

Sinop Yarımadası Civarında (Karadeniz, Türkiye) Kahverengi Karides'in, *Crangon crangon* (L.) (Crustacea: Decapoda: Caridea), Cinsiyet Oranının Aylık Değişimi ve Ölüm Oranı

Sabri BİLGİN¹, Osman SAMSUN² ve Süleyman ÖZDEMİR²

1Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Çanakkale

2 Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Sinop

srbilgin@comu.edu.tr

(Geliş/Received: 24.10.2005; Kabul/Accepted: 06.04.2006)

Özet: Bu çalışmada, Karadeniz'de Sinop yarım adası civarında, Şubat 2002 – Ocak 2004 arasında örneklenen kahverengi karides'in, *Crangon crangon*, aylık olarak cinsiyet oranının değişimleri ve cinsiyete göre ölüm oranları araştırılmıştır. Karides örneklemeleri kiriş uzunluğu 3 m ve torba ağ göz açıklığı 10 mm olan kirişli trol ile yapılmıştır. Genele ve aylara göre cinsiyet oranı (dişi:erkek) dişilerin lehine olup, 1:1 oranından istatistikî fark önemli olarak bulunmuştur ($p<0,05$). Toplam ölüm oranı 1,43 yıl⁻¹ olarak hesaplanmışken, erkek bireylerin ölüm oranı (1,99 yıl⁻¹) dişilerden daha yüksek (1,55 yıl⁻¹) olarak tahmin edilmiştir. Sonuçta, araştırma süresince cinsiyet oranındaki farklılıklar, ölüm oranının farklılığından, göçlerden ve/yada predatör etkisinden kaynaklanabileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kahverengi karides, *Crangon crangon*, Aylık cinsiyet oranı, Ölüm oranı, Karadeniz.

Monthly Changes of Mortality Ratio and Sex Ratio of the Brown Shrimp, *Crangon crangon* (L.) (Crustacea: Decapoda: Caridea), off the Sinop Peninsula (Black Sea, Turkey)

Abstract: In this study, monthly changes of sex ratio (female:male) and mortality ratio of the brown shrimp, *Crangon crangon*, by sex were studied in the Black Sea off Sinop Peninsula between February 2002 – January 2004. Shrimps were sampled with a beam trawl with beam length of 3 m and 10 mm cod-end mesh size. Sex ratio (female:male) by year or months was in favour of females and found to vary significantly from 1:1 ratio ($p<0.05$). Male individual mortality ratio was estimated to be higher (1.99 year⁻¹) than female (1.55 year⁻¹), while total mortality ratio calculated as 1.43 year⁻¹ in general. Finally, variation in sex ratio found during the study might have occurred as a result of difference in mortality ratio, migration, and/or predation.

Keywords: Brown shrimp, *Crangon crangon*, Monthly sex ratio, Mortality ratio, Black Sea.

1. Giriş

Günümüze kadar Türkiye denizlerinde 75 karides türü tespit edilmiş olup [1], Karadeniz'de 9 türün bulunduğu bildirilmiştir [1, 2]. Karadeniz'de bulunan karideslerden özellikle *Crangon crangon* türünün avcılığı dünya denizlerinde yapılmakta ve balıkçılıkta önemli bir yer almaktadır. Avrupa ülkelerinde yıllık *C. crangon* avcılık miktarı ortalama 20000 ton olup, *C. crangon* üretilen ülkelere baktığımızda sırasıyla, Hollanda (%47), Almanya (%37), Danimarka (%12), İngiltere (%2), Belçika (%1) ve Fransa'da (%1) *C. crangon* avcılığını görmekteyiz [3]. Ayrıca, bu canlıların, balıkların mide muhteviyatı ile ilgili yapılan çalışmalarda

bentik balıkların besinlerinin önemli bir bölümünü oluşturdukları belirtilmiştir [4, 5].

Yukarıda belirtilen ekolojik ve ekonomik öneminin yanında, ülkemiz denizlerinde ise, bu tür ve buna benzer diğer karides türlerinin varlığı ve stoklarının durumu dahi yeterince bilinmemektedir.

Balık populasyonlarında cinsiyet oranının 1:1'e çok yakın olduğu bildirilmiştir [6,7]. Ancak bazı balık türlerde ve karides türlerinde bu orandan sapmalar olabilir. Karides populasyonunda doğada cinsiyet oranındaki sapmalar, fizyolojik mekanizmalardan ve cinsiyet belirleme mekanizması, interspesifik

cinsiyet fizyolojisi, farklı göçler ya da cinsiyetler arasında habitat ekolojisi ve çevresel şartlara karşı eşeyssel toleransın farklılığı gibi fiziksel faktörlerden kaynaklanabilmektedir [8, 9]. Yine, karideslerde yumurta verimi düşükse, genellikle dişilerin çoğunlukta olduğu belirtilmektedir [10]. Ayrıca cinsiyet oranı, büyüme, ölüm oranı, ömür uzunluğuyla ve göçlerle de ilişkili olabilir.

Bu araştırma ile, Karadeniz’de bulunan kahverengi karides’in, *Crangon crangon* (Linnaeus,1758), cinsiyet oranının aylık değişimi ve cinsiyete göre ölüm oranının belirlenmesi amaçlanmıştır. Karadeniz’de karidesler üzerinde yapılan araştırmaların yok denecek kadar az olması, bu çalışmanın gelecekteki çalışmalara bir temel teşkil etmesi açısından önemini artırmaktadır. Ayrıca lüks bir besin maddesi olması açısından karides önemli bir potansiyeldir ve araştırma yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

2. Materyal ve Metot

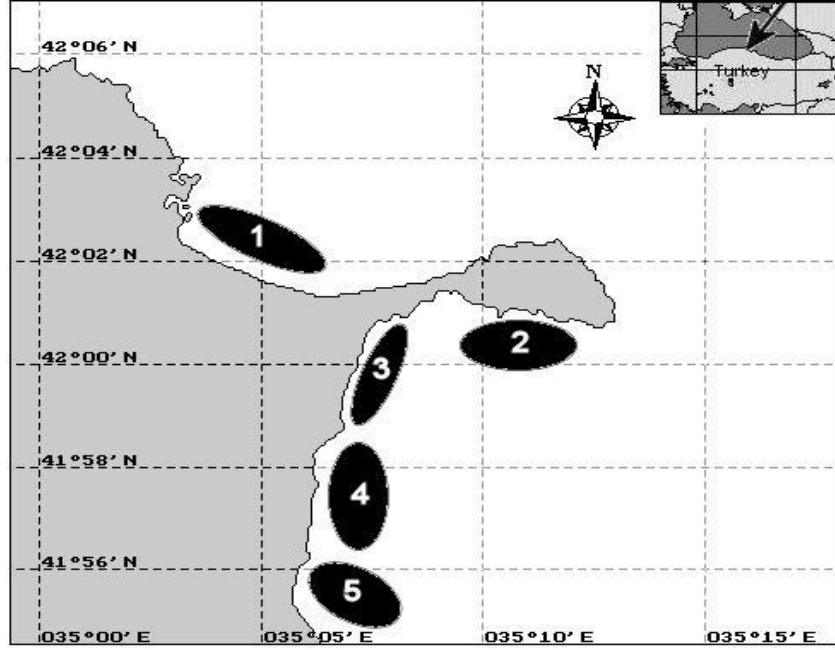
Araştırma da, Sinop yarım adası ve civarından seçilen kırıklı trol ile karides avcılığına uygun 5 istasyondan (Şekil 1) *C. crangon* (Şekil 2) bireyleri örneklenmiştir.

Örneklerin temin edilmesinde, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sinop Su Ürünleri Fakültesi’ne ait 78 HP gücünde, 11 m uzunluğunda, 3.70 m eninde, RAYTHEON marka ekosounder ve GEOMATICS GPS 315 marka GPS ekipmanlarına sahip “Araştırma-I”

adlı araştırma teknesi kullanılmıştır. Örnekler FAO balık av araçları kataloglarında [11] karides için önerilen ve bu araştırma için modifiye edilerek hazırlanan kırıklı uzunluğu 3 m, ağız yüksekliği 30 cm, ağ göz açıklıkları omuzda 36 mm ve 90 göz, tünel kısmında 18 mm ve 120 göz, torba kısmında 10 mm ve 140 göz olan, çerçevesiz trol (beam trawl) modeli kullanılmıştır.

Araştırma Şubat 2002 ile Ocak 2004 tarihleri arasında 24 ay süreyle belirlenen istasyonlardan 0-30 m arasındaki derinliklerden aylık örnekleme yapılarak yürütülmüştür. Örnekleme sonrasında karidesler %4’lük formaldehitte bir gün kadar korunmuş ve daha sonra laboratuvarında gerekli ölçümleri yapılmıştır. İncelenen karidesler %70’lik etanol içerisinde fikse edilmiştir.

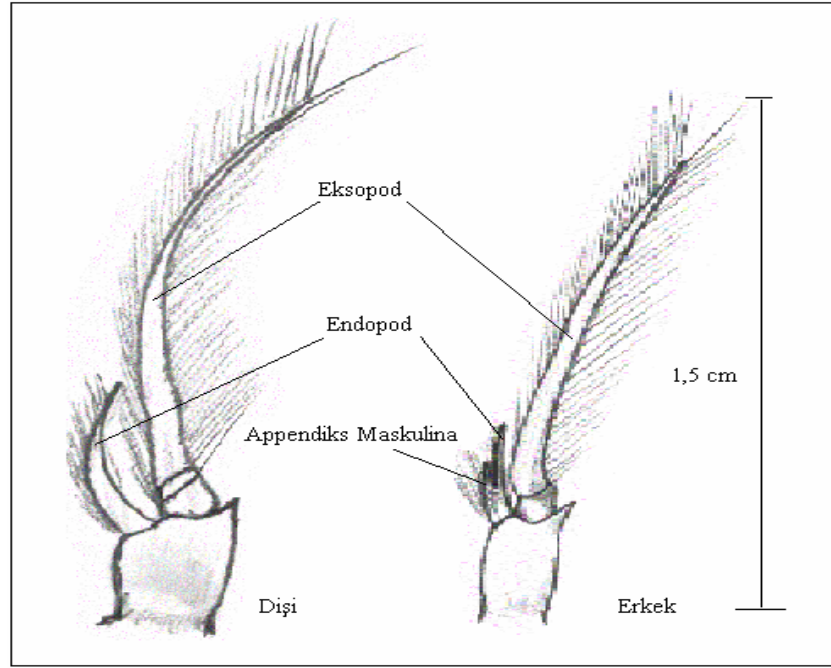
Caridae karideslerinde ikinci çift pleopodun yapısı referans alınarak cinsiyet tayini yapılmaktadır. Erkeklerin ikinci çift pleopodunun endopoditi dişilerden daha kısadır ve endopoditte dişilerde olmayan appendiks maskulina bulunur [20] (Şekil 3). Caridae karideslerinde üreme delikleri diğer bir ayırt edici özellik olmasına rağmen, bu yapılar çıplak gözle ve stereo mikroskopla görülemeyecek kadar küçük olduğundan dolayı cinsiyet tayini cinsiyet deliklerinden yapılmaz [21]. Cinsiyet delikleri dişilerde 5. çift yürüme bacaklarının dibinde erkeklerde ise 3. çift yürüme bacaklarının dibindedir [22-26]



Şekil 1. Araştırma Sahası [1: Aklıman mevki, 2: Karakum mevki, 3: DSİ mevki, 4: Demirciköy mevki, 5: Şişecam mevki]



Şekil 2. Kahverengi karides, *Crangon crangon* (Linnaeus,1758) (Orijinal)



Şekil 3. *Crangon crangon* (Linnaeus,1758) türünün cinsiyet ayrımı (Orijinal)

Laboratuvara getirilen karideslerin toplam boyları (rostrum ucundan telson ucuna kadar olan dorsal mesafe) ölçüldükten 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 belirlenmiştir.

2.1. Toplam Anlık Ölüm Oranı (Z)

Karides stoklarında toplam ölüm oranını hesaplamanın en kolay ve güvenilir yolu, Pauly [12] tarafından geliştirilen karideslerin boy-frekans dağılımı değerlerini kullanarak, boy ölçümleri ile ilgili verileri yaşa çevirip toplam anlık ölümün (Z) tahmin edilmesi yöntemidir [13, 14, 15]. Bu amaçla; toplam ölüm oranı örneklerin 2 mm aralıklı total boy-frekans değerleri kullanılarak, FISAT (FAO ICLARM Stock Assessment Tools) adlı bilgisayar paket program vasıtasıyla "length-converted catch curve" [12, 13, 16, 17] yöntemiyle yaşa dönüştürülmüş ($t_1 = t_0 - 1/k \ln(1-L/L_\infty)$) boy grupları ile frekanslar arasındaki ($\ln N/\Delta t$) doğrusal ilişkidenden yararlanılarak hesaplanmıştır.

Burada, t_1 : boydan hesaplanan yaş, L: boy, N: frekans ve Δt : iki yaş arasındaki farktır.

2.2. Balıkçılık (F) ve Doğal (M) Ölüm Oranı

Çalışma alanında karides avcılığı yapılmamaktadır. Bundan dolayı avcılıktan kaynaklanan ölüm oranı (F) sıfır olarak değerlendirilmiştir [18, 19]. Doğal ölüm ve balıkçılık ölüm oranlarının toplamı toplam ölüm oranını (Z) verdiğinden, bu çalışmada $Z = M + F$ eşitliğinde (formülde, Z= toplam ölüm oranı, M= doğal ölüm oranı ve F= balıkçılık ölüm oranını ifade etmektedir) [7, 14] $F = 0$ olduğundan, $Z = M$ olarak alınmıştır [18, 19].

Cinsiyetler arasında aylara göre ve genele göre istatistiksel test khi-kare (χ^2) testi ile Düzgüneş ve diğ. [27] tarafından bildirilen yöntemlere göre yapılmıştır. Hesaplamalar, FISAT Ver. 1.01, Microsoft Excel ve Minitap 13.0 bilgisayar programlarıyla yapılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Cinsiyet Oranı

Bu çalışmada, 2258 dişi, 1415 erkek olmak üzere toplam 3673, *C. crangon* incelenmiş olup, cinsiyet oranı (dişi:erkek) ise 1,6:1 olarak

belirlenmiştir. Yapılan khi-kare (χ^2) testi sonuçlarına göre *C. crangon* ($p < 0.001$, $\chi^2 = 193.479$) türünün cinsiyet oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Yine χ^2 testi sonuçlarına göre, *C. crangon* türünde eşey oranları arasındaki fark istatistiksel olarak mart, nisan, mayıs 2002, mart, mayıs, kasım, aralık 2003 ve ocak 2004 aylarında önemsiz ($p > 0.05$), diğer aylarda ise önemli ($p < 0.05$) olarak hesaplanmıştır (Tablo 1). Yani cinsiyet oranı karides türünde genele göre ve aylara göre incelendiğinde dişilerin lehindedir (Şekil 4).

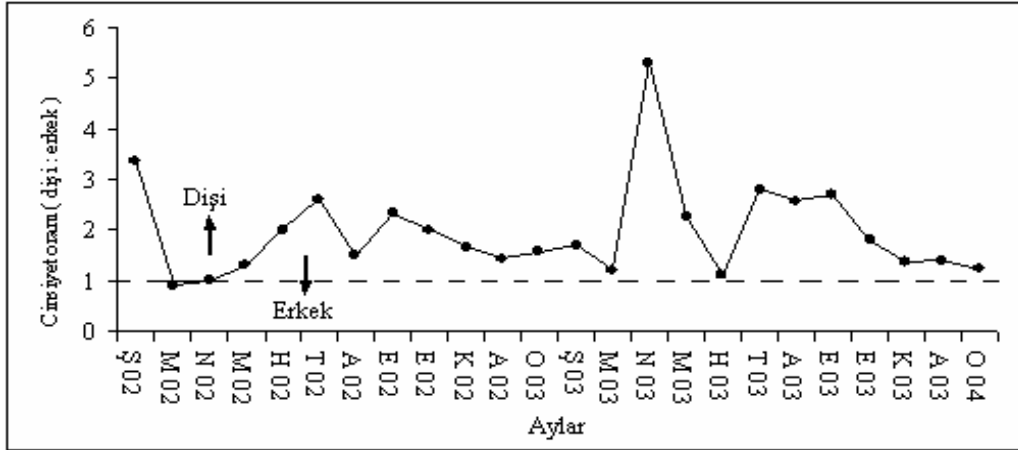
3.2. Ölüm Oranı

Araştırmanın yapıldığı bölgede avlanma yasakları nedeniyle, karideslerin ticari olarak avcılığı yapılmadığından, avcılıktan ileri gelen ölüm oranının sıfır olduğu kabul edilmiş ve dolayısıyla toplam ölüm oranı, doğal ölüm oranına eşit olarak alınmıştır. Toplam ölüm oranı (Z), *C. crangon* populasyonunun da tüm, dişi ve erkek bireyler için sırasıyla, 1.43, 1.55, 1.99 yıl⁻¹ olarak (Şekil 5) hesaplanmış olup, erkeklerin toplam ölüm oranının (1.99 yıl⁻¹) dişilerden (1.55 yıl⁻¹) daha fazla olduğu belirlenmiştir.

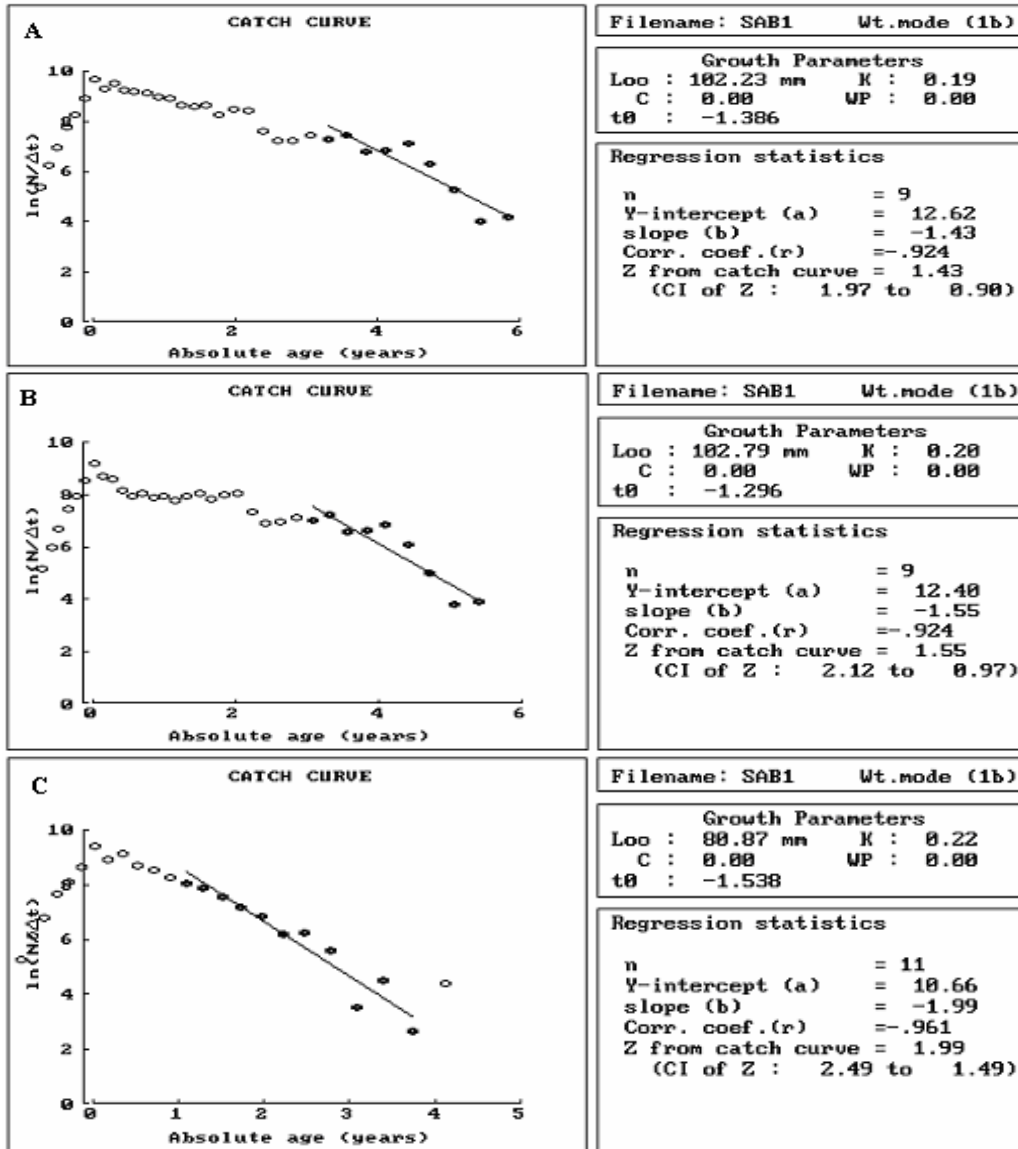
Tablo 1. *Crangon crangon* türünün cinsiyet oranlarının aylara göre khi-kare (χ^2) test sonuçları

Aylar	<i>Crangon crangon</i>			
	Dişi (N)	Erkek (N)	χ^2	P
Şubat 02	47	14	17,853	***
Mart 02	148	152	0,053	-
Nisan 02	321	320	0,002	-
Mayıs 02	123	95	3,596	-
Haziran 02	157	78	26,557	***
Temmuz 02	52	20	14,222	***
Ağustos 02	56	37	3,882	*
Eylül 02	58	25	13,121	***
Ekim 02	54	27	9,000	**
Kasım 02	62	37	6,313	**
Aralık 02	144	83	16,392	***
Ocak 03	135	86	10,864	***
Şubat 03	111	65	12,023	***
Mart 03	31	26	0,439	-
Nisan 03	143	27	79,153	***
Mayıs 03	122	54	26,273	***
Haziran 03	23	21	0,091	-
Temmuz 03	76	27	23,311	***
Ağustos 03	72	28	19,360	***
Eylül 03	76	28	22,154	***
Ekim 03	91	51	11,268	***
Kasım 03	59	43	2,5010	-
Aralık 03	82	59	3,752	-
Ocak 04	15	12	0,333	-
Toplam	2258	1415	193,479	***

* P = 0.025-0.05; ** P = 0.01-0.025; *** P = 0.001-0.01; - P > 0.05 önemsiz.



Şekil 4. *Crangon crangon* türü için cinsiyet oranının aylık değişimi

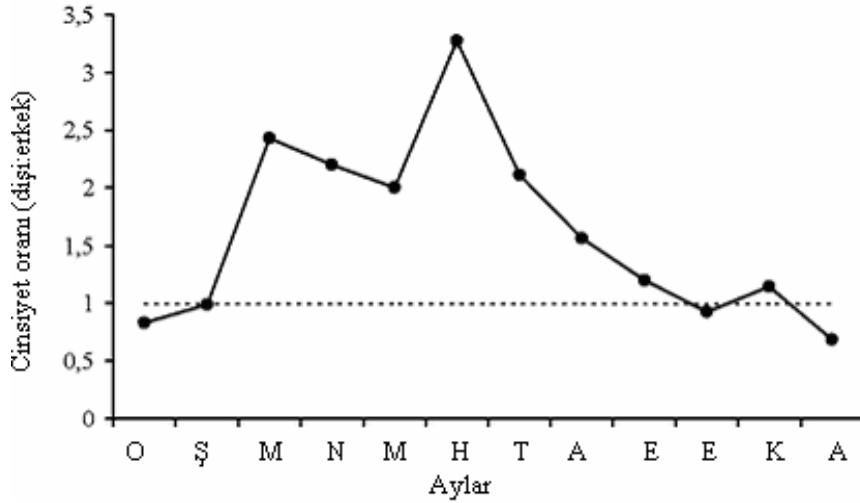


Şekil 5. *Crangon crangon* türü A: tüm, B: dişi ve C: erkek bireyler için FISAT bilgisayar programıyla hesaplanan av eğrisi ve toplam ölüm oranı

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada 2258 dişi, 1415 erkek *C. crangon* incelenmiş olup, cinsiyet oranının (dişi:erkek) 1.6:1 istatistiki yönden önemli olarak dişilerin lehine olduğu tespit edilmiştir. ($p < 0.001$, $t^2 = 193.479$). Duran [28], İngiltere'de Wash Deniz'inde, 0-7 m arasında örneklenen *C. crangon* türünün dişi: erkek oranının ocak'tan aralık'a kadar sırasıyla, 0.38:1; 1.11:1; 0.48:1; 0.40:1; 2.64:1; 1.60:1; 0.92:1; 1.44:1; 0.72:1; 0.82:1; 0.48:1; 0.33:1 olduğunu, dişilerin

mayıstan ağustos ayına kadar dominant olduğunu, 7-26 m derinliklerden örneklenen *C. crangon* türünün dişi: erkek oranının ağustos ayı hariç ocaktan aralık ayına kadar sırasıyla, 0.66:1; 1.36:1; 2.87:1; 5.93:1; 2.45:1; 2.40:1; ağustos yok; 1.56:1; 3.87:1; 3.17:1; 3.75:1 olduğunu bildirmiştir. Oh ve Hartnoll [29], İrlanda denizi, Man adası, Port Erin Koyu'nda *C. crangon* türünün dişi:erkek oranını ocak ve aralık hariç diğer aylarda dişilerin lehine olduğunu bildirmişlerdir (Şekil 6).



Şekil 6. Port Erin Körfez'inde *Crangon crangon* türünün cinsiyet oranının aylık değişimi (Oh ve Hartnoll, 2004)

Bu çalışmada tespit edilen dişi:erkek cinsiyet oranı aylara göre incelendiğinde dişilerin lehinde bulunmuştur. Bu durumun diğer bölgelerde yapılan çalışmalarla Duran, [28]; Oh ve Hartnoll, [29] uyumlu olduğu görülmektedir. Ayrıca karides popülasyonlarında cinsiyet oranının dişilerin lehine olduğu, *Palaemon adspersus* [30] ve *P. elegans* [31] gibi *Palaemon* karidesleri, *Peanaeus chinensis* [32], *Metapenaeus ensis* [33], *Farfantepenaeus* spp. [34] gibi penaid karidesleri, *Macrobrachium vollenhovenii* [35], *Acetes chinensis* [36] karidesleri ve *Acetes* türleri [37, 38, 39] gibi diğer karidesler için de belirtilmiştir. Ancak bu durum decapod crustacealar için genel bir olgu değildir [40]. Karides popülasyonun da doğada cinsiyet oranındaki sapmalar fizyolojik mekanizmalardan ya da fiziksel faktörler'den (cinsiyet belirleme mekanizması, interspesifik cinsiyet fizyolojisi, farklı göçler ya da cinsiyetler arasında habitat

ekolojisi ve çevresel şartlara karşı eşeyssel tolerans farklılığı) kaynaklanabilmektedir [8, 9]. Yine, cinsiyet oranı, büyüme, ölüm oranı, ömür uzunluğuyla ve göçlerle de ilişkili olabilmektedir. Ayrıca, *C. crangon* türünde cinsiyet oranının yüksek sıcaklıklarda dişilerin lehine olduğu bildirilmiştir [28].

Bu çalışmada dişi *C. crangon* türünün ölüm oranı (1.55 yıl^{-1}), erkeklerden (1.99 yıl^{-1}) daha düşük olarak tespit edilmiş olup, genelde ise *C. crangon* türünün ölüm oranı 1.43 yıl^{-1} olarak belirlenmiştir. Oh ve diğ. [41], Port Erin Koyu'nda *C. crangon* türünün toplam ölüm oranının (Z) 3.60 yıl^{-1} olduğunu bildirmişlerdir. Yine, Henderson ve Holmes [42], *C. crangon* için yüksek toplam ölüm oranı (2.08 yıl^{-1}) bildirmişlerdir. Oh ve Jeong [43], *Acetes chinensis* popülasyonunda toplam ölüm oranının (Z) yüksek olduğunu bildirmiş olup, ölüm oranının yüksek olarak hesaplanmasını ise çeşitli

balıkların predatörlüğü ve göçlere bağlı olarak hesaplanmış olabileceğini bildirmişlerdir. Port Erin Koyu'nda *C. crangon* yaz sonlarına doğru derin sulara doğru göç etmekte [44, 45, 46], dolayısıyla populasyon büyüklüğünde bir azalma olmaktadır. Bu durumda ayrıca toplam ölüm oranının yüksek olarak hesaplanmasına neden olabilmektedir.

Bu çalışmada bulunan toplam ölüm oranının (1.43 yıl^{-1}) diğer çalışmalardan [Oh ve ark., 1999, (3.60 yıl^{-1}); Henderson ve Holmes, [42] (2.08 yıl^{-1})] daha düşük olduğu görülmüştür. Diğer bölgelerdeki ölüm oranının bu çalışmada tespit edilen ölüm oranından yüksek olması *C. crangon* türünün ticari olarak avcılığının yapılmıyor olması ve/veya karideslerin derin bölgelere göç etmesinden kaynaklanabilmektedir.

5. Kaynaklar

1. Kocataş, A. and Katağan, T. (2003). The Decapod Crustacean fauna of the Turkish Seas. *Zool. in the Middle East*, **29**, 63-74.
2. Bilgin, S. ve Gönlügürdemirci, G. (2005). Karadeniz'in Sinop kıyıları (Türkiye) karidesleri. *F.Ü. Fen ve Müh. Bil. Der.*, **17** (1),143-150.
3. Anonim, (2004). Nordseegarnele in deutschen küstergewässern, Bunderforschungsanstalt für Fischerei – Jahresbericht, 2004, 25-27 p.
4. Wennhage, H. and Gibson, R.N. (1998). Influence of food supply and a potential predator (*Crangon crangon*) on settling behaviour of plaice (*Pleuronectes platessa*). *J. of Sea Res.*, **39**, 103-112.
5. Zengin, M. (2000). Türkiye'nin Doğu Karadeniz kıyılarındaki kalkan (*Scophthalmus maeoticus*, Palas, 1811) balığının biyoekolojik özellikleri ve populasyon parametreleri. Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bil. Ens., 211 s.
6. Schreck, C.B. and Moyle, P.B. (1990). Methods for Fish Biology, American Fisheries Society Bethesda, Maryland, USA, 536 p.
7. Erkoyuncu, İ. (1995). Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, No: 95, Samsun, 265 s.
8. Conides, A., Tsevis N. and Yannopoulos, C. (1992a). Studies on sex ratios observed on the prawn *Palaemon adspersus* (Rathke,1837) population at Messolonghi lagoon, Greece. *Fre. Env. Bull*, **1**, 665-669.
9. Conides, A. Tsevis, N. and Klaoudatos, S. (1992b). Somatic measures and mortality of the prawn *Palaemon adspersus* in Messolonghi lagoon, W. Greece. *Fre. Env. Bull.*, **1**, 468-471.
10. Nazari, E.M., Simões-Costa, M.S., Müller, Y.M.R., Ammar, D. and Dias, M. (2003).

Populasyon büyüklüğü üzerine yıllık sıcaklık değişimlerinin de etkili olabildiği [41] ve balıkların karidesler üzerinde predatör etkisinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Port Erin Koyu'nda *C. crangon* türünün doğal ölüm oranının avcılık ölüm oranından üç kat daha fazla olmasına rağmen, avcılıktan kaynaklanan ölüm oranının da populasyon üzerine etkili olduğu bildirilmiştir [47].

Sonuçta, araştırma süresince *C. crangon*'un cinsiyet oranındaki aylık farklılıklar, benzer çalışmalarda da belirtildiği gibi, göçlerden ve predatör etkisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Comparisons of fecundity, egg size, and mass volume of the freshwater prawns *Macrobrachium potiusna* and *Macrobrachium olfersi* (Decapoda, Palaemonidae). *J. of Crustacean Biol.*, **23**, 4, 862-868.

11. Nédélec, C. (1975). FAO Catalogue of Small Scale Fishing Gear, Fishing News Books Ltd., 23 Rosemount Avenue, West Byfleet, Surrey, 191 p.
12. Pauly, D. (1983). Some Simple Methods For The Assessment of Tropical Fish Stock. FAO Fish. Rep., 412, 58-76.
13. Sparre, P. and Venema, S.C. (1992). Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part 1. Manual FAO Fish. Tech. Pap. No: 306/1, Rev., 1, 376 p.
14. King, M. (1995). Fisheries Biology, Assessment and Management. Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications Ltd., Oxford, 341 p.
15. Avşar, D. (1998). Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Çukurova Univ., Su Ürünleri Fak., No:5, Baki Kitap ve Yayınevi, Adana, 303 s.
16. Gayanilo, F.C., Sparre, P. and Pauly, D. (1994). The FAO-ICLARM Stock Ass. Tools (FISAT) User's Guide. FAO of the United Nation, Rome, 123 p, 1994.
17. Gayanilo, F.C. Sparre, P. and Pauly, D. (1996). FAO-ICLARM Stock Ass. Tools User's Manual. FAO of the United Nation Rome, 126 p.
18. Papaconstantinou, C. and Kapiris, K. (2001). Distribution and population structure of the red shrimp (*Arsiteus antennatus*) on an unexploited fishing ground in the Grek Ionian Sea. *Aquat. Living Res.*, **14**, 303-312.
19. Papaconstantinou, C. and Kapiris, K. (2003). The biology of the giant red shrimp (*Aristaomorpha foliacea*) at an unexploited fishing ground in the Greek Ionian Sea. *Fis. Res.*, **62**, 37-51.
20. Berglund, A. (1980). Niche differentiation between two littoral prawn in Gullmar Fjord,

- Sweden: *Palaemon adspersus* and *P. squilla*. *Holarctic Ecol.*, **3**, 111-115.
21. 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.
22. Anonim, (1989). Crangonid shrimp: Life history and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Pacific Southwest). Fish and Wildlife Service, U.S. Dep. of the Interior, 18 p.
23. Alpbaz, A. (1993). Kabuklu ve Eklembacaklılar Yetiştiriciliği. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Yayınları No: 26, Ege Üniv. Basımevi, Bornova, İzmir, 317 s.
24. Kocataş, A. Kayağan, T. ve Üçal, O. (1991). Türkiye Karidesleri ve Karides Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bodrum, İzmir, No: 4, 155 s.
25. Atay, D. (1997). Kabuklu Su Ürünleri ve Üretim Tekniği. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 1478, No: 441, Ankara, 348 s.
26. Kumlu, M. (2001). Karides, İstakoz ve Midye Yetiştiriciliği. Çukurova Üniv., Su Ürünleri Fak., No: 6, Adana, 305 s.
27. Düzgüneş, O. Kesici, T. ve Gürbüz, P. (1993). İstatistik Metodları. II. Baskı Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1291, Ders Kitabı: 369, Ankara, 218 s.
28. 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.
29. 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.
30. Guerao, G. and Ribera, C. (1995). Growth and reproductive ecology of *Palaemon adspersus* (Decapoda, Palaemonidae) in the Western Mediterranean. *Ophelia*, **43**, 3, 205-213.
31. 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.
32. Cha, H.K., Oh, C.-W., Hong, S.Y. and Park, K.Y. (2002). Reproduction and population dynamics of *Penaeus chinensis* (Decapoda: Penaeidae) on the western coast of Korea, Yellow Sea. *Fis. Res.*, **56**, 25-36.
33. Chu, K.H., Tam, Y.K., Chung, C.K. and Ng, W.L. (1993). Morphometric relationships and reproductive maturation of the shrimp, *Metapenaeus ensis*, from commercial catches in Hong Kong. *Fis. Res.*, **18**, 187-197.
34. Castañeda, R.P. and Defeo, O. (2001). Population variability of four sympatric Penaeid shrimps (*Farfantepenaeus* spp.) in a tropical coastal lagoon of Mexico. *Estuarine, Coastal and Shelf Sci.*, **52**, 631-641.
35. Etim, L. and Sankare, Y. (1998). Growth and mortality, recruitment and yield of the fresh-water shrimp, *Macrobrachium vollenhovenii*, Herklots 1851 (Palaemonidae) in the Fahe reservoir, Côte d'Ivoire, West africa. *Fish. Res.*, **38**, 211-223.
36. Oh, C.-W. and Jeong, I.-J. (2003). Reproduction and population dynamics of *Acetes chinensis* (Decapoda: Sergestidae) on the W. coast of Korea, Yellow Sea. *J. of Crustacean Biol.*, **23**, 4, 827-835.
37. Chaitiamvong, S. (1980). Biological study on planktonic shrimp and shrimp-like in the Gulf of Thailand. Annual Report of the Invertebrate Fisheries Unit of Marine Fisheries Division, Bangkok, 18 p., 1980.
38. Lei, M. (1988). Studies in the biology of *Acetes japonicus* Kishinouye in the eastern coastal waters of Guangdong Province, China., Beijing, 234-243.
39. Zhang, M.H. (1992). Reproductive characteristics of *Acetes chinensis* in Bohai Bay and Laizhou Bay. *Tran. of Oceanology and Limnology*, **2**, 58-67.
40. Hartnoll, R.G. (1982). Growth. In: L.G. Abele (ed.), The biology of Crustacea 2, Embryology, Morphology and Genetics, 111-196.
41. 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. *J. of Marine Sci.*, **56**, 718-733.
42. Henderson, P.A. and Holmes, R.H.A. (1987). On population biology of the common shrimp *Crangon crangon* in the Severn Estuary and Bristol Channel. *J. of Mar. Biol. As. of the U.K.*, **67**, 339-348.
43. Oh, C.-W. and Jeong, I.-J. (2003). Reproduction and population dynamics of *Acetes chinensis* (Decapoda: Sergestidae) on the Western coast of Korea, Yellow Sea. *J. of Crustacean Biol.*, **23**, 4, 827-835.
44. Havinga, B. (1930). Der Grant (*Crangon vulgaris* Fabr.) in den hollandischen Gewässern. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, **5**, 57-87.
45. Boddeke, R. (1989). Management of the Brown shrimp (*Crangon crangon*) stocks in Dutch coastal waters. In Marine Invertebrate Fisheries: Their assessment and management, 35-62. Ed. By J.F. Caddy. John Wiley and Sons Ltd., New York.
46. Janssen, G.M. and Kuipers, B.R. (1980). On the tidal migrations in the shrimp *Crangon crangon*. *Neth. J. Sea Res.*, **10**, 338-353.
47. Tiews, K. and Schumacher, A. (1982). Assessment of brown shrimp stocks (*Crangon crangon* L.) off the German coast for the period 1965-1978. *Arch für Fischereiwissenschaft*, 32,1.