

Orta Karadeniz'in Sinop Bölgesinde Jelimsi Organizmalar ile Balık Yumurta ve Larvalarının 2002 Yılı Kompozisyonu

*Hasan Hüseyin Satılmış¹, Levent Bat¹, Zekiye Birinci Özdemir¹, Funda Üstün¹, Fatih Şahin¹, Ahmet E. Kıdeys², Yakup Erdem¹

¹Ondokuz Mayıs Üniv. Sinop Su Ürünleri Fak. 57000 Sinop.

²ODTÜ Deniz Bilimleri Enst. 33731 Erdemli/Mersin.

*E mail: hhsatilmis@hotmail.com

Abstract: *Composition of eggs and larvae of fish and macrogelatinous zooplankton in Sinop Region (The Central Black Sea) during 2002.* This study was carried out in order to determine abundance and distribution of macrogelatinous organisms (*Aurelia aurita*, *Pleurobranchia pileus*, *Mnemiopsis leidyi* ve *Beroe ovata*) with respect to fish egg and larvae in Sinop region in 2002. Three stations were selected this region and plankton tows were made both vertically and horizontally. In study the ctenophores *M. leidyi* between January and September, and *B. ovata* between August and December period were appeared. The cnidarian *Aurelia aurita* and the ctenophore *Pleurobranchia pileus* showed a wider distribution in 2002. A total of 857 eggs and 150 larvae were collected from ichthyoplankton samples and 8 species belonging to 8 families were identified. Most of ichthyoplankton included *Sprattus sprattus phalericus* 77.7%, *Engraulis encrasicolus ponticus* 10% and *Mullus barbatus* 10% of total eggs, *S. s. phalericus* 51%, Blennidae family 15% and *E. e. ponticus* 13% of total larvae. The abundance and species number of ichthyoplankton were lower in the present study than found in 1999-2000. Overall in the warm period, the abundance of both macrogelatinous organisms and fish egg and larvae were found to increases. No correlations were found between macrogelatinous organisms and fish egg and larvae in this relatively short sampling (during a year) period ($p>0.05$).

Key Words: Sinop Region, gelatinous organisms, fish egg and larvae, ichthyoplankton.

Özet: Bu araştırmada 2002 yılında Orta Karadeniz'in Sinop Bölgesi'ndeki makrojelimsi organizma (*Aurelia aurita*, *Pleurobranchia pileus*, *Mnemiopsis leidyi* ve *Beroe ovata*) türleri ile balık yumurta ve larvalarının bolluğu ve dağılımının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bunun için bölgede seçilen 3 istasyonda, dikey ve yatay olarak plankton çekimleri yapılmıştır. Araştırmada ktenoforlardan *Mnemiopsis leidyi* Ocak-Eylül, *Beroe ovata* Ağustos-Aralık periyotlarında görülebilmektedir. *Aurelia aurita* ve *Pleurobranchia pileus* türleri ise 2002 yılında geniş dağılım göstermişlerdir. İhtiyoplankton örneklerinden toplam 857 adet yumurta ve 150 adet larva toplanmış olup 8 familyaya ait 8 tür tayin edilmiştir. Toplam yumurtanın %77.7'sini *Sprattus sprattus phalericus*, %10'unu *Engraulis encrasicolus ponticus* ve %10'unu da *Mullus barbatus* türüne ait yumurtalar oluşturmuştur. Toplam larvanın %51'ini *S. s. phalericus*, %15'ini Blennidae familyası ve %13'ünü de *E. e. ponticus* türleri oluşturmuştur. İhtiyoplankton tür sayısı ve bolluğu 1999-2000 yılından daha düşük bulunmuştur. Sıcaklık değerlerinin yükseldiği dönemlerde jelimsi organizma ile balık yumurta ve larva miktarlarının arttığı belirlenmiştir. Kısa süreli örneklemelerde (bir yıl boyunca) jelimsi organizmalarla balık yumurta ve larvaları arasındaki net bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$).

Anahtar Kelimeler: Sinop Bölgesi, jelimsi organizmalar, balık yumurta ve larvaları, ihtiyoplankton.

Giriş

Tüm besin seviyesinde 1970'lerin ortasına kadar yüksek derecede üretken olarak karakterize edilen Karadeniz ekosistemi; nütrient yükündeki değişiklikler (Bologa ve diğ. 1984), egzotik türlerin girişi (Vinogradov ve diğ. 1989, Mutlu ve diğ. 1994) ve aşırı avcılıktan dolayı ani değişiklikler yaşamıştır (Mee 1992, Zaika 1992, Niemann ve diğ. 1994). Bu değişikliklere ise ilk cevabı pelajik komünite vermiştir (Shiganova ve diğ. 1998).

Karadeniz'de süregelen değişimlerden yararlanan özellikle ötrofikasyon koşullarına iyi adapte olma yeteneğine sahip bazı istilacı türlerin ekosistemde hakimiyeti söz konusu olmuş, plankton düzeyinde ve biyolojik çeşitlilikte azalma meydana gelmiştir (Zaitsev 1992).

Karadeniz'de 5 jelimsi zooplankton türü yaygın olarak

bulunmakta olup bunlar scyphozoon türleri *Aurelia aurita* ve *Rhizostoma pulmo* ve ctenophora türlerinden *Pleurobranchia pileus*, *Beroe ovata* ve *Mnemiopsis leidyi* türleridir.

Jelimsi zooplankton kendi ekosistemlerinde pelajik besin ağının üst seviyesinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu etki, nehir ağızlarında, kapalı denizlerde ve en fazla dikkat çekici olarak Karadeniz'de gözlenmiştir. 1970'lerin ortasında ekosistemde jelimsi türlerden ilk *A. aurita* baskınlığı söz konusu iken 1988'den sonra *A. aurita*, *P. pileus* ve *Noctiluca scintilla* sistemi kontrol etmiştir. Fitoplankton yoğunluğuna bağlı olarak jelimsi olmayanların yapılarında ve büyüklüklerinde azalma görülürken, fırsatçı jelimsi organizmalarda artışların olduğu tespit edilmiştir (Kovalev ve diğ. 1998, Shiganova ve diğ. 1998).

Karadeniz'e 1980'lerin başında doğu ABD'den kargo gemilerinin balast suyunda taşınan taraklı deniz anası *M.*

leidy (Kideys 1994) türünün istilası Karadeniz'deki olumsuz ekolojik durumlarla birleşince 1980'lerden itibaren balık bolluğunda şiddetli azalmaya neden olmuştur. Bunun yanında besin zooplanktonunun bolluğu 1990'larda keskin biçimde azalmıştır (Zaitsev 1992, Kovalev ve diğ. 1998). Bu durum düşük besin konsantrasyonu yaşayan balık larvası popülasyonunu oldukça etkilemiştir. Sonuç olarak, 1980'lerin sonundan ve 1990'ların başına kadar Karadeniz'de ihtiyoplankton bolluğunda önemli düşüş meydana gelmiştir (Gordina ve diğ. 1998, 2001). İhtiyoplankton bolluğundaki keskin düşüşün sonucu olarak da, ekonomik balık türlerinin stoğu dramatik olarak azalmıştır.

Ekim 1997'de görülen ve muhtemelen kuzeybatı Atlantik kaynaklı olduğuna inanılan *B.ovata* başlıca loblu ktenophor türleri üzerinden beslenir (Swanberg 1974) ve *M. leidy* başlıca besinini oluşturmaktadır (Shiganova ve diğ. 2000, Finenko ve diğ. 2001).

Bu çalışmada son yirmi yıldır Karadeniz ekosistemindeki değişikliklerde önemli rol oynayan Sinop Bölgesi'ndeki jelimsi organizmalar (makrozooplankton) ile balık yumurta ve larvalarının 2002 yılındaki değişikliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, OMÜ Sinop Su Ürünleri Fakültesi'nin Araştırma-İ teknesi ile Ocak 2002-Aralık 2002 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bunun için bölgede seçilen 3 (A, B ve C) istasyonda dikey ve yatay olarak plankton çekimleri yapılmıştır (Şekil 1.).



Şekil 1. Örnekleme yapılan istasyonlar

Örnekleme yapılırken dikey çekimlerde 210 µ, yatay çekimlerde 500 µ göz açıklığındaki standart tip plankton kepçeleri kullanılmıştır. Yatay çekim süresi 15 dakika olarak belirlenmiştir. Plankton ağı tekneye alındıktan sonra, dışından yıkanarak suretiyle örneklerin kollektörde birikmesi sağlanmıştır. Kollektördeki örnekler 1 mm göz açıklığındaki elekten bir huni vasıtasıyla geçirilerek alttaki ikinci bir elek görevi gören 100 µ göz açıklığındaki ağdan süzdürüldükten sonra en üstteki elekte (1 mm) kalan jelimsi organizmaların üzerine yapışan planktonların aşağıya geçmesi için hafifçe yıkanmıştır. Eleğin üzerinde kalan jelimsi organizmalar boy ve hacim ölçümü için kavanozlara konularak üzere ayrılmışlardır. 100 mikronluk ağda kalan balık yumurtaları ve larvaları ise bir

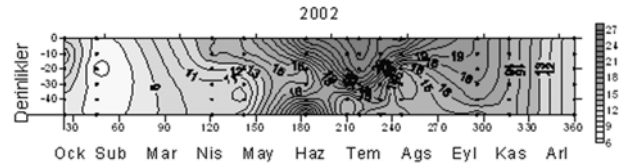
piset yardımıyla beherlere aktarılarak hacim deniz suyu ile 200 ml'ye tamamlanmıştır. Bu örnekler son konsantrasyonu %4 olan boraksla tamponlanmış %31'lik formaldehit ilave edilerek, laboratuarda daha sonra ayrılmak üzere tespit edilmiştir.

Bolluk hesaplamalarında dikey çekimlerde n.m⁻², yatay çekimler için n.100m⁻³ kullanılmıştır. Balık yumurta ve larvalarının tür tespitinde Dekhnik (1973), Russell (1976), Yüksek ve Gücü (1994)'nün önerdikleri sistematik tanımlamalar kullanılmıştır. Verilerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde ikili grupları için "t" testi, ikiden fazla gruplar için "varyans analizi" kullanılmıştır.

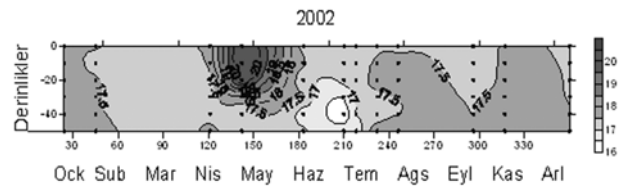
Bulgular

Çalışmada en düzenli örnekleme A istasyonunda yapılabildiğinden, bu istasyonların sıcaklık ve tuzluluk değerleri verilmiştir. 2002 yılında en yüksek yüzey suyu sıcaklığının Ağustos 2002 tarihinde 27.2 °C, en düşük sıcaklığın ise Şubat 2002 tarihinde 7.6 °C olduğu görülmüştür (Şekil 2).

Yıl boyunca ölçülen değerlerden yüzey suyu tuzluluğu ortalama ‰17.67'dir. En yüksek tuzluluk değeri Mayıs 2002 tarihinde ‰18.65 olarak belirlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 2. A İstasyonunun 2002 yılı sıcaklık dağılımı



Şekil 3. A İstasyonunun 2002 yılı tuzluluk dağılımı

Örnekleme yapılan tüm aylarda *A. aurita* türünün varlığı gözlenmiştir. *B. ovata* türünün arttığı Eylül ayından sonraki örneklemeelerde *M. leidy* türü kaydedilmemiştir. Karadeniz'in Sinop kıyılarında *B. ovata* Eylül ayı ortalarından başlayarak Ocak ayı dahil olmak üzere görülmektedir. Bu aylar ise *M. leidy* türünün olmadığı veya çok az tespit edildiği aylara tekabül etmektedir. 2002 yılında *M. leidy*, *B. ovata* türünün görülmediği Şubat ayında yüksek değere ulaşmıştır.

2002 yılında jelimsi organizmaların yüzdelik dağılımına baktığımızda vertikal olarak *M. leidy* türünün %31'lik oranla baskın türü temsil ettiğini, ardından diğer türler *A. aurita*, *B. ovata* ve *P. pileus* geldiği belirlenmiştir. Horizontal çekimlerde ise %49 oran ile en fazla *A. aurita* türü tespit edilmiştir. Vertikalde %21'lik dilime sahip olan *P. pileus* türünün horizontalde %2 gibi düşük bir değer aldığı tespit edilmiştir. Bu da *P. pileus* türünün vertikal dağılım göstermesinden

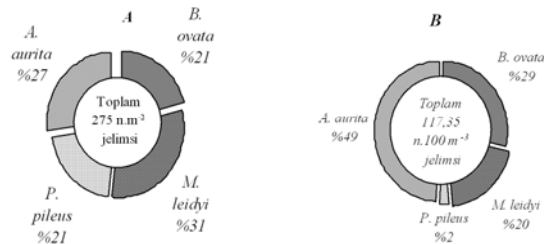
kaynaklanmaktadır. Vertikal çekimlerde *M. leidy* fazla bulunan türü temsil ederken, horizontal çekimlerde %21'lik dilime sahip olmuş ve *B. ovata*, *M. leidy* türünden yüksek oranda tespit edilmiştir (Şekil 4).

Vertikal çekimlerde en fazla yumurta 216.25 n.m⁻² ile Kasım ayında *S. sprattus* türünde rastlanmış olup, bunu 45 n.m⁻² ile Şubat ayında aynı tür, 37.5 n.m⁻² ile Ağustos ayında *T. mediterraneus* izlemiştir. En çok larva ise 17.5 n.m⁻² ile Ağustos ayında *E. encrasicolus* türünde, 7.5 n.m⁻² ile Eylül'de yine aynı tür, 6.25 n.m⁻² ile Eylül ayında *S. sprattus* türü izlemiştir (Tablo 2).

Balık yumurta ve larvalarının horizontal dağılımında, vertikal dağılımda olduğu gibi en bol olarak *S. sprattus* örneklenmiş ve en bol Aralık'ta 25.09 n.100m⁻³, daha sonra bunu 21.30 n.100m⁻³ ile *M. barbatus* izlemiştir. Larvalarda ise yumurtlarda olduğu gibi en bol olarak *S. sprattus* türüne Aralık'ta rastlanmış ve 6.85 n.100m⁻³ olarak hesaplanmıştır. Daha sonra ise Eylül ayında 2 n.100m⁻³ ile Blennidae familya üyeleri gelmektedir (Tablo 3).

Tablo 1. Jelimsi organizmaların vertikal ve horizontal çekimlerdeki kantitatif dağılımı.

Aylar	Türler	Vertikal (n.m ⁻²)	Horizontal (n.100m ⁻³)
Ocak	<i>Aurelia aurita</i>	0	10.28
	<i>Mnemiopsis leidy</i>	0	0.37
Şubat	<i>Aurelia aurita</i>	10	1.1
	<i>Mnemiopsis leidy</i>	30	1.84
	<i>Pleurobranchia pileus</i>	0	0.37
Mayıs	<i>Aurelia aurita</i>	7.5	3.67
	<i>Mnemiopsis leidy</i>	0	0.27
	<i>Pleurobranchia pileus</i>	12.5	0.92
Temmuz	<i>Aurelia aurita</i>	20	7.71
	<i>Aurelia aurita</i>	2.5	0.55
Ağustos	<i>Beroe ovata</i>	0	0.37
	<i>Mnemiopsis leidy</i>	25	20.01
	<i>Pleurobranchia pileus</i>	7.5	0
Eylül	<i>Aurelia aurita</i>	2.5	0.37
	<i>Beroe ovata</i>	27.5	2.39
	<i>Mnemiopsis leidy</i>	30	0.74
Ekim	<i>Aurelia aurita</i>	5	2.75
	<i>Beroe ovata</i>	5	0
	<i>Pleurobranchia pileus</i>	0	0.37
Kasım	<i>Aurelia aurita</i>	0	3.42
	<i>Beroe ovata</i>	3.3	0
	<i>Pleurobranchia pileus</i>	6.6	0
Aralık	<i>Aurelia aurita</i>	7.5	4.59
	<i>Beroe ovata</i>	5	0.73
	<i>Pleurobranchia pileus</i>	2.5	0



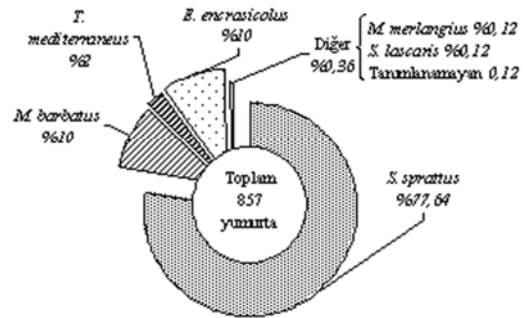
Şekil 4. Jelimsi organizmaların vertikal (A) ve horizontal (B) çekimde yüzde dağılımları

Tablo 2. Balık yumurta ve larvaların vertikal çekimde kantitatif listesi (n.m⁻²).

Aylar	Türler	Yumurta	Larva
Ocak	<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	10	0
Şubat	<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	45	0
Mayıs	<i>Trachurus mediterraneus</i>	5	0
	<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>	10	0
Temmuz	<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>	20	0
	<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>	25	17.5
Ağustos	Gobidae	0	5
	<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	0	10
	<i>Trachurus mediterraneus</i>	37.5	0
Eylül	Blennidae	0	5
	<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>	0	7.5
	Gobius sp.	0	5
	<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	3.75	6.25
Ekim	Blennidae	0	5
	<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>	10	0
	<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	22.5	0
Kasım	<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	216.25	1.25
	Blennidae	0	5
Aralık	<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>	0	5
	<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	20	15

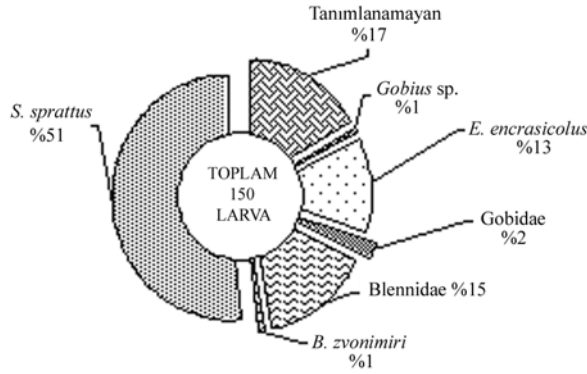
Tablo 3. Balık yumurta ve larvaların horizontal çekimde kantitatif listesi (n.100m⁻³).

Tarih	Tür	Yumurta	Larva
Ocak	<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	13.58	0
Şubat	<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	5.14	0
Mayıs	Blennidae	0	0.73
	<i>Blennius zvonimiri</i>	0	0.37
	<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>	13.22	0
	<i>Merlangus merlangus</i>	0.37	0
Temmuz	<i>Blennius zvonimiri</i>	0	0.37
	<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>	0.37	0
	Gobidae	0	0.37
	<i>Solea lascaris</i>	0.37	0
Ağustos	<i>Trachurus mediterraneus</i>	0.73	0
	<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>	5.51	0
	<i>Mullus barbatus</i>	21.30	0
Eylül	<i>Trachurus mediterraneus</i>	0.73	0
	Blennidae	0	2.00
Ekim	<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>	0.74	0.80
	<i>Mullus barbatus</i>	8.08	0
Kasım	<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	0.98	0.12
	<i>Mullus barbatus</i>	0.74	0
Aralık	<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	25.09	6.85



Şekil 5. Balık yumurtalarının yüzde dağılımı

Tüm örneklemeler süresince toplam 857 adet yumurtaya rastlanmıştır olup, bunun %77.64'ü *S. sprattus*, %10'unu *M. barbatus*, %10'unu *E. encrasicolus*, %2'sini *T. mediterraneus*, %0.36'sını *M. merlagius*, *S. lascaris* ve tanımlanamayan türler oluşturmuştur (Şekil 5).



Şekil 6. Balık larvalarının yüzde dağılımı

Bu çalışmada 8 familyaya ait 8 ihtiyoplankton türüne rastlanmıştır. Örneklemeler süresince toplam 150 adet balık larvası elde edilmiş bunun %51'ini *S. sprattus*, %15'ini Blennidae familyası üyeleri, %13'ünü *E. encrasicolus*, %2'sini Gobiidae familyası üyeleri, %1'ini *B. zvonimiri*, %1'ini *Gobius sp.* ve %17'sini de tanımlanamayan türler oluşturmuştur (Şekil 6).

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada Sinop Bölgesi'nde 2002 yılı jelimsi organizmalar ile teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının bolluk ve dağılımları incelenmiştir.

Araştırmada 8 familyaya ait 8 ihtiyoplankton türü bulunmuştur. Bunlardan *B. zvonimiri*, *S. sprattus phalericus*, *E. encrasicolus ponticus* ve *Gobius sp.* türlerinin larvalarına rastlanırken, *T. mediterraneus*, *S. sprattus phalericus*, *E. encrasicolus ponticus* ve *M. merlangus* türlerinin yumurtalarına rastlanmıştır. *S. sprattus* hem vertikal hem de horizontal dağılım göstermektedir.

Karadeniz'de 1991, 1992, 1993 ve 1996 yıllarında Kideys ve diğ. (1997) tarafından Karadeniz'in Anadolu kıyıları ile diğer kısımlarındaki 119 istasyonda yapılan örneklemelerde 20 familyaya ait 36 ihtiyoplankton türü bulunmuştur. Başar (1996) da Sürmene Koyunda yapmış olduğu çalışmada 18 yumurta ve larvasına rastladığı 18 ihtiyoplankton türü tespit etmiştir. Satılmış (2001), 1999–2000 yıllarında Sinop Bölgesinde balık yumurta ve larvalarını tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada 17 familyaya ait 23 ihtiyoplankton türü bulunmuştur. Bu araştırmalarda en çok örneklenen ihtiyoplankton türü hamsi olmuş, bunu çaça izlemiştir. Mevcut çalışmada (2002 yılında) ise tersi bir durum yani çaça daha fazla örneklenen tür olmuş ve daha sonra hamsi gelmiştir. Yumurta ve larvaların 1999, 2000 ve 2002 yıllarındaki değişimleri Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Yumurta ve larva sayılarının yıllara göre değişimi.

İhtiyoplankton	1999*	2000*	2002
Yumurta	5475	1464	857
Larva	299	49	150

*Satılmış (2001)

Tablo 4'e göre en düşük larvaya 2000 yılında örneklenirken, en düşük yumurta 2002 yılında örneklenmiştir.

P. pileus türünün ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde bolluk miktarlarının arttığı bilinmekle beraber 2002 yılında maksimum bolluk değerine (12.5 n.m⁻²) Mayıs ayında ulaştığı görülmüştür. Kış aylarında yine *P. pileus* dağılımı tespit edilmiştir. Benzer olarak Büyükhatipoğlu ve diğ. (2002), Karadeniz'de yaptıkları çalışmada *P. pileus* türünün Nisan ayında yüksek bolluğunu gözlemlemişlerdir.

Birinci ve diğ. (2003), aynı araştırma bölgesinde 2000 yılında yaptıkları çalışmada *P. pileus* türünü örnekleme periyodunca tüm istasyonlarda bulmuşlardır. Mutlu ve Bingel (1999) ise *P. pileus* bireylerinin vertikal bir dağılım gösterdiklerini bildirmişlerdir. Kış dağılımının tersine yaz mevsiminde Karadeniz'in doğusunda batıya oranla daha önemli ve yüksek değerler aldığını ve *P. pileus* türünün toplam biyokütlesi Karadeniz açıklarında oksijenli zonda gece gözlemlendiğini kaydetmişlerdir. Her iki araştırmadaki sonuçlar mevcut araştırmada bulunan sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Çalışmada 2002 yılının tüm aylarında *A. aurita* türünün varlığı dikkat çekmiştir. *A. aurita* değerlerinin üreme mevsimi olan ilkbahar döneminde arttığı görülmüştür. Mutlu ve Bingel (1999), *A. aurita* biyokütle ve bolluk miktarını en fazla ilkbahar (380 g.m⁻² ve 11 n.m⁻²) ve yaz mevsimleri sonunda (232g.m⁻² ve 14 n.m⁻²) tespit etmişlerdir. Bu değerler kış mevsiminde gözlenenin 2-3 katı olmuştur.

Mevcut araştırmada vertikal çekimler sonucu elde edilen dört jelimsi türünden *M. leidy* yüzdelik dilimde baskın türü oluşturmuştur. 2002 yılında *M. leidy* ve *A. aurita* türleri arasında bariz olarak zıt bir ilişki görülmüştür. *M. leidy* bolluk değerinin arttığı yaz mevsimi ve sonbahar başında *A. aurita* bolluk değerinin azaldığı belirlenmiştir. 2002 yılının Ağustos ve Eylül aylarında *M. leidy* 25 n.m⁻² ve 30 n.m⁻² ortalama bolluk değerlerine yükselmişken, *A. aurita* miktarı ise bu aylarda 2,5 n.m⁻² değerlerine düşmüştür. 1989'da ani *M. leidy* gelişimiyle *A. aurita* bolluk miktarı düşmüştür, bununla ilgili olarak Shiganova ve diğ. (1998), ve Mutlu (1999) *M. leidy* sayısı ve *A. aurita* biyokütlesi arasında önemli negatif korelasyon (p<0,05) bulmuşlardır. Bu iki tür arasında rekabet olduğu ve bu rekabet sonucunda *M. leidy* türünün başarılı çıktığı belirlenmiştir. Buna paralel olarak bu çalışmada da *M. leidy* ve *A. aurita* arasında benzer ilişki tespit edilmiştir (p<0.05).

Her iki çekim türünde genel olarak *M. leidy* türü *B. ovata* türüne oranla fazla bulunan türü temsil etmiştir. Örnekleme süresince vertikal çekimlerde *M. leidy* 2002 yılının Ocak, Şubat, Mayıs, Ağustos ve Eylül aylarında örneklerde kaydedilmiştir. Çalışmada 2002 yılının Ağustos ayı başında hem vertikalde hem de horizontalde *M. leidy* bolluk miktarı oldukça yüksek bulunmuştur. Büyükhatipoğlu ve diğ. (2002), 1999'da yaptıkları çalışmada *M. leidy* bolluk miktarını Temmuz ayında yüksek bulmuşlardır. Ünal (2002) tarafından

Sinop bölgesi kıyı sularında *M. leidy* bolluk ve biyokütle miktarlarının Mart ayından Temmuz ayına; açık sularda ise Kasım ayından Nisan ayına uzandığı belirlenmiştir.

Vertikal ve horizontal çekimler sonucu *B. ovata* en yüksek bolluk değerine Eylül 2002 tarihinde ulaşmıştır. *B. ovata* bolluk değerleri vertikalde 27.5 n.m⁻² ve horizontalde 2.39 n.100m⁻³ olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada özellikle Eylül ayında *B. ovata* miktarının artmasıyla ortalama *M. leidy* miktarı bu aydan sonra düşmeye başlaması dikkat çeken bir sonuçtur.

M. leidy türünün Karadeniz'de mevsimsel dağılımı *B. ovata* türüne göre daha geniş aralıkta bulunmaktadır. *M. leidy* türünün bolluk-biyokütle artışı yaz mevsiminde, *B. ovata* türünün ise yaz sonu ve sonbahar başından itibaren kış aylarına uzanan bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bu sonuç Karadeniz'de yapılan diğer çalışmalarla (Finenko ve diğ. 2003, Shiganova ve diğ. 2004a, Bat ve diğ. 2005) paralellik içerisinde bulunmuştur.

Rhizostoma pulmo örneklemelerde kepçe ağzının küçük olmasından dolayı çıkmamıştır. Ancak örneklemelerimiz sırasında gerek kıyıda gerekse açıkta bol sayıda (yaklaşık 1-5 n.10 m⁻²) gözlenmiştir (kişisel gözlem).

1987-1988 yıllarında mesozooplankton biyokütlesi *M. leidy* tarafından kullanılmış ve sonucunda ktenofor kitlesinin aşırı artışı ile karşılaşmıştır. Mesozooplankton miktarının azalması küçük pelajik balık miktarında değişimler meydana getirmiştir. Balıkların beslenmesinde zooplankton yetersizliği ilk olarak balık boylarında küçülmeye ve daha sonraki yıllarda stokların çöküşüne neden olmuştur (Kıdeyş 2002, Kıdeys ve diğ. 2005). Daha öncede belirttiğimiz gibi ötrofikasyon ve aşırı avcılık ekosistemi özellikle 1990'lı yıllarda çok güçlü olarak etkilemiş görülmektedir (Oguz 2005). Bunun yanında *M. leidy* türünün aşırı miktarda artması, sistemi etkileyen diğer bir unsur olmuştur.

Bu çalışmada tüm aylardaki değişime bakıldığında sıcaklığın yükseldiği ilkbahar, yaz ve sonbahar başında toplam jelimsi organizma bolluk ve biyokütle miktarında artış gözlenmektedir. Maksimum sıcaklığın alındığı Ağustos ayında jelimsi organizma bolluk miktarında artışın olduğu belirlenmiştir. Yine bu dönemde balık yumurta ve larva miktarında bir artış kaydedilmiştir. Jelimsi organizmalardan *M. leidy* ve *B. ovata* türlerinin bolluk değerleri zooplankton bolluk ve biyokütle değerleri (Bat ve diğ. 2005) ile karşılaştırılmıştır. *M. leidy* bolluk ve biyokütlesi artışını takip eden bir sonraki ayda zooplankton miktarının azaldığı, *B. ovata* türünde ise tam tersi zooplankton miktarının artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte *M. leidy* miktarının düşük olduğu dönemlerde az miktarda besin tüketilmesinden dolayı zooplankton bolluk ve biyokütle miktarının yükseldiği belirlenmiştir. Dolayısıyla zooplankton ile balık yumurta ve larvasının *M. leidy* tarafından tüketilmesi, balık stokları üzerinde *M. leidy* türünün de etkili olduğunu göstermektedir. Bununla ilgili olarak Kuzey Karadeniz'de Eylül (2002) ayında *M. leidy* miktar olarak fazla olduğu dönemde zooplankton türleri önceki yıla oranla daha az bulunmuştur. *M. leidy* için ana besin kaynağı olan kladoser ve küçük kopepod miktarları

oldukça düşmüştür. 2001 yılında sıcaklık mevsim normallerinin üzerine çıkmış ve bu dönemde *B. ovata* erken görülmesi ile 2002 yılı Ağustos ayı başında hamsi yumurta ve larvalarında yüksek değerler alınmıştır. *B. ovata* dağılımının geliştiği ilk iki yılın tersine larva miktarında yükselme gözlenmiştir. Larvaların çoğunluğunu hamsi (*Engraulis encrasicolus ponticus*), istavrit (*Trachurus mediterraneus ponticus*), barbunya (*Mullus barbatus ponticus*) ve isparoz (*Diplodus annularis*) türleri oluşturmuştur (Shiganova ve diğ. 2004). Mevcut çalışmada da larvalardan en fazla *S. sprattus* (%51) ve Blennidae (%15) familyası üyeleri ve *E. encrasicolus* (%13) türleri bulunmuştur.

Sinop Yarımadası'nda yapılan bu çalışmada sıcaklık değerlerinin yükseldiği dönemlerde jelimsi organizmalar ile balık yumurta ve larva miktarının arttığı tespit edilmiştir. Türlerin üreme dönemlerinde bolluk ve biyokütle miktarlarında artışların belirlenmesi beklenen bir sonuçtur. Ancak balık yumurta ve larvaları ile jelimsi organizmalar arasındaki net ilişki bulunamamıştır (p>0.05). Bu ilişki tüm Karadeniz ekosistemini kapsayan çalışmalarla ortaya konulabilir. Yapılan çalışmanın lokal bir bölge olması ve bir yıl gibi kısa süreli örnekleme periyodunu kapsamaması böyle bir ilişkinin ortaya konmasını kısıtlamaktadır. 2002 yılında *M. leidy* miktarının *B. ovata* miktarından fazla olmasıyla birlikte *B. ovata* türünün *M. leidy* üzerinde bir baskısının olduğu bolluk değerlerinin değişiminden ortaya çıkmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma, D.P.T KI20500 (TAP-S013) "Orta Karadeniz'de Temel Pelajik Ekosistem Parametrelerinin İzlenmesi", O.M.Ü. Araştırma Fon Başkanlığı S.090 "Sinop Kıyılarında Fitoplankton, Zooplankton, İhtiyoplankton ve Makrozooplankton Kompozisyonunun Karadeniz Ekosistemine ve Balıkçılığa Etkileri" ve ARENA (A Regional Capacity Building and Networking Programme to Upgrade Monitoring and Forecasting Activity in the Black Sea Basin) ve Census of Marine Zooplankton (CMArZ) isimli projeler tarafından desteklenmiştir. İlgili kurumlara teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Başar, E. 1996. Seasonal distribution of some teleost fish eggs and larvae in Sürmene Bay (East of the Blacksea), (in Turkish). Ms. Thesis. Trabzon. p.79.
- Bat, L., Kıdeyş, E.A., Oğuz, T., Beşiktepe, Ş., Yardım, Ö., Gündoğdu, A., Üstün, F., Satılmış, H.H., Şahin, F., Birinci Ö.Z. and Zoral, T. 2005. Monitoring of Basic Pelagic Ecosystem Parameters in the Central Black Sea, (in Turkish). Proje no: DPT 2002 KI20500 (TAP-S013 No'lu Proje). p. 488.
- Birinci, Z., Bat, L., Şahin, F., Satılmış, H.H., Ustun F. and Kıdeys A.E. 2003. Seasonality of Gelatinous Macrozooplankton of Sinop Peninsula of the Black Sea. (Scientific and Policy Challenges Towards an Effective Management of The Marine Environment, 12-18 October 2003 Albena, Bulgaria).
- Bologa, A.S., Skolka, H.V. and Frangopol, P.T. 1984. Annual cycle of planktonic primary productivity off the Romanian Black Sea coast. Marine Ecology- Progress Series 19, p. 25-32.
- Büyükhatipoğlu, S., Bat, L., Kıdeyş, A.E., Tuğrul, S., Zagorodnyaya, J., Gündoğdu, A., Akbulut, M., Çulha, M., Gönülçür, G., Eker, E., and Satılmış, H.H. 2002. Process-Oriented Biochemical Studies of the Central Black Sea off the Cape Sinop, (in Turkish). TÜBITAK Pro. No: YDABÇAG- 619/G 197Y156. p. 92.
- Dekhnik, T.V. 1973. Ichthyoplankton of the Black Sea, Cernova Moria Haukova, Kiev, p. 234.

- Finenko, G.A., Anninsky, B.E., Romanova, Z.A., Abolmasova, G.I. and Kideys, A. E. 2001. Chemical Composition, Respiration and Feeding Rates of the New Alien Ctenophore, *Beroe ovata*, in the Black Sea. *Hydrobiology*, 451: p. 177-186.
- Finenko, G.A., Romanova, Z.A., Abolmasova, G.I., Anninsky, B., Svetlichny, L.S., Hubareva, E.S., Bat, L. and Kideys, A.E. 2003. Population Dynamics, Ingestion, Growth, and Reproduction Rates of the Invader *Beroe ovata* and Its Impact on Plankton Community in Sevastopol Bay, the Black Sea, *Journal of Plankton research*, 25(5), p. 539-549.
- Gordina, A.D., Niermann, U., Kideys, A.E., Subbotin, A.A., Artyomov, Y.G. and Bingel, F. 1998. State of Summer Ichthyoplankton in The Black Sea. in: NATO TU-Black Sea Project: Ecosystem Modeling as a Management Tool For The Black Sea, Symposium on Scientific Results, L. Ivanov & T. Oguz (eds.), Kluwer Academic Publishers, p.367-380.
- Gordina, A.D., Pavlova, E.V., Ovsyany, E.I., Wilson, J.G., Kemp, R.B. and Romanov, A.S. 2001. Long term changes in Sevastopol Bay (the Black Sea) with particular reference to the ichthyoplankton and zooplankton. *Euarine, Coastal and Shelf Science*, 59, p. 1-13.
- Kideys, A.E. 1994. Recent Dramatic Changes in the Black Sea Ecosystem: The Reason for the Sharp Decline in Turkish Anchovy Fisheries. *J. of Marine Systems* 5, 171-181. Kluwer Academic Publishers, p.209-220.
- Kideys A.E. 2002. Fall and rise of the Black Sea ecosystem. *Science* 297(5586): 1482-1484.
- Kideys A.E., A. Roohi, S. Bagheri, G. Finenko, L. Kamburska 2005. Impacts of Invasive Ctenophores on the Fisheries of the Black Sea and Caspian Sea. *Oceanography-Black Sea Special Issue*, 18(2):76-85
- Kovalev, A.V., Gubanova A. D., Kideys, E.A., Melnikov, V.V., Niermann, U., Ovstrovskaya, N.A., Prosova, I.Y., Skryabin V.A., Uysal, Z. and Zagoradnyaya J. A. 1998. Long-term changes in the biomass and composition of forder zooplankton in coastal regions of the Black Sea during the period 1954 and 1996. In Ivanov, L.I. and Oğuz, T. (eds) *Ecosystem modelling as a management tool for the Black Sea*, Vol. 1. Kluwer Academic Publishers, p. 209-219.
- Mee, L. D. 1992. The Black Sea in crisis: a need for concerted international action. *Ambio*, 21: p. 278-286.
- Mutlu, E. 1999. Distribution of abundance ctenophores, and their zooplankton food in the Black sea. II. *Mnemiopsis leidyi*. *Mar Biol* 135: p. 603-613.
- Mutlu, E. and Bingel, F. 1999. Distribution of abundance ctenophores, and their zooplankton food in the Black sea. II. *Pleurobrachia pileus* *Mar Biol* 135: p. 589-601.
- Mutlu, E., Bingel, F., Gucu, A.C., Melnikov, V.V., Niermann, U., Ostr, N.A. and 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 Journal of Marine Science* 51: p. 407-421.
- Niermann, U., Bingel, F., Gorban, A., Gordina, A.D., Gucu, A.C., Kideys, A.E., Konsulov, A., Radu, G., Subbotin, A.A. and Zaika, V.E. 1994. Distribution of Anchovy Eggs and Larvae (*Engraulis encrasicolus Cuv.*) in the Black Sea in 1991 and 1992 in Comparison to Former Survey. *ICES Journal of Marine Science* 51: p. 395-406.
- Oguz, T. 2005. Long-term Impacts of Antropogenic Forcing on the Black Sea Ecosystem, *Oceanography*, 18: p. 104-113.
- Russel, F.S. 1976. *The Planktonic Stages of British Marine Fishes*, Academic Pres Inc. Ltd., London, p. 524.
- Satılmış, H.H. 2001. Seasonal distribution of fish eggs and larvae off Sinop Peninsula, (in Turkish). Ondokuz Mayıs Üniv. Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı. Yüksek Lisan Tezi. p. 82.
- Shiganova, T.A., Kideys, A.E., Gucu A.C., Niermann, U. and Khoroshilov, V.S. 1998. Changes in species diversity and abundance of the main components of the Black Sea pelagic community during the last decade. In: NATO TU-Black Sea Project: Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea, Symposium on Scientific Results, L. Ivanov & T. Oguz (eds.), Kluwer Academic Publishers, p.171-188.
- Shiganova, T.A., Bulgakova, U.V., Sorokin, P.U. and Lukashov, U.F. 2000a. Results of study of the new invader *Beroe ovata* in the Black Sea, *Izv ISR. Ser.Biology* No 2, p. 248-256.
- Shiganova, T.A., Bulgakova, Y.V., Dumond, H., Mikaelyan, A., Glazov, D.M., Bulgakova, Y.V., Musayeva E.I., Sorokin P. Yu., Pautova, L.A., Mirzoyan, Z.A. and Studenikina, E.I. 2004. Interactions between the invading ctenophores *Mnemiopsis leidyi* (A. Agasiz) and *Beroe ovata* Mayer 1912, and influence on pelajik ecosystem of the Northeastern Black Sea, Aquatic Invasion in the Black, Caspian and Mediterranean Seas, p. 33-70. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherland.
- Swanberg, N. 1974. The feeding behavior of *Beroe ovata*. *Mar Biol* 24: p. 69-76.
- Ünal, E. 2002. Seasonality of Zooplankton in the Southern Black Sea in 1999 and Genetics of *Calanus euxinus* (Copepoda). Ph.D. Thesis, IMS-Middle East Technical University/Ankara, Turkey, p. 214.
- Vinogradov, M.E., Shushkina E.A., Musaeva E.I. and Sorokin P.Yu. 1989. A new acclimated species in the Black Sea: the ctenophore *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophore:Lobata). *Oceanology* 29: p. 220-224.
- Yüksek, A. and Gücü, A.C. 1994. Computer Aided Fish Egg Identification (Black Sea Pelagic Eggs), (in Turkish). Karadeniz Eğitim-Kültür ve Çevre Koruma Vakfı, İstanbul, p. 51.
- Zaika, V.E. 1992. The ecosystem degradation is increasing. In problems of the Black Sea. International Conference on Problems of the Black Sea. International Conference. Sevastopol, Ukraine. November 10-15; p. 97-100.
- Zaitsev, Yu.P. 1992. Recent changes in the trophic structure of the Black Sea. *Fish Oceanography* 1, p. 180-189.