

Güney Karadeniz'in Samsun Kıyı Sularında Mesozooplankton Faunasının Bolluk ve Biyokütlesinin Mevsimsel Değişimi (Türkiye)

Eda DENİZ¹, Arif GÖNÜLOL¹

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü Samsun, TÜRKİYE

Sorumlu Yazar: denizedaa@gmail.com

Geliş Tarihi: 31.02.2014

Kabul Tarihi: 17.06.2014

Özet

Karadeniz'in Samsun Kıyı Bölgesi mesozooplankton faunası Nisan 2012- Mart 2013 tarihleri arasında incelenmiştir. Belirlenen 4 istasyondan aylık olarak alınan su örneklerinde mesozooplankton faunasının tür kompozisyonu, bolluk ve biyokütle değerleri ve bunlara etki eden fiziko-kimyasal faktörler belirlenmiştir. Araştırmamızda holoplankton faunasında toplam 16 tür, meroplankton faunasında ise bivalve larvası, sirriped larvası, sirriped siprasi, dekapod zoea larvası, gastropod larvası, poliket larvası, ostrakod, balık yumurtası, balık larvası, tunikat larvası ve *Branchiostoma sp.* larvası tespit edilmiştir. Mesozooplankton bolluğunda 2 pik (ilkbahar ve sonbahar), biyoküttele ise bir pik (ilkbahar) gözlenmiştir. Nutrientler, klorofil-a ve mesozooplankton artışının birbirini izlediği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, Mesozooplankton, Bolluk, Biyomas

The Seasonal Changes of Abundance and Biomass of Mesozooplankton Fauna Along Samsun the Coastal Waters Of The South Black Sea (Turkey)

Abstract

The mesozooplankton fauna in Samsun coastal region of the Black Sea was investigated between April 2012-March 2013. Species composition, abundance and biomass values of the mesozooplankton fauna and physicochemical factors that are exerting influence on these, were determined in the samples which were monthly collected at four stations. A total of 16 species were identified in holoplankton fauna, in meroplankton fauna, however, bivalve larvae, cirriped larvae, cirriped cypris, dekapod zoea larvae, gastropod larvae, polychaeta larvae, ostrakod, fish eggs, fish larvae, tunicate larvae and *Branchiostoma sp.* were determined. Mesozooplankton biomass had one peak (spring) and also mesozooplankton abundance had two peaks both in spring and autumn. The conclusion was that nutrients, chlorophyll-a and mesozooplankton increases followed each other.

Keywords: Black Sea, Mesozooplankton, Abundance, Biomass

GİRİŞ

Zooplankton denizel planktonik kommünitenin hayvansal bireylerini oluşturur ve planktivor balıklara, ekosistemde yer alan tüm balık larvalarına, sucul böceklere, böcek larvalarına ve diğer sucul hayvanlara yem olurlar (Özel, 2003; Moss, 1988). Denizel ortamlarda beşin zincirinin ikinci halkasını oluşturan zooplankton, denizlerin biyolojik verimliliğinin saptanmasında önemli bir yer tutmasına rağmen, ülkemiz denizlerinde zooplankton üzerine yapılan araştırmalar sınırlı sayıdadır. Karadenizde zooplankton araştırmaları yaklaşık olarak 150 yıl önce başlamıştır (Kovalev ve ark., 1998). Tür tanımlamaya yönelik ilk çalışmalar daha sonra zooplankton türlerinin veya kommünitelerinin belirli özelliklerine yönlendirilmiştir (Delalo, 1961; Petipa ve ark., 1970; Greeze ve ark., 1971). Son çeyrek yüzyılda Karadeniz ekosistemi, özellikle kuzeybatısındaki büyük nehirlerin taşıdığı besin tuzları (nitrat ve fosfor) konsantrasyonunun artması sonucu köklü değişimlere uğramıştır. Besin tuzu dengesinin bozulması sonucu meydana gelen anormal değişimler, önce fitoplankton ve daha sonra da zooplankton kalite ve miktarında etkisini göstermiştir (Bat ve ark., 2007).

Bu araştırmada, Karadeniz'in Samsun Kıyı Bölgesinde mesozooplankton faunasının tür kompozisyonu, türlerin bolluk ve biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi, dağılımı, deniz suyunun fizikokimyasal özellikleri ve çevresel değişkenlerin mesozooplankton faunası üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri ve Örneklem İstasyonları

Samsun ili 37° 08' ve 34° 30' doğu boylamları ile 40° 05' ve 41° 45' kuzey enlemleri arasında yer alıp, kuzeyinde Karadeniz yer alır (<http://www.samsun.gov.tr>). Araştırma bölgesinden Samsun Limanı (L1) ve Canik Balıkçı Barınağı kıyısı (B1), Balıkçı Barınağının 5 deniz mili açığı (B2) ve Yeşilirmak nehir ağzının 8 deniz mili açığı (B3) olmak üzere toplam 4 örnek alma istasyonu seçilmiştir (Şekil 1 ve Tablo 1).



Şekil 1. Araştırma istasyonlarının konumları

Tablo 1. Araştırma istasyonlarının derinlik ve koordinatları

İstasyon	Derinlik	Koordinat
B1	8.40m	41°16'30''K / 36°22'44''D
B2	40m	41°16'18''K / 36°23'90''D
B3	50m	41°25'33''K / 31°39'28''D
L1	12m	41°18'36''K / 36°20'34''D

Fizikokimyasal Özelliklerin Tespiti

Deniz suyunun fizikokimyasal analizleri için L1 ve B1 istasyonlarının yüzeyinden (0.5m), B2 ve B3 istasyonlarının 0.5m, 20m ve 40m derinliklerden Hydro-Bios marka Free-Flow örnekleme şişesi ile su örnekleri alındı. Örnekleme esnasında turbidite seki diski ile pH Consort C534, Toplam çözülmüş madde, iletkenlik ve sıcaklık (°) değerleri Cyberscan Con 11 salinometresi ile ölçüldü. Deniz suyu örneklerinin kimyasal parametreleri (NH₄⁺-N, SiO₂, PO₄-P) Hanna C200 su analiz cihazı ile standart metodlara göre analiz edildi (APHA, 1995). Örnekleme istasyonlarının yüzey sularından alınan 1'er litre su örnekleri Whatman GF/F filtre kağıdından su trompu yardımıyla süzüldü. Klorofil-a ekstraktlarının absorbans değerleri Helios marka Delta- Gamma model spektrofotometre ile 750 ve 664 nm dalga boylarında ölçüldü ve Klorofil-a miktarları hesaplandı (APHA, 1995).

Örnekleme ve Tür Tayini

Mesozooplankton örnekleri Nisan 2012-Mart 2013 tarihleri arasında standart plankton kepçelerine (ağ göz açıklığı 55 ve 115µm, 1.5m uzunluğunda, 57cm çapında) dikey olarak toplandı. Kepçelerin kollektör kısmında toplanan mesozooplankton örnekleri 500 ml'lik plastik kavanozlara alınarak son konsantrasyonu %4 olan boraksla tamponlanmış %37'lik formaldehit ile fikse edildi. Cam şişelerde muhafaza edilen örnek homojen hale getirilerek 8x10 ebatlarındaki sayım tepsisinde sayıldı. Bu işlem sonucunda her bir organizma türünün 1 m³' deki birey sayıları ve biyokütle değerleri hesaplandı (Lagler, 1956; Niermann ve Kıdeyş, 1995; Özel, 1998). Türlerin tayininde Rose (1933), Boltovskoy (1999), Dussart ve Defaye (1995), Bradford-Grieve ve ark. (1999), Boxshall ve Halsey (2004)'den yararlanıldı.

SONUÇLAR

Fizikokimyasal Özellikler

Çalışma periyodu süresince örnek alma istasyonlarında deniz suyunun fizikokimyasal özelliklerinin (su sıcaklığı, pH, berraklık, iletkenlik, toplam çözünmüş katı madde, PO₄-P, SiO₂, NH₄-N ve Klorofil-a) aylık min. - max. değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Deniz Suyunun Fizikokimyasal Özelliklerinin Aylık Min.-Max. Değerleri

	Nis. 12	May. 12	Haz. 12	Tem. 12	Ağu. 12	Eyl. 12	Eki. 12	Kas.12	Ara. 12	Oca. 13	Şub. 13	Mar. 13
Sıcaklık (°C)	10,50-16,30	11,00-24,30	11,80-28,50	11,10-8,20	13,40-7,60	13,40-24,70	13,20-15,70	13,70-5,20	12,20-13,20	10,20-12,40	9,40-12,00	9,20-3,50
pH	8,26-9,48	8,06-9,56	8,07-8,95	7,49-8,21	6,92-7,91	8,07-8,98	7,37-9,36	5,38-6,95	6,30-7,73	7,43-8,40	8,23-9,44	8,84-9,12
Berraklık (m)	1,70-4,00	2,50-4,50	1,50-4,00	1,50-5,50	1,40-9,00	2,40-9,50	1,50-3,50	2,00-2,80	1,50-2,50	2,00-3,80	1,50-1,80	1,80-7,50
İletkenlik (mS)	24,70-35,40	12,93-36,50	34,40-35,10	32,30-6,50	32,60-4,80	29,90-31,70	24,70-26,40	44,20-46,60	42,10-46,10	45,80-53,10	44,10-1,40	44,20-49,40
Çöz. Kat Madde (ppt)	12,60-17,50	9,90-18,50	17,00-17,50	16,00-7,90	16,40-17,80	14,90-16,30	12,40-13,60	22,30-23,40	21,40-23,30	22,80-26,70	21,70-25,60	21,80-24,90
PO ₄ -P (mg L ⁻¹)	0,01-0,50	0,01-0,80	0,01-1,40	0,01-0,40	0,01-0,50	0,01-0,20	0,20-0,80	0,01-0,94	0,01-0,20	0,10-0,20	0,03-0,40	0,01-0,20
SiO ₂ (mg L ⁻¹)	0,01-0,44	0,01-0,52	0,42-0,87	0,01-0,63	0,42-1,48	0,05-0,44	0,01-0,64	0,24-0,54	0,12-0,71	0,20-0,58	0,12-0,81	0,28-0,80
NH ₄ -N (mg L ⁻¹)	0,41-0,96	0,54-0,93	0,44-0,95	0,69-1,28	0,78-1,47	0,87-1,49	0,02-1,01	0,64-1,13	0,35-0,96	0,53-0,92	0,64-1,30	0,47-0,68
Klorofil-a (mg/m ³)	0,26-0,85	0,001-0,64	0,001-0,53	0,001-0,58	0,106-0,72	0,16-0,53	0,16-0,61	0,008-0,56	0,01-0,37	0,16-0,53	0,01-0,64	0,16-0,61

Faunal Kompozisyon

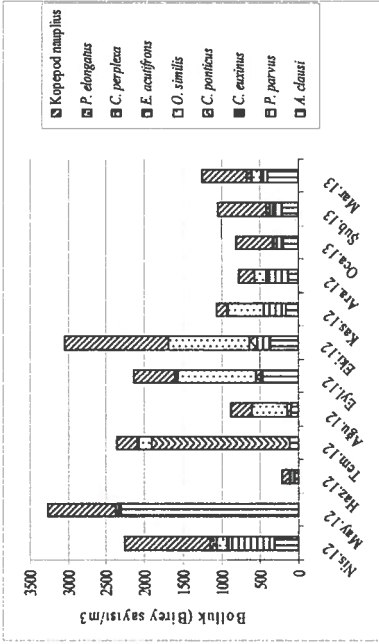
Araştırma istasyonlarında *Calanus euxinus* Hulsemann, 1991; *Pseudocalanus elongatus* (Boeck, 1965); *Paracalanus parvus* (Claus, 1863); *Centropages ponticus* Karavaev, 1894; *Acartia clausi* Giesbrecht, 1899; *Oithona similis* (Claus, 1863); *Euterpina acutifrons* Dana, 1852; *Canuella perplexa* T. and A. Scott, 1893; *Pleopis polyphemoides* Leuckart, 1859; *Penilia avirostris* Dana, 1852; *Evadne spinifera* P.E.Müller, 1867; *Pseudoevadne tergestina* (Claus, 1877); *Oikopleura dioica* Fol, 1872; *Sagitta setosa* Müller, 1847; *Noctiluca scintillans* (Macartney) Kofoid ve Swezy, 1921; *Favella sp.* olmak üzere toplam 16 tür tespit edilmiştir. Saptanan meroplankton grupları bivalve, sirriped, dekapod, gastropod, poliket, balık, tunikat, *Branchiostoma sp.* larvaları, sirriped siprasi, ostrakod ve balık yumurtalarından oluşmaktadır.

Mesozooplankton Bolluğu

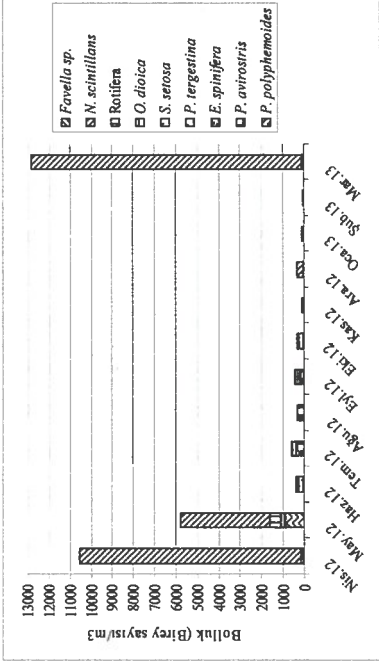
55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesi örneklerinde holoplanktonik organizmalardan *A. clausi*, *P. parvus*, *O. similis*, kopepod nauplius larvaları, *O. dioica*; meroplanktonik organizmalardan poliket, bivalve ve sirriped larvaları tüm örnekleme periyodunda bulunmuşlardır. Poliket ve bivalve larvalarının sonbahar ve kış mevsimlerinde birey sayıları oldukça düşük iken en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 105 birey/m³ (Nisan) ve 2327 birey/m³ (Haziran) şeklinde belirlenmiştir. Diğer meroplanktonik bolluk miktarları ise 212 birey/m³ ile 2 birey/m³ arasında değişmiştir. Holoplanktonik organizmalar içinde en yüksek birey sayısı *N. scintillans* türünde 12687 birey/m³ (Mart) kaydedilmiştir (Şekil 2,3 ve 4). 115µm Ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesi örneklerinde ise holoplanktonik organizmalarda; *A. clausi*, *P. parvus*, *O. similis*, kopepod nauplius larvaları, *S. setosa* ve *O. dioica* tüm örnekleme periyodu süresince gözlenmiştir. *N. scintillans* Ağustos hariç diğer aylarda istasyonlarda gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 6332 birey/m³ (Nisan) ulaşmıştır. Meroplanktonik organizmalardan poliket, bivalve ve sirriped larvaları tüm örnekleme periyodunda bulunmuşlardır. Diğer meroplanktonik organizmaların bolluk değerleri ebeynlerinin üreme periyoduna göre mevsimsel olarak 77 birey/m³ (ostrakod, Haziran) ve 2 birey/m³ (balık larvaları, Temmuz) arasında değişmiştir (Şekil 5,6 ve 7).

Mesozooplankton Biyokütlesi

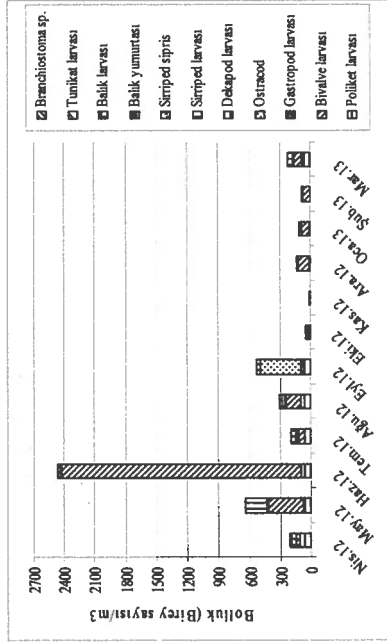
55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin ve yüzde bolluklarının mevsimsel değişiminde baskın türün %46 ile *Noctiluca scintillans* olduğu gözlenmiştir. Türün özellikle ilkbahar aylarında (4158 mg/m³ Nisan) biyokütle değerleri artarken Temmuz ve Ağustos aylarında yok denecek kadar azaldığı belirlenmiştir. Kopepod nauplius larvaları %32 ile 2. baskın grup olmuş ve biyokütle değerinin Nisan ayında (1141 mg/m³) çok yüksek diğer aylarda ise genellikle yakın değerlerde olduğu kaydedilmiştir. Üçüncü baskın grubu %6 ile kopepod türleri ve *Oikopleura dioica* türü oluşturmaktadır. 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesinde ise baskın türün %36 ile kopepod nauplius larvalarının olduğu gözlenmiştir. Kopepod larvalarının özellikle ilkbahar ve kış aylarında (1040 mg/m³ Nisan) biyokütle değerleri artarken Haziran ve Temmuz aylarında azaldığı belirlenmiştir. *Noctiluca scintillans* %33 ile 2. baskın grup olmuş ve biyokütle değerinin ilkbaharda yüksek, yaz aylarında düşük olduğu kaydedilmiştir. Üçüncü baskın grubu %9 ile kopepodlar oluşturmaktadır. Kopepodların sonbaharda (245 mg/m³ Kasım) yüksek, yaz aylarında (21 mg/m³ Haziran) düşük biyokütle değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir (Şekil 8 ve 9).



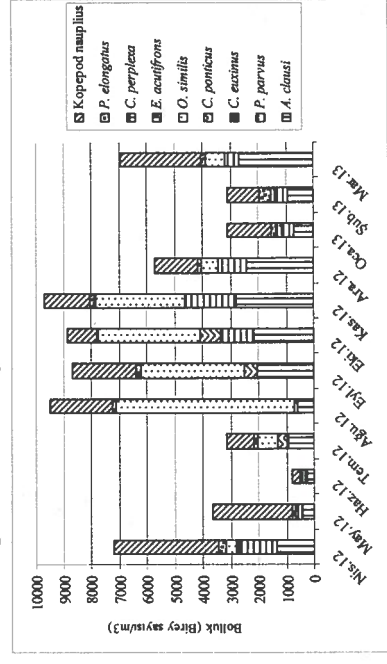
Şekil 2. Kopepod türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi (55µm)



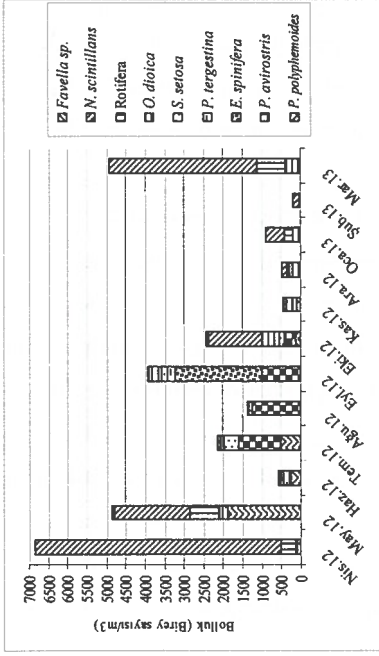
Şekil 3. Kladosera, Ketognat, Apendikular, Rotifer, Dinoflagelat ve Siliat türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi (55µm)



Şekil 4. Meroplankton bolluğunun mevsimsel değişimi (55µm)



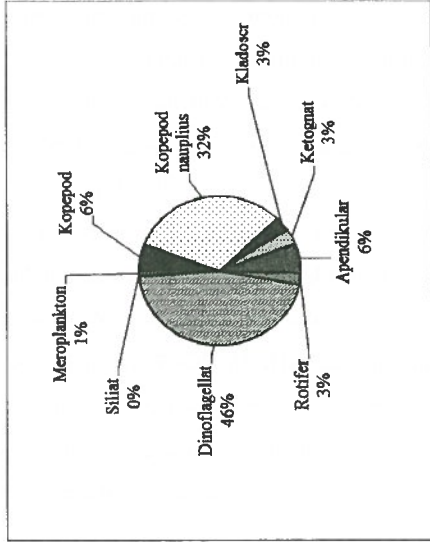
Şekil 5. Kopepod türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi (115µm)



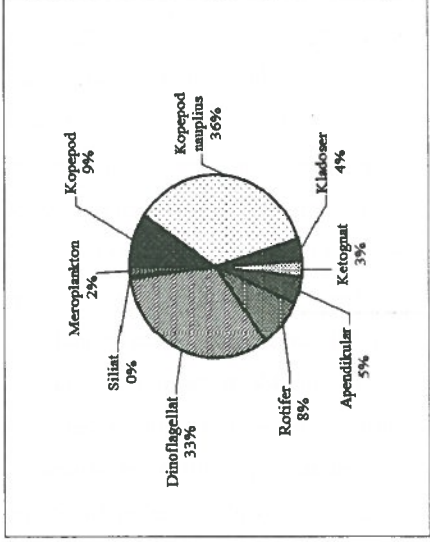
Şekil 6. Kladosera, Ketognat, Apendikular, Rotifer, Dinoflagellat ve Siliat türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi (115µm)



Şekil 7. Meroplankton bolluğunun mevsimsel değişimi (115µm)



Şekil 8. Mesozooplankton örneklerinin biyokütle değişimi (55µm)



Şekil 9. Mesozooplankton örneklerinin biyokütle değişimi (115µm)

TARTIŞMA

Araştırma süresinde yapılan sıcaklık ölçümlerinin aylara göre değişimi 28.5° (Haziran) ile 9.2° (Mart) arasında belirlenmiştir. Bölgede yapılan önceki çalışmalarda su sıcaklığı 28,3° (Ağustos) ile 4,6° (Ocak) arasında değişmiştir (Üstün 2005; Deniz 2009; Baytut 2010; Yıldız 2010). Karadeniz'in yüzey sularında kışın ortalama su sıcaklığı 6-7°, yazın ise 20-22° 'dir (SUMEA, 2004). Çalışmamızda elde ettiğimiz sıcaklık değerleri ve zamanları hem mevsimsel değişimlere hem de bölgede daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstererek en yüksek su sıcaklıkları yaz mevsiminde en düşük su sıcaklıkları ise kış mevsiminde rapor edilmiştir. Araştırmamızda belirlenen pH değerleri 9,56 (Mayıs)-5,38 (Kasım) arasında değişmiştir. pH değerinin en düşük değeri 5,38 Kasım 2012'de Samsun liman içindeki istasyonda kaydedilmiştir. Bu kadar düşük olma sebebinin örnekleme tarihinde limana gelen gemilerden gübre boşaltılması ve bir miktarının rüzgarla savrulması su yüzeyini asitleştirmesinden kaynaklanmaktadır. Çalışmamızda tespit edilen pH değerleri ile önceki çalışmalarda (Baytut, 2004; Üstün, 2005) elde edilen pH değerleri karşılaştırıldığında tüm çalışmalarda pH'nın en yüksek değerleri yaz aylarında, kış aylarında düşük belirlenmiştir. pH'nın kış aylarında düşük, yaz aylarında ise yüksek değerlerdedir ve pH'nın deniz suyundaki vertikal dağılışı 500m derinliğe kadar azaldığı ve daha sonra arttığı belirtilmiştir (Geldiay ve Kocataş, 2012). İstasyon derinliklerimiz en fazla 50m olduğundan pH'nın vertikal değişimi değerlendirilememesine rağmen mevsimsel olarak incelendiğinde bulgularımız literatür bilgileriyle uyum göstermektedir.

Araştırma bölgemizde ışık geçirgenliğini belirleyen seki diski derinliği istasyonlara ve zamana bağlı olarak değişim göstermiştir. Çalışmada seki diski derinlikleri bahar aylarında düşük, yaz ve kış aylarında daha yüksek değerlerde bulunmuştur. Bu durumun muhtemelen yağış periyoduna bağlı olduğu düşünülmektedir, yağışla birlikte suda çözünen ve asılı halde bulunan parçacıkların miktarda artmakta ve suda bulanıklığa sebep olarak seki diski derinliğini düşürmektedir. Kimyasal analizlerden NH₄-N, PO₄-P ve SiO₂ miktarlarında zamansal ve mekansal farklılıklar gözlenmiştir. Deniz suyunda azot kış aylarında yüksek, ilkbahar aylarında fitoplanktonun ani gelişimi nedeniyle düşük, yaz aylarında ise yok denecek kadar azdır. Fosfor yaz aylarında düşük, sonbaharda artar, kışın ise maksimum düzeye çıkar. Silis

ise yüzey tabakalarında oluşur ve en fazla kış aylarında bulunur. Çalışmamızda da fosfor bahar aylarında yüksek, yaz ve kış aylarında düşük; azot yaz ve bahar aylarında düşük, kış ve sonbaharda yüksek; silisyumdioksit ise yaz aylarında yüksek değerlerde bulunmuştur. Besleyici elementlerin zirai gübrelerde, şehirlerden gelen evsel ve endüstriyel atıklarda, gemi taşıyıcılarında bol miktarlarda bulunduğu belirtilmektedir (Jones-Lee ve Lee, 2005). Araştırmamızda derin su (B2 ve B3) besleyici elementlerin değerleri kıyı suların (L1 ve B1) değerlerinden düşük bulunması literatürde belirtildiği gibi kıyı sularının bu gibi girdilerle sürekli beslendiğini kanıtlamaktadır.

İletkenlik deniz suyunda tuzluluğun göstergesi olup, çözülmüş mineral miktarı (özellikle Cl^- ve Na^+) iletkenliğin miktarını belirler (APHA, 1995). Çalışmamızda iletkenlik mevsimsel olarak yaz ve ilkbaharda düşük, kış ve sonbaharda yüksek değerlerde ölçülmüştür. İletkenlik değerleri bölgedeki yağış periyoduna bağlı olarak ilkbahar aylarında düşük iken, yaz ve kış aylarında yükselme gösterir (Anonim, 2009). Batı ve Orta Karadeniz'de yapılan çalışmada tuzluluğun 18m'ye kadar çok az değiştiğini 50-170m arasında değişimin hızlandığı belirtilmiştir (Oğuz ve ark., 1989). Çalışmamızda elde ettiğimiz iletkenlik değerlerinin aylara ve derinliğe bağlı değişiminde bölgemizin konumuna bağlı olarak muhtemelen tatlı su girdileri ve yağışla ilişkilidir. Deniz suyunda bulunan ve çoğunlukla fotosentez ürünü olan toplam çözülmüş organik maddeyi organik fosfor, organik azot, organik karbon oluşturur (Anonim, 1999; Geldiay ve Kocataş, 2012). Tüm Karadeniz'de yapılan çalışmada Güney Karadeniz'de ilkbahar döneminde nehir etkisi ve kıyısız akıntıların etki alanları genişlediğinden kıyı sularında organik N, C, P ortalamalarının standart sapmaları yüksek olduğu ve benzer değişkenliğin açık denizde yaz koşullarında da gözlemlendiğini belirtilmiştir (Anonim, 1999). Çalışmamızda da toplam çözülmüş organik madde miktarının yüzey sularında daha yüksek değerlerde bulunması hem literatür kaynaklarıyla hem de önceki çalışmalarla uyum göstermektedir. Işıklı tabakadaki fotosentez kaynaklı biyokütle göstergesi olan klorofil-a değerleri araştırmamızda 0,85 (Nisan) - 0,001mgm⁻³ (Şubat, Haziran, Temmuz) arasında belirlenmiştir. Tuğrul ve ark., (2011), Kilikya Baseni'nde bölgenin klorofil-a değerlerini kıyı sularda 3,5µg/L, açık sularda 0,05µg/L olarak ölçmüşler ve bu değerlerin doğu Akdeniz'in derin bölge özelliklerine uygun olduğunu belirtmişlerdir. Nutrientlerle birlikte ölçülen klorofil-a konsantrasyonu su ekosistemlerinde ötrofikasyon sürecinin izlenmesinde büyük öneme

sahiptir (McQuatters- Gollop ve ark., 2009). Türkoğlu ve ark. (2004), Çanakkale Boğazı'nda klorofil-a miktarının yıl içinde 3 pik yaptığını ve bu piklerin nutrient piklerinden yaklaşık bir ay sonraya denk gelmesinin doğal olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda önceki araştırmalardan farklı olarak (Tuğrul ve ark. 2011; Türkoğlu ve diğ. 2004)'den farklı olarak klorofil-a miktarının yıllık değişimi kıyısız istasyonlarda (B1, L1) gözlenmesinde açık istasyonlarda (B2, B3) nutrient artışlarıyla birlikte ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde arttığı gözlenmiştir.

Araştırmamızda belirlediğimiz mesozooplankton tür ve gruplarıyla önceki çalışmalarda (Üstün, 2005; Tarkan ve ark., 2005; İşinibilir, 2009; Yıldız, 2010) belirlenen mesozooplankton fauna ve grupları karşılaştırıldığında benzer olan tür ve gruplar *Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Paracalanus parvus*, *Centropages ponticus*, *Acartia clausi*, *Oithona similis*, *Euterpina acutifrons*, *Pleopis polyphemoides*, *Penilia avirostris*, *Evadne spinifera*, *Pseudoevadne tergestina*, *Sagitta setosa*, *Oikopleura dioica*, *Noctiluca scintillans*, bivalve, dekapod, gastropod, poliket, sirriped larvaları ve sirriped siprisidir. Araştırmamızda farklı olarak *Canuella perplexa*, *Favella sp.*, ostrakod, balık yumurtası, tunikat larvası ve *Branchiostoma sp.* larvaları tespit edilmiştir.

Hem 55µm hem de 115 µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçe çekimlerinde elde edilen mesozooplankton bolluğunda *Oithona similis*, *Euterpina acutifrons*, *Penilia avirostris*, *Sagitta setosa*, bivalve larvası, gastropod larvası, ostrakod, dekapod larvası, sirriped siprisi yaz mevsiminde en yüksek bolluk değerlerine sahip tür/gruplardır. *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Centropages ponticus*, *Evadne spinifera*, *Pseudoevadne tergestina*, *Oikopleura dioica* türleri ise sonbaharda en yüksek bolluğa sahip olmuşlardır. Kopepod nauplius larvaları, *Calanus euxinus*, *Canuella perplexa*, *Pleopis polyphemoides*, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.*, poliket larvası, rotifer, sirriped larvası, balık yumurtası, balık larvası, tunikat larvası ve *Branchiostoma sp.* larvası ilkbaharda en yüksek bolluk değerine ulaşan tür/gruplardır. Aker ve Özel (2006), İzmir körfezinde yaptıkları çalışmada 6 kladoser türü belirleyerek bu türlerden *Penilia avirostris*, *Evadne spinifera*, *Evadne tergestina* türlerine ilkbahar ve yaz mevsiminde; *Evadne nordmanni* türüne yaz hariç diğer mevsimlerde; *Podon polyphemoides* ve *Podon intermedius*'u tüm mevsimlerde tespit etmişlerdir. Tarkan ve ark. (2005), İstanbul Boğazı'nın Karadeniz sularında *Acartia clausi*, *Oithona similis* ve *Noctiluca scintillans*

türlerinin bolluğunu ilkbahar mevsiminde oldukça yüksek değerlerde olduğunu, *Oikopleura dioica* türünün tüm örnekleme periyodu süresince yüksek bolluk değerlerinde bulunduğunu ve Akdeniz'de sonbahar mevsiminde dominant olan *Sagitta setosa* türünün Karadeniz'de de bulunduğunu ve tüm yıl boyunca Karadeniz'de *A. clausi*, *O. similis*, *E. acutifrons*, *O. dioica*, *N. scintillans*, *P. avirostris*, *E. nordmanni* ve *Lamellibranchia* larvalarının en bol türler olduğunu rapor etmişlerdir. Yıldız (2010) kopepodları Aralık, Mayıs, Şubat ve Nisan aylarında; kladoserleri Eylül, Haziran, Ağustos aylarında; meroplanktonu Nisan, Haziran, Ağustos, Aralık aylarında; *Sagitta setosa*'yı Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında, *Oikopleura dioica*'yı Eylül, Ekim, Aralık, Şubat aylarında ve *Noctiluca scintillans*'ı Mayıs, Haziran, Eylül, Aralık aylarında en bol olarak belirlemiştir. Çalışmamızda belirlenen mesozooplankton tür/gruplarının bolluk zamanları ile daha önceki çalışmaların (Tarkan ve ark., 2005; Aker ve Özel, 2006; Yıldız, 2010) mesozooplankton tür/gruplarının bolluk zamanları paralellik gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak araştırmamızda önceki çalışmalardan farklı olarak *Canuella perplexa*, *Favella sp.*, ostrakod, balık yumurtası, tunikat larvası ve *Branchiostoma sp.* larvaları tespit edilmiştir. Mesozooplankton bolluğunda 2 pik (ilkbahar ve sonbahar), biyokütlede ise bir pik (ilkbahar) gözlenmiştir. Nutrientler, klorofil-a ve mesozooplankton artışı değerlendirildiğinde üç değişkenin artışının birbirini izlediği sonucu çıkarılmıştır.

Teşekkür

Araştırmamız OMÜ PYO. FEN. 1904.12.010 nolu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

KAYNAKLAR

- Aker, H.V., Özel, İ. 2006. İzmir Körfezi Kladoserlerinde Mevsimsel Dağılım. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi . Cilt23, Ek1/1): 17-22.
- Anonim. 1999. ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, 1999, DAP ve Ulusal Deniz Araştırma ve İzleme Programı, TÜBİTAK ve DPT, 484.
- Anonim. 2009. Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü, Samsun.
- APHA . 1995. Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater, American Public Health Association, 1216 p., Baltimore.
- Baytut, Ö. 2004. Karadeniz’ in Samsun Kıyı Şeridinde Fitoplankton Dağılımı ve Değişimi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. 156pp. Tez no: 154860
- Baytut, Ö. 2010. Kızılırmak nehir ağızı fitoplanktonu ve nutrientlerle etkileşimleri, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. 140s. Tez no: 276513
- Boltovskoy, D. 1999. *South Atlantic Zooplankton*. Vol. 2. 869-1706p, (Edited by Demetrio Boltovskoy). Backhuys Publishers. 837pp.
- Boxshall, G. A. and Halsey, S. H. 2004. *An Introduction to Copepod Diversity*. The Ray Society, London, 966pp.
- Bradford-Grieve, J.M., Markhaseva, E.L., Rocha, C.E.F. and Abiahy, B. 1999. Copepoda: 869-1098. In: *South Atlantic Zooplankton 2:869-1075*, (edited by Demetrio Boltovskoy). Backhuys Publishers, Leiden. 206pp.
- Bat, L., Şahin, F., Satılmış, H. H., Üstün, F., Özdemir, Z. B., Kideys, A. E., Shulman, G. E., 2007. Karadeniz’in Değişen Ekosistemi ve Hamsi Balıkçılığına Etkisi. Journal of Fisheries Sciences.com, 1 (4): 191-227.
- Delalo, E. P., 1961. Preliminary data on feeding of *Paracalanus parvus* (Claus) in the Black Sea. Pr. Of Sevast. Biol. St., 14, 127-135.
- Deniz, E. 2009. Samsun Kıyı Bölgesi Kopepoda Faunasının Kalitatif ve Kantitatif Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı. 109 s. Tez no: 246520
- Dussart, B.H. and Defaye, D. 1995. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World, University of Gent, Belgium, 277 pp.
- Geldiyar, R., Kocataş, A., 2012. *Deniz Biyolojisi*. Dora Yayıncılık, 526 s, Bursa
- Grezee, V. N., Baldina, E. P., Bileva, O. K., 1971. Dynamics of numbers and production of main zooplankton components in the neritic zone of the Black Sea. Biologiya morya. Kiev. V.24: 12-49, (in Russian).
- Jones-Lee, A., Lee ve F.G. 2005. *Eutrofication (Excessive Fertilization)*, Water Encyclopedia: *Surface and Agricultural Wate*. s: (107-114), Wiley Interscience, Hoboken.
- İşinibilir, M. 2009. Annual Crustacean Zooplankton Succession (Copepoda and Cladocera) in the Upper Layer of Ahirkapi Coastal Waters. *Crustaceana* . 82 (6): 669-678.
- Kovalev, A., Niermann, U., Melnikov, V. V., Belokopitov, V., Uysal, Z., Kideys, A. E., Unsal, M. and Altukhov, D., (1998). Long-term changes in the Black Sea zooplankton: The role of natural and anthropogenic factors. 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, 221-234.
- Lagler, K.F., (1956). *Freshwater Biology*. W.M.C. Brown Company, Publishers Dubuque, Iowa.
- McQuatters-Goollop, A., Gilbert, A.J. Mee, L.D., Vermaat, J.E., Artioli, Y., Humborg, C., Wulff, F. 2009. How well do ecosystem indicators communicate the effect of antropogenic eutrafication? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 82, 583-596.
- Moss, B., 1988, *Ecology of Freshwater*, Blackwell scientific publications, 223-235p.
- Niermann, U., Kideys, A.E. 1995. An assessment of recent phyto and zooplankton investigations in the Black sea and planning for future. Report on the meeting of Marine Biologists, 20 February-3 March 1995, Erdemli, Mersin. TU-Black Sea Project, NATO Science for Stability Program, pp. 1-100.
- Oğuz, T., Latif, M.A., Sur, H. İ. ve Ünlüata, Ü., 1989. Batı ve Orta Karadeniz’in Oşinografisi, Ulusal Deniz Ölçme ve İzleme Programı, İçel.
- Özel, İ. 1998. Planktonoloji (Cilt I). *Plankton Ekolojisi ve Araştırma Yöntemleri*. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:56, İzmir, 271 s.

- Özel, İ. 2003. *Planktonoloji II. Denizel Zooplankton*. E. Ü. Su Ürünleri Fak.Yayın., İzmir, No: 49, 269 pp.
- Petipa, T. S., Pavlova, E. V., Mironov, G. N., 1970. Structure of fodder nets, transferring and using of substance and energy in planktonic communities of the Black Sea. *Biologiya morya*, 19, 2-43.
- Rose, M. 1933. *Copepodes Pelagiques. Fauna du France*, 26,: 1-374pp.
- SUMEA, 2004. Trabzon açıklarında deniz suyunun bazifiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelenmesi 2001-2003 sonuç raporu, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon, 102 s.
- Tarkan, A.N., İşinibilir, M., Tarkan, A.S. 2005. Seasonal Variations of the Zooplankton Composition and Abundance in the İstanbul Strait. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 8(9): 1327-1336.
- Tuğrul, S., Uysal, Z., Erdoğan, E. ve Yüzel, N. (2011). Kilikya Baseni (KuzeydoğuAkdeniz) Sularında Ötrofikasyon İndikatörü Parametrelerin (TP, DIN, Chl-a ve TRIX) Değişimi.Ekoloji 20, 80,33-41 (2011). Doi: 10.5053/ekoloji.2011.805.
- Türkoglu, M., Yenici, E., İşmen, A. ve Kaya, S. (2004). Çanakkale Boğazı'nda Nutrient ve Klorofil-a Düzeylerinde Meydana Gelen Aylık Değişimler. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi. Cilt/Volume 21, Sayı/Issue (1-2) :93-98
- Üstün, F. 2005. Karadenizin Sinop Burnu Bölgesinin Zooplankton Kompozisyonu ve Mevsimsel Dağılımı, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. 171 pp. Tez no: 166140
- Yıldız, İ. 2010. Güney Karadeniz'de mesozooplankton kompozisyonu ve dağılımı, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı. 211s. Tez No: 276126
- <http://www.Samsun.gov.tr/>