



KIYILARIMIZDAKİ YEŞİL TEHLİKE

Denizlerimizin doğal dengesi, kirlilik, kıyılardaki aşırı yapılaşma, yoğun turizm faaliyetleri gibi bilinen nedenlerle tehlike altında. Ama doğal denge için asıl problem dışarıdan gelen istilacı türler. 1984 yılında Akdeniz'e kazayla giren *Caulerpa taxifolia* (katil yosun, yeşil deniz yosunu) buna en iyi örnek. İlk görüldüğünde 1 m²'lik bir alanı kaplayan bu yosun, şimdi 7 bin hektarlık bir alanı kaplayarak ekosistem içinde çok büyük bir sorun oluşturmaktadır.

Bu tür, henüz kıyılarımızda bulunmuyor. Ancak, gelme olasılığı da oldukça yüksek. Ağustos (2003) ayında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi'nde düzenlenen "Denizel Biyolojik Çeşitlilik ve Nesli Tükenmekte Olan Türler" çalışma grubu toplantısına katılmak üzere ülkemize gelen Fransız bilim adamı

Prof. Dr. Alexandre Meinesz Bilim ve Teknik'in sorularını yanıtladı.

BTD: *Caulerpa taxifolia* Akdeniz'e ne zaman ve nereden giriş yaptı?

Prof. Dr. Alexandre Meinesz : Bu tür ilk olarak 1980'lerin başında Stuttgart'taki (Almanya) tropikal deniz akvaryumları için, dekoratif amaçlı olarak tropik denizlerden getirildi. Akvaryumlarda çok güzel görünmesi ve kolaylıkla yaşaması nedeniyle buradan Avrupa'nın çeşitli yerlerine dağıtıldı. 1982'de Monaco Oşinografi Müzesine getirildi. 2 yıl sonra da (1984) ilk kez doğal ortamda bu yeşil deniz yosununa (*C. taxifolia*) rastlandı. Buradan kazayla (akvaryumun deşarj suyuyla) deniz ortamına girdiği düşünülüyor. Güzel görümlü bu yabancı tür, ilk görüldüğünde sadece 1 m²'lik bir alanı kaplıyordu. Sonraki 6 yıl içinde Monaco sahillerinde 5 km'lik bir alanda yayılım gösterdi. Türün bu hareketinden sonra da tehlikeli bir yayılımcı tür olabileceği fark edildi ve çalışmalar yayılımın nasıl durdurulacağı konusunda yoğunlaştı.

BTD: Şu anda nerelerde dağılım gösteriyor?

Meinez: Fransa kıyılarında 100'den fazla noktada tespit edildi (özellikle Cote d'Azur sahilleri). İspanya'da Maiorca Adası ve civarında, İtalya'da Cenova, Toscana, Elbe Adası, Sardunya,

Napoli, Sicilya, Messina Boğazı'nda, Hırvatistan'da bugün dağılım gösterdiği biliniyor. Akdeniz'in Afrika kıyılarındaysa sadece Tunus'ta olduğu biliniyor. Genetik çalışmalar (DNA analizi) yapılarak bu türün Akdeniz'den geldiği belirlendi. Bugün *C. taxifolia*'nin doğal ortamında bulunanla Akdeniz'de yayılım gösteren arasında genetik,

Caulerpa taxifolia:

Katil Yosun, Yeşil Yosun

"Katil Yosun" denmesinin nedeni denizel ortamdaki diğer türlerin yaşama alanlarını istila ederek onları buldukları yerden uzaklaştırması ya da yok etmesi. İnsanlar için bir tehlike oluşturmazlar. Kayalıklar, kumlu-çamurlu alanlar, diğer deniz bitkilerinin üzeri gibi çok çeşitli habitatlarda bulunabilirler. Büyümesi genelde yaz ve sonbaharda maksimuma ulaşır. Dikey olarak 90 cm kadar büyüyebilirler. En fazla 50 m derinliğe kadar olan yerlerde bulunurlar. 7 °C'nin altında ve 32 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda yaşamazlar. İdeal büyüme sıcaklığıysa 20-30 °C. Doğal olarak Karayipler, Endonezya, Brezilya, Avustralya, Filipinler, Tanzanya, Vietnam kıyıları gibi tropik bölgelerde bulunurlar.

morfolojik ve fizyolojik farklar bulunuyor. İlginç bir şeyi daha belirtmek istiyorum. ABD'nin Kaliforniya kıyılarında 2000 yılında *C. taxifolia*'ya rastlandı. Ancak ABD'li bilim adamları bu türün Akdeniz'de neler yaptığını bildiğinden, hemen müdahale ederek yaklaşık 2000 m²'lik bir alanı temizlediler (fiziksel yollarla -elle toplayarak-, kimyasal yöntemler uygulayarak). Bu olay için yaklaşık 3 milyon dolar harcandı.

BTD: Bu kadar hızlı yayılmasının nedeni?

Meinez: *C. taxifolia* değişik ortamlara oldukça kolay uyum sağlayabilir. Zaten Akdeniz'e girmeden önce bir süre akvaryumda yaşaması genetik olarak iyice kuvvetlenmesini sağladı.

Bunun yanında insan faaliyetleri, balıkçılık, tekne trafiğinin artması, gemilerin balast sularıyla taşınma türün hızlı yayılmasını sağlıyor. Bu tür eşeysiz olarak çoğalır ve 1 mm'lik bir parçasından bile çok büyük koloniler oluşabilir. Ayrıca çeşitli toksik madde içerdiğinden, otçul canlılar da bunu kolay kolay yiyemiyor.

BTD: Bulunduğu habitat da ne gibi değişiklikler yaratıyor?

Meinez: Çok baskın bir tür olduğundan diğer türlere, özellikle de birçok canlıya yaşam alanı



oluşturan ve bir bakıma Akdeniz'in oksijen kaynağı olan *Posidonia oceanica*'ya (deniz çayırı) pek yaşama şansı tanımıyor. 1 m²'de 5 kg (canlı ağırlığı) gibi bir yoğunluğa da rahatça erişebiliyor. Dikey olarak da oldukça fazla büyüebildiğinden diğer deniz bitkilerinin üzerini kolayca kapatabiliyorlar. Özellikle zemine bağlı yaşayan organizmalar için bu türün varlığı felaket anlamında.

BTD: Doğal ortamında *C. taxifolia*'yı hangi türler yiyor?

Meinez: Yumuşakçalar filumundan Sacoglossa'nın bazı türleri (karından bacaklılardan bir

grup) bu canlılarla besleniyor. Bu canlılar Akdeniz'de bulunmadığından bunlarla bu şekilde mücadele şansımız da düşük. Henüz başka türlerin bunu yediğine dair elimizde somut bir şey yok. Bu konuda 1984'ten bu yana çalışıyorum ve buna uygun bir predatöre (avcı tür) henüz rastlamadım. Türün şu andaki durumu biyolojik mücadeleyi zaten yetersiz kılmakta. O kadar geniş alanlara yayıldılar ki bunları yiyecek kadar çok canlı bulmamız çok zor. Doğal predatörlerini Akdeniz'e getirmek, başka problemleri de doğurma riski taşıdığından şimdilik bu konuda yapacak bir şey yok. Çalışmalarımız sadece bu türün dağılımını engelleyici yönde. Ama ben bu sorunu için en sonunda biyolojik mücadelenin çözeceğini umut ediyorum.

BTD: Doğal ortamında da aynı zararlı etkiyi gösteriyor mu?

Meinez: Doğal olarak bulunduğu yerlerde Akdeniz'deki kadar hızlı yayılmıyor. Çünkü doğal ortamdaki predatörler, suyun kimyasal özellikleri gibi, hızlı yayılmasını engelleyici birçok faktör bulunuyor. Akdeniz'de bunların hiçbirleriyle karşılaşmayınca çok hızlı olarak ilerleyebiliyor.

BTD: Yararlı bir tarafı yok mu?

Meinez: Bu yayılımcı türün zararlı etkileri o kadar fazla ki yararlarından söz bile edemeyiz.

BTD: Dağılımı engellemek için neler yapıyorsunuz?

Meinez: Çok fazla alana dağıldığı için mücadele etmek çok zor. Şu andaki hedefimiz hızlı yayılmayı düşürmek. Bunun dışındaki yöntemlerde gerçek anlamda bir sonuç alınmadı.

Caulerpa racemosa: Terörist Yosun, Yeşil Yosun

Genel olarak *C. taxifolia*'ya çok benzer ve onun yaptığı zararlı etkiyi yapar. Ondan farklı olarak boyları (dikey) oldukça küçük (10-15 cm). Akdeniz'e Kızıldeniz'den Süveyş Kanalı yoluyla girmiştir. Bugün Doğu Akdeniz ülkeleri başta olmak üzere Akdeniz'in hemen hemen tüm kıyılarında yayılım göstermekte. *C. taxifolia*'yla aynı ortamda bulunurlarsa *C. taxifolia* daha baskın çıkar ve bu türün ortamda gelişmesine izin vermez. Ayrıca dalları üzüm salkımı gibi.

Bu konuda Türkiye'deki çalışmalar ne durumda?

Prof. Dr. Şükran Cırlık: *C. taxifolia* tehlikesi ortaya çıktıktan sonra Çevre Bakanlığı tarafından başlatılan bir projeye, Enez'den (Kuzey Ege) Samandağ'a (Hatay) kadar olan bölgede, ayrıntılı bir araştırmayla bu türü aradık ve buna rastlamadık. Bu bizim için sevindirici bir gelişme. Ama şimdiye kadar gelmemesi, bundan sonra da gelmeyeceği anlamını taşımıyor. Fransa ve İtalya'daki deniz araştırma merkezleriyle koordinasyon halindeyiz. Ayrıca kıyılarımızı da sürekli kontrol ediyoruz. *C. taxifolia* kıyılarımızda yok ama, bir başka tehlike *Caulerpa racemosa* (terörist yosun) türü kıyılarımızda dağılım gösteriyor. Bu tür ilk olarak 1990 yılında kıyılarımızda görülmeye başladı. Akdeniz'de ve kıyılarımızda hızla yayılmaya başlayan bu tür *C. taxifolia* kadar olmasa da benzer etkiler yapmakta. Bu tür de zemini kaplayarak yayılımını sürdürür ve zemine bağlı yaşayan canlıların yaşam alanlarını daraltmaya başlar. *C. taxifolia* kadar büyümediği için (dikey olarak) zararlı etkileri daha az. Deniz çayırlarına *C. taxifolia* kadar etki etmiyor. Bu tür deniz çayırlarının boş bıraktığı ya da olmadığı yerlerde yayılım gösteriyor. Oysa *C. taxifolia* bu deniz çayırlarının üzerini kaplıyordu. *C. racemosa*'nın Akdeniz'de başta Tunus, Türkiye, Yunanistan ve İtalya kıyılarında hızla yayılım gösterdiği biliniyor ve bunun da yayılımının takip edilmesi ve yayılışın durdurulması yönündeki çalışmaların da hızla yapılması gerekmektedir.

BTD: Türkiye "*C. taxifolia*" tehdidi altında diyebilir miyiz?

Meinez: Kesinlikle evet. Sadece Türkiye değil Akdeniz'e kıyısı olan tüm ülkeler hatta Akdeniz dışındaki yerlerde (Kaliforniya örneği) tehdit altında diyebiliriz. Türkiye kıyılarında henüz yok ama su kalitesi bu tür için oldukça uygun. Dolayısıyla gelmemesi için bir neden yok.

BTD: Bunu gören dalgıçlar, balıkçılar ne yapmalı?

Meinez: Öncelikle halkın bu konuda bilinçlenmesi çok önemli. Broşürlerle, kitapçıklarla bu konuda çalışmalar yapılması yararlı olur. Bu türü dalgıçların ve balıkçıların ilk olarak fark etmeleri yüksek bir olasılık. İlk gördükleri ya da buldukları yeri hemen en yakın üniversiteye haber verebilirler. Gördüğü yeri de ayrıca iyi belirtmeli ki zaman kaybı olmadan hemen müdahale edilebilsin. Ne kadar erken farkına varılırsa, türü o bölgeden ortadan kaldırmak o kadar kolay olur. Zaman geçtiğinde, şimdi Fransa'da olduğu gibi müdahale etmek için çok geç kalınabilir. Ayrıca büyük limanların, marinaların çevreleri de sürekli kontrol edilmeli.

BTD: Son olarak söylemek istedikleriniz...

Meinez: Akdeniz binlerce yılda oluşmuş doğal ve dengede olan bir ekosistemin içinde. Akdeniz bugün hala canlı ve ekosistem her şeye karşın direniyor. Kaptan Jacques-Yves Cousteau, Akdeniz'in ekolojik dengesinin bozulmasının, insan nüfusunun artması sonucu, kıyıdaki yapılaşmalar, evsel ve endüstriyel atıklar gibi insan kaynaklı olduğundan söz etmişti. Bana göreyse bugün Akdeniz'in maruz kaldığı en büyük tehdit, en büyük tehlike *C. taxifolia* gibi ekzotik (insan etkisiyle taşınan) türler. Bunların doğal düşmanları olmadığından çok hızlı biçimde üreyip bulunduğu bölgenin doğal dengesini kolaylıkla bozuyor. Ortamda bulunan türlerse ya ortamdan uzaklaşıyor ya da yok oluyorlar. Sonuçta kıyılarındaki fazla yapılaşmayı yıkabilirsiniz, evsel ve endüstriyel atıkları çok iyi arıttıktan sonra denize bırakabilirsiniz. Ama ekzotik türlerle hiçbir şekilde müdahale edemiyorsunuz. Biz buna "biyolojik kirlenme" diyoruz.

B ü l e n t G ö z c e l i o ğ l u