

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

**GÜNEY DOĞU KARADENİZ'DE (RİZE SAHİLLERİ) KRİŞLİ
TROL İLE AVLANAN BAZI KARİDES TÜRLERİNİN DAĞILIMI
VE POPÜLASYON DİNAMİĞİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ**

Necla YILMAZ

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Sabri BİLGİN




**YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

RİZE 2014

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GÜNEY DOĞU KARADENİZ'DE (RİZE SAHİLLERİ) KRİŞLİ TROL
İLE AVLANAN BAZI KARİDES TÜRLERİNİN DAĞILIMI VE
POPÜLASYON DİNAMİĞİ YÖNÜNDE İNCELENMESİ

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 tez çalışması, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programında yapılmıştır. Bu çalışmada Güney Doğu Karadeniz’de (Rize sahilleri) Krişli Trol ile avlanan bazı karides türlerinin dağılımı ve popülasyon dinamiği incelenmiştir. Yüksek lisans danışmanlığımı üstlenen, eğitimim boyunca maddi ve manevi her türlü desteği sağlayan, bu çalışmalara başlamamda, konunun belirlenmesinde, verilerin değerlendirilmesi ve yazım aşamasında da benden yardım ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç.Dr. Sabri BİLGİN’e teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Av aracının ağının dizayn edilmesinde, kesilmesi, planının çıkarılması ve kullanıma hazır hale getirilmesini sağlayan Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fak. Dekan yardımcısı Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Çetin SÜMER’e teşekkür ederim. Saha çalışmalarını yürütüp, örnekleri temin ederek çalışmamı sağlayan değerli hocam Doç.Dr. Sabri BİLGİN’e, Doç.Dr. Göktuğ DALGIÇ’a, Araştırma görevlisi Hatice BAL’a, Uzman Yusuf CEYLAN’a, yüksek lisans öğrencisi Burak TAŞÇI’ya ve Fakülte elemanı Mehmet YILDIZ’a teşekkür ederim. Laboratuvar çalışmaları sırasında bana her zaman yardımcı olan yüksek lisans öğrencisi arkadaşlarım Serpil DEMİRÇELİK, Aysel KOT ve Meltem BUĞDAYCI’ya teşekkür ederim. Ayrıca beni her zaman destekleyen ve yanımda olan aileme teşekkür ederim. Bu çalışma Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi tarafından 2013.103.03.1 proje nolu proje ile desteklenmiştir.

Necla YILMAZ

ÖZET

Güney Doğu Karadeniz’de (Rize Sahilleri) Krişli Trol ile Avlanan Bazı Karides Türlerinin Dağılımı ve Popülasyon Dinamiği Yönünden İncelenmesi

Bu çalışma, Güneydoğu Karadeniz’de (Rize civarı) beam trol ile örneklenen karides türlerinin dağılımları ile en çok örneklenen karideslerden *Palaemon adspersus* türünün üreme özelliklerini ve *Philocheras trispinosus* türünün üreme biyolojisi (%50 cinsi olgunluk boyu, üreme zamanı) ile büyüme özelliklerini (mevsimsel ve mevsimsel olmayan von Bertalanffy Büyüme Denklemi parametreleri, boy-ağırlık ilişkisi ve boy kompozisyonu) tespit etmek amacıyla yürütülmüştür. Örnekleme 2 m genişliğinde ve 15 mm ağ gözü açıklığına sahip krişli trol (beam trawl) kullanılarak Aralık 2012 ve Kasım 2013 tarihleri arasında aylık olarak yapılmıştır. Yapılan 146 çekim neticesinde 618 *P. adspersus*, 550 *P. trispinosus*, 12 *Palaemon serratus*, 11 *Philocheras fasciatus* ve 10 *Crangon crangon* bireyi örneklenmiştir. Örneklenen 5 karides türünün birim çabadaki av miktarları (CPUE: birey/saat); *C. crangon* için $0,3 \pm 0,12$, *P. fasciatus* için $0,4 \pm 0,22$, *P. trispinosus* için $13,1 \pm 2,93$, *P. adspersus* için $25,4 \pm 16,22$ ve *P. serratus* için ise $0,4 \pm 0,17$ birey/saat olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada en çok örneklenen iki karides türünün 1000 m^2 deki yoğunlukları *P. adspersus* için $1349,7 \pm 632,5$ birey, *P. trispinosus* için ise $1877,7 \pm 737,3$ birey olarak hesaplanmıştır. *P. adspersus* türünün üremesi Nisan ve Eylül ayları arasında gerçekleşirken, *P. trispinosus* türünün üremesinin ise Ocak ve Nisan ayları arasında olduğu belirlenmiştir. *P. trispinosus* türünün dişi bireyleri için %50 cinsi olgunluk boyu 25,7 mm toplam boy olarak hesaplanmıştır. *P. trispinosus* türünün aylık 1 mm sınıf aralığındaki toplam boy-frekans verilerinden hesaplanan mevsimsel von Bertalanffy büyüme parametreleri $L_{\infty} = 29,3 \text{ mm}$, $K = 0,860 \text{ yıl}^{-1}$, $C = 0,180$, $WP = 0,510$ şeklinde hesaplanmıştır. Matematiksel olarak, büyümenin en yavaş olduğu zamanın Haziran sonu Temmuz ayının başlangıcına ($WP = 0,51$) denk geldiği belirlenmiştir. Maksimum yaşı 2,58 yıl olarak hesaplanmıştır. Büyüme performansı indeksi ise $\Phi' = 2,8678$ olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karides, dağılım, mevsimsel büyüme, üreme, ELEFAN

SUMMARY

Investigation of Some Shrimp Species in Terms of Population Dynamics and Distribution Caught By Beam Trawl in the Southern Black Sea (Rize Coast)

This study was conducted to determine distribution of shrimp species caught by beam trawl with 2 m beam length and 15 mm cod-end mesh size between December 2012 and November 2013 in the Black Sea (Rize coast) and to determine reproduction time of most sampled shrimp species, *Palaemon adspersus* and reproduction biology (50% size at sexual maturity, spawning time), growth characteristics (seasonal and non-seasonal von Bertalanffy growth equation parameters, length-weight relationship and length composition) of *Philocheras trispinosus*. A total of 618 *P. adspersus*, 550 *P. trispinosus*, 12 *Palaemon serratus*, 11 *Philocheras fasciatus* and 10 *Crangon crangon* were sampled during the study in consequence of 146 beam trawl sampling. Sampled 5 shrimp species' catch per unit efforts (CPUE; individuals/hours) were estimated as 0.3 ± 0.12 for *C. crangon*, 0.4 ± 0.22 for *P. fasciatus*, 13.1 ± 2.93 for *P. trispinosus*, 25.4 ± 16.22 for *P. adspersus* and 0.4 ± 0.17 for *P. serratus*. Densities (N 1000 m²) of *P. adspersus* and *P. trispinosus* were estimated as 1349.7 ± 632.5 and 1877.7 ± 737.3 , respectively.

Ovigerous females were recorded between April and September for *P. adspersus* and from January to April for *P. trispinosus*. The size at sexual maturity of *P. trispinosus* was estimated as 25.7 mm total length in females. The seasonal growth parameters, computed from monthly 1 mm length intervals -frequency distribution, were estimated as $L_{\infty} = 29.3$ mm TL, $K = 0.860$ year⁻¹, $C = 0.180$, $WP = 0.510$. The lowest growth time ($WP = 0.510$) of *P. trispinosus* was determined mathematically as at the end of the June and beginning of the July. Longevity of *P. trispinosus* was estimated as 2.58 years. Growth performance index (Φ') was also estimated as 2.8678.

Keywords: Shrimp, distribution, seasonal growth, reproduction, ELEFAN

İÇİNDEKİLER	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	II
ÖZET	III
SUMMARY	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
TABLolar DİZİNİ	X
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Literatür Özeti	8
1.3. Karadeniz'in Genel Özellikleri	16
1.4. Karideslerin Biyolojisi	18
1.5. Karideslerin Üremesi	20
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	23
2.1. Materyal	23
2.1.1. Örnekleme İstasyonları.....	23
2.1.1.1. İyidere istasyonu	23
2.1.1.2. Merkez istasyonu	24
2.1.1.3. Çayeli istasyonu.....	24
2.1.2. Avcılık Materyali.....	24
2.1.2.1. Araştırma Teknesi.....	24
2.1.2.2. Örnekleme Aracı (Krişli trol)	24
2.1.2.3. Çalışma Materyali.....	26
2.2. Metod	42
2.2.1. Örneklerin Temini	42
2.2.2. Birim Çabadaki Av Miktarının (CPUE) Hesabı.....	42
2.2.3. Yoğunluk Hesabı	43

2.2.4. Biyolojik Ölçümler	43
2.2.5. Boy ve Ağırlık Ölçümleri	43
2.2.5.1. Boy Kompozisyonunun Tespiti	44
2.2.5.2. Boy-Ağırlık İlişkisi	44
2.2.5.3. von Bertalanffy Büyüme Denklemi Parametrelerinin Tespiti	44
2.2.6. Cinsiyet Tespiti.....	45
2.2.6.1. Üreme Zamanının Tespiti	47
2.2.6.2. <i>P. trispinosus</i> Türünün %50 Cinsi Olgunluk Boyunun Tespiti	47
3. BULGULAR.....	48
3.1. Karides Türlerinin Sistematiği	48
3.2. Karideslerin Aylık Dağılımı ve Tür Kompozisyonu.....	51
3.3. Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE).....	53
3.4. Yoğunluk.....	55
3.5. Mevsime Göre Yoğunluk	55
3.6. Üreme	57
3.6.1. <i>P. trispinosus</i> türünün üreme zamanı	57
3.6.2. <i>P. trispinosus</i> Türünün %50 Cinsi Olgunluk Boyu.....	58
3.6.3. <i>P. adspersus</i> türünün üreme zamanı.....	58
3.7. Büyüme	59
3.7.1. <i>P. adspersus</i> türünün boy kompozisyonu.....	60
3.7.2. <i>P. trispinosus</i> türünün boy kompozisyonu	61
3.7.3. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	61
3.7.4. Mevsimsel ve Mevsimsel Olmayan von Bertalanffy Büyüme Denklemi Parametreleri.....	62
4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	65
4.1. Karideslerin Dağılımı.....	65
4.2. Tür Kompozisyonu.....	66

4.3. Boy ve Ağırlık Dağılımı.....	67
4.4. Boy Ağırlık İlişkisi.....	68
4.5. Mevsimsel ve Mevsimsel Olmayan von Bertalanffy Büyüme Denklemi Parametreleri	68
4.6. Büyüme Performansı.....	71
4.7. Cinsi Olgunluk Büyüklüğü	72
4.8. Yıllık Üreme Sirkülasyonu	73
5. ÖNERİLER.....	76
6. KAYNAKLAR	77
ÖZGEÇMİŞ	85

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. <i>Palaemon adspersus</i> Rathke,1837 (URL-2, 2006).....	5
Şekil 2. <i>Palaemon elegans</i> Rathke,1837 (URL-2, 2006)	5
Şekil 3. <i>Palaemon longirostris</i> H. Milne Edwards, 1837 (URL-2, 2006).....	6
Şekil 4. <i>Palaemon serratus</i> Pennant, 1777 (URL-2, 2006).....	6
Şekil 5. <i>Palaemon xiphias</i> Risso, 1816 (URL-2, 2006).....	7
Şekil 6. <i>Palaemonetes antennarius</i> Milne Edwards, 1837 (URL-2, 2006)	7
Şekil 7. Penaeidae ve Caridae karideslerinde II. pleuradaki morfolojik farklılıklar	20
Şekil 8. Erkek karideslerde appendiks maskulina (Orijinal)	21
Şekil 9. Araştırmanın yürütüldüğü istasyonlar	23
Şekil 10. Beam trolün laboratuvarında hazırlanışı (a) ve teknede çekim öncesi görünüşü (b) (Orijinal).....	25
Şekil 11. Beam trolün kesim planı (Orijinal).....	26
Şekil 12. <i>Palaemon adspersus</i> (Orijinal)	27
Şekil 13. <i>P. adspersus</i> türünün karakteristik özelliklerini gösteren kısımlar (Orijinal) .	28
Şekil 14. <i>P. adspersus</i> annetül kamçısının serbest ve kaynaşmış kısımları (Orijinal) ...	28
Şekil 15. <i>P. adspersus</i> II. pleopodu, erkek birey (appendiks maskulina var) (Orijinal).	29
Şekil 16. <i>P. adspersus</i> II. pleopodu, dişi birey (appendiks maskulina yok) (Orijinal)...	29
Şekil 17. <i>Palaemon serratus</i> (Orijinal).....	30
Şekil 18. <i>P. serratus</i> türünün karakteristik özelliklerini gösteren kısımlar (Orijinal)	31
Şekil 19. <i>P. serratus</i> II. pleopodu, erkek birey (appendiks maskulina var) (Orijinal)....	31
Şekil 20. <i>P. serratus</i> II. pleopodu, dişi birey (appendiks maskulina yok) (Orijinal).....	32
Şekil 21. <i>P. serratus</i> annetül kamçısının serbest ve kaynaşmış kısımları (Orijinal)	32
Şekil 22: <i>Crangon crangon</i> (Orijinal)	33
Şekil 23: <i>C. crangon</i> türünün karakteristik özelliklerini gösteren kısımlar (Orijinal)....	34
Şekil 24. <i>C. crangon</i> II. pleopodu, erkek birey (appendiks maskulina var) (Orijinal) ...	34
Şekil 25. <i>C. crangon</i> II. pleopodu, dişi birey (appendiks maskulina yok) (Orijinal)	35
Şekil 26. <i>Philocheras fasciatus</i> (Orijinal).....	36
Şekil 27. <i>P. fasciatus</i> türünün karakteristik özelliklerini gösteren kısımlar (Orijinal) ...	37
Şekil 28. <i>P. fasciatus</i> II. pleopodu, erkek birey (appendiks maskulina var) (Orijinal) ..	37
Şekil 29. <i>P. fasciatus</i> II. pleopodu, dişi birey (appendiks maskulina yok) (Orijinal).....	38
Şekil 30. <i>Philocheras trispinosus</i> (Orijinal)	39
Şekil 31. <i>P. trispinosus</i> türünün karakteristik özelliklerini gösteren kısımlar (Orijinal)	40

Şekil 32. <i>P. trispinosus</i> II. pleopodu, erkek birey (appendiks maskulina var) (Orijinal)	40
Şekil 33. <i>P. trispinosus</i> II. pleopodu, dişi birey (appendiks maskulina yok) (Orijinal)	41
Şekil 34. Laboratuvarda örneklerin ayrılması (Orijinal)	42
Şekil 35. <i>P. trispinosus</i> (a) ve <i>P. adspersus</i> (b) türlerinin uzunluk ölçüm kısımları (Orijinal)	43
Şekil 36. <i>P. adspersus</i> (a: erkek; b: dişi) ve <i>P. trispinosus</i> (c: erkek; d:dişi) türlerinde cinsiyet ayrımı (Orijinal)	46
Şekil 37. <i>Palaemon adspersus</i> (a), <i>Palaemon serratus</i> (b) (Orijinal)	48
Şekil 38. <i>Philocheras trispinosus</i> (a), <i>Philocheras fasciatus</i> (b) (Orijinal)	49
Şekil 39. <i>Crangon crangon</i> (Orijinal)	50
Şekil 40. En çok örneklenen <i>P. trispinosus</i> ve <i>P. adspersus</i> türlerinin aylık birim çabadaki av miktarları (CPUE: birey/saat)	54
Şekil 41. Türlerinin yoğunlukları (birey/1000 m ²).Üst parantez ortalama±standart hata, alt parantez ise % oranları göstermektedir.	55
Şekil 42. <i>P. adspersus</i> ve <i>P. trispinosus</i> türlerinin mevsime göre yoğunlukları (birey/1000 m ²).Üst parantez ortalama±standart hata, alt parantez (N) ise örnekleme sayılarını göstermektedir.	56
Şekil 43. <i>P. trispinosus</i> türünün cinsiyetlere göre aylık yüzde oranları	57
Şekil 44. <i>P. trispinosus</i> türünün dişi bireylerinin %50 cinsi olgunluk boyu	58
Şekil 45. <i>P. adspersus</i> türünün cinsiyetlere göre aylık yüzde oranları	59
Şekil 46. <i>P. adspersus</i> türünün dişi, yumurtalı dişi ve erkek bireylerinin toplam boy-frekans kompozisyonu	60
Şekil 47. <i>P. trispinosus</i> türünün dişi, yumurtalı dişi ve erkek bireylerinin toplam boy-frekans kompozisyonu	61
Şekil 48. <i>P. trispinosus</i> türünün yumurtasız dişi, yumurtalı dişi, yumurtalı+yumurtasız dişi ve erkek bireyler için toplam boy – ağırlık ilişkileri	62
Şekil 49. <i>P. trispinosus</i> türünün ELEFAN metoduna göre hesaplanan Hoenig mevsimsel (üstteki şekil) ve mevsimsel olmayan (alttaki şekil) von Bertalanffy büyüme grafiği	64

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Türkiye denizlerindeki Palaemon türlerinin dağılımı (BS: Karadeniz, TSS: Türk Boğazlar Sistemi, AS: Ege Denizi, MS: Akdeniz)	3
Tablo 2. Çalışma süresince en çok örneklenen iki karides türünün (<i>Philocheras trispinosus</i> ve <i>Palaemon adspersus</i>) ve az miktarda örneklenen üç karides türünün (<i>Crangon crangon</i> , <i>Palaemon serratus</i> ve <i>Philocheras fasciatus</i>) aylara ve cinsiyete (D: yumurtasız dişi, DY: yumurtalı dişi, E:erkek) göre kompozisyonu	52
Tablo 3. Karides türlerinin aylık birim çabadaki av miktarları (CPUE: birey/saat).....	53
Tablo 4. Araştırma süresince örneklenen beş karides türünün ortalama (\pm standart hata), en küçük, en büyük toplam boy değerleri (mm) ile birey sayıları (N)	60
Tablo 5. <i>Philocheras trispinosus</i> türü için aylık toplam boy frekans verilerinden hesaplanan mevsimsel ve mevsimsel olmayan von Bertalanffy büyüme parametreleri. L_{∞} , asymptotic total boy (cm); K , büyüme katsayısı (yıl^{-1}); t_0 , boyun kuramsal olarak sıfır olduğundaki yaş; WP , kış noktası; ts , mevsimsel salınım safhası; C , büyüme salınım genliği; Rn , verilerin uygunluk indeksi; Φ' , büyüme performans indeksi.....	63
Tablo 6. Bu çalışma ve aynı bölgedeki diğer çalışmalarda karides türlerinde mevsimsel ve mevsimsel olmayan VBBD parametreleri	69
Tablo 7. Aynı ve değişik su sistemlerinde yaşayan karides türlerinde VBBD parametreleri	70
Tablo 8. Bu çalışma ve yapılan diğer çalışmalardaki karides türleri için hesaplanan büyüme performansı değerleri	72
Tablo 9. Bu çalışma ve diğer çalışmalardaki karidesler için hesaplanan %50 cinsi olgunluk boyları (TL: toplam boy; CL: karapas boyu).....	73

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Yeryüzünün yaklaşık olarak %71'ini su alanları kaplar. Bu alanın büyük bir bölümü çok sayıda değişik türdeki su canlılarının yaşamasına elverişli özelliklere sahiptir. Bu canlılar, tek hücrelilerden memelilere kadar bir dağılım gösterir. İnsanlar suda yaşayan canlılardan başta balıklar olmak üzere diğer canlı topluluklarından besin kaynağı olarak yararlanmaktadır. Bu nedenle, tüm ülkeler olanaklarının elverdiği ölçüde, sahip oldukları su kaynaklarını, en rasyonel biçimde kullanmanın, hatta mevcut potansiyellerini olabildiğince arttırmanın çarelerini araştırma uğraşısına girmişlerdir (Tekelioğlu vd., 2007). Dünyada, deniz ve iç sularda mevcut türlerin toplamının yaklaşık 170.000 olduğu, bunların ancak 500 kadarının ekonomik önem taşıyan türleri oluşturduğu bilinmektedir (DPT, 2006). Dünya'da su ürünleri üretimi ve ticaretinde temel olarak 58 ülke faaliyet göstermektedir. 2010 yılında toplam su ürünleri üretimi 148 milyon ton (US\$217,5 milyar) olmakla birlikte bu üretimin 128 milyon tonu gıda olarak tüketilmiştir. 2011'de üretim miktarı 154 milyon tona çıkarken bu üretimin 131 milyon tonu gıda olarak tüketilmiştir. Su ürünleri üretimindeki sürekli büyüme ve gelişen dağıtım kanalları ile birlikte kişi başına düşen su ürünleri miktarı 1960'larda 9,9 kg iken 2010 istatistiklerine göre bu sayı 18,6 kg'a yükselmiştir (FAO, 2012). İnsan beslenmesinde değerli bir gıda olan su ürünlerinin işlenmesi, depolanması ve pazarlanmasında kalitenin güvenilir bir şekilde korunması bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de son yıllarda önemli bir boyut kazanmıştır. Diğer taraftan su ürünleri sektörü; gıda ve imalat sanayi, sağlık, çevre, turizm ve ulaştırma sektörleri ile doğrudan veya dolaylı ilişkisi nedeniyle ayrı bir ekonomik anlam taşımaktadır. Üretimden pazarlamaya istihdam yaratması, besin olarak bir başka eş değerinin olmaması ve katma değer oluşturacak şekilde işlendiğinde ihracat olanaklarının artması, su ürünleri sektörünün önemini daha da artırmaktadır (Baka, 2012). Türkiye denizlerinde 6 sistematik gruba (Porifera, Cnidaria, Annelida, Crustacea, Mollusca, Echinodermata) ait toplam 67 ekonomik omurgasız türü mevcuttur. Hayvansal protein ihtiyacını karşılayan en önemli kaynaklardan biri olan su ürünleri kaynaklarının rasyonel kullanımı, büyük önem arz etmektedir. Kaynağın kullanımı için türlerin tanımlanmasından, stok boyutlarına kadar çok geniş yelpazede çeşitli araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırmaların temel noktası ise, kaynağı tüketmeden gelecek nesillere aktarabilecek şekilde, en üst düzeyde yararlanılması olmalıdır (Benli vd., 1997). Yüksek protein

içerikleri nedeniyle su ürünlerinin besin olarak tüketilmesi önemlidir. Karidesler de yüksek protein içeriği nedeniyle değerli bir besin maddesidir (Pomerov, 1995). Bu bakımdan giderek artan nüfusun besin ihtiyacının karşılanmasında karasal besinler yanında denizel besinler de önemli bir yere sahiptir (Bilgin, 2005).

TÜİK 2012 verilerine göre, ülkemizde avcılıkla elde edilen krustaselerin toplam deniz ürünleri içerisindeki payları, kırmızı karides %4; pembe karides (Çimçim) %3,3; kara midye %3,2; mürekkep balığı %2,6; karabiga karides %1,4 ve geri kalan kısım ise %4,7'dir. Karidesler Crustacea (kabuklular) sınıfının Decapoda (on ayaklılar) takımından olup, bilimsel olarak Natantia (yüzücüler) grubu altında toplanırlar. Karidesler ekvatorun kutuplara kadar geniş bir yayılım alanına sahiptirler. Tatlı su, acısu ve denizlerde yaygın olarak bulunurlar (Kocataş vd., 1991).

Ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan Penaid karidesleri ülkemiz denizlerinde Akdeniz, Ege Denizi ve Marmara Denizi'nde bulunmaktadır. Karadeniz'de ise ekolojik faktörler uygun olmadığı için Penaid karidesleri doğal olarak bulunmamaktadır. Türkiye denizlerinde günümüze kadar 76 adet karides türü tespit edilmiş olup (Kumlu vd., 2002; Kocataş ve Katağan, 2003; Bilgin ve Gönügür Demirci, 2005), türlerin denizlerimize göre dağılımına baktığımızda; Karadeniz'de 9 tür (Kocataş ve Katağan, 2003; Bilgin ve Gönügür Demirci, 2005), Marmara Denizi ve Türk Boğazlar Sisteminde 35 tür (Kocataş ve Katağan, 2003), Ege Denizi'nde 60 tür (Kocataş ve Katağan, 2003) ve Akdeniz'de 51 türün (Kocataş ve Katağan, 2003; Kumlu vd., 2002) tespit edildiği görülmektedir. Decapod Crustacealar için genel bir olgu olmamakla beraber, Palaemon türlerinde dişiler erkeklerden daha iyi büyüme performansına sahip olup su sıcaklığına bağlı olarak yılda 2-6 kez yumurtlarlar (Bilgin, 2005). Türkiye denizlerinde günümüze kadar 6 adet Palaemon karides türü belirlenmiş olup denizlerimize göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir. Palaemon karideslerinin sistematikteki yeri aşağıda sunulmuştur (Kocataş vd., 1991; URL-3).

Regnum	=	Animalia
Phylum	=	Arthropoda
Subphylum	=	Crustacea Brünnich, 1772
Class	=	Malacostraca Latreille, 1802
Infraclass	=	Eumalacostraca Gobben, 1892
Superorder	=	Eucarida Calman, 1904
Order	=	Decapoda Latreille, 1802
Suborder	=	Pleocyemata Burkenroad, 1963
Infraorder	=	Caridea Dana, 1852
Superfamily	=	Palaemonoidea Rafinesque, 1815
Family	=	Palaemonoidea Rafinesque, 1815
Genus	=	Palaemon Weber, 1975
I. Species	=	<i>Palaemon adspersus</i> Rathke, 1837
II. Species	=	<i>Palaemon serratus</i> Pennant, 1777
Superfamily	=	Crangonidea Haworth, 1825
Family	=	Crangonidea Haworth, 1825
Genus	=	Crangon
I. Species	=	<i>Crangon crangon</i> Linnaeus, 1758
II. Species	=	<i>Philocheras fasciatus</i> Risso, 1816
III. Species	=	<i>Philocheras trispinosus</i> Hailstone, 1835

Tablo 1. Türkiye denizlerindeki *Palaemon* türlerinin dağılımı (BS: Karadeniz, TSS: Türk Boğazlar Sistemi, AS: Ege Denizi, MS: Akdeniz)

	BS	TSS	AS	MS
<i>Palaemon adspersus</i> Rathke, 1837	●■+■	■+	■+	■+*
<i>Palaemon elegans</i> Rathke, 1837	●■+■	■+	■+	■+
<i>Palaemon longirostris</i> H. Milne Edwards, 1837	-	■+	■+	■+
<i>Palaemon serratus</i> (Pennant, 1777)	●■+	■+	■+	■+*
<i>Palaemon xiphias</i> Risso, 1816	-	■+	■+	■+
<i>Palaemonetes antennarius</i> (H. Milne-Edwards, 1837)	-	-	■+	■+

●: Bilgin ve Gönlügür Demirci, 2005; ■: Bilgin, 2005; ■: Kocataş ve Katağan, 2003; +: Ateş, 2003;

*: Balkıs, 1988-89

Değişik su sistemlerinde yapılan çalışmalarda *Palaemon* türlerinin yaz sonu ve sonbaharda sığ sulara, kış ve ilkbaharda ise derin sulara göç ettikleri bildirilmiş olup bu göç; ışık, tuzluluk, sıcaklık ve substratum gibi dış fiziksel faktörler ile büyüme, beslenme, cinsi olgunluk ve popülasyon yoğunluğu gibi biyolojik faktörlerden kaynaklanabilmektedir (Guerao ve Ribera, 2000). Karideslerde büyüme parametreleri değerlerinin türlere, aynı türün farklı popülasyonlarına, aynı popülasyondaki ayrı yaş

gruplarına ve hatta eşeylere göre değişebilmektedir. Karideslerde üreme sirkülasyonunu etkileyen başlıca çevresel faktörler su sıcaklığı, ışık sirkülasyonu ve ortamdaki besin miktarı olup, üremedeki bölgesel farklılıklar, farklı bölgelerdeki su sıcaklığının inkübasyon süresine etkisinden kaynaklanır (Guerao ve Ribera, 1995). Bu durum Palaemon karidesleri içinde geçerli olup, bu karidesler su sıcaklığının artmaya başladığı ilkbahar ve yaz aylarında üremelerini gerçekleştirirler. Bunun yanında Palaemon karidesleri yine sıcaklığa ve dolayısıyla embriyonal gelişmeye bağlı olarak yılda 2-6 kez yumurtlarlar (Bilgin, 2005).

Karadeniz’de *P. adspersus* bireylerinin üremesi Mart-Ağustos ayları arasında, *P. elegans* türünün üremesinin ise Mart-Eylül (Haziran pik), ayları arasında gerçekleşmektedir (Bilgin, 2005). Karadeniz’de *P. adspersus* için %50 cinsi olgunluk boyunun (54,6 mm) *P. elegans* türünden (36,1 mm) daha büyük olduğu belirtilmiştir (Bilgin, 2005). %50 cinsi olgunluk boyundaki bölgesel farklılıklar Penaeid ve Caridea karideslerinde olduğu gibi diğer Decapodlarda da görülmektedir. Bunun yanında, cinsi olgunluk boyundaki farklılıklar cinsi olgunluk boyunun belirlenmesinde ele alınan kriterlerin farklılıklarından da kaynaklanıyor olabilir. Çeşitli araştırmalarda karidesler için olgunluk kriteri olarak sadece yumurtalı bireyler alınarak hesaplamalar yapılabilmektedir (Bilgin, 2005).Denizlerimiz’de tespit edilen Palaemon karideslerinin morfolojik özellikleri Şekil 1-6’da gösterilmiştir (Bilgin, 2007).



Şekil 1. *Palaemon adspersus* Rathke,1837 (URL-2, 2006)



Şekil 2. *Palaemon elegans* Rathke,1837 (URL-2, 2006)



Şekil 3. *Palaemon longirostris* H. Milne Edwards, 1837 (URL-2, 2006)



Şekil 4. *Palaemon serratus* Pennant, 1777 (URL-2, 2006)



Şekil 5. *Palaemon xiphias* Risso, 1816 (URL-2, 2006)



Şekil 6. *Palaemonetes antennarius* Milne Edwards, 1837 (URL-2, 2006)

Yapılan literatür araştırması sonucunda, ülkemizde karides üzerine yapılmış çalışmaların daha çok Penaeid karidesleriyle ilgili olduğu görülmüştür (Alpbaz ve Hoşsucu 1991; Kuyumcuoğlu, 1996; Ovat, 1996; Diler ve Ataş, 1998; Kınacıgil vd., 1999; Kumlu vd., 1999; Can ve Şereflişan, 2000; Gökoğlu vd., 2000). Ülkemiz

sularında yaşıyan diğerkarideslerin sistematigi (Tekoğul, 1991; Ateş, 1997; Kocataş ve Katağan, 2003), kirlilik (Bat vd., 1999 ve 2001), larval gelişmesi (Demirhindi, 1990 ve 1991, Bilgin, 2000, Başçınar vd., 2002; Bilgin vd., 2003) ve popülasyon yapısı (Bilgin, 2005; Bilgin, 2006b; Bilgin vd., 2008; Bilgin vd., 2009c; Bilgin vd., 2009a; Bilgin vd., 2009b; Kumlu vd., 1999; Başçınar vd., 2002) üzerinde yapılmış araştırmaların olduğu görülmüştür.

Bu araştırma ile Güney Doğu Karadeniz’de (Rize sahillerinde) krişli trol ile avlanan bazı karides türlerinin [*Palaemon serratus* (Pennant, 1777); *Palaemon adspersus* (Rathke, 1837); *Philocheras fasciatus* (Risso, 1816); *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758); *Philocheras trispinosus* (Hailstone, 1835)] aylık dağılımı ve tür kompozisyonu ile araştırma süresince en çok örneklenen *P. adspersus* ve *P. trispinosus* türlerinin aylık ve mevsimsel yoğunluk dağılımları belirlenmiştir. Ayrıca, *P. adspersus* türünün üreme zamanı ile *P. trispinosus* türünün üreme biyolojisi (üreme zamanı, %50 cinsi olgunluk boyu) ve büyüme özellikleri Karadeniz’de ilk kez incelenmiştir. Özellikle *P. trispinosus* türü ile ilgili çalışmaların literatürde eksik olduğu dikkate alındığında, konu ile ilgili bilgi eksikliği giderilmeye çalışılmış ve bundan sonraki çalışmalar için bilgi birikimi oluşturulmuştur.

1.2. Literatür Özeti

Başçınar vd. (2002), *P. elegans* türünün bazı biyometrik parametreleri, yumurta üretimi, embriyonik ve larval gelişiminin incelendiği çalışmada, boy ve ağırlığının sırasıyla $44,77 \pm 0,029$ mm ve $0,962 \pm 0,0021$ g olduğu, dişilerde kuluçka süresinin $19-27^{\circ}\text{C}$ ’de 9-11 gün sürdüğünü, larvanın yumurtadan çıktıktan 22 gün sonra postlarva aşamasına ulaştığını, dişi başına yumurta veriminin 306-1704 (860 ± 2) ve yumurta ağırlığının ise 0,04-0,43 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Berglund (1980), İsveç’te Gullmar Fiyort’unda *P. adspersus* ve *P. elegans* türlerinin habitatlarına göre bulunurluklarının farklılıklarını araştırdığı çalışmada, *Zostera marina* türünün yoğun olduğu diplerde iki türünde sıklıkla bulunduğunu, *Z. marina* türünün yoğun olduğu durgun sularda ise *P. adspersus* türünün *P. elegans* türünden daha fazla bulunduğunu, çamurlu ve kayalık alanlarda *P. elegans* bireylerinin yoğun olarak bulunduğunu, *P. adspersus* bireylerinin ise bu bölgelerde bulunmadığını bildirmiştir.

Berglund ve Bengtsson (1981), *P.adspersus* ve *P. elegans* türlerinin dağılımını etkileyen biyotik ve abiyotik faktörleri incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, *P. adspersus* bireylerinin zostera olan habitatlarda, *P. elegans* bireylerinin ise zostera, kayalık alanlar ve sığ sularda bulunduğunu, *P. adspersus* bireylerinin predatörlerden *P. elegans* bireyelerine göre daha fazla etkilendiğini bildirmişlerdir.

Berglund (1984), *P.adspersus* ve *P. elegans* türlerinin farklı habitatlardaki üreme adaptasyonunu araştırdığı çalışmada, *P. elegans* bireyelerinin yumurta veriminin *P.adspersus* bireyelerinden daha fazla olduğunu, 1 yumurtanın ağırlığının türler arasında farklılık gösterdiğini, *P. elegans* bireyelerinde yumurtanın kuru ağırlığı $48,03 \pm 630 \mu\text{g}$ (n=35), *P.adspersus* bireyelerinde ise $31,19 \pm 5.94 \mu\text{g}$ (n=51) olduğunu, *P. adspersus* türünün yumurta büyüklüğünün *P. elegans* türünden daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Bilgin (2000), Orta Karadeniz’de Sinop ili Akliman bölgesinde bulunan *P. elegans* türünün üreme larva gelişimi ile büyüme ve yaşama oranlarını incelemek amacıyla yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında, yakalanan karideslerden ortalama canlı ağırlığı $0,887 \pm 0,062 \text{ g}$ ve ortalama total boyu $4,213 \pm 0,102 \text{ cm}$ olan 15 adet yumurtalı *P. elegans* türünün akvaryuma konularak yavrulamaları sonucunda; 200 adet zoea-1 safhasındaki larvaların akvaryumlarda (10x10x30 cm) her gün *Artemia nauplii* ile beslenerek 20°C ve ‰18 tuzluluktaki deniz suyunda 30 günde postlarval safhaya ulaştığını, larvaların postlarval safhaya ‰59 yaşama oranı ile ulaştıklarını bildirmiştir.

Bilgin vd. (2003), Sinop ili Akliman bölgesinde yakalanan *P. adspersus* türünün üreme biyolojisi, larva gelişimi ve yaşama oranlarını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada, akvaryuma konulan 15 adet yumurtalı anaçta (canlı ağırlığı ortalama $2,019 \pm 0,702 \text{ g}$ ve total boyu ortalama $6,09 \pm 0,57 \text{ cm}$) embriyonik gelişmenin 3 safhada tamamlandığını, *Artemia salina nauplii* ile beslenen 200 adet *P. adspersus* larvalarının 25°C ve ‰18 tuzluluktaki deniz suyunda 20 günde postlarval safhaya ulaştığını, larvaların postlarval safhada yaşama oranının ‰85 ve ortalama total boyunun $6,58 \pm 0,62 \text{ mm}$ olduğunu bildirmişlerdir.

Bilgin (2005), bildirdiğine göre Berglund ve Rosenqvist (1986), laboratuvar şartlarında 2 yıl süreyle yürüttükleri çalışmalarında, *P. adspersus* türünün yumurtalı bireyelerinin diğer bireyelere göre daha yavaş büyüdüğünü, yumurtalı dişilerin predatörlere karşı daha hassas olduklarını, 2. yaşına geldiğinde yumurtlayan karideslerin 1.yaşta yumurtlayan karideslere göre daha fazla yumurta ürettiklerini bildirmişlerdir.

Bilgin (2005), bildirdiğine göre Lancaster (1999), 1995-1997 yılları arasında İngiltere’de Solway Körfezinde *C. crangon* türünün ekolojisini araştırdığı doktora çalışmasında, *C. crangon* türünün yumurtalı bireylerine tüm yıl boyunca rastlanmakla beraber, yumurtalı bireylerin pik oluşturduğu dönemin Ocak-Ağustos ayları arasında olduğunu, juvenillerin Temmuz-Eylül ayları arasında bol miktarda bulunduğunu bildirmiştir.

Bilgin (2005), Karadeniz’de Şubat 2002 ve Ocak 2004 tarihleri arasında Sinop yarımadası civarında *C. crangon*, *P. adspersus* ve *P. elegans* türlerinin popülasyon yapısı, büyüme, ölüm oranları ve üreme biyolojisini çalıştığı, 10 mm ağ göz açıklığına sahip krişli trol ile aylık olarak örnekleme yaptığı doktora çalışmasında, türler arasında büyüklük bakımından cinsiyetlere göre belirgin farklılık olduğunu, toplam boyun dişi ve erkek karidesler için sırasıyla, *C. crangon* için 20-80 mm ve 17-58 mm, *P. adspersus* için 22-84 mm ve 21-70 mm, *P. elegans* için 20-63 mm ve 19-55 mm arasında değişim gösterdiğini ($p < 0,05$), dişilerin büyüme performansının aynı yaştaki erkeklerden daha iyi olduğunu ve daha fazla büyüklüğe ulaştığını bildirmiştir. Aynı çalışmada maksimum hayat sürelerinin *C. crangon* için 4 yıl, *P. adspersus* için 3 yıl ve *P. elegans* için 3 yıl olduğunu, toplam ölüm oranlarının ise *C. crangon* için $1,43 \text{ yıl}^{-1}$, *P. adspersus* için $1,76 \text{ yıl}^{-1}$, *P. elegans* için $2,28 \text{ yıl}^{-1}$ olduğunu bildirmiştir. Örneklenen yumurtalı bireylerin Mayıs ve Eylül aylarında pik oluşturdukları, araştırma bölgesinde yakalanan *C. crangon*, *P. adspersus* ve *P. elegans* miktarının aylık oranlarına bakıldığında Nisan 2002 ile Şubat, Mart ve Nisan 2003 aylarında *C. crangon* miktarının %50’nin üzerinde olduğu, Mart, Ağustos, Eylül, Ekim, Aralık 2002 ile Ekim ve Aralık 2003 aylarında *P. adspersus* miktarının %50’nin üzerinde olduğu, Temmuz 2002 ve Haziran 2003 tarihlerinde ise *P. elegans* miktarının %50’nin üzerinde olduğu bildirilmiştir. Ayrıca çalışmada *C. crangon*, *P. adspersus* ve *P. elegans* türleri her ay tespit edilmiş olmakla beraber karideslerin aylık dağılımının belirgin bir şekilde düzensiz değişim gösterdiğini, *C. crangon* bireylerinin 2002’de Nisan ayında ve 2003’de Şubat ayında, *P. adspersus* bireylerinin 2002’de Mart ve Eylül aylarında, 2003’de Mayıs ve Ekim aylarında, *P. elegans* bireyleri ise 2002’de Mayıs-Temmuz aylarında, 2003’de Haziran-Ağustos aylarında pik oluşturduğunu bildirmiştir.

Bilgin ve Gönlügür Demirci (2005), Ocak 1999 ve Ocak 2004 tarihleri arasında Karadeniz’in Sinop kıyılarında dağılım gösteren karides türlerinin belirlenmesi amacıyla 3 istasyonda 30 m derinliğe kadar krişli trol ve el kepçesi kullanarak

örnekleme yaptıkları çalışmada, 4 familya 6 genusa ait toplam 8 tür tespit edildiği bildirilmiş. Aynı çalışma sonucu *Athanas nitescens*, *Crangon crangon*, *Philocheras trispinosus*, *Hippolyte leptocerus*, *Lysmata seticaudata*, *Palaemon adspersus*, *Palaemon elegans* ve *Palaemon serratus* türlerinin tespit edildiğini, *P. trispinosus* türünü Karadeniz'in Türkiye kıyıları, *L. seticaudata* ve *P. serratus* türlerini ise Sinop kıyıları için yeni kayıt olarak bildirmişlerdir.

Bilgin vd. (2006a), Buzdolabı koşullarında muhafaza edilen, pişmiş ve çiğ *C. crangon* türünün kalitesinde meydana gelen değişimleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, pişmiş (100°C'de 15 dakika bekletilmiş) ve çiğ karides örneklerinin buzdolabında (4±1°C) muhafaza edilerek örneklerin kuru madde, ham protein, ham yağ ve ham kül miktarlarının tespit edildiği bildirilmiştir. Ayrıca muhafaza süresince, örneklerin total volatil bazik azot (TVB-N), trimetilamin azot (TMA-N), tiyobarbitirik asit (TBA), pH, toplam mezofilik aerob bakteri ve duyuşal yönden analiz edildiğini, yapılan duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre, pişmiş ve çiğ örneklerin muhafazanın 0. gününde çok iyi, 1. gününde iyi kalitede olduğunu, çiğ ve pişmiş karideslerin sırasıyla, 2 ve 4 gün bozulmadan saklanabileceğini, her iki ürünün kalitesi arasında, duyuşal açıdan istatistiki farkın önemsiz ($p>0,05$), kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan önemli ($p<0,05$) olduğunu, muhafaza süresi göz önüne alındığında, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal değerler arasındaki istatistiki farkın önemli ($p<0,05$) olduğunu bildirmişlerdir.

Bilgin vd. (2006b), Karadeniz'de Sinop yarımadası civarında Şubat 2002-Ocak 2004 tarihleri arasında örneklenen *C. crangon* türünün aylık olarak cinsiyet oranlarının değişimlerini ve cinsiyete göre ölüm oranlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, örnekleme kiriş uzunluğu 3 m ve torba ağ göz açıklığı 10 mm olan krişli trol ile yapıldığı bildirilmiştir. Aynı çalışmada genele ve aylara göre cinsiyet oranının dişilerin lehine olup 1:1 (dişi: erkek) oranından istatistiki farkın önemli olduğunu ($p<0,05$), toplam ölüm oranının 1,43 yıl⁻¹ olduğunu, erkek bireylerin ölüm oranının (1,99 yıl⁻¹) dişilerden daha yüksek (1,55 yıl⁻¹) olduğu bildirilmiştir. Ayrıca araştırma süresince cinsiyet oranındaki farklılıkların ölüm oranının farklılığından ve predatör etkisinden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Bilgin ve Samsun (2006), Karadeniz'de Sinop yarım adası civarında; *C. crangon*, *P. adspersus* ve *P. elegans* türlerinin yumurta verimi ve yumurta büyüklüğü ile ilgili yaptıkları çalışmada, dişi *C. crangon* türünün yumurta sayısı ortalama

2297±134 (910-3630 arasında), erken ve geç embriyo gelişme safhasında ortalama yumurta çapı (kısa eksen x uzun eksen) sırasıyla 0,472±0,005 mm x 0,509±0,008 mm ve 0,489±0,003 mm x 0,627±0,04 mm olduğu bildirilmiştir. Ayrıca dişi *P. adspersus* türünün yumurta sayısı ortalama 1963±144 (758-3710 arasında), erken ve geç embriyo gelişme safhasında ortalama yumurta çapı (kısa eksen x uzun eksen) sırasıyla 0,585±0,005 mm x 0,739±0,011 mm ve 0,622±0,005 mm x 0,851±0,008 mm olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada *P. elegans* türünün yumurta sayısı ortalama 1057±88 (308-2628 arasında), erken ve geç embriyo gelişme safhasında ortalama yumurta çapı (kısa eksen x uzun eksen) sırasıyla 0,455±0,005 mm x 0,567±0,007 mm ve 0,479±0,008 mm x 0,707±0,007 mm olarak bildirilmiştir.

Bilgin vd. (2008), Karadeniz'in güneyinde Sinop yarımadası kıyılarında Şubat 2002 ve Ocak 2004 tarihleri arasında 1 ve 30 m derinliklerdeki dört istasyonda beam trolü ile *P. adspersus*, *P. elegans*, *C. crangon* türlerinin mevsimsel, mekânsal ve derinliğe bağlı dağılımlarını incelemişlerdir. Çalışmada, One-way (ANOSIM) analiziyle karideslerin dağılımında mevsim ve örnekleme alanları arasında önemli farklar olduğunu ($p<0,001$) bildirmişlerdir. Aynı çalışmada 1 ve 30 m derinliklerde değişen karides popülasyonları arasında önemli bir farkın olmadığı bildirilmiş. Ayrıca sıcaklığın artmasına bağlı olarak *P. adspersus*'un yoğun olarak kıyılarda, buna karşın *C. crangon*'un aynı dönemde yoğun olarak daha sığ sularda, *P. elegans*'in yoğun olarak 5-10 m derinliklerde ve kışın sadece 30 m derinliklerde gözlemlendiklerini bildirmişlerdir.

Bilgin vd. (2009a), Karadeniz'in güneyinde Şubat 2002 ve Ocak 2004 tarihleri arasında yapmış oldukları çalışmada *P. elegans* türünün büyüme parametreleri dişiler için $L_{\infty} = 47,8$ mm, $K = 1,115$ yıl⁻¹, $C = 0,904$, erkekler için $L_{\infty} = 41,1$ mm, $K = 1,654$ yıl⁻¹, $C = 0,586$ olduğunu, *P. elegans* türüne ait %50 cinsi olgunluk boyunu 33,8 mm toplam boy, en küçük yumurtalı dişi bireyin toplam boyunu 41 mm olarak bildirmişlerdir.

Bilgin vd. (2009b), Karadeniz'in güneyinde Sinop sahillerinde Şubat 2002 ve Ocak 2004 tarihleri arasında yaptıkları çalışmada *P. adspersus* türünün mevsimsel von Bertalanffy büyüme denklemi parametrelerini dişiler için $L_{\infty} = 62,99$ mm, $K = 1,190$ yıl⁻¹, $C = 0,815$ ve $WP = 0,847$, erkekler için ise $L_{\infty} = 49,63$, $K = 1,085$ yıl⁻¹, $C = 0,011$ ve $WP = 0,407$ olduğunu, *P. adspersus* türünün %50 cinsi olgunluk boyunu 53,6 mm toplam boy, en küçük yumurtalı dişi bireyin toplam boyunu 32 mm olarak bildirmişlerdir.

Bilgin vd. (2009c), Saros körfezinde Şubat 2005 ve Eylül 2008 tarihleri arasında *Parapenaeus longirostris* türünün boy frekans verilerini oluşturarak von Bertalanffy büyüme parametrelerini tahmin etmişlerdir. Yapılan çalışmada dişiler için $L_{\infty} = 34,7$ mm, $K = 1,05 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0 = -0,95$ yıl, $WP = 0,87$ (Kasım) ve $C = 0,47$, erkekler için $L_{\infty} = 27,0$ mm, $K = 1,49 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0 = -0,88$ yıl, $WP = 0,35$ (Mayıs) ve $C = 0,53$ olarak bildirmişlerdir.

Erdem ve Bilgin (2004), Pişmiş ve çiğ olarak buzdolabı sıcaklığında muhafaza edilen *P. adspersus* türünün kalitesinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması amacıyla yapılan çalışmada, pişmiş (100°C'de kaynar suda 15 dakika bekletilmiş) ve çiğ karides örneklerinin buzdolabında (4°C±1) muhafaza edilerek duyusal, total volatil bazik azot (TVB-N), trimetilamin azot (TMA-N), pH ve toplam mezofilik aerob bakteri yönünden analiz edildiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada pişmiş ve çiğ örneklerin 0. gün çok iyi ve 1. gün iyi kalitede olduğunu, çiğ ve pişmiş karideslerin sırasıyla 2 ve 3 gün bozulmadan saklanabileceği bildirilmiştir. Ayrıca her iki ürünün kalitesi arasında, duyusal açıdan istatistikî farkın önemsiz ($p>0,05$), kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan önemli farkın olduğunu ($p<0,05$), muhafaza süresi göz önüne alındığında, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal değerler arasındaki istatistikî farkın önemli olduğunu ($p<0,05$) bildirmişlerdir.

Forster (1959), *P. serratus* türünün Ekim 1949 yılında başlayan ve 12 aylık dönemde yakalanan karideslerin Ekim ayında ortalama total boyunun yaklaşık 38 mm ve karapas boyunun 7 mm olduğunu, *P. serratus* dişi bireylerinde ilk cinsi olgunluk yaşında belirgin fark olduğunu bildirmiştir.

Guerao ve Ribera (1995), Batı Akdeniz'de İspanya'nın Alfacas Körfezinde (Ebro deltası) Aralık 1989 ve Kasım 1990 tarihleri arasında *P. adspersus* türünün büyüme özellikleri ve üreme biyolojisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, *P. adspersus* türünde eşeyssel dimorfizm görüldüğü bildirilmiştir. Ayrıca boy aralığının dişilerde 27-71 mm, erkeklerde ise 23-52 mm arasında değiştiğini, Ağustos ve Eylül aylarında popülasyona yeni birey katılımının olduğunu, büyüme katsayısının erkeklerde $1,9 \text{ yıl}^{-1}$, dişilerde ise $1,8 \text{ yıl}^{-1}$ olduğunu bildirmişlerdir.

Guerao ve Ribera (2000), Batı Akdeniz'de İspanya'nın Alfacas Körfezinde (Ebro deltası) Ekim 1989 ve Mart 1992 tarihleri arasında *P. serratus* türünün popülasyon özellikleri ve üreme biyolojisini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, *P. serratus* türünde boy-ağırlık arasında cinsiyete bağlı farklılıklar olduğu bildirilmiştir. Ayrıca

boy-ağırlık ilişkisindeki b değerinin erkeklerde dişilere göre daha düşük olduğunu; dişilerde $b=3,11$ erkeklerde ise $b=2,56$ olduğunu, ilk olgun yumurtalı dişilere sonbaharda rastlanıldığını bildirmişlerdir.

Kınacıgil vd. (1999), Kuzeydoğu Akdeniz’de Aralık 1998 ve Nisan 1999 tarihleri arasında Taşucu körfezinde trol ile karides avcılığında yakalanan hedef dışı türlerin oranlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada kış dönemi örneklenmesinde 112 kg karides avlanmasına karşın, bahar dönemi örneklemesinde 21 kg karides avlandığı bildirilmiştir. Ayrıca kış dönemi için 133 kg tesadüfi av ve 235 kg ıskarta av gerçekleştirilmiş olup, bu değerlerin bahar dönemi için 69 kg tesadüfi av ve 72 kg ıskarta ava kadar düştüğünü bildirmişlerdir. Çalışmadaki değerler göz önüne alındığında 1 kg karides için kış döneminde 3 kg, bahar döneminde ise 6 kg hedef dışı türün avlandığını bildirmişlerdir.

Kumlu vd. (1999), Kuzeydoğu Akdeniz’de İskenderun körfezinin Yumurtalık Koyu’nda yaşayan ticari karideslerin tür kompozisyonu, boy frekans dağılımı, boy-ağırlık ilişkisi, ilk eşeyssel olgunluk boyu ve üreme dönemlerinin araştırıldığı çalışmada, yakalanan karideslerin çoğunluğunu *Penaeus semisulcatus* ve *Metapenaeus stebbingi* türlerinin oluşturduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada minimum eşeyssel olgunluk boyunun *P. semisulcatus* için 130 mm, *M. stebbingi* için ise 55-60 mm arasında olduğunu, su sıcaklığının yüksek olduğu erken ilkbahar ve yaz aylarında yumurtlama aşamasında olan dişilerin oranının en fazla olduğu, her iki türde de dişilerin erkeklerden daha fazla büyüdüğü bildirilmiştir. Çalışmada *P. semisulcatus* türü için karşılaşılan en büyük dişi ve erkeklerin boy ve ağırlıkları sırasıyla 220 mm (104 g) ve 170 mm (32,4 g), *M. stebbingi* türü için ise 104 mm (7,66 g) ve 66,8 mm (2,11 g) olduğu bildirilmiştir.

Lancaster ve Frid (2002), İngiltere’de Solway Körfezinde 3 yıl boyunca yapılan çalışmada ticari balıkçılık filosunun avladığı *C. crangon*’un hayatta kalma ve ıskarta oranlarının belirlendiğini, yakalanan *C. crangon*’un %52’sinin pazarlama boyunun altında olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca yakalanan karideslerin %99’unun denizde hayatta kalabildiğini, canlı olarak denize atılanların 24 saat sonra %92 oranında yaşadıklarını, kuş predasyonuna karşı tahmini yaşama oranının %0,5 ile %4,5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Oh vd. (1999), İrlanda Denizi, Man Adası, Port Erin Koyu’nda Nisan 1995 ve Temmuz 1998 tarihleri arasında *C. crangon* türünün popülasyon yapısı, büyüme, ölüm oranı ve cinsi olgunluk boyunu belirlemek için yaptıkları çalışmada, büyüme

parametrelerini tahmin etmek için von Bertalanffy büyüme denkleminde yararlanarak dişi *C. crangon* bireyleri için; $K = 1,09 \text{ yıl}^{-1}$ ve $L_{\infty} = 18,5 \text{ mm}$, erkekler için ise $K = 0,9 \text{ yıl}^{-1}$ ve $L_{\infty} = 15,1 \text{ mm}$ olduğunu, toplam ölüm oranının (Z) $3,96 \text{ yıl}^{-1}$, balıkçılık ölüm oranının (F) $0,36 \text{ yıl}^{-1}$ ve doğal ölüm oranının (M) $3,60 \text{ yıl}^{-1}$ olduğunu, dişiler için cinsi olgunluk boyunun $12,0-12,6 \text{ mm}$ arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Oh ve Hartnoll (1999a), İrlanda Denizi, Man Adası, Port Erin Koyu'nda *P. trispinosus* türünün inkübasyon sırasında yavru kaybını incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, karapas uzunluğu $4,2-7,5 \text{ mm}$ arasında değişen ve $303-2791$ arasında yumurta verimine sahip 218 dişi *P. trispinosus* türünün incelendiğini, embriyonik gelişim boyunca yumurta boyu yaklaşık %40, yumurta hacminin yaklaşık %130 ve su içeriğinin %69-85 oranında artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Oh ve Hartnoll (1999b), İrlanda Denizi, Man Adası, Port Erin Koyu'nda *P. trispinosus* türünün üreme biyolojisini inceledikleri çalışmada, dişi bireylerin karapas uzunluğunun $2,5-7,6 \text{ mm}$ arasında değiştiğini, dişilerde cinsi olgunluk boyunun; ovaryumu oluşan dişiler ve olgun dişilerin oranlarından belirlendiği bildirilmiştir. Ayrıca %50 cinsi olgunluk boyuna ulaşan dişilerin karapas uzunluğunun $3,69 \pm 0,56 \text{ mm}$ olduğunu, yumurtalı dişilerin ağırlığının ve yumurta veriminin vücut büyüklüğü ile izometrik olarak ilişkili olduğunu, kuru ağırlığına bağlı olarak üretim miktarının (dişi ağırlığı/inkübasyon yumurta ağırlığı) $0,24$ olduğunu, gonad indeksinin aylık değerine bakılarak ana yumurtlama mevsiminin (Mart-Ağustos) tahmin edilebileceğini bildirmişlerdir.

Oh ve Hartnoll (2004), İrlanda Denizi, Man Adası, Port Erin Koyunda Nisan 1995 ve Mayıs 1998 tarihleri arasında *C. crangon* türünün üreme biyolojisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, cinsi olgunluğa ulaşan dişi bireylerin karapas uzunluğunun $12,5 \pm 0,48 \text{ mm}$ olduğunu, yumurtalı ve olgun dişilerin oranlarına dayanarak üreme sezonunun Ocak ve Haziran aylarında olduğunu bildirmişlerdir.

Pessani ve Godino (1991), Laboratuvar şartlarında *P. trispinosus* türünün larval gelişimlerini incelemişlerdir. *P. trispinosus* türünün 5 larval (zoea) ve 2 juvenil aşamasına kadar laboratuvarda yetiştirildiğini ve her aşamanın morfolojik özelliklerinin detaylı olarak incelendiğini, larval karapas ve abdomen üzerinde oluşan dikensi varyasyonların çevresel veya diğer genetik faktörlerin bir sonucu olduğunu bildirmişlerdir. İlk juvenillerin 18. günde görüldüğünü, *P. trispinosus* türünün larval

gelişimi boyunca görülen yüksek mortalitenin aktif beslenmeye başladığındaki 4. güne denk geldiğini bildirmişlerdir.

Paula (1987), Güneybatı Portekiz’de Ekim 1981 ve Eylül 1982 yılları arasında decapod larvalarının dağılımını incelemiştir. Çalışmada, *Processa spp.*, *Aplheus glaber*, *Athanas nitescens*, *A. macrocheles*, *Hippolyte sp.* ve *Philocheras trispinosus* larvalarının bol miktarda dağılım gösterdiğini bildirmiştir. *P. trispinosus* türünün Ekim-Mayıs ayları arasında ve Ağustos ayında larvalarının tespit edildiğini, *P. trispinosus* türünün Mayıs-Haziran arasında ve Ağustos ayında olmak üzere yılda iki kez ürediğini bildirmiştir.

Temming ve Damm (2002), *C. crangon*’un İngiltere, Belçika, Hollanda, Alman ve Danimarka sularında balıkçılık açısından ticari öneminin büyük olduğunu, Kuzey Denizi’nde yumurta üretiminin yaz ve kış mevsimlerinde en yüksek değere ulaştığını, 10-20 mm boyundaki juvenillerin Mayıs ve Haziran aylarında popülasyona katılımının en yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Yiğit vd. (2005), Kalkan balığının doğal besinini oluşturan karideslerin protein kalitesi ile yem sektöründe yaygın olarak kullanılan hamsi ununun protein kalitesinin karşılaştırılması amacıyla yaptıkları çalışmada, Karadeniz kalkan balıklarında (ortalama 88,8 g) total amonyak nitrojen boşaltım oranlarının belirlendiğini, balıkların 17,5±0,5°C ve %17 tuzluluk ortamında iki farklı karides türü olan *P. adspersus* ve *P. elegans* ile yemlendiğini, diğer bir deneme grubuna da hamsi unu içeren kuru yem verildiğini, her iki karides grubundaki amonyak nitrojen boşaltım oranları yemlemeden 3 saat sonra en üst düzeye ulaşırken, kuru yemle beslenen balıklardaki boşaltım oranının maksimuma ulaşma süresinin 6 saate kadar uzadığını, kümülatif amonyak nitrojen boşaltım oranları ve boşaltım miktarlarının tüketilen nitrojene oranının, karides ile beslenen balıklarda kuru yemle beslenen gruptaki oranlardan istatistiksel olarak daha düşük ($P<0,05$) olarak kaydedildiğini, karides gruplarındaki boşaltım oranlarının önemli derecede düşük olması kalkan beslenmesinde bu türlerin protein kalitesinin hamsi ununa oranla daha yüksek olduğu sonucuna varılabileceğini bildirmişlerdir.

1.3. Karadeniz’in Genel Özellikleri

Karadeniz; 40°-46° N enlemleri ile 27°-41° E boylamları arasında bulunan yarı kapalı bir iç denizdir. Yüzey alanı 4,2x105 km² ve hacmi 5,3x105 km³ olan Karadeniz, dünyanın en büyük anoksik basenidir. Karadeniz’in derin düztabanı (<2000 m) toplam

alanın %60'ından fazlasını kapsar. En derin yeri yaklaşık 2300 m olup ortalama derinliği 1240 m olarak hesaplanmıştır (Ross, 1974). Dinyeper, Dinyester ve Tuna gibi büyük nehirlerin denize döküldüğü Kuzeybatı Karadeniz bölgesinde geniş bir kıta sahanlığı vardır. Geniş kuzeybatı sahanlığı yaklaşık 100 m derinliğe kadar Kırım yarımadası ile Karadeniz'in batı kıyısı arasında yer alır ve batı- güneybatı kıyıları boyunca güneye uzanır. Süreklilik gösteren bu düz kıta sahanlığının eni güneye doğru azalır ve derinliğin 100 m den birden 1500 m ye indiği Sakarya Kanyonu'nda sonlanır. Güney kıyılarında Sakarya, Yeşilırmak ve Kızılırmak nehirlerinin boşaldığı bölgelerde küçük ölçekli yöresel kıta sahanlıkları bulunur (Sorokin, 1983; Ünlüata vd., 1990; Oğuz vd., 1993). Karadeniz'in yüzey tabakasının ilk 30-40 m'lik bölümü, tipik olarak %18 tuzluluğa ve mevsimlere göre 5 ile 25°C arasında değişen sıcaklığa sahiptir. Tuzluluk bu tabaka içinde yöresel ve mevsimsel olarak $\pm 0,5$ değişmekte, 75 m'de yaklaşık olarak $19,5 \pm 0,3$, 100 m'de $20 \pm 0,5$ ve 125 m'de $20,5 \pm 0,2$ değerlerine ulaşmaktadır. Bu derinliklerin altındaki değişimler göreceli olarak daha az olup, tipik tuzluluk değerleri %21,4 (200 m), %22,0 (400 m) ve %22,0 (1000 m) kadardır. Bu nedenle Karadeniz, dünya okyanuslarındaki mevcut tuz konsantrasyonuna göre yarı yarıya daha düşüktür (Altman vd., 1987).

Karadeniz'deki sıcaklık dağılımının temel özelliği, derinliğe bağlı olarak hızla düşmesidir. Ortalama sıcaklık; verimli olan yüzey tabakasında 14,5-15°C'den 50-70 m arasında bulunan termoklin tabakasının ortasında 6,4-7°C'ye düşmektedir (Oğuz vd., 1992). Bir iç deniz olması nedeniyle Karadeniz'de yüzey su sıcaklığı hava sıcaklığı ile az çok paralellik gösterir. Karadeniz'deki yüzey sıcaklığındaki bölgesel ve mevsimsel farklılıklar diğer denizlere göre daha fazladır. Yıllık ortalama yüzey suyu sıcaklığı, güneyde 15°C, kuzeydoğuda 13°C ve kuzeybatıda 11°C'dir (Anonim, 2003).

Karadeniz, yarı-kurak bir iklim kuşağında bulunduğundan mevsimlere bağlı hava koşullarında meydana gelen değişimlerin deniz suyu üzerindeki etkisi oldukça belirgindir. Ancak, Karadeniz'in hidrografik özelliklerinin az yoğun olan yüzey sularını, çok daha yoğun olan dip sularından ayıran sürekli bir haloklin tabakasının varlığı, bu tabakanın üzerinde kalan su kütesine etkili olduğu, bunun altında kalan tabakada su kütesinden dolayı etkisini yitirdiği bilinir. Daha tuzlu ve oksijen bakımından fakir Akdeniz kaynaklı dip sularını, oksijence zengin düşük tuzluluğa sahip yüzey sularından ayıran bir ara tabakanın varlığından dolayı su kütleleri arasında, Doğu ve Batı merkezi bölgelerde bulunan iki siklonik döngünün olduğu bölgenin dışında, çok az düzeyde

dikey karışım oranları oluşmakta ve bu nedenle Karadeniz'in derin su kütleleri oksijence desteklenememektedir. Karadeniz'in kimyasal açıdan en büyük özelliği yüzey tabakası altındaki suların oksijensiz ve tamamen hidrojen sülfür (H₂S) ile kaplı olmasıdır. Karadeniz dip sularının oksijensizleşmesi iki tabakalı su kütlesi sisteminin oluşum sürecinin doğal bir sonucudur. Böylece yüzeyden derin sulara dikey karışımlarla oksijen girişi çok sınırlanmış ve yüzeyden derinlere çöken organik maddeyi ayrıştıran aerob bakterilerinin oksijen ihtiyacı karşılanamaz olmuştur. Giderek oksijence fakirleşen alt sular, bu süreç içinde bütün oksijenini tüketerek tamamen oksijensiz bir yapıya dönüşmüş ve bugünkü halini almıştır. Günümüzde hidrojen sülfürlü tabaka 16,2 kg/m³ yoğunluk yüzeyine karşılık gelen; Karadeniz'in iç kesimlerinde yaklaşık 100-120 m, kıyısal kesimlerde ise 160-180 m derinliklerde başlamaktadır. Oksijensiz hidrojen sülfürlü tabaka, oksijence zengin yüzey tabakasından bir geçiş tabakası ile ayrılmaktadır. Oksijence zengin üst tabaka genellikle 40-50 m kalınlığında olup, kıyısal kesimlerde yaklaşık 100 m'ye kadar inebilmektedir (Oğuz ve Tuğrul, 1998). Karadeniz, Bulgaristan, Gürcistan, Romanya, Rusya, Ukrayna ve Türkiye tarafından çevrelenmiş ve balıkçılık kaynakları bu ülkeler tarafından paylaşılmakta olan bir iç denizdir.

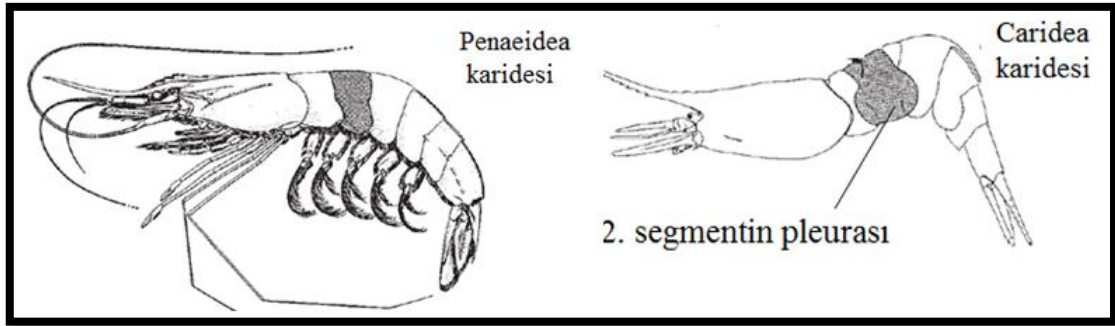
1.4. Karideslerin Biyolojisi

Karidesler Crustacea (kabuklular) sınıfının Decapoda (on ayaklılar) takımından olup, bilimsel olarak Natantia (yüzücüler) grubu adı altında toplanırlar. Crustacea sınıfı içinde yer alan ve üretimi yapılan krustaselerin büyük bir çoğunluğu Decapoda takımı içinde sınıflandırılmışlardır. Ekonomik olarak avcılığı ve yetiştiriciliği yapılan en yaygın Decapod krustaselerin, ticari önem sırasına göre, deniz karidesleri, tatlısu karidesleri, kerevitler veya tatlısu istakozları, kışkaçlı istakozlar, kışkaçsız veya dikenli istakozlar ve yengeçlerdir (Alpbaz, 1993; Lee ve Wickins, 1992; Atay, 1997; Kumlu, 2001). Karidesler, tropik bölgelerden kutup bölgelerine kadar çok geniş bir dağılım gösterirler. Tatlısu formları olduğu gibi (*Macrobrachium*), acısu (*Penaeid*) ve deniz formları (*Parapenaeus sp.*, *Metapenaeus sp.* gibi) da mevcuttur. Bilinen 2500'den fazla karides türünden ancak 343 tür ekonomik öneme sahiptir. Bunlardan 110 tür Penaeidae familyasına ait olup, doğadan yakalanan karideslerin %80'ini oluştururlar (Kumlu, 2001). Üretimi en yaygın olarak yapılan krustaseler Penaeidae familyasına ait olan deniz ve acısu karidesleridir. Penaeid karideslerinin yetiştiriciliğinin en yaygın olarak yapıldığı yerler özellikle tropik Uzakdoğu ülkeleri (Tayland, Endonezya, Çin, Hindistan

vb.) ve Orta Amerika ülkeleridir (Ekvator, Meksika, Kolombiya vb.) (Kumlu, 2001). Türkiye denizlerinde, bugüne kadar tespit edilen toplam 75 karides türü vardır. Bu karideslerden 59 tür Ege Deniz’inde, 50 tür Akdeniz’de, 34 tür boğazlar sisteminde ve 9 tür ise Karadeniz’de tespit edilmiştir (Kocataş ve Katağan, 2003).

Karidesler eklem bacaklıların (Arthropoda) genel özelliklerini taşımaktadır. Karideslerin vücutları, sefalotoraks ve abdomen olmak üzere iki bölümden oluşur. Sefalotoraks, baş ve göğüs kısımlarının birleşmesi sonucu meydana gelmektedir. Sefalotoraks, 5 baş ve 8 göğüs segmentinden oluşmuştur ve üzeri bir kabukla örtülüdür. Bu kabuğa karapas adı verilmektedir. Karideslerde bulunan rostrum denen çıkıntı sefalotoraksın ön uç kısmında bulunur. Bazılarında rostrumun dorsal ve ventral kenarlarında çıkıntılar bulunmakta, bazılarında ise bu çıkıntılar bulunmamaktadır. Bu çıkıntılar türden türe değişiklik göstermektedir. Aynı zamanda rostrumun üzerinde beneklenmelerde bulunabilmektedir. Rostrumun farklı yapıları tür tayininde kullanılmaktadır. Beş segmentten oluşan baş bölgesinin ekstremiteleri sırasıyla; I. ve II. antenler (antennül), mandibul ve I. ve II. maksiller olarak değişime uğramıştır. Sekiz segmentten oluşan göğüs ekstremitelerinin ilk üçü I., II. ve III. maksillipedler, beşi ise yürüme bacağı (pereopod) halinde bulunur (Kocataş vd., 1991; Alpbaz, 1993; Atay, 1997). Karideslerin kısaçallı yürüme bacakları beslenme amacıyla kullanılır. Kısaçallı bacak sayısı türden türe değişmektedir (Penaeid karideslerinde ilk üçü kısaçallıdır). Kısaçallsız bacaklar ise yüzme işlevinde kullanılır. Göz sapları üzerinde bulunan gözleri, lateral olarak hareketlidir. Sefalotoraksın ön kısmında ağız yer alırken, sefalik parçalar yani ağız parçaları, I., II. ve III. maksilipedlerle çevrilmiştir (Bilgin, 2005). Abdomen altı segmentlidir. Abdomenin segment sayılmayan son bölgesine telson denir. Abdomen ekstremitelerine pleopod, son ekstremitesine ise üropod denir. Telson ve bir çift üropod kuyruk yüzgecini oluşturur. Karideslerin hızlı bir şekilde geriye doğru hareketini güçlü kas yapısına sahip abdomen ve yelpaze şeklindeki bu kuyruk yüzgeci sağlamaktadır (Kocataş vd., 1991; Kumlu, 2001). Karideslerin kabukları (eksoskeleton), yengeç, istakoz, kerevit gibi diğer eklem bacaklı kabuklarına göre daha ince ve esnek bir yapıya sahiptir. Karapas ve rostrum kalsiyum birikimi nedeniyle genellikle diğer vücut bölgelerine göre daha sert bir yapıdadır. Diğer krustaselerde olduğu gibi, karideslerde de büyümenin gerçekleşmesi için kabuğun zaman zaman yenilenmesi gerekir buna kabuk değiştirme denir (Bilgin, 2005).

Yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan en önemli karides türleri, Penaeidae familyasından, *Penaeus* cinsine ait olan karides türleridir. Genel olarak karideslerden ekonomik öneme sahip olan cinsler *Penaeus*, *Metapenaeus*, *Pandalus*, *Crangon* ve *Macrobrachium* cinsleridir. Caridea karideslerinde (*Macrobrachium sp.*, *Palaemon sp.*) yürüme bacaklarından (pereopod) ilk ikisi kıskaçlıdır ve II. Abdominal segmentin pleuronu I.'sinin üstünü örter. Penaeid karideslerde (*Penaeus japonicus*, *P. monodon* gibi) yürüme bacaklarının (pereopod) ilk üçü kıskaçlıdır ve II. Abdomen segmentinin kabuk plakası (pleuron) I. abdomen segmentinin üstünü kapatmaz (Bilgin, 2005) (Şekil 7).



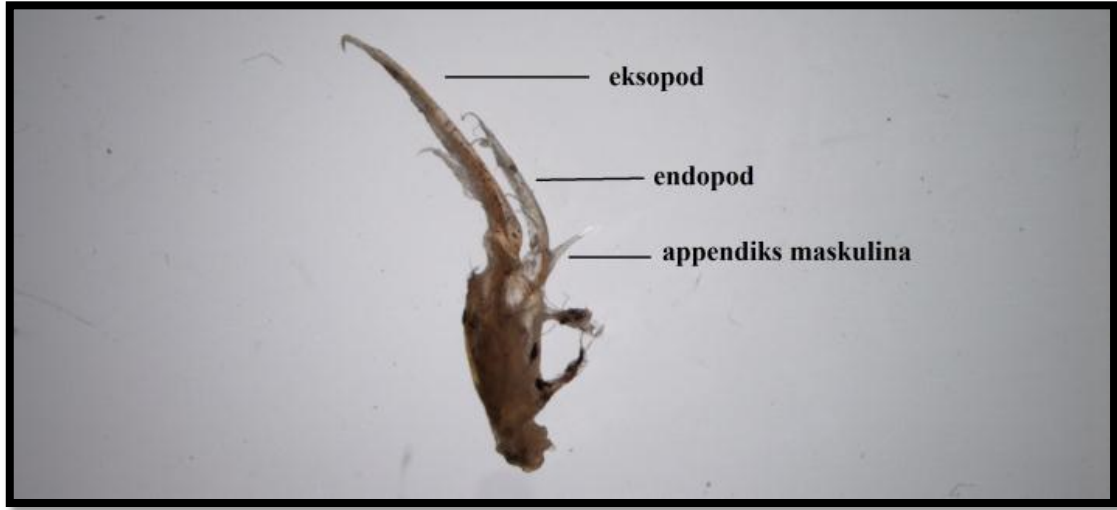
Şekil 7. Penaeidae ve Caridae karideslerinde II. pleuradaki morfolojik farklılıklar (Pérez Farfante ve Kensley, 1997)

1.5. Karideslerin Üremesi

Karideslerin çoğunda cinsiyetler ayrılmış olmasına rağmen, bazı karides türleri (*Pandalus borealis*) önce bir erkeklik safhası geçirir ve daha sonra dişiye dönüşürler (Barr, 1970). Penaeid karidesleri ayrı eşyildir. Bazı karideslerin dişilerinde son pereopod (yürüme bacakları) arasında reseptakulum seminis bulunur ve erkek bireyler sperm keselerini buraya boşaltırlar. Spermatoforların tespit olduğu bu yapıya telikum adı verilir. Erkeklerde I. ve II. pleopodun (yüzme bacakları) endopoditleri değişerek I. çift petesma adı verilen çiftleşme organını, II. çift uç parçası da appendiks maskulina adı verilen organı oluşturur. Appendiks maskulina bulunan bireyler erkek, bulunmayan bireyler dişidir. Hem erkek karideslerdeki petesma hem de dişilerdeki telikum çıplak gözle rahatlıkla görülebilen ikincil cinsiyet organlarıdır. Bu ikincil cinsiyet organlarını Caridea ve Stenopodidea türlerinde çıplak gözle görmek çok zordur. İkincil cinsiyet organlarının şekil ve yapıları karides türlerine özgüdür (Siegfried, 1980).

Erkek Caridea karideslerinin iç üreme organları, internal olarak bir çift testis, bir çift vas deferans ve bir çift terminal ampul; eksternal olarak bir petesma ve bir çift

appendiks maskulinadan oluşur (Şekil 8). Dişi üreme sistemi internal olarak bir çift ovaryum (yumurtalık) ve bir çift ovidukt; eksternal olarak da bir telikumdan oluşur.



Şekil 8. Erkek karideslerde appendiks maskulina (Orijinal)

Olgun dişilerde bir çift halindeki ovaryum sefalotoraks içinde, hepatopankreasın üstünde, göz sapının biraz arkasından başlar ve birinci abdominal segmente kadar uzanır. Olgun ovaryumlar III. çift pereopodların koksasına açılırlar (Kumlu, 2001).

Terminal ampullerde bulunan spermatoforlar, dişiler kabuk değiştirdikten sonra dişilere transfer edilir. Spermatoforlar, yapışkan bir matriks ile dişilerin III. pereopodlarının arasında bulunan seminal reseptakulumuna yapıştırılır. Dişi yumurtlar ve yumurtalar spermatoforlar yanından geçerken dölleme gerçekleşir. Yumurtlama esnasında dişi abdomenini alt tarafa doğru kıvrarak yumurtaların pleopod ve onların üstünde yer alan tüyler üzerine bir yapışkan madde ile tutunmalarını sağlar. Birbirlerine ve pleopodlara yapışan yumurtalar açılana kadar dişi tarafından periyodik olarak temizlenir, havalandırılır ve bozuk yumurtalar ayıklanır. Caridea ve Stenopodidea türleri yumurtalarını abdomenleri altında taşıdıkları halde, Penaeid karidesler yumurtalarını vücut içinde olgunlaştırır ve erkeklerden aldıkları spermatoforları kullanarak yumurtalarını dölleyip sonra doğrudan su içine bırakırlar (Fengqi, 1991).

Caridea ve Stenopodidea karidesleri ise yumurtalarını dölledikten sonra abdomenin ventralindeki pleopodlar aracılığıyla vücut dışında taşırlar. Dolayısıyla bu karideslerde yumurtalar kuluçka sürelerini (larvalar yumurtadan çıkana kadar) anaçların abdomenlerine ve yüzme ayaklarındaki setalara yapışık olarak geçirirler. Bu grubun (Caridaea) türlerinin serbest yüzen nauplius larvaları yoktur, bu evre yumurtada geçer. Yumurtadan çıkan ilk larvalar genç bir birey olarak zoea safhasındadırlar (Fincham,

1977; Özel, 1998). Zoea, Caridea üyelerinin serbest yüzen tipik larvası olup, bunlarda abdomen segmentli olup bir kuyruk yelpazesi ile biter (Özel, 1998).

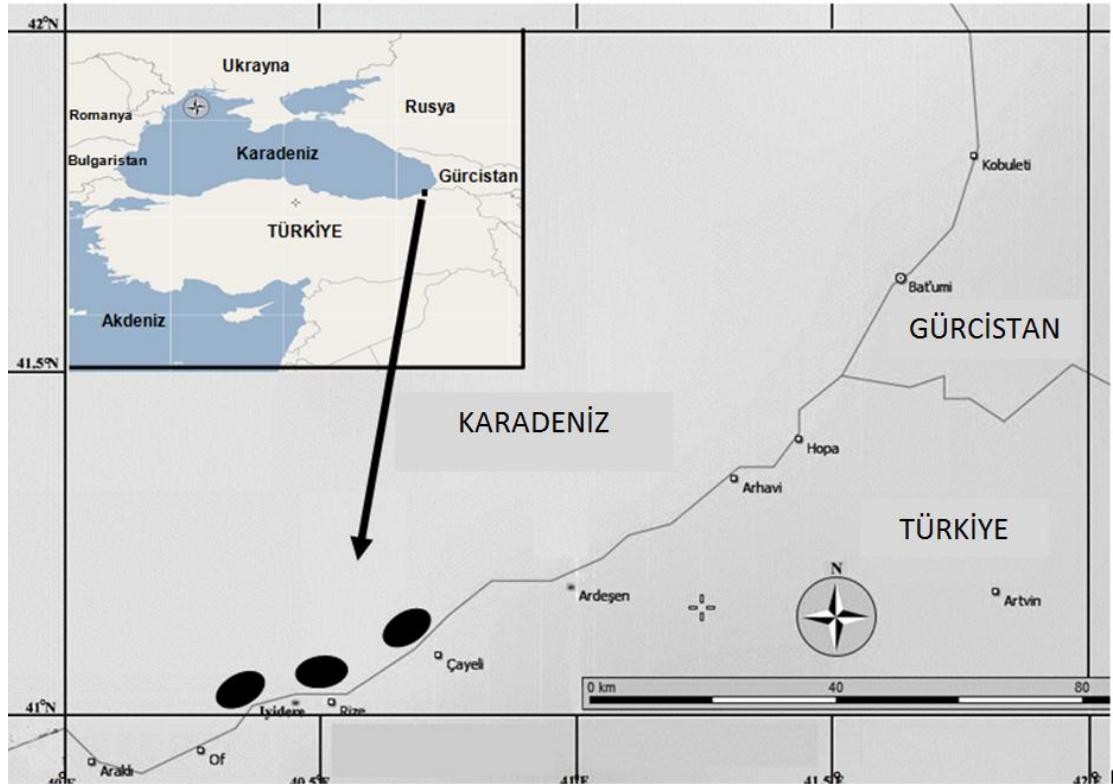
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

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

2.1.1. Örnekleme İstasyonları

Araştırma, İyidere, Merkez ve Çayeli olmak üzere 3 istasyonda yürütülmüştür (Şekil 9). İstasyonların habitat özellikleri, yapılan trol çekimleri neticesinde çıkan ürün, dip materyali ve daha önceki tecrübelerden yararlanılarak aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.



Şekil 9. Araştırmanın yürütüldüğü istasyonlar

2.1.1.1. İyidere istasyonu

İyidere istasyonu Of-İyidere arasındaki ilçe sınırından başlayarak İyidere-Derepazarı ilçe sınırına kadar olan alanı kapsamaktadır. Yapılan beam trol çekimleri neticesinde bu istasyonun dip yapısının kumlu, kabuk ve küçük kaya döküntülerinden

oluştugu, yer yer kumluk alanın baskın, yer yer ise kayalık alanların baskın olduğu yerler mevcuttur. Bu istasyon genel olarak dip yapısı bakımından kum, çakıl ve kabuksu 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 oluştuğu, 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 mevki boyunca olan alanı kapsamaktadır. Yapılan beam trol çekimleri neticesinde bu istasyonun dip yapısının, kumluk ve makroalglerle (*Zostera sp*, *Ulva sp*) kaplı olduğu alanlar mevcuttur.

2.1.2. Avcılık Materyali

2.1.2.1. Araştırma Teknesi

Örneklerin elde edilmesinde Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize Su Ürünleri Fakültesinin 'RİZESUAR' adlı araştırma teknesi kullanılmıştır.

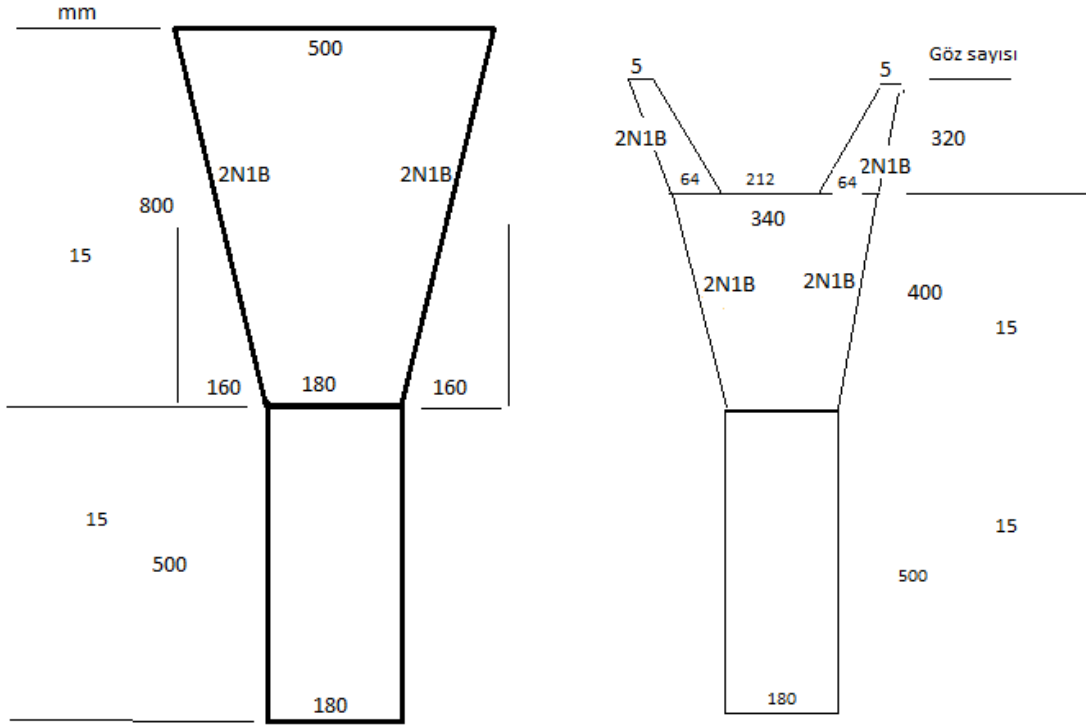
2.1.2.2. Örneklem Aracı (Krişli trol)

Karides türlerinin habitatları olan çamurlu, kumlu, çamurlu-kumlu, kayalık ve deniz otu (yosun ya da alg) habitatları başta olmak üzere ticari dip trol balıkçılığına kapalı Rize sularından epibentik makrofaunanın örneklenmesi (hedef tür olarak karides örneklemeleri) yapılmıştır. Bu tür çalışmalar için en yaygın örneklem aracı krişli troldür (Kaiser vd. 1994; Tillin vd. 2006). Bu çalışmada örneklemelerde 2 m kiriş (beam) uzunluğunda ve torba ağ gözü açıklığı 15 mm olan krişli trol kullanılmıştır (Şekil 10).

Krişli trolün demir aksamı Rize Sanayi sitesinde yaptırılmıştır. Kullanılan ağlar ise kesim planına uygun olarak kesilmiş ve dizayn edilmiştir (Şekil 11).



Şekil 10. Beam trolün laboratuvarda hazırlanışı (a) ve teknede çekim öncesi görünüşü (b) (Orijinal)



Şekil 11. Beam trolün kesim planı (Orijinal)

2.1.2.3. Çalışma Materyali

Bu araştırmada, çalışma materyali olarak Rize sahillerinde örneklenen *Palaemon adspersus* (Rathke, 1837), (Şekil 12); *Palaemon serratus* (Pennant, 1777), (Şekil 17); *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758), (Şekil 22); *Philocheras fasciatus* (Risso, 1816), (Şekil 26); *Philocheras trispinosus* (Hailstone, 1835), (Şekil 30) karides türleri kullanılmıştır.

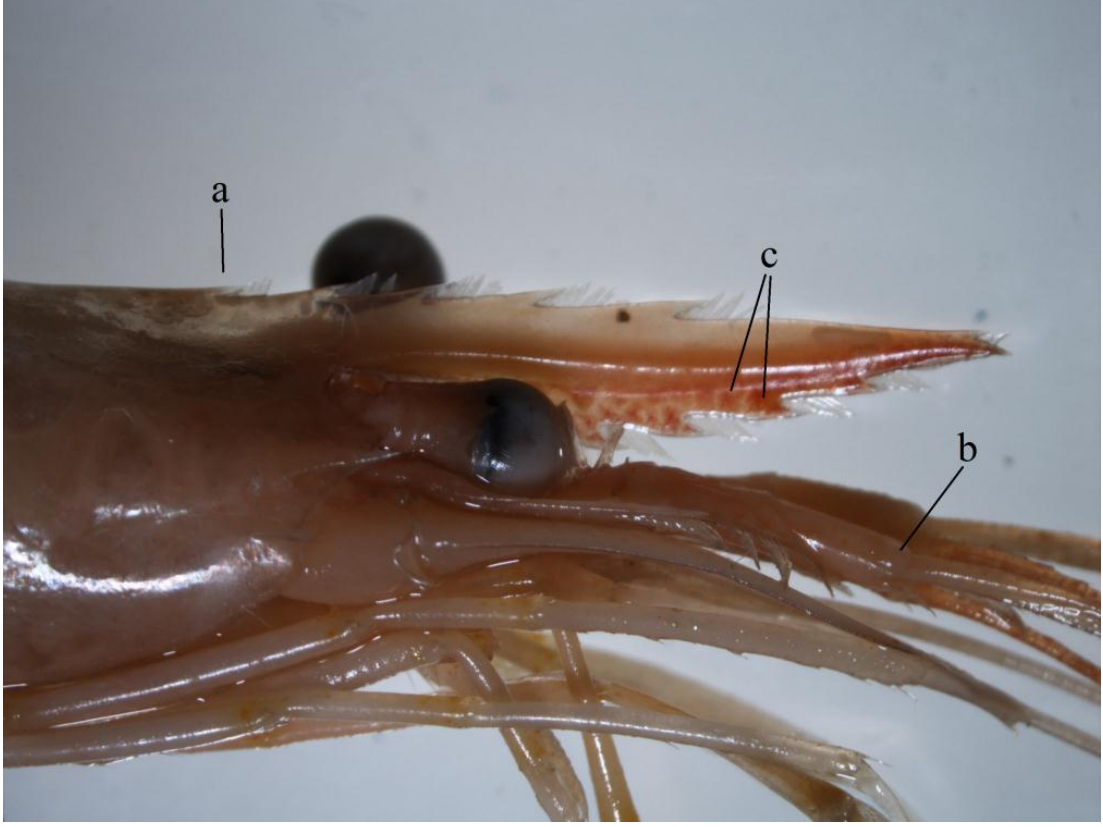
Familya: Palaemonidea

Tür: *Palaemon adspersus* Rathke, 1837

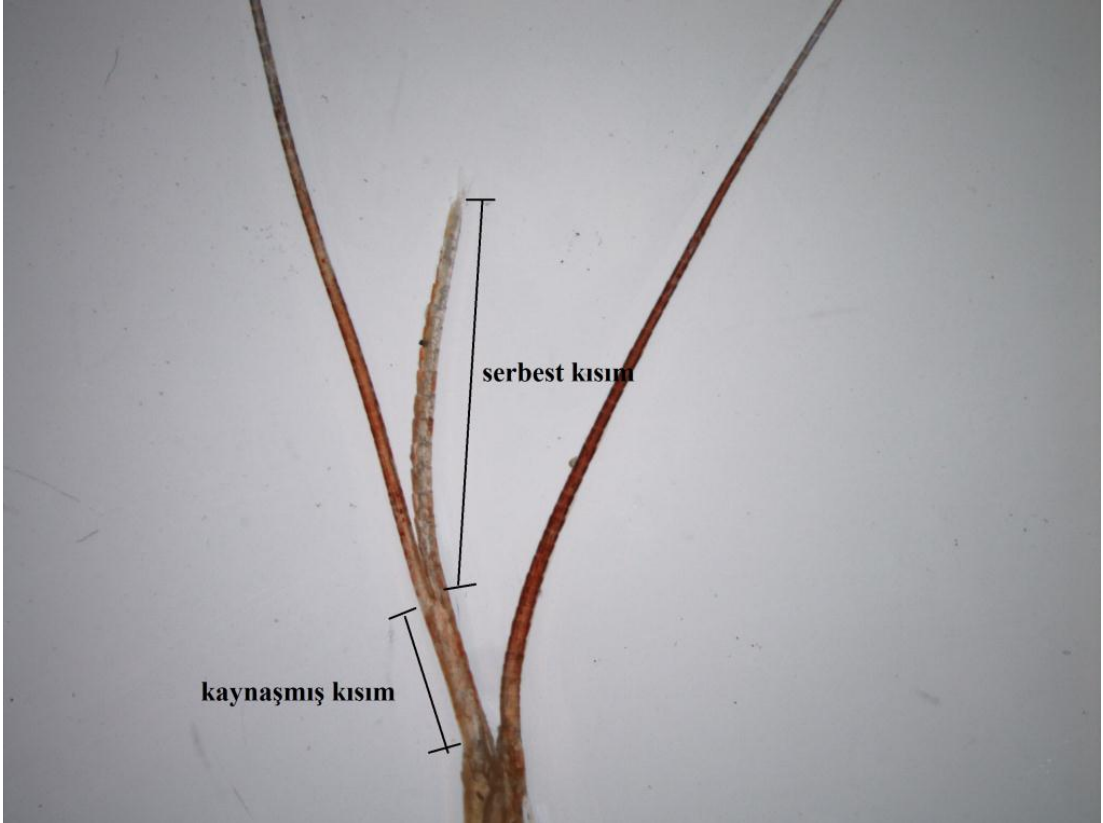


Şekil 12. *Palaemon adspersus* (Orijinal)

Rostrum düz ve yüksek olup, uzunluğu anten pulunun ucuna kadardır; dorsal kenarı 5-8, ventral kenarı 3-4 nadiren 5 dişlidir. Göz çukurunun gerisinde 1 diken bulunur (Şekil 13-a). Karapasta anten ve solungaç dikeni mevcut olup, ikisi de karapas anterioründe yer alır (Şekil 13). Antennül kamçısının (Şekil 13-b) kaynaşmış kaide kısmı, serbest olan en kısa parçasının yarı uzunluğuna eşit veya daha kısadır (Şekil 14). Vücut yüzeyinde çizgi ve bant yoktur. Sadece rostrum ventralinde koyu kromatoforlar bulunur (Şekil 13-c). Caridae karideslerinde ikinci çift pleopodun (yüzme bacakları) yapısı referans alınarak cinsiyet tayini yapılmaktadır. *P. adspersus*'un erkek bireylerinin ikinci çift pleopodunun endopoditi dişilerden daha kısadır ve endopoditte appendiks maskulina bulunur (Şekil 15), appendiks maskulina dişilerde bulunmaz (Şekil 16) (Berglund, 1980; Guerao ve Ribera, 1995; Duran, 1997; Lancaster, 1999; Oh vd., 1999).



Şekil 13. *P. adpersus* türünün karakteristik özelliklerini gösteren kısımlar (Orijinal)



Şekil 14. *P. adpersus* antetül kamçısının serbest ve kaynaşmış kısımları (Orijinal)



Şekil 15. *P. adspersus* II. pleopodu, erkek birey (appendiks maskulina var) (Orijinal)



Şekil 16. *P. adspersus* II. pleopodu, dişi birey (appendiks maskulina yok) (Orijinal)

Familiya: Palaemonidae

Tür: *Palaemon serratus* Pennant, 1777



Şekil 17. *Palaemon serratus* (Orijinal)

Rostrum uzun olup, uç kısmı ince ve yukarı doğru kalkıktır; uzunluğu anten pulunun ucunu net bir şekilde geçer; dorsali 7-11, ventrali 4-6 dişlidir. Dorsaldeki dişlerden 2 tanesi göz çukurunun gerisindedir (Şekil 18-a). Rostrumun ventral yüzeyinde koyu renkli kromatoforlar yoktur. Rostrumun dorsal ucunda dişsiz bir kısım mevcuttur (Şekil 18-b). Abdomen ventrali koyu çizgilidir.

P. serratus türünün dişilerinde ikinci çift pleopodun endopoditi erkeklerden daha uzundur ve endopoditte appendiks maskulina bulunmaz (Şekil 20). Erkeklerde ikinci çift pleopodun endopoditinde appendiks maskulina bulunur (Şekil 19) (Berglund, 1980; Guerao ve Ribera, 1995; Duran, 1997; Lancaster, 1999; Oh vd., 1999). Antennül kamçısının kaynaşmış kaide kısmı, serbest olan en kısa parçanın yarısından daha kısadır (Şekil 21).



Şekil 18. *P. serratus* türünün karakteristik özelliklerini gösteren kısımlar (Orijinal)



Şekil 19. *P. serratus* II. pleopodu, erkek birey (appendiks maskulina var) (Orijinal)



Şekil 20. *P. serratus* II. pleopodu, dişi birey (appendiks maskulina yok) (Orijinal)



Şekil 21. *P. serratus* annetül kamçısının serbest ve kaynaşmış kısımları (Orijinal)

Familiya: Crangonidea

Tür: *Crangon crangon* Linnaeus, 1758



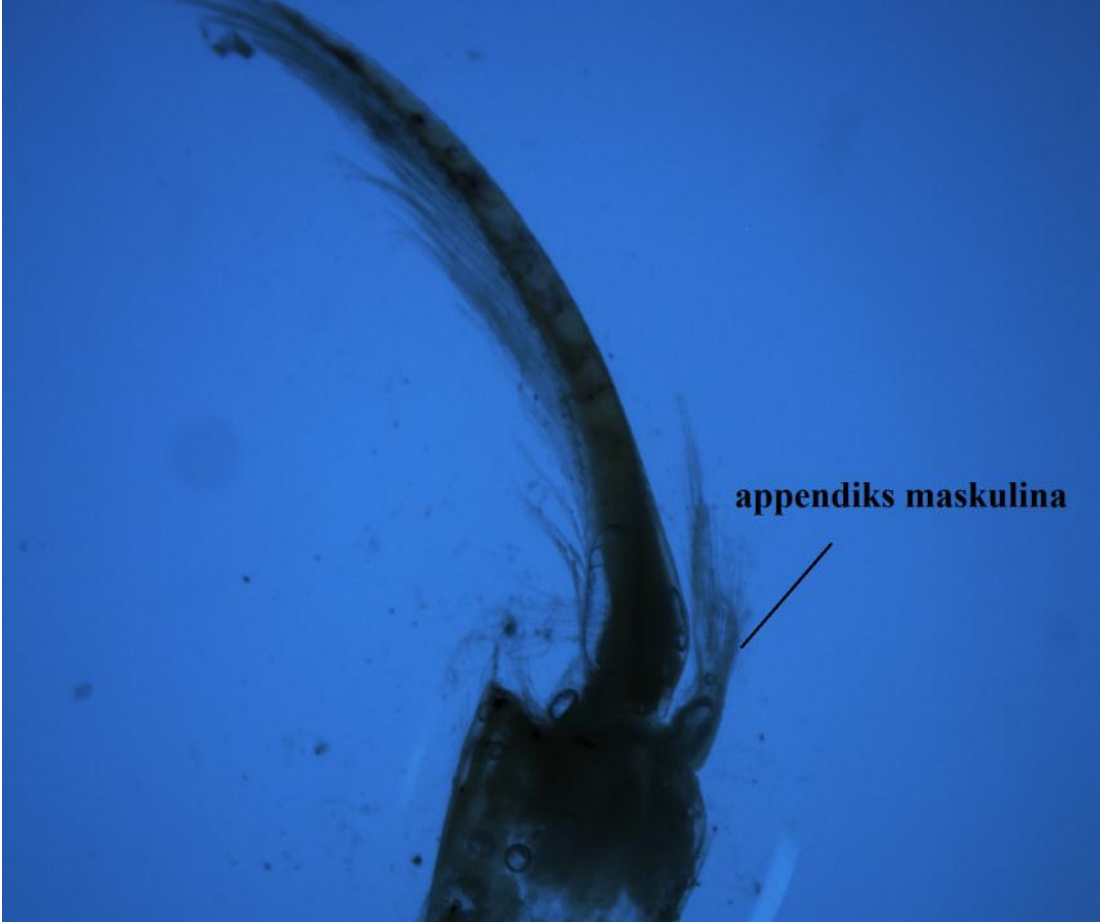
Şekil 22: *Crangon crangon* (Orijinal)

Karapas dorsalin ön kısmında biri ortada, ikisi yanlarda olmak üzere 3 dişlidir (Şekil 23-a). Rostrum kısa, basık ve dişsizdir (Şekil 23-b). Ayrıca rostrum yanlarında uzanan 2 oluk yer alır. Anten pulu incedir. Birinci çift pereipod eksopoditsiz olup, ucu yarım penslidir; merusun iç yüzeyinde ve ortada kuvvetli bir diken bulunur. İkinci çift pereipodlar ince olup, uzunluğu 1.pereipod ayasını geçer; pensleri çok küçük ve parmakları aya'dan kısadır. 2-5 pleopod endopoditlerinin uzunluğu eksopoditlerin yarısından küçük ve iki segmentlidir.

Erkeklerde ikinci çift pleopodun endopoditi dişilerden daha kısadır ve endopoditte appendiks maskulina bulunur (Şekil 24), appendiks maskulina dişilerde bulunmaz (Şekil 25) (Berglung, 1980; Guerao ve Ribera, 1995; Duran, 1997; Lancaster, 1999; Oh vd., 1999).



Şekil 23: *C. crangon* türünün karakteristik özelliklerini gösteren kısımlar (Orijinal)



Şekil 24. *C. crangon* II. pleopodu, erkek birey (appendiks maskulina var) (Orijinal)



Şekil 25. *C. crangon* II. pleopodu, dişi birey (appendiks maskulina yok) (Orijinal)

Famulya: Crangonidea

Tür: *Philocheras fasciatus* Risso, 1816



Şekil 26. *Philocheras fasciatus* (Orijinal)

Anten pulu uçtaki dikenin gerisinde düz ve dişsizdir. Rostrum geniş ve ön tarafta küt olup, yanlarda yuvarlaklaşmıştır (Şekil 27-a). Karapas ortasındaki çıkıntıda 1 diş ve yanlarda lob şeklinde ikişer çıkıntı bulunur. Diş sıraları yoktur.

Erkeklerde ikinci çift pleopodun endopoditinde appendiks maskulina bulunur (Şekil 28). Erkeklerde ikinci çift pleopodun endopoditi dişilerden daha kısadır, dişilerde appendiks maskulina bulunmaz (Şekil 29) (Berglung, 1980; Guerao ve Ribera, 1995; Duran, 1997; Lancaster, 1999; Oh vd., 1999).



Şekil 27. *P. fasciatus* türünün karakteristik özelliklerini gösteren kısımlar (Orijinal)



Şekil 28. *P. fasciatus* II. pleopodu, erkek birey (appendiks maskulina var) (Orijinal)



Şekil 29. *P. fasciatus* II. pleopodu, dişi birey (appendiks maskulina yok) (Orijinal)

Familiya: Crangonidea

Tür: *Philocheras trispinosus* Hailstone, 1835



Şekil 30. *Philocheras trispinosus* (Orijinal)

Karapas üzerinde ortadaki ve yanlardaki çıkıntılar üzerinde birer diş bulunur. Rostrumun ucu ovalimsi bir yapıdadır. Anten dikenlerini göz çukuruna doğru kıvrılmış bir yapıdadır (Şekil 31). Erkeklerin ikinci çift pleopodunun endopoditinde appendiks maskulina bulunur (Şekil 32), appendiks maskulina dişilerde bulunmaz (Berglung, 1980; Guerao ve Ribera, 1995; Duran, 1997; Lancaster, 1999; Oh vd., 1999).



Şekil 31. *P. trispinosus* türünün karakteristik özelliklerini gösteren kısımlar (Orijinal)



Şekil 32. *P. trispinosus* II. pleopodu, erkek birey (appendiks maskulina var) (Orijinal)



Şekil 33. *P. trispinosus* II. pleopodu, dişi birey (appendiks maskulina yok) (Orijinal)

2.2. Metod

2.2.1. Örneklerin Temini

Araştırma Aralık 2012 ile Kasım 2013 tarihleri arasında aylık olarak yapılmıştır. Araştırmada kullanılan karides materyalleri; Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesinin “RİZESUAR” adlı araştırma teknesi ile Rize sahillerinde krişli trol avcılığına elverişli olan, planlanan 3 farklı istasyondan (İyidere, Merkez ve Çayeli) 146 çekimde yakalanmıştır. Trol çalışmaları gündüz saatlerinde yapılmıştır. Teknede yapılan her çekim sonucunda tekneye alınan krişli 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 34). Karides örnekleri diğer türlerden ayrıldıktan sonra %70’lik ethanol olan plastik kaplara konularak fikse edilmiştir. Örneklerin karışmaması için plastik kapların üzerine çekim tarihi, istasyon adı ve çekim numarası yazılmıştır. Operasyon sonucu çıkan karides örneklerinin tamamı incelenmiştir. Ölçümü yapılan örnekler %4’lük formaldehit içerisinde fikse edilmiştir.



Şekil 34. Laboratuvarda örneklerin ayrılması (Orijinal)

2.2.2. Birim Çabadaki Av Miktarının (CPUE) Hesabı

Birim çabadaki av miktarı (CPUE) örneklenen 5 karides türü için aylık olarak 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)

2.2.3. Yoğunluk Hesabı

Yoğunluk (density) hesaplamaları, örneklenen 5 karides türü için genel olarak ve en fazla örneklenen *Palaemon adspersus* ve *Philocheras trispinosus* türleri için mevsimsel olarak (D ; birey * 1000 m²) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

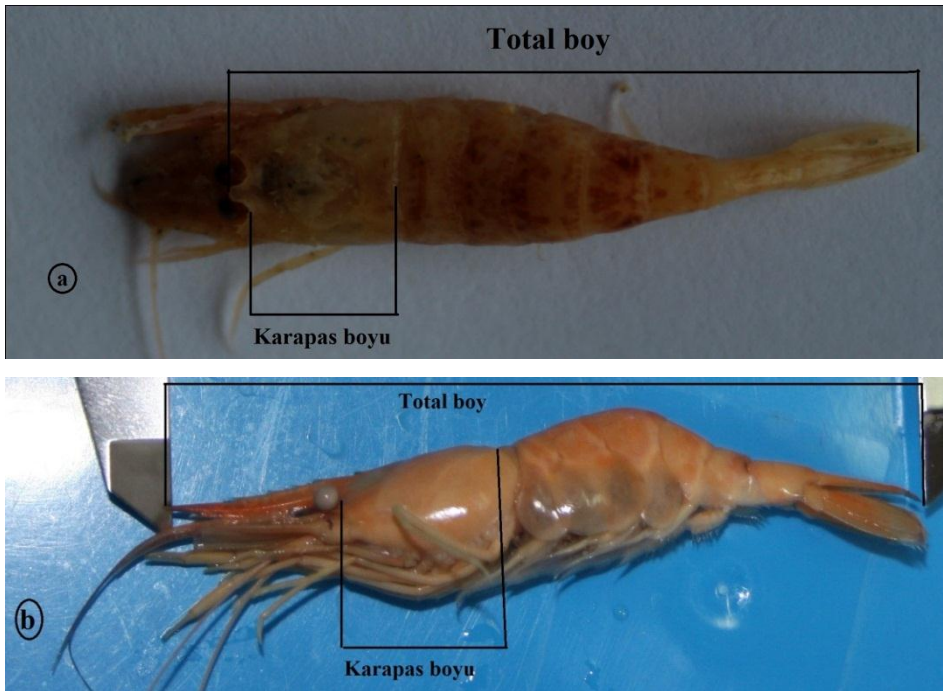
$D = Ni * q /$ çekim hızı (m / dakika) * çekim süresi (dakika) * beam-trol genişliği (m) * 1000. Burada, q = yakalayabilirlik katsayısı olup, beam trol için 1 olarak alınmıştır (Oh vd., 1999; Bilgin vd., 2008).

2.2.4. Biyolojik Ölçümler

Araştırmada 5 karides türü çıkmasına rağmen biyolojik olarak değerlendirilebilecek sayıda sadece *Philocheras trispinosus* ve *Palaemon adspersus* türü örneklenebilmiştir. Dolayısıyla biyolojik ölçümler ve değerlendirmeler bu çalışma için sadece *P. adspersus* ve *P. trispinosus* türü üzerinden yapılmıştır.

2.2.5. Boy ve Ağırlık Ölçümleri

Labratoruvara getirilen karideslerin toplam boyu, rostrumun ucundan telsonun ucuna kadar ve karapas boyu göz çukurunun arkasından karapasın posterior ucuna kadar olan mesafe temel alınarak ölçülmüştür. Boylar 0,001 mm hassasiyetli dijital kumpasla ölçülmüştür. Ağırlıklar ise 0,001 g hassasiyetteki terazide tartılmıştır.



Şekil 35. *P. trispinosus* (a) ve *P. adspersus* (b) türlerinin uzunluk ölçüm kısımları (Orijinal)

2.2.5.1. Boy Kompozisyonunun Tespiti

Örneklenen karides bireylerinin toplam boy uzunluğu (*TB*) 0,1 mm hassasiyetli dijital kumpas ile ölçülmüştür. Cinsiyetlere göre (dişi, yumurtalı dişi ve erkek) aylık ve genel boy frekans dağılımları 1 mm sınıf aralığında sınıflandırılmıştır. Cinsiyetlere göre ortalama *TB* 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.

2.2.5.2. Boy-Ağırlık İlişkisi

Philocheras trispinosus türünün erkek, yumurtalı dişi ve yumurtasız dişi bireylerinin toplam boy ve ağırlık ilişkileri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$W = aL^b ,$$

W = karides ağırlığı (g)

L = karides toplam boyu (mm)

2.2.5.3. von Bertalanffy Büyüme Denklemi Parametrelerinin Tespiti

Philocheras trispinosus türünün erkek bireyleri yeterince örneklenemediği için büyümenin matematiksel ifadesi tüm bireyler için von Bertalanffy büyüme modeline göre yapılmıştır. von Bertalanffy büyüme modelinin mevsimsel ve mevsimsel olmayan iki modeli kullanılmıştır. Hesaplamalar, aylık toplam boy (*TB*) frekans dağılım verileri kullanılarak LFDA ver.5.0 programı (Kirkwood vd., 2001) kullanılarak yapılmıştır. Hesaplamalar ELEFAN (Elektronik boy frekans analizi) metoduna göre mevsimsel olmayan ve Hoenig mevsimsel büyüme eğrisi prosedürüne göre yapılmıştır.

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

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

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

Mevsimsel von Bertalanffy büyüme modeli ise Somers (1988) tarafından belirtilen aşağıdaki formüle göre 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 karides boyu (mm)

L_∞ = karidesin büyüdüğü asymptotic karapas genişliği (mm)

K = büyüme oranı parametresi (yıl⁻¹)

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

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

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

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

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

von Bertalanffy büyüme eğrisi mevsimsel ve mevsimsel 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).

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

Philocheras trispinosus türünün ulaşabildiği maksimum yaşı Taylor (1958) tarafından önerilen aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$A_{95} = t_0 + \frac{2,996}{K},$$

Burada, $A_{95} = L_\infty$ değerinin %95'ine erişildiğindeki yaş.

K = Mevsimsel von Bertalanffy büyüme denklemi parametresi.

2.2.6. Cinsiyet Tespiti

Caridae karideslerinde ikinci çift pleopodun yapısı referans alınarak cinsiyet tayini yapılmaktadır. Erkeklerde endopoditte appendiks maskulina bulunur, dişilerde ise

appendiks maskulina bulunmaz (Berglund, 1980; Guerao ve Ribera; 1995; Duran, 1997; Lancaster, 1999; Oh vd., 1999) (Şekil 36). Caridae karideslerinde üreme delikleri diğer bir ayırt edici özellik olmasına rağmen, bu yapılar çıplak gözle ve stereo mikroskopla görülemeyecek kadar küçük olduğundan dolayı cinsiyet tayini cinsiyet deliklerinden yapılmaz (Siegfried, 1980). Cinsiyet delikleri dişilerde 5. çift yürüme ayaklarının dibinde erkeklerde ise 3. çift yürüme ayaklarının dibindedir (Anonim, 1989; Alpbaz, 1993; Kumlu, 2001; Kocataş vd., 1991; Atay, 1997). Laboratuvara getirilen karideslerin, gerekli ölçümleri yapıldıktan sonra, yumurtalı olanlar dişi olarak kaydedilmiştir. Diğer karideslerin ikinci çift pleopodunun biri çıplak gözle bakılarak, appendiks maskulina'sı çıplak gözle görülebilenlerde çıplak gözle (büyük boylu karideslerde net olarak görülmekte), daha küçük boylu karideslerde ise sivri uçlu bir pensle koparılarak stereo mikroskop altında 4x10 büyütmede cinsiyet belirlenmiştir.



Şekil 36. *P. adspersus* (a: erkek; b: dişi) ve *P. trispinosus* (c: erkek; d:dişi) türlerinde cinsiyet ayrımı (Orijinal)

2.2.6.1. Üreme Zamanının Tespiti

Karides türlerinin üreme zamanı yumurtalı karideslerin aylık bulunurlukları dikkate alınarak hesaplanmıştır.

2.2.6.2. *P. trispinosus* Türünün %50 Cinsi Olgunluk Boyunun Tespiti

P. trispinosus türünün %50 cinsi olgunluk boyunun tespiti için üreme sezonunun gerçekleştiği (yumurtalı bireylerin popülasyonda tespit edildiği zaman: Ocak ve Nisan arası) zaman dilimindeki bireyler kullanılmıştır. Yumurtalı bireyler olgun yumurtasız bireyler ise olgun olmayan olarak değerlendirilmiştir. Erkek bireyler için olgunluk safhaları belirlenemediği için %50 cinsi olgunluk boyu sadece dişi bireyler için hesaplanabilmiştir. Dişi bireylerin 1 mm sınıf aralığında toplam boy kompozisyonu çıkarılarak %50 cinsi olgunluk boyu aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$P = \frac{1}{1 + e^{a+b*TB}} . \text{ Burada, } P = \text{Olgunluk oranı (\%)}, TB = \text{Toplam boy (mm)}, a \text{ ve } b$$

regresyon katsayılarıdır.

Araştırma süresince 5 karides türü [*Palaemon serratus* (Pennant, 1777); *Palaemon adspersus* (Rathke, 1837); *Philocheras fasciatus* (Risso, 1816); *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758); *Philocheras trispinosus* (Hailstone, 1835)] tespit edilmiştir. Örneklenen karides türleriyle ilgili sistematik, bu türlerle ilgili elde edilen bulgular ve türlerin sinonimleri bulgular kısmında verilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. 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. Family: Palaemonidae Rafinesque, 1815

1. Tür: *Palaemon adspersus* Rathke, 1837

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

2. Family: Crangonidae Haworth, 1825

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

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

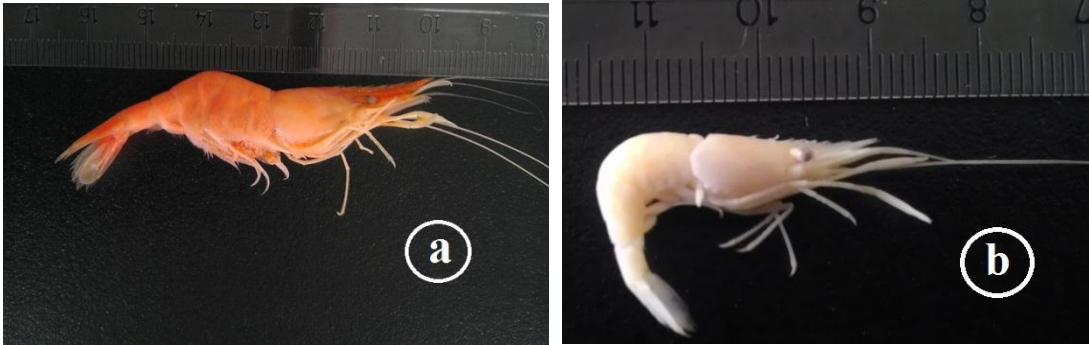
3. Tür: *Philocheras trispinosus* (Hailstone, 1835)

I. Familya : Palaemonidea

I. Genus : Palaemon

I. Tür : *Palaemon adspersus* Rathke, 1837

Sinonim: *Leander adspersus* Rathke, 1837; *Leander adspersus fabricii* Deman, 1915; *Palaemon fabricii* Rathke, 1843. Dip yapısını kabuk ve küçük kaya döküntülerinin oluşturduğu, yer yer makroalglerle (*Zostera sp.*, *Ulva sp.*) yer yer ise kumluk alanların baskın olduğu (merkez istasyonu) yerlerde 5-20 m derinlikler arasında 616 adet ve dip yapısı kumlu ve makroalglerle (*Zostera sp.*, *Ulva sp.*) (Çayeli istasyonu) kaplı olan alanlarda ise 7,5-17,5 m derinliklerde 2 adet tespit edilmiştir (Şekil 37-a).



Şekil 37. *Palaemon adspersus* (a), *Palaemon serratus* (b) (Orijinal)

II. Tür : *Palaemon serratus* Pennant, 1777

Sinonim: *Astacus serratus* Pennant, 1777; *Palaemon trilianus* Risso, 1827; *Leander serratus* Pennant, 1777; *Cancer captivus* Nardo, 1847; *Melicerta triliana* Risso, 1816; *Palaemon rostratus* Gimenez, 1922; *Palaemon treilljanus* H. Milne Edwards, 1837; *Palaemon trjlianus* Risso, 1816. Dip yapısını kumlu, kabuk ve küçük kaya döküntülerinin oluşturduğu yer yer kumluk yer yer kayalık alanların baskın olduğu (İyidere istasyonu) yerlerde 7,5-9,5 m derinlikler arasında 2 adet, dip yapısını kabuk ve küçük kaya döküntülerinin oluşturduğu, yer yer makroalglerle (*Zostera sp.*, *Ulva sp.*) yer yer ise kumluk alanların baskın olduğu (merkez istasyonu) alanlarda 5-10 m derinliklerde 9 adet ve dip yapısı kumlu ve makroalglerle (*Zostera sp.*, *Ulva sp.*) (Çayeli istasyonu) kaplı olan alanlarda ise 32,5 m derinlikte 1 adet tespit edilmiştir (Şekil 37-b).

II. Familya : Crangonidae

II. Genus : Crangon Fabricius, 1798

I. Tür : *Philocheras trispinosus* Hailstone, 1835

Sinonim: *Pontophilus trispinosus* Hailstone, 1835; *Crangon trispinosus* Hailstone, 1835. Dip yapısını kumlu, kabuk ve küçük kaya döküntülerinin oluşturduğu yer yer kumluk yer yer kayalık alanların baskın olduğu (İyidere istasyonu) yerlerde 2,5-34,5 m derinlikler arasında 468 adet, dip yapısını kabuk ve küçük kaya döküntülerinin oluşturduğu, yer yer makroalglerle (*Zostera sp.*, *Ulva sp.*) yer yer ise kumluk alanların baskın olduğu (merkez istasyonu) yerlerde 6-9 m derinlikler arasında 73 adet ve dip yapısı kumlu ve makroalglerle (*Zostera sp.*, *Ulva sp.*) (Çayeli istasyonu) kaplı olan alanlarda ise 10 m derinlikte 9 adet tespit edilmiştir (Şekil 38-a).



Şekil 38. *Philocheras trispinosus* (a), *Philocheras fasciatus* (b) (Orijinal)

II. Tür: *Philocheras fasciatus* Risso, 1816

Sinonim: *Crangon fasciatus* Risso, 1816; *Mesapus fasciatus* Rafinesque, 1814; *Pontophilus fasciatus* Risso. Dip yapısını kumlu, kabuk ve küçük kaya döküntülerinin

oluşturduğu yer yer kumluk yer yer kayalık alanların baskın olduğu (İyidere istasyonu) yerlerde 10 m derinlikte 6 adet ve dip yapısını kabuk ve küçük kaya döküntülerinin oluşturduğu, yer yer makroalglerle (*Zostera sp.*, *Ulva sp.*) yer yer ise kumluk alanların baskın olduğu (merkez istasyonu) yerlerde ise 10 m derinlikte 5 adet tespit edilmiştir (Şekil 38-b).

III. Tür : *Crangon crangon* Linnaeus, 1758

Sinonim: *Astacus crangon* Linnaeus, 1758; *Cancer crangon* Linnaeus, 1758; *Crangon vulgaris* Fabricius, 1798; *Crangon crangon mediterranea* Brashnikov, 1907; *Crangon crangon typicus* Doflein, 1900; *Crangon maculatus* Marcusen, 1867; *Crangon maculosa* Rathke, 1837; *Crangon maculosa brevisrostris* Czerniavsky, 1884; *Crangon maculosa suchumica* Czerniavsky, 1884; *Crangon maculosa typica* Czerniavsky, 1884; *Crangon rubropunctatus* Risso, 1816; *Crangon vulgaris* Fabricius, 1798; *Steiracrangon orientalis* Czerniavsky, 1884; *Steiracrangon orientalis brevicauda* Czerniavsky, 1884; *Steiracrangon orientalis intermedia* Czerniavsky, 1884; *Steiracrangon orientalis longicauda* Czerniavsky, 1884. Dip yapısı kumlu, kabuk ve küçük kaya döküntülerinin oluşturduğu yer yer kumluk yer yer kayalık alanların baskın olduğu (İyidere istasyonu) yerlerde 8-15 m derinliklerde 4 adet, dip yapısı kabuk ve küçük kaya döküntülerinin oluşturduğu, yer yer makroalglerle (*Zostera sp.*, *Ulva sp.*) yer yer ise kumluk alanların baskın olduğu (merkez istasyonu) yerlerde 6-15 m derinlikler arasında 3 adet ve dip yapısı kumlu ve makroalglerle (*Zostera sp.*, *Ulva sp.*) (Çayeli istasyonu) kaplı olan alanlarda ise 27,5 m derinlikte 3 adet tespit edilmiştir (Şekil 39).



Şekil 39. *Crangon crangon* (Orijinal)

3.2. Karideslerin Aylık Dağılımı ve Tür Kompozisyonu

Çalışma süresince örneklenen karides türlerinin aylara ve cinsiyete göre dağılımına bakıldığında (Tablo 2) *Philocheras trispinosus* türünün Ocak ayında yumurtasız dişi miktarının (%37), Nisan ayında ise yumurtalı dişilerin miktarının en fazla (%16,9) olduğu tespit edilmiştir. *Palaemon adspersus* türünün Ekim ayında yumurtasız dişi miktarının (%9,7), Haziran ayında ise yumurtalı dişi miktarının (%24,4) ve erkek miktarının en fazla (%18,1) olduğu tespit edilmiştir. *Crangon crangon* türünün Nisan (%30) ve Kasım (%30) aylarında dişi miktarının en fazla olduğu tespit edilmiştir. Nisan ayında dişi miktarının (%30), yumurtalı dişi miktarından (%20) fazla olduğu tespit edilmiştir. Örneklenen *C. crangon* türünün yumurtasız dişi bireylerinin miktarının (%70), yumurtalı dişi miktarından (%20) ve erkek miktarından (%20) fazla olduğu tespit edilmiştir. *Palaemon serratus* türünün dişi miktarı Nisan ayında en fazla (%17) olduğu tespit edilmiştir. Yumurtalı dişiler Haziran ayında (%17) tespit edilmiştir. Örneklenen *P. fasciatus* türünün Nisan ayında dişi miktarının (%64), yumurtalı dişi miktarından (%27) fazla olduğu tespit edilmiştir.

P. trispinosus türünün dişi miktarının (%81,1), *P. adspersus* türünün dişi miktarından (%24,4) daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu türlerin yumurtalı dişilerinde *P. adspersus* türünün yumurtalı dişi miktarının (%28,2), *P. trispinosus* yumurtalı dişi miktarından (%18,0) daha fazla olduğu; erkek miktarının ise *P. adspersus* türünde (%47,4), *P. trispinosus* türüne göre (%0,9) daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Crangon crangon türü Aralık 2012 ve Mart, Nisan ve Kasım 2013 aylarında örneklenmiş olup, yumurtalı dişilere Nisan ayında (%20) rastlanılmıştır. *Palaemon serratus* türü Aralık 2012 ve Mart, Nisan, Haziran, Eylül, Ekim ve Kasım 2013 aylarında örneklenmiş olup yumurtalı dişilere Haziran ayında (%17) rastlanılmıştır. *Philocheras fasciatus* türü ise Ocak ve Nisan aylarında örneklenmiş olup, yumurtalı dişilere Nisan ayında (%27) rastlanılmıştır.

Tablo 2. Çalışma süresince en çok örneklenen iki karides türünün (*Philocheras trispinosus* ve *Palaemon adspersus*) ve az miktarda örneklenen üç karides türünün (*Crangon crangon*, *Palaemon serratus* ve *Philocheras fasciatus*) aylara ve cinsiyete (D: yumurtasız dişi, DY: yumurtalı dişi, E:erkek) göre kompozisyonu

<i>P. adspersus</i>									
Sayı						Yüzde			
Yıl	Ay	D	DY	E	Tüm	D	DY	E	Tüm
2013	Mart			4	4	0,0	0,0	0,6	0,6
2013	Nisan	20	8	87	115	3,2	1,3	14,1	18,6
2013	Mayıs	11	14	27	52	1,8	2,3	4,4	8,4
2013	Haziran	44	151	112	307	7,1	24,4	18,1	49,7
2013	Eylül	16	1	19	36	2,6	0,2	3,1	5,8
2013	Ekim	60		44	104	9,7	0,0	7,1	16,8
Tüm		151	174	293	618	24,4	28,2	47,4	100,0
<i>P. trispinosus</i>									
Sayı						Yüzde			
Yıl	Ay	D	DY	E	Tüm	D	DY	E	Tüm
2012	Aralık	13			13	2,4	0,0	0,0	2,4
2013	Ocak	205	1		206	37,3	0,2	0,0	37,5
2013	Şubat	89	1	1	91	16,2	0,2	0,2	16,5
2013	Mart	58	4		62	10,5	0,7	0,0	11,3
2013	Nisan	78	93		171	14,2	16,9	0,0	31,1
2013	Mayıs	2		4	6	0,4	0,0	0,7	1,1
2013	Haziran	1			1	0,2	0,0	0,0	0,2
Tüm		446	99	5	550	81,1	18,0	0,9	100,0
<i>P. serratus</i>									
Sayı						Yüzde			
Yıl	Ay	D	DY	E	Tüm	D	DY	E	Tüm
2012	Aralık			1	1	0	0	8,3	8,33
2013	Mart			3	3	0	0	25	25
2013	Nisan	2		1	3	17	0	8,3	25
2013	Haziran		2		2	0	17	0	16,7
2013	Eylül	1			1	8,3	0	0	8,33
2013	Ekim			1	1	0	0	8,3	8,33
2013	Kasım	1			1	8,3	0	0	8,33
Tüm		4	2	6	12	33	17	50	100
<i>P. fasciatus</i>									
Sayı						Yüzde			
Yıl	Ay	D	DY	E	Tüm	D	DY	E	Tüm
2013	Ocak	1			1	9,1	0	0	9,09
2013	Nisan	7	3		10	64	27	0	90,9
Tüm		8	3		11	73	27	0	100
<i>C. crangon</i>									
Sayı						Yüzde			
Yıl	Ay	D	DY	E	Tüm	D	DY	E	Tüm
2012	Aralık			1	1	0	0	10	10
2013	Mart	1			1	10	0	0	10
2013	Nisan	3	2		5	30	20	0	50
2013	Kasım	3			3	30	0	0	30
Tüm		7	2	1	10	70	20	10	100

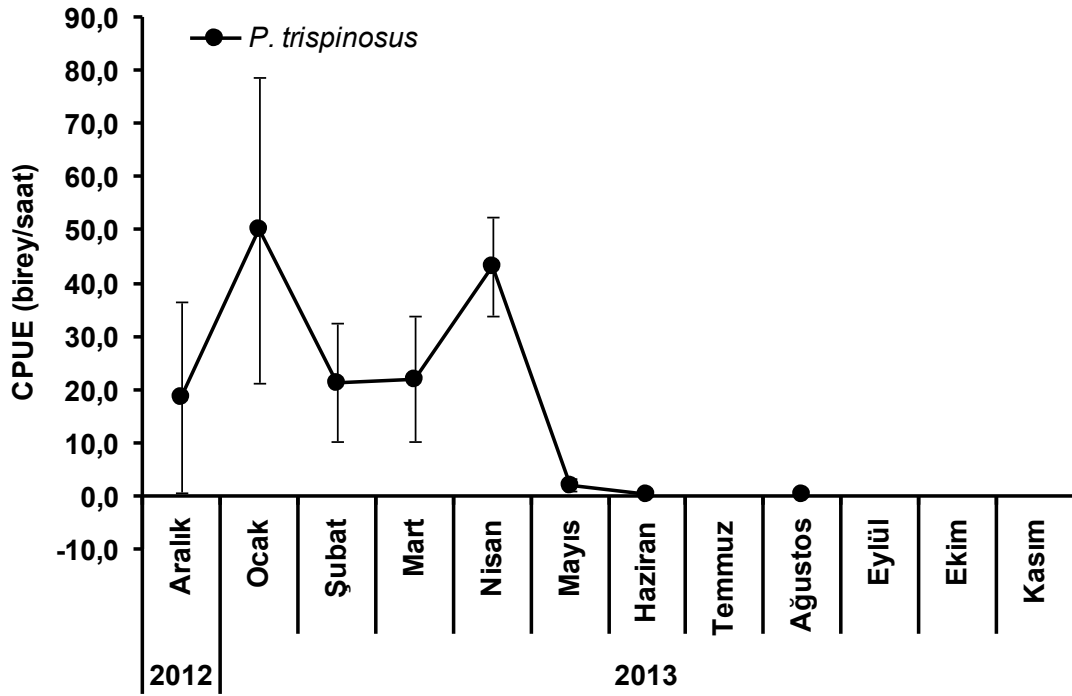
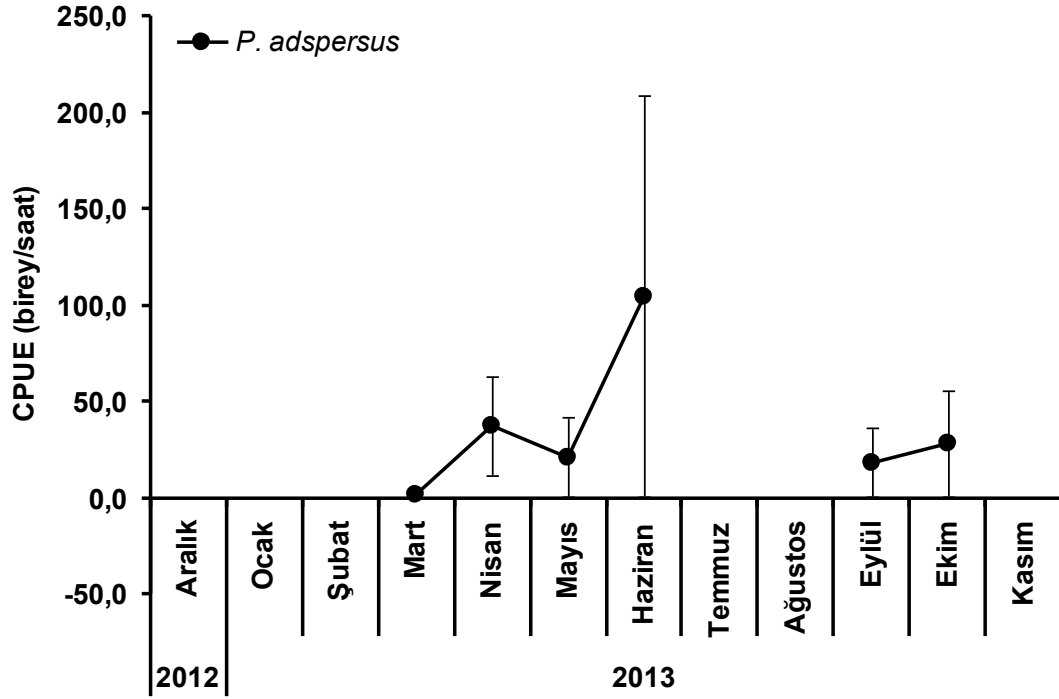
3.3. Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE)

Yapılan 146 çekim neticesinde örneklenen 5 karides türünün birim çabadaki av miktarları (CPUE: birey/saat) Tablo 3'te gösterilmiştir. En çok *P. trispinosus* ve *P. adspersus* türleri örneklenmiştir. Örnekleme süresince (Aralık 2012-Kasım 2013) türlerin birim çabadaki av miktarları; *C. crangon* 0,3±0,12 birey/saat, *P. fasciatus* 0,4±0,22 birey/saat, *P. trispinosus* 13,1±2,93 birey/saat, *P. adspersus* 25,4±16,22 birey/saat ve *P. serratus* ise 0,4±0,17 birey/saat olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. Karides türlerinin aylık birim çabadaki av miktarları (CPUE: birey/saat)

Ay	<i>P. adspersus</i>	<i>P. trispinosus</i>	<i>P. serratus</i>	<i>P. fasciatus</i>	<i>C. crangon</i>	Tüm
Aralık		18,6±17,86	1,0±1,00		1,0±1,00	4,1±3,59
Ocak		50,0±28,70		0,4±0,44		10,1±6,25
Şubat		21,3±11,11				4,3±2,38
Mart	1,1±1,09	21,9±11,78	0,9±0,92		0,3±0,27	4,8±2,54
Nisan	37,1±25,41	43,2±9,43	0,9±0,88	2,8±1,77	1,4±0,57	17,1±5,69
Mayıs	20,8±20,80	2,1±1,25				4,6±4,16
Haziran	104,3±103,96	0,2±0,18	0,7±0,68			21,0±20,79
Temmuz						
Ağustos		0,3±0,29				0,1±0,06
Eylül	18,0±18,00		0,5±0,50			3,7±3,60
Ekim	27,7±27,45		0,3±0,27			5,6±5,49
Kasım			0,4±0,40		1,2±1,20	0,3±0,25
Tüm	25,4±16,22	13,1±2,93	0,4±0,17	0,4±0,22	0,3±0,12	7,9±3,31

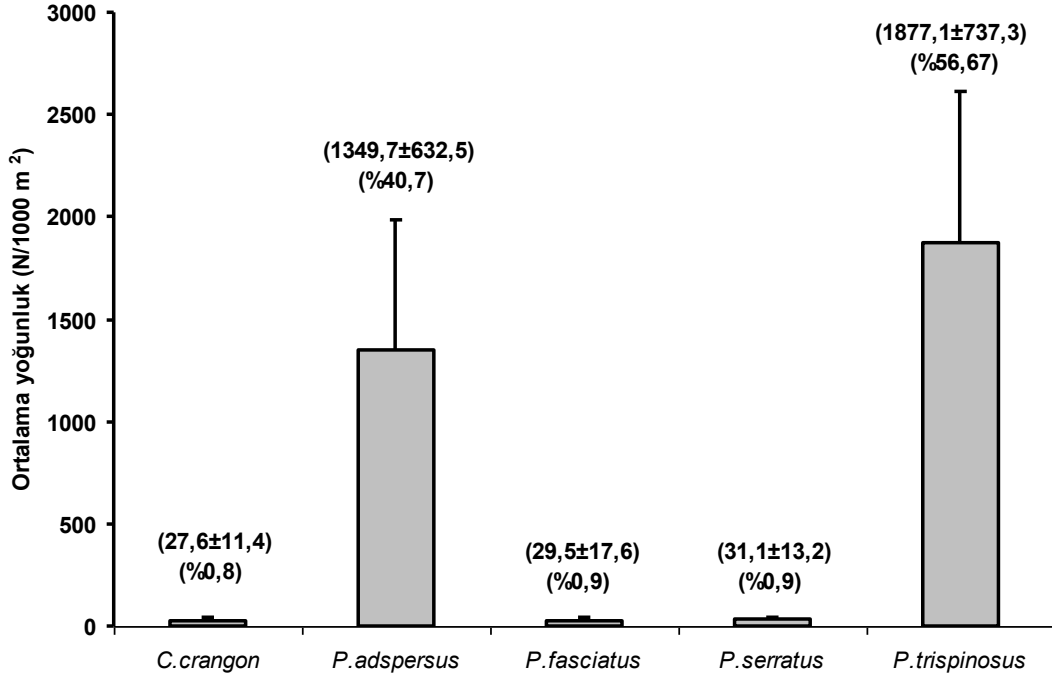
En çok örneklenen *P. trispinosus* ve *P. adspersus* türlerinin aylık birim çabadaki av miktarları (CPUE: birey/saat) Şekil 40'da gösterilmiştir. *P. trispinosus* türü en fazla Ocak ve Nisan aylarında, en az Mayıs, Haziran ve Ağustos aylarında örneklenmiştir. *P. adspersus* türü ise en fazla Nisan, Haziran ve Ekim aylarında, en az Mart ayında örneklenmiştir. Diğer aylarda ise Şekil 40'da görüldüğü gibi yapılan örnekleme sonuçlarında bu bireylere rastlanamamıştır.



Şekil 40. En çok örneklenen *P. adspersus* ve *P. trispinosus* türlerinin aylık birim çabadaki av miktarları (CPUE: birey/saat)

3.4. Yoğunluk

Araştırma süresince yapılan 146 çekim neticesinde örneklenen 5 karides türünün yoğunlukları Şekil 41’de sunulmuştur. *P. adspersus* ($1349,7 \pm 632,5$ birey/1000m²) ve *P. trispinosus* ($1877,7 \pm 737,3$ birey/1000m²) türleri araştırma bölgesinde en fazla miktarda bulunan karides türleridir.

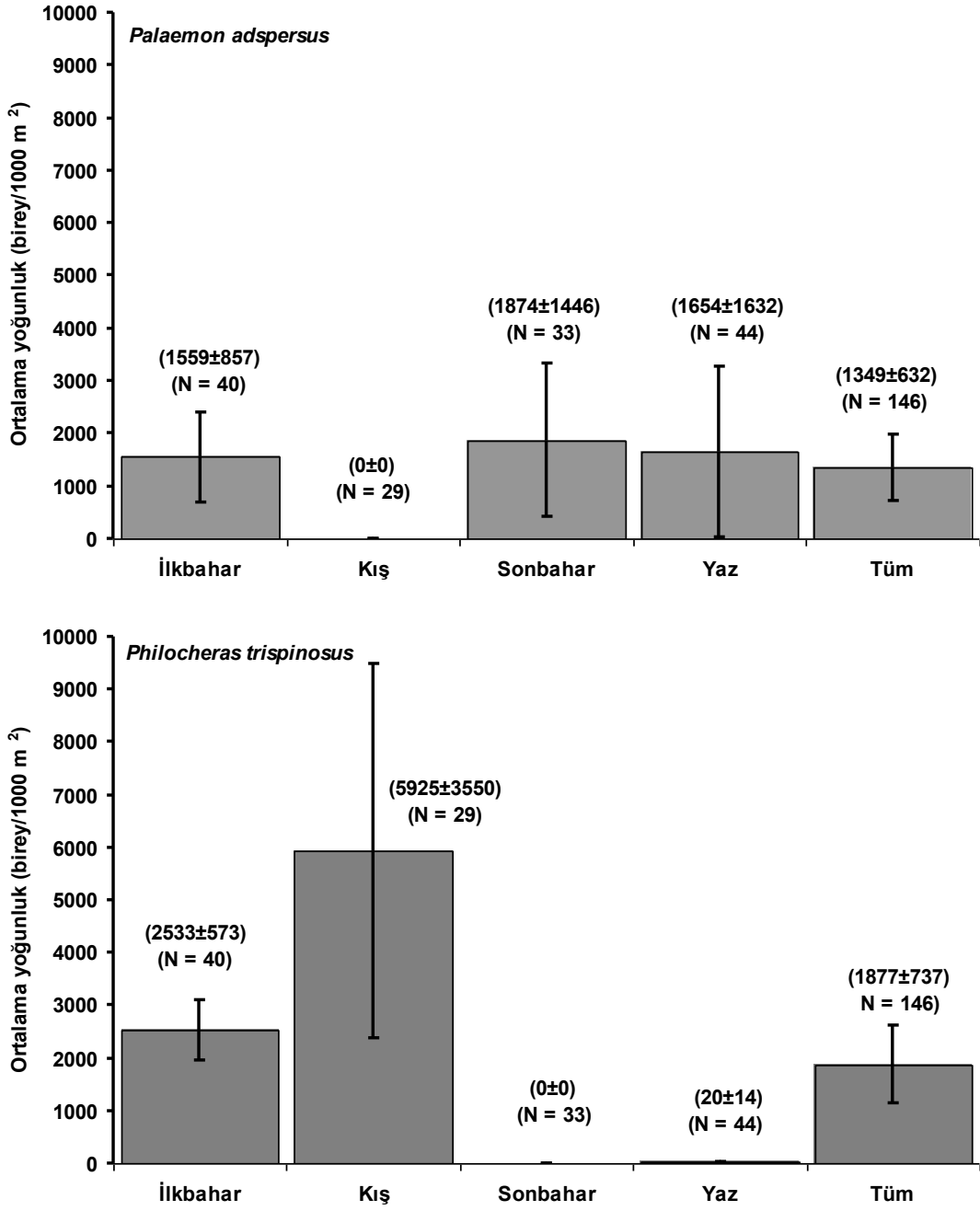


Şekil 41. Türlerinin yoğunlukları (birey/1000 m²).Üst parantez ortalama±standart hata, alt parantez ise % oranları göstermektedir.

3.5. Mevsime Göre Yoğunluk

Örneklemelelerde en çok örneklenen *P. adspersus* ve *P. trispinosus* türlerinin 1000 m² alandaki birey sayıları mevsimsel olarak değerlendirilmiş ve sonuçlar Şekil 42’de sunulmuştur. *P. adspersus* türü kış mevsiminde *P. trispinosus* türü ise Sonbahar mevsiminde örneklenememiştir.

P. trispinosus türünün 146 çekimde tüm birey sayısı 1877 ± 737 adet/1000m² tespit edilmiştir. En çok kış mevsiminde (5925 ± 3550 adet/1000m²), en az ise yaz mevsiminde (20 ± 14 adet/1000m²) örneklenmiştir. *P. adspersus* türünün 146 çekimde tüm birey sayısı 1349 ± 632 adet/1000m² tespit edilmiştir. En çok sonbahar mevsiminde (1874 ± 1446 adet/1000m²), en az ise ilkbahar mevsiminde (1559 ± 857 adet/1000m²) örneklenmiştir.



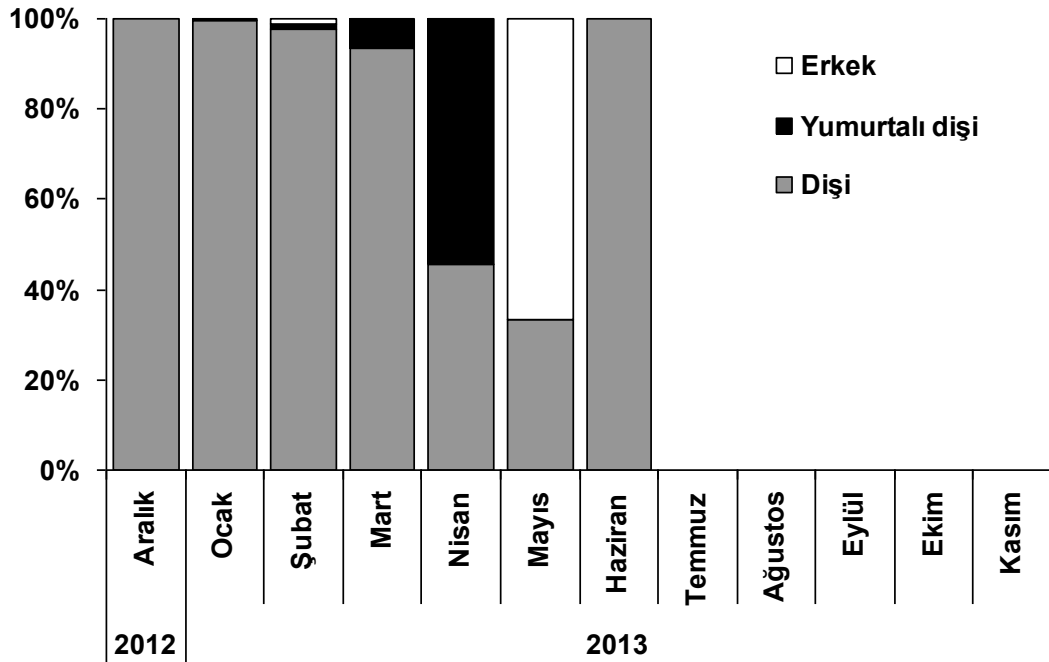
Şekil 42. *P. adspersus* ve *P. trispinosus* türlerinin mevsime göre yoğunlukları (birey/1000 m²).Üst parantez ortalama±standart hata, alt parantez (N) ise örnekleme sayılarını göstermektedir.

3.6. Üreme

Bu çalışmada örneklenen 5 karides türünden sadece *P. adspersus* ve *P. trispinosus* türü biyolojik yönden incelenecek sayıda örneklenebilmiştir. *P. adspersus* türü daha önce Karadeniz’de üreme ve büyüme özellikleri bakımından detaylı olarak çalışılmıştır. Bu çalışmada, Karadeniz’de daha önce çalışılmamış ve literatürde popülasyon özellikleriyle ilgili oldukça az bilgi olan *P. trispinosus* türü büyüme ve üreme özellikleri detaylandırılmıştır.

3.6.1. *P. trispinosus* türünün üreme zamanı

Örneklenen *P. trispinosus* türünün cinsiyetlere göre aylık yüzde oranları Şekil 43’de gösterilmiştir. Örneklenen 550 *P. trispinosus* türünün (5 erkek, 99 yumurtalı dişi ve 446 yumurtasız dişi) üremesinin yumurtalılık durumuna göre Ocak ve Nisan ayları arasında olduğu belirlenmiştir. Yumurtalı bireyler özellikle Nisan ayında fazla miktarda örneklenebilmiştir.

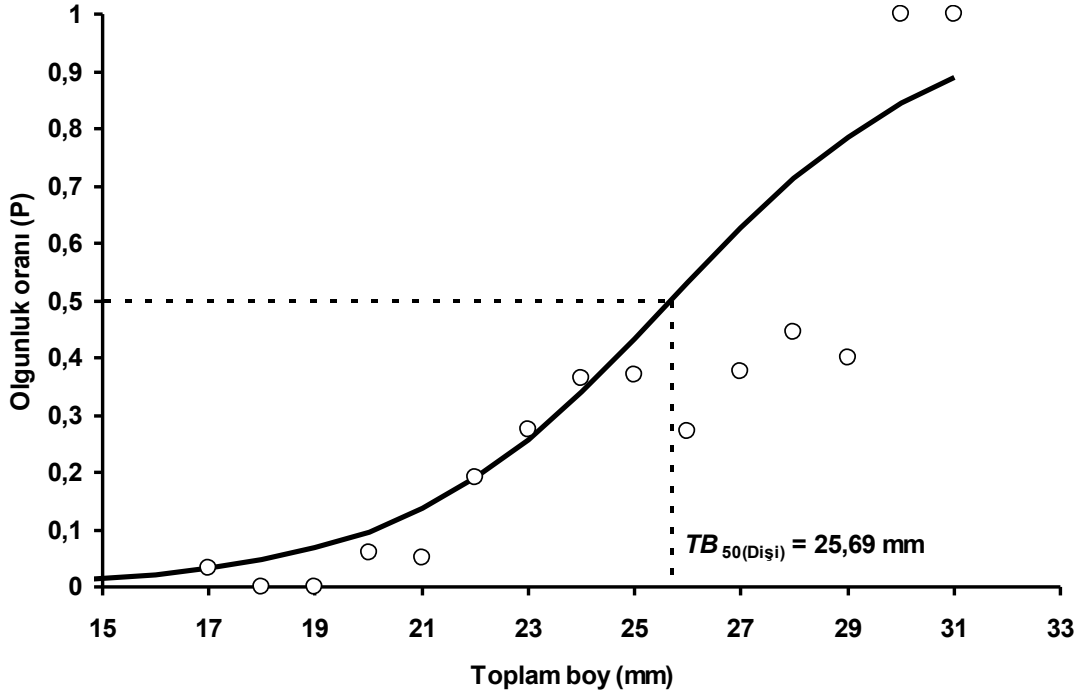


Şekil 43. *P. trispinosus* türünün cinsiyetlere göre aylık yüzde oranları

3.6.2. *P. trispinosus* Türünün %50 Cinsi Olgunluk Boyu

Araştırma bölgesinde örneklenen *P. trispinosus* bireylerinin %50 cinsi olgunluk boyu 1 mm sınıf aralığındaki toplam boya göre hesaplanmıştır. Dişi bireylerin %50 cinsi olgunluk boyu 25,7 mm toplam boy olarak hesaplanmıştır (Şekil 44). En küçük yumurtalı dişi bireyin toplam boyu 19,63 mm olarak Nisan ayında örneklenen bireyler içinden ölçülmüştür. Dişi bireyler için %50 cinsi olgunluk boy formülü aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

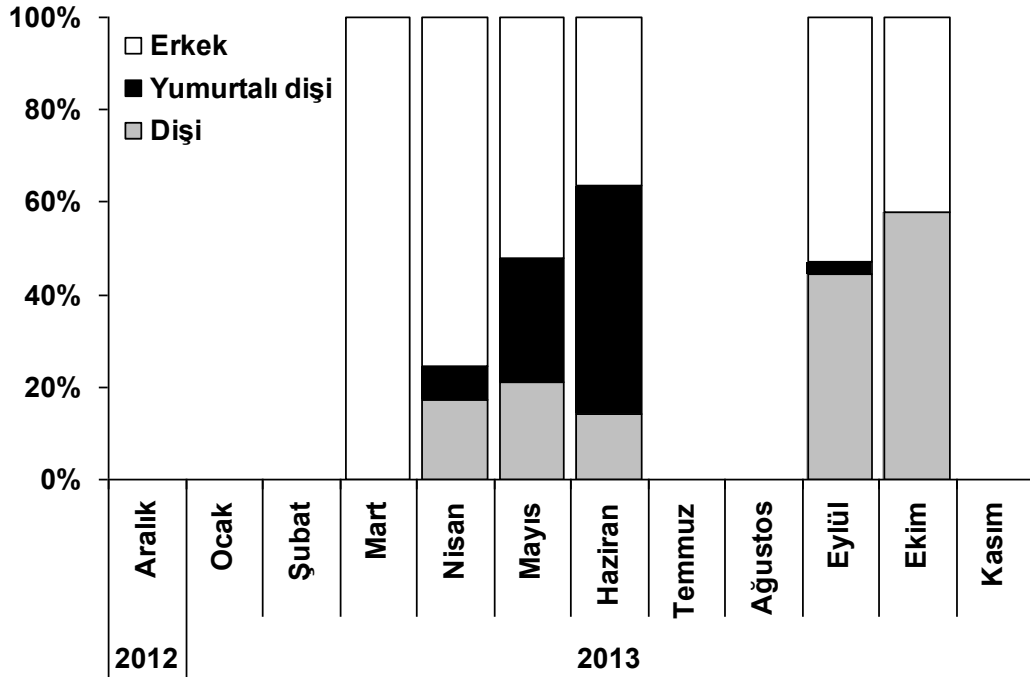
$$P = \frac{1}{1 + e^{10,081 - 0,3924 \cdot TB}}$$



Şekil 44. *P. trispinosus* türünün dişi bireylerinin %50 cinsi olgunluk boyu

3.6.3. *P. adspersus* türünün üreme zamanı

Örneklenen *P. adspersus* türünün cinsiyetlere göre aylık yüzde oranları Şekil 45'te gösterilmiştir. Örneklenen 618 *P. adspersus* türünün (293 erkek, 174 yumurtalı dişi ve 151 yumurtasız dişi) üremesinin yumurtalılık durumuna göre Nisan ve Eylül ayları arasında olduğu belirlenmiştir. Yumurtalı bireyler özellikle Haziran ayında fazla miktarda örneklenebilmiştir (Şekil 45).



Şekil 45. *P. adspersus* türünün cinsiyetlere göre aylık yüzde oranları

3.7. Büyüme

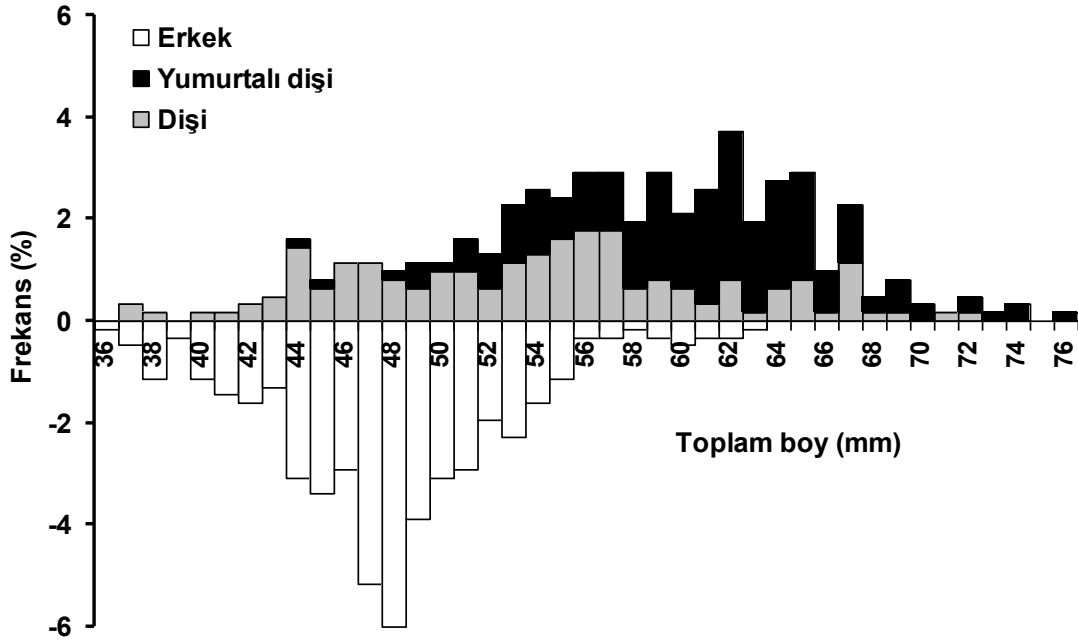
Çalışmada 146 çekimden neticesinde 618 *P. adspersus*, 550 *P. trispinosus*, 12 *P. serratus*, 11 *P. fasciatus* ve 10 *C. crangon* bireyi örneklendi. Elde edilen karides türlerinin cinsiyete göre en küçük, en büyük ve ortalama±standart hata boy özellikleri Tablo 4'te sunulmuştur. Örneklenen Palaemon karideslerinden, dişi *P. adspersus* türünün (ortalama: 53,4±0,62 mm) dişi *P. serratus* türüne (ortalama: 35,0±1,81 mm) göre daha büyük boya ulaştığı belirlenmiştir. Crangonidae karideslerinden toplam boylarının büyükten küçüğe doğru dişi bireyler için sırasıyla *C. crangon* (36,5±6,36 mm), *P. fasciatus* (24,7±1,46) ve *P. trispinosus* (21,3±0,16) şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4. Araştırma süresince örneklenen beş karides türünün ortalama (\pm standart hata), en küçük, en büyük toplam boy değerleri (mm) ile birey sayıları (N)

Tür	Toplam boy (TB, mm)							
	Dişi	N	Yumurtalı dişi	N	Erkek	N	Tüm	N
<i>P. adspersus</i>	53,4 \pm 0,62 (36,3 - 71,7)	151	59,9 \pm 0,43 (43,7 - 75,2)	174	47,4 \pm 0,28 (35,2 - 62,5)	293	52,4 \pm 0,32 (35,2 - 75,2)	618
<i>P. trispinosus</i>	21,3 \pm 0,16 (13,3 - 30,7)	446	26,9 \pm 0,20 (19,6 - 31,8)	99	26,2 \pm 2,46 (17,1 - 30,3)	5	22,3 \pm 0,17 (13,3 - 31,8)	550
<i>P. serratus</i>	35,0 \pm 1,81 (30,5 - 39,1)	4	59,6 \pm 9,12 (50,5 - 68,7)	2	32,5 \pm 2,81 (24,3 - 40,9)	6	37,8 \pm 3,48 (24,3 - 68,7)	12
<i>P. fasciatus</i>	24,7 \pm 1,46 (18,5 - 30,7)	8	24,7 \pm 2,72 (19,3 - 28,2)	3	-	0	24,7 \pm 1,22 (18,5 - 30,7)	11
<i>C. crangon</i>	36,5 \pm 6,36 (20,9 - 61,3)	7	67,2 \pm 2,37 (64,8 - 69,6)	2	46,9 \pm -	1	43,7 \pm 5,95 (20,9 - 69,6)	10

3.7.1. *P. adspersus* türünün boy kompozisyonu

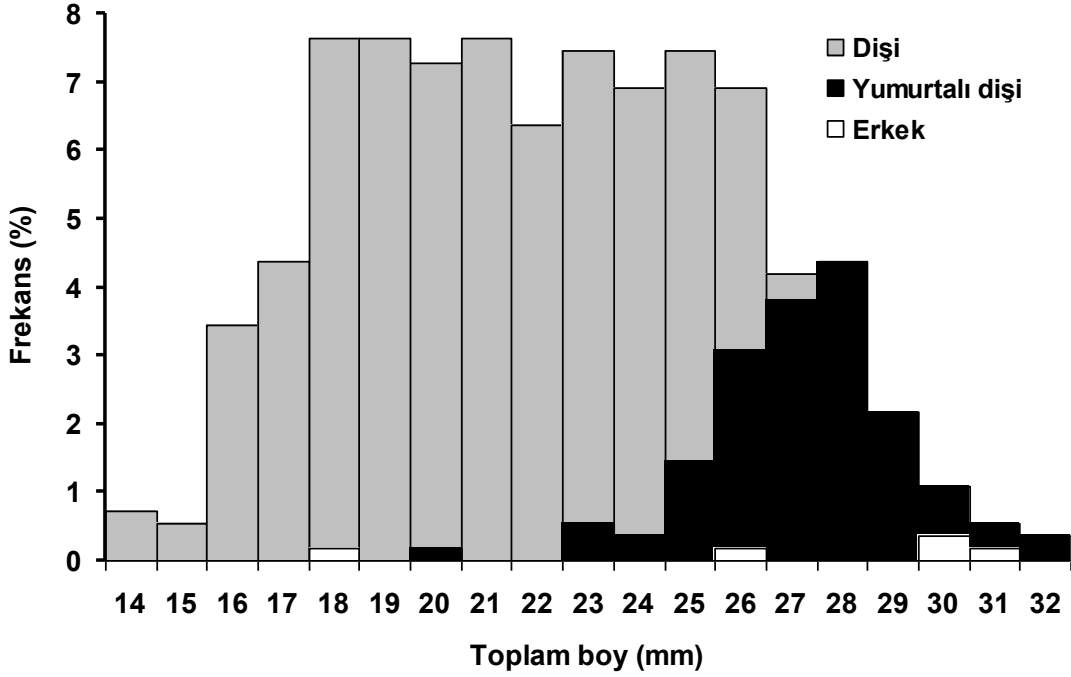
Bu çalışmada örneklenen 618 *P. adspersus* türünün (293 erkek, 174 yumurtalı dişi ve 151 yumurtasız dişi) cinsiyete göre boy özellikleri incelendiğinde dişi bireylerin (yumurtalı+yumurtasız) ortalama toplam boyunun erkeklerden daha büyük olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir (t test: $P = 2,40E-62$). Dişi ve erkek bireylerin boy frekans dağılımları istatistiksel olarak farklı hesaplanmıştır (Kolmogorov-Smirnow two sample test: $P = 9,11E-54$). Örneklenen bireylerin %24,4'ünü yumurtasız dişi, %28,2'sini yumurtalı dişi ve %47,4'ünü ise erkek bireyler oluşturmuştur. En küçük yumurtalı birey ise 43,73 mm olarak Haziran ayında tespit edilmiştir (Şekil 46).



Şekil 46. *P. adspersus* türünün dişi, yumurtalı dişi ve erkek bireylerinin toplam boy-frekans kompozisyonu

3.7.2. *P. trispinosus* türünün boy kompozisyonu

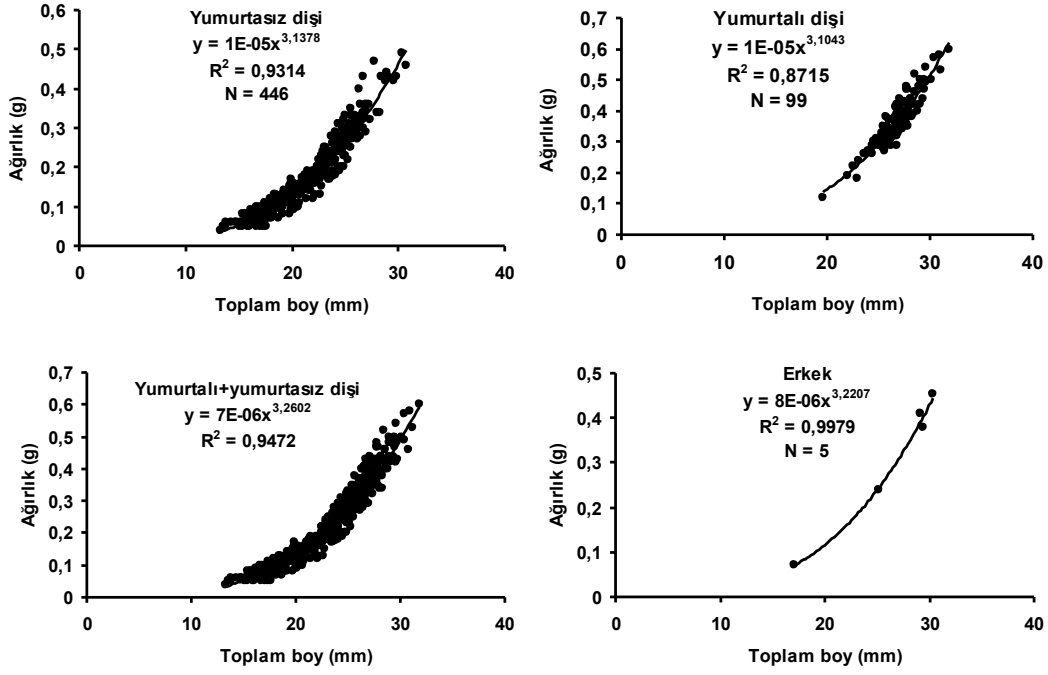
Bu çalışmada örneklenen 550 *P. trispinosus* türünün (5 erkek, 99 yumurtalı dişi ve 446 yumurtasız dişi) cinsiyete göre boy özellikleri erkek birey çok az sayıda örneklenebildiği için istatistiksel olarak değerlendirilmemiştir. *P. trispinosus* türünün toplam boyu 13,3 ve 31,8 mm arasında değiştiği (ortalama: $22,3 \pm 0,17$ mm) belirlenmiştir. Örneklenen bireylerin %81,1'i yumurtasız dişi, %18,0'ı yumurtalı dişi ve %0,9'u ise erkek bireyler oluşturmuştur. En küçük yumurtalı birey 19,63 mm olarak Nisan ayında tespit edilmiştir. Yumurtalı bireyler yumurtasızlara göre daha büyük boyda olup, özellikle 23 mm toplam boy sınıfından sonra popülasyonda gözüktüğü belirlenmiştir.



Şekil 47. *P. trispinosus* türünün dişi, yumurtalı dişi ve erkek bireylerinin toplam boy-frekans kompozisyonu

3.7.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

P. trispinosus türünün toplam boy – ağırlık ilişkisi yumurtasız dişi, yumurtalı dişi, yumurtalı+yumurtasız dişi ve erkek bireyler için hesaplanmıştır (Şekil 48). Bu ilişkilerde korelasyon katsayısı (r) istatistiksel olarak sıfırdan farklı bulunmuştur ($p < 0,05$).



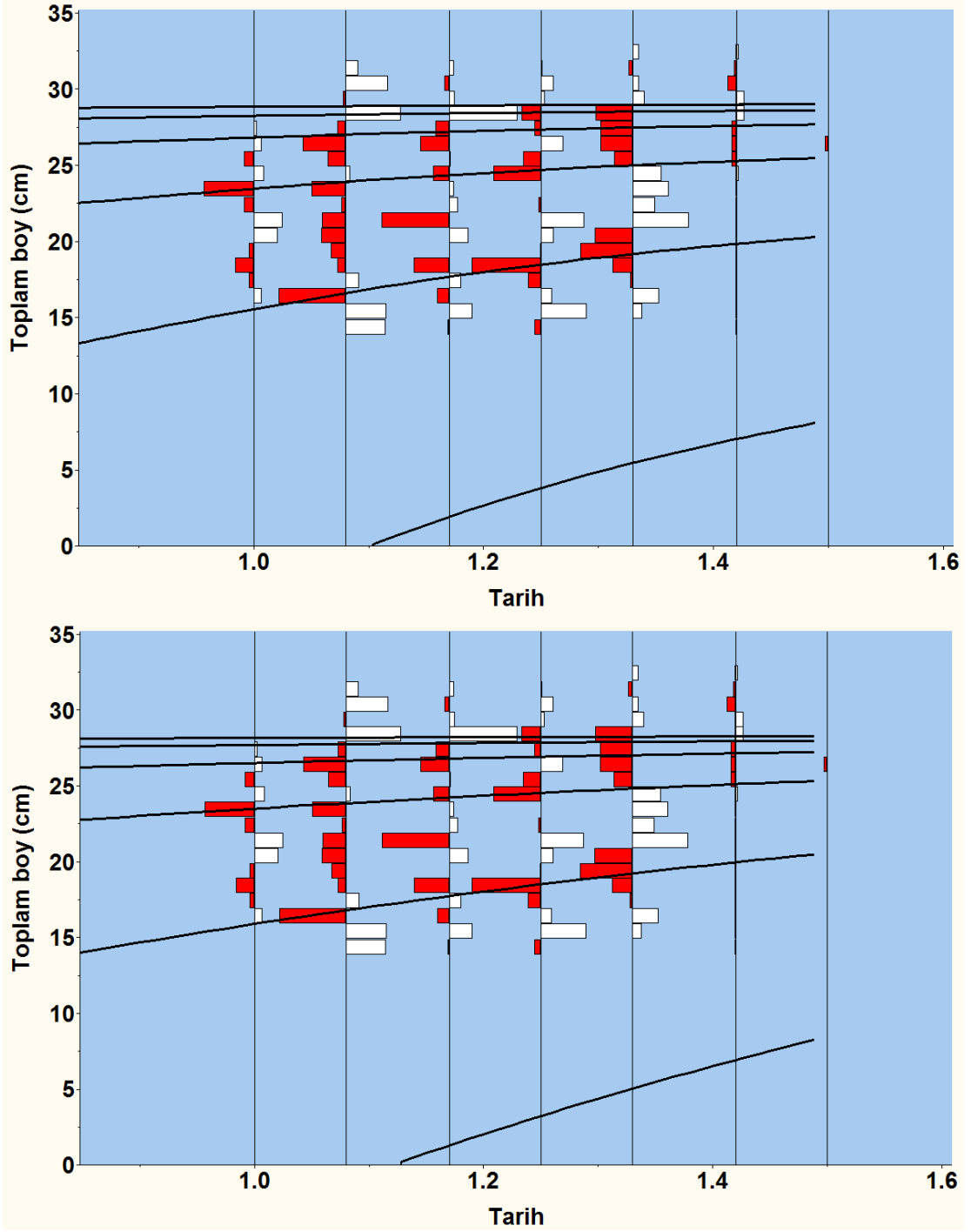
Şekil 48. *P. trispinosus* türünün yumurtasız dişi, yumurtalı dişi, yumurtalı+yumurtasız dişi ve erkek bireyler için toplam boy – ağırlık ilişkileri

3.7.4. Mevsimsel ve Mevsimsel Olmayan von Bertalanffy Büyüme Denklemi Parametreleri

Philocheras trispinosus türünün cinsiyete bakılmaksızın aylık toplam boy frekans verilerinden hesaplanan mevsimsel ve mevsimsel olmayan von Bertalanffy büyüme parametreleri Tablo 5’te sunulmuştur. Aylık 1 mm sınıf aralığındaki toplam boy - frekans verilerine göre *P. trispinosus* türünün mevsimsel büyüme ($Rn = 0,533$) özelliğinin mevsimsel olmayan ($Rn = 0,511$) büyüme özelliğine göre daha iyi fit yaptığı belirlenmiştir (Şekil 49). Yani *P. trispinosus* türü mevsimsel büyüme özelliği göstermektedir. Hesaplanan von Bertalanffy büyüme denklemi (VBBD) parametrelerine göre *P. trispinosus* türü hızlı büyüme ($K = 0,86 \text{ yıl}^{-1}$) özelliği göstermektedir. L_{∞} değeri ise mevsimsel VBBD’ ne göre 29,3 mm, mevsimsel olmayan VBBD’ ne göre ise 28,5 mm olarak hesaplanmıştır. Matematiksel olarak, büyümenin en yavaş olduğu zamanın Haziran sonu Temmuz ayının başlangıcına ($WP = 0,51$) denk geldiği belirlenmiştir. Maksimum yaşı Taylor’un emprikal formülüne göre 2,58 yıl olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5. *Philocheras trispinosus* türü için aylık toplam boy frekans verilerinden hesaplanan mevsimsel ve mevsimsel olmayan von Bertalanffy büyüme parametreleri. L_{∞} , asymptotic total boy (cm); K , büyüme katsayısı (yıl^{-1}); t_0 , boyun kuramsal olarak sıfır olduğundaki yaş; WP , kış noktası; t_s , mevsimsel salınım safhası; C , büyüme salınım genliği; Rn , verilerin uygunluk indeksi; Φ' , büyüme performans indeksi

Parametreler	Mevsimsel	Mevsimsel olmayan
L_{∞} (mm)	29,286	28,466
K (yıl^{-1})	0,860	0,929
t_0 (yıl)	-0,900	-0,880
WP	0,510	
T_s	0,010	
C	0,18	
Φ'	2,8678	2,8767
Rn	0,533	0,511



Şekil 49. *P. trispinosus* türünün ELEFAN metoduna göre hesaplanan Hoenig mevsimsel (üstteki şekil) ve mevsimsel olmayan (alttaki şekil) von Bertalanffy büyüme grafiği.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

4.1. Karideslerin Dağılımı

Araştırma süresince yapılan 146 çekim neticesinde, 618 adet *P. adspersus*, 550 adet *P. trispinosus*, 12 adet *P. serratus*, 11 adet *P. fasciatus* ve 10 adet *C. crangon* türü örneklendi. Örneklemelede en fazla *P. adspersus* ve *P. trispinosus* türleri yakalanmıştır. *P. trispinosus* Aralık 2012 ile Haziran 2013 tarihleri arasında her ay örneklenebilmiştir. *P. adspersus* türü ise Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Eylül ve Ekim 2013 tarihlerinde örneklenebilmiştir. Diğer türler ise birkaç ay hariç örneklenebilmiştir. Buradan da görüldüğü üzere araştırma bölgesinde *P. trispinosus* ve *P. adspersus* krişli trolle örneklenebilmiştir. Karadeniz'in Sinop sahillerinde krişli trol kullanılarak yapılan bir çalışmada (Bilgin vd. 2008), *P. adspersus*, *P. elegans* ve *C. crangon* türleri örneklendi ve dağılımları detaylı olarak sunulmuştur.

P. trispinosus türünün birim çabadaki av miktarı Ocak ve Nisan aylarında pik yapmış, yoğunluğu ise 1000 m²'de 1877,1±737,3 birey olarak hesaplanmıştır. *P. adspersus* türünün birim çabadaki av miktarı ise, suların ısındığı Haziran ayında pik yapmış, 1000 m²'deki ortalama yoğunluğu ise 1349,7±632,5 birey olarak hesaplanmıştır. Diğer 3 karides türünün araştırma bölgesindeki yoğunluğu yok denecek kadar az olup bu çalışmada fazla miktarda örneklenebilmiştir Karadeniz'de yaşayan karideslerin mevsim ve habitatlara göre bulunurlukları ve yoğunluklarının değiştiği ancak derinliğin karideslerin bulunurluğu ve yoğunluğu üzerine etkisi olmadığı rapor edilmiştir (Bilgin vd. 2008).

P. elegans ve *P. adspersus* gibi Palaemon türleri özellikle algli habitatlarda ve durgun sularda yaşamakta ve bu bölgelerde stok oluşturmaktadır (Berglund, 1980). *C. crangon*, *P. trispinosus* gibi Caridea türlerinin dağılımında ise sediment yapısı önemli bir rol oynamaktadır. *C. crangon* türü çamurlu ve kumlu habitatları tercih etmektedir (Pinn ve Ansell, 1993). *P. adspersus* ve *P. elegans* türlerinin dağılımları üzerine yapılan çalışmalar genelde 10 metrenin altındaki derinliklerde olmakla beraber (Berglund 1980, 1982; Berglund ve Bengtsson 1981), Sinop yarımadası civarında yapılan çalışmada *P. elegans* türünün 10 m, *P. adspersus* türünün ise 5-30 m derinlik gruplarında dominant oldukları rapor edilmiştir (Bilgin vd., 2008). Bu çalışmada *P. trispinosus* türü özellikle su sıcaklığının düşük olduğu aylarda *P. adspersus* türü ise suların ısındığı ilkbahar ve yaz aylarında tespit edilmiştir. Bu durum iki türün bulunurluklarının birbirlerine göre zıt olduğu ve su sıcaklığına bağlı olarak örneklenebildiği şeklinde yorumlanabilir. *P.*

trispinosus' un dağılımı ve bolluğu ile ilgili yapılmış çalışmalara ulaşılammış, dolayısıyla bu çalışmada detaylı bir şekilde tartışılmamıştır. Literatürde Karadeniz'de yaşayan karideslerin bulunurluğu ve yoğunluğu üzerine mevsim ve habitatın etkili olduğu ancak derinliğin etkili olmadığı diğer bir ifadeyle derinliğe bağlı olarak göç yapmadıkları belirtilmiştir (Bilgin vd., 2008). Karadeniz'de yaşayan karides türlerinin bulunurluğu ve dağılımıyla ilgili çalışmaların yapıldığı Rize sahilleri ile Sinop sahilleri dip yapısı açısından bazı farklılıklara sahiptir. Sinop bölgesi doğal bir liman olup, özellikle Palaemon karideslerinin yaşam alanlarını oluşturan *Zostera marina*, *Z. noltii* gibi deniz çayırları ile kaplı habitatlar mevcuttur (Bilgin vd., 2007). Ayrıca dalgalara kapalı koy ve körfezler de bulunmaktadır. Bu araştırmanın yapıldığı Rize bölgesinde Palaemon türlerinin habitatı olan deniz çayırları gibi alanlar Sinop'a nazaran daha kısır konumdadır. Çalışmalar arasındaki karideslerin bulunurlukları ve yoğunlukları bakımından farklılıklar özellikle yukarıda bahsedilen habitat farklılıklarından ve örneklemelerin yapılmış olduğu habitatların özelliklerinin farklılığından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca mevsimlerin de karideslerin yoğunluğu ve bulunurluğu üzerine etkili olduğu rapor edilmiştir (Bildin vd., 2008).

4.2. Tür Kompozisyonu

Bu çalışmada örneklenen *P. trispinosus* türünün çoğunluğu 0-30 m derinlikler arasında dip yapısı kum, çakıl, kabuk ve 0-20 m derinlikler arasında dip yapısı kum, kabuk, algli alanların baskın olduğu yerlerde tespit edilmiştir. Aynı bölgede Karadeniz'in Sinop kıyılarında yapılan çalışmada *P. trispinosus* türünün 0-20 m derinliğe kadar çamurlu ya da çamurlu-kumlu diplerde dağılım gösterdiği bildirilmiştir (Bilgin vd., 2005).

P. adspersus türü 0-20 m derinlikler arasında dip yapısı kum, kabuk ve algli alanların baskın olduğu yerlerde fazla miktarda örneklenmiştir. 0-20 m derinlikler arasında dip yapısı algli ve kumluk olan alanlarda ise az miktarda örneklenmiştir. *P. adspersus* türü kum, çakıl ve kabuk bulunan habitatlarda tespit edilememiştir. İsveç'te Gullmar Fiyort'unda *P. adspersus*'un durgun sularda *Z. marina* türünün yoğun olduğu diplerde sıklıkla bulunduğu, çamurlu ve kayalık alanlarda *P. adspersus* bireylerinin bulunmadığı bildirilmiştir (Berglund, 1980). *P. adspersus* türünün 0,5 m'de çamurlu ve kumlu bölgelerde m²'de hiç bulunmadığı ancak *Zostera* ile kaplı bölgelerde en fazla miktarda bulunduğu (12-41 adet/m²) bildirilmiştir (Berglund ve Bengtsson, 1981). Bu

çalışma sonucuyla farklı bölgelerde yapılan (Berglund, 1980; Berglund ve Bengtsson, 1981) çalışmalar karşılaştırıldığında her üç çalışmada da zostera ile kaplı bölgelerde bu tür tespit edilmiş olup, bu çalışmadaki istasyonlarda dip yapısı çamurlu habitatlardan örnekleme yapılmadığı için çamurlu alanlarda bulunup bulunmadığı konusunda bir sonuca varılamamaktadır. Karadeniz'in Sinop kıyılarında yapılan çalışmada Bilgin vd.(2005), *P. adspersus* türünün sığ sularda yaşamakla beraber, algli bölgelerde yoğun olarak çamurlu ve kayalık diplerde ise nadiren bulunduğu bildirilmiştir. Bilgin vd. (2005), yapmış olduğu çalışma sonucunda algli bölgelerde *P. adspersus* türünün bulunması bu çalışma sonucuyla benzerlik göstermektedir.

4.3. Boy ve Ağırlık Dağılımı

P. trispinosus türünün toplam boyu dişilerde (yumurtalı+yumurtasız) 13,3-31,8 mm ve erkeklerde 17,1-30,3 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. En küçük yumurtalı birey 19,63 mm olarak Nisan ayında tespit edilmiştir. Yumurtalı bireyler yumurtasızlara göre daha büyük boyda olup, özellikle 23 mm toplam boy sınıfından sonra popülasyonda gözüktüğü belirlenmiştir. Yapılan literatür araştırması sonucunda toplam boy ve ağırlık dağılımıyla ilgili çalışmaya rastlanılmamıştır. Oh ve Hartnoll (1999), *P. trispinosus* türünün toplam karapas boyunu 2,5-7,6 mm arasında bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda boy ölçüm özelliği toplam boyda göre yapıldığından Oh ve Hartnoll (1999), yapmış olduğu çalışmayla kıyaslama yapılamamıştır.

Örneklenen *P. adspersus* türünün yumurtalı dişi bireylerinin toplam boyunun (43,7-75,2 mm) yumurtasız dişilere göre (36,3-71,7 mm) daha fazla büyüdüğü tespit edilmiştir. Berglund ve Rosenqvist (1986), *P. adspersus* türünün yumurtasız dişilerinin yumurtalılara göre daha fazla büyüdüğünü bildirmiş olup bu çalışma sonucu ile farklılık göstermektedir. Bunun nedeni çalışmaların farklı coğrafik bölgelerde yapılmış olmasından ve örnekleme stratejisinden kaynaklı olabilir. Bu çalışmada örneklenen *P. adspersus* türünün toplam boyu dişilerde (yumurtalı+yumurtasız) 36,3-75,2 mm ve erkeklerde 35,2-62,5 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir. *P. adspersus* türünün dişi bireylerin (yumurtalı+yumurtasız) toplam boyunun erkeklerden daha büyük olduğu belirlenmiştir. Guerao ve Ribera (1995), Batı Akdeniz'de yaptıkları çalışmada *P. adspersus* türünün boy aralığının dişilerde 27-71 mm, erkeklerde ise 23-52 mm arasında değiştiğini, Ağustos ve Eylül aylarında popülasyona yeni birey katılımının olduğunu bildirmişlerdir. Guerao ve Ribera (1995), tarafından bildirilen dişilerin erkeklerden daha

büyük boya ulaşması bu çalışma ile benzerlik göstermekte, fakat popülasyona yeni birey katılımının farklı zamanlarda olması; çalışmaların aynı coğrafik bölgede yapılmamış olmasından, tuzluluk, sıcaklık, dış fiziksel faktörlerden kaynaklı olarak değişiklik gösterdiği tahmin edilmektedir. Bilgin (2005a), Karadeniz’de Sinop yarımadası civarındaki çalışmada, *P. adspersus* için toplam boyu dişilerde 22-84 mm ve erkeklerde 21-70 mm arasında olduğunu bildirmiştir. Aynı bölgede yapılan çalışmada Bilgin (2005), en büyük boy dişi ve erkeklerde bu çalışmaya göre daha büyük bulunmuş olup, en küçük boy değerleri bu çalışmada daha büyük bulunmuştur. Bu çalışmada örneklenen *P. adspersus*’un en küçük yumurtalı birey 43,73 mm olarak Haziran ayında tespit edilmiş olup Guerao ve Ribera (1995),’in bildirdiği en küçük yumurtalı dişi bireyinden (38 mm) daha büyük boyda tespit edildiği görülmektedir.

4.4. Boy Ağırlık İlişkisi

Bu çalışmada örneklenen *P. trispinosus* türünün boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden b değeri dişilerde (yumurtasız+yumurtalı dişi=3,26) erkeklere göre (3,22) daha büyüktür. Bu çalışmada b değeri *P. trispinosus* türünde yumurtasız dişilerde 3,14; yumurtalı dişilerde 3,10; erkeklerde ise 3,22 olarak tespit edilmiştir. Literatür araştırması sonucunda *P. trispinosus* türünün boy-ağırlık ilişkisiyle ilgili çalışmaya rastlanılmamıştır.

Guerao ve Ribera (2000), Batı Akdeniz’de İspanya’nın Alfacs Körfezinde (Ebro deltası) *P. serratus* türünde boy-ağırlık arasında cinsiyete bağlı farklılıklar olduğunu, boy-ağırlık ilişkisindeki b değerinin erkeklerde dişilere göre daha düşük olduğunu; dişilerde b=3,11; erkeklerde ise b=2,56 olduğunu, ilk olgun yumurtalı dişilere sonbaharda rastlanıldığını bildirmişlerdir. Guerao ve Ribera (1995), Batı Akdeniz’de İspanya’nın Alfacs Körfezinde *P. adspersus* boy-ağırlık ilişkisindeki b değerinin dişilerde 3,21; erkeklerde 3,20 olduğunu bildirmişlerdir.

4.5. Mevsimsel ve Mevsimsel Olmayan von Bertalanffy Büyüme Denklemi Parametreleri

Bu çalışmada örneklenen *P. trispinosus* türünde cinsiyete bakılmaksızın aylık toplam boy-frekans verilerinden hesaplanan mevsimsel ve mevsimsel olmayan von Bertalanffy büyüme parametreleri Tablo 6’ da sunulmuştur. Tablo 6’ya göre aynı bölgede yapılan çalışmalarda (Bilgin, 2009a; Bilgin, 2009b) *P. adspersus* ve *P. elegans*

türlerinin *P. trispinosus* türünden daha büyük boya ulaştıkları görülmektedir. Parapeneus cinsine ait *P. longirostris* türü de bu çalışmada örneklenen *P. trispinosus* türünden daha büyük boyda olduğu bildirilmiştir.

Tablo 6. Bu çalışma ve aynı bölgedeki diğer çalışmalarda karides türlerinde mevsimsel ve mevsimsel olmayan VBBD parametreleri

Tür	Cinsiyet	Mevsimsel			Mevsimsel Olmayan			Kaynak	Bölge
		$L_{\infty}(mm)$	K	$t_0(yıl)$	$L_{\infty}(mm)$	K	$t_0(yıl)$		
<i>P. adspersus</i>	Dişi	62,991	1,190	-0,830	62,788	1,189	-0,060	Bilgin vd., 2009b	Karadeniz
	Erkek	49,630	1,085	-0,380	49,630	1,085	0,380		
<i>P. elegans</i>	Dişi	47,768	1,115	-0,990	47,878	1,214	-0,980	Bilgin vd., 2009a	Karadeniz
	Erkek	41,083	1,654	-0,600	42,282	1,391	-0,800		
<i>P. longirostris</i>	Erkek	27,0	1,49	-0,88	-	-	-	Bilgin vd., 2009	Ege Denizi
<i>P. trispinosus</i>	Genel	29,286	0,860	-0,990	28,466	0,929	-0,880	Bu çalışma, 2014	Karadeniz

Aynı ve değişik su sistemlerinde yaşayan karides türlerinin VBBD parametreleri Tablo 7’de sunulmuştur. Bu çalışmada örneklenen *P. trispinosus* türünün boyunun (mevsimsel $L_{\infty} = 29,286$ mm, mevsimsel olmayan $L_{\infty} = 28,466$), Labat (1991), tarafından yapılan çalışmadaki sonuçlardan (dişilerde $L_{\infty} = 32$ mm, erkeklerde ise $L_{\infty} = 28,2$ mm) daha küçük boyda tespit edildiği görülmektedir. Ayrıca bu çalışmadaki boyların (mevsimsel $L_{\infty} = 29,286$ mm, mevsimsel olmayan $L_{\infty} = 28,466$) tablo 7’deki diğer türlerden de daha küçük boyda olduğu görülmektedir. Bunun nedeni türlerin farklı olması, çalışmaların farklı coğrafik bölgelerde yapılmış olması, örnekleme alanı, büyüme ve beslenme kaynaklı olabilir.

Tablo 7. Aynı ve değişik su sistemlerinde yaşayan karides türlerinde VBBD parametreleri

Tür	Dişi			Erkek			Bölge	Kaynak
	L_{∞} (mm)	K	t_0 (yıl)	L_{∞} (mm)	K	t_0 (yıl)		
<i>C. crangon</i>	102,79	0,20	-1,30	80,87	0,22	-1,54	Karadeniz	Bilgin, 2005
<i>C. crangon</i>	18,50	1,09	-	15,10	0,90	-	İrlanda D.	Oh vd., 1999
<i>P. adspersus</i>	71,00	1,80	-	52,00	1,90	-	Alfacas K.	Guerao ve Ribera 1995
<i>P. adspersus</i>	78,66	0,17	-	64,68	0,17	-	Ege D.	Conides vd., 1992a
<i>P. adspersus</i>	47,80	2,07	-	34,14	1,08	-	Akdeniz	Manent ve Abella, 2006
<i>P. adspersus</i>	68,19	1,07	-	44,91	1,64	-	İspanya	Figueras, 1986
<i>P. serratus</i>	137,40	0,48	-	97,84	0,73	-	İspanya	Figueras, 1986
<i>P. xiphias</i>	70,00	1,92	-	50,00	1,57	-	Akdeniz	Guerao vd., 1994
<i>P. gravieri</i>	23,20	0,80	-	18,59	0,70	-	G. Kore	Kim, 2005
<i>P. longirostris</i>	34,70	1,05	-	27,00	1,49	-	Karadeniz	Bilgin vd., 2009
<i>P. longirostris</i>	16,32	0,51	-	11,68	0,62	-	Portekiz	Cartaxana, 2003
<i>E. modestus</i>	21,39	0,58	-	18,40	0,62	-	Kore	Oh vd., 2002
<i>P. trispinosus</i>	32,00	1,87	-0,77	28,2	1,23	-0,76	Akdeniz	Labat, 1991

Bu çalışmada mevsimsel VBBD' ne göre $WP = 0,51$ (Haziran sonu Temmuz başlangıcı) olarak hesaplanmıştır. *P. trispinosus* türünün mevsimsel büyüme ($Rn = 0,533$) özelliğinin mevsimsel olmayan ($Rn = 0,511$) büyüme özelliğine göre daha iyi fit yaptığı belirlenmiştir. Yani mevsimsel büyüme özelliği göstermektedir. Oh vd. (1999), İrlanda Denizi'nde *C. crangon* türünde dişiler için $WP = 0,92$ (Aralık başı) ve $Rn = 319$, erkekler için ise $WP = 0,91$ (Kasım sonu) ve $Rn = 429$ olduğu bildirilmiştir. Karadeniz'de Palaemon karideslerinin büyüme özellikleri üzerine yapılan çalışmada *P. adspersus* türünün büyümesinin en yavaş olduğu dönem erkeklerde Mayıs ayı, dişilerde Kasım ayına denk geldiği, *P. elegans* türünde ise bu dönemin erkeklerde Mart ayı, dişilerde ise Temmuz ayına denk geldiği rapor edilmiştir (Bilgin vd., 2009a; Bilgin vd., 2009b).

Caridea karidesleri yumurtalarını inkübasyon süresince yüzme ayakları arasında taşımaktadır. Bu dönemde karidesler özellikle yumurtalı bireyler enerjilerinin çoğunu yumurta gelişimi ve bakımı için harcamaktadırlar (Hartnoll, 2001; Bilgin vd., 2009a,b). Dolayısıyla, büyümenin yavaş olduğu dönem özellikle dişi bireylerde yumurtalı olduğu döneme denk gelmektedir. Ayrıca, karideslerde büyümeyi etkileyen en önemli çevresel parametrelerin başında su sıcaklığı gelmektedir (Hartnoll, 1985; Hartnoll, 2001). Bu durum dişilere nazaran özellikle erkek bireylerde daha etkili olmakta ve erkek bireylerin yavaş büyüdüğü dönem özellikle kış aylarına denk gelmektedir. Bu çalışmada incelenen *P. trispinosus* türünün büyümesinin hesaplanması özellikle dişi bireyler üzerinden olduğu düşünüldüğünde, büyümenin en yavaş olduğu dönem yumurtalı olduğu döneme

denk gelmesi beklenebilir. Ancak bu tür Palaemon karideslerinin tersine özellikle suların daha soğuk olduğu Ocak ve Nisan ayları arasında yumurtlamaktadır. Yani diğer türlere göre soğuk sulara toleransı fazla bir tür olduğu söylenebilir. Dolayısıyla büyümenin en yavaş olduğu dönemin, Haziran sonu Temmuz başına denk gelmesinin su sıcaklığıyla ilgili olabileceği sonucu daha doğru bir neden olarak düşünülebilir.

Büyümedeki mevsimsel salınım *P. trispinosus* türü için bu çalışmada $C = 0,18$ olarak hesaplanmıştır. *P. trispinosus* için mevsimsel büyümenin boyutunu karşılaştırabileceğimiz bir literatür olmadığından dolayı karşılaştırmalar Karadeniz’de daha önce yapılmış Caridea karideslerinden Palaemon türleriyle yapılmıştır. Şöyle ki, Karadeniz’de yaşayan *P. adpersus* türü için C değeri erkeklerde 0,586, dişilerde ise 0,904 olarak (Bilgin vd., 2009b), *P. elegans* türü için ise C değeri erkeklerde 0,011, dişilerde ise 0,815 olarak rapor edilmiştir (Bilgin vd., 2009a). Görüldüğü gibi karideslerde mevsimsellik türden türe ve aynı türün cinsiyetlerine göre değişebilmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuç *P. elegans* türünün erkek bireylerine yakın değerde olduğu yani büyümelerindeki mevsimselliğin benzer olduğu söylenebilir.

4.6. Büyüme Performansı

Bu çalışmada *P. trispinosus* türünün cinsiyete bakılmaksızın hesaplanan büyüme performansı indeksi (Φ'), mevsimsel VBBD parametrelerine göre 2,8678 ve mevsimsel olmayan VBBD parametrelerine göre ise 2,8767 olarak belirlenmiştir. Yapılan literatür araştırması sonucunda *P. trispinosus* türünün büyüme performansı ile ilgili çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak, karşılaştırma yapabilmek amacıyla Tablo 8’ de bu çalışma ve diğer çalışmalardaki farklı karides türlerin büyüme performansı değerleri verilmiştir. Tablo 8’den de görüleceği gibi, bu çalışmada örneklenen *P. trispinosus* türünün diğer çalışmalardaki türlere göre daha yavaş bir büyüme gösterdiği görülmektedir. Bilgin (2007), karideslerde büyüme parametreleri değerlerinin türlere, aynı türün farklı popülasyonlarına, aynı popülasyondaki ayrı yaş gruplarına ve hatta eşeylere göre değişebildiğini bildirmiştir.

Tablo 8. Bu çalışma ve yapılan diğer çalışmalardaki karides türleri için hesaplanan büyüme performansı değerleri

Tür	Cinsiyet	Mevsimsel	M. Olmayan	Bölge	Kaynak
		Φ'	Φ'		
<i>P. adspersus</i>	Dişi	3,674	3,671	Karadeniz	Bilgin vd., 2009b
	Erkek	3,427	3,427		
<i>P. elegans</i>	Dişi	3,406	3,444	Karadeniz	Bilgin vd., 2009a
	Erkek	3,446	3,396		
<i>P. longirostris</i>	Dişi	3,100	-	Ege Denizi	Bilgin vd., 2009c
	Erkek	3,030	-		
<i>C. crangon</i>	Dişi	3,324	-	Karadeniz (Sinop)	Bilgin, 2005
	Erkek	3,163	-		
<i>P. adspersus</i>	Dişi	3,334	-	Karadeniz (Sinop)	Bilgin, 2005
	Erkek	3,136	-		
<i>P. elegans</i>	Dişi	3,139	-	Karadeniz (Sinop)	Bilgin, 2005
	Erkek	3,084	-		
<i>C. crangon</i>	Dişi	2,570	-	İrlanda Denizi	Oh vd., 1999
	Erkek	2,310	-		
<i>P. trispinosus</i>	Genel	2,8678	2,8767	Karadeniz (Rize)	Bu çalışma, 2014

4.7. Cinsi Olgunluk Büyüklüğü

Araştırmada örneklenen *P. trispinosus* bireylerinin cinsi olgunluk boyu 25,7 mm toplam boy olarak hesaplanmıştır. Bu çalışma ve diğer bölgelerdeki farklı karides türleri için hesaplanan %50 cinsi olgunluk boyları (toplam boy: TL₅₀, Karapas boy: CL₅₀) Tablo 9’da verilmiştir. Bu çalışmada örneklenen *P. trispinosus* türünün %50 cinsi olgunluk boyunun, diğer çalışmalardaki (Bilgin vd., 2009a; Bilgin vd., 2009b) *P. elegans* ve *P. adspersus* türlerinden daha küçük olduğu görülmektedir. Bu türün daha küçük boyda cinsi olgunluğa ulaşması; sıcaklık, besin ve bölgelere göre farklılıktan kaynaklı olabilir. Tablo 9’a göre Oh ve Hartnoll (1999), *P. trispinosus* türünün cinsi olgunluk boyunu karapas boy kriterine göre değerlendirdiğinde 3,7 mm olarak bildirmiştir. Bizim çalışmamızda boy ölçüm özelliği toplam boyya göre yapıldığı için sağlıklı kıyaslanma yapılamamıştır. Ancak bu amaç doğrultusunda boy ağırlık ilişkisi %50 cinsi olgunluk boyunun hesaplandığı dişi bireyler için $CL = 0,2318TL - 0,3192$ ($r^2 = 0,9238$) şeklinde hesaplanmıştır. Bu formülde toplam boy olarak hesaplanan 25,7 mm değeri yerine konduğunda CL olarak %50 cinsi olgunluk boyu *P. trispinosus* türü için 5,64 mm olarak hesaplanmıştır. Bu değer Oh ve Hartnoll (1999) tarafından belirtilen sonuçtan daha yüksektir. Bunun sebebi, olgunluk kriterlerinden kaynaklanmış olabilir. Şöyle ki, bu çalışmada olgun olarak sadece yumurtalı bireyler dikkate alınırken, Oh ve Hartnoll (1999) tarafından yapılan çalışmada yumurtalı bireylerin yanında gonad safhası 3 ve daha üst olan bireyleri de olgun olarak değerlendirdiğinden kaynaklanmış olabilir. Ayrıca bu değer hesaplamalarda kullanılan karideslerin boy aralığının farklılığından ve

örnekleme metodundaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Ayrıca, kullanılan av aracının seçicilik özelliğinden kaynaklanan ve hesaplamalarda kullanılan küçük ya da büyük boylu bireylerin farklı oranlarda yakalanmalarından dolayı %50 cinsi olgunluk boyu arasında bölgelere göre de farklılık oluşmuş olabilir. Ayrıca bu çalışmanın yapıldığı bölgede karides türleri sadece doğal ölüme maruz kalmakta avcılık yoluyla ölümler olmamaktadır. Dolayısıyla av baskısı altında olmayan karides bireylerinin av baskısı altındaki bölgelere göre daha geç cinsi olgunluğa ulaşabileceği de bildirilmektedir (Hartnoll, 2001).

Tablo 9. Bu çalışma ve diğer çalışmalardaki karidesler için hesaplanan %50 cinsi olgunluk boyları (TL: toplam boy; CL: karapas boyu)

Tür	TL ₅₀ (mm)	CL ₅₀ (mm)	Bölge	Kaynak
<i>P. trispinosus</i>	25,7	-	Güneydoğu Karadeniz	Bu çalışma, 2014
<i>P. trispinosus</i>	-	3,69	İrlanda Denizi	Oh ve Hartnoll, 1999
<i>P. elegans</i>	33,8	-	Karadeniz	Bilgin vd., 2009a
<i>P. adspersus</i>	53,6	-	Karadeniz	Bilgin vd., 2009b
<i>C. crangon</i>	-	12,47	İrlanda Denizi	Oh ve Hartnoll, 2004
<i>C. crangon</i>	-	12-12,6	Port Erin Koyu (İrlanda Denizi)	Oh vd., 1999

Bu çalışmada en küçük yumurtalı dişi bireyin toplam boyu 19,63 mm olarak Nisan ayında örneklenen bireyler içinden ölçülmüştür. Oh ve Hartnoll (1999), *P. trispinosus* türünün en küçük yumurtalı bireyini 4,2 mm CL olarak rapor etmiştir. Bilgin vd. (2009b), *P. elegans* türünün en küçük yumurtalı bireyin toplam boyunu 41 mm olarak bildirmişlerdir. Bilgin vd. (2009a), *P. adspersus* türünün en küçük yumurtalı dişi bireyin toplam boyunu 32 mm olarak bildirilmiştir. Oh vd. (1999) ise İrlanda Denizi'nde *C. crangon* türünün en küçük yumurtalı bireyin karapas boyunun 8,5 mm, toplam boyunun ise 33,3 mm olarak rapor etmiştir. Yapılan çalışmalara bakıldığında [Bilgin vd., (2009b); Bilgin vd., (2009a); Oh vd., (1999);] bu çalışmadaki en küçük yumurtalı dişi boyunun diğer çalışmalardaki en küçük yumurtalı dişi boylarına göre daha küçük olduğu görülmektedir.

4.8. Yıllık Üreme Sirkülasyonu

Bu çalışmada, *P. trispinosus* türünün yumurtlama sezonu yumurtalılık durumuna göre Ocak-Nisan ayları arasında olduğu tespit edilmiştir. Yumurtalı dişilere en fazla Nisan ayında rastlanmıştır. En küçük yumurtalı dişiye ilkbaharda rastlanılmıştır.

Yapılan literatür araştırması sonucunda Oh ve Hartnoll (1999), İrlanda Deniz'i Port Erin Koyu'nda *P. trispinosus* türünün yumurtalı dişilerine ilk olarak Şubat ayında rastlandığını, yumurtlama sezonunun Mart-Ağustos arasında olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Şubat ve Eylül arasında daha az bulunduğunu, Ekim ve Ocak aylarında hiç gözlenmediğini bildirmişlerdir. Paula (1987) ise Güney-Batı Portekiz'de Torpes koyunda *P. trispinosus* türünün Ekim-Mayıs ayları arasında ve Ağustos ayında larva oluşumunun gözlendiğini, Temmuz ve Eylül aylarında ise larva oluşumunun gözlenmediğini, *P. trispinosus* türünün mevsimsel dağılımına bakıldığında Mayıs-Haziran arasında ve Ağustos ayında olmak üzere yılda iki kez pik oluşturduğunu bildirmiştir. Farklı bölgede yapılan çalışmalarda bulunan yumurtlama sezonları ile [Oh ve Hartnoll (1999), Mart-Ağustos; Paula (1987), Ekim-Mayıs ve Ağustos], bu çalışmadaki yumurtlama sezonu (Ocak-Nisan) farklılık göstermektedir. Bunun nedeni; sıcaklık, tuzluluk, dış fiziksel faktörler, beslenme, cinsi olgunluk gibi faktörlerden kaynaklı olabilir.

Örneklenen *P. adspersus* türü Mart-Haziran arasında ve Eylül-Ekim aylarında dağılım göstermektedir. *P. adspersus* türünün Nisan, Haziran ve Ekim aylarında pik oluşturduğu tespit edilmiştir. Karadeniz'de Sinop yarımadası civarında yapılan çalışmada *P. adspersus* bireylerinin 2002'de Mart ve Eylül aylarında, 2003'de Mayıs ve Ekim aylarında pik oluşturduğu bildirilmiştir (Bilgin, 2005). Ayrıca Guerao ve Ribera (1995), Batı Akdeniz'de yapmış oldukları çalışmada yumurtalı dişilerin Nisan ve Haziran ayında pik yaptığı bildirilmiştir. Guerao ve Ribera (1995) tarafından yapılan çalışma ile bu çalışma benzerlikler göstermekte olup farklılık gösteren sonuçlar örneklemekten ve çalışmaların ayrı bölgelerde yapılmış olmasından ve yıllar arasındaki biotik ve abiotik faktörlerden özellikle su sıcaklığındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Bu çalışmada, örneklenen *P. trispinosus* türü Aralık-Haziran ayları arasında örneklenmiş olup, Temmuz-Kasım ayları arasında ise örneklenememiştir. *P. trispinosus* en çok kış ve ilkbahar mevsimlerinde örneklenmiş olup, yaz mevsiminde çok az miktarda örneklenmiştir. *P. trispinosus* sonbahar mevsiminde ise bulunamamıştır. Bu türün suların ısınmaya başladığı dönemlerde derinlere ve suların soğumaya başladığı dönemlerde ise sığ sulara göç ettiği tahmin edilmektedir. *P. adspersus* türü ise Mart-Haziran ayları arasında ve Eylül-Ekim aylarında örneklenmiş olup diğer aylar ise örneklenememiştir. *P. adspersus* en çok ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde

örnekleşmiş olup, kış mevsiminde örnekleşmemiştir. Bilgin (2009b),’in bildirdiğine göre Hagerman ve Østrup (1980), Danimarka’da *P. adspersus*’ un genellikle sığ sularda bulunduğunu ve kışın daha derin sulara göç edip, ilkbaharda tekrar sığ sulara göç ettiğini bildirmiştir. Bilgin (2009b), Karadeniz’in güneyinde *P. adspersus*’un mevsimlik göçünün tespit edilemediğini bildirmiştir. Bu çalışmada da *P. adspersus*’un su sıcaklığının arttığı dönemlerde sığ sularda bulunduğu, su sıcaklığının azaldığı dönemlerde ise derinlere göç ettiği tahmin edilmektedir.

5. ÖNERİLER

Bu çalışmada deneysel amaçlı dizayn edilen beam trolü kullanılarak sürütme av araçlarıyla avcılığın yasak olduğu Rize sahillerinde 12 aylık periyotta her ay örneklemeler yapılarak Karadeniz’de yaşayan karides türlerinin bulunurlukları ve yoğunlukları incelenmiştir. Sonuçta Karadeniz’de yaşayan karideslerin mevsimlere ve Karadeniz’de daha önce yapılmış başka bölgelere göre (örneğin Sinop) farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Ayrıca karideslerin bulunurluğu karides türlerine göre değişmekle beraber özellikle habitata bağlı olduğu da belirlenmiştir. Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda karides örneklenmesi için habitat ve mevsimler dikkate alınarak araştırma stratejileri geliştirilmelidir. Örneğin Palaemon karideslerini örneklemek için deniz çayırının olduğu habitatlar ve su sıcaklığının yükseldiği yaz aylarının tercih edilmesi önerilmektedir.

Karadeniz’de yaşayan karidesler ekonomik açıdan diğer denizlerimizde yaşayan Penaeid karidesleri kadar değerli olmamakla beraber *C. crangon* türü ekonomik öneme sahip olup Karadeniz’de stok durumu ve popülasyon yapısı detaylı bir şekilde araştırılmalıdır. Diğer taraftan Karadeniz’de yaşayan diğer karides türleri buldukları ortamdaki ekolojik nişleri açısından önemli canlılar olup, birçok balık türünün besinlerini de oluşturmaktadırlar. Dolayısıyla bu türlerin hayat sirkülasyonları incelenmeli ve detaylı bir şekilde ortaya konmalıdır.

Bu çalışmada, *P. trispinosus* türünün üreme zamanı, %50 cinsi olgunluk boyu ve büyüme özellikleri Karadeniz’de ilk kez çalışılmıştır. Literatürde *P. trispinosus* türünün üreme zamanı ile ilgili çalışmalar olmasına rağmen, bu çalışma ile büyümesi mevsimsel olarak ilk kez çalışılmıştır. Her ay örneklenememesi çalışmanın eksik yönü olup ileride bu konu ile ilgili daha detaylı olarak araştırılmaların yapılması gerekli olup, bu çalışma ile elde edilen sonuçlar ilerideki çalışmalar için kullanılabilir bir kaynak durumundadır. Bu kapsamda, *P. trispinosus* türü ile ilgili çalışmaların literatürde eksik olduğu dikkate alındığında, bu türün Güneydoğu Karadeniz’de dağılımına ilişkin net bilgiler ortaya konulabilmesi, biyolojisi ve popülasyon yapısına ilişkin daha sağlıklı bilgiler elde edilebilmesi için farklı bölgelerde ve uzun zaman aralıklarını kapsayan; aylık ve mevsimsel yoğunluk dağılımları, tür kompozisyonu, üreme biyolojisi (üreme zamanı, %50 cinsi olgunluk boyu) ve büyüme özellikleri ile ilgili çalışmalar genişletilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Alpbaz, A., 1993.** Kabuklu ve Eklembacaklılar Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Ege Üni. Basımevi, yayın no: 26, 317 s.
- Alpbaz, A. ve Hoşsucu, B., 1991.** İzmir Körfezi karideslerinden (*Penaeus kerathurus*) boy-ağırlık ilişkileri ve net et verimi. E.Ü. Su ürünleri Fakültesi 10. Su Ürünleri Sempozyumu, İzmir, 12-14 Kasım 1991, 397-405.
- Altman, E. N., Gertman, I. F. and Golubeva, Z. A., 1987.** Climatological fields of temperature and salinity in the Black Sea. Rep. 115, Sevastopol Branch, State Oceanogr. Inst., Sevastopol, Ukraine, 111 p.
- Anonim, 1989.** Crangonid shrimp: Life history and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Pacific Southwest). Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior, 18 p.
- Anonim, 2003.** NOAA, Ocean Climate Laboratory, National Geographic Data Center, USA.
- Atay, D., 1997.** Kabuklu Su Ürünleri ve Üretim Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları, yayın no: 1478, 348 s.
- Ateş, A. S. 1997.** Gerze-Hamsaroz (Sinop) Kıyı Decapod (Crustacea) Faunası Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bil. Ens., Samsun, VI+56 sayfa.
- Ateş, A. S., 2003.** Türkiye'nin Ege Denizi Kıyıları Sublittoral Decapod (Crustacea) Türleri ve Biyo-Ekolojik Özellikleri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye, 225sayfa.
- BAKA, 2012.** Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı Su Ürünleri Sektör Raporu, Türkiye.
- Balkıs, H., 1998-99.** Shrimps in the sea of Marmara. İst. Üniv. Biyoloji Derg. 61, 121-145.
- Barr, L., 1970.** Alaska's fishery resources the shrimps. fishery Leaflet 631, Washington, D.C. III+10 p.
- Başçınar, N. S., Düzgüneş, E., Başçınar, N., Emiral Sağlam, H., 2002.** A preliminary study on reproductive biology of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 along the South-eastern Black sea coasts. Turkish J. of Fish. And Aquatic Sci., 2, 109-116p.
- Bat, L., Gündoğdu, A., Sezgin, M., Çulha, M., Gönlügür, G. and Akbulut, M. 1999.** Acute toxicity of zinc, copper and lead to three species of marine organisms from the Sinop Peninsula, Black Sea. Turkish J. of Biology, 23, 537-544.
- Bat, L., Bilgin, S., Gündoğdu, A., Akbulut, M. and Çulha, M., 2001.** Individual and combined effects of copper and lead on the marine shrimp, *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 (Decapoda: Palaemonidae). Turkish J. Mar. Sci., 7, 103-117.

- Benli, H. A., Bilecik, N. ve Coşkun, F., 1997.** Şura Öncesi Oluşturulan Hazırlık Komisyonlarının Raporları, Araştırma Ve Eğitim Komisyonları. Türkiye I. Su Ürünleri Şurası, Türkiye Su Ürünleri Dayanışma, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı, Ankara, 264 s.
- Berglund, A., 1980.** Niche differentiation between two littoral prawn in Gullmar Fjord, Sweden: *Palaemon adspersus* and *P. squilla*. *Holarctic Ecol.*, 3, 111-115.
- Berglund, A., 1982.** Coexistence, size overlap and population regulation in tidal vs. non tidal *Palaemon* prawns. *Oecologia*, 54, 1-7.
- Berglund, A., 1984.** Reproductive adaptations in two *Palaemon* prawn species with differing habitat requirements. *Marine Ecology Progress Series*, 17, 77-83.
- Berglund, A. and Bengtsson, J., 1981.** Biotic and abiotic factors determining the distribution of two prawn species: *Palaemon adspersus* and *P. squilla*. *Oecologia*, 49, 300-304.
- Berglund, A. and Rosenqvist, G., 1986.** Reproductive costs in the prawn *Palaemon adspersus*: effects on growth and predator vulnerability. *Oikos*, 46, 349-354.
- Bilgin, S., 2000.** Orta Karadeniz’de Bulunan Karides (*Palaemon elegans*, Rathke, 1837)’ın Larval Gelişmesi ve Büyüme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Türkiye, 38+ IX sayfa.
- Bilgin, S., 2005.** Bazı Karadeniz Karideslerinin (*Crangon crangon* Linnaeus, 1758, *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 ve *Palaemon elegans* Rathke, 1837) Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği Yönünden İncelenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Türkiye, XIX+173sayfa.
- Bilgin, S., 2007.** Türkiye denizlerindeki *Palaemon* (Decapoda: Caridea) karidesleri dağılımları, büyüme ve üreme özellikleri. *AquaCulture&Fisheries*, 6, 28-31.
- Bilgin, S. ve Gönügür Demirci, G., 2005.** Karadeniz’in Sinop kıyıları (Türkiye) karidesleri. *F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17, 143-150.
- Bilgin, S. ve Samsun, O., 2006.** Fecundity and egg size of three shrimp species, *Crangon crangon*, *Palaemon adspersus* and *Palaemon elegans* (Crustacea: Decapoda: Caridea), off Sinop Peninsula (Turkey) in The Black Sea. *Turk J. Zool*, 30, 413-421.
- Bilgin, S., Ak, O., Bircan, R. ve Ergün, S., 2003.** *Palaemon adspersus* Rathke, 1837’nin yumurta verimi, embriyonik ve larval gelişimi. *F.Ü. Fen ve Müh. Bil. Der.*, 15, 443-453s.

- Bilgin, S., Erdem, M. E. ve Duyar, H. A., 2006a.** Pişmiş ve çiğ olarak buzdolabı sıcaklığında muhafaza edilen kahverengi karidesin, *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758), kimyasal kalite değişimleri. Fırat Üniv. ve Müh.Bil.Der., 18, 171-179.
- Bilgin, S., Samsun, O. ve Özdemir, S., 2006b.** Sinop Yarımadası civarında (Karadeniz, Türkiye) kahverengi karidesin, *Crangon crangon* (L.) (Crustacea: Decapoda: Caridea), cinsiyet oranının aylık değişimi ve ölüm oranı. Fırat Üniv. ve Müh.Bil.Der., 18, 313-321.
- Bilgin, S., Ateş, A.S. and Çelik, E. Ş., 2007.** The Brachyura (Decapoda) Community of *Zostera marina* meadows the Coastal, area of the southern Black Sea (Sinop Peninsula). Crustaceane, 80, 717-730.
- Bilgin, S., Özen, Ö. and Ateş, A. 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., Özen, Ö. and Samsun, O., 2009a.** Sexual seasonal growth variation and reproduction biology of the rock pool prawn, *Palaemon elegans* (Decapoda: Palaemonidae) in the southern Black Sea. Scientia Marina, 73, 239-247. DOI:10.3989/scimar.2009.73n2239,
- Bilgin, S., Samsun, O. and Özen, Ö., 2009b.** 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, 89, 509-519. DOI:10.1017/S0025315408003056.
- Bilgin, S., Özen, Ö., İsmen, A. and Özekinci, U., 2009c.** Bathymetric distribution, seasonal growth and mortality of the deep-water rose shrimp *Parapenaeus longirostris* (Decapoda: Penaeidae) in an unexploited Stock in Saros Bay, Aegean Sea. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8, 2404-2417.
- Can, M.F. ve Şereflişan, H., 2000.** İskenderun körfezi dörtyol civarında yaşayan *Penaeus semisulcatus* (De Haan, 1844) karides türünün bazı popülasyon özellikleri. IV. Su Ürünleri Sempozyumu, Erzurum, 28-30 Haziran 2000, 123-140.
- Cartaxana, A., 2003,** Growth of the prawn *Palaemon longirostris* (Decapoda, Palaemonidae) in Mira River and estuary, SW Portugal. Journal of Crustacean Biology 23, 251-257.
- Conides, A., Tsevis, N. and Klaoudatos, S., 1992a.** Somatic measures and mortality of the prawn *Palaemon adspersus* (Rathke, 1837) in Messolonghi lagoon, Western Greece. Fresenius Envir Bull, 1, 468-471.
- Demirhindi, Ü., 1990.** Türkiye sularında yaşayan karides (*Palaemon*) (Crustacea: Decapoda) türlerinin larvaları 1. İ.Ü. Su Ürünleri Der., 4, 1-18.

- Demirhindi, Ü., 1991.** Türkiye sularında yaşayan karides (*Palaemon*) (Crustacea: Decapoda) türlerinin larvaları 2. İ.Ü. Su Ürünleri Der., 1, 1-28.
- Diler, A. ve Ataş, Ş., 1998.** Kültür yapılan üç karides türünün (*Penaeus japonicus*, *P. monodon* ve *P. semisulcatus*) kimyasal bileşimi ve et verimi. S.D.Ü. Egridir Su Ürünleri Fak. Der., 6, 18-24.
- DPT, 2006.** Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara, Türkiye.
- Duran, M., 1997.** The ecology of the brown shrimp *Crangon crangon* (L.) in the Wash. Ph.D. Thesis, School of Biological Sciences Univ. of East Anglia Norwich NR4 7TJ, 83 p.
- Erdem, M. ve Bilgin, S., 2004.** Pişmiş ve çiğ olarak buzdolabı sıcaklığında muhafaza edilen karides (*Palaemon adspersus* Rathke, 1837)'in kalitesinde meydana gelen değişimler üzerine araştırmalar. Fırat Üniv. ve Müh.Bil.Der., 16, 687-694.
- FAO, 2012.** FAO Su Ürünleri 2012 İstatistikleri.
- Fengqi, L., 1991.** Larviculture of chinese white shrimp *Penaeus orientalis* in the People's Republic of China. Larvı'91-Fish and Crustacean Larviculture Symposium, Belgium, 27-30 August 1991, 15, 355-357.
- Fincham, A. A., 1977.** Larval development of British prawn and shrimps (Crustacea: Decapoda: Natantia) 1. Laboratory methods and a review of *Palaemon elegans* (Rathke 1837). Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool), 32, 1-28.
- Figueras, A., 1986.** Crecimiento de *Palaemon adspersus* (Rathke, 1837) *P. serratus* (Pennant, 1777) (Decapoda: Natantia) en la ría de Vigo (SO de España). Ivs. Pesq., 50, 117-126.
- Forster, G. R., 1959.** The biology of the prawn, *Palaemon* (=Leander) *serratus*(Pennant). Journ. Mar. Biol. Assoc. 38, 621-627.
- Gonzalez, E., Cuesta, J. A., 2006.** An illustrated key to species of *Palaemon* and *Palaemonetes* (Crustacea: Decapoda: Caridea) from European waters, including the alien species *Palaemon macrodactylus*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 86, 93-102.
- Gökoğlu, M., Çağiltay, F. ve Aydın, H., 2000.** Dev kaplan karidesi (*Penaeus monodon* Fabricus 1798)'nin Antalya körfezi doğal ortamında büyüme performansı. IV. Su Ürünleri Sempozyumu, Erzurum, 28-30 Haziran 2000, 135-140.
- Guerao, G. and Ribera, C., 1995.** Growth and reproductive ecology of *Palaemon adspersus* (Decapoda, Palaemonidae) In the Western Mediterranean. Ophelia, 43, 205-213.

- Guerao, G. and Ribera, C., 2000.** Population characteristics of the Prawn *Palaemon serratus* (Decapoda, Palaemonidae) in a shallow Mediterranean Bay. *Crustaceana* 73, 459-468.
- Guerao, G., Perez-Baquera, J. and Ribera, C., 1994.** Growth and reproductive biology of *Palaemon xiphias* Risso, 1816 (Decapoda: Caridea: Palaemonidae). *J. of Crustacean Biol.*, 14, 280-288.
- Hagerman, L. and Østrup, J., 1980.** Seasonal and diel activity variations in the prawn *Palaemon adspersus* from a brackish, non-tidal area. *Mar. Ecol. Pro.* 2, 329-335.
- 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.
- Hartnoll, R. G., 1985.** Growth, sexual maturity and reproductive output. In Wenner A.M. (ed.) *Factors in adult growth*. Rotterdam, the Netherlands: A.A. Balkema, 3, 101-128.
- Hartnoll, R. G., 2001.** Growth in Crustacea twenty years on. *Hydrobiologia*. 449, 111-122.
- 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.
- Kensler, C. B., 1967.** Size at maturity in female of the spiny lobster *Jasus verreauxi* (Crustacea: Decapoda: Palinuridae). *New Zealand J. of Marine and Freshwater Res.* 1, 327-340.
- Kınacıgil, H. T., Çıra, E. ve İlkyaz, A. T., 1999.** Taşucu körfezi (Kuzey Doğu Akdeniz) karides trol avcılığında hedeflenmeyen ava ilişkin bir ön çalışma. *Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Derg.*, 16, 99-105.
- Kim, S., 2005.** Population structure, growth, mortality, and size at sexual maturity of *Palaemon gravieri* (Decapoda: Caridea: Palaemonidae). *Journal of Crustacean Biology* 25, 226–232.
- Kirkwood, G.P., Aukland, R. and Zara, S.J., 2001.** Length frequency distribution analysis (LFDA), version 5.0. MRAG Ltd, London, UK.
- Kocataş, A. and Katağan, T., 2003.** The Decapod Crustacean fauna of the Turkish Seas. *Zoology in the Middle East*, 29, 63-74.
- Kocataş, A., Katağan, T. ve Üçal, O., 1991.** Türkiye Karidesleri ve Karides Yetiştiriciliği. *Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, yayın no: 4, 155 s.

- Kocataş, A., Katağan, T., Üçal, O. ve Benli, H.A., 1991.** Türkiye Karidesleri ve Karides Yetiştiriciliği. Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, yayın no: 4, 143 s.
- Kumlu, M., 2001.** Karides, İstakoz ve Midye Yetiştiriciliği. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitabı, yayın no: 6, 305 s.
- Kumlu, M., Başusta, N., Avşar, D. and Erdoğan, T., 1999.** Some biological aspects of Penaeid shrimps inhabiting Yumurtalık Bight in Iskenderun Bay (North-Eastern Mediterranean).Tr. J. of Zoology, 23, 53-59.
- Kumlu, M., Eroldoğan, O.T., Aktaş, M. and Göçer, M., 2002.** A new shrimp record for the Turkish seas: *Melicertus Hathor* (Burkenroad, 1959) (Penaeidae: Crustacea). Isr. J. Zoology, 48, 246-247.
- Kuyumcuoğlu, F., 1996.** Akdeniz’de Karides (*Penaeus japonicus*)’in Larval Gelişimi ve Büyüme Oranları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bil. Ens., 52 s.
- Labat, J. P., 1977.** Ecologie de *Crangon crangon* (L.) (Decapoda, Caridea) dans un etang de la cote languedocienne, Vie Millie. 30, 273-292.
- Labat, J. P., 1991.** Model of a shrimp population (*Philocheas trispinosus*) I. Simulation of the size structure. Elsevier Science Publishers B.V. 75-93.
- Lancaster, J., 1999.** Ecological studies on the brown shrimp (*Crangon crangon*) fishery In the Solway Firth., Ph.D. Thesis., Univ. of Newcastle upon Tyne, Cullercoats, North Shields, 123 p.
- Lancaster, J. and Frid, C. L. J., 2002.** The fate of discarded juvenile Brown shrimp (*Crangon crangon*) in the Solway Firth UK fishery. Fis. Res., 58, 95-107.
- Lee, D. O. C. and Wickins, J. F., 1992.** Crustacean farming. Blackwell Scientific Publications, 381 s.
- Manent, P. and Abella-Gutiérrez, J., 2006.** Population biology of *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 (Decapoda, Caridea) in Fornells Bay, Balearic Islands, western Mediterranean. Crustaceana 79, 1297–1308.
- Muino, R. and Gonzalez-Gurriaran E., 2003.** Spatial and temporal patterns in the moulting cycle of *Liocarcinus arcuatus* (Brachyura: Portunidae) in the Ría de Arousa, Spain. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 83, 1261-1265.
- Oğuz, T. ve Tuğrul, S., 1998.** Denizlerimizin Genel Oşionografik Özelliklerine Toplu Bir Bakış. N. Görür (Ed), Türkiye Denizlerinin Ve Çevre Alanlarının Jeolojisi, Tübitak Üniversite-MTA, Ulusal Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Programı, İstanbul, 1-21s.

- Oguz, T., La Violette, P. E. and Ünlüata, Ü., 1992.** The upper layer circulation of the Black Sea: it's variability as inferred from hydrographic and satellite observation. *J. of Geophysical Res.*, 97, 569-584.
- Oğuz, T., Latun, V. S., Latif, M. A., Vladimirov, V. V., Sur, H. İ., Markov, A. A., Özsoy, E., Kotovshchikov, V. V, Ereemev, 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. and Hartnoll, R. G., 1999a.** Brood loss during incubation in *Philocheras trispinosus* (Decapoda) in Port Erin Bay, Isle of Man. *Journal of Crustacean Biology*. 19, 467-476.
- Oh, C. W. and Hartnoll, R. G., 1999b.** Size at sexual maturity, reproductive output and seasonal reproduction of *Philocheras trispinosus* (Decapoda) in Port Erin Bay, Isle of Man. *Journal of Crustacean Biology*. 19, 252-259.
- Oh, C. W. and Hartnoll, R. G., 2004.** Reproductive biology of the common shrimp *Crangon crangon* (Decapoda: Crangonidae) in the central Irish Sea. *Marine Biol.*, 144, 303-316.
- 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 J. of Marine Sci.*, 56, 718-733.
- Oh, C. W., Suh, H. L., Park, K. Y., Ma, C. W., and Lim, H. S., 2002.** Growth and reproductive biology of the freshwater shrimp *Exopalaemon modestus* (Decapoda: Palaemonidae) in a lake of Korea. 22, 357-366
- Ovat, H., 1996.** *Penaeus semisulcatus* (Penaeidae)'un Farklı Stoklama Oranlarında Yetiştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniv., Fen Bil. Ens., 28 s.
- Özel, İ., 1998.** Planktonoloji II. Denizel Zooplankton. Ege Üniversitesi Basımevi, 269 s.
- Pessani, D. and Godino, C., 1991.** Larval development of *Philocheras trispinosus* (Hailstone, 1835) (Decapoda: Crangonidae) reared in the laboratory. *Journal of Crustacean Biology*. 123-137.
- Paula, J., 1987.** Seasonal distribution of Crustacea Decapoda larvae in S. Torpes Bay, South-western Portugal. *Inv. Pesq.* 267-275.
- Pauly, D. and Munro, J. L., 1984.** Once More on Growth Comparison In Fish and Invertebrates. *Fishbyte*, 2, 21-30.
- Pérez Farfante, I. and Kensley, B., 1997.** Penaeid and Sergestoid shrimps and prawns of the world. Key and diagnoses for the families and genera. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris*. 175, 1-233.

- Pomerov, R. S., 1995.** Community-based and Co-management Institutions for sustainable coastal fisheries management in Southeast Asia. *Ocean and Coastal Management*, 27, 143-162.
- Ross, D. A., 1974.** The Black Sea. *The Geology of Continental Margins*, 669-682.
- Siegfried, C. A., 1980.** Seasonal abundance and distribution of *Crangon franciscorum* and *Palaemon macrodactyls* (Decapoda: Caridea) in the San Francisco Bay, Delta. *Biol. Bull.*, 159, 177-192.
- Somers, I.F., 1988.** On a seasonally oscillating growth function. *Fishbyte*, 6, 8-11.
- Sorokin, Y. I., 1983.** The Black Sea. in: Ketchum, B. H. (eds) *Ecosystems of the world estuaries and enclosed seas*. Elsevier, Amsterdam, 253-291.
- Taylor, C. C., 1958.** Cod growth and temperature. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 23, 366–370.
- Tekelioğlu, N., Yanar, M. ve Erçen, Z., 2007.** Türkiye’de Su Ürünleri Üretimi Sektörünün Durumu ve Sorunları. *Turkish Journal of Aquatic Life*, 682-693.
- Tekoğul, H., 1991.** İzmir Körfezi ve Civarında Palaemonidae (Crustacea, Decapoda) Familyası Türlerinin Biyo-Ekolojik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniv., Fen Bil. Ens., İzmir, Türkiye, 31 s.
- Temming, A. and Damm, U., 2002.** Life cycle of *Crangon crangon* in the North Sea: a simulation of the timing of recruitment as a function of the seasonal temperature signal. *Fis. Oceanography*, 11, 45-58.
- 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.
- TÜİK, 2012.** Türkiye 2012 Su Ürünleri Üretim Miktarları.
- URL-1, 2014.** <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=107559>.
- URL-2, 2006.** http://www.tmu.uit.no/crustikon/Decapoda2/Species_index.html#Caridea.
- URL-3, 2006.** <http://biow.tubitak.gov.tr/present/taxonForm1.jsp>.
- Ünlüata, U., T. Oguz, M.A. Latif and E. Ozsoy., 1990.** On the physical oceanography of the Turkish Straits. in the physical oceanography of the Sea Straits, L.J. Pratt (Ed.). NATO/ASI Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 318, 25-60,
- Yiğit, M., Ergün, S., Türker, A., Karaali, B. and Bilgin, S., 2005.** Using ammonia nitrogen excretion rates as an index for evaluating protein quality of prawns in turbot (*Psetta maotica*) nutrition. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29, 1343-1349.

ÖZGEÇMİŞ

02.08.1986 yılında Giresun'da doğan Necla YILMAZ İlköğretimini Mithatpaşa İlköğretim okulunda tamamlamıştır. Ortaöğretimini Erzincan Sabahat Hanım Lisesi'nde tamamladıktan sonra 2008 yılında Rize Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesini kazandı ve 2012 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi'nden mezun olarak, aynı yıl Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisans'a başlamıştır ve halen öğrenimine devam etmektedir.

Necla YILMAZ