleri. Geniş abdomenli dişi (a) ve dar abdomenli erkek (b) (Orijinal).

2.2.6. Gonat gelişim safhaları

Dişi bireylerin ovaryum safhaları, 1: olgun olmayan, 2: gelişen, 3: erken olgunluk, 4: yaklaşık olgun. 5: boşaltmış olarak 5 safhaya ayrılmıştır. Erkek bireylerin testis safhaları ise 1: olgun olmayan, 2: olgun olarak 2 safhaya ayrılmıştır. Bu

sınıflandırma, Abello (1989) tarafından belirtilen özelliklere ve kişisel gözlemlere dayanılarak aşağıda belirtildiği gibi yapılmıştır.

2.2.6.1. Ovaryum gelişim safhaları

1. ovaryum safhası: olgun olmayan (immature). Ovaryumların görünümü beyaz ince tüp gibi ve filament şeklindedir. Karapas boşluğunun yaklaşık ¼ lük kısmından daha az bir alanı kapsamaktadır.

2. ovaryum safhası: gelişen (beginning of maturation). Ovaryum gelişmeye başlamıştır. Rengi ise beyazımsı renkten sarımsı renge dönüşmeye başlamıştır. Karapas boşluğunun yaklaşık ¼ lük kısmından biraz daha fazla bir alanı kapsamaktadır.

3. ovaryum safhası: erken olgunluk (actively developing). Ovaryum sarı turuncu renkte olup, oositler çıplak gözle görülmez. Ancak gonadlar oldukça kabarmıştır. Karapas boşluğunun yaklaşık ¾ lük kısmından biraz daha fazla bir alanı kapsamaktadır.

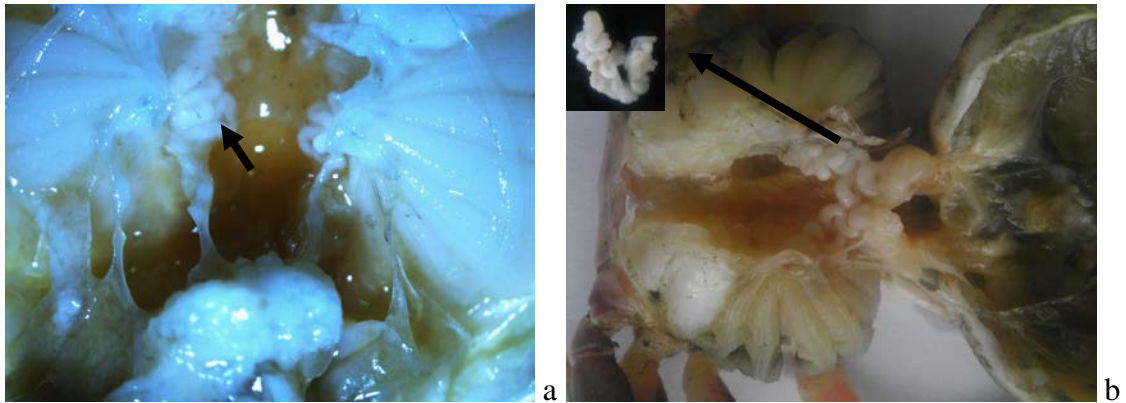
4. ovaryum safhası: yaklaşık olgun (ripe). Ovaryum sarımsı turuncu renkte olup oositler çıplak gözle rahatlıkla görülebilmektedir. Ovaryum tamamen gelişmiş ve şişmiştir. Karapasın boşluğunu neredeyse tamamen doldurmuştur.

5. ovaryum safhası: boşalmış (spent). Ovaryum solgun sarı renkli görünümde kalın filamentlidir. Bu safha çok kısa sürer. Bu çalışmada bu safhadaki bireyler örneklenememiştir.

2.2.6.2. Testis gelişim safhaları

1. testis safhası: olgun olmayan (immature). Testisler gayet ince iplikçik şeklinde beyaz görümlü henüz şişmemiş ve gelişmemiştir.

2. testis safhası: olgun (mature). Testisler kalınlaşmış ve şişmiş ve kalınlaşmış iplikçik durumuna dönüşmüş ve renk beyazdan opaklaşmıştır. Testisler gayet gelişmiştir.



Şekil 16. Erkek bireylerin testis safhaları. Olgun olmayan 1. safha (a) ve olgun 2. safha (b) (Orijinal).

2.2.6.3. Embriyo safhalarının tespiti

Liocarcinus depurator türünün embriyo gelişim safhaları Şekil 17’de sunulmuştur. Embriyo gelişim safhaları abdomendeki yumurtalarının rengine ve Abello (1989) tarafından bildirilen özelliklere göre belirlenmiş ve aşağıda belirtildiği gibi üç safhada sınıflandırılmıştır.

1. embriyo safhası: Yumurtalar açık sarımsı turuncu renklidir. Mikroskop altında yumurtalarda pigmentasyon gözlenmez.

2. embriyo safhası: Yumurtaların rengi kahve renklidir. Göz oluşmaya başlamıştır.

3. embriyo safhası: Yumurta rengi siyaha dönüşmüştür. Göz tamamen oluşmuştur.



Şekil 17. *Liocarcinus depurator* türünün 1., 2. ve 3. embriyo gelişim safhaları (Orijinal)

2.2.7. Gonado somatik indeksin tespiti

Gonado somatik indeks (*GSI*) gonat ağırlığının vücut ağırlığına yüzde oranı şeklinde aylık olarak hesaplanmış ve aylık ortalamaların grafiği çizilmiştir. *GSI* değerleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$GSI = \frac{GW}{YVG} * 100, \text{ burada}$$

GSI = Gonado somatik indeks

GW = Gonat ağırlığı (g)

YVG = Yengeç vücut ağırlığı (g) (Erkoyuncu, 1995).

2.2.8. Kabuk değişirme safhalarının tespiti

L. depurator türünün kabuk değişirme (molting) safhaları Abello (1989), tarafından bildirilen karapasın esneklik özelliklere göre belirlenmiş ve aşağıda belirtildiği gibi beş safhada sınıflandırılmıştır.

1. kabuk değişirme safhası: dış iskelet çok yumuşak ve şeffaf görünümündedir.

2. kabuk değişirme safhası: dış iskelette kalsifikasyon oluşmaya başlamıştır. Kâğıt gibi bir görünüm kazanır. Kısaç ve yürüme bacakları karapasa göre daha sert yapıdadır.

3. kabuk değişirme safhası: dış iskelette kalsifikasyon gelişmeye devam eder ancak hala karapas esnek durumdadır.

4. kabuk değişirme safhası: artık tümüyle sert bir dış iskelete sahiptir.

5. kabuk değişirme safhası: tamamen yeni iskelet görünümü almıştır.

2.2.9. *Liocarcinus depurator* türünün %50 cinsi olgunluk boyunun tespiti

L. depurator türünün %50 cinsi olgunluk boyunun tespiti için tüm yıl boyunca elde edilen ve gonad ağırlıkları ile safhaları belirlenen bireyler kullanılmıştır. Dişi bireylerde yumurtalı tüm bireyler olgun yumurtasız bireyler ise gonad safhasına göre olgun (safha 3, 4, 5) ve olgun olmayan (safha 1, 2) olarak değerlendirilmiştir. Erkek bireyler de ise gonad safhası olgun ve olgun olmayan şeklinde belirlenmiş ve %50 cinsi olgunluk boyu dişi ve erkek bireyler için hesaplanmıştır. Bireylerin 2 mm sınıf aralığında toplam boy kompozisyonu çıkarılarak %50 cinsi olgunluk boyu aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar için 1281 (olgun 406 ve olgun olmayan 875) dişi birey ve 554 (olgun 304 ve olgun olmayan 252) erkek birey kullanılmıştır.

$$P = \frac{1}{1 + e^{a+b*TB}}$$

Burada, P = olgunluk oranı (%), KG = karapas genişliği (mm), a ve b regresyon katsayılarıdır. Ayrıca yüzde elli cinsi olgunluk boyunu karapas boyundan hesaplayan çalışmalar için aşağıdaki formül kullanarak karapas boyu ile karapas genişliği hesaplanmıştır.

$$KG = 1,2581 * KB - 0,0942 \quad (r^2 = 0,9821, N = 1069).$$

2.2.10. Boy kompozisyonunun tespiti

Örneklenen *L. depurator* bireylerinin karapas genişlikleri (KG) 0,1 mm hassasiyetli dijital kumpas ile ölçülmüştür. Cinsiyetlere göre (Dişi, yumurtalı dişi ve erkek) aylık ve genel boy frekans dağılımları 2 mm sınıf aralığında sınıflandırılmıştır. Cinsiyetlere göre ortalama KG arasındaki fark istatistiksel t testine göre, boy frekans dağılımları arasındaki fark ise Kolmogorov-Smirnow two sample testine göre yapılmıştır. İstatistiksel hesaplamalar PAST ver 2,14 programı (Hammer vd., 2001) kullanılarak yapılmıştır.

2.2.11. Boy ağırlık ilişkisi

L. depurator türünün erkek, yumurtalı dişi ve yumurtasız dişi bireylerinin karapas boy ve ağırlık ilişkileri, karapas genişlik ve ağırlık, karapas boy ve karapas genişlik ilişkileri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$W = aL^b,$$

W = yengeç ağırlığı (g)

L = yengeç karapas genişliği ya da karapas boyu (mm) (Campbell, 1985; King, 1995).

2.2.12. Von Bertalanffy büyüme denkleminin tespiti

L. depurator türünün erkek ve dişi bireylerinin ortalama boyları ve boy frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak fark bulunduğu için büyümenin matematiksel ifadesi cinsiyetlere göre von Bertalanffy büyüme modeline göre yapılmıştır. von Bertalanffy büyüme modelinin sezonsal ve sezonsal olmayan iki modeli kullanılmıştır. Hesaplamalar, aylık karapas genişliği (KG) frekans dağılım verileri kullanılarak LFDA ver.5,0 programı (Kirkwood vd., 2001) kullanılarak yapılmıştır.

von Bertalanffy büyüme modelinin sezonsal ve sezonsal olmayan iki modeli için hesaplamalarda kullanılan formüller aşağıdaki gibidir.

Sezonsal olmayan üç parametrelili von Bertalanffy büyüme modeli Bertalanffy (1938) tarafından belirtilen aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

Sezonsal von Bertalanffy büyüme modeli Somers (1988) ve ELEFAN (Electronic Length Frequency Analysis) Hoeing sezonsal büyüme eğrisine göre Kirkwood vd., (2001), tarafından belirtilen aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$L_t = L_\infty \left[1 - e^{\left[-K(t-t_0) - \left(\frac{CK}{2\pi}\right) \sin 2\pi(t-t_S) + \left(\frac{CK}{2\pi}\right) \sin 2\pi(t_0-t_S) \right]} \right]$$

L_t = t yaşındaki yengeç boyu (mm)

L_∞ = yengecin büyüdüğü asymptotic karapas genişliği (mm)

K = büyüme oranı parametresi (yıl^{-1})

t_0 = yengeç boyunun kuramsal olarak sıfır olduğundaki yaş (embriyonik yaş) (yıl)

C = sezonsal salınım genliği ($0 \leq C \leq 1$)

t_S = Sinusoidal salınımın konveks segmentinin başlangıcına karşılık gelen sezonsal salınım safhası ($-0,5 \leq t_S \leq 0,5$).

Büyüme oranının en yavaş olduğu zaman ki kış noktası (WP) olarak bilinir. WP aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$WP = t_S + 0,5.$$

Von Bertalanffy büyüme eğrisi sezonsal ve sezonsal olmayan modellerde verilere ne kadar iyi fit ettiğinin göstergesi olan piklerden geçme uygunluğu Rn (goodness of fit) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$Rn = \frac{10^{\frac{ESP}{ASP}}}{10}$$

ASP = mevcut piklerin toplamı

ESP = büyüme eğrisinin geçtiği piklerin toplamı

Büyüme performansı indeksi (Φ') dişi ve erkek bireyler için aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Pauly ve Munro, 1984).

$$\Phi' = \log(K) + 2 \log(L_\infty).$$

3. BULGULAR

Araştırma süresince İyidere, Merkez ve Çayeli istasyonlarından 2 m genişliğinde kirişli trol (Beam trol) kullanılarak toplamda 146 çekim yapılmıştır. Bu çekimler neticesinde örneklenen bireyler; üç şube altında (Chordata, Mollusca ve Crustacea) sınıflandırılmıştır. Örneklenen Chordata şubesi üyeleri, Osteichthyes (kemikli balıklar) ve Chondrichthyes (kıkırdaklı balıklar) olmak üzere iki sınıf altında toplanmıştır. Osteichthyes sınıfına ait toplam 8 takıma (Atheriniformes, Clupeiformes, Gadiformes, Ophidiiformes, Perciformes, Pleuronectiformes, Scorpaeniformes, Syngnathiformes) ait 21 aileden 24 tür belirlenmiştir. Chondrichthyes sınıfında ise 1 takım; Rajiformes ve bu takıma ait 1 ailede 1 tür tespit edilmiştir.

Örneklenen Mollusca şubesi üyeleri Bivalvia ve Gastropoda olmak üzere 2 sınıf altında gruplandırılmıştır. Bivalvia sınıfında 3 takıma (Arcoida, Mytilida ve Veneroida) ait toplam 4 ailede 5 tür (*Scapharca inaequivalvis*, *Mytilus galloprovincialis*, *Donax trunculus*, *Chamelea gallina*, *Pitar rudis*) belirlenmiştir. Gastropoda sınıfında ise 2 takıma (Neogastropoda ve Vetigastropoda) ait 3 ailede 3 tür (*Rapana venosa*, *Nassarius reticulatus* ve *Gibbula sp.*) tespit edilmiştir.

Örneklenen Arthropoda şubesine ait Malacostraca sınıfında bir takım (Decapoda) ve bu takıma ait olan toplam 8 ailede 13 tür tespit edilmiştir. Decapoda bireylerini 5 aileye ait (Eriphiidae, Grapsidae, Inachidae, Portunidae ve Xanthidae) 7 yengeç türü (*Eriphia verrucosa*, *Pachygrapsus marmoratus*, *Macropodia longirostris*, *Carsinus aestuarii*, *Liocarcinus depurator*, *Liocarcinus navigator* ve *Xantho poressa*), 2 aileye (Crangonidae ve Palaemonidae) ait 5 karides türü (*Crangon crangon*, *Philocheras fasciatus*, *Philocheras trispinosus*, *Palaemon adspersus* ve *Palaemon serratus*) ve 1 aileye ait (Diogenidae) 1 anamur türü (*Diogenes pugilator*) oluşturmuştur.

Örneklenen balık, mollusca, karides ve yengeç türlerinin sistematigi aşağıda sunulmuştur.

3.1. Balık türlerinin sistematığı

Phylum: Chordata Bateson, 1885

1. Class: Actinopterygii Klein, 1885

1. Order: Atheriniformes

1. Familya: Atherinidae

1. Tür: *Atherina boyeri* Risso, 1810

2. Order: Clupeiformes

1. Familya: Engraulidae

1. Tür: *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758)

3. Order: Gadiformes

1. Familya: Gadidae

1. Tür: *Merlangus merlangus euxinus* (Noramnn, 1840)

2. Familya: Latidae

1. Tür: *Gaidropsarus mediterraneus* (Linnaeus, 1758)

4. Order: Ophidiiformes

1. Familya: Ophiidae

1. Tür: *Ophidion barbatum* (Linnaeus, 1758)

5. Order: Perciformes

1. Familya: Blenniidae

1. Tür: ?

2. Familya: Callionymus

1. Tür: *Callionymus sp.*

3. Familya: Carangidae

1. Tür: *Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868

4. Familya: Centranchidae

1. Tür: *Spicara smaris* (Linnaeus, 1758)

5. Familya: Gobidae

1. Tür: *Aphia minuta* Risso, 1810

2. Tür: *Gobius niger* Linnaeus, 1758

3. Tür: *Pomatoschistus marmoratus* (Risso, 1890)

6. Familya: Labridae

1. Tür: *Symphodus tinca* (Linnaeus, 1758)

7. Familya: Mullidae

1. Tür: *Mullus barbatus* Linnaeus, 1758

8. Familya: Sparidae

1. Tür: *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758)

9. Familya: Trachinidae

1. Tür: *Trachinus draco* Linnaeus, 1758

10. Familya: Uranoscopidae

1. Tür: *Uranoscopus scaber* Linnaeus, 1758

6. Order: Pleuronectiformes

1. Familya: Bothidae

1. Tür: *Arnoglossus kessleri* (Schmidt, 1915)

2. Familya: Pleuronectidae

1. Tür: *Platichthys flesus* Linnaeus, 1758

3. Familya: Scophthalmidae

1. Tür: *Psetta maxima* (Linnaeus, 1758)

4. Familya: Soleidae

1. Tür: *Pegusa nasuta* (Pallas, 1814)

7. Order: Scorpaeniformes

1. Familya: Scorpaenidae

1. Tür: *Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758

8. Order: Syngnathiformes

1. Familya: Syngnathidae

1. Tür: *Hipocampus sp* (Linnaeus, 1758)

2. Tür: *Syngnathus typhle* Linnaeus, 1758

2. Class: Chondrichthyes

1. Order: Rajiformes

1. Familya: Rajidae

1. Tür: *Raja clavata* Linnaeus, 1758

3.2. Mollusca türlerinin sistematığı

Phylum: Mollusca

Class: Bivalvia

Infraclass: Gastropoda

1. Order: Arcoida

2. Order: Mytilida

3. Order: Veneroida

4. Order: Neogastropoda

5. Order: Vetigastropoda

1. Familya: Arcoidae

1. Tür: *Scapharca inaequalvis* (Bruguière, 1789)

2. Familya: Mytilidae

1. Tür: *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819

3. Familya: Donacidae

1. Tür: *Donax trunculus* Linnaeus, 1758

4. Familya: Veneridae

1. Tür: *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758)

2. Tür: *Pitar rudis* (Poli, 1795)

5. Familya: Muricidae

1. Tür: *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846)

6. Familya: Nassaridae

1. Tür: *Nassarius reticulatus* Linnaeus, 1758

7. Familya: Trachidae

1. Tür: *Gibbula* sp.

3.3. Karides türlerinin sistematığı

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Crustacea Brünnich, 1772

Class: Malacostraca Latreille, 1802

Infraclass: Eumalacostraca Gobben, 1892

Superorder: Eucarida Calman, 1904

Order: Decapoda Latreille, 1802

1. Familya: Crangonidae Haworth, 1825

1. Tür: *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758)

2. Tür: *Philocheras fasciatus* (Risso, 1816)

3. Tür: *Philocheras trispinosus* (Hailstone, 1835)

2. Familya: Palaemonidae Rafinesque, 1815

1. Tür: *Palaemon adspersus* Rathke, 1837

2. Tür: *Palaemon serratus* (Pennant, 1777)

3. 4. Yengeçler

Araştırma bölgesinde *Eriphia verrucosa*, *Pachygrapsus marmoratus*, *Macropodia longirostris*, *Carsinus aestuarii*, *Liocarcinus depurator*, *Liocarcinus navigator* ve *Xantho poressa* olmak üzere 7 yengeç türü örneklenmiştir. Türlerin genel görünüşü, dişi ve erkek bireylerin orijinal fotoğrafları, sistematığı, genel özellikleri, sinonimleri, ekolojileri ve dağılımı ile örneklendikleri derinlik ve istasyonlar aşağıda verilmiştir.

3.4.1. Yengeç türlerinin sistematığı

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Crustacea Brünnich, 1772

Class: Malacostraca Latreille, 1802

Infraclass: Eumalacostraca Gobben, 1892

Superorder: Eucarida Calman, 1904

Order: Decapoda Latreille, 1802

Suborder: Pleocyemata

Infra order: Brachyura Latreille, 1803

Section: Brachyrhyncha Borradaile, 1903

1. Familya:Portunidae Rafinesque, 1815

1. Tür: *Liocarcinus depurator* (Linnaeus, 1758)

2. Tür: *Liocarcinus navigator* (Herbst, 1794)

3. Tür: *Carcinus aestuarii* Nardo, 1847

2. Familya: Eriphiidae MacLeay, 1838

1. Tür: *Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775)

3. Familya: Xanthidae MacLeay, 1838

1. Tür: *Xantho poressa* (Olivi, 1792)

4. Familya: Grapsidae MacLeay, 1838

1. Tür: *Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius, 1787)

5. Familya: Inachidae MacLeay, 1838

1. Tür: *Macropodia longirostris* (Fabricius, 1775)

1. **Familya:** Portunidae Rafinesque, 1815

1. **Tür:** *Liocarcinus depurator* (Linnaeus, 1758)



Şekil 18. *Liocarcinus depurator* (Linnaeus, 1758) türü (A). Dişi (B) ve erkek (C) bireyler (Orijinal).

Genel Özellikleri: Karapasın ovalimsi ve yassı, genişliğinin ise uzunluğundan fazla olduğu, karapasın dorsal yüzeyinde birçok tüberkülün bulunduğu görülmüştür. Tüberküller karapaksın ön kısımlarında dağınık, orta kısımlarında küçük enine sıralar halindedir. Karapas ve pereopodlar kırmızimsı kahverengidir.

Sinonim: *Cancer depurator* Linnaeus, 1758 (synonym); *Macropipus depurator* (Linnaeus, 1758); *Polybius (Polybius) depurator* (Linnaeus, 1758); *Portunus depurator* (Linnaeus, 1758) (*Subsequent combination*); *Portunus plicatus* Risso, 1816 (URL 1).

Derinlik ve habitat: Araştırma bölgesindeki üç istasyonda (İyidere, Merkez, Çayeli) ve bütün derinlik gruplarında (0-5 m, 5-10 m, 10-20 m, 20-30⁺ m) tespit edilmiştir.

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde kum, çakıl, kabuk ve yosun formasyonu gösteren zeminlerde toplamda 3176 birey tespit edilmiştir. *L. navigator* türünün rostrumunun düz dikensiz oluşu ile *L. depurator* türünün rostrumdaki üç diken ile birbirlerinden ayrılmışlardır.

1. Familya: Portunidae Rafinesque, 1815

2. Tür: *Liocarcinus navigator* (Herbst, 1794)



Şekil 19. *Liocarcinus navigator* (Herbst, 1794) türü (A). Dişi (B) ve erkek (C) bireyler (Orijinal).

Genel Özellikleri: Karapas ovalimsi, genişliği uzunluğundan fazla, dorsal yüzeyi az çok konvektir. Frontal bölgenin ön kenarı düz, orbital bölgenin ventral

kenarında dar bir yarık vardır. Karapasın anterio-lateral kenarları 5 dişli olup, 4.diş diğerlerine göre çok az gelişmiştir. Karapas koyu kahverengi olup, pereiopodlar daha açık renkte olduğu tespit edilmiştir.

Sinonim: *Cancer navigator* Herbst, 1794; *Liocarcinus arcuatus* (Leach, 1814) (*Synonym*); *Polybius arcuatus* (Leach, 1814) (*Subsequent combination*); *Portunus arcuatus* Leach, 1814 (*basionym*); *Portunus emarginatus* Leach, 1814; *Portunus guttatus* Risso, 181; *Portunus infractus* Otto, 1828 (URL 1).

Materyal: Araştırma bölgesindeki üç istasyonda (İyidere, Merkez, Çayeli) ve bütün derinlik gruplarında (0-5 m, 5-10 m, 10-20 m, 20-30⁺ m) tespit edilmiştir.

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde kum, çakıl, kabuk ve yosun formasyonu gösteren zeminlerde toplamda 53 birey tespit edilmiştir.

1. Familya: Portunidae Rafinesque, 1815

3. Tür: *Carcinus aestuarii* Nardo, 1847



Şekil 20. *Carcinus aestuarii* Nardo, 1847 türü (A). Dişi (B) ve erkek (C) bireyler (Orijinal).

Genel Özellikleri: Karapasın dorsal yüzeyi oldukça yassı ve çok granüllü olup, genişliği uzunluğundan fazladır. Frontal bölgede 3 lob vardır. Orta lob diğerlerine göre biraz daha gelişmiş ve öne doğru çıkık olarak tespit edilmiştir. Karapasın anterio-lateral kenarları 5 sivri diş vardır. Koyu yeşilimsi ve kahverengindedir. Karapasın her iki yanında beyaz beneklerin oluşturduğu yarım daire şeklinde bant belirlenmiştir.

Sinonim: *Carcinus mediterraneus* Czerniavsky, 1884; *Portunus menoides* Rafinesque, 1817 (URL 1).

Materyal: Araştırma bölgesindeki üç istasyonda (İyidere, Merkez, Çayeli) ve bütün derinlik gruplarında (0-5 m, 5-10 m, 10-20 m, 20-30⁺ m) tespit edilmiştir.

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde kum, çakıl, kabuk ve yosun formasyonu gösteren zeminlerde toplamda 5 birey tespit edilmiştir.

2. Family: Eriphiidae Mac Leay, 1838

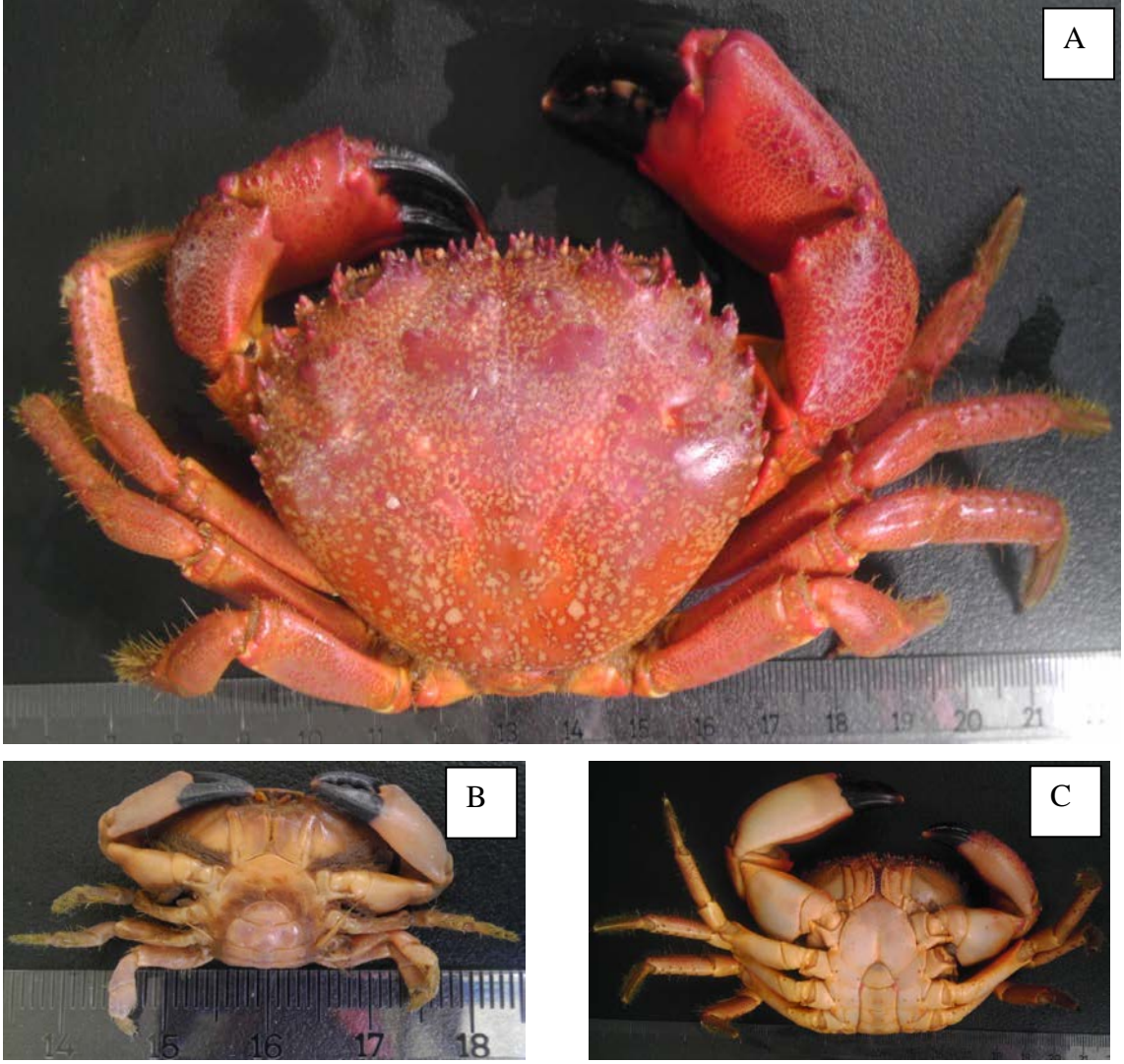
1. Tür: *Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775)

Genel Özellikleri: Karapas ovalimsi, altıgen, dorsal yüzeyi biraz konveks, pürüzsüz ve genişliği uzunluğundan fazladır. Frontal bölgenin ön kenarı geniş 2 lobludur, her lobun dış kenarında 5 adet ve gerisinde ise 4 adet diş vardır. Renk kırmızımsı esmer ve yeşilimsi olup nadiren sarımsı lekeli olarak tespit edilmiştir.

Sinonim: *Cancer spinifrons* Herbst, 1785; *Cancer verrucosa* Forskål, 1775; *Eriphia orientalis* Czerniavsky, 1884; *Eriphia spinifrons* Rathke, 1837; *Eriphia spinifrons angusta* Czerniavsky, 1884, *Eriphia spinifrons mediterranea* Czerniavsky, 1884; *Eriphia spinifrons orientalis* Czerniavsky, 1884; *Eriphia spinifrons* var. *canariensis* Balss, 1921 (URL 1).

Materyal Araştırma bölgesindeki üç istasyonda (İyidere, Merkez, Çayeli) ve bütün derinlik gruplarında (0-5 m, 5-10 m, 10-20 m, 20-30⁺ m) tespit edilmiştir.

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde kum, çakıl, kabuk ve yosun formasyonu gösteren zeminlerde toplamda 27 birey tespit edilmiştir.



Şekil 21. *Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775) türü (A). Dişi (B) ve erkek (C) bireyler (Orijinal).

3. Family: Xanthidae Mac Leay, 1838

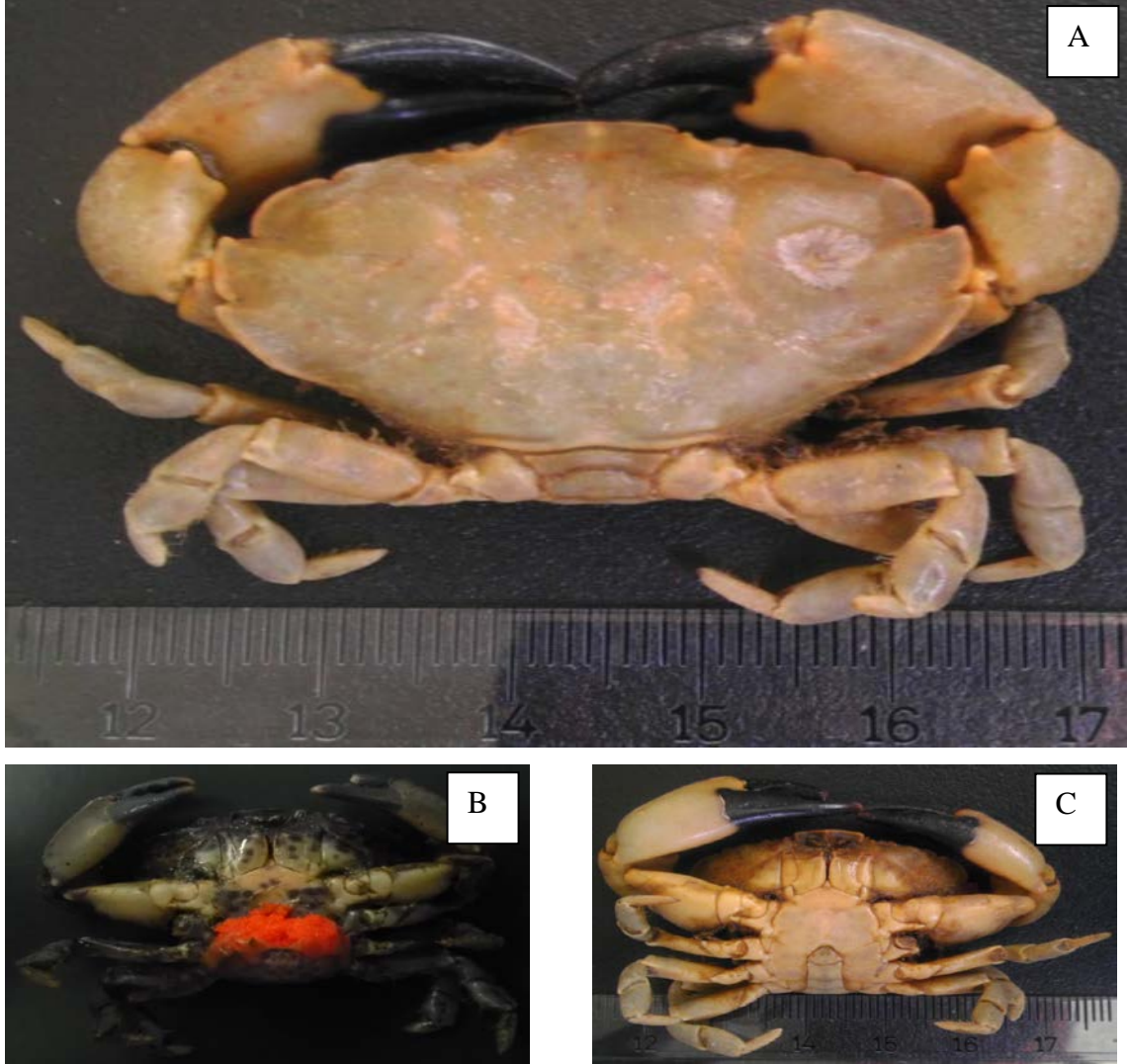
1. Tür: *Xantho poressa* (Olivi, 1792)

Genel Özellikleri: Karapasın dorsal yüzeyi hafif konveks ve düz, genişliği uzunluğundan fazladır. Karapasın anterio-lateral kenarında 5 adet diş vardır. Son iki diş daha belirgindir. Karapas ve pereopodlar, kırmızı lekelerle bezenmiş, sarımsı veya kahverengimsi renktedir.

Sinonim: *Alpheus tinctor* Weber, 1795 (nomen nudum); *Cancer levifrons* Rafinesque, 1814; *Cancer poressa* Olivi, 1792; *Cancer tinctor* Fabricius, 1798; *Xantho rivulosa* Risso, 1827 (URL 1).

Materyal: Araştırma bölgesindeki üç istasyonda (İyidere, Merkez, Çayeli) ve bütün derinlik gruplarında (0-5 m, 5-10 m, 10-20 m, 20-30⁺ m) tespit edilmiştir.

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde kum, çakıl, kabuk ve yosun formasyonu gösteren zeminlerde toplamda 14 birey tespit edilmiştir.



Şekil 22. *Xantho poressa* (Olivi, 1792) türü (A). Dişi (B) ve erkek (C) bireyler (Orijinal).

4. Family: Grapsidae Mac Leay, 1838

1. Tür: *Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius, 1787)

Genel Özellikleri: Karapas karemsi, genişliği uzunluğundan biraz fazla, dorsal yüzey hafifçe konvektir. Frontal bölge geniş ve ön kenarı düz arka kısmında ise enine sıralanmış 4 tane lob vardır. Karapasın anterio-lateral kenarları 3 dişli, 3. dişler diğerlerine göre küçüktür. Karapasın dorsal yüzeyi kahverengiden, mavimtrak siyaha kadar değişik renklerde olup, pereopodlar daha açık renkli olarak tespit edilmiştir.

Sinonim: *Cancer femoralis* Olivier, 1791; *Cancer marmoratus* Fabricius, 1787; *Grapsus (Grapsus) savignyi* De Haan, 1835; *Grapsus varius* Latreille, 1803; *Leptograpsus bertheloti* H. Milne Edwards, 1853; *Pachygrapsus pubescens* Heller, 1865 (URL 1).

Materyal: Araştırma bölgesindeki üç istasyonda (İyidere, Merkez, Çayeli) ve bütün derinlik gruplarında (0-5 m, 5-10 m, 10-20 m, 20-30⁺ m) tespit edilmiştir.

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde kum, çakıl, kabuk ve yosun formasyonu gösteren zeminlerde toplamda 16 birey tespit edilmiştir.



Şekil 23. *Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius, 1787) türü (A). Dişi (B) ve erkek (C) bireyler (Orijinal).

5. Family: Inachidae MacLeay, 1838

1. Tür: *Macropodia longirostris* (Fabricius, 1775)



Şekil 24. *Macropodia longirostris* (Fabricius, 1775) türü (Orijinal).

Genel Özellikleri: Karapas üçgenimsi, öne doğru oldukça dar, uzunluğu genişliğinden fazladır. Rostrumun ucu uzuncadır. Karapasın dorsal yüzeyi kurşunumsu kahverengi olarak tespit edilmiştir.

Materyal: Araştırma bölgesindeki iki istasyonda (Merkez, Çayeli) ve iki derinlik grubunda (0-5 m, 5-10 m) tespit edilmiştir.

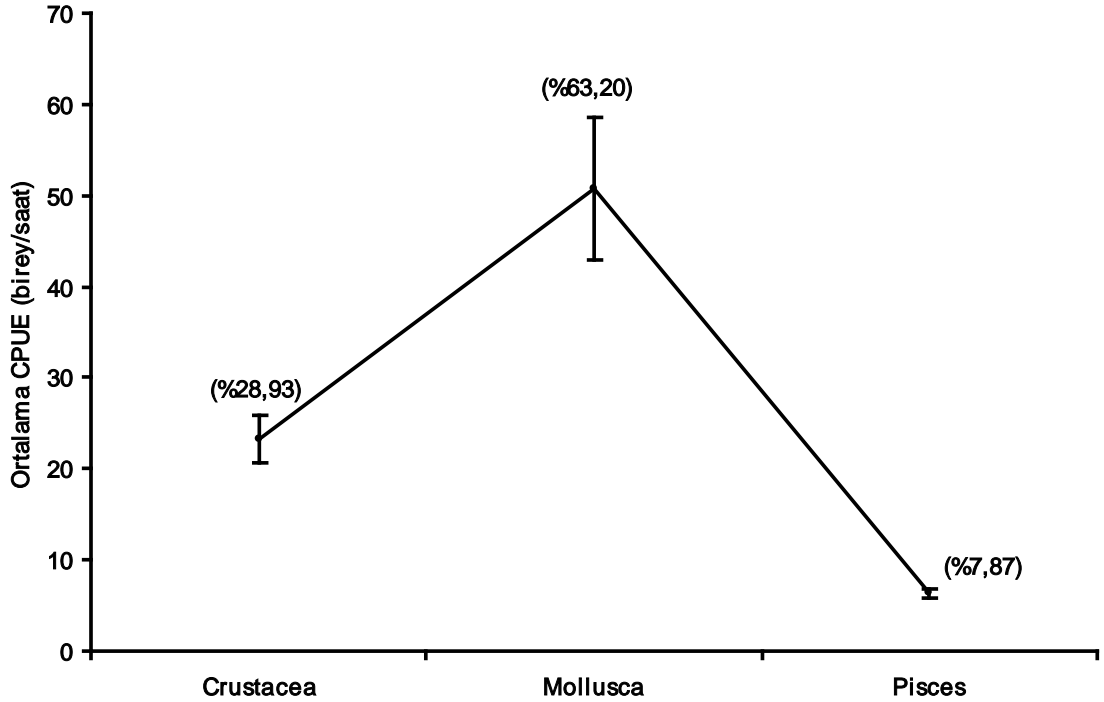
Sinonim: *Cancer longirostris* Fabricius, 1775; *Stenorhynchus egyptius* H. Milne Edwards, 1834 (URL 1).

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde kum, kabuk ve alg formasyonu gösteren zeminlerde toplamda 3 birey tespit edilmiştir. *M. longirostris* ile *M. rostrata* türleri antenlerinin alt kısmında bulunan çıkıntının olup olmamasına göre ayırt edilmiştir. Anteni altında çıkıntı bulunuyorsa *M. rostrata* türüdür.

3.5. Yoğunluk ve CPUE dağılımları

Beam trol ile araştırma bölgesinde yapılan 146 çekim neticesinde 10535 Crustacea (kabuklular), 15128 Mollusca (yumuşakçalar) ve 5683 Pisces (balıklar) bireyi olmak üzere toplamda 31346 birey örneklenmiştir.

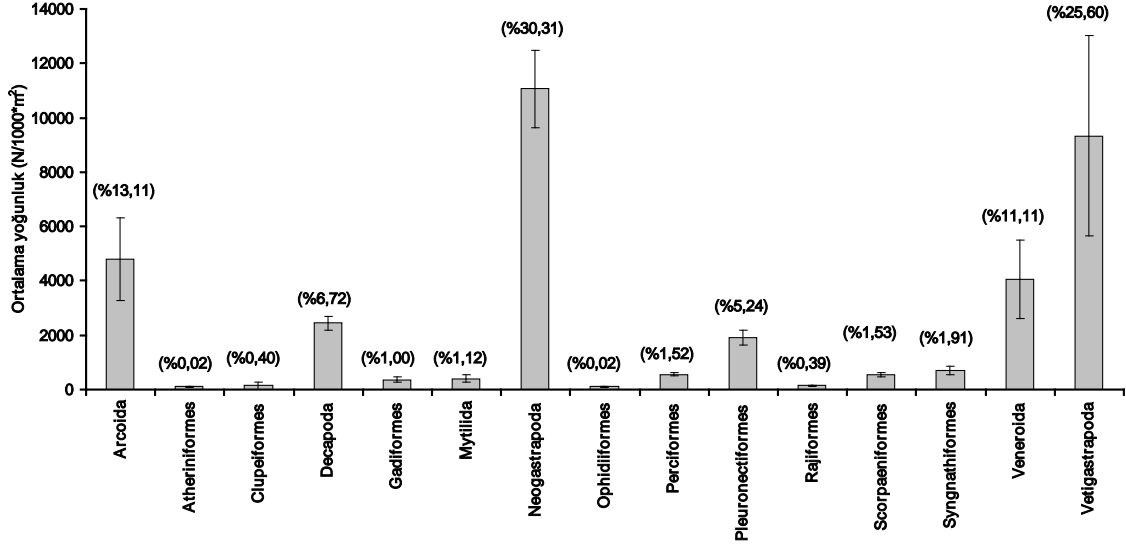
Crustacea, Mollusca ve Pisces gruplarının ortalama CPUE değerleri şekil 25’de sunulmuştur. Araştırma bölgesinde en fazla sırasıyla Mollusca (%63,20), Crustacea (%28,93) ve Pisces (%7,87) bireylerinin örneklendiği belirlenmiştir. Crustacea, Mollusca ve Pisces bireylerinin ortalama CPUE±standart hata değerleri sırasıyla 23,2±2,59; 50,8±7,83 ve 6,3±0,56 birey/saat olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel olarak üç grup arasında CPUE değerleri bakımından fark önemli olarak hesaplanmıştır (One-way ANOVA test: P = 7,212E-10).



Şekil 25. Araştırma bölgesinde yapılan 146 çekim neticesinde Crustacea, Mollusca ve Pisces türlerinin ortalama CPUE (birey/saat) değerleri. Parantez içindeki değerler ortalama CPUE değerlerinin yüzdesini göstermektedir.

Araştırma bölgesinde yapılan 146 çekimde örneklenen bireylerin 1000 m² deki miktarları ve % oranları takımlara göre incelendiğinde (Şekil 26) en fazla miktarda sırasıyla, Neogastropoda (%30,31; 11056,3±1430,05), Vetigastropoda (%25,60;

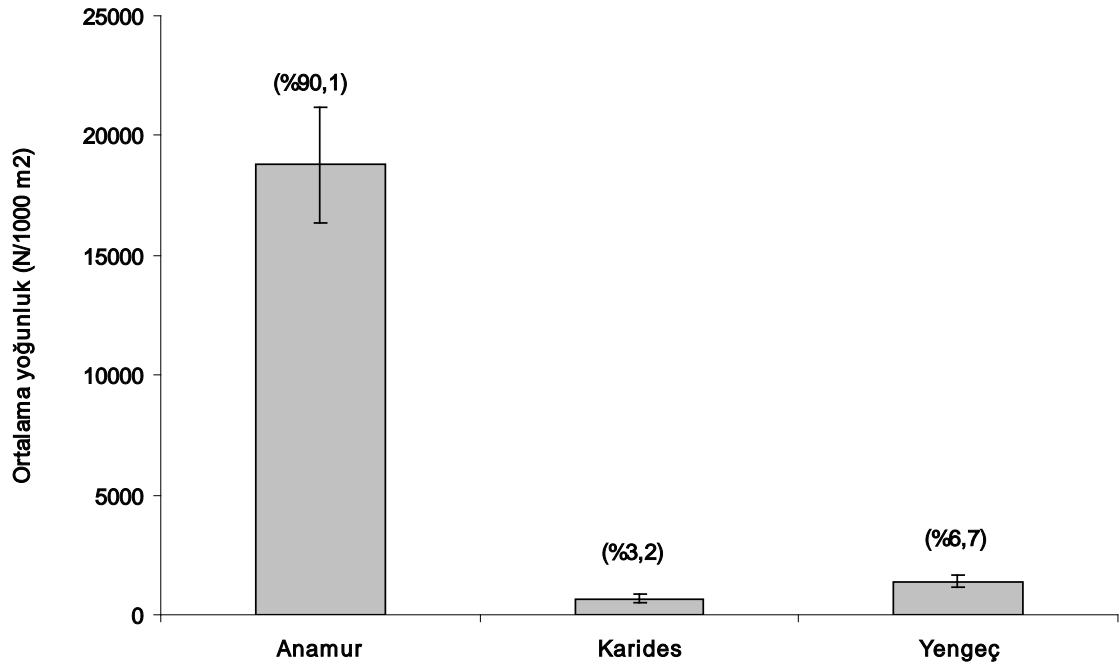
9338,2±1434,52), Arcoida (%13,11; 4782,4±1521,23), Venoroida (%11,11; 4052,6±1434,52), Decapoda (%6,72; 2451,4±257,72), Pleuronectiformes (%5,24; 1910,6±275,63) ve diğer takımların (%2'nin altında) bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 26).



Şekil 26. Araştırma bölgesinde yapılan 146 çekimde örneklenen bireylerin takımlara göre yoğunlukları. Parantez içerisindeki değerler % oranı ifade etmektedir. İmleçler standart hatayı göstermektedir.

3.6. Decapoda yoğunlukları

Araştırma bölgesinde decapoda bireylerinin yoğunlukları kendi içerisinde incelendiğinde, Anamur grubundan sadece *D. pugilator* örneklenmiştir. Bu türün ortalama yoğunluğu 18777,6±2405,92 birey/1000 m² (%90,1) olarak hesaplanmıştır. Yengeç grubundan 7 tür (*E. verrucosa*, *P. marmoratus*, *M. longirostris*, *C. aestuarii*, *L. depurator*, *L. navigatör* ve *X. Poressa*), karides grubundan ise 5 tür (*C. crangon*, *P. fasciatus*, *P. trispinosus*, *P. adpersus* ve *P. serratus*) örneklenmiş olup, yengeçlerin ortalama yoğunluğu 1396,6±234,19 birey/1000 m² (%6,7), karideslerin ortalama yoğunluğu ise 663,0±192,75 birey/1000 m² (%3,2) olarak hesaplanmıştır.



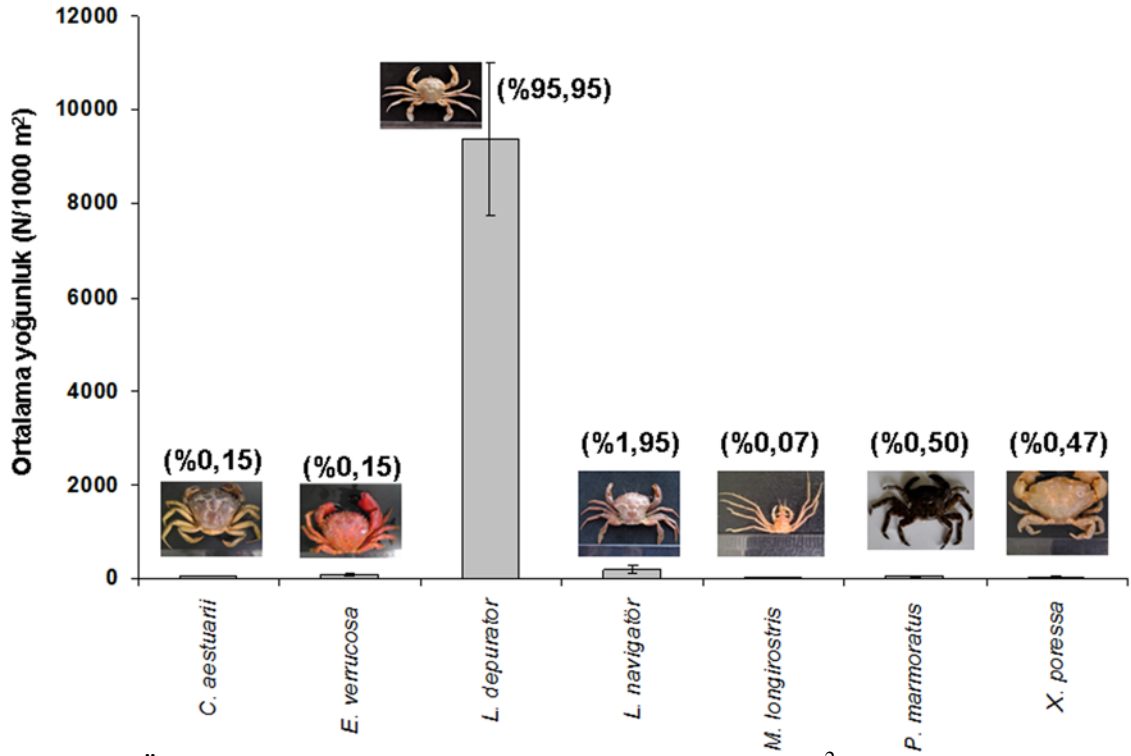
Şekil 27. Anamur, yengeç ve karideslerin yoğunlukları. Parantez içindeki değerler % olarak oranı ifade etmektedir

3.7. Yengeçlerin yoğunlukları

Araştırma bölgesinde örneklenen 7 yengeç türünün 1000 m² deki ortalama yoğunlukları Tablo 28’de sunulmuştur. Araştırma bölgesinde örneklenen 7 yengeç türü içerisinde *L. depurator* türünün bariz bir şekilde diğerlerinden fazla miktarda (yaklaşık %96 oranında) bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 5, Şekil 28). *L. depurator* türünün 1000 m² deki ortalama yoğunluğu 9380,4±1637,47 şeklinde hesaplanmıştır.

Tablo 5. Örneklenen yengeç türlerinin 1000 m² deki yoğunlukları

| Yengeç türü | Ortalama | Standart Hata | Örnekleme Sayısı | % |
|------------------------|----------|---------------|------------------|-------|
| <i>C. aestuarii</i> | 15,13 | 6,672 | 146 | 0,15 |
| <i>E. verrucosa</i> | 88,36 | 19,660 | 146 | 0,90 |
| <i>L. depurator</i> | 9380,43 | 1637,466 | 146 | 95,95 |
| <i>L. navigatör</i> | 190,65 | 73,133 | 146 | 1,95 |
| <i>M. longirostris</i> | 7,06 | 4,171 | 146 | 0,07 |
| <i>P. marmoratus</i> | 48,82 | 12,398 | 146 | 0,50 |
| <i>X. poressa</i> | 45,59 | 15,694 | 146 | 0,47 |

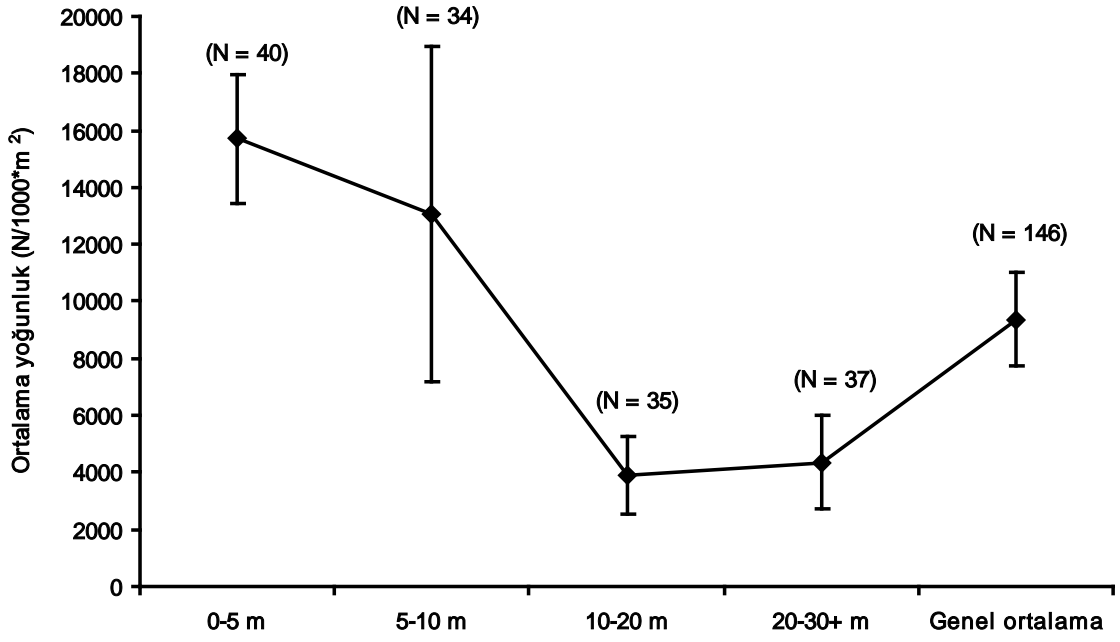


Şekil 28. Örneklenen yengeç türlerinin yoğunluk (N/1000 m²) dağılımları. Parantez içindeki değerler türlerin % oranını ifade etmektedir.

Araştırma bölgesinde 7 yengeç türünden toplamda 3294 adet örneklenmiştir. Araştırma süresince 3176 *L. depurator*, 53 *L. navigator*, 27 *E. verrucosa*, 16 *P. marmoratus*, 14 *X. Poressa*, 5 *C. aestuarii* ve 3 *M. longirostris* örneklenmiştir. Yengeç türlerinin sayısal miktarı göz önüne alındığında *L. depurator* türü hariç diğer 6 tür popülasyon parametrelerinin hesaplanması için yeterli sayıda örneklenememiştir. Dolayısıyla, 3176 adet örneklenen *L. depurator* türü için popülasyon parametrelerinin hesaplanması yapılabilmektedir. Ayrıca *L. depurator* türünün derinlik, mevsim ve istasyonlara göre yoğunluk (birey/1000 m²) ve CPUE (birey/saat) değerlendirmeleri yapılmıştır.

3.8. *L. depurator* türünün yoğunluğunun zamansal ve mekansal dağılımı

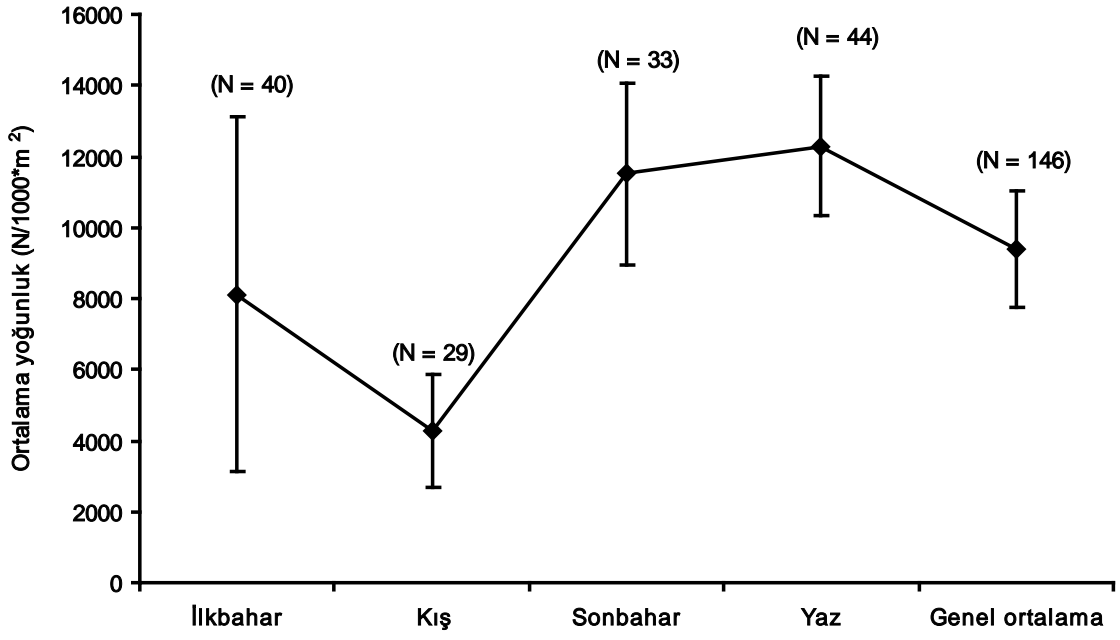
Derinlik grupları arasında yoğunluk miktarı bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Kruskal-wallis test, $P = 5,571E-07$). *L. depurator* bireyleri 1000 m² alanda en fazla miktarda sırasıyla 0-5 m, 5-10 m, 20-30⁺ m ve 10-20 m derinlik gruplarında bulunduğu tespit edilmiştir. 1000 m² alandaki birey sayıları; 0-5 m derinlik grubunda 15697,4±2260,55 adet, 5-10 m derinlik grubunda 13050,3±5894,50 adet, 10 - 20 m derinlik grubunda 3900,7±1373,69 adet ve 20-30⁺ m derinlik grubunda ise 4362,5±1626,79 adet olarak hesaplanmıştır.



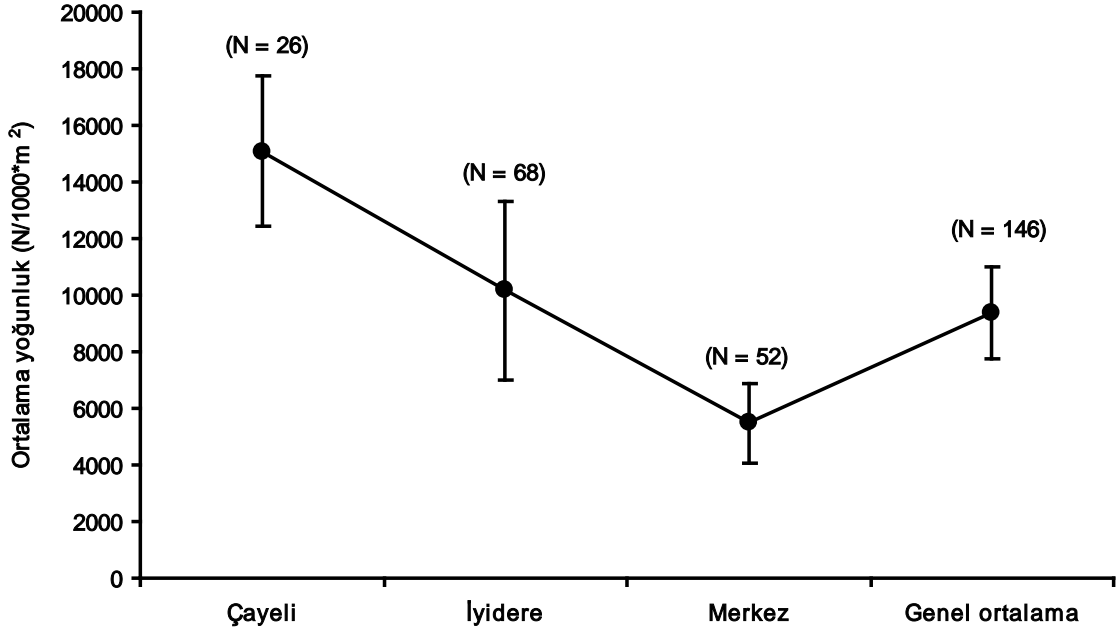
Şekil 29. *L. depurator* türünün derinlik gruplarına göre ortalama yoğunlukları (birey/1000 m²). Parantez içindeki değerler çekim sayısını, bar çubuklar ise standart hatayı göstermektedir.

İstasyonlar arasında yoğunluk miktarı bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Kruskal-wallis test, $P = 0,00132$). *L. depurator* bireyleri en fazla miktarda sırasıyla Çayeli, İyidere ve Merkez istasyonlarında bulunduğu tespit edilmiştir. 1000 m² alandaki birey sayıları; Çayeli mevkiinde $15091,2 \pm 2675,67$ adet, İyidere mevkiinde $10181,9 \pm 3154,03$ ve Merkez mevkiinde ise $5476,9 \pm 1387,15$ adet olarak hesaplanmıştır.

Mevsimler arasında yoğunluk miktarı bakımından fark istatistiksel olarak (Kruskal-wallis test) İlkbahar-Sonbahar ($P = 0,002279$), İlkbahar-Yaz ($P = 8,543E-06$), Kış-Sonbahar ($P = 0,01825$) ve Kış-Yaz ($P = 0,0001551$) arasında önemli olarak bulunmuştur. Mevsimler arasında yoğunluk miktarı bakımından fark İlkbahar-Kış ($P = 0,595$) ve Sonbahar-Yaz ($P = 0,3195$) arasında ise önemsiz olarak bulunmuştur. *L. depurator* bireyleri en fazla yoğunlukta (birey/1000 m²) sırasıyla Yaz, Sonbahar, İlkbahar ve Kış mevsimlerinde bulunduğu tespit edilmiştir. 1000 m² alandaki birey sayıları; İlkbaharda $8123,7 \pm 4997,92$ adet, Kışın $4259,8 \pm 1586,10$ adet, Sonbaharda $11514,3 \pm 2569,65$ adet ve Yazın ise $12297,5 \pm 1981,91$ adet olarak hesaplanmıştır.



Şekil 30. *L. depurator* türünün mevsimlere göre ortalama yoğunlukları (birey/1000 m²). Parantez içindeki değerler çekim sayısını, bar çubuklar ise standart hatayı göstermektedir.

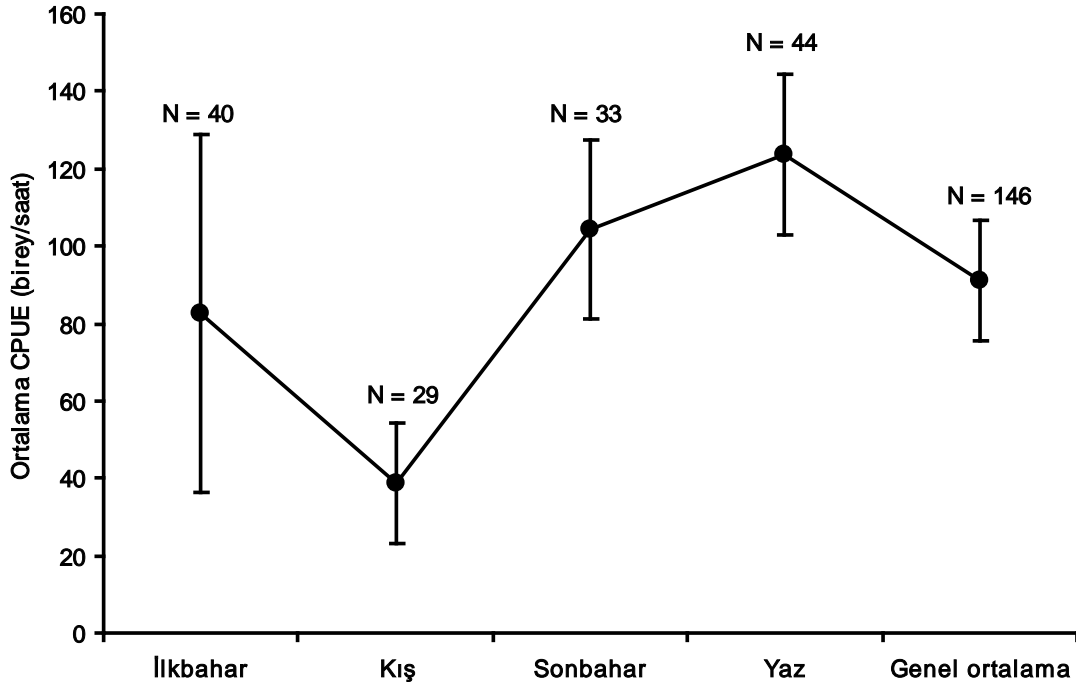


Şekil 31. *L. depurator* türünün mevkii (habitat) gruplarına göre ortalama yoğunlukları (birey/1000 m²). Parantez içindeki değerler çekim sayısını, bar çubuklar ise standart hatayı göstermektedir.

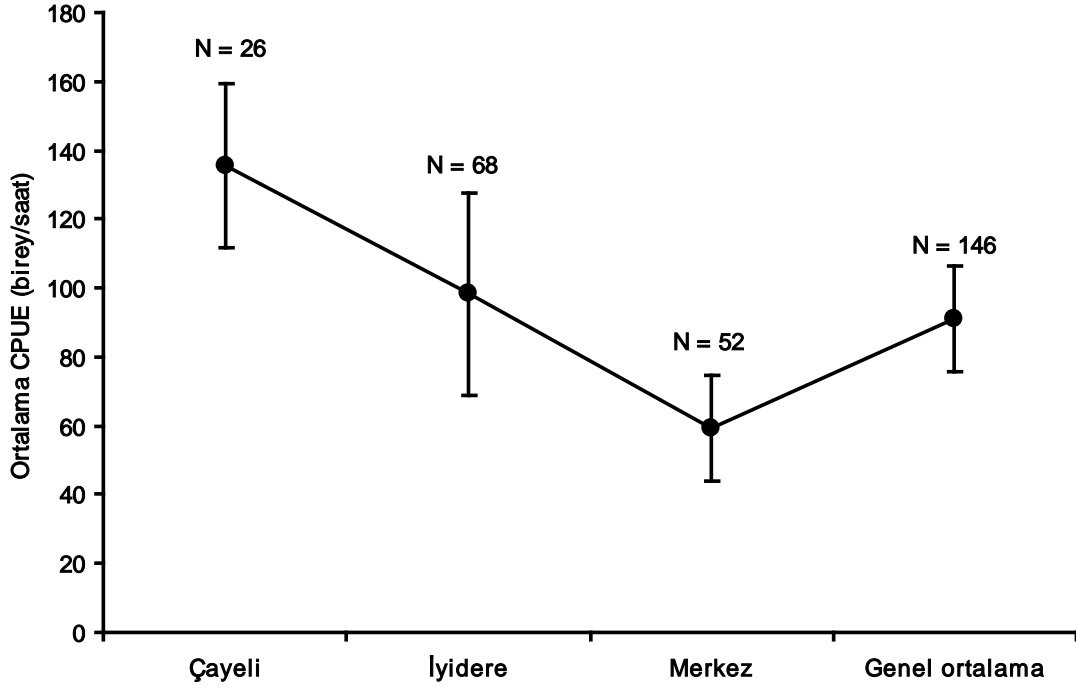
Araştırma bölgesinde *L. depurator* bireylerinin 1000 m² alandaki ortalama sayısı ise $9380,4 \pm 1637,47$ adet olarak hesaplanmıştır.

3.9. *L. depurator* türünün CPUE değerlerinin zamansal ve mekansal dağılımı

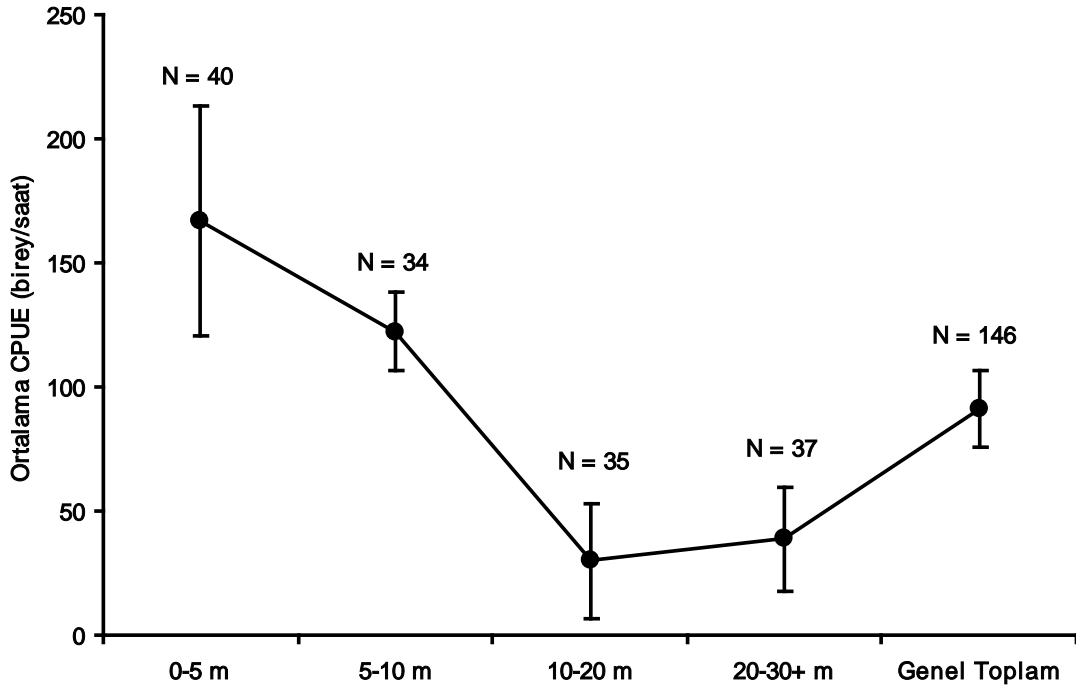
Mevsimler arasında birim çabada av miktarı (CPUE: birey/saat) bakımından fark istatistiksel olarak (Kruskal-wallis test) İlkbahar-Sonbahar ($P = 0,004293$), İlkbahar-Yaz ($P = 1,077E-05$), Kış-Sonbahar ($P = 0,01152$) ve Kış-Yaz ($P = 7,708E-05$) arasında önemli olarak bulunmuştur. Mevsimler arasında CPUE miktarı bakımından fark İlkbahar-Kış ($P = 0,7084$) ve Sonbahar-Yaz ($P = 0,2101$) arasında ise önemsiz olarak bulunmuştur. *L. depurator* bireyleri en fazla yoğunlukta (birey/saat) sırasıyla Yaz, Sonbahar, İlkbahar ve Kış mevsimlerinde bulunduğu tespit edilmiştir. CPUE bakımından tespit edilen fark yoğunluk miktarı bakımından mevsimler arasındaki fark ile benzerlik göstermiştir.



Şekil 32. *L. depurator* türünün mevsimlere göre ortalama CPUE (birey/saat) değerleri. Bar çubuklar standart hatayı, rakamlar ise çekim sayılarını ifade etmektedir.



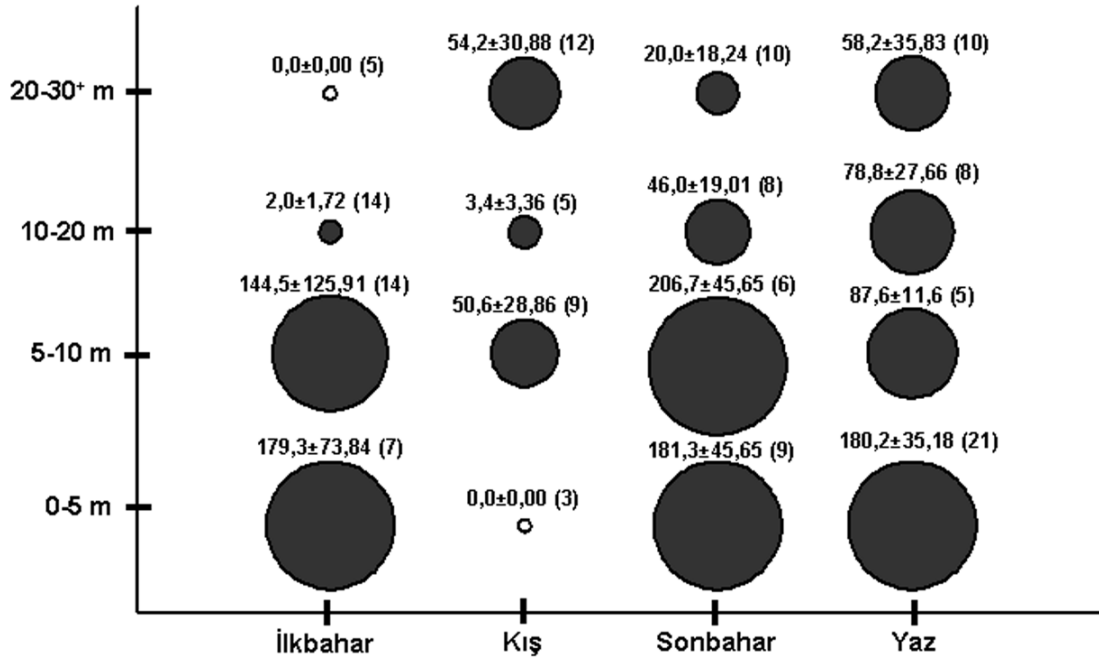
Şekil 33. *L. depurator* türünün mevkilere göre ortalama CPUE (birey/saat) değerleri. Bar çubuklar standart hatayı, rakamlar ise çekim sayılarını ifade etmektedir.



Şekil 34. *L. depurator* türünün derinlik gruplarına göre ortalama CPUE (birey/saat) değerleri. Bar çubuklar standart hatayı, rakamlar ise çekim sayılarını ifade etmektedir.

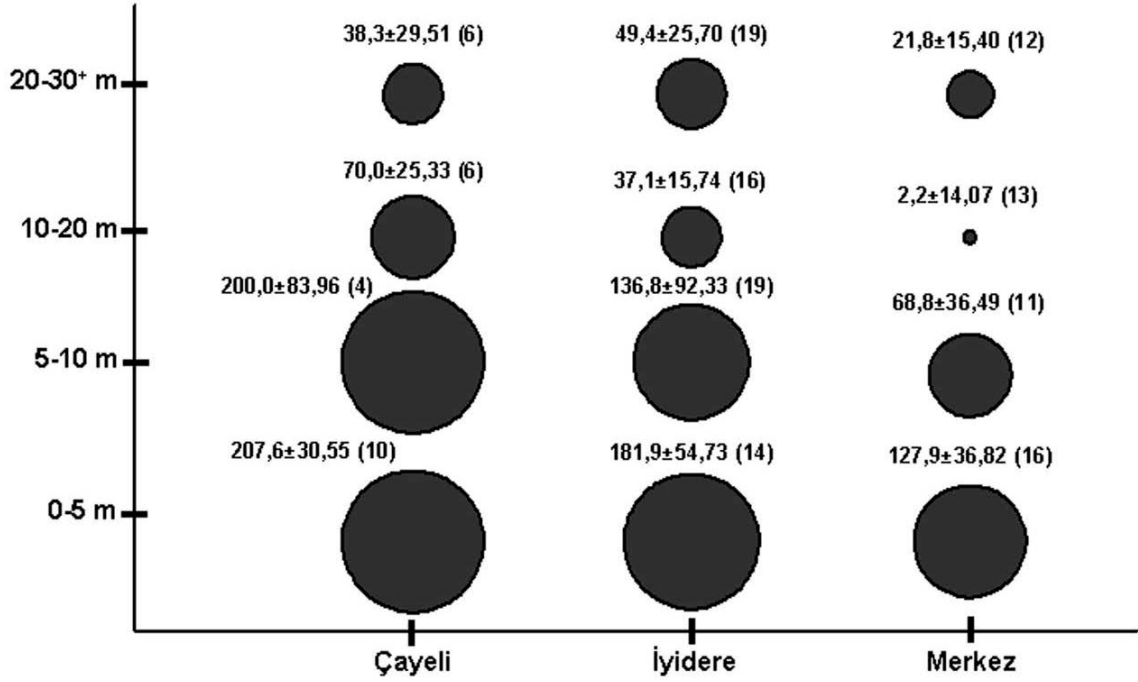
L. depurator türünün mevsimler arasındaki CPUE değerlerinin derinlik gruplarına göre farklı olup olmadığı, tek yönlü benzerlik analizine göre (one-way

ANOSIM) değerlendirildiğinde aradaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Global R = 0,3225; P < 0,0001). Benzerlik yüzdesi (SIMPER) test sonuçlarına göre, İlkbahar-kış mevsimleri arasında ayırt birinci derinlik grubu 5-10 m, ikinci ayırt eden derinlik grubu ise 0-5 m derinlik grubudur. Diğer mevsimler arasında (İlkbahar-Sonbahar, İlkbahar-Yaz, Kış-Sonbahar, Kış-Yaz ve Sonbahar-Yaz) ise *L. depurator* türünün yoğunluğunun farklılığını ayırt eden birinci derinlik grubu ise 0-5 m derinlik grubudur (Tablo 6).



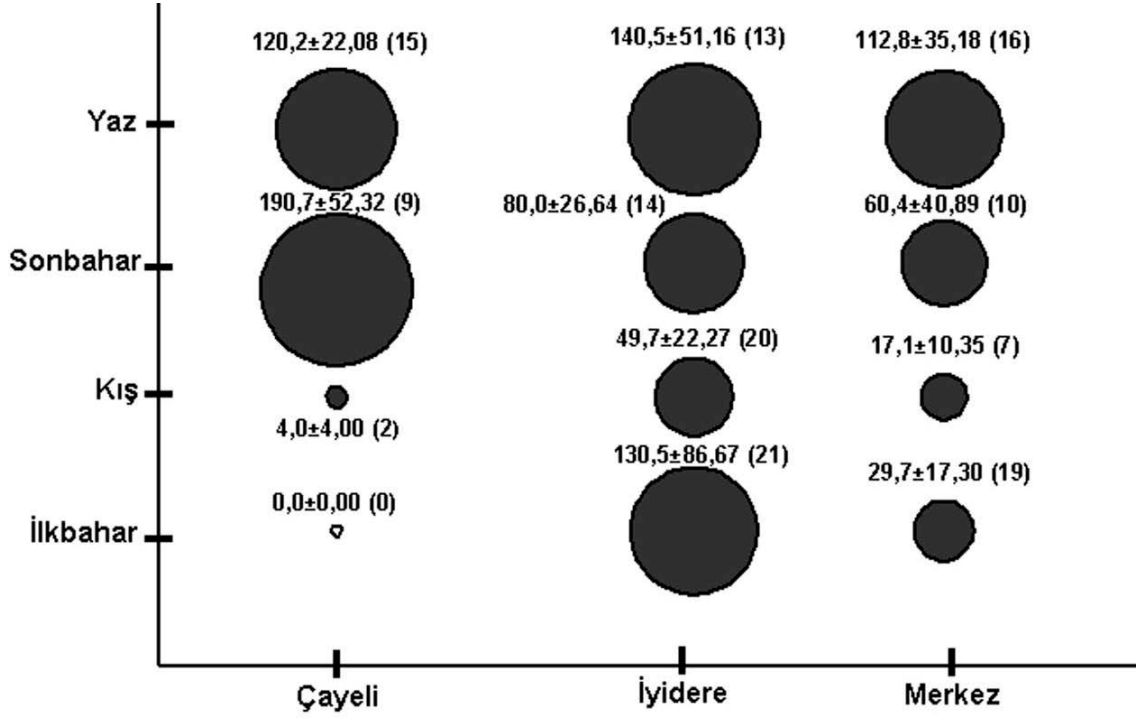
Şekil 35. *L. depurator* türünün derinlik gruplarına ve mevsimlere göre ortalama CPUE (birey/saat) değerleri. Rakamlar ortalama±standart hata değerlerini ve parantez içindeki rakamlar ise çekim sayılarını ifade etmektedir.

L. depurator türünün mevkii grupları arasındaki CPUE değerlerinin derinlik gruplarına göre farklı olup olmadığı, tek yönlü benzerlik analizine göre (one-way ANOSIM) değerlendirildiğinde aradaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Global R = 0,1142; P < 0,0133). Benzerlik yüzdesi (SIMPER) test sonuçlarına göre, Mevkiler arasında ayırt birinci derinlik grubu 0-5 m, ikinci ayırt eden derinlik grubu ise 5-10 m derinlik grubudur (Tablo 7).



Şekil 36. *L. depurator* türünün derinlik gruplarına ve mevkilere göre ortalama CPUE (birey/saat) değerleri. Rakamlar ortalama±standart hata değerlerini ve parantez içindeki rakamlar ise çekim sayılarını ifade etmektedir.

L. depurator türünün mevsimler arasındaki CPUE değerlerinin mevkii gruplarına göre farklı olup olmadığı, tek yönlü benzerlik analizine göre (one-way ANOSIM) değerlendirildiğinde aradaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Global R = 0,1494; P < 0,0002). Benzerlik yüzdesi (SIMPER) test sonuçlarına göre, mevsimler arasında ayırt eden birinci mevkii grubu İyidere, ikinci ayırt eden mevkii grubu ise merkez olan mevsimler İlkbahar-Kış ve Sonbahar-Yaz mevsim gruplarıdır. Mevsimleri arasında ayırt eden birinci mevkii grubu İyidere, ikinci ayırt eden mevkii grubu ise Çayeli olan mevsimler İlkbahar-Sonbahar ve Kış- Sonbahar mevsim gruplarıdır. Mevsimleri arasında ayırt eden birinci mevkii grubu Çayeli, ikinci ayırt eden mevkii grubu ise Merkez olan mevsimler İlkbahar-Yaz ve Kış- Yaz mevsim gruplarıdır (Tablo 8).



Şekil 37. *L. depurator* türünün mevkii ve mevsimlere göre ortalama CPUE (birey/saat) değerleri. Rakamlar ortalama±standart hata değerlerini ve parantez içindeki rakamlar ise çekim sayılarını ifade etmektedir.

Tablo 6. Mevsimler arasındaki CPUE değerlerinin derinlik gruplarına göre benzerlik analizi (one-way ANOSIM) ve benzerlik oranları (SIMPER). Global R = 0,3225; P < 0,0001.

| Gruplar | ANOSIM | | SIMPER | | | | |
|-------------------|--------|--------|--------------------|-----------------------------|---------|-----------------------------|---------|
| | R | P | Ortalama farklılık | Ayırt eden derinlik grubu 1 | Katkı % | Ayırt eden derinlik grubu 2 | Katkı % |
| İlkbahar-Kış | 0,1012 | 0,0576 | 84,45 | 5-10 m | 37,03 | 0-5 m | 29,22 |
| İlkbahar-Sonbahar | 0,0275 | 0,2594 | 80,28 | 0-5 m | 39,25 | 5-10 m | 30,06 |
| İlkbahar-Yaz | 0,3389 | 0,0001 | 81,51 | 0-5 m | 52,53 | 5-10 m | 19,36 |
| Kış-Sonbahar | 0,2652 | 0,0061 | 89,57 | 0-5 m | 40,74 | 5-10 m | 27,76 |
| Kış-Yaz | 0,7552 | 0,0001 | 96,69 | 0-5 m | 60,75 | 20-30 ⁺ m | 15,56 |
| Sonbahar-Yaz | 0,0872 | 0,1511 | 67,89 | 0-5 m | 34,24 | 5-10 m | 19,69 |

Tablo 7. Mevkiler arasındaki CPUE değerlerinin derinlik gruplarına göre benzerlik analizi (one-way ANOSIM) ve benzerlik oranları (SIMPER). Global R = 0,1142; P < 0,0133.

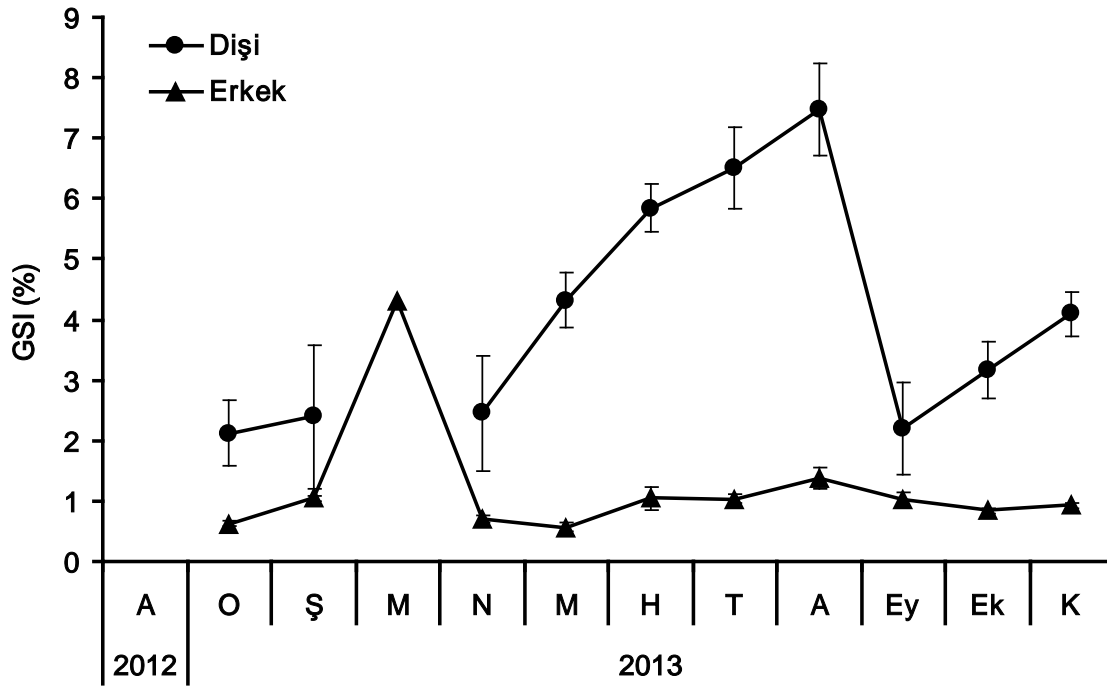
| Gruplar | ANOSIM | | SIMPER | | | | |
|----------------|--------|--------|--------------------|-----------------------------|---------|-----------------------------|---------|
| | R | P | Ortalama farklılık | Ayırt eden derinlik grubu 1 | Katkı % | Ayırt eden derinlik grubu 2 | Katkı % |
| İyidere-Merkez | 0,1744 | 0,0033 | 78,93 | 0-5 m | 37,26 | 5-10 m | 22,93 |
| İyidere-Çayeli | 0,0945 | 0,0900 | 72,70 | 0-5 m | 36,59 | 5-10 m | 18,95 |
| Merkez-Çayeli | 0,0313 | 0,2478 | 63,76 | 0-5 m | 37,40 | 5-10 m | 14,05 |

Tablo 8. Mevsimler arasındaki CPUE değerlerinin mevkii gruplarına göre benzerlik analizi (one-way ANOSIM) ve benzerlik oranları (SIMPER). Global R = 0,1494; P < 0,0002.

| Gruplar | ANOSIM | | SIMPER | | | | |
|-------------------|---------|--------|--------------------|---------------------------|---------|---------------------------|---------|
| | R | P | Ortalama farklılık | Ayırt eden mevkii grubu 1 | Katkı % | Ayırt eden mevkii grubu 2 | Katkı % |
| İlkbahar-Kış | 0,0037 | 0,3838 | 73,58 | İyidere | 55,53 | Merkez | 17,95 |
| İlkbahar-Sonbahar | 0,0445 | 0,1336 | 85,11 | İyidere | 41,43 | Çayeli | 30,23 |
| İlkbahar-Yaz | 0,2388 | 0,0007 | 90,46 | Çayeli | 32,91 | Merkez | 30,63 |
| Kış-Sonbahar | 0,144 | 0,0136 | 82,06 | İyidere | 42,09 | Çayeli | 32,25 |
| Kış-Yaz | 0,4292 | 0,0001 | 92,61 | Çayeli | 35,09 | Merkez | 32 |
| Sonbahar-Yaz | -0,0037 | 0,3838 | 73,58 | İyidere | 55,53 | Merkez | 17,95 |

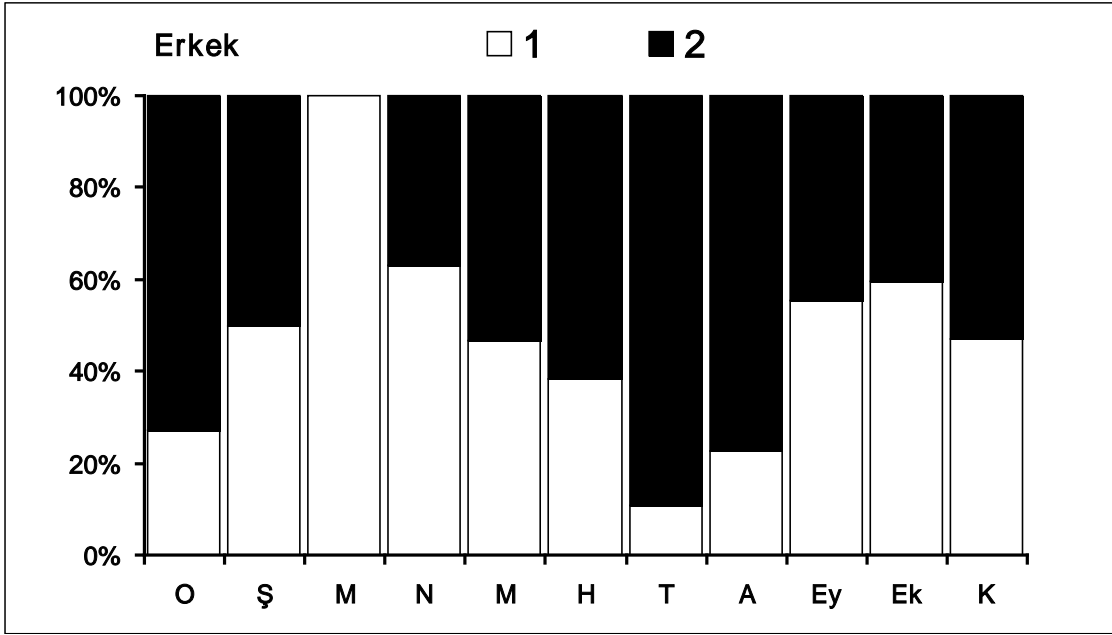
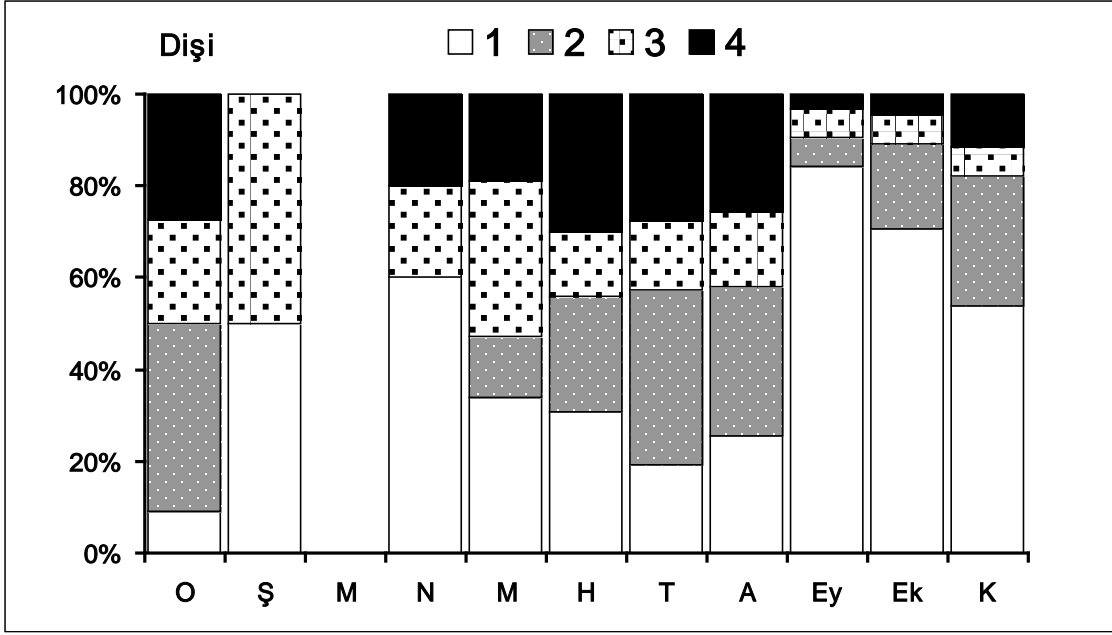
3.10. Üreme biyolojisi

Aylık ortalama gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin değişimi incelendiğinde, dişi bireylerin GSI değerlerinin Ağustos ve Kasım aylarında pik yaptığı tespit edilmiştir. Erkek bireylerin GSI değerleri ise Mart ayında diğer aylara göre net bir şekilde pik yaptığı diğer aylarda ise GSI değerlerinin birbirlerine yakın seyretmesine rağmen Ağustos ayında biraz daha yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 38). Bu sonuçlara göre, araştırma bölgesinde *L. depurator* bireylerinin karapasın içerisindeki ovaryumları abdomeninin altındaki setalara en yüksek seviyede Ağustos ayında yumurtlayarak yapıştırdığı belirlenmiştir.



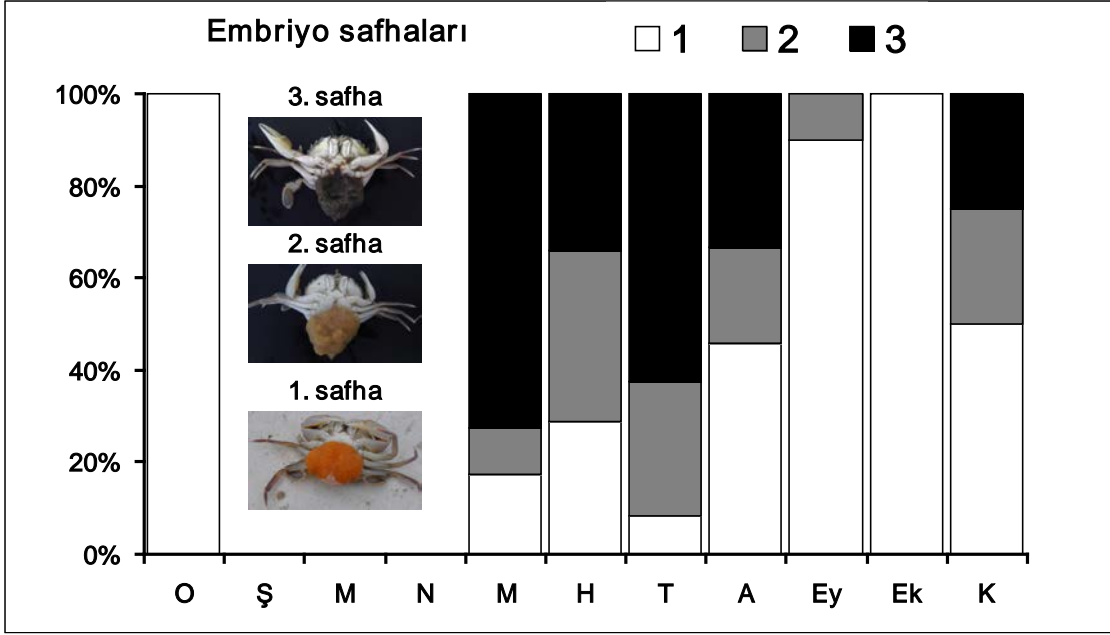
Şekil 38. *Liocarcinus depurator* bireylerinin ortalama gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin aylık değişimi. Bar çubuklar standart hatayı göstermektedir.

Aylık ovaryum gelişim safhalarına göre dişi bireylerde 5. safhada birey tespit edilememiştir. 4. safhadaki bireyler Aralık, Şubat ve Mart ayları hariç diğer aylarda tespit edilmiştir. Mart ayında ise dişi birey örneklenememiştir. Erkek bireylerde ise 1. safha olgun olmayan 2. safha ise olgun olarak değerlendirilmiştir. 2. safhadaki erkek bireyler, Aralık ve Mart ayları hariç bütün aylarda örneklenebilmiştir (Şekil 39).



Şekil 39. Dişi ve erkek *Liocarcinus depurator* bireylerinin aylık ovaryum gelişim safhaları. Dişi ovaryum safhaları, 1: olgun olmayan, 2: gelişen, 3: erken olgunluk, 4: yaklaşık olgun. Erkek testis safhaları, 1: olgun olmayan, 2: olgun.

Örneklenen yengeç bireyleri abdomeninde yumurta bulunduran bireylerin yumurtaları embriyo gelişim safhalarına göre üç safhaya ayrılmıştır. Yumurtalı bireyler, Mayıs ve Kasım ayları arasında tespit edilmiştir. Ancak, Ocak ayındaki örneklemelerde 1. safhada sadece bir birey örneklenebilmiştir. Ocak ayından sonra Mayıs ayına kadar yumurtalı birey her ay örneklenebilmiştir (Şekil 40). Yumurtalı bireylerin varlığına göre, araştırma bölgesinde *L. depurator* türünün yumurtlamasının Şubat, Mart ve Nisan ayları hariç yıl boyunca devam ettiği belirlenmiştir.



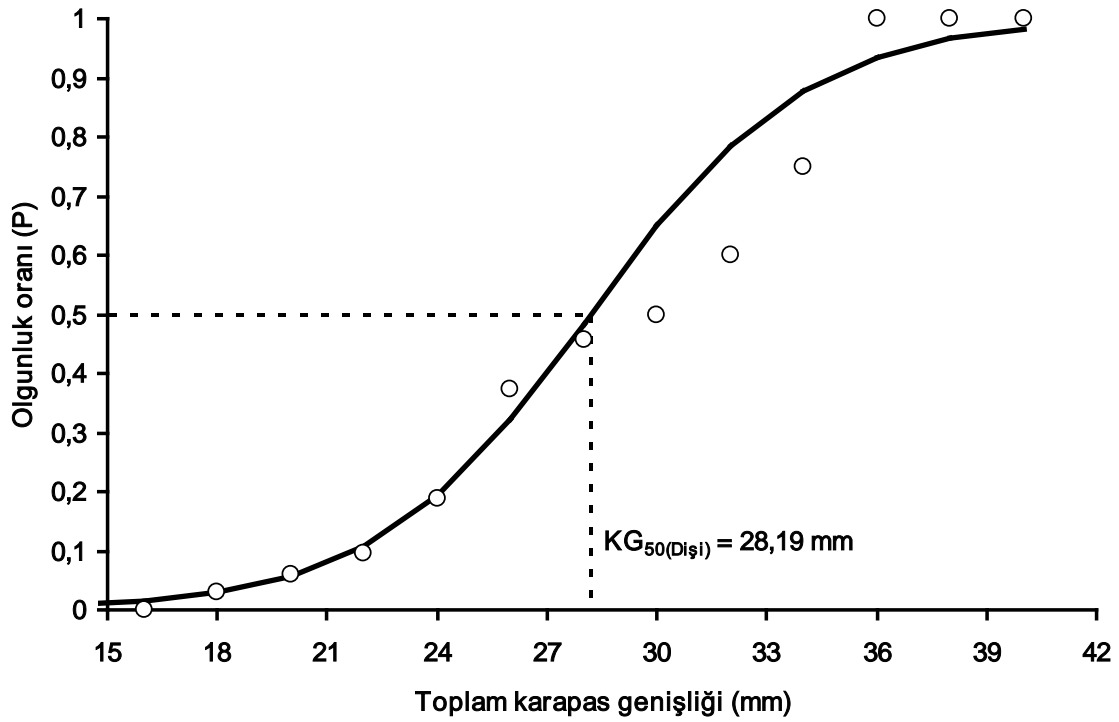
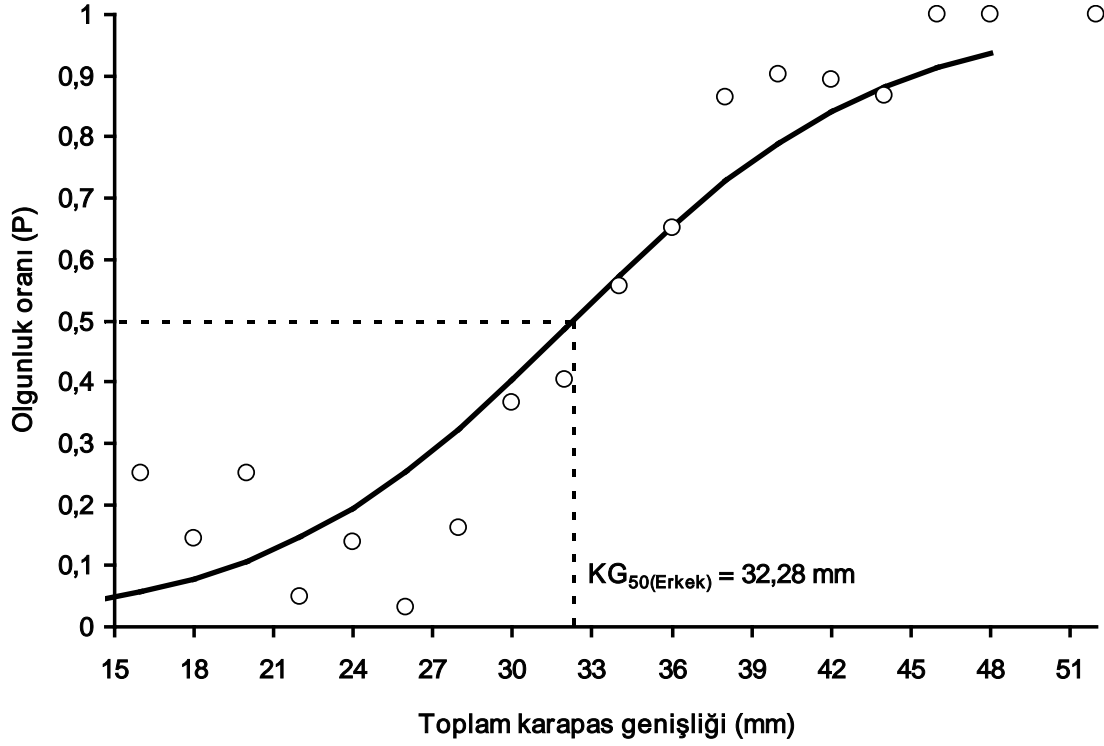
Şekil 40. Yumurtalı *L. depurator* bireylerinin aylık embriyo gelişim safhaları. 1: birinci safha, 2: ikinci safha, 3: üçüncü safha.

Araştırma bölgesinde örneklenen *L. depurator* bireylerinin %50 cinsi olgunluk boyu 2 mm sınıf aralığındaki karapas genişliğine göre hesaplanmıştır. Erkek bireylerin (32,28 mm KG) %50 cinsi olgunluk boyu dişi bireylere (28,19 mm KG) göre daha yüksek değerde hesaplanmıştır (Şekil 41). En küçük yumurtalı dişi bireyin karapas genişliği 17,32 mm olarak Haziran ayında örneklenen bireyler içinden ölçülmüştür. En küçük olgunluk safhasındaki erkek bireyin karapas genişliği ise 15,5 mm olarak yine Haziran ayında örneklenen bireyler içinden ölçülmüştür.

Dişi ve erkek bireyler için %50 cinsi olgunluk boy formülü aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

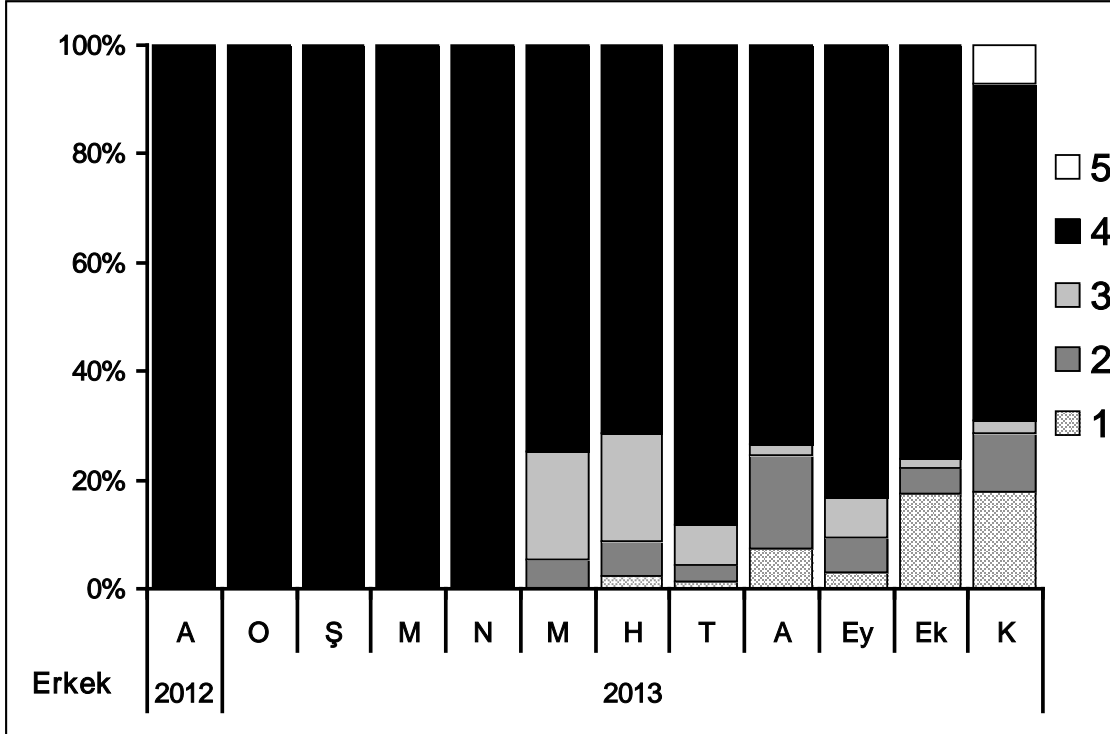
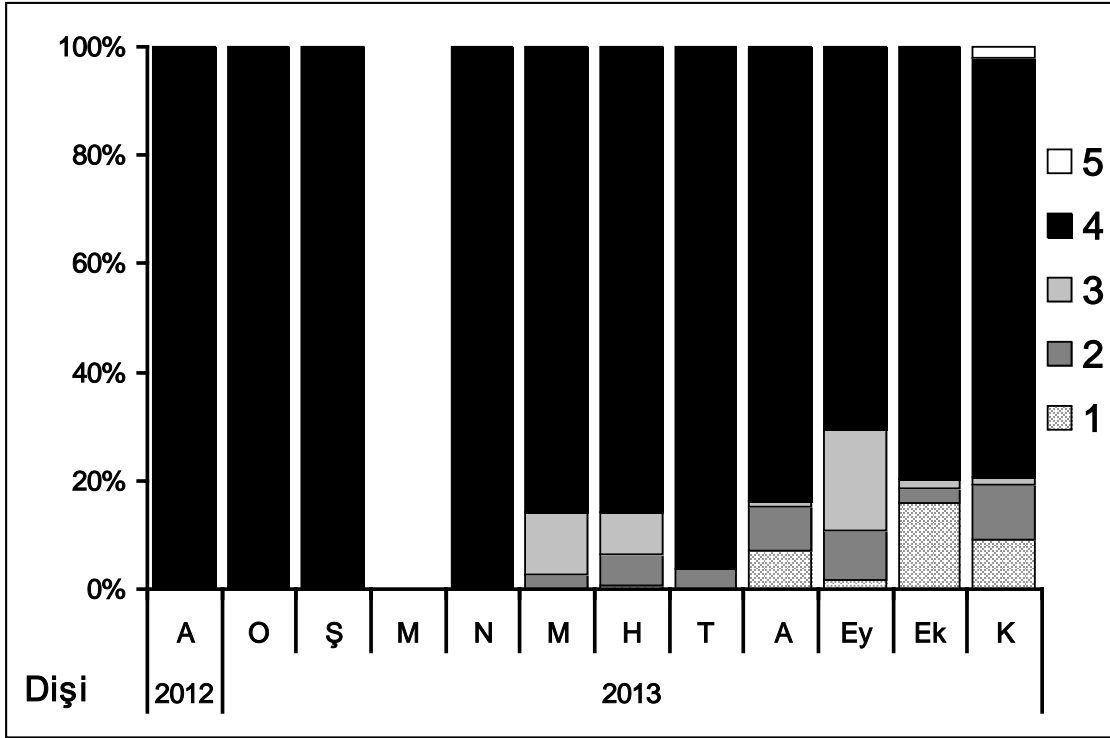
$$\text{Dişiler için: } P = \frac{1}{1 + e^{9,5981 - 0,3405 * KG}}$$

$$\text{Erkekler için: } P = \frac{1}{1 + e^{5,5556 - 0,1721 * KG}}$$



Şekil 41. Erkek ve dişi *L. depurator* bireylerinin %50 cinsi olgunluk karapas genişliği (KG).

3.11. Molting safha



Şekil 42. Erkek ve dişi *L. depurator* bireylerinin aylara göre molting (kabuk değiştirme) safhaları.

L. depurator türünün kabuk değişim (molting) safhalarının aylık değişimi erkek bireyler için incelendiğinde, kabuk değiştirme sürecinin Mayıs ayından sonra başladığı, henüz kabuk değiştirmiş 1. safhadaki bireyler özellikle Ekim ve Kasım aylarında daha çok miktarda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 42). Yengeçlerin büyüme hızı özellikle kabuk değişiminden sonra en yüksek seviyede olduğundan dolayı, bu durum yengeçlerin büyümesinin özellikle Mayıs ve Kasım ayları arasında gerçekleştiği tespit edilmiştir. Söz konusu durum dişi bireyler içinde benzerlik göstermiştir. Ayrıca, yumurtalı 212 dişi bireyin hepsinde kabuk değiştirme safhası 4 olarak tespit edilmiştir. Bu da yumurtalı bireylerin kabuk değiştirmediği anlamına gelmektedir.

3.12. Cinsiyet oranı

Dişi: erkek cinsiyet oranının aylara ve karapas genişliğine göre değişim grafiği ile istatistiği Tablo 9, 10'de verilmiştir.

Tablo 9. *Liocarcinus depurator* türünün dişi: erkek cinsiyet oranının aylara göre değişimi. *: P<0,05, **: p<0,01, ***: p<0,001, ns: önemsiz.

| Aylar | Dişi | Erkek | χ^2 | P |
|--------------|-------------|-------------|-----------------|-----------|
| Aralık | 78 | 117 | 7,8 | ** |
| Ocak | 24 | 41 | 4,446154 | * |
| Şubat | 3 | 2 | 0,2 | ns |
| Mart | 0 | 1 | 1 | ns |
| Nisan | 13 | 37 | 11,52 | *** |
| Mayıs | 176 | 221 | 5,100756 | * |
| Haziran | 404 | 408 | 0,019704 | ns |
| Temmuz | 81 | 67 | 1,324324 | ns |
| Ağustos | 99 | 94 | 0,129534 | ns |
| Eylül | 65 | 95 | 5,625 | * |
| Ekim | 183 | 212 | 2,129114 | ns |
| Kasım | 155 | 139 | 0,870748 | ns |
| Genel | 1281 | 1434 | 8,622099 | ** |

Tablo 10. *Liocarcinus depurator* türünün dişi: erkek cinsiyet oranının karapas genişliğine (KG) göre değişimi. *: p<0,05, **: p<0,01, ***: p<0,001, ns: önemsiz.

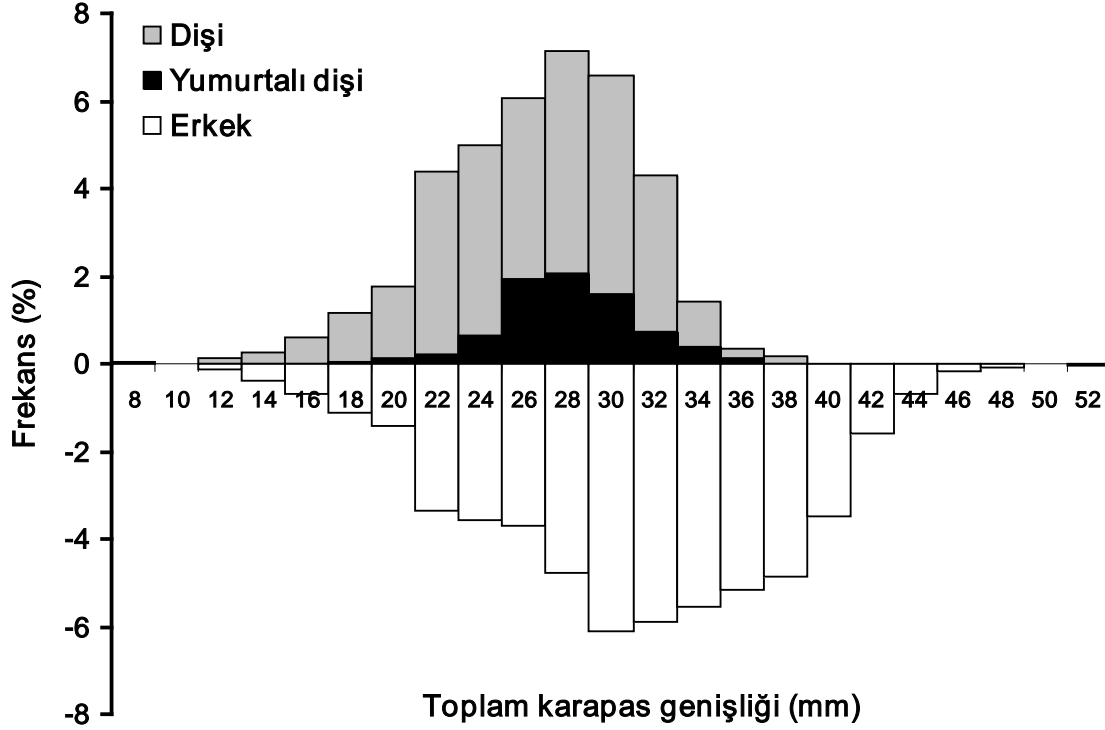
| KG (mm) | Dişi | Erkek | χ^2 | P |
|--------------|-------------|-------------|-----------------|-----------|
| 9 | 1 | 0 | 1 | ns |
| 12 | 3 | 3 | 0 | ns |
| 15 | 9 | 18 | 3 | ns |
| 18 | 46 | 42 | 0,181818 | ns |
| 21 | 103 | 77 | 3,755556 | ns |
| 24 | 227 | 150 | 15,72679 | *** |
| 27 | 345 | 161 | 66,90909 | *** |
| 30 | 344 | 235 | 20,51986 | *** |
| 33 | 170 | 236 | 10,72906 | ** |
| 36 | 28 | 215 | 143,9053 | *** |
| 39 | 5 | 187 | 172,5208 | *** |
| 42 | 0 | 83 | 83 | *** |
| 45 | 0 | 21 | 21 | *** |
| 48 | 0 | 5 | 5 | * |
| 54 | 0 | 1 | 1 | ns |
| Genel | 1281 | 1434 | 8,622099 | ** |

Genel olarak cinsiyet oranı arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($\chi^2 = 8,622099$, $P < 0,01$). Ancak Aralık, Ocak, Nisan, Mayıs ve Eylül ayları hariç diğer aylarda dişi: erkek cinsiyet oranı arasında istatistiksel fark bulunamamıştır. Karapas genişliğine göre ise 24 mm boya kadar dişi: erkek cinsiyet oranında fark bulunamazken, 24 mm karapas genişliğinden sonra ise cinsiyet oranında fark bulunmuştur. Ayrıca ilginç olarak 24-30 mm karapas genişliği arasında dişiler çoğunlukta iken ($p < 0,001$), 33 mm ve daha büyük boylu yengeçlerde ise erkek bireylerin oranının istatistiksel olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.13. *Liocarcinus depurator* türünün boy kompozisyonu

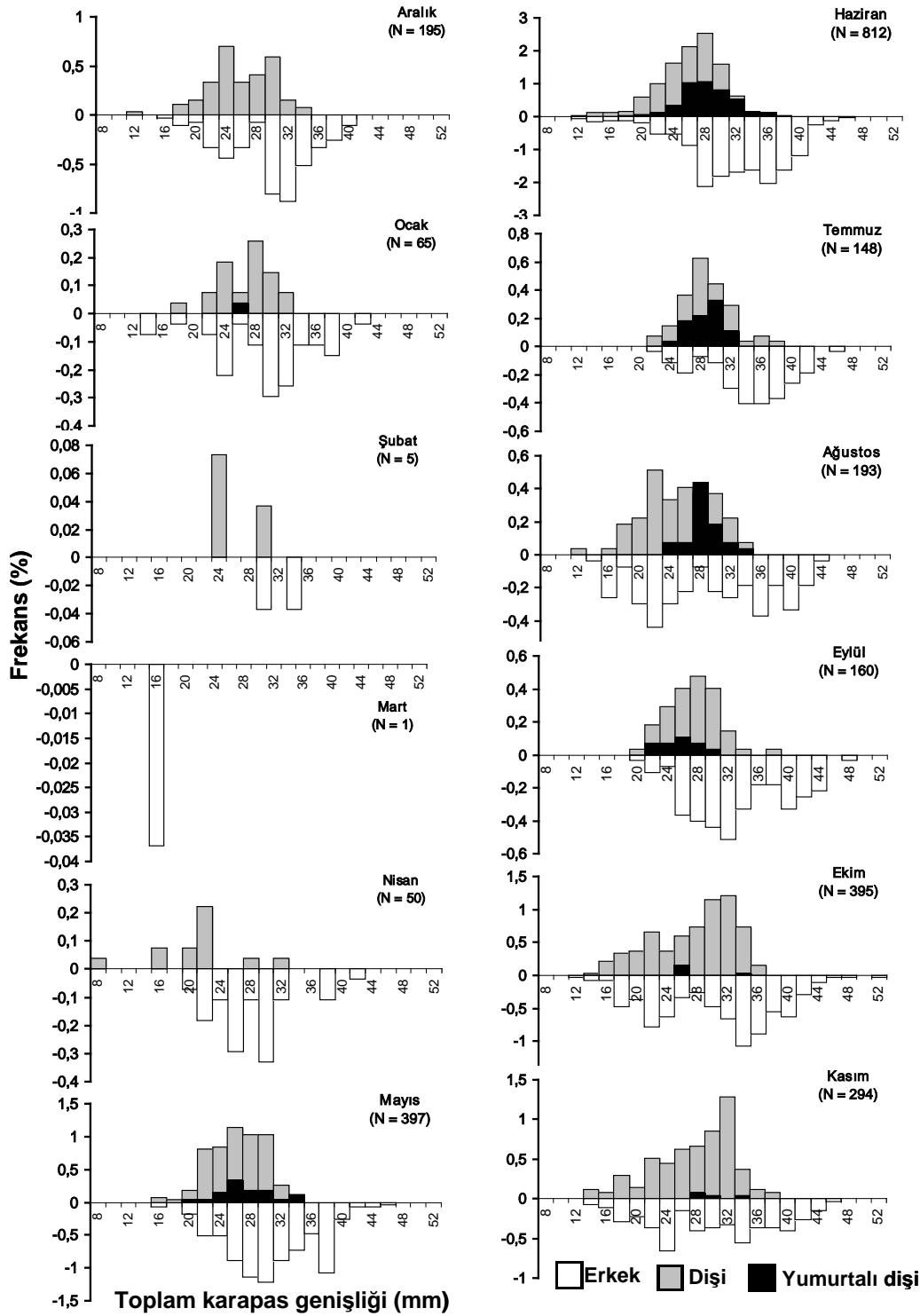
Araştırmada süresince (Aralık 2012 ve Kasım 2013 arasında) toplamda 2715 *L. depurator* bireyi (1069 yumurtasız dişi, 212 yumurtalı dişi ve 1434 erkek) biyolojik olarak incelenmiştir. Karapas genişliği, yumurtasız dişilerde 6,8 ve 37,5 mm (ortalama: $25,6 \pm 0,14$ mm), yumurtalı dişilerde 17,3 ve 35,0 mm (ortalama: $27,0 \pm 0,21$ mm), erkek bireylerde 10,1 ve 51,3 mm (ortalama: $30,0 \pm 0,18$ mm) ve tüm bireylerde ise 6,8 ve 51,3 mm (ortalama: $28,0 \pm 0,12$ mm) olarak hesaplanmıştır (Şekil 43). Yumurtasız dişilerle erkek bireylerin ortalama genişliği arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (t test, $P = 9,844E-74$). Yumurtalı ve yumurtasız dişiler birlikte değerlendirildiğinde karapas genişliğinin 6,8 ve 37,5 mm (ortalama: $25,8 \pm 0,12$ mm) arasında değişmiştir. Dişilerin (yumurtalı+yumurtasız) ortalama karapas genişliğinin erkek bireylerden istatistiksel olarak daha büyük olduğu

belirlenmiştir (t test, $P = 2,7736E-77$). Dişi (yumurtalı+yumurtasız) ve erkek bireyler arasında boy frekans dağılımı bakımından da fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Kolmogorov-Smirnow two sample test, $P = 2,856E-85$) (Şekil 43).



Şekil 43. Dişi, yumurtalı dişi ve erkek *L. depurator* türünün toplam karapas genişliği frekans dağılımı.

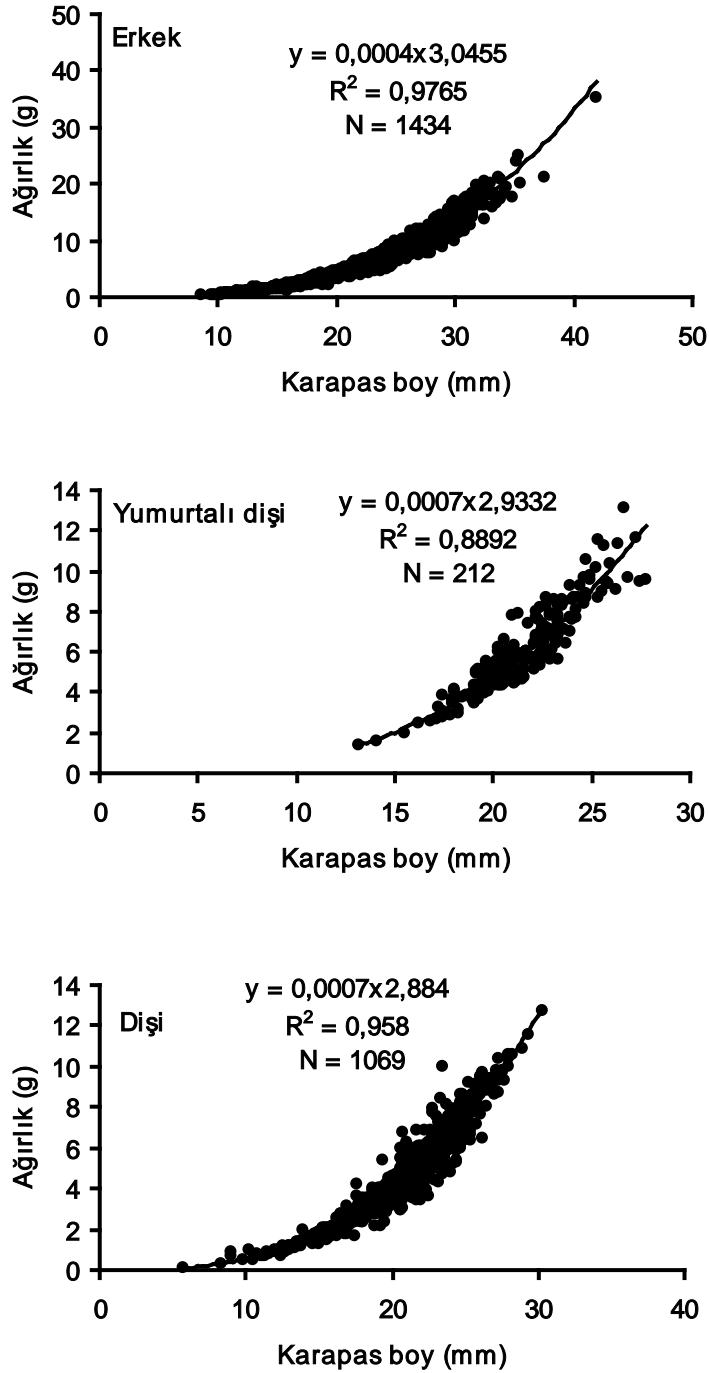
Örneklenen bireylerin %39,4'unu yumurtasız dişi, %7,8'ini yumurtalı dişi ve %52,8'ini ise erkek bireyler oluşturmuştur. Dişi, yumurtalı dişi ve erkek *L. depurator* türünün aylık toplam karapas genişliği - frekans dağılımı Şekil 44'de sunulmuştur.



Şekil 44. Dişi, yumurtalı dişi ve erkek *L. depurator* türünün aylık toplam karapas genişliği frekans dağılımı.

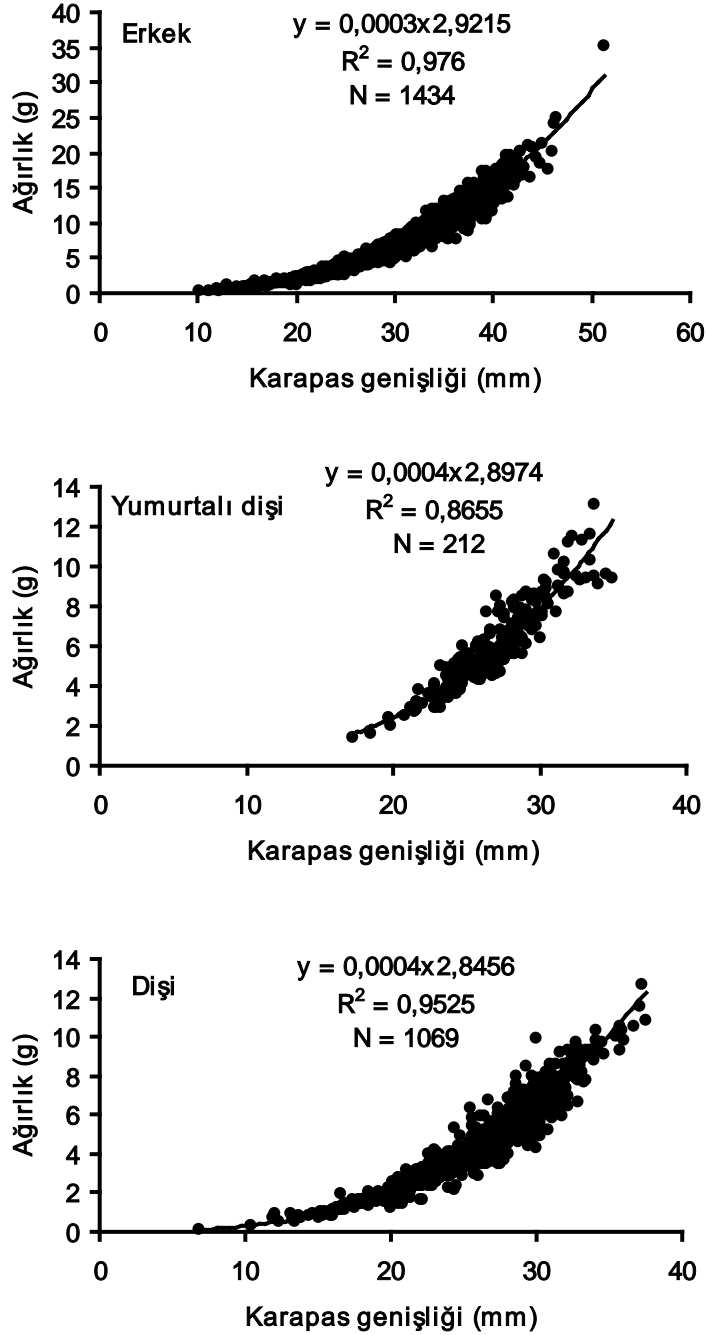
3.14. Boy-ağırlık, boy-genişlik ilişkisi

L. depurator türünün erkek, yumurtalı dişi ve yumurtasız dişi bireylerinin karapas boy ve ağırlık (Şekil 45), karapas genişlik ve ağırlık (Şekil 46) ve karapas boy ve karapas genişlik (Şekil 47) ilişkileri aşağıda sunulmuştur.

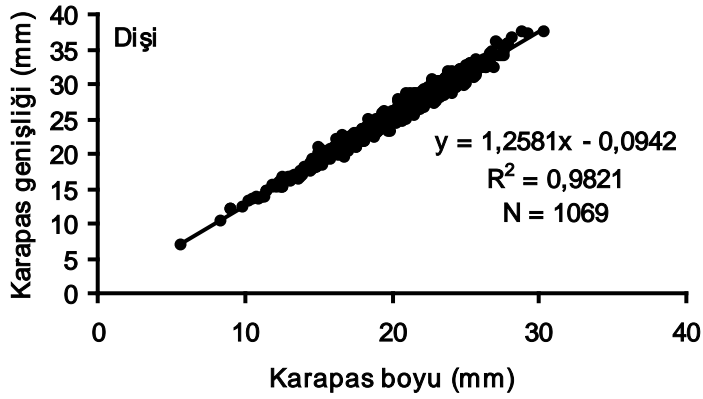
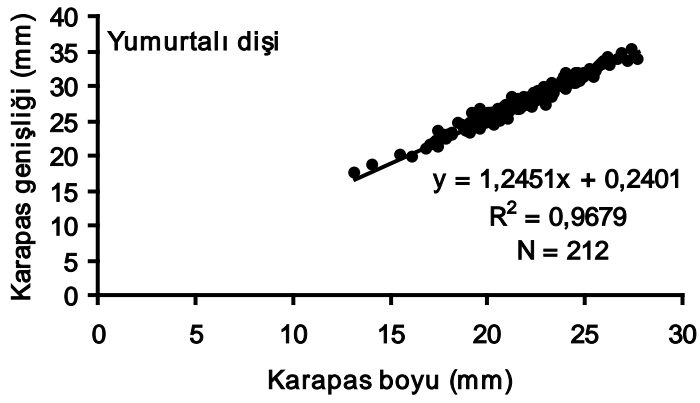
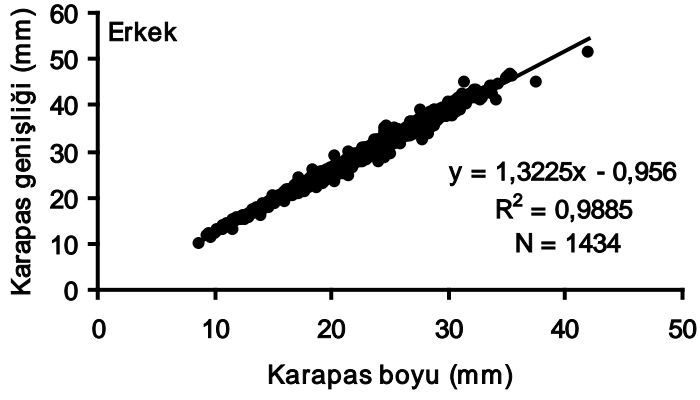


Şekil 45. *Liocarcinus depurator* türünün erkek, yumurtalı dişi ve yumurtasız dişi bireylerinin karapas boy ve ağırlık ilişkileri.

Erkek, yumurtalı dişi ve yumurtasız dişi bireylerinin karapas boy ve ağırlık, karapas genişlik ve ağırlık, ve karapas boy ve karapas genişlik arasındaki ilişki güçlü olup korelasyon katsayısı (r) bütün ilişkilerde sıfırdan farklı bulunmuştur ($p < 0,05$).



Şekil 46. *Liocarcinus depurator* türünün erkek, yumurtalı dişi ve yumurtasız dişi bireylerinin karapas genişlik ve ağırlık ilişkileri.



Şekil 47. *Liocarcinus depurator* türünün erkek, yumurtalı dişi ve yumurtasız dişi bireylerinin karapas boy ve karapas genişlik ilişkileri.

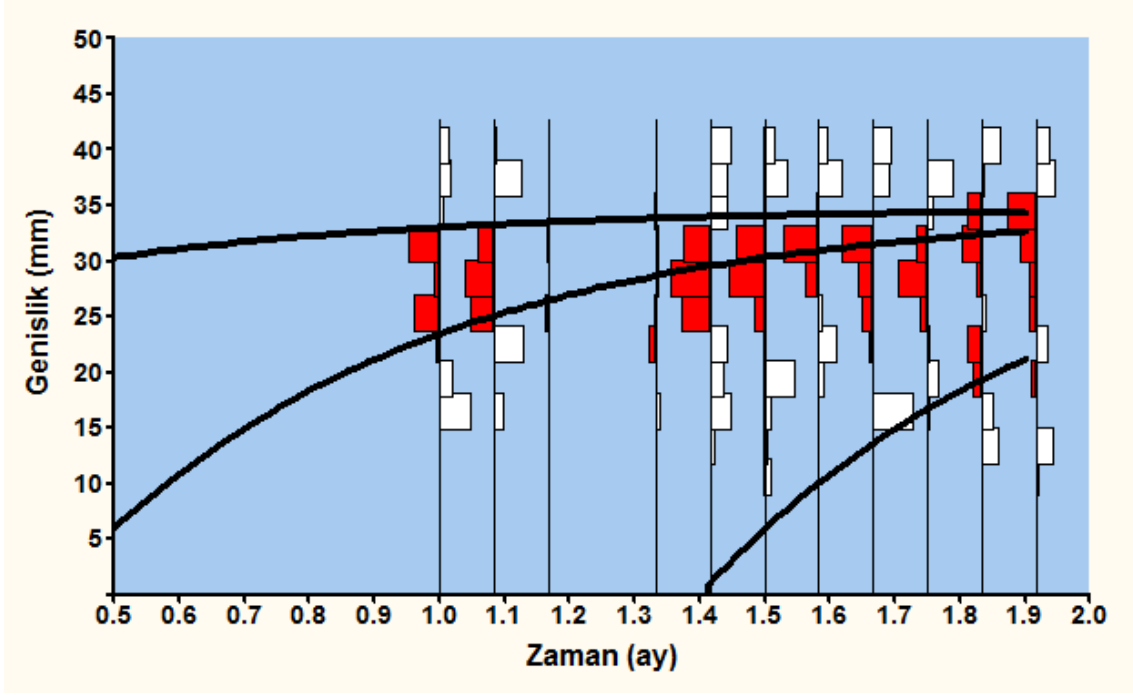
3.15. Büyüme

Araştırmada *L. depurator* türünün büyümesi sezonsal ve sezonsal olmayan von Bertalanffy büyüme modeline göre incelenmiştir. Sonuçlar Tablo 11’de sunulmuştur. Hem dişi hem de erkek bireylerin büyüme özelliğini temsil açısından sezonsal büyüme modelinin sezonsal olmayan modele göre daha iyi olduğu belirlenmiştir.

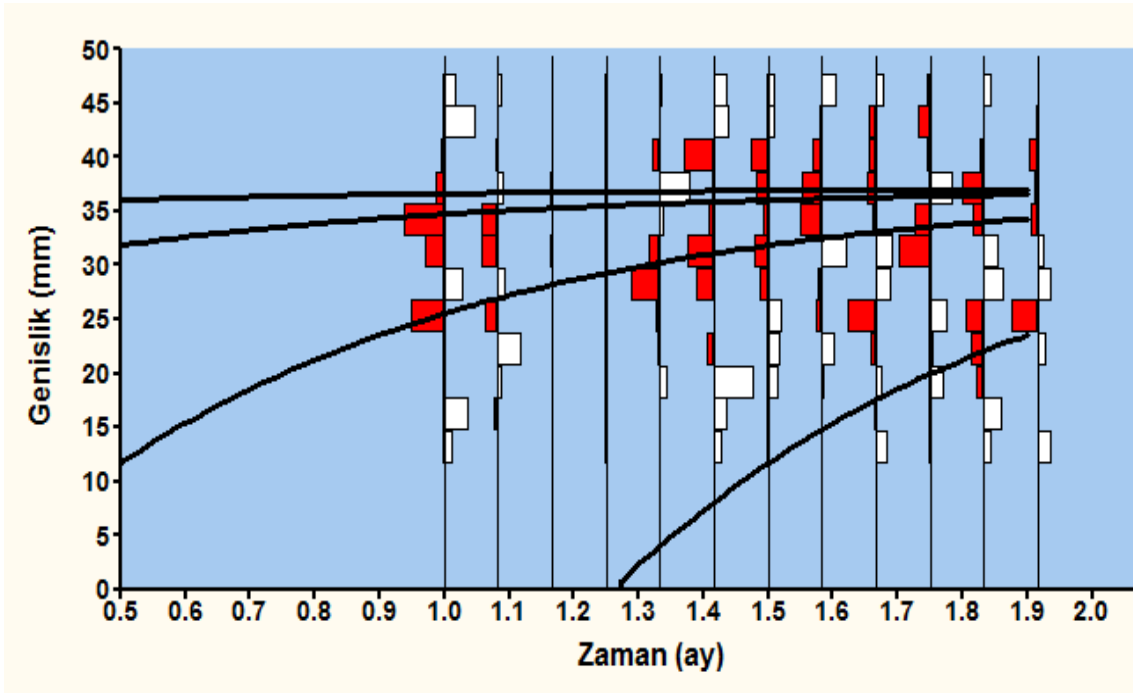
Dişi bireyler için sezonsal büyüme modeline göre hesaplanan Rn değeri (0,766) sezonsal olmayan modele göre ($Rn = 0,676$) boy frekans verilerine daha iyi fit yaptığı belirlenmiştir. Erkek bireyler için de sezonsal büyüme modeline göre hesaplanan Rn değeri (0,597) sezonsal olmayan modele göre ($Rn = 0,434$) boy frekans verilerine daha iyi fit yaptığı belirlenmiştir. Büyüme eğrisindeki sezonsal salınımın erkeklerde ($C = 0,990$) dişilere göre ($C = 0,703$) daha fazla olduğu belirlenmiştir (Şekil 48- 51). Bu sonuçlar *L. depurator* türünün sezonsal büyüme özelliği gösterdiğini ispatlamıştır. Erkek bireyler için büyümenin en yavaş olduğu zaman, Aralık ayı sonu Ocak ayı başı ($WP = 0$), dişi bireyler için ise Mayıs ayının ikinci haftasından sonra ($WP = 4,73$) olduğu tespit edilmiştir. Büyüme performansı (Φ'), L_∞ ve K değerlerinin erkek bireylerde ($\Phi' = 3,363$, $L_\infty = 36,4$ mm ve $K = 1,739$ yıl⁻¹) dişilerden ($\Phi' = 3,317$, $L_\infty = 35,0$ mm ve $K = 1,692$ yıl⁻¹) daha büyük olduğu belirlenmiştir.

Tablo 11. Dişi ve erkek *Liocarcinus depurator* için aylık boy frekans verilerinden ELEFAN (Elektronik Boy Frekans Analizi) metoduna göre hesaplanan Hoenig sezonsal ve sezonsal olmayan von Bertalanffy büyüme denklemi (VBBD) parametreleri. L_∞ , sonușmaz kuramsal toplam yengeç genişliği (mm); K , büyüme katsayısı (yıl⁻¹); t_0 , yengecin yumurtadan çıkmadan önceki kuramsal yaşı; WP , kış noktası; ts , sezonsal salınım safhası; C , büyüme salınımının genliği; Rn , uyum indeksi skoru; Φ' , büyüme performansı.

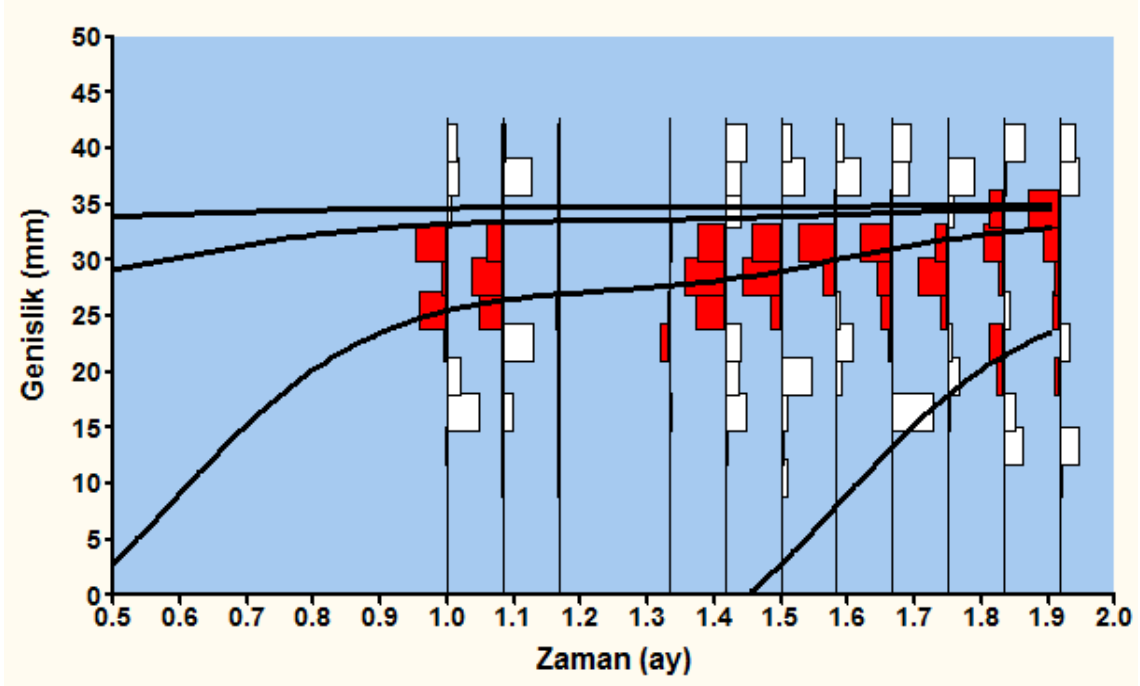
| Parametre | Hoenig sezonsal | | Sezonsal olmayan | |
|--------------------------|-----------------|--------|------------------|--------|
| | Erkek | Dişi | Erkek | Dişi |
| L_∞ (mm) | 36,42 | 35,00 | 37,14 | 34,74 |
| K (yıl ⁻¹) | 1,739 | 1,692 | 1,570 | 1,872 |
| t_0 (yıl) | -0,600 | -0,550 | -0,740 | -0,600 |
| WP | 0,000 | 4,730 | | |
| Ts | -0,500 | -0,270 | | |
| C | 0,990 | 0,703 | | |
| Φ' | 3,363 | 3,317 | 3,336 | 3,354 |
| Rn | 0,597 | 0,766 | 0,434 | 0,676 |



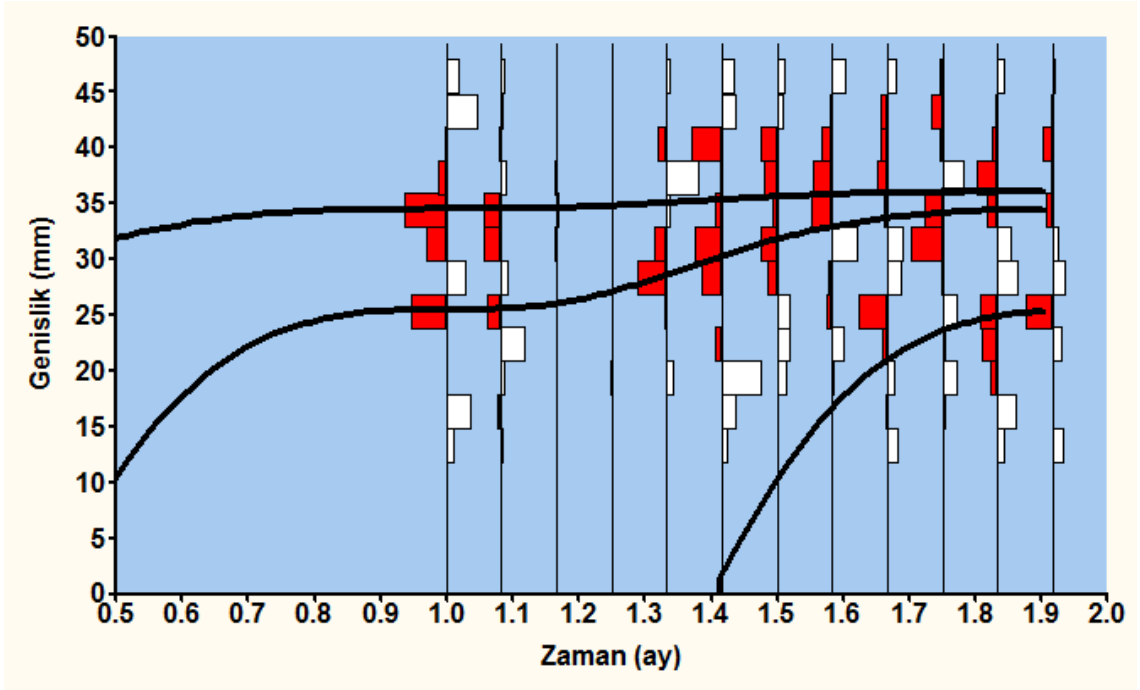
Şekil 48. *Liocarcinus depurator* türünün dişi bireyleri için ELEFAN göre metoduna hesaplanan non-seasonal VBBD grafiği.



Şekil 49. *Liocarcinus depurator* türünün erkek bireyleri için ELEFAN göre metoduna hesaplanan non-seasonal VBBD grafiği.



Şekil 50. *Liocarcinus depurator* türünün dişi bireyleri için ELEFAN hoenig metoduna göre hesaplanan seasonal VBBD grafiği.



Şekil 51. *Liocarcinus depurator* türünün erkek bireyleri için ELEFAN hoenig metoduna göre hesaplanan seasonal VBBD grafiği.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

4.1. Biyoçeşitlilik ve beam trolün ekosisteme etkisi

Canlıların türleri, miktarları, zamansal ve mekansal dağılımları, beslenme şekilleri, yaş ve ölüm oranları gibi popülasyon parametrelerinin bilinmesi o ekosistemin işleyişi hakkında bilgi vermektedir. Ekosistemde ki bozulmaları tespit edebilmek için düzenli periyotlarda örneklemeler ve parametre ölçümleri yapılmalıdır (Lazzari vd., 1999; Nash ve Santos, 1998). Balıkçılıkta kullanılan trol, deniz yapısını, ekosistemini ve bentik canlıları olumsuz yönde etkilemektedir (Tillin vd., 2006). Dip trolü denizlerde ve okyanuslarda sedimentleri fiziksel olarak etkiler. Ayrıca hedef ve hedef olmayan türleri yakalar ve onların habitatlarını değiştirir. Yani bentik toplulukların ekosistem işleyişindeki rollerinde büyük ölçekli değişimlere yol açabilir (Tillin vd., 2006). Aynı zamanda trol bentik epifauna ve infaunanın bioması ve tür çeşitliliği üzerinde etkilidir (Hiddink vd., 2006; Querios vd., 2006). Ekosistem işlevinde grupların biomasını (canlıların sayısal değerleri ya da vücut büyüklükleri) bilmek önemlidir (Tillin vd., 2006). Karadeniz ve diğer denizlerimiz de genel olarak trol ve diğer sürütme ağıları ile ilgili yapılan çalışmalar trol avcılığında hedef dışı av oranlarını, av kompozisyonunu ve ekonomik balık türlerinin av kompozisyonunda ki yoğunlukları üzerine yapılan çalışmalardan oluşmaktadır. Doğu Karadeniz her türlü trol avcılığına yasak bir bölgedir. Kıta sahanlığının dar oluşu, bölgede trolle avcılığı engellemektedir. Bu nedenlerle bölgede bulunan demersal balık türleri ve av kompozisyonu konusunda çalışmalar son derece kısıtlıdır (Demirhan vd., 2005).

Bu çalışmada deneysel amaçlı beam trol ile Rize sahillerinde 146 çekim yapılmış ve av kompozisyonu değerlendirilmiştir. Av operasyonları sonucunda Crustacea (kabuklu), Mollusca (yumuşakça) ve Pisces (balık) türleri örneklenmiştir. 10535 Crustacea, 15128 Mollusca ve 5683 Pisces türü olmak üzere toplamda 31346 birey örneklenmiştir. Crustacea, Mollusca ve Pisces türlerinin ortalama CPUE değerleri bakımından değerlendirildiğinde sırasıyla Mollusca (%63,20), Crustacea (%28,93) ve Pisces (%7,87) türlerinin örneklediği görülmüştür. Karadeniz’de Trabzon kıyılarında kıyıda yaklaşık 1 mil mesafedeki sahada dip trol ağı kullanarak yapılan bir çalışmada (Koç, 2005), 10 familyaya ait 10 tür tespit etmiştir. Bu türlerin, 6’sı kemikli balık, 1’i kıkırdaklı balık, 1’i kabuklu ve 2’si yumuşakçalar grubundandır. Toplam av kompozisyonunun yaklaşık %95’ini kemikli balıklar, %2’sini yumuşakçalar, %0,8’ini kabuklular ve %0,4’ünü kıkırdaklı balıklar oluşturmuştur. Başka bir çalışmada (Başkaya, 2012) ise 34 trol operasyonu neticesinde 27 balık türü, 4 kabuklu türü, 2 derisi dikenli türü ve 1 yumuşakça türü rapor edilmiştir. Kuzeydoğu Akdeniz’in Türkiye

kıyılarında dip torlü ile 0- 100 m derinlikte yapılan dip trolü operasyonları sonucunda 90 balık, 15 kabuklu ve 5 yumuşakça türü tespit edilmiştir (Çiçek, 2006). İzmir Körfezi'nde dip trolü ve trata ile trol av kompozisyonunda 57 balık, 10 omurgasız; tratadan 53 balık, 7 omurgasız (Akyol ve Kara, 2003), Güney Marmara denizinde trol ile yapılan diğer bir çalışmada 42 balık, 4 kabuklu, 3 derisi dikenli ve 2 yumuşakça türü tespit edilmiştir (Bök vd., 2000). Bu çalışmalar değerlendirildiğinde denizlerimizde trol ağı ile yapılan çalışmalarda balıkların av kompozisyonun doğal olarak birinci sırasında yer aldığı görülmektedir. Bu çalışmada ise üçüncü sıradadır. Diğer çalışmalarda balıkların ilk sırada yer alması; diğer çalışmalarda dip trolü ve trata kullanılırken bu çalışmada beam trol kullanılmış olması olabilir. Çünkü, balıklar kabuklu su ürünlerine göre daha hareketli canlılar olup trol çekim hızı, habitat, ağ göz açıklığı gibi faktörler trol av kompozisyonu ve tür kompozisyonunu etkileyebilmektedir. Ayrıca bu farklılıklar çalışmalarda kullanılan dip trollerinin ağ uzunlukları, trol yükseklikleri ve trol genişliklerinin farklı olmasından da kaynaklanıyor olabilir. Aynı zamanda, çalışmalarda trol operasyonları çekim sayıları, süreleri ve çekim hızları ve örnekleme derinlikleri de farklılıklar gösterebilmektedir. Bu çalışmada deneysel amaçlı olarak tasarlanan 2 m boyunda, 15 mm ağ gözaçıklığına sahip beam trol ile yaklaşık 2,2 deniz mili hızla yapılan örneklemelede, beam trolün av kompozisyonunda yüksek oranda yumuşakça ve kabuklular yakalanmıştır. Bu canlıların hareket hızı balıklara göre yavaş olup balıklar gibi av aracıyla karşılaştıktan sonra ağdan kaçamayıp yakalanma olasılıkları daha yüksektir. Ayrıca denizlerimizde ki tür çeşitliliğinin birbirinden farklı olması (özellikle Karadeniz'in diğer denizlerimize göre tür çeşitliliği bakımından daha fakir olması) bu çalışmada elde edilen tür kompozisyonunun diğer denizlerimize göre daha az olmasının sebeplerinden biri olabilir.

Av araçları ekosisteme etkileri bakımından kıyaslandığında; boy ve tür seçiciliği, ilave ölüm, hayalet avcılığı, habitat etkisi, enerji verimliliği ve av kalitesi gibi ekosistem etki indeksi kriterleri kullanılmaktadır (Cochrane ve Garcia, 2009). Beam trolünün ekosisteme etkisi bu kriterler bakımından 10 üzerinden değerlendirildiğinde, boy ve tür seçiciliğini 4, ilave ölüm ve av kalitesi 6, hayalet avcılığı 9, habitat etkisi 2, enerji verimliliği 1 şeklinde değerlendirilmiştir (Cochrane ve Garcia, 2009). Buna göre bu çalışmada beam trolü örneklemelede elde edilen az miktardaki balık miktarı beam trolünün enerji verimliliği ve tür seçiciliğinin literatürle uyumlu olduğunu göstermiştir. Ayrıca, yukarıda bahsedilen kriterlere göre değerlendirme yapıldığında dip trolü ve beam trolün hayalet avcılığı hariç ekosisteme zararlı birer av aracı olarak değerlendirilmektedir (Cochrane ve Garcia, 2009).

Burada karşımıza çıkan önemli sorunlardan biri tür seçiciliğidir. beam trol ile yapılan avcılıkta hedef türün yanında oldukça yüksek miktarda hedef olamayan türlerin avcılığı da yapılmaktadır. Taşucu Körfezi'nde (Doğu Akdeniz) karides trollerinde hedef dışı av miktarının tespiti amacıyla 44 mm torba ağ göz açıklığına sahip 400 göz geleneksel karides trol ağı kullanan üç farklı karides trol teknesi ile gerçekleştirilen bir çalışmada toplam 32 adet trol örnekleme neticesinde avlanan ürünün 118,5 (% 6) kg'ını hedef av, 317 (% 17) kg'ını tesadüfi ve 1,420 (% 77) kg'ını ıskarta ürün oluşturmuştur (Soykan vd., 2006).

4.2. Dekapod çeşitliliği

Bentik organizmalar deniz ekosisteminde önemli bir rol oynamaktadır. Şöyleki, bu organizmalar özellikle de yengeç türleri biyojeokimyasal (karbon, azot gibi) döngüde büyük role sahiptirler (Marcus ve Boero, 1998; Lilleboe vd., 1999; Levin vd., 2001). Bentik organizmalar diğer canlılar için yaşam alanı sağlarken (Botto ve Iribarne, 1999; Reise, 2002) diğer canlılar ile balıklar için önemli bir besin kaynağı oluştururlar (Jones, 1952; Mattson, 1990, 1992; Ntiba ve Harding, 1993; Du Buit, 1995; Piet vd., 1998). Bu çalışmada, decapoda bireylerinin yoğunlukları, Anamur grubunun (sadece *D. pugilator* örneklenmiş) ortalama $18777,6 \pm 2405,92$ birey/1000 m² (%90,1) olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, yengeçlerin ortalama yoğunluğu $1396,6 \pm 234,19$ birey/1000 m² (%6,7) ve karideslerin ortalama yoğunluğu ise $663,0 \pm 192,75$ birey/1000 m² (%3,2) olarak belirlenmiştir. Kuzey denizinde 2 metrelik beam trol ile kabuk ve makro algli habitatta yapılan bir çalışmada, örnekleme neticesinde epifaunal komünitede ki av kompozisyonunda baskın tür olarak derisi dikenliler ilk sırada, anamur türlerinden *Pagurus bernhardus* ikinci sırada tespit edilmiştir (Hinz vd., 2003). Pasifikte trol ile yapılan diğer bir çalışmada ise molluska ve dekapod türleri bolluk ve dağılımında 54 omurgasız türü tespit edilmiştir. Bu türlerin 27 tanesi dekapod 13 tanesi gastropod ve 14 tanesi ise kafadan bacaklı türüdür (Farina ve Pereiro, 1995). Bu farklılıkların sebebi denizlerde ki biyoçeşitliliğin farklı oluşu, avcılık yöntemi ve örneklemlerin yapıldığı habitatların farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir.

4.3. Genel yengeç dağılımı

Türkiye'de ve Karadeniz'de Dekapod takımında yengeç dağılımları ve türlerin bulunurluğu üzerine yapılan araştırmalar Tablo 2 ve 5 de sunulmuştur. Bu çalışmalar ışığında yengeçlerin bireyleri, türlere göre değişmekle birlikte çamurlu, kumlu, algli ve kayalık habitatlarda ve farklı derinliklerde yaşadıkları söylenebilir. Ayrıca, biotik ve abiotik faktörlerin yanında mevsimlerde yengeçlerin bulunabilirliği ve yoğunlukları üzerine etki eden faktörlerdir (Rufino, 2004). Bu çalışmada araştırma bölgesinde 7 yengeç türü belirlenmiştir.

Bu yengeçlerin ortalama yoğunlukları dağılımları, derinlik dağılımları ve habitatlarına göre değerlendirildiğinde *L. depurator* türü bariz bir şekilde diğerlerinden fazla miktarda (yaklaşık %96 oranında) tespit edilmiştir. Tespit edilen diğer yengeç türleri ise *E. verrucosa* (%0,90), *C. aestuarii* (%0,15), *X. poressa* (%0,47), *P. marmoratus* (%0,50), *L. navigator* (%1,95), ve *M. longirostris* (%0,07) şeklindedir. *M. longirostris* türü hariç diğer türler (5-30⁺ m) derinlikte ve kum, çakıl, kabuk ve algli zeminlerde tespit edilmiştir. *M. longirostris* türü ise (5-10 m) arasındaki derinlikte (kum, kabuk ve algli zeminlerde) tespit edilmiştir. Bilgin ve Çelik (2004), Sinop kıyılarında (Kum, kaya ve midyelik) 4 familya, 8 genusa ait toplam 11 yengeç türü, Balkıs vd. (2012) ise Karadeniz'in İstanbul kıyılarında (kum- kaya) 7 familya 7 yengeç türü rapor etmiştir. Sinop sahillerinde, *Zostera marina* çayırlarında yengeç türlerinin bulunurluğu üzerine yapılan bir çalışmada ise (Bilgin vd., 2007), 9 yengeç türü belirlemiş ve söz konusu habitatta *L. vernalis* (%36) türü en fazla miktarda, *L. depurator* (%22) türü ise ikinci sırada rapor edilmiştir. Aynı çalışmada, diğer yengeç türlerinin yüzde oranı *L. navigator* için %17, *C. aestuarii* için %13, *B. sexdentatus* için %5, *P. hirtellus* için %2, *X. poressa* için %2, *E. verrucosa* için %2 ve *M. rostrata* için ise %1 şeklinde rapor edilmiştir. Bu çalışmanın aksine Balkıs vd. (2012), Karadeniz'in İstanbul kıyılarında *L. depurator* türünü tespit edememiştir. Söz konusu çalışmada, *E. verrucosa* türünün 0,5 m derinlik, kum-kayalık habitatlarda, *C. aestuarii* türünün 0,5-10 m derinlik, kumlu habitatta, *B. sexdentatus* türünün 5 m derinlik kumlu habitatta, *P. hirtellus* türünü 0,5-18 m derinlik, kum-kayalık habitatlarda, *X. poressa* türünü 0,5-5 m derinlik, kum-kayalık habitatlarda, *L. vernalis* türünün 4-28 m derinlik, kumlu habitatlarda, *P. marmoratus* türünün ise 0,5 m derinlik, kayalık habitatlarda örneklene bildiğini rapor etmiştir. Bu çalışmada yoğun olarak ilk sırada bulunan *L. depurator* türü İstanbul kıyılarında (kum-kaya) tespit edilememişken, Sinop sahillerinde *Z. marina* habitatlarında yoğunluğu ile ikinci sıradadır. Sinop kıyılarında *L. vernalis*, *B. sexdentatus*, *P. hirtellus* ve *M. rostrata* türlerinin tespit edilmesine karşın bu çalışmada bu türler tespit edilememiştir. Karadeniz kıyı topografyası kıyıya paralel, yaklaşık 20 km enine bir kuşak boyunca oldukça belirgin değişimler gösterir (Sorokin, 1983; Ünlüata vd., 1990; Oğuz vd., 1993). Zengin besin tuzu girdilerinin etkisinde bulunan Karadeniz'in orta derecede (zaman ve mekana bağlı olarak bazen de yüksek derecede) verimliliğe sahip olduğu bilinmektedir (Koblentz-Mishke vd., 1970). Çalışmalarda farklı yengeç türlerinin tespit edilmiş olması Karadeniz' in bölgesel olarak değişen bu yapısına bağlı olabilir. Bu da yengeç türlerinin dağılımlarının farklı habitat ve derinliklere göre değiştiğinin bir göstergesi olabilir. Ayrıca örnekleme yöntemleride etkili olabilir.

4.4. *L. depurator* türünün yoğunluk ve dağılımı

L. depurator türü sıcaklık değişimlerine toleransı olan (Christian, 1982; Peres ve Picard, 1995) geniş derinlik dağılımı ve çeşitli habitatlarda yaşayan bir türdür (Abello ve Valladares, 1988; Minervi vd., 1982; Zariquiey-Alvarez, 1968).

Bu çalışmada *L. depurator* bireyleri 0-30⁺ m arasında yapılan çekimler neticesinde tespit edilmiştir. 1000 m² alandaki en yoğun olarak bireylerin tespit edildiği derinlik 0-5 m derinlik grubudur (15697,4±2260,55 adet), yoğunluğu en az olan derinlik grubu ise 20-30⁺ m derinlik grubudur (4362,5±1626,79 adet). Benzer derinliklerde (0-40 m) çalışan araştırmacılar bu çalışmaya paralel olarak sığ sularda birey sayısını yüksek bulurken derinliği giderek artan daha derin sularda birey sayısını daha az tespit etmişlerdir (Manjón-Cabeza ve García Raso, 1998; García-Raso ve Majón-Cabeza, 2002; González-Gordillo vd., 1990; Ramsay vd., 1998; González-Gurriarán vd., 1990; Freire vd., 1993; González-Gurriarán vd., 1991). Daha derin sularda (50- 800 m arasında) çalışan araştırmacılar 50 - 100 m arasındaki derinliklerde *L. depurator* türünü artan derinliğe oranla yoğun bulurken artan derinlikle birey sayılarında azalma tespit etmişlerdir (Sarda vd., 1982; Ungaro vd., 1999; Ellis vd., 2000; Diez vd., 1994; Rallo vd., 1993; Politou vd., 1996; Cartes vd., 1994; Olaso, 1990; Farina vd., 1997; Nickell ve Moore, 1994). Bu çalışmanın yapıldığı Karadeniz yarı kapalı bir iç denizdir. Güneybatıda Türk Boğazlar Sisteminin olanak verdiği miktarda dünya denizleriyle bağlantısı bulunur. Bu kısıtlı su değişimi, sadece yüzeyden 150 m derinliğe kadar (toplam hacmin % 15'i) oksijen içeren, daha derinde ise hidrojen sülfür bulunduran neredeyse tamamı oksijensiz bir ortamın oluşmasına yol açar (Ross vd., 1974). Karadeniz'in bu özelliği çok daha derinlerde (800 m) tespit edilen (Rufino vd., 2005) *L. depurator* türünün, Karadeniz'de daha derinlerde yaşamasına engeldir. Yapılan çalışmalarda farklı derinliklerde ki birey sayılarının farklılıkları araştırmacıların kullandığı avcılık yönteminden (avcılık aleti ve özellikleri), operasyonlarda ki çekim sayı, derinlik, mevsim ve habitatların farklılığından kaynaklanıyor olabilir.

L. depurator türü derinlik olarak geniş bir dağılıma sahip olduğu gibi çeşitli habitatlarda (kum, çamur ve kabuk) da tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise *L. depurator* bireyleri en fazla miktarda sırasıyla Çayeli (kum-alg), İyidere (kum, çakıl ve kabuk) ve Merkez (kum, çakıl ve Alg) istasyonlarında tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda *L. depurator* türü yaygın olarak çamurlu habitatlarda tespit edilmiştir (d'Udekem d'Acoz, 1992; Abelló, 1993; Relini vd., 1986; Pastore vd., 1998; Falciai, 1997). İkinci olarak yaygın buldukları habitat ise kum, çakıl ve kabuk habitatıdır (Stevic, 1979;1990; Pipitone ve Arculeo, 2003). Alg habitatında (*Z. Marina* yataklarında) ise Karadeniz'in Sinop kıyılarında yapılan bir çalışmada (Bilgin vd., 2007) yoğunluk miktarı olarak *L. vernalis* türün ilk sırada

bulurken *L. depurator* türünü ikinci en yoğun ve 12 ay boyunca örneklenen tür olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, sığ (çamur-kum) sularda daha yoğun bulunan *L. depurator* türü daha derin sularda daha az bulunmuştur (Minervini vd., 1982). Bu durum *L. depurator* türünün bulunurluk ve yoğunluğunun derinlik- habitat etkisinde olduğunun bir göstergesi olabilir.

4.5. *Liocarcinus depurator* türünün boy kompozisyonu

Boy frekansı dağılımı araştırmaları sonucu, populasyon dinamiği hakkında popülasyondaki büyüme, ölüm (mortalite) ve yeni birey katılımı ayrıca potansiyel göç popülasyonu hareketleri gibi önemli konular hakkında bilgi verir (Lopez-Martinez, 2014).

Bu çalışmada incelenen bireylerdeki karapas genişliği, yumurtasız dişilerde 6,8 ve 37,5 mm (ortalama: $25,6 \pm 0,14$ mm), yumurtalı dişilerde 17,3 ve 35,0 mm, erkek bireylerde 10,1 ve 51,3 mm ve tüm bireylerde ise 6,8 ve 51,3 mm olarak hesaplanmıştır. Yumurtalı ve yumurtasız dişiler birlikte değerlendirildiğinde karapas genişliğinin 6,8 ve 37,5 mm arasında değişmiştir. Dişilerin (yumurtalı+yumurtasız) ortalama karapas genişliğinin erkek bireylerden istatistiksel olarak daha büyük olduğu belirlenmiştir. Aydın vd. (2013) Karadeniz Ordu kıyılarında uzatma ağlarına takılan bireylerin ortalama karapas uzunluğu ve karapas genişliği sırasıyla dişilerde 21,6 mm ve 26,6 mm, erkeklerde 30,1 mm ve 37,7 mm olarak tespit edilmiştir. Bireylerin ortalama vücut ağırlığı dişilerde 5,2 g, erkeklerde 13,95 g olarak rapor etmişlerdir. Fernandez vd. (1991) İspanya Ria de Arousa kıyılarında dişi ve erkek bireylerin karapas genişliği- ağırlık ve karapas boyu- ağırlık arasında ki ilişkiyi incelemiştir. Dişi ve erkek bireyler arasında karapas genişliği- karapas uzunluğu arasında farklılık olduğunu ve erkeklerin dişilerden daha uzun olduğunu belirlemiştir. Karapas genişliği ile ağırlığı arasındaki farkın dişi ve erkek bireyler için önemsiz olduğunu bildirmiştir.

4.6. *L. depurator* türünün Von Bertalanffy Büyüme Denklemi Parametreleri

Populasyonların sürdürülebilirliği ve doğru yönetim stratejilerinin geliştirilebilmesi için büyüme parametrelerinin bilinmesi gereklidir (Lopez-Martinez vd., 2014). Literatürde yengeçlerin taksonomisi ve dağılımı ile ilgili birçok çalışma mevcutken, balıklara oranla yengeçlerin büyüme parametrelerine ilişkin yapılan çalışma sayısı oldukça azdır. Yengeç türlerinin popülasyon dinamiği konularındaki çalışmalar özellikle ekonomik öneme sahip *Callinectes sapidus* ve *Carcinus aestuarii* gibi yengeç türlerini üzerine yoğunlaşmıştır. *L. depurator* türünün sezonsal olmayan von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri literatürde sadece Fernandez vd. (1991) tarafından Ria de Arousa (Galicia kıyıları, İspanya) bölgesinde çalışılmıştır. Bu çalışmada ise *L. depurator* türünün sezonsal büyüme özelliği ilk kez çalışılmıştır. Sezonsal büyüme modeli krustaselerden dekapodlarda çok yaygındır.

Decapodlardan olan *Palaemon adspersus*, *P.elegans* gibi karides türleri ve diğer Decapod ve bazı balık türlerinin büyümesi eğer sezonsallık gösteriyorsa L_{∞} ve K değerleri sezonsal ve sezonsal olmayan büyüme modelleri arasında önemli derecede farklılıklar gösterebilir (Guerao vd., 1994; Bilgin vd.,2009a, b).

Bu çalışmada *L. depurator* türünün hem dişi hemde erkek bireyleri için hesaplanan R_n değerleri sezonsal modele göre sezonsal olmayan modelden daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Yani sezonsal model *L. depurator* türünün büyümesini ifade etmek için en uygun modeldir. Diğer bir ifade ile *L. depurator* türü büyümede sezonsallık göstermektedir. Dişiler için uygulanan sezonsal boy frekans dağılım analizi (LFDA) sezonsal olmayan analize göre büyümenin %13,3 oranında bir azalmanın olduğunu göstermiştir. Erkekler için uygulanan sezonsal boy frekans dağılım analizi (LFDA) sezonsal olmayan analize göre büyümenin %37,6 oranında bir azalmanın olduğunu göstermiştir (Şekil 50- 51). *L. depurator* türünde büyüme eğrisindeki sezonsal salınımın erkeklerde ($C = 0,990$) dişilere göre ($C = 0,703$) daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu durum da *L. depurator* türünün sezonsal olarak büyüdüğünün bir göstergesidir. Bu çalışmada ovaryumlu dişilerde molting (kabuk değişimi) tespit edilememiştir. Yengeçler bu dönemde enerjilerini yumurta gelişimi için kullanırlar bu yüzden üreme zamanında büyüme yavaşlamış olabilir (Oh vd., 2002). Bu çalışmada dişiler için büyümenin en yavaş olduğu zaman Mayıs ayının ikinci haftasından sonraya denk gelmektedir ($WP= 4,73$) (üreme dönemi başlangıcı). Erkek bireyler için büyümenin en yavaş olduğu zaman ise ($WP= 0$) Aralık sonu ile Ocak başıdır. Dişilerin büyümesinin yavaş olduğu dönemin ilk bahar sonu yaz başına denk gelmesi üreme faaliyetlerinin dolayısıyla ovaryum gelişmesinin başlaması anlamına gelmektedir. Dişilerin büyümesinin bu dönemde yavaş olması, büyüme için harcanan enerjinin bir kısmının gonad gelişimi için harcanmasından kaynaklanmış olabilir. Erkeklerin büyümesinin Aralık sonu ile Ocak başında yavaş olması bu dönemde su sıcaklığının Karadeniz’de düşük (yaklaşık 9-10°C) olmasından kaynaklanmış olabilir. Bezer durum Karadeniz’de yaşayan *P.adspersus* ve *P.elegans* içinde rapor edilmiştir. (Adiyodi ve Adiyodi, 1970; Adiyodi, 1985; Bilgin vd., 2009a, b). Ayrıca büyümenin cinsiyetlere göre sezonsallık göstermesi bölgede ki besin madde nitelik ve niceliğinin mevsimlere göre farklı olmasından da kaynaklanıyor olabilir.

Bu çalışmada erkek *L. depurator* bireyelerinin ($L_{\infty}= 36,42$ mm; $K= 1,739$ yıl⁻¹) L_{∞} ve K değerleri dişi bireylere ($L_{\infty}= 35$ mm; $K=1,692$ yıl⁻¹) göre daha büyük bulunmuştur. Ria de Arousa (Galicia kıyıları) da yapılan çalışmada (Fernandez vd., 1991) *L. depurator* türü için bu değerleri benzer bulunmuştur. Ayrıca, aynı bölgede bu değerler cinsiyete göre farklı

olarakda rapor edilmiştir. Yani K değeri aynı bölgede aynı habitatda dişilerde yüksek bulunurken aynı bölgede aynı habitatda başka bir alanda ise erkeklerde yüksek bulunmuştur (Tablo 12). Bunun nedeni ise söz konusu çalışmada tartışılmamıştır. Muhtemelen çalışma yapılan alanın midye kültürünün yapıldığı alan olması ve dolayısı ile midye ile beslenen yengeçlerin bulunduğu alanda ki besin madde miktarının farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada hesaplanan L_{∞} değeri Fernandez vd. (1991) tarafından rapor edilen L_{∞} değerinden daha küçük hesaplanmıştır. Bunun nedeni örneklenen bireylerin boy aralığının bölgelere göre farklılık göstermesinden kaynaklanmış olabileceği düşünebilir. Şöyleki, bu çalışmada örneklenen bireylerin boy aralığı dişilerde 6,8- 37,5 mm, erkeklerde ise 10,1- 51,3 mm arasında değişmiştir. Ayrıca boy kompozisyonunun yoğun olduğu sınıf ise dişilerde 22- 32 mm, erkeklerde ise 22- 40 mm arasındaki boy sınıflarıdır. Oysaki Fernandez vd. (1991) tarafından yapılan çalışmada boy aralığı dişilerde 11- 47 mm, erkeklerde ise 11- 65 mm arasında değişmiştir. Ayrıca boy kompozisyonunun yoğun olduğu sınıf ise dişilerde 30- 50 mm, erkeklerde ise 30- 40 mm arasındaki boy sınıfıdır. Her iki çalışma daki boy kompozisyonları farklılık göstermekte yani bu çalışma daki boy değerleri Fernandez vd. (1991) tarafından yapılan çalışmaya göre daha küçüktür. Dolayısıyla da bu çalışmada hesaplanan L_{∞} değerlerinin daha küçük olarak hesaplanmasının nedenin örneklenen bireylerin boy kompozisyonlarının farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca, bu farklılığın nedeni çalışmaların farklı besin sıcaklık tuzluluk gibi biyotik ve abiyotik özelliklere sahip bölgelerde (Kuzey denizi) yapılmış olması ve araştırmacıların kullandığı farklı avcılık yöntemiyle ilgili olduğu da düşünülebilir.

Büyüme performansı indeksi, bir türün büyüme parametrelerinin ortalamasını ifade etmek için kullanılan bir indekstir (Sparre ve Venema, 1992). Farklı yengeç türleri için farklı çalışmalarda hesaplanan büyüme performansı indeksi değerleri Tablo 13'te sunulmuştur. Bu çalışmada da erkek bireylerde ki ($\Phi' = 3,363$) büyüme performansı dişilere ($\Phi' = 3,317$) göre daha büyük tespit edilmiştir. Yengeç türlerinde dişilerin büyüme performansının erkeklerden nispeten daha düşük olduğu ve bu durumun erkeklerin dişilere göre daha hızlı büyüdüğü ve yaşlardaki boylarının dişilere göre daha büyük olduğuna işaret etmektedir. Söz konusu bu durum bu çalışmada incelenen *L. depurator* türü içinde tespit edilmiştir. Ayrıca, bu farklılığın sebebi biyotik (genetik çeşitlilik, predatörler gibi) ve abiyotik (tuzluluk ve habitat yapısı gibi) faktörlerden de kaynaklanmış olabilir.

Tablo 12. *L. depurator* türünün von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri (Fernandez vd. (1991) ve bu çalışma değerleri) 1: Birinci istasyon, 2: İkinci istasyon, 3:Hoening (sezonsa),4: von Bertalanffy (sezonsal olmayan).

| Yazar | Cinsiyet | L_{∞} (mm) | K (yıl⁻¹) | t_0 (yıl) |
|----------------------|--------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------|
| Fernandez, vd., 1991 | Erkek ¹ | 56,62 | 3,085 | 0,305 |
| | Dişi ¹ | 43,14 | 2,705 | 0,216 |
| | Erkek ² | 51,42 | 2,718 | 0,256 |
| | Dişi ² | 39,02 | 4,791 | 0,285 |
| Bu çalışma | Erkek ³ | 36,42 | 1,739 | -0,600 |
| | Dişi ³ | 35 | 1,692 | -0,550 |
| | Erkek ⁴ | 37,14 | 1,570 | -0,740 |
| | Dişi ⁴ | 34,74 | 1,872 | -0,600 |

Tablo 13. Bazı Brachyura (yengeç) türlerinin von Bertalanffy Büyüme Denklemi parametreleri ((*) Karapas genişliği, (**) Karapas boyu) (1), Gold ve holland metodu (2) Munro metodu, (3) Fabens metodu

| Tür | Dişi | | | | Erkek | | | | Dişi+Erkek | | | | Bölge | Çalışma |
|----------------------------|-------------------|--------------------------|--------|---------|-------------------|--------------------------|--------|---------|-------------------|--------------------------|-------|---------|---------------------------------------|--------------------------------|
| | L_{∞} (mm) | K (yıl ⁻¹) | t_0 | Φ' | L_{∞} (mm) | K (yıl ⁻¹) | t_0 | Φ' | L_{∞} (mm) | K (yıl ⁻¹) | t_0 | Φ' | | |
| <i>L. depurator</i> * | 43,14 | 2,705 | 0,216 | 3,70 | 56,62 | 3,085 | 0,305 | 4,00 | | | | | Kuzey Denizi Arosa koyu | Fernández vd., 1991 |
| <i>L. depurator</i> * | 39,02 | 4,791 | 0,285 | 3,86 | 51,42 | 2,718 | 0,256 | 3,86 | | | | | Güney Denizi Arosa koyu | Fernández vd., 1991 |
| <i>P. sanguinolentus</i> * | 188,00 | 0,827 | -0,098 | 4,47 | 195,00 | 0,994 | -0,013 | 4,58 | | | | | GB Hint oky.(Mangalora) | Sukumaran ve Neelakantan, 1997 |
| <i>P. pelagicus</i> * | 204,00 | 0,970 | -0,069 | 4,61 | 211,00 | 1,143 | -0,019 | 4,71 | | | | | GB Hint oky. (Mangalora) | Sukumaran ve Neelakantan, 1997 |
| <i>P. pelagicus</i> * (1) | 211,80 | 1,700 | | 4,88 | 219,80 | 1,820 | | 4,94 | | | | | Hint oky. | Josileen ve Menon, 2005 |
| <i>P. pelagicus</i> *(2) | 211,00 | 1,640 | | 4,86 | 208,00 | 1,900 | | 4,91 | | | | | Hint oky. | Josileen ve Menon, 2005 |
| <i>P.pelagicus</i> *(3) | 188,60 | 1,620 | | 4,76 | 204,10 | 1,800 | | 4,87 | | | | | Hint oky. | Josileen ve Menon, 2005 |
| <i>C. bimaculata</i> ** | 19,41 | 0,162 | -0,888 | 1,79 | 21,53 | 0,148 | -0,867 | 1,836 | | | | | Pasifik Oky. (Tokyo körfezi) | Doi vd., 2008 |
| <i>C. arcuatus</i> * | | | | | | | | | 150,00 | 1,000 | 4,35 | 4,352 | Pasifik Oky. (Kalifornia körfezi) | López-Martínez vd., 2014 |
| <i>C. bellicosus</i> * | | | | | | | | | 173,00 | 1,300 | 4,59 | 4,590 | Pasifik Oky. (Kalifornia körfezi) | López-Martínez vd., 2014 |
| <i>C. toxotes</i> * | | | | | | | | | 168,00 | 0,900 | 4,40 | 4,405 | Pasifik Oky. (Kalifornia körfezi) | López-Martínez vd., 2014 |
| <i>P.sanguinolentus</i> * | 204,75 | 0,870 | | 4,56 | 194,25 | 0,970 | | 4,563 | | | | | Doğu Çin denizi (Kuzey Tayvan) | Lee ve Hsu, 2003 |
| <i>U. cordatus</i> * | 71,00 | 0,25 | | 3,10 | 92,00 | 0,17 | | 3,158 | | | | | Pasifik Oky. (Birezilya Mangrove) | Diele ve Koch, 2010 |
| <i>C. sapidus</i> * | | | | | | | | | 207,5 | 1,19 | 0,15 | 4,710 | Patuxent nehri (Birezilya) | ju vd., 2001 |
| | | | | | | | | | 207,5 | 1,71 | 0,31 | 4,867 | | |
| <i>P. patagoniensis</i> * | | | | | | | | | 12 | 1,4 | -0,1 | 2,304 | Pasifik oky. (Birezilya Cassino plj.) | Alves ve Pezzuto, 1998 |
| <i>N. puber</i> * | | | | | | | | | 105 | 0,28 | | 3,491 | Pasifik oky. (İngiltere Plymouth) | Lee vd., 2005 |
| <i>U. cordatus</i> * | 88,60 | 0,26 | | 3,31 | 90,30 | 0,28 | | 3,359 | | | | | Pasifik Oky. (Birezilya Mangrove) | Pinheiro vd., 2005 |
| <i>C. sapidus</i> * | 181,9 | 1,064 | 0,16 | 4,55 | 230,1 | 0,86 | 0,85 | 4,658 | | | | | Beymelek lagün (Türkiye) | Sumer, vd., 2013 |
| <i>C. sapidus</i> * | 162,71 | 0,004 | 4 | 2,02 | 157,78 | 0,004 | 3,71 | 1,998 | | | | | Pasifik Oky. (Portekiz) | Marcos, vd., 2008 |

4.7. *L. depurator* türünde kabuk değişimi (molting)

Yengeçler hayat evleri boyunca sık sık kabuk değiştirirler bunun nedenlerinden biri büyümek diğeri ise çiftleşmeyi kolaylaştırmak olarak sıralanabilir. Bir kabuk değiştirmede %20-30 kadar büyüklük artışı sağlanmaktadır (Erdem vd., 2006). Coğrafik bölge, sıcaklık ve türlere göre kabuk değişiminin yıl içindeki dağılımı değişmektedir (Conan, 1985).

L. depurator türünün kabuk değişim (molting) safhalarının aylık değişimi erkek bireyler için incelendiğinde, kabuk değiştirme sürecinin Mayıs ayından sonra başladığı, henüz kabuk değiştirmiş 1. safhadaki bireyler özellikle Ekim ve Kasım aylarında daha çok miktarda olduğu tespit edilmiştir. Dişilerde yıl boyunca molting görülmesine karşı erkeklerde görülmemiştir. Molting dişilerde Mayıs ve Temmuz aylarında yüksek üreme döneminde ise çok düşük çıkmıştır. Dekapodlar da genel olarak molting sıcak olan aylarda daha yüksek oranda görülmektedir (Sater, 1966). Abello (1989), üreme dönemi (Ekim- Ocak) boyunca dişilerde kabuk değişimini en az bulurken Mayıs-Temmuz aylarında yüksek oranda molting evresinin ilk safhalarında olan bireyler tespit etmiştir. Söz konusu durum dişi bireyler içinde benzerlik göstermiştir. Ayrıca, yumurtalı 212 dişi bireyin hepsinde kabuk değiştirme safhası 4 olarak tespit edilmiştir. Bu da yumurtalı bireylerin kabuk değiştirmediği anlamına gelmektedir (Abello, 1989; Dupreez ve Mclachlan, 1984; Gonzales-Gurriaran, 1985). Pinheiro ve Fransoza (2002), Pasifik'te (Brazilya, Ubatuba) *A.cribrarius* türün de molting verilerine ilişkin olarak yetişkin 4. safhada erkek bireylerin en yoğun olduğu ayları Temmuz, Eylül ve Aralık olarak belirlemiştir. Bu çalışmaya benzer olarak yumurtalı dişilerde 1'inci ve 2'inci safhada hiç birey tespit edilmemiştir. Yetişkin 4. safhada dişilerin en yoğun olduğu aylar ise Nisan-Ağustos ayları arasındaki periyotta tespit etmişlerdir.

Yumurtalı dişilerde molting evresinin ilk safhalarında olan bireylerin bulunmaması dişi bireylerin enerjilerini yumurta gelişimi için kullandıklarının bir göstergesidir.

4.8. *L. depurator* türünün cinsiyet oranı

Dişi ve erkek yengeçler yılın farklı zamanlarında farklı habitatları (sediment, tuzluluk sıcaklık gibi) tercih ederler (Meagher, 1971) bu durum cinsiyet farklılığına göre değişir (Thomson, 1951; Weng, 1992). Bu çalışmada örneklenen *L. depurator* türünün 1069 adedi yumurtasız dişi, 212 adedi yumurtalı dişi ve 1434 adedi ise erkek bireydir. Cinsiyet oranı genel olarak değerlendirildiğinde istatistiksel olarak fark önemli bulunmuştur. Yani erkekler popülasyonda baskın durumdadır. Bu oran (erkek: dişi), Abello (1989) tarafından 1.23:1, Fernandez vd. (1991) tarafından 1: 1 ve Aydın (2013) tarafından ise 0.04:1 şekilde rapor edilmiştir.

Bu çalışmada aylık olarak yapılan değerlendirme göz önüne bulundurulduğunda Aralık, Ocak, Nisan, Mayıs ve Eylül ayları hariç diğer aylarda dişi: erkek cinsiyet oranı arasında istatistiksel fark bulunamamıştır. Abello (1989), Haziran ayında erkek: dişi oranını en yüksek bulurken Ocak ayında ise bu oranı en düşük bulmuştur. Cinsiyet oranları arasındaki bu farklılıklar çalışmalarda kullanılan farklı avcılık yöntemlerinden, örnekleme derinlik ve habitatlarından ve muhtemel ölüm oranlarının cinsiyetlere göre farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca bu çalışmada karapas genişliğine göre ise 24 mm boya kadar dişi: erkek cinsiyet oranında fark bulunamazken, 24 mm karapas genişliğinden sonra ise cinsiyet oranında fark bulunmuştur. Ayrıca ilginç olarak 24-30 mm karapas genişliği arasında dişiler çoğunlukta iken ($P<0,001$), 33 mm ve daha büyük boylu yengeçlerde ise erkek bireylerin oranının istatistiksel olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum muhtemelen büyümedeki cinsiyete bağlı farklılıktan (seksual dimorfizm) kaynaklanmış olabilir. Benzer durum *Belone belone* gibi balık türlerindedir rapor edilmiştir (Zorica vd., 2011).

4.9. *L. depurator* türünün cinsi olgunluk büyüklüğü

Cinsi olgunluk büyüklüğünün değişimi çevresel faktörlere (sıcaklık tuzluluk gibi), coğrafik bölgeye, aşırı avlanma ve dişi ile erkekler arasındaki morfolojik değişimlere bağlı olarak değişir (Severino-Rodrigues vd., 2012).

Bu çalışmada örneklenen *L. depurator* bireyelerinin %50 cinsi olgunluk boyu 2 mm sınıf aralığındaki karapas genişliğine göre hesaplanmış ve erkek bireylerin (32,28 mm KG) %50 cinsi olgunluk boyu dişi bireylere (28,19 mm KG) göre daha yüksek değerde hesaplanmıştır. En küçük yumurtalı dişi bireyin karapas genişliği 17,32 mm olarak Haziran ayında örneklenen bireyler içinden ölçülmüştür. En küçük olgunluk safhasındaki erkek bireyin karapas genişliği ise 15,5 mm olarak yine Haziran ayında örneklenen bireyler içinden ölçülmüştür. *L. depurator* türü için Abello (1989), dişi bireyler için karapas boyunu değerlendirmeye alarak olgunluk boyunu 18-20 mm belirlemiştir. Bu çalışmada karapas boyu hesaplandığında dişiler için 21,52 mm'dir. En küçük dişi birey boyu 19,6 üreme öncesi dişi birey boyu 20,6 ve yumurtalı en küçük dişi bireyin boyunu 18,20 mm olarak belirlenmiştir. Muino vd. (1999), cinsi olgunluk boyunu karapas genişliğini baz alarak değerlendirmiş dişilerde 25,5- 31,5 mm arasında erkeklerde ise 31,4- 35,7 mm olarak belirlenmiştir. Erkeklerin dişilerden daha büyük olduğunu tespit etmiştir.

Diğer portunitlerin olgunluk boyuna ilişkin literatürdeki cinsi olgunluk boyları Tablo 14'de verilmiştir. Olgunluk boyları arasındaki farklılığın nedeni coğrafi bölge farklılığından

olabilir. Bunun yanında cinsi olgunluk boyundaki farklılıklar olgunluk boyunun belirlenmesinde ele alınan kriterlerin farklılıklarından da kaynaklanıyor olabilir.

Tablo 14. Bazı Portunit türlerinin %50 cinsi olgunluk boyları ((*)) Karapas boyu kullanılmış, diğer çalışmalarda karapas genişliği)

| Tür | Dişi (mm) | Erkek (mm) | Bölge | Çalışma |
|--------------------------------|-----------|------------|---|---------------------------------|
| <i>Liocarcinus depurator</i> | 28,19 | 32,28 | GD Karadeniz (Rize Türkiye) | Bu çalışma |
| <i>Liocarcinus depurator</i> | 25,5-31,5 | 31,4-35,7 | Kuzey De Arosa koyu (İspanya) | Muino, vd., 1991 |
| <i>Liocarcinus depurator</i> | 18-20* | | Kuzey batı Akdeniz (Barselona İspanya) | Abello, 1989 |
| <i>Callinectes danae</i> | 67,87 | 86,47 | Pasifik (Birezilya Guaratuba koyu) | Marochi vd., 2013 |
| <i>Callinectes sapidus</i> | 103,3 | | Pasifik (GD Iguape ve Cananea lagünleri Birezilya) | Severino-Rodrigues vd., 2012 |
| <i>Callinectes danae</i> | 62,5 | 74,5 | Pasifik (Santa cruz kanalı Birezilya) | Araujo vd., 2011 |
| <i>Callinectes danae</i> | 59,5 | 70,5 | Pasifik (Santa cruz kanalı Birezilya) | Araujo vd., 2011 |
| <i>Callinectes bellicosus</i> | 107,78 | | Pasifik (Santa Maria la Reforma Meksika) | Rodriguez-Dominguez vd., 2012 |
| <i>Callinectes danae</i> | 79,9 | | Pasifik (GD haliç sistemi Birezilya) | D' Incao vd., 2011 |
| <i>Callinectes ornatus</i> | 67,4 | | Pasifik (GD haliç sistemi Birezilya) | D' Incao vd., 2011 |
| <i>Callinectes arcuatus</i> | 68,72 | 94,63 | Pasifik (Nicoya körfezi Costa Rica) | Fischer ve Wolff, 2005 |
| <i>Callinectes ornatus</i> | 65 | 79 | Güney atlantik (GD Birezilya) | Tudesco vd., 2012 |
| <i>Callinectes sapidus</i> | 118,5 | | GB Türkiye (Beymelek lagün) | Sumer vd., 2013 |
| <i>Scylla olivacea</i> | 83 | | Pasifik (Ban Don koyu Tayland) | Overton ve Macintosh, 2002 |
| <i>Scylla paramamosain</i> | 101 | | Pasifik (Ban Don koyu Tayland) | Overton ve Macintosh, 2002 |
| <i>Scylla olivacea</i> | 99,1 | | Pak phanang koyu (GD Tayland) | Islam vd., 2010 |
| <i>Portunus pelagicus</i> | 58,5 | | Büyük Avuturalya körfezi | Xiao ve Kumar, 2003 |
| <i>Portunus sanguinolentus</i> | 63,5 | 60,8 | Umman denizi (Karachi Pakistan) | Rasheed ve Mustaqim, 2010 |
| <i>Charybdis helleri</i> | 22,39 | 37,43 | GD Karip denizi | Bolanos vd., 2011 |
| <i>Necora puber</i> | 43,8 | 52,8 | Pasifik (Orkney adası İngiltere) | Hearn, 2004 |
| <i>Achelous spinicarpus</i> | 32 | 37 | Pasifik (GD kıta sahanlığı Birezilya) | Pardal- Souza ve Pinheiro, 2012 |

4.10. *L. depurator* türünün üremesi

Yengeçler genel olarak ilkbahar ve yaz sezonu boyunca ürerler. Tropikal bölgelerde ise Crustacea' ler yıl boyunca ürerler (Sastry, 1983). Kış aylarında ve üreme için su sıcaklığının uygun olmadığı (düşük olduğu) zamanlarda ise üreme aktiviteleri azalır ya da durabilir (Wear, 1974; Warner, 1977; Pinheiro vd, 1994; Giese, 1959). Su sıcaklığı Crustacea üyelerinin embriyonik ve postembriyonik gelişim safhalarını etkileyen en önemli faktördür. Bazı yazarlar Portunit yengeçlerinin üremek ve yumurtalarının inkübasyonu için uygun şartların olduğu (tuzluluk, sıcaklık, sediment) alanlara göç ettikleri de bildirmiştir (Williams ve Hill, 1982; Archambault vd., 1990; Churchill, 1919; Broekhuysen, 1936; Pinheiro vd., 1996 Sandoz ve Rogers, 1944; Costlow ve Bookhout, 1959).

L. depurator türünün aylık ortalama gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin değişimi incelendiğinde, dişi bireylerin GSI değerlerinin Ağustos ve Kasım aylarında pik yaptığı tespit edilmiştir. Erkek bireylerin GSI değerleri ise Mart ayında diğer aylara göre net bir şekilde pik yaptığı diğer aylarda ise GSI değerlerinin birbirlerine yakın seyretmesine rağmen Ağustos ayında biraz daha yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, araştırma bölgesinde *L. depurator* bireylerinin karapasın içerisindeki ovaryumları abdomeninin altındaki setalara en yüksek seviyede Ağustos ayında yumurtlayarak yapıştırdığı belirlenmiştir. Abello (1989), İspanyanın Barselona kıyılarında yaptığı çalışmasında *L. depurator* türünün üreme döneminin temmuz ayı ile başlayıp kasım aralık aylarında ise pik yaptığını tespit etmiştir. Ovaryum gelişiminin ise şubat ile temmuz ayları arasında olduğunu bildirmiştir. Chu (1999) ise Güney Çin denizi haliç sisteminde Portunit yengeçlerinden olan *Charybdis affinis* türünün gonad gelişiminin ilkbahar ve yaz mevsimlerinde olduğunu ve üremesinin bu dönemde gerçekleştiğini bildirmiştir. Pinheiro ve Fransozo (2002), Pasifik'te (Brezilya, Ubatuba) Portunit türlerinden *Arenaeus cribrarius* türünün, dişilerde gelişmiş ovaryumları en yüksek Mart-Nisan ve Mayıs- Eylül aylarında tespit etmiştir (ilkbahar ve yaz). Erkeklerde yıl boyunca olgun birey bulurken en yüksek oranda sonbaharda tespit etmiştir. Çalışmalarda gözlenen bu farklılıklar türlerin farklı olmasından, coğrafik bölgelerin farklı olmasından ve bölgelerin sahip olduğu ekolojik şartlarından (biyotik ve abiyotik) kaynaklanmış olabilir.

Tablo 15. Bazı Portunit türlerinin üreme periyodu Y:yaz, S:sonbahar, K:kış, İ:ilkbahar, (*) düşük yoğunluk, (**) yüksek yoğunluk, (-) ovaryumlu ya da olgun gonadlı dişi yok

| Tür | Çalışma | Yer | Y | S | K | İ |
|--------------------------|------------------------------|---------------------------------------|----|----|----|----|
| <i>C. means</i> | Broekhuysen, 1936 | Den helder yarım adası (Hollanda) | - | * | ** | * |
| <i>L. holsatus</i> | Choy, 1988 | Gower yarımadası (İngiltere) | * | * | ** | ** |
| <i>L. puber</i> | Choy, 1988 | Gower yarımadası (İngiltere) | * | - | ** | * |
| <i>L. depurator</i> | Mori ve Zunino, 1987 | Genova körfezi (İtalya) | * | * | ** | * |
| <i>M. tuberculatus</i> | Mori, 1987 | Genova körfezi (İtalya) | - | ** | ** | - |
| <i>M. puber</i> | Gonzales-Gurriaran, 1985 | De Arousa koyu (İspanya) | * | * | ** | ** |
| <i>M. tuberculatus</i> | Abello, 1989 | Barselono (İspanya) | * | ** | ** | - |
| <i>L. depurator</i> | Fernandez vd., 1991 | De Arousa koyu (İspanya) | * | * | ** | ** |
| <i>C. sapidus</i> | Dudley ve Judy, 1971 | Akdeniz Beaufort (Birleşik devletler) | ** | - | - | ** |
| <i>C. arcuatus</i> | Paul, 1982 | Huizake-Caimenero lagün (Meksika) | ** | * | ** | ** |
| <i>C. toxotes</i> | Paul, 1982 | Huizake-Caimenero lagün (Meksika) | - | ** | ** | - |
| <i>S. serrata</i> | Prasad ve Neelakantan, 1989 | Ummman denizi (Hindistan) | * | ** | ** | * |
| <i>P. pelgicus</i> | Ingles ve Braum, 1989 | Ragay körfezi (Filipinler) | ** | * | ** | * |
| <i>P. pelgicus</i> | Batoy vd., 1987 | Üst Ormoc koyu (Filipinler) | ** | ** | ** | ** |
| <i>P. pelgicus</i> | Pillay ve Nair, 1971 | Cochin Backwaters (Hindistan) | * | ** | ** | * |
| <i>C. danae</i> | Pita vd., 1985 | Rio halici (Santos Brezilya) | * | * | * | ** |
| <i>A. cribrarius</i> | Pinheiro ve Fransoza, 1994 | Ubatuba (Sao Paul Brezilya) | ** | * | * | ** |
| <i>P. sipinimanus</i> | Santos, 1994 | Ubatuba (Sao Paul Brezilya) | * | * | ** | ** |
| <i>A. cribrarius</i> | Pinheiro ve Fransoza, 2002 | Ubatuba (Sao Paul Brezilya) | ** | * | ** | ** |
| <i>C. natator</i> | Sumpton, 1990 | Moreton koyu (Avusturalya) | ** | * | * | ** |
| <i>P. pelgicus</i> | Campbell ve Fielder, 1986 | Moreton koyu (Avusturalya) | ** | * | ** | ** |
| <i>P. sanguinolentus</i> | Campbell ve Fielder, 1986 | Moreton koyu (Avusturalya) | ** | - | ** | ** |
| <i>C. danae</i> | Branco vd., 1992 | Güney Atlantic (Brezilya) | ** | * | * | ** |
| <i>O. punctatus</i> | Du Preez ve McLachalan, 1984 | Elizabet Limanı (Güney Afrika) | * | ** | ** | * |
| <i>S. serrata</i> | Hill, 1975 | Kleinmond Halici (Güney afrika) | ** | * | * | ** |
| <i>O. catharus</i> | Armstrong, 1988 | Blueskin koyu (Yeni Zelandada) | ** | - | - | ** |
| <i>L. depurator</i> | Bu çalışma | | ** | * | * | - |

***L. depurator* türünün embriyo gelişimi**

Bu çalışmada araştırma bölgesinde örneklenen yengeç bireyleri abdomeninde yumurta bulunduran bireylerin yumurtaları embriyo gelişim safhalarına göre üç safhaya ayrılmıştır. Yumurtalı bireyler, Mayıs ve Kasım ayları arasında tespit edilmiştir. Ancak, Ocak ayındaki örneklemelede 1. safhada sadece bir birey örneklenebilmiştir. Ocak ayından sonra Mayıs ayına kadar yumurtalı birey her ay örneklenebilmiştir. Bu durumda bu türün üremesinin Mayıs ve Kasım aylarında yoğun olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada Şubat, Mart ve Nisan aylarında yengeç bireyleri örneklenebilmediği için bu dönemde üreme aktivitesi ile ilgili olarak elimizde veri bulunmamaktadır. Ancak, Abello (1989), İspanya'nın Barselona kıyılarında yaptığı çalışmada, *L. depurator*

türünün yumurtalı bireylerine yıl boyunca rastlandığı ve dişi bireylerin yıl boyunca ürediklerini belirlemiştir. Aynı çalışmada, Kasım ayında yumurtalı bireylerin artmaya başladığı, Ocak ayında ise yumurtalı bireylerin pik yaptığı bildirilmiştir. Ayrıca, *L. depurator* türünün yumurtlama aktivitesinin Mayıs ile Ekim ayları arasında yoğun bir şekilde gerçekleştiği tespit etmiştir. İspanyanın Rio de Arousa kıyılarında yapılan başka bir çalışmada ise *L. depurator* türünün yıl boyunca ürediğini üreme başlangıcının kış ile başlayıp sonbahar (Ocak- Eylül) boyunca da devam ettiğini bildirilmiştir (Muino, 2002).

Portunit türlerinin üreme zamanları ile ilgili yapılan çalışmalar tablo 15'te verilmiştir. Portunit türlerinin genelde tüm yıl boyunca ürediği görülmektedir. Çalışmalar arasında ki yumurtalı dişilerin bazı aylarda yoğun bulunup bazı aylarda yoğun bulunmadıkları görülmektedir. Bu farklılık nedeni coğrafik bölgelerin farklı olması ve su sıcaklığındaki yıllar arasındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmanın konusunu oluşturan yengeçler ülkemizde besin olarak tüketilmemektedir. Ancak demersal diğer canlıların besini oluşturan yengeçlerin bentik ekosistemde önemli bir yeri vardır. *L. depurator* türünde Abello (1989) yapmış olduğu çalışmasında 30-34 mm dişi bireylerin 220 000- 240 000 adet yumurta taşıdıklarını belirtmiştir. Muino (2002) dişi bireylerde karapas genişliği 31,3- 44,6 mm arasında değişen bireylerin 5265- 203,724 adet arasında yumurta taşıdıklarını tespit etmiştir. Bu veriler ışığında yengeçlerin ekosistemdeki yerlerinin yadsınamayacak ölçüde önemli olduğunu göstermektedir.

5. ÖNERİLER

Araştırma kapsamında Karadeniz’ de doğal olarak bulunan ekonomik olarak değerlendirilmemeseler de ekolojik öneme sahip yengeç türlerinin biyoloji ve popülasyon parametreleri incelenmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan avcılık aleti olan beam trolün ekosisteme olan etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmanın Karadeniz’de ilk olması nedeniyle gelecekte benzer konularda yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir. Aynı tür yengeç de bile değişik su sistemleri, derinlik ve mevsime göre yengeç dağılım ve biyolojileri düzensizlik gösterebilmektedir. Dolayısıyla çevresel faktörlerinde etkisi dikkate alınarak farklılıklar gösterebilen büyüme ve üreme özelliklerinin ayrı ayrı incelenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, bu araştırmaların bir devamı niteliğinde gelecekte yapılması önerilen konular aşağıda sıralanmıştır.

- Karadeniz de yaşayan yengeçlerin larvalarının bolluğu, dağılımı ve yıl boyunca varlığı yapılacak olan plankton örneklemeleri ile belirlenmelidir. Bu durum bu çalışmada yengeçlerin tanımlamaya çalıştığımız türlerin hayat sirkülasyonlarını ve üreme döneminin kontrol edilmesini sağlayacaktır. Ayrıca yengeç larvaları, pelajikten bentoza inene kadar yılın değişik zamanlarında, larvalardan juvenil safhaya kadar olan dönemde yaşama oranlarının tespit edilmesine de olanak sağlayacaktır.

- Bu çalışma yapılırken beam trol kullanılmıştır. Dip trolü dip yapısını ve bentik canlıları olumsuz etkilemektedir. Ayrıca Beam trol avlanılmak istenen tür dışında diğer türlerin avcılığında yapmaktadır. Bu da hedef dışı türlerin poplasyonları üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Bu çalışma ışığında benzer çalışmalar ile bu etkinin boyutları araştırılıp detaylandırılmalıdır. Karadeniz ekolojisine alternatif av yöntemleri geliştirilmelidir.

- Çalışma süresince *L.depurator* türü dışında biyolojisini ortaya koyabilmek için yeteri kadar örneklenemeyen türlerde farklı avcılık yöntemleri denenip bu türlerin üreme ve büyüme biyolojileri ortaya konulmalıdır. Ayrıca *L .depurator* türünün yoğunluğunun, bu türün yaşaması için Rize sahillerinin uygun olduğunu mu yoksa bu tür üzerinden beslenen bentik canlıların (yassı balıklar ve diğer canlılar) popülasyonlarının azalmış olmasından mı kaynaklandığını ortaya koyabilecek çalışmalar yapılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Abelló, P. and Guerao G., 1999.** Temporal variability in the vertical and mesoscale spatial distribution of crab megalopae (Crustacea: Decapoda) in the northwestern Mediterranean. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 49: 129– 139.
- Abelló, P. and Valladares, J., 1988.** Bathyal decapod crustaceans of the Catalan Sea (northwestern Mediterranean). *Butlletín de la Institució Catalana d'Història Natural*, 48: 97-102.
- Abelló, P., 1989.** Reproduction and moulting in *Liocarcinus depurator* (Linnaeus, 1758) (Brachyura: Portunidae) in the northwestern Mediterranean sea. *Scientia Marina*, 53: 127- 134.
- Abelló, P., 1993.** Pautes de distribució de les espècies de la família Portunidae (Crustacea: Brachyura) als fons de substrat tou de la Mediterrània nord-occidental. *Butlletín de la Institució Catalana d'Història Natural*, 61: 59- 68.
- Abelló, P., Carbonell, A. and Torres, P., 2002,** Biogeography of epibenthic crustaceans on the shelf and upper slope off the Iberian Peninsula Mediterranean coast: implications for the establishment of natural management areas, *Scientia Marine*, 66: 183-198.
- Adiyodi, K. G. and R. G. Adiyodi., 1970.** Endocrine control of reproduction in decapod Crustacea. *Biological Review* 45: 121-165.
- Adiyodi, R. G., 1985.** Reproduction and its control \. Pp. 147-215 in D. E. Bliss, ed.-in-chief. *The Biology of Crustacea. Vol. 9.* D. E. Bliss and L. H. Mantel, eds. Integument, Pigments, and Hormonal Processes. Academic Press, New York.
- Akyol, O. ve Kara, A., 2003.** İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi) Dip Trolü ve Tratanın Av Kompozisyonlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *E.U. Journal of Fisheries ve Aquatic Sciences*, 20 (3-4): 321 – 328.
- Alves E. S. and Pezzuto P. R., 1998.** Population dynamics of *Pinnixa patagoniensis* RATHBUN, 1918 (Brachyura: Pinnotheridae) a symbiotic crab of Sergio mirim (Thalassinidea: Callinassidae) in Cassino Beach, southern Brazil. *Publicazioni della Stazione Zoologica di Napoli: Marine Ecology* 19: 37-51.
- Amoura, B.A., Rouyera, A. And Martina, J., 2009.** Functional gains of including non-commercial epibenthic taxa in coastal beam trawl surveys: A note. *Continental Shelf Research*, 29: 1189-1194.

- Anosov, S.E., 2000.** Keys to identification of Brachyuran larvae of the Black Sea. *Crustaceana*, 73-10: 1239-1246.
- Arau'jo M.S.L.C., Negromonte A.O., Barreto A.V. and Castiglioni D.S., 2011.** Sexual maturity of the swimming crab *Callinectes danae* (Crustacea: Portunidae) at the Santa Cruz Channel, a tropical coastal environment. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 2012, 92(2), 287–293.
- Archambault, E. L., Wenner, E. L. ve Whitaker J. D., 1990.** Life history and abundance of blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun, at Charleston Harbor, South Carolina.-*Bulletin of Marine Science* 46: 145-158.
- Armstrong, J. H., 1988.** Reproduction in the paddle crab *Ovalipes catharus* (Decapoda: Portunidae) from Blue-skin Bay, Otago, New Zealand. *New Zealand of Marine and Freshwater Research*, 22: 529-536.
- Ateş, A.S., Kocataş, A., Katağan, T., Özcan, T., 2010.** An updated list of Decapod Crustaceans on the Turkish coast with a new record of the Mediterranean shrimp, *Processa acutirostris* Nouvel and Holthuis 1957 (Caridea, Processidae). *North-Western Journal of Zoology*, 6, 2, 209-217.
- Ateş, S., 2003.** Türkiye'nin ege denizi kıyıları sublittoral decapod (crustacea) türleri ve biyo-ekolojik özellikleri. Doktora tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İzmir, Türkiye.
- Aydın, C., Gurbet, R. ve Ulaş, A., 2005.** Algarna Takımlarının Av Kompozisyonu ve Balıkçılık Ortamına Etkileri. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 22, (1-2): 39–42.
- Aydın, M., 2013.** Length-Weight Relationship and Reproductive Features of the Mediterranean Green Crab, *Carcinus aestuarii* Nardo, 1847 (Decapoda: Brachyura) in the Eastern Black Sea, Turkey. *Pakistan J. Zool.*, 45 (6): 1615-1622.
- Aydın, M., Karadurmuş, U. ve Erbay, M., 2012.** Length-weight relationships and reproduction characteristics of *Liocarcinus navigator* (Herbst, 1794). *Ege J Fish Aqua Sci*, 29(4): 193-197.
- Aydın, M., Karadurmuş, U. ve Mutlu, C., 2013.** Ordu İli Kıyılarında Bulunan *Liocarcinus depurator* (Linnaeus, 1758) (Brachyura: Portunidae) Yengeç Türünün Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon Faktörü Üzerine Bir Çalışma. *The Black Sea Journal of Sciences* 3(8):112-121.

- Aydın, R., 1993.** Keban Baraj Gölü ova bölgesi balıklarından *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843)'in biyolojik özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 3+ 27.
- Bacescu, M.C., 1967.** Decapoda. In: Fauna Republicii Socialiste Romania. Bucuresti: Editura Academiei RSR. Crustacea, 4: 9- 351.
- Baklouti S., Derbalı, A., Dhieb, K. and Jarbou, O., 2013.** Reproductive biology of the Mediterranean green crab, *Carcinus aestuarii* Nardo, 1847 (Crustacea: Portunidae), in the Gulf of Gabes (Tunisia, Central Mediterranean). Cahiers de Biologie Marine, 54(3): 411-417.
- Balkis, H., Mülayim, A. and Perçin-Paçal F., 2012.** Decapod crustacean fauna of the Black Sea coasts of Istanbul. Crustaceana, 85:8-897 – 908.DOI: 10.1163/156854012X650278.
- Başkaya, A., 2012.** Batı Karadeniz' de dip trol ağlarının av kompozisyonu ve hedef dışı avın belirlenmesi. Yüksek Lisanas tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul, Türkiye, 6+81.
- Batoy, C. B., Sarmago, J. F. and Pilapil, B.C., 1987.** Breeding season, sexual maturity and fecundity of the blue crab, *Portunus pelagicus* (L.) in selected coastal waters in Leyte and vicinity, Philippines.-Annals of Tropical Research, 9: 157-177.
- Bertalanffy, L. von., 1938.** A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth law. II), Hum. Biol., 10 (2): 181-213.
- Bertalanffy, L. von., 1938.** A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth law. II), Hum. Biol., 10 (2): 181-213.
- Bilgin, S. ve Çelik, E.S., 2009.** Age, growth and reproduction of the black scorpionfish, *Scorpaena porcus* (Pisces, Scorpaenidae), on the Black Sea coast of Turkey. Journal of Applied Ichthyology, DOI: 10.1111/j.1439-0426.2008.01157.x, 25: 55-60.
- Bilgin, S., Ateş, A. S., Çelik, E.Ş., 2007.** The Brachyura (Decapoda) community of *Zostera marina* Meadows in the coastal area of the southern Black sea (Sinop peninsula, Turkey). Crustaceana, 80,67:17-730.
- Bilgin, S., Ozen O. and Samsun, O., 2009b.** Sexual seasonal growth variation and reproduction biology of the rock pool prawn, *Palaemon elegans* (Decapoda: Palaemonidae) in the southern Black Sea. Scientia Marina, DOI:10.3989/scimar.2009.73n2239, 73(2): 239-247.

- Bilgin, S., Ozen, O. and Ates, S., 2008.** Spatial and temporal variation of *Palaemon adspersus*, *Palaemon elegans*, and *Crangon crangon* (Decapoda: Caridea) in the southern Black Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 79, 671-678.
- Bilgin, S., Samsun, O. and Ozen, O., 2009a.** Seasonal growth and reproduction biology of the Baltic prawn, *Palaemon adspersus* (Decapoda: Palaemonidae), in the southern Black Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, DOI:10.1017/S0025315408003056, 89 (3): 509-519.
- Bilgin, S., ve Çelik, E. Ş., 2004.** Karadeniz'in Sinop kıyıları (Türkiye) yengeçleri. *F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16, 2, 337-345.
- Bolanos, J., Baeza, A., Jesus E. H., Carlos, L. and Regulo, L., 2011.** Population dynamics and reproductive output of the non-indigenous crab *Charybdis hellerii* in the south-eastern Caribbean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 92 (3):469-474.
- Botto, F., Iribarne, O., 1999.** Effect of the burrowing crab *Chasmagnathus granulata* (Dana) on the benthic community of a SW Atlantic coastal lagoon. *J Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 241:263–284.
- Branco, J. O., Lunardon, M. J., Avila, M. G. ve Miguez C. F., 1992.** Interação entre fator de condição e índice gonadossomático como indicadores do período de desova em *Callinectes danae* smith (crustacea, portunidae) da lagoa da conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 9: 175-180.
- Broekhuysen, O. J., 1936.** On development, growth and distribution of *Carcinides maenas* (L.). *Archives Neerlandaises de Zoologie* 2: 257-399.
- Campbell, G. R., and Fielder, D. R., 1986.** Size at sex-ual maturity and occurrence of ovigerous females in three species of commercially exploited portunid crabs in S.E. Queensland. *Proceedings of the Royal Society of Queensland* 97: 79-87.
- Cartes, J. E., Company, J. B. ve Maynou, F., 1994.** Deep-water decapod crustacean communities in the northwestern Mediterranean: Influence of submarine canyons and season. *Marine Biology*, 120 (2): 221-229.
- Choy, S. C., 1988.** Reproductive biology of *Liocarcinus puber* and *L. holsatus* (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from the Gower Peninsula, South Wales. *Marine Ecology* 9: 227-241.
- Christiansen, M. E., 1982.** A review of Crustacea Decapoda Brachyura in the northeast Atlantic. *Quaderni del Laboratorio di Tecnologia della Pesca*, 3 (2-5): 347-354.

- Christy, J.H., 1987.** Competitive mating, mate choice and mating associations of brachyuran crabs. *Bulletin of Marine Science*, 41, 177–191.
- Chu, K. H., 1999.** Morphometric analysis and reproductive biology of the crab *Charybdis affinis* (Decapod, Brachyura, Portunidae) from the Zhujiang Estuary, China. *Crustaceana*, 72 (7).
- Churchill, E. P., 1919.** Life history of the blue crab. *Bulletin of the United States Bureau of Commercial Fisheries* 36: 93-128.
- Clarke, K. R., 1993.** Non parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18: 117-143.
- Clarke, K.R. and Warwick, R.M., 1994.** Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, Plymouth, UK, 144.
- Cochrane, K.L. and Garcia, S.M., 2009.** A Fishery Manager's Guidebook, 2nd Edition Hardcover. ISBN-10: 1405170859.
- Colla, M., Santojannib, A., Palomeraa, I., Tudelac, S. and Arnerib, E., 2006.** An ecological model of the Northern and Central Adriatic Sea: Analysis of ecosystem structure and fishing impacts. *Journal of Marine Systems*, 67: 1–2, 119–154.
- Conan, G.Y., 1985.** Periodicity and phasing of molting. In *Crustacean Issues 3: Factors in adult growth*, pp. 73–99. Ed. by A. M. Wenner. A. A. Balkema, Rotterdam. 362.
- Costlow, J. D., Jr., ve Bookhout, C. G., 1959.** The lar-val development of *Callinectes sapidus* Rathbun reared in the laboratory. *Biological Bulletin*, 116: 373-396.
- Çiçek, E., 2006.** Karataş (Adana) açıklarında dip trolleriyle avlanan ekonomik potansiyele sahip türlerin incelenmesi. Doktora tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana, Türkiye, 14+160 sayfa.
- D’Udekem D’Acoz, C., 1993.** Contribution á la Connaissance des Crustacés Décapodes Helléniques I : Brachyura. Bios (Macedonia).
- Demir, M., 1952.** Boğaz ve adalar sahillerinin omurgasız dip hayvanları. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları 3: Osman Yalçın Matbaası. İstanbul.

- Demirbaş, A., Eyübođlu, B., Baki, B. ve Saripek, M., 2013.** *Eriphia verrucosa* (Forskál, 1775) Yengecinin Üreme Dönemi Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yunus Araştırma Bülteni, (4):15-19.
- Demirhan, S.A., Seyhan, K., Engin, S. ve Mazlum, R.E., 2005.** Doğu Karadenizde Dip Trolü Av Kompozisyonu, Türk Sucul Yaşam Dergisi 3,(4): 73 -77.
- Díez, L. F., García-Arbreras, L. and Rallo, A., 1994.** Fauna béntica de los fondos de la Fosa del Capbreton (Golfo de Vizcaya. Atlántico oriental): crustáceos decápodos. Cuaderno de In-vestigacion Biologica,18: 45-54.
- Du Buit M. H., 1995.** Food and feeding of cod (*Gadus morhua* L.) in the Celtic Sea. Fish Res (Amst) 22: 227–241.
- Du Preez, H. H. and McLachlan, A., 1984.** Biology of the three spot swimming crab *Ovalipes punctatus* (De Haan). III. Reproduction, fecundity and egg development. Crustaceana, 47: 285-297.
- d'Udekem d'Acoz, C., 1992.** 'Contribution à la connaissance des crustacés décapodes helléniques I: Brachyura', Bios., 1(2) : 9-47.
- Dudley, D. L., and Judy, M. H., 1971.** Occurrence of lar-val, juvenile, and mature crabs in the vicinity of Beau-fort Inlet, North Carolina.-NOAA Technical Report NMFS 637: 1-10.
- Ehanado, S. S. L. and Zzuto, P.I., 1998.** Population Dynamics of *Pinnixa patagoniensis* RATHBUN1, 918 (Brachyura: Pinnotheridae) a Symbiotic Crab of Sergio mirim (Thalassinidea: Callianassidae) in Cassino Beach, Southern Brazil. Marine Ecology, 19 (I) : 37-51 (1998).
- Ellis, J.R., Rogers, S.I. and Freeman, S.M., 2000.** 'Demersal Assemblages in the Irish Sea, St George's Channel and Bristol Channel', Estuarine, Coastal and Shelf Science, 51 (3): 299-315.
- Erdem, Ü., Başusta, N. ve Türeli, C., 2006.** Su Omurgasızları yayın no: 833 Baskı 2, ISBN: 975-591-818-3.
- Erkan, M., Balkıs, H., Kurun, A. ve Tunalı, Y., 2008.** Seasonal variations in the ovary and testis of *Eriphia verrucosa* (Forskál, 1775) (Crustacea: Decapoda) from Karaburun, SW Black Sea (S.C.). Pakistan J. Zool., 40, 3, 217-221.
- Erkoyuncu, 1995.** Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sinop Su Ürünleri Fakültesi, Sinop, 265.

- Falciai, L., 1997.** 'Decapod crustaceans of the trawlable sea bed around the island of Lampedusa (Central Mediterranean)', *Crustaceana*, 70: 239-251.
- FAO, 2012.** Yearbook of Fishery Statistics Summary tables Fisheries and Aquaculture Department, Rome, <http://www.fao.org/fishery/statistics/en>, (24 Haz. 14).
- Farina, A.C andPereiro, F.J., 1995.** Distribution and abundance molluscs and decapod crustaceans in trawl samples from the Galician Shelf (NW Spain). *ICES Journal of Marine Science Symposium*, 199: 189-199.
- Fariña, A.C., Freire, J. and González-Gurriarán, E., 1997.** 'Megabenthic decapod crustacean assemblages on the Galician continental shelf and upper slope (north-west Spain)', *Marine Biology*, 127 (3): 419-434.
- Fernández, L., González-Gurriarán, E., Freire, J., 1991.** Population biology of *Liocarcinus depurator* (Brachyura: Portunidae) in Mussel Raft Culture Areas in the Ría de Arousa (Galicia, Nw Spain). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 71, 375-390.
- Fischer, S. and Wolff, M., 2006.** Fisheries assessment of *Callinectes arcuatus* (Brachyura, Portunidae) in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Fisheries Research*, 77, 301–311.
- Flores, A.A.V. and Paula, J., 2002.** Population dynamics of the shore crab *Pachygrapsus marmoratus* (Brachyura: Grapsidae) in the central Portuguese coast. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 82: 229-241.
- Freire, J., Fernández, L., Muíño, R. and González-Gurriarán, E., 1993.** Análisis geoestadístico de la distribución espacial de las poblaciones de crustáceos y peces megabentónicos en la Ría de Ferrol (Galicia NO España). *Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceo-nografía*, 11: 259-267.
- García Raso, J. E., 1984.** Brachyura of the coast of Southern Spain, *Spixiana*, 7 (2): 105-113.
- García-Raso, J.E. and Majón-Cabeza, M.E., 2002.** An infralittoral decapod crustacean community of southern Spain affected by anthropogenic disturbances. *Journal of Crustacean Bi-ology*, 22 (1): 83-90.
- Giese, A. C., 1959.** Annual reproductive cycles of ma-rine invertebrates. *Annual Review of Physiology*, 21: 547-576.

- González-Gordillo, J.I., Cuesta Mariscal, J.A. and Pablos, F., 1990.** Adiciones al conocimiento de los crustáceos decápodos de las zonas mediolitoral e infralitoral de las costas suratlánticas andaluzas (Suroeste España). I Brachyura', Cahiers de Biologie Marine, 31: 417-429.
- Gonzalez-Gurriaran, E., 1985.** Reproducción de la necora *Macropipus puber* (L.) (Decapoda, Brachyura), y ciclo reproductivo en la Ría de Arousa (Galicia, NW España).-Boletín del Instituto Español de Oceanografía, 2: 10-32.
- González-Gurriarán, E., Fernández, L., Freire, J., Muiño, R. and Rodríguez-Solorzano, M., 1991.** Estructura de la comunidad megabentónica (crustáceos decápodos-Brachyura-y peces demersales) de la Ría de Ferrol (Galicia, NW España)', Boletín del Instituto Español de Oceanografía, 7 (2) :89-99.
- Gönlügür-Demirci, G., 2006.** Crustacea fauna of the Turkish Black Sea coast a check list. Crustaceana, 79,1129-1139.
- Guerao, G. ve Abelló, P., 2011.** Early juvenile development of Mediterranean *Liocarcinus depurator* (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunidae). Journal of Natural History 45(35-36): 2171-2189.
- Guerao, G., Abelló, P. and dos Santos A., 2006.** Morphological variability of the megalopa of *Liocarcinus depurator* (Brachyura: Portunidae) in Mediterranean and Atlantic populations. J Nat Hist. 40(32–34): 1851–1866.
- Gunderson, D.R. and Ellis, I.E., 1986.** Development of plumb staff beam trawl for sampling demersal fauna. Fish. Res., 4: 35-41.
- Gurbet, R. 1989.** Trawl fishing and nets (in Turkish). Journal of Fisheries Science, 6, 21-22-23-24, 102-111.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T. and Ryan, P.D., 2001.** PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4: 9.
- Hearn, A., 2004.** Reproductive biology of the velvet swimming crab, *Necora puber* (Brachyura: Portunidae), in the Orkney Islands, UK. North Atlantic Marine Science, 89: 318-325(8).
- Hiddink J.G., Jennings S., Kaiser M.J., Queirós A.M., Duplisea D.E and Piet G.J., 2006.** Cumulative impacts of seabed trawl disturbance on benthic biomass, production and species richness in different habitats. Can J Fish Aquat Sci 63:721–736.

- Hill, B. J., 1975.** Abundance, breeding and growth of the crab *Scylla serrata* in two South African estuaries. *Marine Biology*, 32: 119-126.
- Hinz H., Kröncke I. and Ehrich S., 2004.** Seasonal and annual variability in an epifaunal community in the German Bight. *Marine Biology*, 144: 735–745.
- Holthuis, L. B., 1961.** Report on a collection of Crustacea Decapoda and Stomatopoda from Turkey and the Balkans. *Zool. Verh., Leiden* , 47: 1-67.
- Holthuis, L.B., 1987.** Vrais Crabes. In: Fischer W., M. Schneider, M.-L. Bauchot. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche 37. Révision 1. Volume 1. Végétaux et invertébrés.
- Hoşsucu, H., 2002.** Fishing III (Fishing techniques), Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 59, Ders Kitabı Dizini No: 27, Bornova, İzmir, 237.
- In eds J. C., Von Paupel Klein and Schram, F. R., 1998.** The Biodiversity Crisis and Crustacea: Proceedings of the Fourth International Crustacean Congress, Amsterdam, The Netherlands, July 20-24,. pp. 131-138. Rotterdam: A.A. Balkema, 131-138.
- Ingles, J. A. and E. Braum., 1989.** Reproduction and lar-val ecology of the blue swimming crab *Portunus pelagicus* in Ragay Gulf, Philippines.-Internacionale Re-vue der Gesamten Hydrobiologie, 74: 471-490.
- Islam Md. S., Kodama, K. and Kurokura, H., 2010.** Ovarian development and size at maturity of the mud crab *Scylla olivacea* in Pak Phanang mangrove swamps, Thailand. *Marine Biology Research*, 2010; 6: 503_510.
- Jones N.S., 1952.** The bottom fauna and the food of flatfish off the Cumberland coast. *J Anim Ecol.*, 21:182–205.
- Josileen, J. and Menon, N. G., 2005.** Growth of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) (Decapoda, Brachyura) in captivity. *Crustaceana*, 78 (1): 1-18.
- Ju, S.J., Secor, D.H. and Harvey, H.R., 2001.** Growth rate variability and lipofuscin accumulation rates in the blue crab *Callinectes sapidus*. *Marine Ecology-Progress Series*, 224: 197-205.
- Kaiser, M.J., Rogers, S.I., Mccandless, D.T., 1994.** Improving quantitative surveys of epibenthic communities using a modified 2m beam trawl. *Marine Ecology Progress Series* 106, 131–138.

- Kara, A. 1996.** Dredges and beam trawls (in Turkish). Journal of Fisheries Science,13: 3-4, 447-460.
- Katağan, T. and Çevik, C., 2003.** A New record of *Albunea carabus* (L., 1758) (Decapoda, Anomura, Hippidea) from the eastern Mediterranean coast of Turkey. Crustaceana, 76 (5): 637-640.
- Kattoulas, M. and Koukouras, A., 1975.** Benthic fauna of the Evvoia coast and Evvoia Gulf. VI. Brachyura (Crustacea, Decapoda). Scientific Annals Faculty of Physics and Mathematics, University of Thessaloniki, 15: 291-312.
- Kirkwood, G.P., Aukland, R. and Zara, S.J., 2001.** Length frequency distribution analysis (LFDA), version 5.0. MRAG Ltd, London, UK.
- Koblentz-Mishke, J., Volkovinsky, V. V. and Kabanova, Y. G., 1970.** Plankton primary production in the World ocean. In: Wooster, W. (ed.) Scientific exploration of the South Pacific Ocean. Nat. Acad. Sci, Washington, D. C., 183-193.
- Kocatas, A. and Katağan, T., 2003.** The decapod crustacean fauna of the Turkish seas. Zoology in the Middle East, 29: 63-74.
- Koç, S., 2005.** Trabzon sahil şeridinde kış ve bahar dönemlerinde trol av kompozisyonunun dağılımı. Yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon, Türkiye, 7+52 sayfa.
- Koçak, C., Acarlı, D., Katağan, T. and Özbek M., 2009.** Morphometric characters of the Mediterranean green crab (*Carcinus aestuarii* Nardo, 1847) (Decapoda, Brachyura), in Homa Lagoon, Turkey. Turk J Zool, 35(4): 551-557.
- Lazzari, M.A., Sherman, S., Brown, C.S., King, J., Joule, B.J., Chenoweth, S.B. and Langton, R.W., 1999.** Seasonal and annual variations in abundance and species composition of two nearshore fish communities in Maine, Estuaries, 22, 636-647.
- Lee, H. and Hsu, C., 2003.** Population biology of the swimming crab *Portunus sanguinolentus* in the water off noterhn Taiwan. Journal of Crustacean Biology 23: 691-699.
- Lee, J.T., Coleman, R.A. and Jones, M.B., 2005.** Population dynamics and growth of juveniles of the velvet swimming crab *Necora puber* (Decapod: Portunidae). Marine Biology, 148: 609-619.

- Levin L.A., Boesch, D.F., Covich, A., Dahm, C., Erseus, C., Ewel, K. C., Kneib R. T., Moldenke, A, Palmer, M.A., Snelgrove, P., Strayer D. and Weslawski, J.M., 2001.** The function of marine critical transition zones and the importance of sediment biodiversity. *Ecosystems*, 4: 430–451.
- Lilleboe, A.I., Flindt, M.R., Pardal, M.A. and Marques, J.C., 1999.** The effect of macrofauna, meiofauna and microfauna on the degradation of *Spartina maritima* detritus from a salt marsh area. Elsevier, Paris.
- Lopez-Martinez, J., Lopez-Herrera, L., Valdez- Holguin, J.E. and Rabago-Quiroz, H.C., 2014.** Population dynamics of the swimming crabs *Callinectes* (Portunidae) components of shrimp bycatch in the eastern coast of the Gulf of California. *Revista de Biología Marina Oceanografía*, 49: 17-19.
- Manjón-Cabeza, M.E. and García Raso, J.E. 1998.** A Structure and evolution of a decapod crustacean community from the coastal detritic bottoms of Babate (Cádiz, Southern Spain). *Journal of Natural History*, 32:1619–1630.
- Manjón-Cabeza, M.E. and García Raso, J.E., 1998.** 'Structure and evolution of a decapod crustacean community from the coastal detritic bottoms of Barbate (Cadiz, southern Spain)', *Journal of Natural History*, 32: 1619-1630.
- Manning, R. B. and Froggia, C., 1982.** On a Collection of Decapod Crustacea from Southern Sardina. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca*, 3 (2-5): 319-334. *Methods for Fish Stock Assessment, Part III. Selectivity of Fishing Gear.*
- Marcos A.R., Heberle, M.F. and D'Incao, F., 2011.** Fecundity variation and abundance of female blue crabs *Callinectes sapidus* rathbun, 1896 (Decapoda, Brachyura, portunidae) in the patos lagoon estuary, rs, Brazil. *Atlântica*, Rio Grande, 33(2) 141-148.
- Marcus N.H. and Boero F., 1998.** Minireview: the importance of benthic–pelagic coupling and the forgotten role of life cycles in coastal aquatic systems. *Limnol Oceanogr*, 43: 763–768.
- Marochi, M. Z., 2013.** Thaís Fernanda Moreto, Mariana Baptista Lacerda, André Trevisan and Setuko Masunari,. Sexual maturity and reproductive period of the swimming blue crab *Callinectes danae* Smith, 1869 (Brachyura: Portunidae) from Guaratuba Bay, Paraná State, southern Brazil. *Nauplius*, 21(1): 43-52, 2013.
- Mattson S., 1990.** Food and feeding habits of fish species over a soft sublittoral bottom in the northeast Atlantic. 1. Cod (*Gadus morhua* L.) (Gadidae). *Sarsia*, 75: 247–260.

- Mattson S., 1992.** Food and feeding habits of fish species over a soft sublittoral bottom in the northeast Atlantic. 3. Haddock (*Melanogrammus aeglefinus* (L.)) (Gadidae). *Sarsia*, 77: 33–45.
- Meagher, T.D., 1971.** Ecology of the crab *Portunus pelagicus* in South Western Australia. Ph.D. Thesis. University of Western Australia, Australia, 232.
- Micu, D., Niță, V., Todorova, V., 2010.** First record of the Japanese shore crab *Hemigrapsus sanguineus* (de Haan, 1835) (Brachyura: Grapsoidea: Varunidae) from the Black Sea. *Aquatic Invasions*, 5 (1):1-4.
- Micu, D., Niță and Todorova, V., 2011.** First record of Say's mud crab *Dyspanopeus sayi* (Brachyura: Xanthoidea: Panopeidae) from the Black Sea. *Marine Biodiversity Records*, 3, e36, doi:10.1017/S1755267210000308.
- Minervini, R., Giannotta, M. and Falciai, L., 1982.** A preliminary report on the decapod crustaceans in the estuarine area of the Tiber, *Quaderni del Laboratorio di Tecnologia della Pesca*, 3 (2-5): 305-318.
- Mori M., and Zunino P., 1987.** Aspects of the biology of *Liocarcinus depurator* (L.) in the Ligurian Sea.-*Investigacion Pesquera*, 51(1): 135-145.
- Mori, M., 1987.** Observations on reproductive biology, and diet of *Macropipus tuberculatus* (Roux) of the Ligurian Sea.-*Investigacion Pesquera* 51(1): 147-152.
- Muiño R., Fernández L., González-Gurriarán E., Freire J., and Vilar J. A., 1999.** Size at maturity of *Liocarcinus depurator* (Brachyura: Portunidae): a reproductive and morphometric study. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 79(02): 295-303.
- Muino, R. and Gonzalez-Gurriaran E., 2003.** Spatial and temporal patterns in the moulting cycle of *Liocarcinus arcuatus* (Brachyura: Portunidae) in the Ria de Arousa, Spain. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 83: 1261-1265.
- Nash, R.D.M., and Santos, R.S., 1998.** Seasonality in diel catch rate of small fishes in a shallow-water fish assemblage at Porto Pim Bay, Faial, Azores. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 47: 319-328.
- Nickell, T.D., and Moore, P.G., 1992.** 'The behavioural ecology of epibenthic scavenging invertebrates in the Clyde Sea area: Laboratory experiments on attractions to bait in moving water, underwater TV observations in situ and general conclusions.', *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 159 (1): 15-35.

- Ntiba, M.J. and Harding, D., 1993.** The food and the feeding habits of the long rough dab *Hippoglossoides platessoides* (Fabricius, 1780) in the North Sea. *Neth J Sea Res* 31: 189–199 of *Crustacean Biology*, 22: 790_97.
- Oğuz, T., Latun, V. S., Latif, M. A., Vladimirov, V. V., Sur, H. İ., Markov, A. A., Özsoy, E., Kotovshchikov, V. V, Eremeev, V. V. and Ünlüata, Ü., 1993.** Circulation in the surface and intermediate layers of the Black Sea. *Deep-Sea Research*, I. 40: 1597-1612.
- Oh, C.W., Hartnoll, R.G. and Nash, R.D.M., 1999.** Population dynamics of the common shrimp, *Crangon crangon* (L.), in Port Erin Bay, Isle of Man, Irish Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 56: 718-733.
- Olaso, I., 1990.** 'Distribución y abundancia del megabentos invertebrado en fondos de la plataforma Cantábrica.', *Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía*, 5: 128.
- Overton JL. ve Macintosh DJ., 2002.** Estimated size at sexual maturity for female mud crabs (genus *Scylla*) from two sympatric species within the Ban Don Bay, Thailand. *Journal*.
- Özcan, T., 2007.** Türkiye'nin Akdeniz Kıyılarında Dağılım Gösteren Littoral Dekapod (crustacea) Türleri ve Biyo-Ekolojik Özellikleri Doktora Tezi Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye, 19+228 sayfa.
- Pardal-souza, A. and Pinheiro, M.A.A., 2012.** Relative growth and reproduction in *Achelous spinicarpus* (Crustacea: Portunidae) on the south-eastern continental shelf of Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 1:8.
Part Manual. FAO Fisheries Tech. Paper. Rome.
- Pastore, M., 1972.** Decapoda Crustacea in the Gulf of Taranto & the Gulf of Catania with a discussion of a new species of Dromidae (Decapoda Brachyura) in the Mediterranean Sea. *Thalassia Jugoslavica*, 8(1) 105-117.
- Pastore, M., Maiorano, P. and Latorre, F., 1998.** 'Distribution of Brachyuran crabs in the North- Western Ionian Sea', *Journal of Natural History*, 32 (10-11).
- Paul, R. K. G., 1982.** Abundance, breeding and growth of *Callinectes arcuatus* Ordway and *Callinectes toxotes* Ordway (Decapoda, Brachyura, Portunidae) in a lagoon system on the Mexican Pacific coast.-*Estuar-ine, Coastal and Shelf Science*, 14: 13-26.
- Pauly, D. and Munro, J.L., 1984.** Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. *ICLARM Fishbyte*, 2: 21.

- Pérès, J.M. and Picard, J., 1965.** 'Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée', Recueil des Travaux de la Station de Marine d'Endoume, 31 (47): 1-137.
- Piet, G.J., Pfisterer, A.B. and Rijnsdorp, A.D., 1998.** On factors structuring the flatfish assemblage in the southern North Sea. *J Sea Res.*, 40: 143–152.
- Pillay, K. H., and Nair, N. B., 1971.** The annual reproductive cycles of *Uca annulipes*, *Portunus pelagicus* and *Metapenaeus affinis* (Decapoda, Crustacea) from the south-west coast of India.-*Marine Biology*, 11:152-166.
- Pinheiro M.A.A., Fiscarelli A.G. ve Hattori G.Y., 2005.** Growth of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Brachyura, Ocypodidae). *Journal of Crustacean Biology* 25, 293–301.
- Pinheiro, M. and Fransozo, A., 1994.** Dinamica reprodutiva do siri chita *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Crustacea, Brachyura), na Enseada da Fortaleza, Ubatuba, SP.- Resumos do II Congresso de Ecologia do Brasil, Londrina, Brasil. P. 399.
- Pinheiro, M.A.A. and Fransozo, A., 2002.** Reproduction of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Brachyura: Portunidae) on the Brazilian coast near 23° 30'S. *Journal of Crustacean Biology*, 22(2): 416- 428.
- Pipitone, C. and Arculeo, M., 2003.** 'The marine Crustacea Decapoda of Sicily (central Mediterranean Sea): a checklist with remarks on their distribution', *Italian Journal of Zoology*, 70: 69-78.
- Pita, J. B., Rodrigues, E. S., Graça-Lopes, R. and Coelho, J. A. P., 1985.** Observações bioecológicas sobre o siri *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Portunidae), no Complexo Baía-Estuarial de Santos, Estado de São Paulo, Brasil.- *Boletim do Instituto de Pesca*, 12: 35-43.
- Politou, C.Y., Karkani, M. and Dokos, J., 2000.** 'Distribution of decapods caught during MEDITS surveys in Greek waters'. Brest: Ifremer, Plouzane, France.
- Pope, J.A., Margetts, A.R., Hamley, J.M. and Akyuz, E.R., 1975.** A Manual of Methods of The Fisheries Stock Assessment. Part 3. Selectivity of Fishing Gears. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 41(1): 65.
- Prasad, P. N., and Neelakantan, B., 1989.** Maturity and breeding of the mud crab, *Scylla serrata* (Forsk.) (Decapoda: Brachyura: Portunidae).-*Proceedings of the Indian Academy of Sciences, Animal Sciences*, 98: 341-349.

- Queirós, A.M., Hiddink, J.G., Kaiser, M.J. and Hinz, H., 2006.** Effects of chronic bottom trawling disturbance on benthic biomass, production and size spectra in different habitats. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 335- 1: 91–103.
- Rallo, A., García-Arbreras, L. and Isasi, I., 1993.** 'Fauna macrobéntica de los fondos del Cañón de Capbretrón: análisis faunístico de poliquetos, crustáceos y cnidarios y caracterización de puntos de muestreo según estos descriptores', *Cahiers de Biologie Marine*, 35: 69-90.
- Ramadan, Sh. E. and Dowidar, N. M., 1972.** Brachyura (Decapoda Crustacea) from the Mediterranean waters of Egypt. *Thalassia Jugoslavica*, 8(1): 127-139.
- Ramsay, K, Kaiser, M.J. and Hughes, R.N., 1998.** 'Responses of benthic scavengers to fishing disturbance by towed gears in different habitats', *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 224 (1) :73-89.
- Rasheed, S. and Mustaquim, J., 2010.** Size at sexual maturity, breeding season and fecundity of three-spot swimming crab *Portunus sanguinolentus* (Herbst, 1783) (Decapoda, Brachyura, Portunidae) occurring in the coastal waters of Karachi, Pakistan. *Fish. Res.*, 103: 56-62.
- Reise K., 2002.** Sediment mediated species interactions in coastal waters. *J Sea Res* 48: 127 141.
- Reiss, H., Kroncke, I., and Ehrich, S. 2006.** Estimating the catching efficiency of a 2-m beam trawl for sampling epifauna by removal experiments. *e ICES Journal of Marine Science*, 63: 1453e1464.
- Relini, G. Peirano, A. and Tunesi, L., 1986.** 'Osservazioni sulle comunità dei fondi strascicabili del Mar Ligure Centro-Orientale', *Bollettino dei Musei e degli Istituti Biologici dell'Università di Genova*, 52: 139-161.
- Ricker, W.E., 1975.** Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Resh. Board Can.*, 191: 203-233.
- Rodríguez-Domínguez, G., Castillo-Vargasmachuca S.G, Pérez-González, R. and Aragón-Noriega, E.A., 2012.** the size at maturity of the brown crab *Callinectes bellicosus* (decapoda, portunidae) in the gulf of california. *Journal of Crustacean Biology*, 85 (12-13) 1513-1523.
- Ross, D. A., Uchupi, E., Prada, K. E. and Macilaine, J. C., 1974.** Bathymetry and Microtopography of the Black Sea. In: Degens, T and Ross, A. (eds) *The Black*

Sea geology, chemistry and biology. American Association of Petroleum Geologists, 1-10.

- Rufino, M., 2004.** Distribution of *Liocarcinus depurator* along the western mediterranean coast. PHD thesis. School of Ocean Sciences (University of Wales) Institut de Ciencias delmar Spain, 213 p.
- Rufino, M., Abello, P. and Yule, A.B. 2004.** Male and female carapace shape differences in *Liocarcinus depurator* (Decapoda, Brachyura): an application of geometric morphometric analysis to crustaceans. Italian Journal of Zoology, 71: 79–83.
- Rufino, M.M., Abelló, P., Yule, A.B. and Torres, P., 2005.** Geographic, bathymetric and inter-annual variability in the distribution of *Liocarcinus depurator* (Brachyura: Portunidae) along the Mediterranean coast of the Iberian Peninsula. Sci. Mar., 69, 4, 503-518, 13: 3-4, 447-460, 6: 21-22-23-24, 102-111.
- Salman, S., 2006.** Omurgasız Hayvanlar Biyolojisi yayın no: 295. Baskı, ISBN: 975-8982-04-4.
- Sandoz, M., and Rogers, R., 1944.** The effect of environmental factors on hatching, moulting, and survival of zoea larvae of the blue crab *Callinectes sapidus* Rathbun.-Ecology 25: 216-228.
- Santos, S., 1994.** Biologia reproductiva de *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) na regio de Ubatuba, SP.-Doctoral Thesis, Instituto de Biociencias, UNESP Botucatu, Botucatu, Brazil. 158.
- Sardà, F., Valladares, F.J. and Abelló, P., 1982.** 'Crustáceos decápodos y estomatópodos capturados durante la campaña "Golfo de Cádiz 81"', Investigacion Pesquera. 10: 89-100.
- Sastry, A. N., 1983.** Ecological aspects of reproduction. Pp. 179-270 in D. E. Bliss, ed.-in-chief. The Biology of Crustacea. Vol 8. F. J. Vernberg and W. B. Vernberg, eds. Environmental Adaptations. Academic Press, New York, New York.
- Sather, B. T., 1966.** Observations on the molt cycle and growth of the crab, *Podophthalmus vigil* (Fabricius) (Decapoda, Portunidae).-Crustaceana, 11: 185-197. Sci. 26, 43–48.
- Selimoğlu A.Ş., 1997.** Trabzon kıyı sularında bulunan yengeç türlerinden *Liocarcinus vernalis* (Risso, 1816) ve *Pachygrapsus marmoratus* (Fab., 1787)'un bazı biyoekolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü., Trabzon,Türkiye, 9+47 sayfa.

- Severino-Rodrigues, E., Musiello-Fernandes, J., Moura, A.A.S., Branco G.M.P. and V.O.C. Canéo., 2012.** Biologia reprodutiva de fêmeas de *Callinectes danae* (Decapoda, Portunidae) no Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape e Cananea (SP). Bol. Inst. Pesca, 38: 31-41.
- Somers, I.F., 1988.** On a seasonally oscillating growth function. Fishbyte, 6, 1, 8-11.
- Sorokin, Yu. I., 1983.** The Black Sea. In: Ketchum, B. H. (eds) Ecosystems of the world estuaries and enclosed seas. Elsevier, Amsterdam, 253-291.
- Soykan, O., Kinacıgil, H.T. and Tosunoğlu, Z., 2006.** Taşucu körfezi (Doğu Akdeniz) karides trollerinde hedef dışı av, Ege University Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, (23) 67-70.
- Sparre, P. and Venama, S.C., 1992.** Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part1-Manual. FAO Fisheries Technical Paper 306/1, Rev. 1. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Spivak, E.D., Arévalo, E., Cuesta, J.A. and González-Gordillo, J.I., 2010.** Population structure and reproductive biology of the stone crab *Xantho poressa* (Crustacea: Decapoda: Xanthidae) in the 'Corrales de Rota' (south-western Spain), a human-modified intertidal fishing area. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 90, 323-334.
- Števcic, Z., 1979.** 'Cruises of the research vessel "Villa Velebita" in the Kvarner region of the Adriatic Sea XIX. Crustacea, Decapoda', Thalassia Jugoslavica, 15: 279-287.
- Števcic, Z., 1990.** 'Check-list of the Adriatic decapod crustacea', Acta Adriatica, 31 (1-2): 183-274.
- Sukumaran, K.K. and Neelakantan, B., 1997.** Sex ratio, fecundity and reproductive potential in two marine portunid crabs, *Portunus (Portunus) sanguinolentus* (Herbst) and *Portunus (Portunus) pelagicus* (Linnaeus) along the Karnataka coast. Indian J. Mar.
- Sumer, Ç., Teksam, I., Karatas, H., Beyhan, T. and Aydin, C.M., 2013.** Growth and Reproduction Biology of the Blue Crab, *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896, in the Beymelek Lagoon (Southwestern Coast of Turkey). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 13: 675-684.
- Sumpton, W., 1990.** Biology of the rock crab *Charybdis natator* (Herbst) (Brachyura: Portunidae).-Bulletin of Marine Science, 46: 425-431.

- Thomson, J. M., 1951.** Catch composition of the sand crab fishery in Moreton Bay, Australia. *Aust. J. mar. Freshwat.Res.* 2:237-244.
- Tillin, H.M., Hiddink, J.G., Jennings, S. and Kaiser, M.J., 2006.** Chronic bottom trawling alters the functional composition of benthic invertebrate communities on a sea-basin scale. *Marine Ecology Progress Series*, 318, 31–45.
- TUBİTAK, 2002.** Biyolojik Çeşitlilik-Doğa Koruma ve Sürdürülebilir Kalkınma Ankara.30 sayfa.
- Tudesco, C.C., Fernandes, L.P. ve di beneditto, A.P.M., 2012** Population structure of the crab *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Brachyura: Portunidae) bycatch in shrimp fishery in northern Rio de Janeiro State, Brazil. *Biota Neotrop.* 12(1).
- TÜİK, 2012.** Su Ürünleri İstatistikleri, www.tuik.gov.tr, (24 Haziran 2014) .
- Ulas, A. and Aydin, C., 2011.** Length-weight relationships of *Eriphia verrucosa* Forskal (1775) from the Aegean Sea (Linnaeus, 1758). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10, 8, 1061-1062.
- Ungaro, N, Marano, G, Vlora, A and Passarella, G., 1999.** 'Distribution patterns of two spe-cies of swimming crabs (Portunidae), *Liocarcinus depurator* (L.) and *Macropipus tuber-culatus* (Roux), in the southwestern Adriatic Sea (Mediterranean Sea)'. *United Kingdom* 92, 287–293.
- URL-1, 2014.** <http://tr.wikipedia.org/wiki/Yenge%C3%A7> (24 Haziran 14).
- URL-2, 2014** <http://www.sms.si.edu/IRLFieldGuide/CrabBiol.htm> (24 Haziran 14).
- URL-3, 2014.** <http://www.chesapeakequarterly.net/V11N2/main2/> (24 Haziran 14).
- URL-4, 2014.** <http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Molt/> (24 Haziran 14).
- Ünlüata, U., T. Oguz, M.A. Latif and E. Ozsoy., 1990.** "On the physical oceanography of the Turksh Straits." In *The Physical Oceanography of the Sea Straits*, L.J. Pratt (Ed.). NATO/ASI Series, 318: 25-60, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Warner, G. F., 1977.** *The Biology of Crabs.* Elek Sci-ence London, London. 202 pp.
- Wear, R. G., 1974.** Incubation in British decapod Crus-tacea, and the effects of temperature on the rate and success of embryonic development.-*Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 54: 745-762.

- Weng, H. T., 1992.** Sand crab (*Portunus pelagicus* (Linnaeus)) populations of two different environments in Queensland. *Fish. Res.* 13: 407-422.
- Williams, M. J., and Hill, B. J., 1982.** Factors influencing pot catches and population estimates of the portunid crab *Scylla serrata*.-*Marine Biology*, 71: 187-192.
- Xiao, Y., and Kumar, M., 2003.** Sex ratio, and probability of sexual maturity of females at size, of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* Linnaeus, off southern Australia. *Fisheries Research*, 68 (2004) 271–282.
- Yağhoğlu, D., Turan, C. and Öğreden, T., 2014.** First record of blue crab *Callinectes sapidus* (Rathbun 1896) (Crustacea, Brachyura, Portunidae) from the Turkish Black Sea coast. *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 20-1: 13-17.
- Yokota, M., Strussmann, C.A. and Watanabe, S., 2008.** Growth and reproduction of the portunid crab *Charybdis bimaculata* (Decapoda: Brachyura) in Tokyo Bay. *Journal of Crustacean Biology*, 28, 641–651.
- Zariquiey Alvarez, R., 1968.** Crustaceos Decapodos Investigation pesquera. *Pesq.*, 32: 1-510.
- Zorica, B., Sinovic, G. and Kec, V.C., 2011.** The reproduction cycle, size at maturity and fecundity of garfish (*Belone belone*, L. 1761) in the eastern Adriatic sea. *Helgol Mar. Res.*, 65 (4): 435- 444.

7. ÖZGEÇMİŞ

01.01.1985 tarihinde Elazığ'da doğdu. İlköğretimi Şahinkaya köyü ilköğretim okulu'nda, orta eğitimini Mezre Orta Okulu'nda ve lise eğitimini Balakgazi Lisesi'nde tamamladı. 2003- 2007 tarihleri arasında Elazığ'da Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nde Lisans eğitimi, 2008- 2010 tarihleri arasında aynı üniversitede Su Ürünleri Fakültesi'nde Yüksek Lisans eğitimini tamamlayarak 2010 Şubat ayında Doktora eğitimine başladı hala devam ediyor. 2011 Eylül ayında Rize'de Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim dalına Araştırma görevlisi olarak atandı görevine hala devam ediyor.