

Yeni Bir Skifomedüz (*Rhopilema nomadica*)'ün Dağılımı ile İlgili Olarak Doğu Akdeniz'in Fiziko-Kimyasal Özellikleri

Dursun AVŞAR

Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Balcalı, Adana - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 20.05.1996

Özet : Bu derlemede Doğu Akdeniz başta olmak üzere, bölgede yapılmış oşinografik çalışmaların ışığı altında Kuzeydoğu Akdeniz ve İskenderun Körfezi'nin hidrolojik durumu ortaya konmuş; Lessepsiyen göçmeni türlerin Akdeniz'e geçiş nedenleri ve bu denizdeki yayılma rotaları irdelenmiş; körfez için yeni bir tür olan *Rhopilema nomadica*'nın körfezi istila düzeyinde çoğalma nedenleri üzerinde durularak olayın bölge balıkçılığı ve ekonomisinde doğurabileceği olası etkileri tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler : Lessepsiyen Göçmeni Medüz, *Rhopilema nomadica*, İstila, Kuzeydoğu Akdeniz, İskenderun Körfezi.

Physico-Chemical Characteristics of the Eastern Mediterranean in Relation to Distribution of the New Scyphomedusae (*Rhopilema nomadica*)

Abstract : In this review, especially the hydrological condition of eastern, north-eastern Mediterranean and İskenderun Bay have been described under the light of oceanographic studies carried out in the region up to date. The reasons for immigration of Lessepsiyen species to the Mediterranean and their invasion routes have been explained. Reasons of a new Scyphomedusae (*Rhopilema nomadica*) bloom in İskenderun Bay and its possible effects on the regional fisheries and economy have also been discussed.

Key Words : Lessepsian Migrant Scyphomedusae, *Rhopilema nomadica*, Invasion, North-eastern Mediterranean, İskenderun Bay.

Giriş

İnsanoğlunun çevrede yaptığı değişiklikler, belirli bölgelerde yaygın olarak bulunan türlerin yeni alanlara geçmelerini hızlandırabilmektedir (1). Gerçekten de 19. Yüzyılın son yarısında Süveyş Kanalı'nın açılmasından sonra yukarıdaki tezi destekleyici değişimler gözlenmiş, bunun sonucu olarak da tropikal türlerin barındığı Kızıldeniz ile subtropikal türlerin bulunduğu Akdeniz arasında bir çok tür karşılıklı olarak geçmiş fakat belirtilen göç daha ziyade Akdeniz'e doğru gerçekleşmiştir (2). Ülkelerinin jeopolitik konumu gereği Akdeniz'e geçiş yapan türlerle ilgilenenler (ki Por (3) bu olayı Lessepsiyen Göç olarak değerlendirmektedir) genelde İsrail'li araştırmacılar olmuştur. Bunlardan Golani (4), Kızıldeniz'den Akdenize 450 kadar türün geçtiğini bildirmesine rağmen, bu ülke araştırmacıları çalışmalarını daha çok ekonomik öneme sahip türlere ve özellikle de balıklara yöneltmişlerdir (5,6,7,8,9,10,11,12,13,14).

İnsan sağlığı ile direk ilgili olmaları nedeniyle

medüzlerle yapılan çalışmalar da azımsanamaz. Başlangıçta tür tanımlaması düzeyinde gerçekleştirilen çalışmalar yapılmış, bunlardan Galil (15)'in bildirdiğine göre Akdeniz'e geçiş yapan ilk Lessepsiyen Göçmeni medüz türü *Cassiopea andromeda*'dır. Keller (16)'in belirttiğine göre *C. andromeda*'ya ilk kez 1886 yılında Süveyş Kanalı'nda ve kanal çevresindeki lagünlerde rastlanmış, 1900'lü yıllarda ise Kıbrıs kıyılarında (17) ve 1950'li yıllarda ise, aynı türün İsrail ve Lübnan kıyıları ile güney Ege'de bulunduğu rapor edilmiştir (18). Bunun yanısıra Galil ve ark. (19) 1988 yılı itibarıyla İsrail'in Akdeniz kıyılarında 7 medüz türünün bulunduğunu, bunlardan *Cassiopea andromeda*, *Phyllorhiza punctata* ve *Rhopilema nomadica*'nın ise Kızıldeniz kökenli olduklarını belirttikleridir. Yine aynı araştırmacılar, belirttikleri medüzlerin veriliş sırasına göre Kızıldeniz'den Akdeniz'e geçiş yaptıklarını ve bunlardan en sonuncu olanı *Rhopilema nomadica*'ya ise 1970'li yılların son yarısında ilk kez İsrail kıyılarında rastlandığını rapor etmektedirler. Galil (15) *Rhopilema nomadica*'nın 1990 yazı itibarıyla

İsrail kıyıları boyunca bölgedeki bulunurluğunu inceleyerek, birim hacim ve birim alandaki miktarları hakkında veriler sunmaktadır.

Lessepsiyeen göçmeni türlerle ilgili olarak özellikle İsrail'li ihtiyologların yaptığı çalışmaların yanında diğer ülke araştırmacılarının çalışmaları son derece azdır. Bölgenin hidrodinamik yapısı gereği Lessepsiyeen göçmeni türlerle ilgili çalışmalar, zaten kuzey Afrika ülkelerinin araştırmacıları tarafından yapılmamakta; sadece doğu ve kuzeydoğu Akdeniz'e kıyısı olan ülke araştırmacıları ve bilhassa Türk araştırmacılar ile batılı ihtiyologlar tarafından yürütülmektedir. Bunlar da İsrail'li araştırmacılar olduğu gibi ilgilerini, ekonomik olmaları nedeniyle balıklara yoğunlaştırmışlardır (5,20,21,22,23,24,25). Ancak gerek diğer türler ve gerekse medüzlerle ilgili olarak yapılan çalışmalar ise, balık ve balıkçılıkla ilgili olanlara oranla oldukça azdır (26,27). Son yıllarda oşinografi alanında gerçekleştirilen çalışmalar; ülkemiz neritik sularında aşırı nütrient girdisinin neden olduğu kirlenmeden dolayı ötrofikasyona rastlanır hale gelindiğini (32,33), medüzlerin ise, bu alanlarda yaygın olarak bulduklarını (34) göstermiştir. Bu nedenle, medüzlerin özellikle neritik sularda kısa sürede çoğalarak yoğunluklarını patlama düzeyinde arttırmaları, nematosistleri ile sokmak suretiyle insan sağlığını direk ilgilendirmeleri ve ekonomik olarak balıkçılık faaliyetlerini engelleyici etkilerinden dolayı (35), bunların yerel olarak incelenip, durumlarının açığa kavuşturulması gerekmektedir.

Akdeniz genelinde 12 adet medüz türünün bulunduğu Tregouboff ve Rose (36) tarafından rapor edilirken, bu sayıyı Riedl (37) 20 olarak vermektedir. Bu medüz türlerinden ülkemiz kıyıları itibariyle iki tanesine Marmara Denizi'nde (38), 5 tanesine Ege Denizi'nde (39,40) 2 tanesine Mersin Körfezi'nde (35), 2 tanesine Karadeniz sahillerinde (34) ve 1 türe de Trabzon Limanı'nda (41) rastlandığı rapor edilmektedir.

Medüzlerle ilgili olarak yapılan çalışmalardan da anlaşılacağı gibi ülkemiz denizlerinde gerçekleştirilen araştırmaların tamamı Akdeniz'in endemik türleriyle ilgilidir ve bunların hiçbirinde Lessepsiyeen Göçmeni türlerden söz edilmemektedir. Sadece Kıdeyş ve Gücü (28) belirtilen yerli medüz türlerine 1995 yazı itibariyle Lessepsiyeen Göçmeni türlerden bir yenisinin daha eklendiğini bildirerek, *R. nomadica*'nın Mersin Körfezi'nde ilk kez bulunduğunu rapor etmektedirler. Yine aynı döneme rastlayan diğer bir araştırmada ise Avşar ve ark.,

(29) bu türün İskenderun Körfezi'ndeki Yumurtalık Koyu'nda oldukça yoğun olarak bulunduğunu rapor ederek; bulunurluğu, biyometrisi ve biyokütlesi hakkında bilgi vermektedirler.

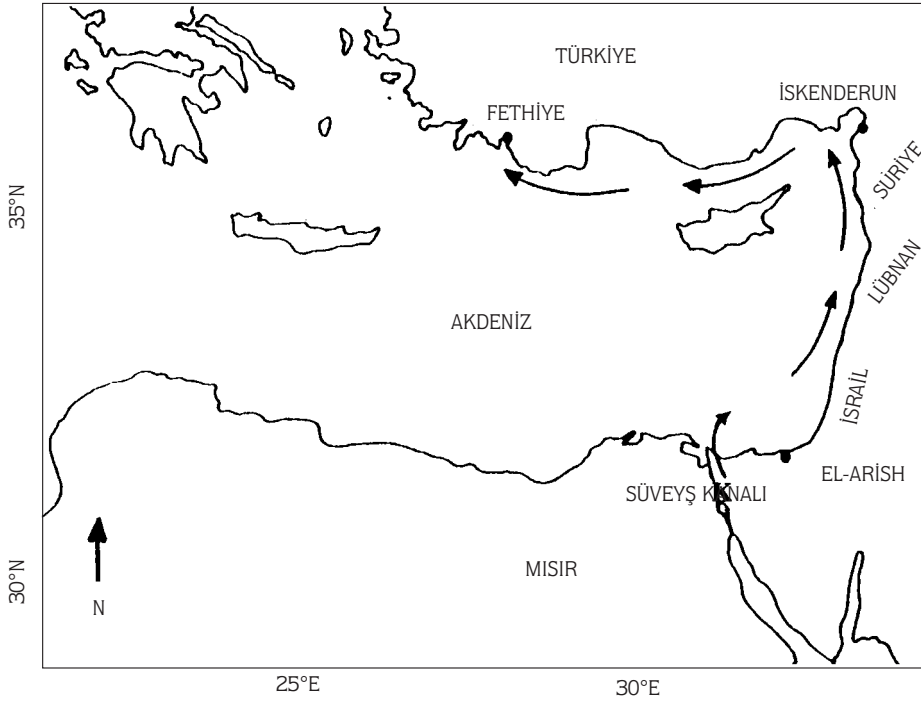
Dikkat edilecek olursa yukarıdaki elde edilebilen mevcut çalışmaların tamamı ya balık ve balıkçılıkla ilgili; ya da balıkların dışında ise tür düzeyinde ve sadece tanımlamaya yönelik; veyahut ta incelenen dönem itibariyle bulunurluklarını ifade etmektedir. Bu nedenle ilgili türlerin bölgedeki bulunma nedenleri ile ilgili olarak kapsamlı bir araştırmaya da rastlanamamıştır. Kocataş ve Katağan (30)'ın Lessepsiyeen Göçmeni Dekapod ve Stomatopod türlerinin Doğu Akdeniz'deki yayılma rotasını gösteren (Şekil 1) çalışmalarından başka, konu ile ilgili gerekli bilgiler; değişik araştırmalarda ya parçalar halinde kısmen veyahut ta yüzeysel olarak verilmektedir (26). İşte, bu derlemede temin edilebilen kaynaklardan yararlanarak, Doğu Akdeniz ve özellikle İskenderun Körfezi'nin hidrografik özellikleri sergilenerek, mevcut durum saptanmaya çalışılacak; ardından körfez için yeni olan *R. nomadica*'nın burayı istila nedenleri üzerinde durularak, bu medüzün bölge balıkçılığı ve ekonomiyeye etkileri tartışılacaktır.

Doğu Akdeniz ve Genel Hidrografik Özellikleri

Levant Denizi olarak da bilinen Doğu Akdenizde, kıta sahanlığı; bölgenin kuzeydoğu köşesinde yer alan Mersin ve İskenderun körfezleri ile güneydoğu köşesinde yer alan Nil Deltası'nda oldukça genişken, diğer alanlarda çok dardır ve hatta kıyından birkaç mil açıktaki derinlik birden birkaçyüz metreye ulaşmaktadır. Kıta sahanlığının Doğu Akdeniz genelinde darlığı ise sedimandan üretken fotik zona doğru gerçekleşecek besin tuzu girdisinin az olmasına neden olmaktadır (32). Bunun sonucu olarak ve aynı zamanda kıta sahanlığının genişlediği kuzeydoğu Akdeniz'in kıyasal kesimlerinde tatlı su ve kara kökenli temel besin tuzu girdisinin fazla olması gibi nedenlerden dolayı birincil üretim seviyesi açık sulardakinden 4-5 kat daha yüksek olabilmektedir. Bölgenin bu özelliği de su ürünleri potansiyelini olumlu yönde etkilemektedir (42).

Bingel ve ark., (33)'nın bildirdiklerine göre bölge, batı kökenli rüzgarların etkisi altındadır ve yıl boyunca ortalama 51 adet sistem geçişi gözlenmektedir. Bölge, yaz ve güz ayları boyunca hem kuzey-batı yönlü rüzgarlardan ve hem de batı yönlü Meltem Rüzgarları'ndan etkilenmektedir (43).

Sicilya Boğazı'ndan geçen Atlantik kökenli sular,



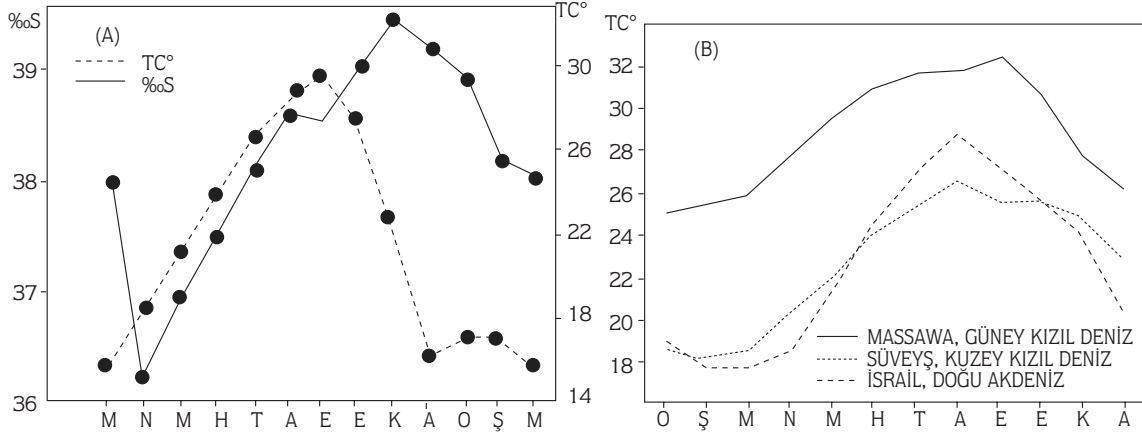
Şekil 1. Lessepsiyen Göçmenleri'nin Akdeniz'deki yayılma yolu (Kocataş ve Katağan (30)'dan değiştirilerek alınmıştır).

doğuya doğru ilerledikçe salinitesi de artmaktadır. Yüzeiden 150-300m derinliğe kadar bulunabilen bu sular doğu yönünde ilerledikçe, ısınmadan dolayı da aşırı buharlaşma nedeniyle yoğunluğu artarak batmakta ve Doğu Akdeniz'in Orta Su Tabakasını oluşturmaktadır. Böylece, çöken yüzey suları nedeniyle de üretken tabaka besin tuzlarından yoksun kalmaktadır (44,45,46). Doğu Akdeniz'deki yüzey suyunun salinitesi ‰38.5, sıcaklığı ise 16-27°C arasında değişim göstermektedir (33). Bu parametreler Ceyhan, Seyhan ve Nil gibi büyük nehir deltalarında düşüş gösterirken, İskenderun Körfezi gibi alanlarda ise önemli ölçüde artış göstererek, salinite ve sıcaklık değerleri sırasıyla ‰39.5 ve 29.3°C'lere kadar yükselebilmektedir (47). Bu denli yüksek salinite ve sıcaklık değerine sahip olan körfez; *R. nomadica*'ların yaygın olarak buldukları Süveyş Körfezi'nde gözlenen 18.1-28.3°C'lik sıcaklık ve ‰33.5-40.3'lük salinite değişimine (8) oldukça yakın benzerlik göstermektedir ((Şekil 2) Ben-Tuvia (8)). Kızıldeniz'in kuzey uzantısının en uç noktasını oluşturan Akaba Körfezi'nde ölçülen minimum sıcaklık ve salinite değerlerinin sırasıyla 20°C ve ‰39.8 olduğunu ve hatta salinitenin bazı alanlarda ‰33.5'lere kadar düşebildiğini rapor etmektedir. Salinite

değerlerinin, Süveyş Kanalı açıldığında ‰68 düzeyinde olduğu halde, zaman ilerledikçe asimtotik bir azalma ile giderek düşüş göstermek suretiyle Akdeniz'de gözlenen değerlere yaklaştığı; Ben-Tuvia (8)'nın Süveyş Kanalı için verdiği 1870-1960 yılları arasında ölçülen salinite değerlerine bakılarak anlaşılabilir.

Girit Adası güneyine bir jet akımı şeklinde ulaşan Atlantik yüzey suları, bu bölgede iki kola ayrılmakta, bunlardan güneydeki Mersa-Metruh ve Shikmona Antisiklonik Girdapları'nı oluştururken; kuzey kolu Rodos ve Antalya Siklonik Girdaplarına neden olmaktadır. Bingel ve ark., (33)'nın bildirdiklerine göre Kıbrıs'ın güneyindeki antisiklonik girdaplardan kuzey-doğu Akdeniz'e bazı yıllar su girdisi olurken, bazı yıllarda hiç geçiş olmamaktadır. Geçişin olduğu zamanlarda bu sular, Anadolu'nun güney kıyıları boyunca değişime uğrayarak Önyasa Akıntısı'nı oluşturmaktadır (48).

Ancak, Siklonik Kıyusal Akıntı tüm Kuzey Afrika Kıyıları boyunca ilerleyerek, doğuda Lübnan ve Suriye kıyılarını kat edip; İskenderun Körfezi'ni de etkileyerek, Türkiye'nin güney kıyıları boyunca batıya doğru akmakta (49,50,51,52) ve bu yörede ilgili akıntı Önyasa Akıntısı



Şekil 2. Yüzeysel su sıcaklığı ve salinitenin İskenderun Körfezi'ndeki aylık değişimleri (A) ile yüzeysel su sıcaklığının İsrail'in Akdeniz kıyıları, Güney ve Kuzey Kızıldeniz'deki aylık değişimi (B), (A: İyiduar (47)'dan; B: Ben-Tuvia (8)'dan değiştirilerek alınmıştır).

olarak bilinmektedir (42). Belirtilen akıntı, Mersin Körfezi ile batı ucunun kıyasal kesimlerinde küçük ölçeklerde meydana gelebilen geri dönüşlü girdapları da yapabilmektedir (53).

İskenderun Körfezi

İskenderun Körfezi, Doğu Akdeniz'in Kuzeydoğu köşesinin bir dikdörtgen şeklini alarak güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda Anadolu'ya girinti yapmasıyla oluşmuştur. Yaklaşık 65km uzunluğunda, 35km genişliğinde ve 2275km²'lik bir alana sahiptir. Batısı, yüksekliği 200m'ye varan Misis Dağları ile ve kuzeydoğusu ise 2000m'lere ulaşabilen Nur Dağları ile çepeçevre kuşatılmıştır. Özellikle kış sonu ile ilkbaharda Yarıkkaya Rüzgarı'nın lokal olarak şekillenmesinde rol oynayan Yarıkkaya Vadisi de Nur Dağları'ndan körfeze doğru uzanmaktadır. Bu vadiden körfezin uzun eksen boyunca esen Yarıkkaya Rüzgarı, körfez sularının vertikal karışımında çok etkili olmaktadır (32,47,54).

a. Fiziksel Özellikleri

Körfezin derinliği, hem batıdan doğuya ve hem de kuzeyden güneye doğru gidildikçe artış göstermektedir. Maksimum derinlik Akdeniz'e açılan giriş kesiminde yer alır ve 100m civarındadır. Buradan kuzey ve doğu doğrultusunda gidildikçe derinlikte düzenli olmayan bir değişim gözlenmektedir. Kuzeydoğu Akdeniz'de yer alan geniş kıta sahanlığına körfez de ayak uydurmuştur. Böylece körfezin ortalama derinliği ancak 70m civarında kalmaktadır.

İskenderun Körfezi'ne dökülen en büyük akarsu

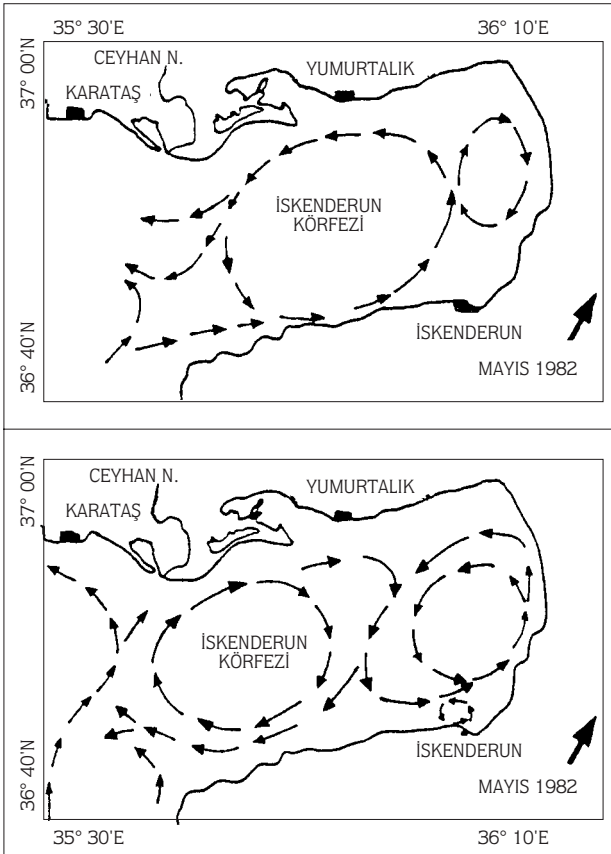
ortalama 180m³/sn'lik debisi ile Ceyhan Nehridir (55). Bu nehrin debisi ilkbaharda artan yağmurlar ve Toroslardaki kar erimesi gibi nedenlerle nisanda en yüksek değerine ulaşırken, haziran ve kasım arasında ise en alt seviyesine inmektedir (47).

Körfez, haziran-eylül arasında etkili olan Meltem Rüzgarları ile kışın batı rüzgarlarının etkisi altındadır (43). Bunun dışında kuzey ve kuzeydoğudan esen, yöresel olarak Yarıkkaya diye anılan, 3-5 gün süreyle ve saatte 50km'lik hıza erişebilen (54) bir rüzgar ile güney ve güneydoğudan esen Lodos Rüzgarlarının da etkisi altında kalmaktadır. İyiduar (47)'in bildirdiğine göre ise, körfez yaz aylarında batı ve güneyden esen rüzgarların da etkisi altında kalabilmektedir.

Körfezdeki su kolonu, yaz boyunca gerçekleşen ısınmadan dolayı iki tabakalı bir yapı kazanırken, kış aylarında bölgedeki hakim rüzgarların da etkisiyle yüzeysel suyunun soğuması ve dikey karışımından dolayı yaklaşık homojen hale bürünmektedir (32). Yüzeysel su sıcaklığı şubat-mart aylarında yıl içindeki en alt düzeyine (16°C) inerken, ağustos ayında 29.3°C ile en üst seviyesine çıkmaktadır. Sıcaklığın yıl içindeki bu değişimi göz önüne alındığında; özellikle mayıs ve haziran aylarındaki sıcaklık değerlerinin (Şekil 2), *R. nomadica*'nın strobilizasyonu ve efiyra vermesi için en uygun sıcaklık olan 18-22°C (56) arasında olduğu görülebilir. Ancak bu türün poliplerinin gelişmesi için gerek duyduğu minimum 13°C'lik sıcaklık değerine (56) körfezde hiç inmemesi, bölgenin bu türün gelişmesi için uygun sıcaklık ortamına sahip olduğunun bir göstergesi olarak alınabilir.

Körfezdeki salinite değerleri ortalama olarak %39 civarında olup, akarsu girdilerinin olduğu kesimlerde %38-37'ye kadar düşüş gösterebilmektedir. Yaz ayları boyunca gerçekleşen ısınma nedeniyle buharlaşmadan dolayı artış göstererek, kasım-şubat arasında yıl içindeki en yüksek değerine erişmektedir. Mart ayından başlayarak yağmur ve akarsu girdilerinin artması nedeniyle salinite düşmeye başlamakta ve haziranda %37'lere kadar düşerek yıl içindeki en küçük düzeyine inmektedir (Şekil 2).

Körfez'in genel akıntı sistemi, Kuzeydoğu Akdeniz'deki neritik bölgeler için geçerli olan siklonik akıntı sisteminden direk olarak etkilenmektedir (Şekil 3). Körfezin Akdeniz'e açılan giriş kısmının geniş olması, bu etkileşimi hızlandırmaktadır. Mayıs ayında siklonik akıntı sistemi ana girdabı oluşturarak, körfez çıkışını etkisi altına almakta ve iç kesimde yer alan antisiklonik bir girdap ile körfezdeki yüzey suyu akıntısını karakterize etmektedir (47). Akyüz (22) ve İyiduvar (47)'in temmuz için verdikleri yüzey suyu akıntı sisteminde ise; yine birer



Şekil 3. İskenderun Körfezi'nin Mayıs ve Temmuz aylarında yüzey suyu akıntılarını (İyiduvar (47)'dan değiştirilerek alınmıştır).

adet olmak üzere, bu kez körfez çıkışında antisiklonik ve iç kesimde ise siklonik bir girdabın bulunduğu belirtilmektedir (Şekil 3). Mayıs ve Temmuz ayları için belirtilen bu akıntı sistemleri her ne kadar değişken bir özellik gösterse de, körfezdeki holoplanktonik organizmaların ve bilhassa sıcak yaz aylarında patlama düzeyinde çoğalma gösteren *R. nomadica*'ların tutularak, körfezde kalmalarını zorunlu hale getirici özellik gösterdikleri açıkça ortadadır (Şekil 3). Benzeri bir etki, plastik maddelerin körfezde gösterdikleri birikim şeklinde görülmektedir. Bingel ve ark., (57), plastik materyalin körfezdeki yerel dağılımlarını incelerken, bu maddelerin özellikle körfezin iç kesimlerinde yer alan girdap merkezinde yoğun olarak biriktirildiklerini bulmuşlardır. Mayıs ve Temmuz ayları itibarıyla körfez için karakteristik olan iki girdap ise, özellikle aktif hareket edemeyen medüzgillerin de içinde bulunduğu canlıların, bu girdap merkezlerinde toplanmalarını zorunlu hale getirmelidir.

b. Kimyasal ve Biyolojik Özellikleri

Doğu Akdeniz, birincil üretimde kullanılan besin tuzları yönünden fakir olduğundan oligotrofik bir özellik göstermektedir. Bölgedeki klorofil α konsantrasyonu 0.05-0.35 $\mu\text{g/l}$ olarak verilirken (32), Rodos Upwelling Alanı (44) ve karasal girdilerin yoğun olduğu İskenderun Körfezi gibi alanlar, bu değerden oldukça yüksek birincil üretim potansiyeline sahiptirler. Gerçekten, bölgeye göre oldukça sığ olan körfez sularının (ortalama 70m) yöredeki rüzgarların etkisiyle yoğun bir şekilde dikey karışıma uğraması ve tüm su kolonunun aydınlanabilmesi gibi nedenlerden dolayı verimliliği yükselmektedir (32).

İskenderun Körfezi ile Türkiye'nin Akdeniz kıyıları karşılaştırıldığında; bu kesimdeki endüstrileşmenin diğer alanlara göre daha yoğun olduğu görülebilir. Körfezde demir çelik tesisleri başta olmak üzere, gübre fabrikaları, petrol dolun tesisleri (Botaş hariç) ve yazın bilhassa iç turizmin neden olduğu patlama düzeyindeki nüfus yoğunluğunun atıkları direk olarak denize verilmektedir. Ayrıca körfezdeki sanayi tesislerinin limanları da kalabalık bir deniz trafiğine neden olduğu için bunların atıkları ve bir de tarımsal faaliyetlerin yoğun olarak yapıldığı Çukurova'yı katettiğinden dolayı bol nütrient içeren suları taşıyan Ceyhan Nehri de körfeze dökülmektedir. Böylece körfez, ağır bir kirlilik baskısı altında kalmış olmakta ve Kıdeyş (58)'in de belirttiği gibi komşu alanlara göre daha fazla kirlenmiş olan körfez, *R. nomadica*'nın yoğun olarak buldukları alanlardan biri haline gelmiştir olmaktadır.

Ceyhan Nehri'nin debisi mart-nisan arasında en yüksek ve haziran-kasım ayları arasında ise en alt düzeyine inmektedir (47). Aynı dönemde diğer derelerin debileri de Ceyhan Nehri'nde görüldüğü gibi ya azalmakta veyahut ta tamamen kurumaktadır. Böylece, körfez sularının salinite değerlerinde özellikle yaz sonlarına doğru önemli ölçüde artışlar gerçekleşmekte (Şekil 2) ve *R. nomadica*'ların yaygın olarak buldukları Kızıldeniz (15,19) için geçerli olan yüksek saliniteye sahip (2,8) bir habitat şekillenmektedir.

Kasım sonundan itibaren tüm kış periyodunda sıcaklık yönünden homojenleşen körfez suları, içerdikleri nütrientleri fitoplanktonik organizmalar tükettiği için, bu dönemde en düşük seviyede nütrient bulundurmaktadır (32). Kış sonuna doğru başlayan erken bahar hareketliliği nedeniyle klorofil α değeri yükselmeye başlamakta ve mayıs ayında ise en yüksek değerine ulaşmaktadır. Yaz aylarında su kolonu tabakalaşma gösterip, klorofil α düzeyi en alt seviyeye inmesine rağmen, körfeze olan besin girdilerinin fazlalığı ve yenilenme olayının devamlı olması gibi nedenlerle üretim düzeyi komşu alanlara göre sürekli fazlalık göstermektedir. Yılmaz ve ark., (32)'nin bildirdiklerine göre körfez, 115 gC/m²/yıl'lık birincil üretim değeri ile çevresindeki bölgelere göre 2-4 kat daha verimli olabilmektedir. Böylece körfez suları hem yüksek düzeyde ve hem de devamlılık arzeden bir üretim özelliğine sahip olmaktadır.

Azot ve fosfor gibi besin tuzlarının gerek Ceyhan Nehri ile ve gerekse bölgede yaygın olan drenaj kanalları yoluyla körfeze verilmesi, bölgede birincil üretimin ve buna bağlı olarak da ikincil üretimin artmasına neden olmaktadır. Patlama düzeyinde çoğalan planktonik organizmalar öldükten sonra batarak deniz tabanına ulaştıklarında, mikro organizmaların parçalama faaliyetleri ile karşılaşmaktadırlar. Sonuçta oksijen tüketimi artmakta ve oksijence fakirleşen taban suyu iki değişik proses yoluyla tekrar doymuş hale gelebilmektedir. Bunlardan ilki körfezin bölgede hakim olan rüzgarlarla kazandığı dinamik yapı sayesinde gerçekleşen dikey karışım (47); ikincisi ise oksijence zengin Akdeniz sularının kıyasal akıntıyla güneyden girerek, körfez sularını bir miktar havalandırmasıdır. Böylece, tüm su kolonu oksijence doymuş hale geçmekte ve körfez taban suları hiçbir zaman %75-80'lik doymuşluk derecesi altına düşmemektedir (32).

Lessepsiye Türlerin İskenderun Körfezine Yerleşme Nedenleri

Birbirlerinden binlerce millik uzaklıktaki iki zoocoğrafik bölgeden Akdeniz ile Kızıldeniz; Süveyş Kanalı'nın açılarak, aralarındaki doğal engelin kaldırılması sonucu, karşılıklı gerçekleşen göçlere maruz kalmışlardır (9). Torcu (25)'ya göre Doğu Akdeniz ile Kızıldeniz'in benzer abiyotik faktörlere sahip olmaları ve Lessepsiye Göçmeni türlerin beslenme alışkanlıkları, habitatları ve dağılım gösterdikleri derinlikler itibariyle Akdenizde uygun alanlar bulabilmeleri, bu türlerin göçlerini hızlandırıcı yönde etki etmektedir. Bunlara ek olarak, Kızıldeniz'deki tür sayısının Akdeniz'dekinden fazlalığı ve Kızıldeniz türlerinin geniş ekolojik nişlere adaptasyonlarının kolay olması gibi nedenler (9) göz önüne alındığında Lessepsiye Göçmeni türlerin tersi yönde göç edenlerden neden fazla olduğu açıkça görülebilmektedir.

Akdenize geçiş yapan türler, bu denizin güney kıyılarından çok kuzey kıyılarına izleyerek batıya doğru yayılmaktadırlar (30). Lessepsiye Göçmeni türlerin kuzey kıyılarına izlemelerinin en önemli nedeni, İsrail kıyılarına uyum sağladıktan sonra, bu türlerin batı yönünde yayılmak istediklerinde Nil Nehri'nin hidrografik engeli ile karşılaşmalarıdır (11,59,60). Yeni göç etmiş ve bu nedenle de uyum güçlüğü çekmesi gereken aynı türün olgun bireyleri, böylece Afrika sahilini tercih etmemektedir. Gerçekten de güney İsrail ve Mısır kıyılarından Nil Nehrinin taşıdığı kumlarla kaplı olması (61), *R. nomadica*'ların poliplerinin yerleşmesi için uygun olmayan bir substratumun şekillenmesine neden olmaktadır (56). Diğer taraftan İsrail'in kuzey kıyıları boyunca bu türün poliplerinin yerleşmesi için uygun olan taban yapısının (Kayalık substratum) bulunması, bu türün kuzey yönünü izleyerek dağılmasını zorunlu hale getirmektedir. Akdeniz'e geçen Lessepsiye türler, zamanla üreme faaliyetinde bulduklarında ise, bıraktıkları yumurtalar ve bunlardan henüz çıkmış larvalar da Doğu Akdeniz'in kıyasal kesimindeki kuzeye yönelik akıntı (52) vasıtasıyla Filistin, Lübnan ve Suriye kıyılarına doğru taşınmaktadır. Belirtilen taşınma örnek olarak Kocataş ve Katağan (30)'ın Lessepsiye Göçmenleri'nden Decapoda ve Stomatopoda'ların Akdeniz'deki yayılma rotaları verilebilir (Şekil 1). Kuzeye sürüklenmek suretiyle gerçekleşen taşınma işlemine, bölgede hakim olan rüzgarlar da yardım etmekte (9) ve bilhassa holoplanktonik organizmalardan medüzlerin yüzey suyu

akıntısı ile Anadolu kıyılarına kadar taşınmalarında etkin rol almaktadır.

Kızıldeniz'den Akdeniz'in İsrail kıyılarına, buradan da Türkiye kıyılarına doğru olan yeni göçler, yıllar boyunca devam etmiş ve bunun sonucu olarak da Lessepsiye Göçmeni türlerin sayısı zamanla artmış ve halen de artmaya devam etmektedir. İskenderun Körfezinde 1940'lı yıllardan başlayarak bu güne kadar kaydedilen Lessepsiye Göçmeni balık türlerinin artan sayısı, bu tezi destekleyici niteliktedir. Erazi (20) bir adet Lessepsiye türden bahsederken, Kosswig (62) bu sayının 7'ye, Akyüz (22) 14'e Whitehead ve ark., (23) 20'ye ve Gücü ve ark., (24) ise 26'ya çıktıklarını rapor etmektedirler. Ben-Tuvia (8,63) İsrail kıyıları için bu sayının 36 adet, Golani (12) 48 ve Golani (13) 55 adet olduğunu bildirdiklerine göre; bu türlerin önce İsrail kıyılarına, oradan da Türkiye kıyılarına ulaştıkları açıkça ortadadır.

Bölgenin hakim akıntı sistemi İskenderun Körfezi'nin iç kısımlarına doğru uzandığından (47), beraberinde taşıdığı gerek yumurta ve larvalar ve gerekse bölgedeki hakim rüzgarların sürüklenmelerine yardım ettiği holoplanktonik organizmalar körfeze kolayca taşınabilmektedir. Bingel ve ark., (57)'nin plastik materyallerin körfezdeki dağılımı ile ilgili olarak yaptıkları araştırmada körfezin iç kesimlerinde bu tip materyallerin yoğun olarak biriktirildiklerini ifade etmeleri, medüz gibi aktif hareket edebilme yeteneği olmayan canlıların da aynı nedenlerle körfezde biriktirilebileceği tezini kuvvetlendirmektedir.

R. nomadica'nın asıl vatanı Hint Okyanusu olmakla birlikte Kızıldenizde ve bu denizin bilhassa neritik kesimlerinde yaygın olarak bulunmaktadır. Kızıldeniz, yarı tropikal ve hatta tropikal sayılabilecek nitelikte bir denizdir. Dolayısıyla, bu denizin neritik kesimindeki birincil üretimin yıl boyunca fazla düzeyde ve bilhassa medüzlerin strobilizasyon ve efiyra verdikleri ilkbahar sonunda maksimum düzeyde olduğu bilinmektedir (12). Yılmaz ve ark., (32)'nin İskenderun Körfezi için belirttikleri birincil üretim tipi, *R. nomadica*'nın yaygın olarak bulunduğu Kızıldenizin neritik kesiminde var olan üretim tarzı ile tamamen paralellik gösterdiğinden, bu canlılar yayıldıkları alan itibarıyla besin yönünden tamamen uygun bir ortamla karşılaşmış olmaktadır. Buna ek olarak körfezdeki sıcaklığın yıl boyunca 16°C'nin altına düşmemesi (47), ve *R. nomadica*'ların da Galil (15)'in bildirdiğine göre en düşük bu sıcaklığa sahip alanlarda bulunmaları; ve ayrıca salinitenin ise körfez için

%38.3 olması, bu tür için ekolojik olarak uygun bir ortamın oluşmasını sağlamaktadır.

Doğu Akdeniz genelinde kıta sahanlığı kıydan birkaç mil açıkta birden derinleşmekte, sadece Nil Deltası ile kuzeydoğu Akdeniz, bu genellemenin dışında kalarak, oldukça geniş sayılabilecek bir görünüm sergilemektedir. Bölgenin bu özelliği ile kıyasal kesimdeki orta ve küçük ölçekli girdaplar (48,53,64,65,66) bir arada düşünüldüğünde, neritik suların derin sularla kolayca karışabileceği açıkça görülebilir (67). Anadolu'nun Akdeniz kıyıları boyunca karasal kesimden ulaşan nütrientler belirtilen girdaplarla açık bölgelere taşınıp, bu bölgelerde batarak kısa sürede afotik zona geçtikleri (44,45,68) için üretimde sürekli kullanılmamaktadırlar.

Sadece kuzeydoğu Akdeniz'deki Mersin ve özellikle de İskenderun körfezlerinde topografik yapı alışılmışın dışına çıkarak, bir yandan sığlaşmakta ve diğer yandan da genişlemektedir. İskenderun Körfezi'nin morfolojik yapısı da buna eklenince; besin, sıcaklık ve tuzluluk gibi çevresel koşullar yönünden *R. nomadica*'nın gerek duyduğu tropikal koşullara yakın bir ortam oluşabilmektedir. Gerçekten de Bingel (69)'in İskenderun Körfezi'nde gerçekleştirdiği araştırma avcılığında dip trolü ile yakalanan balık türleri içinde ana avı oluşturanlardan ilk iki sırayı *Saurida undosquamis* ve *Leiognathus klunzingeri* gibi Lessepsiye göçmenlerinin aldığını bildirmesi; bu türlerin kısa sürede aşırı derecede çoğaldıklarını ve bu derece çoğalabilmeleri için ise göç ederek geldikleri eski habitatları ile yakın özellikler taşıyan yeni bir habitatın gerekliliği açıkça ortadadır. Bu tez göz önüne alındığında Kızıldeniz'in biyo-ekolojik koşulları ile körfezinkinin birbirine çok yakın olduğu, bunun da Lessepsiye Göçmeni olan türlerin İskenderun Körfezi'ne yerleşmelerinde önemli derecede rol oynadığı ileri sürülebilir.

Tartışma

Planktonik bir form olan medüzler (Scyphozoa), aktif hareket edebilme yeteneğine sahip olmadıklarından, yer değiştirmelerini daha çok içinde buldukları su kütesine bağlı olarak yapmaktadırlar. Bu nedenle ve Özsoy ve ark., (48,65,66) ile Özsoy ve Ünlüata (64)'nin kuzeydoğu Akdeniz için verdikleri genel akıntı sistemi göz önüne alındığında, Kıdeş ve Gücü (28)'nin belirttiği gibi, *R. nomadica*'nın bir Lessepsiye Göçmeni olarak İsrail kıyılarından aynı akıntı sistemiyle önce Lübnan ve Suriye, ardından da Türkiye'nin Doğu Akdeniz kıyılarına ulaşması

beklenmelidir. Bu türün İskenderun Körfezi'nde yoğun bir şekilde bulunduğu dönem, temmuzun ikinci yarısına denk düşmektedir (29). Gerçekten de Avşar ve ark., (29)'nın bulguları ve Kıdeş (70) ile kurulan iletişim sonucu *R. nomadica*'nın İskenderun Körfezi'nde yoğun olarak bulunduğu aylarda Mersin Körfezi'nde çok seyrek olarak görüldüğü saptanmıştır. Böylece, bu türün kıyasal akıntı yoluyla öncelikle İskenderun Körfzi'ne gelmesini beklemek daha akılcı olacaktır. Bingel ve ark., (71)'nin bölgede gerçekleştirdikleri araştırma avcılığında Lessepsiyeen Göçmenlerinden Crustacea'lerin Tarsus-Seyhan açıklarında ana avın %40'ını ve buraya göre daha batıda bulunan Göksu Nehri ağzında ise %14'ünü oluşturduğunu bulmaları; bu türlerin Tarsus-Seyhan açıklarına, Göksu ağzından daha önce yerleştiklerini gösterebilir. Böylece Crustacea'leri ilgilendiren bu sonucun, medüzler için ileri sürülen yayılma rotasını da doğrulayıcı nitelikte olduğu söylenebilir.

R. nomadica'nın popülasyon yoğunluğu ile ilgili olarak Lotan ve ark., (31) İsrail'in Hayfa Körfezi'ndeki yoğunluğunu mil²'de 550000 adet olarak verirken; Avşar ve ark., (29) aynı türün 118 km²'lik Yumurtalık Koyu'ndaki biyokütlesini 1252 ton olarak vermektedirler. Verilen yoğunluk ve biyokütle değerlerinden de anlaşılacağı gibi, hem eşeyli hem de eşeysiz olarak çoğalabilen *R. nomadica*'nın oldukça yüksek üreme potansiyeline sahip olduğu sonucu çıkartılabilir. Böylece, kısa sürede ve bilhassa hazirandan eylüle kadar olan yaz döneminde bu türün oldukça yoğunlaşması, bölgedeki turizm aktivitelerinin en üst düzeyde olduğu döneme rastlaması yönüyle de ayrı bir önem kazanmaktadır. *R. nomadica*, nematosistleri ile insanı sokarak, gerek geçici olarak ve gerekse bu canlı ile temas eden kısımlarda sürekli kaşıntı ve yangı oluşumu ile çok ciddi türden yaralar meydana getirebilmektedir. Belirtilen türde iki ayrı olaydan birine İskenderun Körfezi-Yumurtalık Koyu'nda ve diğerine ise Mersin Körfezi-Erdemli mevkiinde rastlanmıştır (kişisel gözlem). Bu iki ayrı olayda da dikkati çeken husus yarananma olayı meydana gelirken, *R. nomadica*'nın kesinlikle insana saldırmadığı ve ilgili olayın tamamen kaza sonucu oluştuğudur. Yani, dikkat edildiği anda belirtilen canlıdan herhangi bir zararın gelmeyeceği açıkça ortadadır. Ancak bu türün en üst düzeyde çoğalmasının, kuzeydoğu Akdeniz için turizm dönemini oluşturan yaz aylarına rastlaması nedeniyle, ne kadar dikkat edilirse edilsin yine de kaza sonucu sokma olayının meydana geleceği açıktır.

Lotan ve ark., (31)'na göre *R. nomadica*, gelişim evrelerinden polip döneminde bir zemine tutunduktan sonra Artemia sp. (56) ve kabukluların bir gelişim evresi olan nauplius ile beslenmektedir (31). Doğu Akdenizde Artemia sp. her ne kadar bulunmasa da, özellikle İskenderun Körfezi'nin batı yakası, kabuklular yönünden oldukça zengin potansiyele sahiptir (69). Bu yönüyle Yumurtalık Koyu'nun *R. nomadica*'nın gelişim evrelerinde ihtiyaç duyduğu besin yönünden uygun bir ortam oluşturduğu söylenebilir. Bölgenin hidrografik koşullarından yüzey suyu sıcaklığı ise, yaz dönemi boyunca ortalama olarak 22°C ile (Şekil 2) bu türün çoğalması için ihtiyaç duyduğu en az 20°C'lik sıcaklıktan (31) daha fazla olması, *R. nomadica*'nın su sıcaklığının en yüksek olduğu dönem olan yaz sonunda yoğun olarak bulunmasına neden olabilir. Bu tür sadece yaz döneminde değil ve fakat, diğer mevsimlerde de bulunabilmektedir. Avşar ve ark., (29)'nın örneklerinin yazın alınmasından dolayı, İskenderun Körfezi için herhangi bir yargıya varılamasa da ilgili türün büyük bireylerinin kış aylarında dahi İsrail'in Akdeniz sahillerinde sıcaklığın 16°C olduğu kıydan 1-5km açıktaki alanlarda kışladığı ve *R. nomadica*'nın bu alanlarda m³'teki yoğunluğunun 15 bireye kadar çıktığı Galil (15) tarafından rapor edilmektedir. Ancak, İskenderun Körfezi'nde diğer mevsimlerdeki bulunurluğu hakkında fikir ileri sürebilmek için ise kapsamlı bir çalışmaya ihtiyaç duyulduğu açıkça ortadadır.

İskenderun Körfezi, Türkiye'nin Akdeniz sahilleri boyunca Mersin Körfezi ile birlikte balıkçılık faaliyetlerinin en üst düzeyde uygulandığı alandır. Bölgenin topografik yapısı gereği balıkçılık filosu da küçük boyutlu teknelerden oluşmuştur. Balıkçı teknelerinin %91'i 50HP'nin altında güce sahip olup (33), bu tekneler ya sabit ağlarla ya da Akdeniz Tipi Dip Trolü Ağı'nın küçültülerek karides avcılığı için oluşturulan ağlarla ve diğer balıkçı tekneleri ise Akdeniz Tipi Dip Trolü Ağı ile avcılık faaliyetlerini sürdürmektedir. Belirtilenlerden sabit ağlar yıl boyunca kullanılırken, küçük karides ağları ve Akdeniz Tipi Dip Trolü Ağı ise balıkçılığın serbest olduğu 15 Nisan 15 Eylül döneminde kullanılmaktadır. Bu ağlardan sabit olanlar *R. nomadica*'dan en çok zarar görmesi gereken ağlardır. Çünkü çalışma alanında sabit ağlar için av yasağı yoktur ve bu ağlar avcılıkta tüm yıl boyunca kullanılmaktadır. Ancak, diğer ağlardan gerek karides avcılığında ve gerekse balıkçılıkta kullanılan dip trolü ağları, *R. nomadica*'nın ağı tıkararak avın verimliliğini

düşürmesi etkisiyle sadece 15 Nisan-15 Eylül arasında karşı karşıya kalırken; sabit ağların *R. nomadica*'nın soğuk periyotta büyük boylularının yaygın olması (15) nedeniyle yaza ek olarak kış mevsiminde de olmak üzere aşırı derecede etkileneceği açıkça ortadadır.

Deniz Anaları (Scyphozoa, Coelenterata)'nın pelajik balık larvalarını yiyerek bu stokların uzun vadede çökmelerine neden olduğunu belirten Malej ve Vukanovic (72)'in bildiriminden başka bu grubun balık yumurta ve larvalarını yediği hakkında herhangi bir kayıt yoktur. Galil (15) ise, Doğu Akdeniz için yeni olan *R. nomadica*'nın bu bölgedeki balık yumurta ve larvalarını yemediğini özellikle belirtmektedir. Bu yönüyle Mutlu ve ark., (34)'nın belirttiği *Aurelia aurita*'nın Karadeniz hamsi stoku üzerinde yumurta ve larvaların yenmesi şeklinde gözlenen etkisine benzer bir olumsuzluk, en azından İskenderun Körfezi'ne yeni ulaşan *R. nomadica* için bu körfezdeki balık stokları üzerinde gözlenemeyecektir. Bunun tersi olarak Galil (15)'in belirttiğine göre *R. nomadica*, Japonya, Çin Halk Cumhuriyeti, Filipinler ve Tayland gibi Uzakdoğu ülkelerinin mutfaklarında salatası yapılarak, aparatif şeklinde tüketilen ve bu yüzden de ilgili ülkelerde aranan bir medüz türüdür. Belirtilen ülkeler arasında bu nedenle ticari öneme de sahiptir. Örneğin Tayland'tan Japonya'ya yıllık 5 bin ton kuru medüz dış satımı yapılarak önemli ekonomik girdiler sağlanmaktadır (15).

Sonuç

Doğu Akdeniz'in neritik alanında hakim olan ve saat ibresinin tersi yönünde hareket eden kıyasal bir yüzey suyu akıntısı bulunmaktadır. Süveyş Kanalı aracılığı ile Kızıldeniz'den göç eden türler ve bilhassa medüz gibi holoplanktonik canlılar, bu akıntı aracılığıyla İskenderun Körfezi'ne kolayca taşınabilmektedirler. Medüzlerin yoğun olarak çoğaldıkları yaz aylarında hakim olan ve

güney-kuzey doğrultusunda esen rüzgarlar bu taşınmayı hızlandırmaktadır.

İskenderun Körfezi'nin komşu alanlara göre birincil üretim yönünden 2 ila 4 kat daha verimli olması ve bu üretimin devamlılığı, buranın üretim tarzı ile Kızıldeniz'inki arasında yakın bir benzerlik doğurmaktadır. Bunun yanı sıra ortalama derinliğin azlığı, *R. nomadica*'ların yoğun olarak çoğaldıkları yaz sonunda yüzey suyu sıcaklığının 26°C'lere kadar ısınmasına ve buna bağlı olarak da salinitenin ‰39.3'lere kadar yükselmesine neden olmakta; bu özellikler de Lessepsiyen Göçmeni *R. nomadica*'lar için uygun bir habitatın doğmasına yol açmaktadır. Körfez içindeki akıntı sistemi ise bu türün beklenenden daha fazla birikmesine neden olmaktadır. Kuzeydoğu Akdeniz'de İskenderun Körfezi'nden başlayarak Anamur yakınlarındaki Aydıncık'a kadar uzanan kıyı şeridinde batıya doğru gidildikçe yoğunluklarında azalma gözlenmektedir. Buna neden olarak henüz gözlenmeye başlanmış *R. nomadica*'ların yeni çevrelerine uyum güçlüğü gösterilebilir.

Mevcut kaynaklardan sağlanan bilgilerden, *R. nomadica*'ların turizm faaliyetlerinin en yoğun olduğu yaz ayları sonuna doğru kitleler halinde öldüklerinden supralittoral zonda istenmeyen bir görünüm oluşturdukları; sadece temas edildiğinde insanda yangı ve kaşıntı şeklinde klinik olaylara neden oldukları; balık larvalarının besinlerini yemek suretiyle onlarla besin yönünden yarışabildikleri ve ayrıca bölgedeki mesleki balıkçıların ağlarını tıkararak ağ verimliliğini azaltmak suretiyle ekonomik yönden kayıplara neden olabildikleri belirlenmiştir. Tüm bu etkiler, ele alınan türün arzu edilmeyen yönlerini oluştururken; Uzakdoğu ülkelerinde olduğu gibi, eğer işlenirse insan gıdası olarak tüketilebilmeleri ve hatta dışsattımla önemli döviz girdilerinin sağlanabilmesi de olumlu yönlerini oluşturmaktadır.

Kaynaklar

1. Elton, C.S., The ecology of invasion by animals and plants. Mathuen and Co. Ltd., London, 181 p, 1958.
2. Galil, B.S., Spanier, E., Lessepsian migration: a continuous biogeographical process. Endeavour, New Series. Vol. 15, No:3, 592-596, 1991.
3. Por, F.D., Lessepsian migration. The influx of Red Sea biota into the Mediterranean by way of Suez Canal. Ecological Study 23. Springer - Verlag, Berlin, 228 p, 1978.
4. Golani, D., The Marine Ichthyofauna of the eastern Levant-History, Inventory, and Characterization. Israel Journal of Zoology, Vol. 42, 15-55, 1996.
5. Haas, G., Steinitz, H., Erythrean fishes on the Mediterranean coast of Palestine. Nature (London), 160 (4053), 28 p, 1947.
6. Ben-Tuvia, A., Mediterranean fishes of Israel, Bull. Sea Fish. Res. Stn, Haifa, No. 8:1-40, 1953.

7. Ben-Tuvia, A., Collection of fishes from Cyprus. Bull. Res. Council. Israel. 11B. 132-145, 1962.
8. Ben-Tuvia, A., Red Sea fishes recently found in the Mediterranean, Copeia, 2, 254-275, 1966.
9. Ben-Tuvia, A., Man-Made changes in the eastern Mediterranean Sea and their effect on the fishery resources. Mar. Biol. (Berl.) 19: 197-203, 1973.
10. Ben-Tuvia, A., New records of Red Sea immigrants in the eastern Mediterranean. Cybium 3th Serie, 1: 95-102, 1977.
11. Ben-Yami, M., Glaser, T., The invasion of *Saurida undosquamis* (RICHARDSON) into the Levant Basin-An example of biological effect of interoceanic canals. Fishery Bulletin. Vol 72, No. 2, 359-373, 1974.
12. Golani, D., Environmentally-induced meristic changes in Lessepsian fish migrants, a comparison of source and colonizing populations. Bulletin de l'ist Ocean., Monaco, n. Special 7: 143-150, 1990.
13. Golani, D., Trophic adaptation of Red Sea fishes to the eastern Mediterranean Environment Review and new data. Israel Journal of Zoology. Vol. 39, 391-402, 1993.
14. Ben-Tuvia, A., The input of the Lessepsian (Suez Canal) fish migration on the eastern Mediterranean ecosystem. In: Moraitou-Apostolopoulou, M. and Kiortsis, V., eds. Mediterranean marine ecosystem. Plenum Press, New York, 367-375, 1985.
15. Galil, B.S., Lessepsian migration: New findings on the foremost anthropogenic change in the Levant Basin fauna. Università di Genova, Symposium Mediterranean seas 2000. Ed. Norberto F.R. Della Croce. Istituto Scienze Ambientali Marine-Santa Margherita Ligure, Rome, Italy. 307-318, 1993.
16. Keller, C., Die Wanderung der marinen Thierwelt im Suezcanal. Zool. Anz., 11, 359-395, 1888.
17. Maas, O., Die Scyphomedusen der siboga Expedition, Siboga Exped. d., 11: 91 p, 1903.
18. Schaefer, W., Eine Quaele aus dem Indischen Ozean in der agais. Natur Volk, 85, 241-245, 1955.
19. Galil, B.S., Spanier, E., Ferguson, W.W., The Scyphomedusae of the Mediterranean coast of Israel, including two Lessepsian migrants new to the Mediterranean. Zoologische Mededelingen 64: 95-105, 1990.
20. Erazi, R.A., *Leiognathus mediterraneus* nov sp. C.R. Soc. Turq. Sci. Phys., 10: 49-53, 1943.
21. Fowler, H.W., Steinitz, H., Fishes from Cyprus, Iran, Iraq, Israel and Oman. Bull. Res. Coun. Israel, 5B: 260-292, 1956.
22. Akyüz, E.F., Observation on the İskenderun red mullet (*Mullus barbatus*) and its environment. Proc. Gen. Council. Med; 4, 305-326, 1957.
23. Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J., Tortonese, E., Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO ed., Vol. I, II, III. 1473 p, 1986.
24. Gücü, A.C., Bingel, F., Avşar, D., Uysal, N., Distribution and Occurrence of Red Sea fish at the Turkish Mediterranean coast-northern Cilician basin. Acta Adriatica. 34 (1/2): 103-113, 1994.
25. Torcu, H., Akdeniz ve Güney Ege sahillerinde yayılış gösteren İndo-Pasifik kökenli balık türleri ve *Upeneus molluccensis* (BLEEKER, 1855) Paşa barbunyası ile *Saurida undosquamis* (RICHARDSON, 1848) İskarmoz balığının biyolojisi ve ekolojisi üzerine çalışmalar. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Biyoloji Anabilim Dalı. Konya, 124 s, 1995.
26. Spanier, E., Galil, B.S., Lessepsian migration: a continuous biogeographical process. Endeavour, New series. Vol. 15. No. 3, 592-596, 1991.
27. Avian, A., Galil, B., Spanier, E., Sandrini, L.R., *Rhopilema nomadica* (Cnidaria: Scyphozoa; Rhizostomeae): Un Caso di Migrazione Lessepsiana. Biol. Mar. Medit. 1 (1): 137-138, 1994.
28. Kıdeyş, A.E., Gücü, A.C., Note: *Rhopilema nomadica*: A Lessepsian Scyphomedusan new to the Mediterranean coast of Turkey. Israel Journal of Zoology. Vol. 41, 615-617, 1995.
29. Avşar, D., Çevik, C., Türel, C., İskenderun Körfezi için yeni bir tür olan (*Rhopilema nomadica*)'nın biyometrisi ve Yumurtalık Koyundaki bulunurluğu. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 17-20 Eylül 1996 İstanbul. Düzenleyen Kuruluş: İ.Ü. Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 1996.
30. Kocataş, A., Kayağan, T., Türkiye Denizleri Biyolojik Çeşitliliğinde Lessepsiyen (Süveyş Kanalı) Dekapod ve Stomatopod türlerinin Etkisi. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi. 6-8 Temmuz 1994 - Edirne, 290-294, 1994.
31. Lotan, A., Ben-Hillel, R., Loya, Y., Life cycle of *Rhopilema nomadica*: a new immigrant scyphomedusan in the Mediterranean. Marine Biology. 112: 237-242, 1992.
32. Yılmaz, A., Baştürk, Ö., Saydam, C., Ediger, D., Yılmaz, K., Hatipoğlu, E., Eutrophication in İskenderun Bay, north-eastern Mediterranean. Science of the Total Environment, 705-717, 1992.
33. Bingel, F., Özsoy, E., Ünlüata, Ü., A review of the state of the fisheries and the environment of the Northeastern Mediterranean (northern Laventine Basin). Studies and reviews, GFCM. No 65. Rome, FAO. 74 p, 1993.
34. Mutlu, E., Bingel, F., Gücü, A.C., Melnikov, V.V., Niermann, U., Ostr, N.A., Zaika, V.E., Distribution of the new invader *Mnemiopsis* sp. and the resident *Aurelia aurita* and *Pleubranchia pileus* populations in the Black Sea in the years 1991-1993. ICES J. Mar. Sci., 51: 407-421, 1994.
35. Bingel, F., Avşar, D., Gücü, A.C., Occurrence of Jellyfish in Mersin Bay. 2nd Workshop on jellyfish in the Mediterranean Sea. 2-5 Sept. 1987. Trieste-Italy. in jellyfish blooms in the Mediterranean, proceedings of the workshop (MAP Technical Reports Series No. 47). Athens, UNEP, 1991. 65-71, 1991.
36. Tregouboff, G., Rose, M., Manuel de planktonologie Mediterranee. Tome I-Texte. Centre National de la recherche Scientifique, Paris, 587 p, 1978.

37. Riedl, R., Fauna und Flora des Mittelmeeres. 3'rd edition. Hamburg and Berlin, 836 p. 1983.
38. Demir, M., Boğaz ve adalar sahillerinin omurgasız dip hayvanları. İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Bölümü Yayınları, 3: 1-615, 1952.
39. Ergen, Z., İzmir Körfezinde Tesbit Edilen Başlıca Planktonik Organizmalar. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlimi Raporlar Serisi. No. 47, 1967.
40. Balık, S., İzmir Körfezi ve civarında bulunan Deniz Analarının "Scyphozoa, coelenterata" Taksonomik ve ekolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlimi Raporlar Serisi No: 179; 3-16, 1973.
41. Tunçer, S., An investigation of the common jellyfish, *Aurelia aurita*, in the harbour of Trabzon. Zoology in the Middle East 4, 117-120, 1990.
42. Yılmaz, A., Yemenicioğlu, S., Tuğrul, S., Baştürk, Ö., Saydam, C., Salihoğlu, İ., Çevre ve oşinografisi ile Gökusu Deltası'nın kuzeydoğu Akdeniz'deki yeri. Türkiye'de Kıyı Sulak Alanlarının Korunması ve Kalkınmanın entegrasyonu, Uluslararası Gökusu Deltası Çevresel Kalkınma Semineri, 6-9 Ekim 1992, Silifke. Bildiri Metinleri Mart 1993 112-127, 1993.
43. Özsoy, E., On the atmospheric factors affecting the Levantine Sea, European Centre for Medium Range Weather Forecasts Reading, UK, Technical Report 25: 29 p. 1981.
44. Salihoğlu, İ., Saydam, C., Baştürk, Ö., Yılmaz, K., Hatipoğlu, E., Yılmaz, A., Transport and distribution of nutrients and chlorophyll- α by mesoscale eddies in the northeastern Mediterranean. Marine Chemistry, 29: 375-390, 990.
45. Yılmaz, A., Ediger, D., Baştürk, Ö., Tuğrul, S., Phytoplankton fluorescence and deep chlorophyll maxima in the Northeastern Mediterranean. Oceanologica Acta. 17 (1): 69-77, 1992.
46. Yılmaz, A., Tuğrul, S., Hatipoğlu, E., Vertical transport of nutrients in the Northeastern Mediterranean. (Submitted to Bolletino di Oceanologia Teorica e Applicata, 1995.
47. İyiduar, Ö., Hydrographic Characteristics of İskenderun Bay. M. Sc. Thesis, Instute of Marine Sciences, Middle East Technical University, Tr33731, Erdemli-İçel / Türkiye, 157 p, 1986.
48. Özsoy, E., Hecht, A., Ünlüata, Ü., Circulation and hydrography of the Levantine Basin. Results of POEM coordinated experiments 1985-1986. Progress in Oceanography, 22: 125-170, 1989.
49. Wust, G., On the vertical circulation of the Mediterranean Sea, Journal of Geophysical Research, 66. 3261-3292, 1961.
50. Ovchinnikov, I.M., Circulation in the surface and intermediate layers of the Mediterranean, Oceanology, 6: 143-148, 1966.
51. Collins, M.B., Banner, F.T., Secchi disk depths, suspensions and circulation, northeastern Mediterranean Sea, Marine Geology, 31, 767-775, 1979.
52. Tortonese, E., The main biogeographical features and problems of the Mediterranean fish fauna. Copeia 1964. (1): 98-107, 1964.
53. Ünlüata, Ü., Özsoy, E., Latif, M.A., On the variability of Currents in the Northeastern Levantine Sea. Ves Journees Etud. Pollutions C.I.E.S.M. Cagliari 929-936, 1980.
54. Latif, M.A., Özsoy, E., Saydam, C., Ünlüata, Ü., Oceanographic investigations of the Gulf of İskenderun, An Annual Report, Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, 1989.
55. DSİ., Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 1976 Akım Gözlem Yıllığı, 542 s, 1980.
56. Lotan, A., Fine, M., Ben-Hillel, R., Synchronization of the life cycle and dispersal pattern of the tropical invader scyphomedusan *Rhopilema nomadica* is temperature dependent. Marine Ecology Progress Series, Vol. 109: 59-65, 1994.
57. Bingel, F., Avşar, D., Ünsal, M., A note on plastic materials in trawl catches in the north-eastern Mediterranean. Meeresforschung, 31, (3-4): 227-233, 1987.
58. Kideys, A.E., Akdeniz Kıyılarında Zehirli bir Deniz Anası: *Rhopilema nomadica*. Sualtı Dünyası. Aylık Doğa Dergisi. Yıl:1 Sayı 5. 34-35, Mayıs 1996.
59. Oren, O.H., The Suez Canal and the Aswan High Dam. Their effect on the Mediterranean. Underwater Sci. Technol. J., 2: 222-229, 1970.
60. De Vlaming, V.L., The effects of food deprivation and salinity changes on reproductive function in the estuarine gobiid fish, *Gillichthys mirabilis*. Biol. Bull., 141: 458-471, 1971.
61. Almagor, G., Hall, J.K., Morphology of the Mediterranean Continental Margin of Israel. Israel Geological Survey Bulletin. Vol. 77: 1-31, 1984.
62. Kosswig, C., Erythraische fische im Mittelmeer und an der Grenze der Agais. Syllegomena Biologica. Festschrift kleinschmidt. Leipzig: Akademie Verlag, 203-212, 1950.
63. Ben-Tuvia, A., Immigration of the fishes through the Suez Canal. Fisheries Bulletin. Washington. 76 : 249-255, 1978.
64. Özsoy, E., Ünlüata, Ü., Dynamical aspects of the Cilician Basin-Northeastern Mediterranean. NATO advanced workshop on the Atmospheric and Oceanic Circulation in the Mediterranean, La Spezia, Italy, 29 p, 1983.
65. Özsoy, E., Hecht, A., Ünlüata, Ü., Brenner, S., Oğuz, T., Latif, M.A., Rozentraub, Z., A review of the Laventine Basin circulation and its variability during 1985-1988. Dynamics of Atmospheres and Oceans. 15: 421-456, 1991.
66. Özsoy, E., Hecht, A., Ünlüata, Ü., Brenner, S., Sur, H.İ., Bishop, J., Latif, M.A., Rozentraub, Z., Oğuz, T., A synthesis of the Levantine Basin circulation and hydrography, 1985-1990. Deep Sea Research. 40 (6): 1075-1119, 1993.
67. Ünlüata, Ü., On the low frequency motions in the Cilician Basin, J. Phys. Oceanogr., 12: 134-143, 1982.
68. Yılmaz, A., Göçmen, D., Baştürk, Ö., Saydam, C., Salihoğlu, İ., Deep chlorophyll maxima in the Northeastern Mediterranean. Rapp. Comm. Int. Mer. Medit., 31: 44 p, 1988.

69. Bingel, F., Doğu Akdenizde Kıyı Balıkçılığı Av Alanlarında Sayısal Balıkçılık Projesi Kesin Raporu. IMS-METU, P.K. 28, 33731 Erdemli-İçel 312 s, 1987.
70. Kıdeyş, A.E., Adres: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, P.K. 28, 33731, Erdemli-İçel.
71. Bingel, F., Balkaş, T., Ünsal, M., Erdemli-İçel Bölgesi Balıkçılığı Geliştirme Projesi Kesin Raporu. ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, P.K. 28, 33731 Erdemli-İçel, 154 s, 1981.
72. Malej, A., Vukovic, A., Some data on the occurrence and biology of the scyphomedusa *Pelagia noctiluca* in the Gulf of Trieste, and the impact of jellyfish swarming on human activities. In: Workshop on jellyfish blooms in the Mediterranean, Athens, 31 October-4 November 1983, UNEP, 89-94, 1984.