

Güneydoğu Karadeniz Ekosistemindeki Jelimsi Organizmaların Bolluk ve Dağılımları

Rahşan Evren MAZLUM

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Zihni Derin Yerleşkesi 53100

*Sorumlu yazar tel: +90 464 223 33 85 -1491

E-posta:evren.mazlum@erdogan.edu.tr

Geliş Tarihi: 21.03.2016

Kabul Tarihi: 19.04.2016

Öz

Proje kapsamında, Güneydoğu Karadeniz' de seçilen beş istasyonda (Fındıklı, Pazar, Çayeli, Rize Merkez, İyidere) mevsimsel ölçekte plankton kepçesi kullanılarak vertikal ve horizontal çekimler yapılmıştır. Araştırma 2014 ilkbaharı ile 2015 kış mevsimi arasında yürütülmüştür. Yapılan örneklemler sonucunda iki tür ctenophora (*Pleurobrachia pileus*, *Beroe ovata*) ve bir tür Scyphozoa (*Aurelia aurita*) örneklenmiştir. *P. pileus* ve *A. aurita* türlerinin vücut uzunlukları (cm) ile yaş ağırlıkları (g) arasındaki ilişkiler sırasıyla $W=0.46*L^{1.27}$ ($R^2=0.98$, $n=193$), $W=0.063*L^{2.23}$ ($R^2=0.90$, $n=94$) olarak belirlenmiştir. Örneklenen türler ve m^2 deki organizma sayılarına bakıldığında, vertikal örneklemler için sırasıyla *P. pileus* (Maksimum: Rize istasyonu, ilkbahar 184.41 birey/ m^2) ve *A. aurita* (Maksimum: İyidere istasyonu, ilkbahar 184.41 birey/ m^2) bireylerinin yoğunlukta olduğu belirlenmiştir. *B. ovata* ise yalnızca kış mevsiminde (8.38-16.76 birey/ m^2) örneklendirilmiştir. Jelimsi organizmaların horizontal dağılımlarına bakıldığında vertikal örneklemlere göre yoğunluklarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Türlerin horizontal dağılım ve yoğunluklarına bakıldığında m^2 deki birey sayıları göz önüne alındığında *A. aurita* türlerinin yoğunlukta olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güneydoğu Karadeniz, Jelimsi organizma, bolluk- dağılım.

Abstract

Distribution and Abundance of Jellyfishes in the South Eastern Black Sea

In this study, two ctenophores (*Pleurobrachia pileus*, *Beroe ovata*) and one scyphozoa (*Aurelia aurita*) were collected vertically and horizontally by using plankton net from five stations (Fındıklı, Pazar, Çayeli, Rize, İyidere) between 2014 spring and 2015 winter in the South Eastern Black Sea. Length- weight relationships of *P. pileus* and *A. aurita* $W=0.46*L^{1.27}$ ($R^2=0.98$, $n=193$), $W=0.063*L^{2.23}$ ($R^2=0.90$, $n=94$) respectively. *P. pileus* (Max: Rize station, spring 184.41 ind/ m^2) and *A. aurita* (Max: İyidere station, spring 184.41 ind/ m^2) were abundant in the water column. *Beroe ovata* was only found in winter (8.38-16.76 ind/ m^2). Jellyfishes were less abundant compared to verticals distribution. *A. aurita* was the most abundant species in terms of horizontal distribution.

Keywords: South Eastern Black Sea, Jellyfish, abundance –distribution.

Giriş

Jelimsi organizma deniz biyolojistleri tarafından jelatinli makrozooplankton için kullanılan popüler bir terimdir (Boero, 2013). Elajik ekosistemlerde jelimsi organizmaların zoop-

lankton bolluğunu, balık yumurta ve larvalarını etkileyen önemli predatörler oldukları bilinmektedir (Purcell, 1997; Lynam vd., 2005; Gordina vd., 2005). Bu nedenle jelatinli organiz-

malar balık rakipleri arasında üst predatör olarak göz önüne alınmaktadır (Purcell ve Arai, 2001).

Herhangi bir tür bir sisteme giriş yaptıktan ve aşılama başlangıcından sonraki periyot süresince yoğun olarak artmaya başlamaktadır. Daha sonra bu türler ekolojik, biyolojik, fizyolojik, kimyasal, fiziksel ve diğer faktörleri dengeleme süreci geçirmektedirler. İstilacı türlerin ekolojik etkileri geniş dağılımlar gösterir. Bazı türler giriş yaptıkları yeni ekosistemlere çok hafif etkide bulunurken, diğerleri ise daha etkili olabilir. Sonuç olarak giriş yapan yeni türlerin predatör olarak, rekabetçi olarak ve ekosistem düzenini bozarak yoğun etkide buldukları açıktır (GESAMP, 1997). Bat vd. (2007)' de vurgulandığı üzere Karadeniz çok hızlı değişikliklere maruz kalırken, bölgede kalitatif ve kantitatif çalışmaların sürekliliği biyolojik çeşitliliğin korunması ve meydana gelen değişikliklerin belirlenmesi açısından oldukça önemlidir.

Karadeniz'de dört tür jelatinli makrozooplankton yaygın olarak bulunmaktadır. Bunlar iki tane Scyphozoa *Aurelia aurita*, *Rhizostoma pulmo* ve iki Ctenophore *Pleurobrachia pileus*, *Mnemiopsis leidyi* türleridir. *R. pulmo* en yaygın olarak kıyısularda bulunurken diğer üç türün ise tüm Karadeniz'de buldukları rapor edilmektedir (Mutlu vd., 1994; Mutlu ve Bingel, 1999). Bu dört türün yanı sıra ilk kez 1997 yılında *M. leidyi* türünün potansiyel predatörü olan *Beroe ovata*, Mayer 1912' nin varlığından bahsedilmiştir (GE-SAMP, 1997; Bat vd., 2007).

Türkiye'de 1989 yılında tutulan balık miktarlarının, 1988 yılına göre %13-15 oranında azaldığı bildirilmektedir. Daha kötü durumdaki Azak'ta ise hiç hamsi kalmadığı vurgulanmaktadır (Gücü, 1994). Özellikle 1988'den sonra üretimdeki ani düşüşün nedeni olarak hem aşırı avcılık hem de Karadeniz ekosisteminde meydana gelen kontrol dışı gelişmeler olduğu belirtilmektedir (Mee, 1992;

Rass, 1992; Kıdeyş ve Niermann, 1994). Hamsi başta olmak üzere toplam avdaki bu ani düşüşün gözlemlendiği yıllarda, ilk olarak 1980'lerde ortaya çıkan *M. leidyi* türü de Karadeniz için rapor edilen en yüksek yoğunluğa ulaştığı belirtilmektedir (Gücü, 1994). Egzotik türlerin kıyısuluları ve açık denizleri istilası son yıllarda çok yaygındır.

Buna pek çok faktörün sebep olduğu vurgulanmakta ve bu türlerin istila ettiği yerlerin genellikle çeşitliliğin az olduğu denizel ekosistemler olduğu bildirilmektedir (GESAMP, 1997).

Gemilerin balast suları ile Karadeniz ve Azak Denizi'ne giriş yapan *M. leidyi* türünün buralarda gerçek bir çöküşe neden olduğu vurgulanmaktadır. Bu ekosistemlerin hidrolojik ve hidrokimyasal değişiklikler, nehir girdilerinin azalması, ötrofikasyon ve aşırı avcılık sonucu zarar gördüğü açıktır. *M. leidyi* zooplankton üzerinde oburca beslendiği kadar aynı şekilde balık yumurta ve larvaları ile de beslenmektedir. *M. leidyi* Karadeniz'de planktonik toplulukların yapısına ve pelajik balık stoklarına olumsuz etki eden en önemli sebeplerden biridir. Doğal predatörlerinin eksikliğinden dolayı popülasyonu sınırlayan en önemli faktörler besin varlığı ve sıcaklıktır (Finenko vd., 2001; Shiganova vd., 2001).

Nisan 2001-Temmuz 2002 tarihleri arasında Güneydoğu Karadeniz Ekosistemindeki yapılan çalışmada ktenefor *P.pileus* özellikle ilkbahar aylarında 150-75 m derinliklerde yoğun olarak tespit edilmiştir (Mazlum, 2004). Mazlum (2004), yapmış oldukları çalışma sonucunda, *B.ovata* yoğunluğu ile *P.pileus* yoğunluğu arasında negatif bir korelasyon olduğunu belirtmektedir. Aynı çalışmada *A. Aurita* türünün daha çok 75-0 m arasında bulunduğu ve popülasyonun en yüksek yoğunluk değerinin Temmuz 2002' de gözlemlendiği tespit edilmiştir (Mazlum, 2004). Mazlum ve Seyhan (2007)'de kteneforların predatörlük etkilerinin belirlenebilmesi için bolluk ve dağı-

lımlarının düzenli olarak güncellenmesi gerektiği belirtilmektedir.

Özellikle son yıllarda ekosistem ilintili balıkçılık yönetiminde, yönetim stratejilerinin geliştirilmesi esnasında bilinmeyen parametrelerin hızla tespit edilmesine yönelik çalışmalar önem kazanmıştır. Predasyon ölüm oranı de bu bağlamda birçok araştırmacının dikkatini çekmektedir. Bunun hesaplanması iki konuyu gündeme getirmektedir. Bunlardan bir tanesi saha çalışmalarıdır ki; burada üzerinde çalışılan canlının (predatör) beslenme ekolojisi, dağılımları, göçleri incelenir; ayrıca mevsimsel ve yıllara göre biyokütle değişimi sürekli güncellenmeli, yakın takibe alınmalıdır.

Olayı bu anlamda değerlendirdiğimizde, Karadeniz ekosisteminde özellikle son yıllarda meydana gelen değişimlerin sorumlularından egzotik jelatinli zooplanktonun mevsimsel irdelenmesi gerekmektedir. Sistemde meydana gelen değişimler yapıyı kökten etkilemekte ve geri dönüşü olmayan veya çok zor olan zararları beraberinde getirmektedir. Bu nedenle Karadeniz ekosisteminde 1980'lerden sonra baskın duruma geçen jelimsi organizmaların tespitinin yapılması, etki ve dağılımlarının belirlenmesi gerekli gelmektedir.

Karadeniz ve ülkemiz balıkçılığı için çok önemli olan hamsi avcılığının ekonomik açıdan yüksek değer taşıması çalışmaları bir kat daha önemli kılmaktadır. Bu bağlamda örneklenen jelimsi organizmaların bolluk ve dağılımlarının güncelleme gerçekleştirilmiş olup, çalışmanın sürekliliği durumunda yıllar içerisindeki değişimlerinin ortaya çıkarılabileceği düşünülmektedir. Meydana gelen değişimlerin takibi, gerekli çözüm önerilerinin tespiti açısından fiziko-kimyasal parametrelerin, zooplankton, fitoplankton, ihtiyoplankton ve jelimsi organizmaların bolluk ve dağılımlarının izlenmesi oldukça önemli olup, çalışmaların devamlılığını zorunlu hale getirmektedir. Yapılmakta

olan saha çalışmalarına ilaveten yapılacak laboratuvar deneyleri ile de günlük gıda tüketimlerinin ve yem tercihlerinin belirlenmesi oldukça önemli olup, bu ve benzeri çalışmaların yapılacak bu tür araştırmalara referans olması dikkatten kaçmamaktadır.

Bu çalışma ile Güney Doğu Karadeniz kıyılarında (Rize sahili) jelatinli zooplanktonun saha çalışmaları ile mevsimsel olarak bolluk ve dağılımlarının araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 2014 ilkbahar mevsimi ile 2015 kış mevsimi arasında (Mayıs, Temmuz, Kasım 2014 ve Şubat 2015) mevsimlik olarak Güney Doğu Karadeniz (Rize) kıyılarında seçilen 5 istasyonda (İyidere-Rize-Çayeli-Pazar-Fındıklı) kıyından 2 mil açıkta gerçekleştirilmiştir. Deniz çalışmaları Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne ait R/V RİZESUAR araştırma gemisi kullanılarak yürütülmüştür. Örnek toplama esnasında sıcaklık değerleri yerinde ölçülmüştür. Ölçümler SBE19 plus CTD ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaların yürütüldüğü istasyonlara ait pozisyonlar Şekil 1'de görülmektedir.

Örneklerin Toplanması; Jelimsi organizmaların örneklenmesinde Hydro-Bios marka plankton kepçesi (göz açıklığı 200µ, ø 40 cm) kullanılmıştır. Çalışma periyodu boyunca mevsimsel olarak vertikal (100-0 m) ve horizontal örneklemeler yapılmıştır. Alınan örnekler kavanozlara koyularak, vakit kaybetmeden %5'lik formaldehit (Mutlu, 1999; Costello ve Colin, 2002) solüsyonu ile fikse edilerek laboratuvara getirilmiştir. Örneklenen jelimsi organizmaların yaş ağırlıklarının belirlenmesinde 0.001 g hassasiyetli terazi kullanılmıştır. Vücut uzunluğu ölçümleri, 1mm hassasiyetli cetvel kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Çalışma sahası ve örnekleme istasyonları;

- 1 (İyidere) : 41° 02' 38" N-40° 21' 46" E,
- 2 (Rize) : 41° 03' 25" N-40° 31' 15" E,
- 3 (Çayeli) : 41° 07' 12" N-40° 43' 29" E,
- 4 (Pazar) : 41° 12' 38" N-40° 53' 07" E,
- 5 (Fındıklı) : 41° 18' 21" N-41° 08' 49" E,

Jelimsi Organizmaların Bolluk ve Dağılımının Belirlenmesinde; Plankton kepçesi kullanılarak yapılan örneklemler sonucunda örneklenen jelimsi organizma türleri tespit edilerek sayılmış ve mevsimlere göre toplam miktarları her istasyon için ayrı ayrı belirlenmiştir. Örneklenen türlerin yoğunluklarının verilmesinde m^2 ' deki birey sayıları dikkate alınmıştır (Shiganova vd., 2001; Finenko vd., 2001). Kepçenin alanından ($S = \pi r^2$; r: yarıçap, cm) yola çıkılarak örneklenen türlerin mevsimlere göre yoğunlukları hesap edilmiştir.

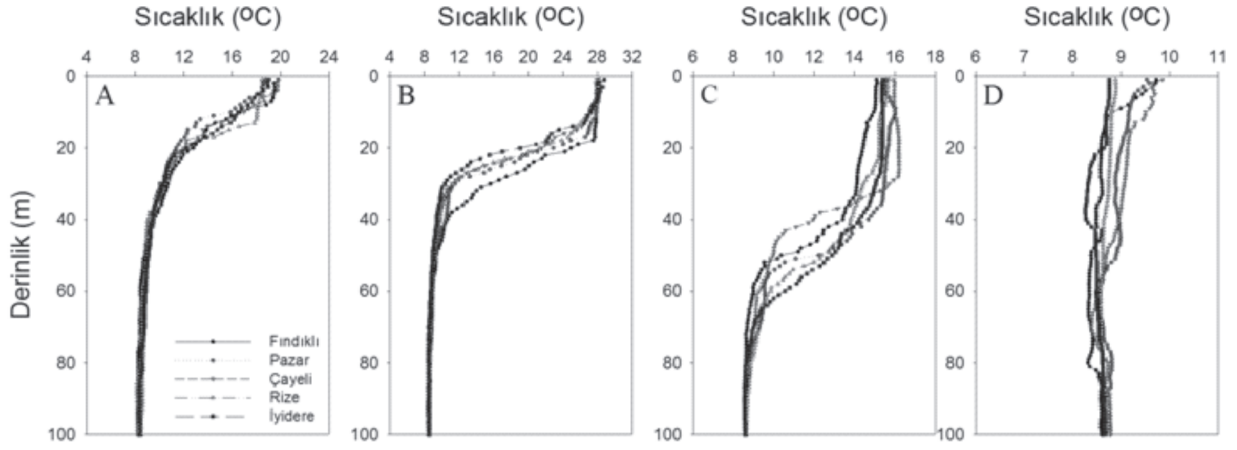
Bulgular

Fiziksel Parametreler; Proje kapsamında örneklemlerin gerçekleştirildiği 2014 ilkbahar mevsimi ile 2015 kış mevsimi arasında

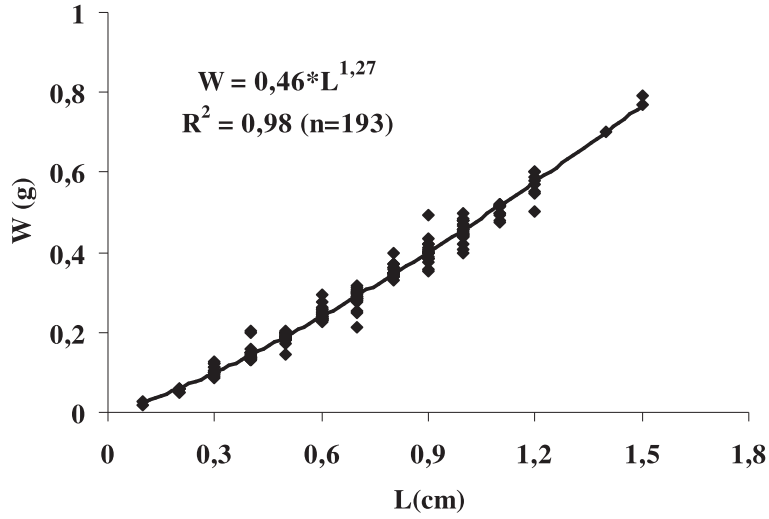
SBE19 plus CTD ile yerinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen sıcaklık değerleri Şekil 2' de verilmiştir.

Vücut Uzunluğu- Yaş Ağırlık ilişkileri; *P. pileus* bireylerinin vücut uzunlukları (cm) ile yaş ağırlıkları (g) ölçülmüş minimum ve maksimum değerler belirlenmiştir. Toplanan örneklerin morfometrik ölçümleri yapıldıktan sonra ortalama vücut uzunlukları 0.70 ± 0.021 ($n=193$, 0.1-1.5cm) ve ortalama yaş ağırlıkları 0.30 ± 0.011 ($n=193$, 0.02-0.792 g) olarak hesap edilmiştir. *P. pileus* türünün vücut uzunlukları ile yaş ağırlıkları arasındaki ilişki Şekil 3' te görülmektedir.

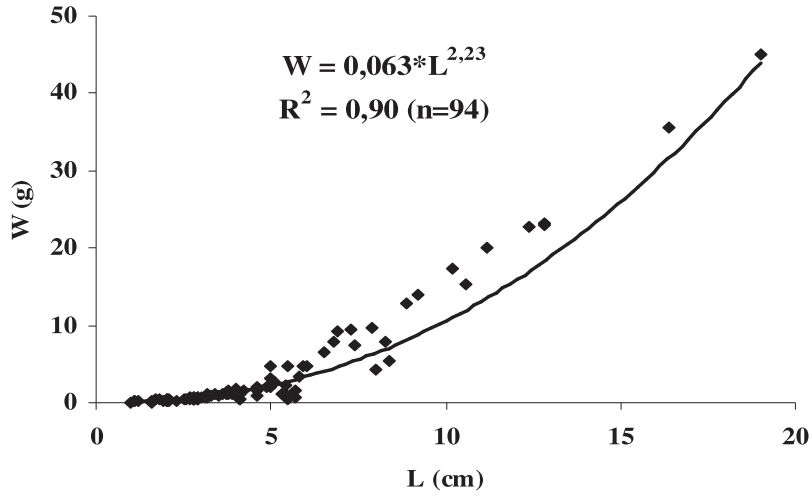
A. aurita türünün vücut uzunlukları (cm) ile yağ ağırlıkları (g) ölçülmüş minimum ve maksimum değerler belirlenmiştir. Toplanan örneklerin morfometrik ölçümleri yapıldıktan



Şekil 2. İstasyonlara göre çalışmanın yürütüldüğü mevsimlere ait sıcaklık değerleri (A: İlkbahar, B: Yaz, C: Sonbahar, D: Kış).



Şekil 3. *P. pileus*' da vücut uzunluğu (L) ile yaş ağırlık (W) arasındaki ilişki.



Şekil 4. *A. aurita*' larda vücut uzunluğu (L) ile yaş ağırlık (W) arasındaki ilişki

sonra ortalama vücut uzunlukları 4.78 ± 0.34 ($n=94$, 1-19 cm) ve ortalama yaş ağırlıkları 4.06 ± 0.78 ($n=94$, 0.096-45.087 g) olarak hesap edilmiştir. *A. aurita* örneklerinin vücut uzunlukları ile yaş ağırlıkları arasındaki ilişki Şekil 4' te görülmektedir.

Örneklenen türlere ilişkin hesaplanan bazı istatistikler Tablo 1' de verilmiştir.

Jelimsi Organizmaların Bolluk ve Dağılımları; Çalışma kapsamında Mayıs 2014 ile Şubat 2015 tarihleri arasında belirlenen istasyonlarda yapılan mevsimlik örnekleme sonuçlarında iki tür ctenophora (*P. pileus*, *B.*

ovata) ve bir tür Scyphozoa (*A. aurita*) örneklenmiştir. Elde edilen veriler kullanılarak türlerin vertikal ve horizontal bolluk ve dağılımları tespit edilmiştir. *P. pileus* (218 adet) ve *A. aurita* (126 adet) türleri örnekleme dönemi boyunca yapılan çekimlerde istasyonların çoğunda örneklenmiştir. *B. ovata* türünün ise sadece kış mevsiminde İyidere (1 adet), Rize (1 adet) ve Pazar (2 adet) istasyonlarından örneklenmiştir. Tablo 2' de yapılan vertikal örnekleme sonuçlarında her istasyon için mevsimlere göre m^2 ' deki organizma sayıları verilmiştir.

Tablo 1. *P. pileus* ve *A. aurita* türlerinde boy-ağırlık ilişkilerine ait bazı istatistikler

Tür	a	b	b±SE	b için %95 güven aralığı	p
<i>Pleurobrachia pileus</i>	0.46	1.27	1.27±0.012	1.246-1.293	<0.0001
<i>Aurelia aurita</i>	0.06	2.23	2.23±0.079	2.069-2.382	<0.0001

Tablo 2. İstasyonlara göre her mevsim için vertikal olarak örneklenen türler ve m^2 'deki organizma sayıları

		<i>P. pileus</i>	<i>A. aurita</i>	<i>B. ovata</i>
İYİDERE	İlkbahar	58.68	184.41	
	Yaz	142.50	33.53	
	Sonbahar	33.53	16.76	
	Kış	117.35	8.38	8.38
RİZE	İlkbahar	184.41	16.76	
	Yaz	50.29	16.76	
	Sonbahar	58.68	8.38	
ÇAYELİ	İlkbahar	67.06	8.38	
	Yaz	67.06	100.59	
	Sonbahar	58.68	41.91	
PAZAR	İlkbahar	167.64	8.38	
	Yaz	142.50	83.82	
	Sonbahar	50.29	8.38	
FINDIKLI	İlkbahar	83.82	25.15	
	Yaz	134.12	50.29	
	Sonbahar	142.50	25.15	
	Kış	67.06	8.38	
		58.68		

Tablo 3'te ise horizontal örneklemeler sonucunda örneklenen türler ve m²'deki organizma sayıları görülmektedir. Örneklenen türler ve m²'deki organizma sayıları incelendiğinde vertikal örneklemeler için sırasıyla *P. pileus* (Maksimum: Rize istasyonu, ilkbahar 184.41 birey/ m²) ve *A. aurita* (Maksimum: İyidere istasyonu, ilkbahar 184.41 birey/ m²) bireylerinin yoğunlukta olduğu görülmektedir. *P. pileus*, Çayeli istasyonunda yaz mevsiminde ve Pazar istasyonunda sonbahar mevsiminde yapılan çekimlerde çıkmamıştır. Yapılan örneklemeler sonucunda *A. aurita* bireylerine ise Çayeli istasyonunda yaz mevsiminde, Pazar istasyonunda sonbahar mevsiminde ve Fındıklı istasyonunda kış mevsiminde rastlanıl-

mamıştır. *B. ovata* ise yalnızca kış mevsiminde İyidere istasyonunda örneklenmiş olup yoğunluğu 8.38-birey/m² örneklenmiştir (Tablo 2).

Örneklenen jelimsi organizmaların horizontal dağılımlarına bakıldığında vertikal örneklemelere göre yoğunluklarının daha düşük olduğu gözlenmektedir. Türlerin horizontal dağılım ve yoğunluklarına bakıldığında m²'deki birey sayıları göz önüne alındığında *A. Aurita* türünün yoğunlukta olduğu görülmektedir (Tablo 3). Yapılan horizontal örneklemelerde *B. ovata*, vertikal örneklemelerde olduğu gibi sadece kış mevsiminde iki istasyonda örneklenmiş olup yoğunluğunun 8.38-16.76 birey/m² (Kış mevsiminde Rize ve Pazar istasyonu) arasında olmuştur.

Tablo 3. İstasyonlara göre her mevsim için horizontal olarak örneklenen türler ve m²'deki organizma sayıları

İstasyon	Mevsim	Örneklenen Türler		
		<i>P. pileus</i>	<i>A. aurita</i>	<i>B. ovata</i>
İYİDERE	İlkbahar		33.52	
	Yaz		8.38	
	Sonbahar			
	Kış		8.38	
RIZE	İlkbahar			
	Yaz			
	Sonbahar	16.76		
	Kış	8.38	150.86	8.38
ÇAYELİ	İlkbahar			
	Yaz			
	Sonbahar	41.90	8.38	
	Kış		8.38	
PAZAR	İlkbahar			
	Yaz		41.90	
	Sonbahar	67.05	16.76	
	Kış		8.38	16.76
FINDIKLI	İlkbahar		8.38	
	Yaz			
	Sonbahar		100.57	
	Kış	8.38	16.76	

Tartışma ve Sonuç

Tablo 4'e göre her iki tür için de en büyük bireylerin sonbahar ve kış mevsimlerinde örneklendiği görülmektedir. Mutlu ve Bingel (1999), *P. pileus*' un ortalama vücut uzunluğunun 12 mm' yi geçmediğini bildirmektedir. En küçük bireylere ise kışın rastladıklarını bildiren Mutlu ve Bingel (1999), bu aylarda vücut uzunluğunun 9-10 mm arasında olduğunu vurgulamaktadır. Bat vd. (2009), Güney Karadeniz' de yaptıkları çalışmalarında *A. aurita* türü için büyük bireylere 2002 yılında Mayıs ayında (6.44 cm) rastlarken, 2003 yılında en büyük bireylerin Şubat ve Mart aylarında (Şubat-11.38 cm, Mart-11,13 cm)

olduğunu bildirmektedirler. Ortaya çıkan farklılıkların bölgesel farklılıktan ileri gelebileceği gibi, çalışmanın yürütüldüğü dönem ve fiziksel koşullara bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Mazlum (2004) Ekim-Aralık 2003 tarihleri arasında Güneydoğu Karadeniz' de *P. pileus* üzerinde yaptığı morfolometrik ölçümler sonucunda vücut uzunluğunun 0.3-1.3 cm (Ort:0.86 ± 0.24 cm), yaş ağırlığının ise 0.113-0.789 g (Ort: 0.39 ± 0.15 g) arasında değiştiğini tespit etmiştir. Mazlum (2004) ayrıca *P. pileus*' ların vücut uzunluğu (*L*) ile yaş ağırlıkları (*W*) arasındaki üssel ilişkinin $W=0.4608 L^{1.2263}$ ($p < 0.001$, $r^2 = 0.87$, $n = 40$) şeklinde olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 4. İstasyonlara ve mevsimlere göre örneklenen türlere ait ortalama boy (cm) ve ağırlıklar (g), (ort ± Se, n: ölçümü yapılan birey sayısı)

İstasyon	Mevsim	Örneklenen Türler					
		<i>P. pileus</i>			<i>A. aurita</i>		
		L (cm)	W (g)	n	L (cm)	W (g)	n
İYİDERE	İlkbahar	0.47±0.04	0.176±0.021	7	3.58±0.31	1.556±0.48	26
	Yaz	0.41±0.03	0.160±0.015	15	5.10±0.71	3.692±0.985	4
	Sonbahar	1.05±0.06	0.486±0.04	4			
	Kış	0.95±0.05	0.922±0.345	14	7.85±2.75	9.018±6.251	2
RIZE	İlkbahar	0.65±0.06	0.267±0.027	22	2.90±0.80	0.191±0.003	2
	Yaz	0.28±0.08	0.098±0.036	5	3.55±0.45	1.244±0.502	2
	Sonbahar	0.84±0.06	0.379±0.042	7			
ÇAYELİ	Kış	0.94±0.07	0.420±0.037	9	6.23±0.49	4.161±1.324	14
	İlkbahar	0.75±0.06	0.325±0.032	8	3.78±1.09	3.881±2.366	12
	Yaz						
	Sonbahar	0.61±0.07	0.246±0.04	7			
PAZAR	Kış	1.01±0.06	0.473±0.034	20	10.05±2.75	16.292±6.729	2
	İlkbahar	0.40±0.03	0.146±0.013	17	3.24±0.50	1.428±0.655	9
	Yaz	0.48±0.09	0.188±0.042	5	3.24±0.98	2.234±1.773	5
	Sonbahar				3.50	0.815	1
FINDIKLI	Kış	0.92±0.06	0.415±0.034	10	13.33±4.43	27.415±13.166	3
	İlkbahar	0.68±0.05	0.276±0.025	16	5.21±1.45	5.235±3.174	7
	Yaz	0.45±0.03	0.166±0.014	12	3.83±0.66	1.169±0.405	3
	Sonbahar	0.80±0.09	0.351±0.04	7			
	Kış	0.86±0.05	0.382±0.025	8	8.80±0.40	9.641±4.226	2

Kuipers vd. (1990), *P. Pileus* türü için vücut uzunluğunu 2-12 mm olduğunu belirtmektedir. Güneydoğu Nova Scotia' da yapılan başka bir araştırmada *P. pileus'* un vücut uzunlukları 6-12 mm olarak belirtilmektedir (Frank, 1986). Mutlu ve Bingel (1999), *P. pileus'* un ortalama vücut uzunluğunun 12 mm' yi geçmediğini bildirmiştir. En küçük bireylere ise kışın rastladıklarını bildiren Mutlu ve Bingel (1999), bu aylarda vücut uzunluğunun 9-10 mm arasında olduğunu vurgulamaktadır.

Bu çalışmada yapılan mevsimsel örneklemeler sonucunda iki tür ctenophora (*P. pileus*, *B. ovata*) ve bir tür Scyphozoa (*A. aurita*) örneklenmiştir. *P. pileus* (218 adet) ve *A. aurita* (126 adet) türleri örneklemeye dönemi boyunca yapılan çekimlerde istasyonların çoğunda örneklenirken, *B. ovata* türünün ise sadece kış mevsiminde İyidere (1 adet), Rize (1 adet) ve Pazar (2 adet) istasyonlarından sınırlı sayıda örneklenmiştir. Toplam örneklenen jelimsi organizma sayısı 348 adet olup, bunun %62.64' ü *P. pileus*, %36.21' i *A. aurita* ve % 1.15' inin *B. ovata* türü olduğu belirlenmiştir.

Jelimsi organizmaların vertikal dağılımlarına bakıldığında horizontal örneklemelere göre yoğunlukların daha yüksek olduğu gözlenmiştir (vertikal- %80.17, horizontal- %19.83). Vertikal örneklemeler için *P. pileus*, *A. aurita* ve *B. ovata* türlerinin % oranları sırasıyla %72.04, %27.60 ve %0.36 olarak belirlenmiştir.

Satılmış vd. (2006) Orta Karadeniz Sinop Bölgesi için jelimsi organizmaların yüzdelik dağılımlarında vertikal olarak *P. pileus* türünün %21 'lik dilime sahip iken horizontalde %2 gibi düşük bir değer aldığını belirtilmekle birlikte bunun *P. pileus* türünün vertikal dağılım göstermesinden kaynaklandığı vurgulamaktadır.

Türlerin horizontal dağılım ve yoğunluklarına bakıldığında *A. Aurita* türünün yoğunlukta olduğu görülmektedir (%71.01). Yapılan

horizontal örneklemelerde *P. pileus* ve *B. ovata* türlerinin % oranları ise sırasıyla %24.64 ve %4.35 olarak tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular Satılmış vd. (2006), Mutlu ve Bingel (1999), Kideyş ve Romanova (2001), Mazlum (2004) ve Mazlum ve Seyhan (2011)' in elde ettiği sonuçlar ile örtüşmektedir.

Elde edilen sonuçlar sıcaklık verileri ile ilişkilendirildiğinde *P. pileus* ve *A. aurita* türleri için maksimum yoğunluk değerlerinin sıcaklığın artmaya başladığı ilkbahar mevsiminde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, horizontal örneklemelerde *P. pileus* türünün sadece sonbahar ve kış aylarında örneklenmesi sıcaklığın türün dağılımında önemli bir etken olduğunun göstergesidir. Sonuçlar yapılan diğer çalışmalar ile örtüşmektedir (Mutlu ve Bingel, 1999; Bat vd., 2007; Mazlum, 2004; Mazlum ve Seyhan, 2011).

Mutlu ve Bingel (1999), *P. pileus'* un Karadeniz' deki dağılımını araştırdıkları çalışmalarında 1991-1995 yılları arasında en yüksek ortalama yaş ağırlığı 250 g/m² olarak belirtmektedirler. Aynı dönemdeki maksimum yaş ağırlık ise 1429 g/m² olarak verilmektedir. *P. pileus'* un yoğunlukla termoklinin altında anoksik tabakanın üst kısmına kadar dağılım gösterdiği belirtilmektedir. Türün vertikal dağılımında; geceleri yüzeyden 20-40 m' ye kadar, gündüzleri ise 90-120 m derinliklere kadar gözlemlediklerini bildirmektedirler. Kuzeydoğu Karadeniz' de yapılan başka bir araştırmada, *P. pileus'* un 1998 yılı için bioması 86 g/m², 1999' da ise 83 g/m² olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, *P. pileus'* un yoğunluğunun 1998' de 183 birey/m², 1999' da ise 176.6 birey/m² olduğu belirtilmektedir (Shiganova vd., 2001). Bamstedt (1998), *P. pileus'* un Norveç' deki yaz dağılımı ve beslenme dinamikleri ile ilgili çalışmasında, yaz aylarında gün içerisinde yapılan çekimler sonucunda, *P. pileus'* un vertikal dağılımının 50 m' nin üzerindeki kısımda sınırlandırıldığını

belirtmektedir. Buna başlıca etken olarak predatörlerin bu tabakada bulunmasını göstermektedir. Predatör olarak da bu tabakada özellikle *B. ovata*'nın varlığının önemli olduğu belirtilmektedir. Başka bir çalışmada, Güneydoğu Nova Scotia' da *P. pileus*' un vertikal dağılımı ile ilgili olarak 1983' de bir ilkbahar piki gözlemlendiği ancak 1984'de bunun gerçekleşmediği belirtilmektedir (Frank, 1986).

Aynı çalışmada, maksimum ctenophor yoğunluğunun Nisan 1983'de olduğu (2 adet/m³), 1984 yılında ise popülasyon miktarında ani bir düşüş gözlemlendiği belirtilmektedir (Frank, 1986). Kuipers vd. (1990), Hollanda kıyısulularında *P. pileus*' un ilkbahar aylarında patlama yaptığını ve yoğunluklarının 1-20 birey/m³ arasında olduğunu belirtmektedirler. Aynı çalışmada Mayıs ve Haziran' da popülasyonun pik yaptığı ve daha sonra popülasyonda düşüş olduğunu belirtilmektedir.

Güneydoğu Karadeniz' de yapılan başka bir çalışmada 1996-1999 yılları arasında jelatinli makro zooplankton *P. pileus*' un vertikal dağılımının *M. leidy* ve *A. aurita*' dan farklı olduğu belirtilmektedirler (Kideyş ve Romanova, 2001). *P. pileus*' un yüzey sularında azınlıkta olduğu özellikle termoklinin altından anoksik zona kadar dağılım gösterdiği belirtilmekte ve *P. pileus*' un açık denizde derin sularda, kıyısululara oranla daha fazla olduğu bildirilmektedir (Kideyş ve Romanova, 2001; Mazlum, 2004). 1996 yazında ise upwelling alanlarında popülasyonun en yüksek yoğunluk ve biyomas değerine ulaştığı vurgulanmaktadır (> 497 birey / m² ve 295 g / m²) (Kideyş ve Romanova, 2001). Birinci vd. (2003) Sinop yarım adasında yapmış oldukları vertikal çekimler sonucunda *P. pileus*' ların kıyısulular bölge ve açık deniz için m²'deki birey sayılarını sırasıyla 68.33 birey/ m² ve 9.6 birey/ m² olarak vermektedir. Mazlum ve Seyhan (2011) Güneydoğu Karadeniz' de yaptıkları çalışmada Nisan 2001-Temmuz 2002 tarihleri arasında

P. pileus bolluğunu ortalama 95.6 birey/m² olarak tespit etmekle birlikte, en yüksek yoğunluğu Temmuz ayında (428 birey/m²) olduğunu vurgulamaktadır.

Mazlum (2004), *P. pileus*' un yoğunluğundaki dalgalanmanın derin sulara (150-75 m) kıyasla yüzey tabakada durağan seyrettiğini ve dalgalanma göstermediğini belirtmektedir. Aynı çalışmada, 75 m-yüzey tabakasındaki en yüksek yoğunluk değerinin Nisan 2002 tarihinde (127 birey/m²) gerçekleştiği belirtilmektedir (Mazlum, 2004).

Shuskina ve Musaeva (1983), *A. aurita* popülasyonunun 1970' li yıllarda çok yoğun miktarda artarak pik yaptığını ve m²'deki birey sayısının 1 kg' ın üzerine çıktığını belirtmektedirler. 1980' li yıllarda ise toplam biyokütle 300-500 milyon ton olarak verilmektedir. 1989 yılında *M. leidy* popülasyonundaki artışla birlikte *A. aurita* popülasyonunda düşüş gözlemlendiği belirtilmektedir (Kideyş vd., 2000). Shiganova vd. (2001), *M. leidy* sayısı ile *A. aurita* biyokütlesi arasında negatif bir korelasyon olduğunu belirtmektedir. Bununda *M. leidy* ile besin için rekabette kaynaklandığı belirtilmektedir (Kideyş vd., 2000). Shiganova vd. (2001), *A. aurita* türünün dağılımının daha çok, ötrofik kıyısululara bulunduğu, özellikle de Kuzeydoğu Karadeniz' den güneye kadar dağılım gösterdiğini vurgulamaktadırlar (Kideyş vd., 2000).

Kuzeydoğu Karadeniz' deki yapılan başka bir çalışmada, *A. aurita* biyoması Eylül 1998' de 305 g/m², Eylül 1999' da ise 283 g/m² olarak belirtilmektedir (Shiganova vd., 2001). Mutlu (2001), *A. aurita*' nın Karadeniz' deki dağılımını belirlemek amacıyla 1991-1995 yılları arasında yaz, kış ve bahar aylarında, anoksik tabakanın (200 m) üzerinde plankton örneklemeleri yapmıştır. Çalışma sonucunda ortalama biyomas 98-380 g/m² ve bolluk ise 2-14 birey/m² olarak belirtilmektedir. *A. aurita*' nın Karadeniz' de karışım tabakası ile subter-

moklin tabakası arasında yaygın olarak bulunduğu belirtilmektedir (Mutlu, 2001). Mutlu (2001)'e göre, *A. aurita* biomasındaki dalgalanmaların mevsime göre değişim göstermekte ve populasyon en yüksek değerlere ilkbahar ve sonbaharda ulaşmaktadır. 1950-1962 yılları arasında *A. aurita*'nın yaş ağırlığı 30 milyon ton iken, 1978 yılında bu değer en yüksek seviyeye ulaşarak 400 milyon ton olmuştur (Mutlu, 2001). Horizontal olarak yapılan örnekleme ortalaması yaş ağırlığının 380 g/m^2 'yi geçmediği tespit edilmiştir. Mart 1992 ve Haziran 1995' de yapılan örnekleme Zonguldak-Ereğli açıklarında maksimum yaş ağırlığı 3224 g/m^2 , Köstence' de ise 3120 g/m^2 olarak hesaplamışlardır. *A. aurita*'nın vertikal olarak 20-40 m derinliğe kadar dağılım gösterdiği belirtilmektedir. Populasyonun ilkbahar sonunda ve yaz sonlarına doğru pik yaptığı, Haziran ayından Ağustos' a kadar yaz boyunca ortalama yaş ağırlığında ve yoğunluğunda hızlı bir artış olduğu belirtilmektedir (Mutlu, 2001).

2002 yılında Orta Karadeniz' in Sinop bölgesinde yapılan çalışmada örnekleme yapılan tüm aylarda *A. aurita* türünün varlığından bahsedilmekle beraber vertikal ve horizontal örnekleme yoğunluğunun sırasıyla $0-20 \text{ birey/m}^2$ ve $0.37-10.28 \text{ birey/m}^2$ arasında olduğu belirtilmektedir (Satılmış vd., 2006). Birinci vd. (2003) yapmış oldukları vertikal çekimler sonucunda *A. aurita*'ların kıyısız bölge ve açık deniz için m^2 'deki birey sayılarını sırasıyla 5.6 birey/m^2 ve 1.43 birey/m^2 olarak vermektedir.

Mazlum (2004), Güneydoğu Karadeniz' de yaptığı tabakalı örnekleme sonucunda *A. aurita* türünün 75m-yüzey ($7-18 \text{ birey/m}^2$) arasındaki dağılım ve yoğunluğunun, 150-75 m ($2-7 \text{ birey/m}^2$) arasına göre daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Populasyonun en yüksek yoğunluk değeri Temmuz 2002' de 61 birey/m^2 olarak belirtilmektedir (Mazlum, 2004).

B. ovata'nın Karadeniz' e girişinden sonra jelatinli türlerin biomas ve yoğunluklarında ani bir düşüş gözlenmiştir (Shiganova vd., 2001). Shiganova vd., (2001), 1999 yılı Eylül ayı başlarında Karadeniz' in Kuzey doğusundaki kıyısız alanda, termoklin tabakasında ($15-25 \text{ m}$) yaptığı örnekleme sonucunda *B. ovata*'nın yoğunluğunu 0.62 birey/m^2 olarak belirtmiş, açık denizde ise bu değer 1.27 birey/m^2 olduğunu tespit etmiştir.

Tüm araştırma sahası için ortalama yoğunluk 1.1 birey/m^2 , biomas ise 31 g/m^2 olarak belirtilmektedir. Finenko vd. (2001), Sevastapol Körfezi' nde 11 istasyonda yaptığı zooplankton örnekleme ile *B. ovata*'nın Eylül-Kasım 1999 arasında m^3 'deki ortalama birey sayısını $0.02-0.06$, ortalama biomasını ise $0.11-3.79 \text{ g/m}^3$ olarak belirtmektedir.

2002 yılında Orta Karadeniz' in Sinop bölgesinde yapılan bir çalışmada *B. ovata* türünün Eylül ayı ortalarından başlayarak Ocak ayı dahil olmak üzere örneklendiği belirtilmektedir. Aynı çalışmada, *B. ovata* türünün örneklendiği aylarda *M. leidy* türünün olmadığı veya çok az tespit edildiği belirtilmektedir (Satılmış vd., 2006). Birinci vd. (2003) vertikal çekimler sonucunda Sinop yarım adası için *B. ovata*'nın kıyısız bölgedeki yoğunluğunun 1.67 birey/m^2 olduğunu belirtmektedir.

Mazlum (2004), Güneydoğu Karadeniz için *B. ovata* yoğunluğunu $3-7 \text{ birey/m}^2$ olarak vermektedir. Aynı çalışmada Temmuz 2002 tarihinde populasyon pik yaparak örnekleme periyodu boyunca görülen en yüksek değere (21 birey/m^2) ulaştığı belirtilmektedir. Mazlum (2004) ayrıca yaptıkları tabakalı örnekleme sonucunda *B. ovata*'nın 75 m-yüzey tabakasında dağılım gösterdiğini belirtirken, özellikle bu bölgeyi tercih etmesinin nedenlerini; bu bölgede preyelerinin varlığı ve sıcaklığa bağlamaktadır. *B. ovata*'nın *P. pileus*'un predatörü olduğu düşünüldüğünde *P. pileus*'un gün içerisinde yüzey sularına tercihen derin sularda bulunmasında bunun da önemli bir et-

ken olduğu belirtilmektedir (Mazlum, 2004).

Karadeniz ekosistemi için oldukça önemli olan jelimsi organizmaların bolluk-dağılımlarının ve ekolojilerinin güncel olarak irdelenmesi balıkçılığın şekillendirilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu bağlamda, yapılan mevsimlik örneklemelerle örneklenen jelimsi organizmaların türlerinin bolluk dağılımları belirlenmiştir. Ancak bu ve benzeri çalışmaların daha geniş bir alanda ve aylık olarak yapılması; zaman içerisindeki bolluk - dağılımlarının güncelliğinin sağlanması açısından önemlidir.

Teşekkür

Bu çalışma 2013.103.03.2 numaralı Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi BAP projesi tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Bamstedt, U. 1998. Trophodynamics of *Pleurobrachia pileus* (Ctenophora, Cydippida) and Ctenophora summer occurrence off the Norwegian north-west coast, *Sarsia*, 83 (2): 169-181.
- Bat, L., Şahin, F., Satılmış, H. H., Üstün, F., Özdemir, Z., Kideys, A. E. ve Shulman, G. E. 2007. Karadeniz'in Değişen Ekosistemi ve hamsi balıkçılığına Etkisi, *Journal of Fisheries Sciences.com*, 1(4): 191-227.
- Bat, L., Satılmış, H. H., Birinci-Özdemir, Z., Şahin, F. ve Üstün, F. 2009. Distribution and population dynamics of *Aurelia aurita* (Cnidaria; Scyphozoa) in the southern Black Sea, North-Western *Journal of Zoology*, 5(2): 225-241.
- Birinci, Z. B., Bat, L., Satılmış, H. H., Üstün, F., Şahin, F. ve Kideys, A. E. 2003. Distribution of Gelatinous Macrozooplankton of Sinop Peninsula of the Black Sea, Turkey, International Conference, Scientific and Policy Challenges Towards an Effective Management of the Marine Environment, 12-18 September, Albena, Bulgaria.
- Boero, F. 2013. Review of jellyfish blooms in the Mediterranean and Black Sea . *Studies and Reviews General Fisheries Commission for the Mediterranean* no:92. Food and Agriculture

- Organization of the United Nations, Rome.
- Costello, J. H. ve Colin, S. P. 2002. Prey resource use by coexistend hydromedusae from Friday Harbor, Washington. *Limnol. Oceanogr.*, 47(4), 934-942.
- Finenko, G. A., Anninsky, B. E., Romanova, Z. A., Abolmasova, G. I. ve Kideys, A. E. 2001. Chemical Composition Respiration and Feeding Rates of the new alien Ctenophore, *Beroe ovata*, in the Black Sea, *Hydrobiologia* 451, 177-186.
- Frank, K. T. 1986. Ecological Significance of the Ctenophore *Pleurobrachia pileus* of South-Western Nova Scotia. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 43(1): 211-222.
- GESAMP, 1997. IMO/ FAO/ UNESCO-IOC/ WHO/ IAEA/ UN/ UNEP Joint Group of Experts on The Scientific Aspects of Marine Pollution Opportunistic Settlers and the Problem of the Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* invasion in The Black Sea, GESAMP Reports And Studies, No.58, London.
- Gordina, A. D., Zagorodnyaya, Ju.A., Kideys, A. E., Bat, L. ve Satılmış, H. H. 2005. Summer ichthyoplankton, food supply of fish larvae and impact of invasive ctenophores on the nutrition of fish larvae in the Black Sea during 2000 and 2001, *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 85, 537-548.
- Gücü, A. C. 1994. Karadenizdeki Taraklı Medüz (*Mnemiopsis* Sp.: Ctenophora) İstilasının Benzetim Modeli, XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 6-8 Temmuz, Edirne.
- Kideys, A. E. ve Niermann, U. 1994. Occurrence of *Mnemiopsis* along The Turkish coast, *ICES Journal of Marine Science*, 51: 423-427.
- Kideys, A. E., Kovalev, A. V., Shulman, G., Gordina, A. ve Bingel, F. 2000. A review of zooplankton investigations of the Black Sea over the last decade. *Journal of Marine Systems*, 24: 355-371.
- Kideys, A. E. ve Romanova, Z. 2001. Distribution of gelatinous macrozooplankton in the southern Black Sea during 1996-1999. *Marine Biology*, 139: 535-547.
- Kuipers, B. R., Gaedke, U., Enserink, L. ve Witte, H. 1990. Effect of Ctenophore Predation on Mesozooplankton During a Spring Outburst of *Pleurobrachia pileus*, *Netherlands Journal of Sea Research* 26 (1): 111-124.
- Lynam, C. P., Heath, M. R., Hay, S. J. ve Brierley, A. S. 2005. Evidence for impacts by jellyfish on North Sea herring recruitment. *Marine Ecology Progress Series*, Vol. 298: 157-167.

- Mazlum, R. E. 2004. Güneydoğu Karadeniz' deki bazı egzotik ctenophore (*Pleurobrachia pileus* O.F. Müller, 1976, *Beroe ovata* Mayer, 1912) ve Scyphozoa (*Aurelia aurita* Linnaeus, 1758) ların eko-fizyolojisi. K.T.Ü. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, Trabzon.
- Mazlum, R. E. ve Seyhan, K. 2007. Gastric Emptying, Clearance rate, Feeding Periodicity and Food Consumption of the Black Sea Jelly Fish, *M. leidy* (Agassiz). Indian Journal of Marine Science, Vol. 36(1), 59-64.
- Mazlum, R. E. ve Seyhan, K. 2011. The Eco-Physiology, Abundance and Vertical Distribution of *Pleurobrachia pileus* (O.F. Müller, 1776) off Trabzon, South Eastern Black Sea, during 2001-2002, Workshop on Jellyfish and Other Gelatinous Species in Turkish Marine Waters, 20-21 May 2011, Bodrum, Muğla-Turkey.
- Mee, L. D. 1992. The Black Sea In Crisis: The Need for Concerted International Action, *Ambio*. 21 (3), 278-286.
- Mutlu, E., Bingel, F., Gücü, A. C., Melnikov, V. V., Niermann, U., Ostr, N. A. ve Zaika, V. E. 1994. Distribution of the New Invader *Mnemiopsis* sp. and the Resident *Aurelia aurita* and *Pleurobrachia pileus* Populations in the Black Sea in the Years 1991-1993, *ICES J. Mar. Sci.*, 51: 407-421.
- Mutlu, E. 1999. Distribution and abundance of Ctenophores and their Zooplankton food in the Black Sea. II. *Mnemiopsis leidy*, *Marine Biology*, 135: 603-613.
- Mutlu, E. ve Bingel, F. 1999. Distribution and Abundance of Ctenophores and their Zooplankton Food in the Black Sea I. *Pleurobrachia pileus*, *Marine Biology*, 135: 589-601.
- Mutlu, E. 2001. Distribution and abundance of moon jellyfish (*Aurelia aurita*) and its zooplankton food in the Black Sea. *Marine Biology*, 138: 329-339.
- Purcell, J. E. 1997. Pelagic cnidarians and ctenophores as predators: selective predation, feeding rates and effects on prey populations. *Ann Inst Oceanogr* 73: 125-137
- Purcell, J. E. ve Arai, M. N. 2001. Interactions of pelagic cnidarians and ctenophores with fish: a review. *Hydrobiologia* 451(1-3), 27-44.
- Rass, T. S. 1992. Changes in The Fish Resources of The Black Sea, *Oceanology*, 32, 2, 192-203.
- Satılmış, H. H., Bat, L., Özdemir, Z. B., Üstün, F., Şahin, F., Kıdeyş, A. E. ve Erdem, Y. 2006. Orta Karadeniz'in Sinop Bölgesinde jelimsi organizmalar ile balık yumurta ve larvalarının 2002 yılı kompozisyonu. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi* 23, Ek (1/1): 135-140.
- Shiganova, T. A., Mirzoyan, Z. A., Studenikina, E. A., Volovik, S. P., Siokou-Frangou, I., Zervoudaki, S., Christou, E. D., Skirta, A. Y. ve Dumont, H. J. 2001. Population Development of the Invader Ctenophore *Mnemiopsis leidy*, in the Black Sea and in Other Seas of the Mediterranean Basin. *Marine Biology*, 139: 431-445.
- Shushkina E. A. ve Musaeve, E. I. 1983. Role of medusae in plankton community energetics. *Oceanology*, 23: 125-130.