



İnsanoğlunun müdahalesiyle oluşan çevresel değişiklikler, belli coğrafi alanlar üzerinde bulunan canlı türleri üzerinde farklı etkiler yapar. Gerçekten de, Süveyş Kanalı'nın açılması ve Assuan Barajı'nın (Nil Nehri Üzerinde) inşasıyla, Doğu Akdeniz'de önemli bir çevresel etki 19. yy'ın sonuna doğru başladı ve bugüne kadar devam etti.

Öncelikle Akdeniz, Kızıldeniz ve aralarındaki bağı sağlayan Süveyş Kanalı'nın kendine özgü özelliklerine bakmak, bu denizlerde yaşayan her türlü canlı üzerinde yapılan incelemeleri daha ilgi çekici ve anlamlı kılacak.

Akdeniz, batıda Atlas Okyanusundan doğuda Asya'ya kaday uzanan ve Avrupa'yı Afrikadan ayıran bir iç deniz. Bugünkü durumuyla oldukça küçük ve fazla derin değil. Dünyanın en büyük iç denizi de diyebileceğimiz Akdeniz'in, toplam alanı, Karadeniz dışında 2.5 milyon km². Derin ve karalar arasında uzunlamasına sıkışmış bir çöküntüyü kaplayan Akdeniz'in, 1500 m olan ortalama derinliği, Atlantik, Pasifik ve Hint Okyanusları'nın yaklaşık 4000 m olan derinliği ile karşılaştırıldığında çok az. Ancak, yine de epey derin olan ve görece küçük kıta sahanlığına (kıyıya yakın verimli balıkçılık

alanları) sahip olan Akdeniz'i sığ olarak nitelendirmek yanlış olur. Akdeniz kıta sahanlığının dar olması balık popülasyonunu olumsuz yönde etkilemekte. Yavru balıklar, genellikle kıta sahanlıklarına yerleşip orada büyür. Fakat kıta sahanlığı dar ve kıyının açıklarında akıntı olduğunda, bu sistem gerektiği gibi çalışmaz ve yavru balıklar dünyaya geldiklerinde barınabilecekleri çok geniş bir alan bulunmaz. Açığa giderlerse akıntıyla baş etmeleri zordur. Bunun için, dar bir alanda hayatta kalmaya çalışırlar. Bu durum da sayılarının artmasını engeller.

Sıcak iklimin bir sonucu olarak, Akdeniz'in suyunun büyük kısmı buharlaşır. Buharlaşma ile Akdeniz'in tuzluluğu ve yoğunluğu artar. Genellikle buharlaşma yoluyla kaybedilen su, yağmur ve nehir suyuyla kazanılandan daha fazladır. Akdeniz, buharlaşma sonucu yitirdiği suyun ancak üçte birini akarsularla yeniler. Atlantis Okyanusu'ndan Akdeniz'e sürekli bir yüzey suyu akıntısı vardır. Saniyede yaklaşık 1 milyon m³ su, Cebelitarık kanalıyla Atlantik Okyanusu'ndan Akdeniz'e geçer. Aynı anda daha az bir miktar da, Akdeniz'den Atlantik'e geçer. Bu iki akıntı farklı seviyelerde gerçekleşir. Düşük yoğunluğa sahip

Atlantik suyu, yüzeye yakın kısımdan; daha yoğun ve tuzlu su olan Akdeniz suyuysa dipten geçer. Az miktarda su da Çanakkale ve İstanbul Boğazları aracılığıyla Karadeniz'den gelir. Atlantik'ten gelen su, Cebelitarık boğazından geçtikten sonra Afrika'nın kuzey kıyısı boyunca ilerler. Tüm etkenler sonucunda, Akdeniz'in su tuzluluk seviyesi sabit kalır.

Akdeniz, dünya denizlerine göre tuzlu bir denizdir. Ortalama tuzluluk oranı % 0.38, okyanusta ise % 0.35'dir. Bu oran yağış artışına ve buharlaşmanın azalmasına bağlı olarak batıya doğru azalır. Cebelitarık boğazında % 0.36 iken, Kıbrıs'ın güneyinde % 0.39,5'e ulaşır. Büyük ırmakların ağzında tatlı su tuzlu suya karıştığı için tuzluluk azalır.

Akdeniz'de, tuzlulukta olduğu gibi batıdan doğuya gidildikçe yüzey sularının ortalama sıcaklığında bir artış görülür. Şubat ayında sıcaklık, denizin batı tarafındaki yüzey sularında ortalama 13-14 derece olduğu halde denizin doğu tarafında bu değer 17 dereceyi geçer.

Ağustos ayındaysa batı kesimde ortalama 23 derece dolayında olan yüzey suyu sıcaklığı, Doğu Akdeniz'de 25-28 derece dolayında olur. Kış mevsimi

siminde suların en soğuk olduğu mevsim Cenova körfezidir. Akdeniz kıyılarında kış aylarında yüzey sularının ortalama sıcaklığı, Fethiye-Anamur arası 15 derece; daha doğuda 16 derece oluyor. Ağustos ayındaysa sıcaklık batıda 26 derece, doğudaysa 28 derece. Akdeniz'de önemli gelgit hareketleri yok. Genellikle 20-30 cm civarında yüzey sularında değişme görülür. Yalnız Tunus'un doğusunda 1 m, Gabes Körfezi'nde 2 m dolayında yüzey değişimine rastlanıyor.

Cebelitarık Boğazı'nın ve boyutlarının başka önemli etkileri de var. Boğaz, dar (7 mil) olmasının yanı sıra sığ (350 m) olduğundan, Akdeniz ve Atlantik arasında yüksek bir eşik işlevi görüyor. Bu eşik, Akdeniz sahillerinin sahip olduğu özellikleri açıklıyor. Bu eşğin varlığı, derin sularda görülen bir diğer önemli olgunun da nedeni. Böyle bir eşğin Akdeniz ve çevresi gibi kapalı bir havzayı okyanustan ayırdığı yerlerde, havzanın dibindeki suyun sıcaklığı aynı olur. Bunun sonucunda 300 metrenin altında yaşayan Akdeniz canlıları 13°C sabit sıcaklıkta yaşarlar. Bu durum, sıcaklığı 1000 metrede 5°C 'ye düşen Atlantik ile büyük bir tezat oluşturuyor. Bu nedenle, Atlantik'te yaşayan derin deniz canlılarının Akdeniz'de yaşamaları zor. Bu nedenle Akdeniz derin deniz canlıları açısından oldukça fakir. Atlantik'in suyu, daha soğuk olmasının yanı sıra besin açısından da daha zengin. Bu farklılık, küçük denizlerin maruz kaldığı kirlilik gibi yeni olgulardan oldukça farklı olarak, Akdeniz'in verimliliğini kısıtlayan bir diğer etken. Bunların ya-



Fotoğraf: Bülent Gözcelioğlu

nında Akdeniz'de bitkileri besleyen fosfat, nitrat ve nitrit gibi maddeler az bulunuyor. Başka denizlerde olduğu gibi, bunların oranları mevsimlere göre değişip genellikle ilkbaharda artıyor. Akdeniz'de besleyici maddelerin azlığının en önemli nedeni, Akdeniz suyunun ana bölümünü oluşturan Atlantik'ten gelen yüzey suyunun bu maddeler açısından zengin olmayışı. Besleyici maddelerin azlığı, suda yaşayan canlı türlerinin de azlığına neden olur. Bununla birlikte Akdeniz'deki türlerin dağılımını farklı derinlikler, maksimum ve minimum sıcaklıklar ve sudaki plankton miktarı gibi doğal olgular etkilemekte. Bu nedenle Akdeniz ve Karadeniz'de çok sayıda türün yaşamasına karşın, bunlar aynı değil. Bu arada doğu havzasında sadece Hint Okyanusu ve Pasifik'ten gelen ve Akdeniz'in şimdikinden daha

sıcak olduğu bir dönemden kalan birkaç türle, batı havzasında şüphesiz Cebelitarık yoluyla Atlantik'ten gelen fakat Sicilya Kanalı'nın diğer tarafına geçmeyi göze alamayan birçok Atlantik türü de yaşamakta.

Kızıldeniz, Asya ile Afrika kıtaları arasında kalan, yaklaşık 2300 km uzunluğunda ve en geniş yeri 350 km olan bir iç deniz. Yüzeyde tropik bir iklime sahip olan Kızıldeniz'de su sıcaklığı, kışın 18-21°C, yazın ise 21-28°C civarında oluyor. Kızıldeniz, çok küçük kanal ve boğazlarla Akdeniz ve Hint okyanusuna bağlı. Az sayıda akarsuyun döküldüğü ve buharlaşmanın yüksek olduğu Kızıldeniz gibi denizlerde tuzluluk oranı %0 40'a, hatta daha yukarı çıkabilir. Kızıldeniz çok yüksek bir biyolojik çeşitliliğe sahip. Bitki ve hayvanlarıyla dünyada az bulunan bu çeşitlilik, aynı zamanda dalıcılar için bir sualtı cenneti.

Süveyş kanalı, Akdeniz ile Kızıldeniz'i birleştiren 161 km. uzunluğunda yapay bir su yolu. Kanalin genişliği 70-125 m arasında değişiyor. Derinliği 11-12 m.

Kanal, Süveyş Körfezi ve Kızıldeniz arasında, balıkların ve suyun herhangi bir engelleme olmadan geçebildiği bir bağlantı oluşturuyor. Kanaldan geçen suyun miktarı önemli değil; ama son yıllarda Süveyş Kanalı'ndaki acı göllerin tuzluluk seviyesinin değişmesi nedeniyle artan balık trafiği önemli. Önceleri bu göller kanal aracılığıyla Kızıldeniz'den Akdeniz'e geçecek türler için çok tuzluydu. Fakat şu anda 100 yaşında olan kanalın seyreltici etkisiy-



Fotoğraf: Bülent Gözcelioğlu

le göllerin tuzluluk seviyesi düşmüş bulunuyor. Örneğin, Doğu Akdeniz'de artık çok sayıda *Siganus rivulatus* yani sokar balığı yaşamaktadır. Ayrıca, paşa barbunu olarak bilinen Hint - Pasifik türleri olan *Upeneus moluccensis* de buralarda yaşamaya başlamıştır.

Plankton, larva halindeki balıkların, derin denizlerde yaşayan balıkların ve yetişkin balıkların temel besin kaynağıdır. Az olduğu yerlerde tüm balık popülasyonu bu olaydan etkilenir. Doğrudan planktonla beslenmeyen balıklar da bu besin zincirinin başka bir aşamasında bunun yokluğunu hissederler. Volga ve Tuna gibi önemli nehirlerle beslenen Karadeniz plankton açısından zengin, Akdeniz oldukça fakir. Akdeniz'in ünlü maviliği ve berraklığı da bu yokluğun göstergesi. Dolayısıyla Akdeniz insanları cezbederken balıklar için bir çölden farksız durumda.

Akdeniz'de Yaşayan Türlerin Dağılımı

Akdeniz, doğu ve batı olmak üzere iki büyük havzaya ayrılıyor. Bu iki havzayı birbirinden ayıran, Sicilya'dan Tunus'a kadar uzanan bir yükselti (en derin yeri 430 m). Akdeniz'in bu iki havzasının hayvan ve bitki türlerinde farklılıklar olduğu biliniyor. Derinlik açısından bakıldığında, doğu ve batı arasında önemli bir fark bulunmuyor. Her iki havzada da kıta sahanlığı aşırı kullanılmış ve doğu havzasındakiler batıdakilerden daha kötü durumda. İki havza arasındaki tuzluluk farkı, türlerin dağılımı açısından önemli bir etken oluşturmuyor.

Türlerin bolluğuysa, batıdan doğuya doğru bir azalma gösteriyor. Bunun nedeni, doğu kısmının daha sıcak ve daha tuzlu olmasının yanı sıra barınacak yerlerin azlığı da olabilir. Ayrıca, kuzeyden güneye doğru da tür sayısında bir azalma görülüyor. Öte yandan, doğuda oldukça yaygın bulunan türlerin batıda ya çok az, ya da hiç olmadığı gibi, sadece Akdeniz'in güney kıyılarında bulunan türler de var.

Son zamanlarda Akdeniz'e giriş yapan Lessepsian, türler doğu Akdeniz'de sıcak, tuzlu



Fotoğraf: Bülent Gözcelioğlu

ve mesken edinilebilir uygun habitatlara giriş yapıp batıya doğru yayılım gösteriyorlar. Örneğin, bir deniz çayırı türü olan *Hephila sitiplacea* Akdeniz'e giriş yaptıktan sonra batıya doğru hızla yayılarak, Malta adası civarına kadar gelmiş durumda. (Bu, Süveyş Kanalı açıldıktan sonra Akdeniz'de 1985'de ilk resmi kayıt olarak verilen tür).

Akdeniz'e Yabancı Balık Göçü

Akdeniz'in balık türlerine göz attığımızda büyük bir kısmının Atlantik ya da Sarmatik deniz (25 milyon yıl önce bugünkü Akdeniz'in kuzeyinde kalan bir deniz) kökenli olduğunu görürüz. Süveyş Kanalı'nın açılması ve Hint-Pasifik kökenli türlerin girmesiyle de balık faunası bugünkü biçimini almaya başlamış bulunuyor.

Son zamanlarda Kızıldeniz kökenli türlerin sayısında önemli ölçüde artış olduğu ve sürekli yeni tür girişinin olduğu yeni çalışmalarda ortaya çıkıyor.

Süveyş Kanalı'nın açılmasından 33

yıl sonra 1902'de Hayfa'dan (İsrail) ilk Lessepsian balık türünün varlığı bildirilmiştir. Bu, bir gümüş balığı olan *Atherinomorpha lacunosus*. Lessepsian tür olarak isimlendirilmesinin nedeneysel, Süveyş Kanalı'nın tasarlayıcısı Ferdinand Vicomte de Lesseps anısına bu ismin verilmiş olması.

Akdeniz'deki Atlantik Kökenli Balıklar

Deniz suyundaki sıcaklık değişimleri, göçmen türlerin popülasyonunda önemli rol oynamakta.

Coğrafi yapı, yüksek sıcaklık ve tuzluluk, düşük besin miktarı ve oksijen Doğu Akdeniz'de düşük biyolojik çeşitliliğe neden olmakla birlikte göç sayesinde bu durum biraz dengeleniyor. Doğu Akdeniz'in coğrafi özellikleri, Kızıldeniz'e az çok benzemekte. Bu da, yüksek sıcaklık ve tuzluluğa alışkın olan türler için, bu pek yabancı olmayan ortama uyumu oldukça kolaylaştırmakta.

Akdeniz'in Denizel Bitki ve Hayvanlarının Kökeni

Bugün Akdeniz'in hayvan ve bitkileri dört farklı gruptan oluşuyor. %62'lik büyük bir kısmını, doğu Atlantik kökenli türler oluşturuyor. Bu gruba Atlanto-Mediterranean elementi denir. %29'luk bir kısım, Akdeniz



Fotoğraf: Bülent Gözcelioğlu

endemiği. (endemik: dünya üzerinde sadece belli bir bölgede yaşayan canlılara verilen isim). %13'lük bir kısımda, kozmopolitan türlerden oluşuyor ve bu türlere okyanusların büyük bir kısmında da rastlanılıyor. %5'lik küçük bir kısmı Süveyş Kanalı'nın açılmasıyla birlikte Akdeniz'e giriş yapan Hint - Pasifik kökenli türler meydana getiriyor.

Aslında türlerin bu kadar çeşitli olması, Akdenizin evrimsel tarihinin bir sonucu. Bundan 65 milyon öncesine kadar, Akdeniz'in yerinde Tethys denizi denen ve batıda Atlantikten doğuda Pasifik'e kadar uzanan bir deniz vardı. Zaman içerisinde çeşitli yer hareketleri sonucunda Cebelitarık Boğazı'nın açılması, Atlantik ile Akdeniz arasında bir ilişki kurulmasına neden oldu ve Atlantik kökenli türlerin Akdeniz'e geçişi sağlandı. Öte yandan, Anadolu kara parçası yükselmeye başladı ve Karadeniz'le Hazar Denizi Akdeniz'den ayrıldı. Karadeniz, Çanakkale ve İstanbul Boğazı aracılığı ile bağlantıyı devam ettirdi.

Günümüzde, Akdeniz'de Tethys Denizi'nden kalan "kalıntı türler" de var. Neptün çayırı olarak bilinen *Posidonia oceanica* gibi.

Lessepsian Göçün Önemi

Kanalın açılmasıyla birlikte Hint Okyanusu ile Akdeniz arasında bir ilişkide sağlanmış oldu. Ekonomik olarak büyük kazançlar sağlayan bu mühendislik harikası için hesaplanmayan tek şey vardı: Farklı ekosistemlere sahip tropik özellikle Kızıldeniz'le, alt tropik olan Akdeniz ekosistemin birbirleriyle karıştığında ne gibi sonuçlar doğurabileceği.

Kanalın açılmasıyla birlikte birbirine karışan bu ekosistemde karşılıklı göçler başladı ve çeşitli planktonlar, algler, deniz bitkileri, süngerler, karidesler, yengeçler, yumuşakçalar, balıklar gibi bir çok canlı, iki deniz arasında geçiş yaptı.

Son kayıtlara göre 60 civarında balık türünün Akdeniz'e giriş yaptığı bilinmekte. Ülkemizdeyse, 40 civarında Lessepsian balık türünün kıyılarımızda yayılımı gösterdiği biliniyor. Bunların içinde ekonomik değeri olan paşa barbunu, sokar, orfoz gibi türler de bulunuyor.

Kızıldeniz kökenli türlerin Akdeniz'deki ekolojik rolleri henüz tam olarak bilinmemekle birlikte büyük bir etki yaptığı da görülmüyor. Kızıldenizli olan türlerin Akdeniz'e girdikten sonraki davranışları, biyolojilerinde herhangi bir değişiklik olup olmadığı, türlerin bölgedeki durumları henüz tam olarak bilinmediğinden, Akdeniz ekosistemine de ne gibi etkiler yapabileceği şimdilik bir soru. Ama yine de bilinen olumlu ve olumsuz etkiler yok değil. Örneğin, *Rhopilema nomadica* türü deniz anası, Kızıldeniz'de yaşayan ve oldukça tehlikeli olan bir tür. Hayvan Akdeniz'e girdikten sonra balıkçılık, turizm ve insan sağlığı üzerine oldukça olumsuz etkiler yapmış bulunuyor. Bunun yanında, yüksek ekonomik değeri olan pek çok balık türünün de balıkçılık açısından olumlu etki yaptığını vurgulamak gerek. 1940'lı yıllarda barbun, İsrail kıyılarındaki toplam balık avcılığının % 10-15'ini oluştururken, 1955 yılındaysa bu oran % 80'lere kadar yükselmiş. Ülkemizdeyse, son zamanlarda İskenderun Körfezi'nde balıkçı ağlarına yakalanan balıkların %80'ini Kızıldeniz kökenli türler oluşturmaktadır. Özellikle, son 10 yılda Kızıldeniz kökenli türlerin sayısında önemli ölçüde artışlar görüldü. Bunun yanında, Akdeniz'de tür çeşitliliği Süveyş kanalının açılmasıyla başlayan göçle artmaya başlamış durumda. Son zamanlardaysa Lessepsian göç sayesinde Doğu Akdeniz'de egzotik türler baskın tür haline geçmeye başlamış bulunuyor. Ekonomik değeri olanların sayısı da artış gösteriyor.

Sonuç olarak, Kızıldeniz'in Süveyş aracılığıyla Akdeniz'e açılmasıyla her yıl 5 ile 10 yeni tür Kızıldeniz'den Akdeniz'e girmekte. Bu nedenle Doğu Akdeniz'in hayvan varlığının %10'unu daha şimdiden Hint - Pasifik kökenli türler oluşturmaktadır.

Bu göç sonucunda belki de Akdeniz tarih öncesi zamanlarındaki zengin deniz yaşamına dönecek.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar

- Davidson A, Akdeniz Balık Yemekleri Dost Kitabevi, Ankara 2000
Gözcelioğlu B, Aydınlar F., Derin Mavi Atlas TUBITAK Popüler Bilim Kitapları Ankara 2001
Gücü and Bingel., Trawlable species assemblages on the continental shelf of the Northeastern Levant Sea (Mediterranean) with an emphasis on Lessepsian migration. Acta Adriatica. 35 (1/2): 83-100, 1994
Gücü, Bingel, Aşar and Uysal., Distribution and occurrence of Red Sea fish at the Turkish Mediterranean coast-northern Cilician basin Acta Adriatica. 34 (1/2): 103-113 1994

