

Karadeniz'deki Jelimsi Organizmalar (Makrozooplankton) ve Etkileri

Derleme / Review

Geliş Tarihi / Received
30.11.2017

Kabul Tarih / Accepted
20.06.2017

DOI
10.28955/alinterizbd.312294
ISSN 2564-7814
e-ISSN 2587-2249

Zekiye BİRİNCİ ÖZDEMİR*, Süleyman ÖZDEMİR

Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Sinop- Türkiye

*e-posta: zekbiroz@gmail.com

Öz: Doğal dengesi bozulmuş denizlerin jelimsi organizmalar tarafından istilası ekolojik açıdan önemli bir sorundur. Karadeniz ekosistemi, kirlilik, ötrafikasyon, iklimsel değişimler, aşırı avcılık ve yabancı jelimsi türlerinin istilası gibi nedenlerin bir araya gelmesi ile önemli ölçüde değişiklikler göstermiştir. Jelimsi organizmaların ekosistemdeki etkisi özellikle Karadeniz hamsi (*Engraulis encrasicolus*) stokları ve av miktarındaki çöküşle ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada Karadeniz için öneme sahip jelimsi organizma türleri ve Karadeniz ekosistemdeki etkilerine yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jelimsi organizma, ekosistem, Karadeniz, balıkçılık

Gelatinous Organism (Macrozooplankton) in the Black Sea and Effects

Abstract: It is important problem as ecological, invasion of the marine systems by the gelatinous organism that distributed natural balance. Black Sea ecosystem has been changed critical level by the some causes such as marine pollution, eutrophication, climate change, overfishing, invasive gelatinous organisms. Effect in the ecosystem of gelatinous organisms occurred especially with collapsed of Black Sea anchovy (*Engraulis encrasicolus*) stock and fishery production. In the study, gelatinous organism species, important for Black sea, and its effects in the Black sea ecosystem were presented.

Keywords: Gelatinous organism, ecosystem, Black Sea, fisheries

1. GİRİŞ

Denizel habitatların dünyada yayılım gösteren yerli ve yerli olmayan jelimsi organizmalar tarafından istilası ekolojik açıdan önemli bir sorundur. İstilacı türler kendi doğal yaşam alanları dışındaki alanlara uyum gösterip, bu yeni alanlarda ciddi yıkımlara neden olabilirler. Karadeniz, Azak, Hazar ve Baltık Denizi gibi doğal dengesi bozulmuş ötrofik denizlerde istilacı *Mnemiopsis leidyi*'nin hızlı bir şekilde yüksek biyomasa ulaşması bu sorunun en net göstergeleridir. (Oğuz ve ark., 2008, Purcell, 2009).

Ülkemiz denizlerinde de bu etkilere maruz kalan ve en çok değişim gösteren Karadeniz olmuştur. Karadeniz, balık avcılığı bakımından en yüksek verimlilikteki denizimiz olmasıyla birlikte kirlilik, istilacı türler gibi güçlü etkilere karşı korunmasız bir denizdir. Ekosistemde meydana gelen değişimler kendini hızla göstermektedir. Oşinografik alanda gerçekleştirilen çalışmalar, ülkemizin neritik sularında aşırı nütrient girdisinin neden olduğu kirlenmeden dolayı ötrofikasyonun arttığı, medüzlerin ise bu alanlarda yaygın halde bulduklarını göstermiştir (Oğuz ve Gilbert, 2007; Kıdeyş ve Romanova, 2001). Uygun koşulların olduğu Karadeniz'de jelimsilerin kısa sürede çoğalıp yoğunluklarını yüksek oranda arttırmaları kaçınılmaz bir sonuçtur.

Karadeniz Ve Jelimsi Organizmalar

Ötrofik Karadeniz'de klasik fitoplankton-zooplankton-balık beslenme zinciri, 1980'lerde fitoplankton-zooplankton-fırsatçı jelimsi türler olarak değişim göstermiştir (Kıdeyş, 2002; Shiganova ve ark., 2004). 1990'lı yıllara kadar Karadeniz'e nehirler yoluyla taşınan yüksek miktarda nutrient ve kirleticiler Karadeniz'in ekolojik dengesinin bozulmasına neden olmuştur (Salihoğlu ve Mutlu, 2000). Bunun sonucunda, bölgede yaşayan balık stoklarında belirgin bir azalma meydana gelmiş ve bazı türler ekosistemde kaybolmuştur. Aynı dönemde ortamdaki boşluktan yararlanan Karadeniz'e yeni giriş yapan fırsatçı jelimsi türü *Mnemiopsis leidyi* yüksek populasyon büyüklüğüne ulaşmış ve pelajik ekosistemde baskın tür olmuştur (Kıdeyş ve ark., 2005, Mutlu, 2009). 1980'lerin sonunda Karadeniz

hamsisi miktarında meydana gelen ani çökme jelimsi organizmaların pelajik ekosistemdeki önemine dikkatleri yoğunlaştırmıştır.

Jelimsi organizmalar kıyusal bölgelerde yüksek populasyon yoğunluğuna kısa sürede ulaşabilmekte ve ortam koşullarına kolay adapte olmaktadır. Bloom oluşturdıkları dönemlerde balık avcılığı faaliyetlerini (özellikle pelajik balık avcılığını) ve dolayısıyla ekonomik öneme sahip balıkçılığı olumsuz yönde etkilemektedirler (Özdemir ve ark., 2014).

Balıkların yumurtlama alanları ve kıyusal sular aynı zamanda jelimsi organizmaların yoğun buldukları bölgelerdir. Pelajik balıkların ve jelimsilerin besinini oluşturan zooplankton üzerindeki beslenme rekabeti Karadeniz'deki besin zincirinde önemlidir. Bu organizmalar Karadeniz'de özellikle pelajik balıkçılığı etkilemiş ve ekosistemde olumsuz değişimlere neden olmuşlardır (Gücü, 2002; Oğuz ve Gilbert, 2007).

Sıcaklık jelimsi organizmaların biyolojik aktivitelerini kontrol eden en önemli fiziksel parametredir (Purcell, 2009). Jelimsilerin ana besinini zooplankton grupları, balık yumurta ve larvaları oluşturmaktadır (Shiganova ve ark., 2004; Mutlu 1999; Mutlu, 2001; Kideys, 2002; Birinci Özdemir, 2011). Ortamdaki besin miktarı ise jelimsi organizmaların üreme ve bolluk miktarları ile doğrudan ilişkilidir (Finenko ve ark., 2006). Bu iki önemli bileşen Karadeniz'de jelimsilerin dağılımı ve yüksek oranda artışında uygun koşulların oluşmasını sağlamıştır.

Karadeniz'de jelimsi organizmalar Cnidaria filumu üyelerinden yaygın olarak bulunan *Aurelia aurita*, *Rhizostoma pulmo*, Ctenophora filumu üyelerinden ise *Pleurobrachia pileus*, *Mnemiopsis leidyi* ve *Beroe ovata*'dır (Kideys, 2002; Bat ve ark., 2007; Birinci Özdemir, 2011, Mutlu, 2009; Birinci ve ark., 2013). Bu türler tüm Karadeniz'de bulunmaktadır. *Chrysaora hysosella* (Öztürk ve Topaloğlu, 2009) ve *Bolinopsis vitrea* (Öztürk ve ark., 2011) 2007 yılından sonra Batı Karadeniz'de tespit edilen ve henüz tüm Karadeniz'de yayılım göstermeyen 2 yeni jelimsi türüdür.

***Aurelia aurita* (Linne, 1758)**

Cnidaria filumunun en fazla dikkat çeken sınıfıdır. Bu tür dünya denizlerinde dağılım göstermekle birlikte özellikle kıyusal sularda daha yaygındır (Zhong, 1988; Kideys ve Romanova, 2001). Genellikle sıcak tropikal kıyusal sularda yaşarlar. Sıcaklık aralığı 6 - 31°C olan sularda yaşamlarını sürdürebilirler (Bat ve ark., 2008). Karadeniz'de hemen hemen tüm aylarda dağılım göstermektedir. Üreme dönemlerinde farklılık göstermekle birlikte vücut çapı 4-10 cm arasındaki bireyler baskın olarak bulunur (Bat ve ark., 2009; Birinci Özdemir, 2011).



Şekil 1. *Aurelia aurita* (Çelik ve Erdem, 2014)

A. aurita populasyonu polip tipleri için uygun substrata sahip kıyusal sular ve haliçlerde, medüz formları ise küçük, sığ, kapalı veya yarı kapalı sistemlerde yoğunlaşmıştır (Lucas, 1996; Mutlu, 2001). Karadeniz'in kirlilik ve öfotik nitelikleri bu organizmanın artışı için uygun ortamı sağlamıştır. İlkbahar ve sonbaharda en yüksek biyomas değerlerini almaktadır (Shushkina ve Musaeva, 1990; Mutlu, 2001; Bat ve ark., 2009; Birinci Özdemir, 2011).

Denizlerin yüzey sularında bulunurlar. Vücudu şemsiye şeklinde, saydam ve peltemsi bir yapıdadır. Genişleyip kapanan şemsiye üstü (exumbrella) ve şemsiye altı (subumbrella) organizmanın hareket ve beslenmesinde rol oynar. Karnivor beslenme gösteren *A. aurita*'nın besin kompozisyonunu Copepoda,

Mollusca, Cladocera, balık yumurtası ve larvası oluşturmaktadır (Mutlu, 2001; Birinci Özdemir, 2011).

Bu tür özellikle yoğun gruplar meydana getirdikleri dönemde pelajik balıkların avcılığında kullanılan av araçlarında bycatch olarak hedef türdeki av miktarı ile av aracı seçiciliğini olumsuz etkilemektedir (Özdemir ve ark., 2014).

***Rhizostoma pulmo* (Macri, 1778)**

Rhizostoma türleri kümelenmeler oluşturarak dağılım gösterirler. Pelajik ve kıyusal sularda yaygındırlar. Karadeniz’de yaz mevsimi ortalarından başlayarak sonbahar sonuna kadar büyük gruplar oluşturarak bloom oluşturmaktadırlar. Kış aylarında açık ve derin sularda yaşamlarını devam ettirirler. Bu tür özellikle kirliliğin fazla olduğu alanlarda yoğun olarak görünür. Karadeniz’de 20-30 cm boy arasındaki *Rhizostoma* bireyleri baskın olarak bulunmaktadır (Dönmez, 2012).



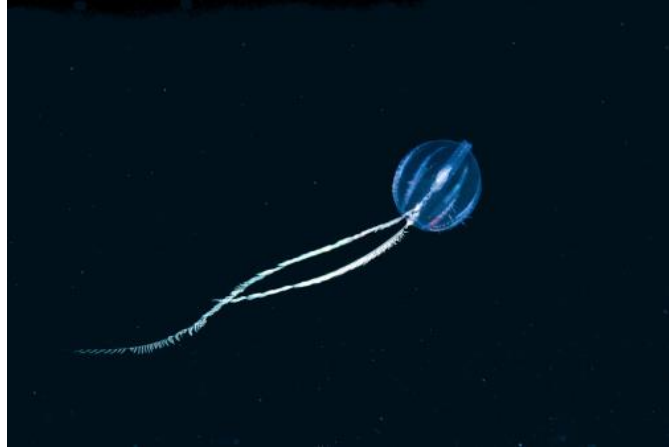
Şekil 2. *Rhizostoma pulmo* (Çelik ve Erdem, 2014)

Rhizostoma ile karakterize edilen medüzler yapı olarak merkezi tentakülleri bulunan manubrium denilen şemsiye kısmından aşağıya doğru 8 adet oral uzantısı (ağız kolları) olan bunların ortasında ağız açıklığı bulunan makrozooplanktondur (Russell, 1970). Şemsiye kütlesi yarısaydam, mavimsi, yeşilimsi ve pembemsi görünüştedir.

Şemsiyesinin yarım küreden daha yüksek olmasıyla armut şekline benzemektedir. Şemsiye çapı 600 mm, yüksekliği 150 mm’ye kadar ulaşır. Karnivor beslenme gösterir ve başlıca besinlerini Copepoda, Crustacea, Dinoflagellata, balık yumurta ve larvası oluşturmaktadır (Russel, 1970; Dönmez, 2012).

***Pleurobrachia pileus* (Müller, 1776)**

Pleurobrachiidae familyası, kutuplardan tropikal sulara, kıyından açık deniz alanlarına kadar oldukça geniş bir coğrafik alanda temsil edilir. Karadeniz türleri arasında yer alan *P. pileus* genellikle sonbahar ve kış aylarında artış göstermekte, sıcaklık arttığında bu jelimsi organizma daha derin sulara doğru hareket etmektedir (Petranu, 1997). *P. pileus*’un göze çarpan özelliği günlük vertikal göçlerinde ışık durumuna göre hareket etmeleridir.



Şekil 3. *Pleurobrachia pileus* (Kuilman, 2016)

Pleurobrachia üzüm şeklinde küresel ve iki taraftan yassılaştırmıştır. Alt ve üst ucunda oral ve aboral açıklığı vardır. Vücudun karşılıklı taraflarında iki tentakül kılıfı içerisinden geçen tentaküller yer alır (Zhong, 1988). Ctenophora grubunun en belirgin özellikleri 8 adet tarak kanalının varlığıdır. Bu tarak sıraları küresimsi yapıları üzerinde meridyonel olarak dizilmişlerdir. Her bir kanal çok sayıda birbirini izleyen siller ihtiva eden geniş taraklar içerir. Her tarağın (kten) fonksiyonu çark şeklinde işleyerek canlılığın hareketini sağlamaktır.

Ana besinini Copepoda, Clodocera, Mollusca, balık yumurta ve larvası oluşturmaktadır (Mutlu, 1999). Copepod kompozisyonu için *P. pileus* önemli bir predatördür. Karadeniz’de *P. pileus* yoğunluğu, antisiklonik girdabın kuzey kısmında yüksek oranda bulunmuştur (Mutlu, 1999). Tüm mevsimlerde görülmekle birlikte sonbahar ve kış aylarında artmaktadır. Kıyısız alandan uzak açık bölgelerde vertikal dağılım gösterirler (Mutlu ve Bingel, 1999; Birinci ve ark., 2010; Birinci Özdemir, 2011).

***Mnemiopsis leidyi* (L. Agassiz, 1860)**

Karadeniz’e 1980’lerin sonunda gemilerin balast suları ile Kuzey Karadeniz’e gelmiş istilacı bir türdür (Zaika ve Sergeeva, 1990; Sergeeva ve ark., 1990). Tür Marmara Denizi, Ege Denizi, Batı Akdeniz’e yayılmış ancak bu bölgelerde Karadeniz’deki gibi büyük bir artış göstermemiştir.



Şekil 4. *Mnemiopsis leidyi* (Çelik ve Erdem, 2014)

Geniş sıcaklık ve tuzluluk toleransına sahiptir. Sıcaklığı 1,3 - 32 °C ve tuzluluğu 3,4 - 75 ppt arasındaki sularda yaşamlarını sürdürebilirler. Yumurtadan çıkan birey 13 gün gibi kısa bir süre sonra ergin bir birey olur. Büyüklüğüne göre bir birey günde 2000-14000 arasında yumurta verebilir (Shiganova ve ark., 2001a; Birinci Özdemir ve ark., 2007). Bu organizmaların vücutları oval, yassılaşıp uzamış şekildedir. Mesoglea daha gelişmiştir ve içinde hücreler bulunur. Ağız vücudun alt kısmındadır, diğer ucunda ise apikal duyu organı yer alır. Vücut yüzeyinde ağızdan duyu organı olan apikal organa kadar uzanan sekiz adet silli bant, diğer adıyla tarak sırası bulunur (Demirsoy, 1982; Bat ve ark., 2008).

Acı sularda, özellikle neritik sularda bulunan, oldukça büyük, 4-10 cm uzunluğunda bir formdur. Genellikle saydam ve açık kahverengi oluşuyla suyun altında kolaylıkla görülebilirler. Özellikle yaz mevsiminde büyük bloom'lar oluştururlar.

Üreme ve bolluk artışı ortamdaki besin ile, beslenme oranları ise sıcaklıkla ilişkilidir. (Kramer, 1979; Stanlow ve ark., 1981; Purcell ve ark., 2001). Sıcaklığın artması ile canlının beslenme ihtiyaçları artar. Küçük bireyler büyük bireylere oranla daha fazla besin tüketirler. Ergin birey ise beslenmeye paralel olarak üreme göstermektedir. Beslenme devam ettiği sürece üremeye de devam eder. Jelimsinin büyümesi besin büyüklüğü ile kontrol edilmektedir (Stanlow ve ark., 1981). Günlük olarak vücut ağırlığının %40'ı oranında besin tüketirler (Vinogradov ve ark., 1989) ve beslenmeleri için optimal sıcaklık değeri 20-25°C'dir (Kramer, 1979). *M. leidy* Karadeniz'de uygun sıcaklık ve besin ortamını bulmuş ve çok iyi gelişim göstermiştir. Çok yüksek miktarlara ulaşarak ciddi oranda besin tüketimi ile jelimsiler içerisinde Karadeniz ekosistemine en fazla zararı veren tür olmuştur.

***Beroe ovata* (Bruguiere, 1789)**

Atlantik kökenli *B. ovata* yüksek tuzluluğa sahip kıyısız alanlarda bulunurlar. Vücut kese şeklinde ve erginleri beyazdan pembe renge dönük pelajik organizmalardır. Daha çok sıcak sularda bulunan neritik ve kozmopolit bir formdur.



Şekil 5. *Beroe ovata* (Carnivora, 2016)

Karadeniz'de ilk olarak 1997 yılında Sevastopol Körfezi'nde gözlenmiştir (Konsulov ve Kamburska, 1998). *B. ovata* ilk popülasyon gelişimini sırası ile Kuzeydoğu Karadeniz (Shiganova ve ark., 2001b), Kuzeybatı Karadeniz (Finenko ve ark., 2001) ve Güney Karadeniz bölümünde (Kıdeys ve ark., 1999) gerçekleştirmiştir. Karadeniz'de Eylül – Ocak ayları arasında kıyı sularında görülmektedir. Boyları 3-10 cm aralığındaki bireyler yoğunlukta bulunurken uzunlukları 20 cm'e kadar ulaşabilir (Bat ve ark., 2011; Birinci Özdemir, 2011).

Vücut üzerinde 8 adet meridyonel kanal vardır. Meridyonel kanallar çok sayıda yan dallar içerir ve parlaktır. Tarak sıraları vücut yüksekliğinin yarıdan fazlasını geçer. Vücut boşluğunu çevreleyen çan yapısını genişleterek kendi büyüklüğündeki besini içerisine alır ve sindirerek beslenir. Diğer ktenoforlar başta olmak üzere jelimsi makrozooplanktonla beslenirler (Birinci ve ark., 2005).

Karadeniz'de yapılan araştırmalar *B. ovata*'nın etkin olarak *M. leidy* ile beslendiğini (Arashkevich ve ark., 2001; Birinci ve ark., 2005) ve *M. leidy* popülasyonunun kontrolünde etkili olduğunu göstermiştir (Shiganova ve ark., 2004; Finenko ve ark., 2006).

2. SONUÇ VE ÖNERİLER

Karadeniz ekosistemi hassas ve maruz kaldığı etkileri uzun dönemde telafi edebilmekte yada telafisi mümkün olmayan süreçler yaşamaktadır. Öncelikle kirlilik, ortafikasyon, aşırı avcılık gibi etkilere karşı önlemlerin alınması sürdürülebilir bir ekosistem açısından önemlidir. Bununla birlikte jelimsi organizmaların Karadeniz ekosisteminde ve ülkemiz için ekonomik değeri yüksek balıkçılık üzerinde yarattığı olumsuz etkiler kuşku götürmez niteliktedir. Bu nedenle Karadeniz'de bulunan jelimsi organizma türleri üzerine araştırmaların sürdürülmesi gereklidir.

Özellikle sosyo-ekonomik açıdan bakıldığında balıkçılıkta jelimsi organizmaları kontrol edebilecek yöntemler geliştirilmelidir. Trol ağlarında istenmeyen jelimsi by-catch (hedef dışı av) miktarının

azaltılmasında ızgara sistemleri, çıkış paneli ve kare gözlü ağ pencerelerin kullanımı etkili olabilecek yöntemlerden bazılarıdır (Özdemir ve ark., 2014). Hedef dışı tür olarak (by-catch) yakalanan jelimsiler ölü olarak denize döküldüğünde deniz kirliliğine de neden olmaktadır (Özdemir ve ark., 2014). Bu durum dikkate alındığında avcılık sırasında by-catch olarak elde edilen jelimsilerin, işleme olanakları araştırılmalıdır. Dünyada jelimsilerin besin olarak tüketildiği ve ticari avcılığının yapıldığı bilinmektedir. Ayrıca tıbbi alanda tedavi ve ilaç yapımında kullanılmaktadır (Duyar ve Sözmez, 2006). Karadeniz'deki uygun jelimsi türlerinin, işleme teknolojisi uygulanarak değerlendirilebilecek olanakları araştırılmalıdır.

Jelimsi organizmaların bolluk verileri uzun dönemde toplanması süreklilik arz etmeli ve çevresel etmenlerle birlikte izlenmelidir. Türler için genetiksel yapı, coğrafik dağılımları için populasyon çalışmaları artırılmalıdır. Uzun dönemdeki veri serilerinin toplanmasında, aşırı çoğalmanın tam olarak zamanının ve miktarının belirlenmesinde zaman kazanımı için uzaktan algılamaya yönelik yöntemlerin kullanımı araştırılmalıdır. Dünyada hangi türlerin, hangi dönemlerde ve yaklaşık miktarının tespitinde kişisel gözlemler-izleme programları yürütülmektedir. Ülkemizde TÜDAV tarafından yapılan bu izleme programının geliştirilmesinde ve desteklenmesinde fayda vardır.

Türlerin bloom (patlama) oluşturma dönemleri, fiziksel ve ekolojik veriler birlikte incelenmelidir. Jelimsi türlerinin yaşam döngüleri ile ilgili bilgilerin genişletilmesine ihtiyaç vardır. Özellikle Karadeniz için medüz formlarının dağılım, bolluk ve biyomas dataları elde edilmekte ancak türlerin polip ve efira dönemlerine ait neredeyse bilgi bulunmamaktadır. Bloom'ların hangi bölgelerde daha fazla gerçekleştiği, hangi koşullarda oluştuğu, üremeyi artıran fizyolojik ve çevresel etkenlerin neler olduğu sorularının yanıtları daha detaylı araştırılmalıdır. Jelimsi organizmaların diğer gruplarla direkt ve dolaylı ilişkisi, tür yapısında ve miktarında meydana gelen değişimler bir bütün olarak çalışılmalıdır. Ekosisteme dahil olabilecek potansiyel türler takip edilmelidir.

Son olarak, denizle ilgilenen tüm sektörler, yönetim mekanizmaları ve toplum bu canlılar hakkında bilgilendirilmeli ve problemin varlığından haberdar edilmelidir. Mevcut ve gelecekte oluşabilecek sorunlara ortak çözümler aranmalıdır.

KAYNAKLAR

- Arashkevich, E.A., Anokhina, L.L., Vostokov, S.V., Dritz, A.V., Lukasheva, T.A., Luppova, N.E., Musaeva, E.I. and Tolomeev, A.N., 2001. Reproductive Strategy of *Beroe ovata* (Ctenophora, Atentaculata, Beroidea).—A New Invader in the Black Sea, *Oceanology*, 41(1):111-115.
- Bat, L., Şahin, F., Satılmış, H.H., Üstün, F., Birinci-Özdemir, Z., Kıdeys, A.E. ve Shulman, G.E., 2007. Karadeniz'in Değişen Ekosistemi ve Hamsi Balıkçılığına Etkisi. (The changed ecosystem of the black sea and its impact on anchovy fisheries), *Journal of Fisheriesciences.com*, 1(4):191-227.
- Bat, L., Satılmış, H.H., Şahin, F., Üstün, F., Birinci Özdemir, Z. ve Ersanlı, E., 2008. "Plankton Bilgisi ve Kültürü". Nobel Yayın Dağıtım, Nobel Yayın No: 1287, Fen Bilimleri: 70, ISBN: 978-605-395-083-7. 248, Ders kitabı, Ankara.
- Bat, L., Satılmış, H.H., Birinci-Özdemir, Z., Şahin, F. and Üstün, F., 2009. Distribution, abundance, biomass and population dynamics of *Aurelia aurita* (Cnidaria; Scyphozoa) in the southern Black Sea. *North-Western Journal of Zoology* 5(2):225-241.
- Bat, L., Birinci Özdemir, Z., Üstün, F., Satılmış, H.H. ve Şahin, F., 2011. Reproduction Dynamics of *Beroe ovata* Mayer 1912 in Sinop Harbour. First National Workshop on Jellyfish and Other Gelatinous Species in Turkish Marine Waters, Bodrum, Turkey, s.8-17.
- Birinci-Özdemir, Z., Bat, L., Üstün, F., Satılmış, H.H., Şahin, F. ve Finenko, G., 2005. *Beroe ovata* Türünün Yumurta Verimi ve Larval Gelişimi Üzerine Bir Araştırma. The Investigation on Egg Production and Larvae Growth in of *Beroe ovata*. *Turkish Journal of Aquatic Life*; 3(4):481-484.
- Birinci-Özdemir, Z., Bat, L., Üstün, F., Şahin, F., Satılmış, H.H. ve Kıdeys, A.E., 2007. Orta Karadeniz'de Ktenofor *Mnemiopsis leidyi* Türünün Boy Dağılımı ve Yumurta Verimi. *Turkish Journal of Aquatic Life*, 3-5(5-8):437-444.
- Birinci-Özdemir, Z., Bat, L., Sezgin, M., Satılmış, H.H., Şahin, F. and Üstün, F., 2010. Gelatinous Macrozooplankton Composition And Seasonal Distribution In Sinop Peninsula of the Central Black Sea of Turkey Between 2002 And 2006. General Fisheries Commission For The Mediterranean Workshop on Algal and Jellyfish Blooms in the Mediterranean and Black Sea (6th/8th October 2010, Istanbul, Turkey).
- Birinci Özdemir, Z., Erdem, Y. Ve Bat, L. 2013. Distribution of Gelatinous Macrozooplankton in the Black Sea of Turkey (Sinop Region). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 40, pp.535.
- Birinci Özdemir, Z., 2011. Karadeniz'de bulunan jelimsi organizmaların mide içeriği ve bazı populasyon parametrelerinin mevsimsel değişimi. Doktora tezi, Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop (Basılmamış).
- Carnivora, 2016. <http://carnivoraforum.com/topic/10355420/1/>(Erişim tarihi:10.29.2016).

- Çelik, S. ve Erdem, Y., 2014. Sinop'un Sualtı Dünyası, Görsel Katalog. s 172 .
- Demirsoy, A., 1982. Yaşamın Temel Kuralları (Omurgasızlar), Cilt 2, Hacettepe Üniversitesi Yayınları Ankara, s 41.
- Dönmez, M.A., 2012. Rhizostoma Pulmo (Macri, 1778) Türünün Samsun Kıyılarında Yıllık Dağılımı ve Beslenme Rejiminin Tespiti. Yüksel lisans tezi, OMÜ Fen bilimleri Enstitüsü, Samsun (Basılmamış).
- Duyar H.A. ve Sözmez, G., 2006. Denizanası İşleme Teknolojisi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23 (1/3): s 403-405.
- Finenko, G.A., Anninsky, B.E., Romanova, Z.A., Abolmasova, G.I. and Kıdeyş, A.E., 2001. Chemical composition, respiration and feeding rates of the new alien ctenophore, *Beroe ovata*, in the Black Sea. *Hydrobiologia*, 451:177-186.
- Finenko, G.A., Kıdeyş, A.E., Anninsky, B.E., Shiganova, T.A., Roohi, A., Tabari, M.R., Rostami, H. and Bagheri, S., 2006. Invasive ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the Caspian Sea: feeding, respiration, reproduction and predatory impact on the zooplankton community Marine Ecology Program Serie, 314:171-185.
- Gücü, A.C., 2002. Can overfishing be responsible for the successful establishment of *Mnemiopsis leidyi* in the Black Sea? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 54:439-451.
- Kıdeyş, E.A., 2002. Fall and rise of the Black Sea Ecosystem. *Science*, 297: 1482-1483.
- Kıdeyş, A.E. and Romanova, Z., 2001. Distribution of gelatinous macrozooplankton in the southern Black Sea during 1996-1999. *Marine Biology*, 139(3):535-547.
- Kıdeyş, E.A., Gordina, U.A., Niermann, U. and Bingel, F., 1999. The effect of environmental conditions on the distribution of eggs and larva of anchovy (*Engraulis encrasicolus* L.) in the Black Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 56: 58-64.
- Kıdeyş, A.E., Roohi, A., Bagher, S.I., Finenko, G. and Kamburska, L., 2005. Impacts of invasive Ctenophore on Fisheries of the Black Sea and Caspian Sea. *Black Sea Oceanography*, 18(2):76-85.
- Konsulov, A. and Kamburska, L., 1998. Black Sea zooplankton structural dynamic and variability off the Bulgarian Black Sea coast during 1991-1995. In: NATO TUBlack Sea Project: Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea, Symposium on Scientific Results, L. Ivanov & T. Oğuz (eds.), Kluwer Academic Publishers, p 281-292.
- Kramer, P., 1979. Predation by the ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in Narragansett bay, Rhode Island. *Estuaries* 2(2): 97-105.
- Kuilman, A., 2016. <http://www.flickrriver.com/photos/arne/4551847033/>(Erişim tarihi: 10.29.2016)
- Lucas, C.H., 1996. Population dynamics of the scyphomedusa *Aurelia aurita* (L.) from an 'isolated' brackish lake, with particular reference to sexual reproduction. *Journal of Plankton Research*, 18:987-1007.
- Mutlu, E., 1999. Distribution of abundance ctenophores, and their zooplankton food in the Black sea. II. *Mnemiopsis leidyi*. *Mar Biol.*, 135:603-613.
- Mutlu, E., 2001. Distribution and abundance of moon jellyfish (*Aurelia aurita*) and its zooplankton food in the Black Sea. *Marine Biology*, 138: 329-339.
- Mutlu, E., 2009. Recent distribution and size structure of gelatinous organisms in the southern Black Sea and their interactions with fish catches. *Marine Biology*, 156(5):935-957.
- Mutlu, E. and Bingel, F., 1999. Distribution of abundance ctenophores, and their zooplankton food in the Black sea. II. *Pleurobrachia pileus* *Mar. Biol.*, 135:589-601.
- Oğuz, T. and Gilbert, D., 2007. Abrupt transitions of the top-down controlled Black Sea pelagic ecosystem during 1960-2000: evidence for regime-shifts under strong fishery exploitation and nutrient enrichment modulated by climate-induced variations. *Deep Sea Res.I*, 54:220-242.
- Oğuz, T., Salihoglu, B. and Fach, B., 2008. A coupled plankton-anchovy population Dynamics model assessing nonlinear controls of anchovy and gelatinous biomass in the Black Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 369:229-256.
- Özdemir, S., Erdem, E. and Birici Özdemir, Z., 2014. Preliminary Study of A Bycatch of Pelagic Trawl Fishery in the Southern Black Sea Coast of Turkey: Moon Jellyfish *Aurelia Aurita*. *Indian Journal of Geo-Marine Science* 43(10): 1832-1836.
- Öztürk, B., Mihneva, V. And Shiganova, T., 2011. First records of *Bolinopsis vitrea* (L. Agassiz, 1860) (Ctenophora: Lobata) in the Black Sea Aquatic Invasions :6(3): 355-360.
- Öztürk, B., Topaloğlu, B., 2009. Monitoring *Chrysaora hysoscella* (Linnaeus, 1767) in Istanbul Strait and exit of the Black Sea. In: Abstracts of National Water Days, Fırat University, Elazığ, Turkey, 2009. Turkish Marine Research Foundation, Istanbul, Turkey, 14 pp.
- Petranu A., 1997. Black Sea Biological Diversity - Romania. Black Sea Environmental Series N 4, United Nations Publications, New York, p 354.
- Purcell, J.E., 2009. Extension of methods for jellyfish and ctenophore trophic ecology to large-scale research. *Hydrobiologia*, 616:23-50.
- Purcell, J.E., Shiganova, T.A., Decker, M.B. and Houde, E.D., 2001. The ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in native and exotic habitats: U. S. estuaries versus the Black Sea basin In "Hydrobiologia" Kluwer Ac.Pub. p 145-176.
- Russell, F.S., 1970. II. Pelagic scyphozoa with a supplement to the first volume on hydromedusae. In: Russell FS (ed) *The medusae of the British Isles*. Cambridge University Press: 283, London.



- Salihoğlu, İ. ve Mutlu, E., 2000. Dap ve ulusal deniz araştırma ve izleme programı, Akdeniz, Marmara Deniz'i, Türk Boğazlar sistemi, Karadeniz ve Atmosfer alt projeleri. 1995-1999 dönemi sentez raporu, s 484 .
- Sergeeva, N.G., Zaika, V.E. and Mikhailova, T.V., 1990. Nutrition of ctenophore *Mnemiopsis mccradyi* (Ctenophora, Lobata) in the Black Sea. Zool. J. Ecologia Morya, 35:18-22.
- Shiganova, T.A., Mirzoyan, Z.A., Studenikina, E.A., Volovik, S.P., Siokoi-Frangou, I., Zervoudaki, S., Christou, E.D, Skirta, A.Y. and Dumont, H., 2001a. Population development of the invader ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the Black Sea and other seas of the Mediterranean basin. Marine Biology, 139:431-445.
- Shiganova, T.A., Bulgakova, Y.V., Volovik, S.P., Mirzoyan, Z.A. and Dudkin, S.I., 2001b. The new invader *Beroe ovata* Esch and its effect on the ecosystem in the northeastern Black Sea in August-September 1999. Hydrobiologia, 451(1-3):187-197.
- 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, Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherland, p 33-70.
- Shushkina, E.A. and Musaeva, E.I., 1990. Increasing abundance of the immigrant ctenophore *Mnemiopsis* in the Black Sea (Repord of an expedition the R/Vs Akvavat and Gidrobiolog in April 1990). Oceanology, 30(4): 521-522.
- Stanlow, K.A. and Reeve, M.R., Walter, M.A., 1981. Growth, food and vulnerability to damage of the *Mnemiopsis mccradyi* in its early life history stages. Limnol. Oceanogr., 26 (2): 224-234.
- Vinogradov, M.E., Shushkina, E.A, Musayeva, E.I. and Sorokin, P.Yu., 1989. A new acclimated species in the Black Sea: the ctenophore *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophore:Lobata). Oceanology, 29:220-224.
- Zaika, V.E. and Sergeeva, N.G., 1990. Morphology and development of ctenophore-colonizer *Mnemiopsis mccradyi* (Ctenophora, Lobata) in the Black Sea. Zool. Zh., 69(2):5-11.
- Zhong, Z., 1988. Marine planktonoloji, Ocean press: 454, China.