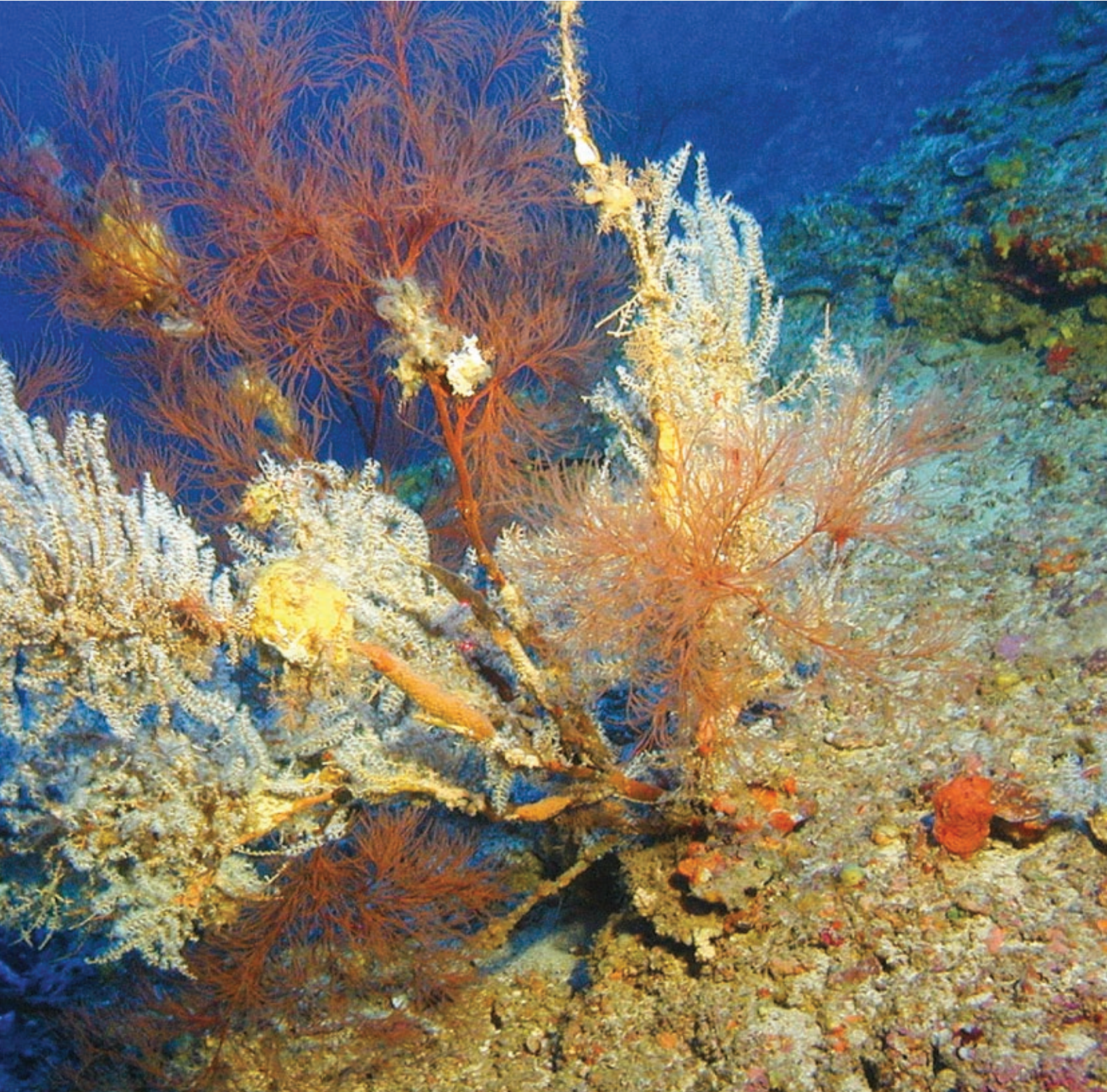




Denizdeki tehlike

Denizlerdeki istilacı yabancı türler



Kitapçık hakkında

Bu kitapçığın hazırlanma amacı, bugüne kadar göz ardı edilmiş fakat önemli bir konu hakkında halkı bilgilendirmek ve bir bilgi ve ilham kaynağı olarak hizmet vermektir.

Kitapçıkta sunulan içerik, dünyanın farklı bölgelerinde istilacı denizel türlere yönelik araştırmalar gerçekleştiren ve biyolojik istilaların önlenmesi, yönetilmesi ve hafifletilmesi için yeni araçlar geliştiren bilim insanları ve kuruluşların yoğun çabalarıyla hazırlanmıştır. Emeği geçen tüm aktörlere teşekkürlerimizi borç biliriz.

Bu kitapçıkta herhangi yeni ya da öncelikli bir bilgi sunulmamakta, bunun yerine mevcut sorunlar ve eğilimlere ilişkin bir sentez oluşturulmakta, ayrıca en zararlı istilacı denizel türler, bu türlerin yayılımı ve etkileri hakkında örnekler verilmektedir.

Kitapçıkta yer alan metinler, C. Darby ve J. MacKay'ın katkılarıyla, IUCN İstilacı Türler Uzman Grubundan Maj De Poorter tarafından yazılmıştır.

Bu kitapçık Total Corporate Foundation tarafından desteklenen projelerden faydalanılarak IUCN Küresel Deniz Programı tarafından hazırlanmıştır.

Fotoğraflar

Ön Kapak: Samuel E. Kahng; s. 2: Stefan Nehring; s.3 sol: Jerker Tamelander/IUCN; sağ: Jim Wilke – Palau; s.4: Samuel E. Kahng; s.5: Dan Minchin; s.6: Her iki fotoğraf: Bella Galil; s.7 sol: Dan Minchin; sağ: Steve Coles; s.8: IUCN Fotoğraf Kütüphanesi © Imène Meliane; s.9: Dan Minchin; s.10: Üst fotoğraf: Imène Meliane. Alt fotoğraf: Jim Wilke; s.11 Üst Fotoğraf: Imène Meliane. Alt fotoğraf: David Luquet "Zoom on the invasives - IUCN-Fuji photo competition"; s.13: Jerker Tamelander/IUCN; s.14: Imène Meliane; s.15: IUCN/SCMRT-MPA Seychelles; s.16: IUCN Photo Library © Imène Meliane; s.17: IUCN Photo Library © Christian Laufenberg; s.18: Dan Minchin; s.19: Maria Degerlund; s.20: Audun Rikardsen, University of Tromsø, Norway; s.21: Samuel E. Kahng; s.22: Ron Offermans; s.23: Anna Occhipinti Ambrogi; s.24: CSIRO; s.25: Luigi Rignanes; s.26: Üst fotoğraf: David Luquet "Zoom on the invasives - IUCN- Fuji photo competition". Alt fotoğraf: Soili Saesmaa; s.27: MIT Sea Grant College Program; s.28: IUCN Fotoğraf Kütüphanesi © Imène Meliane; s.29: Stefan Nehring; s.30: USGS; Arka Kapak: Samuel E. Kahng

Dizgi ve Tasarım

atta design sàrl, Geneva, Switzerland

Türkçe baskısı Küresel Çevre Fonu (GEF) finansal desteği ile Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ile işbirliği içinde yürütülen Önemli Denizel Biyolojik Çeşitlilik Alanlarında *İstilacı Yabancı Türlerin Tehditlerinin Değerlendirilmesi Projesi* kapsamında 2018 yılında yapılmıştır.

IUCN ve diğer katılımcı kuruluşlar, orijinal versiyonu İngilizce olan bu belgenin Türkçe'ye çevrilmesinde meydana gelebilecek hata veya eksikliklerden sorumlu değildir. Tutsuzluklar durumunda, lütfen orijinal baskıya bakınız. Orijinal başlık: *De Poorter, M. Marine menace: alien invasive species in the marine environment (2009). Gland, Switzerland: IUCN.*





Denizdeki tehlike —istilacı denizel türler sorununa genel bakış

Yeryüzünün yüzde 70'i okyanuslar ve büyük denizlerle kaplıdır. Yine yeryüzündeki kıyı şeritleri 1,6 milyon kilometrenin üzerindedir. Sığ kıyı sularından derin deniz çukurlarına, çevremizdeki tüm deniz habitatları biyolojik açıdan zengin ve geniş bir çeşitliliğe sahiptir. İnsanlar bugün yaşamlarını ve refahlarını okyanuslar ve deniz kıyılarından elde ettikleri ürünlerle sağlamaktadır. Bir milyardan üzerinde insanın ana ya da tek hayvansal protein kaynağı balıktır. Kabuklu deniz ürünleri ve deniz yosunu gibi diğer deniz kaynakları sürdürülebilir deniz ürünleri üreticiliği faaliyetleriyle önemli birer geçim kaynağı sunmakta, kıyı turizmi ise istihdam ve gelir üretmektedir. Sadece Florida Keys bölgesindeki resif temelli turizm faaliyetleri dahi her yıl 1,2 milyar dolardan fazla gelir getirmektedir.

Tüm bunlara rağmen denizlerimiz ciddi bir tehdit altındadır: kaynakların sömürülmesi, habitat kaybı, kirlilik ve iklim değişikliğine bağlı biyoçeşitlilik kaybı. Fakat mevcut tehditlerden en sinsisi, istilacı denizel türlerden kaynaklanan tehditlerdir.

Deniz habitatları farklı hayvan, bitki ve mikroorganizma türlerine ev sahipliği yapmakta, bu türler birbirlerinden ayrı bölgelerde, doğal engellerle ayrılmış bir şekilde gelişmektedir. Fakat denizcilik, havayolu seyahati ve diğer ulaşım ya da ulaştırma yöntemlerle insanlar söz konusu engelleri aşmayı başarmıştır. Sonuç olarak türler bugün doğal sınırlarını geçerek yeni bölgelere göç edebilmektedir.

Kasıtlı ya da kasıtsız (bilmeyerek) bir şekilde insan faaliyetleri sonucunda doğal olarak ait olmadıkları bölgelere taşınan türlere "tanıtılmış türler" ya da "yabancı türler" adı verilmektedir. Bu türlerin büyük çoğunluğu taşındıkları çevrelerde yok olmakta fakat bazıları hayatta kalmayı başararak yerli biyoçeşitliliğin yerini almakta ve insanlara ait geçim kaynaklarını etkilemektedir. Bu türler aynı zamanda istilacı türler olarak bilinmektedir. Türler yeni bir çevreye yerleştiklerinde genellikle doğal çevrelerinde popülasyon genişliğini sınırlı tutan doğal olaylardan bağımsız kalacaktır. Avcılar, parazitler ya da hastalıklar gibi doğal kontrol mekanizmalarından bağımsız kalan bu türler hızlı bir şekilde artacak ve yerleştikleri çevreyi işgal edecek hale gelecektir. İstilacı denizel türler, bugüne kadar biyoçeşitlilik, ekosistem, balıkçılık ve deniz balıkları yetiştiriciliği (insanların tüketimi için deniz organizmalarının beslenmesi ve yetiştirilmesi), insan sağlığı, endüstriyel kalkınma ve altyapı üzerinde ciddi etkiler bırakmıştır.

Yabancı türler, gemilerden kaynaklanan balast suları aracılığıyla ya da gemi teknelerine yapışarak, dalgıç araçları ya da paketlere takılan birer "otostopçu" olarak, canlı yem ya da tadımlık gıda olarak alınan canlı organizmalarla birlikte ve patojen şeklinde diğer organizmalar tarafından taşınarak farklı bölgelere ulaşmaktadır.



Okyanusların hareketi

Deniz organizmaları, önceleri okyanus akıntıları ile birlikte ve suların sürüklediği ağaç dallarına tutunmak suretiyle, daha sonraları ise insanların göç ya da ticaret amacıyla yaptıkları deniz aşırı seyahatlerle binyıllardır bölgeden bölgeye taşınmıştır. Bugün yeni olan şey ise deniz organizmalarının taşınma hızı ve taşınan canlı hacminde yaşanan değişimdir. Ticaret ve taşımacılık faaliyetlerinde yaşanan hızlı artışlar nedeniyle (gemilerden kaynaklanan balast suları aracılığıyla) bugün dünya genelinde yalnızca bir ayda, daha önce bir asırda taşınandan daha fazla organizma taşınabilmektedir. Her gün balast sularıyla taşınan tür sayısının yaklaşık 7,000 olduğu ve dünya genelinde yılda 10 milyar ton balast suyunun taşındığı tahmin edilmektedir.

Arkeolojik verilere göre Vikingler Kuzey Amerika'yı keşettikten sonra, büyük sandallar kullanarak yumuşak kabuklu Amerikan midyelerini (*Mya arenaria*), muhtemelen gıda olarak evlerine taşımıştır. Bu midye türü bugün Kuzey Avrupa genelinde oldukça yaygındır. James T Carlton tarafından denizlerde yaşanan istila olayları hakkında söylenen ifadelerle bakacak olursak: «bizler, okyanusta bulunan biyolojik dünyayı uzun süre önce harekete geçirdik ve bugün de bu hareketi devam ettiriyoruz».

Gemiler hem deniz hem de kara türlerinin taşınmasında önemli ulaşım araçlarıdır. 15. ve 16. yüzyıllarda kâşifler tarafından kullanılan yelkenli gemiler **deniz otostopçuları**yla kaplanmış bir şekilde seyahat etmekteydi. Portekiz'in Lizbon kentinde yolculuğu sintine suyu içerisinde katılan planktonik larvalar Atlantik üzerinden Kuzey Amerika'ya taşınmıştır. Gemilerin suyun altında kalan

ahşap gövdeleri büyük olasılıkla deniz yosunları ve kaya midyelerinden gemi kurtlarına ve yengeçlere kadar birçok farklı türün yaşamına olanak tanımıştır. Hatta bu yengeçler gemi kurtları tarafından ahşap gövdede oluşturulan deliklere girerek yaşamlarını sürdürmüştür. Söz konusu organizmaların birçoğu yolculuk sırasında yok olsa da, yeterli sayıda organizma hayatta kalabilmiş ve yeni çevrelere salıverilmiştir. Her yeni limanda organizma değişimleri gerçekleşmiş, yeni organizmalar eskilerin yerini alarak gemilerde koloniler kurmuş ve başka bölgelere taşınmıştır.

1800'lü yıllarda Atlantik okyanusu üzerinden gerçekleşen seyahatler hızlı bir şekilde artarak birçok türün Avrupa ve Kuzey Amerika'nın doğu yakası arasında seyahat edebilmelerini sağlamıştır. Deniz salyangozu (*Littorina littorea*) türü ilk defa 1800'lü yıllarda farklı bölgelere taşınmış ve bugün Kanada'dan New Jersey'e geniş bir alana yayılmıştır. Bu salyangoz türü **söz konusu kıyıların ekolojisini etkileyerek yerli küçük salyangozların (*Nassarius obsoleta*) yerini almıştır. Sonuç olarak küçük salyangozlar ABD sınırları içerisindeki Pasifik yakasına taşınmış ve Kaliforniya'ya has salyangoz türünü (*Cerastidia californica*) yerinden etmiştir. Yine 1800'lü yıllarda (asıl adı 'maenas' olmakla birlikte genellikle 'maenus' olarak adlandırılan) Avrupa çağanozu, gemi kurtları tarafından açılan deliklerde seyahat ederek Amerika kıtasına ulaşmıştır. Benzer bir şekilde Amerikan kara yengeç türü (*Rhithropanopeus harrisi*) türü de yine 1800'lü yılların sonlarında Avrupa'ya taşınmıştır. Özellikle Avrupa çağanozu (yeşil yengeç) çevre açısından ciddi hasarlara yol açmıştır (bkz. Vaka Çalışması, s. 27).**



Büyükten küçüğe

En küçüğünden en büyüğüne, tüm organizmalar birer istilacı olabilir. Son zamanlarda mikroskobik Japon yosunları Kuzey Denizi'nde görülmeye başlanmış, devasa, metrelerce uzun yabancı Pasifik yengeçleri ise Norveç kıyılarında gezinmeye başlamıştır (bkz. Vaka Çalışması, s. 19). Dünya genelinde balıklar, yengeçler, midyeler, istiridyeler, mercanlar, deniz fışkiyeleri, deniz yosunları, deniz çayırları ya da bataklık çayırları ve hastalığa neden olan mikroskobik patojenler farklı bölgelere tanıştırılmalarının ardından ciddi zararlara yol açan canlılardan bazılarıdır. Denizlerde yaşanan istila olaylarının etkileri büyük ölçüde değişiklik göstermektedir. Spartina bitkisi kabuklu deniz canlılarının yuvalandıkları yatakları bozarak geniş çamur tabakaları ve akarsu ağızlarında koloni kurabilmekte (bkz. Vaka Çalışması, s. 29); katil yosunlar aynısını deniz tabanında gerçekleştirmekte; Avrupa çağanozları doymak bilmez birer avcı olarak dünya genelinde yerleştikleri denizlerde önlerine çıkan her şeyi yemekte; zehirli denizanası sürüleri İsrail açıklarında bir 'denizanası şeridi' oluşturmaktadır. İklim değişikliğinin birçok alanda gerçekleşecek tanıştırmaya olaylarını arttıracığı ve etkileri yoğunlaştıracağı öngörülmektedir.

Bugün Deniz Koruma Alanları dahi güvende değildir. Bu alanlara yapılan seyahatlerde yaşanan artış, beraberinde biyolojik istila riskini de getirmektedir. Ekolojik açıdan zengin birçok alan istilacı denizel türlerden mustarip durumdadır.

Wadden Denizi dünyada bilinen en büyük bozulmamış çamur tabakasıdır ve Avrupa'nın en büyük bataklığıdır. Son 100 yıl içerisinde bu deniz çok sayıda yabancı türün istilasına uğramıştır. Benzer bir hikâye Baltık ve Arktik Denizleri ve Kuzey Atlantik'ten Akdeniz'e, tropikal mercan kayalıklarından Avustralya'nın güney Tazmanya kıyılarına birçok bölgede karşımıza çıkmaktadır. Güney Kutbu bölgesi dahi bugün istilacı denizel türlerden nasibini almış durumdadır.

Fakat bu kasvetli fotoğrafa rağmen henüz direnmek için birçok yöntem bulunmaktadır. İstilacı türlerin denizlerden temizlenmesi kararlardan çok daha zor olsa da imkânsız değildir. Temizlenmenin mümkün olmadığı durumlarda, süreklilik gerektiren bazı kontrol yöntemleri uygulanabilir. Fakat tüm durumlarda, ilk aşamada türlerin tanıştırılmasını önlemek çok daha verimli sonuçlar doğuracaktır. Günümüzde balast sularının yönetimiyle gerçekleştirilen önleme çalışmaları uluslararası alanda giderek daha fazla ilgi çekmektedir ve bu bağlamda riskleri değerlendirme, istilaları tahmin edebilme ve önleme kapasitemizde giderek artmaktadır. Denetim ve izleme çalışmalarında iyileşmeler görülmekte, böylece yeni türleri istilaya dönüşmeden önce kontrol edilebilme şansımız artmaktadır. Toplumlar, deniz istilalarının zararları hakkında daha çok bilgi sahibi ve istilalara engel olma konusundaki çabalarda yer alma konusunda daha çok isteklidir. Bir kişi dahi olsak, istilacı denizel türlere yönelik mücadelede yapabileceğimiz daha birçok şey bulunmaktadır.

Bunları biliyor muydunuz?

Dünya genelinde balast suları her gün yaklaşık 7,000 türün taşınmasına yol açmaktadır.

Arkeolojik çalışmalar, Vikinglerin Kuzey Amerika midyesini muhtemelen yemek için ülkelerine taşıdıklarını göstermektedir.

Taraklı denizanası Karadeniz'e ilk defa 1980'lerin başında balast sularıyla tanıştırılmıştır ve 1994 yılı itibarıyla bölgedeki hamsi balıkçılığı neredeyse sona ermiştir (bkz. Vaka Çalışması, s. 22).

1989-2000 ABD genelinde yaşanan tatlı su zebra midyesi tanıştırılmaları ile mücadelenin maliyeti 750 milyon ile 1 milyar USD arasındadır (bkz. Vaka Çalışması, s. 18).

Kuzey Avustralya denizinde görülen siyah çizgili midye istilacı erkenden tespit edilerek başarılı bir şekilde durdurulmuştur. Operasyon sırasında dalgıçları timsahlardan koruyabilmek için keskin nişancılar görevlendirilmiştir.



Yıkıcı istila etkileri

ABD kıyılarında bugün yaklaşık 500 yabancı denizel tür bulunmaktadır. Bunlardan 200'ü yalnızca San Francisco Körfezinde görülmektedir. Dünya geneline bakıldığında ise bu sayı çok daha yüksektir. Peki, bu durum neden bir sorun teşkil etmektedir? Ülkeler arasında geçiş yapan yabancı türler bizlere gıda, dinlence fırsatları ya da iş imkânı sağlarken, neden bu durumdan endişe duymalıyız? Çünkü yeni çevrelerle tanıştırılan birçok tür zarardan başka bir şey getirmemektedir.

Yine birçoğu ekolojik, ekonomik durum ve insan sağlığı üzerinde ciddi etkiler bırakmaktadır. İstilacı yosunlar deniz yatağının yumuşamasına neden olmuş, istilacı yengeçler deniz tabanında gezinirken önlerine çıkan her şeyi yemiştir, istilacı denizanaları balıkçılık faaliyetlerine darbe vurmuş, balast suları ile taşınan patojenler insanların ölümüne yol açmıştır. Ayrıca bu etkilerin birçoğu hızlı ve ani bir şekilde kendilerini göstermiş, bir süre fark edilememiştir.

İstilacı denizel türlerden kaynaklanan sorunlardan bazıları aşağıdaki gibidir:

Çevresel etkiler

Aşağıdaki nedenlerden kaynaklanan doğal biyoçeşitlilik kaybı:

- Yerli türlerin avlanması
- Yerli türler için gerekli yaşam alanlarının tahrip edilmesi
- Artan rekabet ortamı
- Parazitler ve hastalıklar
- Boğma ve aşırı büyüme
- Genetik bozulmaya neden olan melezleşme

Ekosistem işlevlerinde değişiklikler Besin döngüsünde değişiklikler Su kalitesinde düşüş

İnsan sağlığı ve refahına yönelik etkiler

- Zaman zaman ölümcül düzeye ulaşabilen parazitler ve hastalıklar
- Yosunların kayganlığı, akiferlerin aşırı büyümesi ve sahillerin tahrip edilmesi nedeniyle dinlence fırsatlarında düşüş

Ekonomik etkiler

- Balıkçılık ve deniz balıkları yetiştiriciliği gibi biyolojik kaynakların bozulması (örneğin, balık ya da kabuklu deniz ürünü stoklarının ya da deniz balıkları yetiştiriciliği faaliyetlerinin istilacı türler ya da patojenler nedeniyle kaybedilmesi)
- Balıkçılık faaliyetlerinin bozulması (örneğin, denizlerin kirlenmesi ya da ağların yırtılması)
- Turizm faaliyetlerinin zarar görmesi
- Altyapının zarar görmesi (örneğin, boruların, iskelelerin ya da şamandıraların kirlenmesi)
- Temizlik ve kontrol masrafları
- Tedavi ve karantina masrafları

Kültürel etkiler

- Geçimlik yetiştiricilik faaliyetlerinde yerli türlerle rekabet
- Kültürel açıdan önem arz eden, su yolları ve benzeri habitat ve kaynakların bozulması



Denizel istilacıların neden olduğu zararlara örnekler

Göçebe denizanası (*Rhophilema nomadica*) Akdeniz'e Süveyş Kanalı üzerinden giriş yapmıştır. Bu tür, her yaz mevsiminde Doğu Akdeniz kıyılarında geniş geniş sürüler halinde ortaya çıkmaktadır. Bazı örneklerde metre kare başına 25 denizanasının düştüğü, 1 km uzunluğunda bir 'denizanası şeridinin' oluştuğu görülmüştür. Bu durum balıkçılık faaliyetleri ve kıyı altyapılarında ciddi etkilere yol açmaktadır. Ağların tıkanması ve çalışmaya elverişsiz koşullar nedeniyle bu süreçte kıyı balıkçılığı büyük zarar görmektedir. İsrail'de yer alan iki büyük enerji santralinde deniz suyu alımını sağlayan borulardan her yıl tonlarca denizanası temizlenmekte, bu temizlik işleminin yıllık maliyeti 50,000 USD'yi bulmaktadır. İsrail, Mısır, Lübnan, Türkiye ve Kıbrıs ülkelerindeki kıyı turizmi ve balıkçılık endüstrileri bu durumdan ciddi düzeyde etkilenmektedir.

Avrupa'ya has bir tür olan **zebra midyesi** (*Dreissena polymorpha*), bugün deniz aşırı konumlarda doğurgan bir istilacı halini alan bir tatlı su türüdür. Bu tür balast suları ile ABD'ye 'seyahat ederek', hızlı bir şekilde Kuzey Amerika sularına yayılmıştır. Zebra midyesi su içerisinde bulunan tüm katı maddelerin üzerini kaplamakta ve su borularını tıkamaktadır. Kuzey Amerika'da son 10 yılda bu türün kontrol altına alınabilmesi için gerçekleştirilen çalışmaların maliyeti 1 milyar USD'ye yakındır. Yabancı midye türleri doğal ekosistemleri etkilemekte, yerli midyelerin birkaç yıl içerisinde ciddi popülasyon kayıpları yaşamalarına neden olmaktadır (bkz. Vaka Çalışması, s. 18).

Tarihte görülen en büyük deniz istilalarından bir diğeri de, 1980'li yılların başlarında Kuzey Amerika ktenoforu (taraklı medüs) (*lediyi şeklinde yanlış telaffuz edilmektedir*) türünün Karadeniz ve Azak Denizi'ne tanıtılmasıyla yaşanmıştır. Bu tür gemilerin balast suları ile taşınmış ve yabancı tür miktarının 1989 yılında 1 milyar tona ulaşacağı ana kadar Karadeniz'in besin açısından zengin ve avcı barındırmayan sularında koloniler kurmuştur. Bu ktenofor türü çok sayıda balık yumurtası ve larvasıyla birlikte ticari açıdan önemli balık

türlerinin beslendikleri zooplanktonları yiyerek Karadeniz'deki balık stoklarının yok olmasına neden olmuştur. 1994 yılına gelindiğinde bölgedeki hamsi balıkçılığı faaliyetleri neredeyse durma noktasına gelmiştir. Yabancı ktenoforlar sonuç olarak Karadeniz'deki tüm bir gıda ağının değişmesine neden olmuştur (bkz. Vaka Çalışması, s. 22).



Çevreye, ekonomiye ve insan sağlığına zarar veren diğer bir olgu ise 'kırmızı gelgit' olaylarıdır. Kırmızı gelgitler, dinoflagellatlar olarak bilinen ve güçlü bir zehir üreten mikroskobik yosunlarda yaşanan patlamayla birlikte ortaya çıkmaktadır. Bu zehirler istiridye, deniz tarağı ya da midye gibi süzücü türlerde birikmekte ve bu ürünlerle beslenen insanları zehirleyebilmektedir. Denizanası ile beslenen diğer yerli hayvan türlerine yönelik etkileri hakkında çok az şey bilinse de, yapılan çalışmalardan birinde beş haftalık bir süre içerisinde öldürücü zehirlerden dolayı 14 kambur balının yaşamını yitirdiği tespit edilmiştir.



Örneğin, *Gymnodinium catenatum* olarak bilinen yosun türünün ürettiği zehir Pralitik Denizli Kabuk Hayvanı Zehirlenmesine yol açabilmekte, şiddetli türlerinde kas felcine, solunum güçlüğüne ve hatta ölüme neden olabilmektedir. Bu yosun türünün yaygınlaşmasıyla birlikte denizanası çiftlikleri birer birer kapatılmış ve yosun patlamasının yaşandığı süreçlerde yabani denizanası toplama faaliyetleri yasaklanmıştır. Dinoflagellatlar aynı zamanda istiridyeye kafesleri ya da midye ipleri gibi su ürünleri ve balıkçılık araçlarında istenmedik bir şekilde çoğalabilmektedir. Bu tür ayrıca balast suları sayesinde uzun mesafelerde taşınabilmektedir.

Yabancı türler ayrıca akvaryum, hayvanat bahçesi ya da balık yetiştirme tesisleri gibi mekânlardan 'kaçarak' çevreye zarar verebilmektedir. Kuzey Akdeniz tabanının büyük bir bölümünde bugün katil yosunlardan (*Caulerpa taxifolia*) adeta bir halı meydana gelmiş, bu istilacı yosun türü denizdeki doğal yaşamı tehdit ederek, ekosistemlerin ve balıkçıların geçim kaynaklarının bozulmasına yol açmıştır. Akdeniz mercanı (*Sarpa salpa*) katil yosunları yiyebilse de, yosunlardan aldıkları zehirler mercanların gövdesinde birikmekte ve sonuç olarak bu ürünün gıda olarak tüketilmesini olanaksız kılmaktadır. Katil yosun türünün Akdeniz'e Monako Akvaryumunda bulunan balık tanklarından yanlışlıkla salındığı tahmin edilmektedir (bkz. Vaka Çalışması, s. 25).

İstiridyeler de dâhil olmak üzere birçok denizel tür (bkz. Vaka Çalışması s. 28) ve balık, ayrıca bir gıda kaynağı olarak ya da erozyon kontrolü için farklı bölgelere kasıtlı olarak tanıtılmaları nedeniyle birer istilacı tür olarak ortaya çıkmıştır. Ancak bu türlerin yıkıcı etkileri hakkında çok az şey bilinmektedir. Bu duruma örnek olarak birçok farklı ülkeye tanıtılan Tilapya tatlı su balık türü verilebilir. Afrika ve Orta Doğu kökenli olan bu balık türü kültür balıkçılığı faaliyetleri aracılığıyla, hatta bazı örneklerde uluslararası kalkınma yardımları kapsamında gıda üretmek için ABD ve Asya'ya taşınmıştır. Fakat bu çalışmalar sırasında söz konusu türün tutuldukları yerlerden kaçabilecekleri, doğal ortamlara yerleşecekleri, yerli habitatlara, balıklara ve diğer türlere zarar verecekleri öngörülememiştir. Yine bu türün tuzlu sularda yaşayabileceklerinin düşünülmediği açıkça görülmektedir. Tilapya türü bugün nehir havzalarında giderek daha da yaygınlaşmakta ve denizlerde koloniler kurmaktadır (bkz. Vaka Çalışması, s. 30).

1900'lü yıllarda, Avrupa'nın bazı bölgelerine ve Kuzey Amerika'nın doğu kıyısına has bir tür olan Atlantik somonunun ABD'nin batı kıyılarına tanıtılması amacıyla birçok deneme gerçekleştirilmiştir. Bu türe ait yumurtalar ve yavru balıklar kendi kendilerine üreyebilen popülasyonlar oluşturmak üzere doğal çevrelere salınmış, fakat bu denemelerin tamamı başarısızlıkla sonuçlanmıştır. 1980'li yıllarda British Columbia ve Washington State bölgelerinde somon yetiştirme tesisleri kurulmuş, böylece Kanada'nın doğusuna tanıtılan Atlantik somonu bugün tuzlu su ağlarında başarılı bir şekilde üretilmektedir. Kuzey Pasifik Okyanusunda kaçak ya da kasıtlı olarak salıverilmiş on binlerce yabancı somon balığına rastlanmaktadır (bkz. Vaka Çalışması, s. 20).

1900'lü yılların başlarında elde edilen deneyimler birçok insanın bu tür salıverme denemelerinin herhangi bir sorun oluşturmayacağını düşünmesine yol açmıştır. Buna rağmen, yapılan çalışmalar somon türlerinin doğal ortamlarda yumurtlayabileceğini ve Atlantik somonunun bu sayede yerli Pasifik somonu yavrularıyla rekabet ettiğini göstermektedir. İki tanıtılma arasındaki fark, kaçak balıkların genellikle yetişkinlerden oluşması ya da Atlantik somonunun balık yetiştirme tesislerindeki şartlara daha iyi adapte olabilmesidir. Alaska Balık ve Av Hayvanları dairesi bugünlerde yabancı Atlantik somonunu yerli Pasifik somonu türlerine yönelik ciddi bir tehdit olarak görmektedir. Bu örnek ve diğer birçok örnek uluslararası tür tanıtımalarına temkinli yaklaşılmasının neden önemli olduğunu göstermektedir. Bu durum aynı zamanda 'yabancı' ve 'yerli' terimlerinin ülkeler, devletler ya da diğer politik sınırlar değil, ekolojik sınırlarla ilişkili olduğunu hatırlatmaktadır. Bazı türler bir ülkenin belirli bir bölümünde yerli veya yabancı konumundayken, diğer bir bölümünde istilacı rolünü üstlenebilmektedir.



İstila krizi

Hangi türlerin istilacı davranışlar sergileyebileceğini önceden tahmin etmek oldukça güçtür. **Bazı durumlarda türler uzun süreler boyunca sınırlı bir popülasyon içerisinde varlıklarını sürdürmekte, bu nedenle yapılan gözlemlerde şartlar değişene ve söz konusu popülasyonlar büyüme ortamını elde edene kadar, güvenlik açısından yanlış algılara yol açılmaktadır.** Birleşik Krallık açıklarında 60 yıl boyunca görünür hiçbir istilacı tavır hareketle bulunmadan varlığını sürdüren Çin yengeci (*Eriocheir sinensis*) türü bu duruma örnek olarak gösterilebilir. 1990'lı yıllarda art arda gelen kurak yaz mevsimleri nedeniyle ülkenin güneyindeki nehir akıntıları azalmış ve yengeçlerin yerleşmeleri, üremeleri için gerekli ortam oluşmuş ve sayılarında patlama yaşanmıştır. Ardından yengeçler nehir yukarı yönde uzun mesafeler kat etmeye ve yerli türlerle beslenmeye başlamıştır. Söz konusu yengeç türü aynı zamanda akıntı içlerinde ve nehir setlerinde yuvalanmakta ve setlerde çökmeye neden olmaktadır. Britanyalı zoologlar Çin yengecinin savunmasız tatlı su türlerini yiyerek yok edebileceğinden ve bu durumun (şu an sayıları azalmakta olan) yerli kerevit türünü de etkileyebileceğinden endişe etmektedir.

Bunun yanı sıra, 1800'lü yılların sonlarında istiridye ticareti aracılığıyla ABD'nin doğu yakasından batı kıyılarına tanıtılan *Gemma gemma* midye türü bu duruma örnek teşkil eden diğer bir türdür. Bu midyelerle birlikte iki farklı midye türü (*Nutricula tantilla* ve *Nutricula confusa*), yeni yabancı türlerin gelişyle birlikte denge bozulana kadar Bodega limanında birlikte yaşamıştır. Avrupa çağanozları (*Carcinus maenas*) San Francisco Körfezine 1989 yılında tanıtılmış, 1994 yılında ise Bodega limanına varmıştır.

Bu yabancı yengeç türü seçici davranarak, küçüklerden ziyade büyük midyeleri yemek olarak tercih etmekte, bu nedenle yerli midyelerin popülasyonunda azalmaya ve yabancı midyelerin sayısında ise artışa yol açmaktadır (bkz. Vaka Çalışması, s. 27). Yerli midyelerin yaşam döngüsü durumun daha da karmaşık bir hale getirmektedir. Yerli midyeler büyüdükçe cinsiyetlerini değiştirerek dişi yapıya bürünmektedir. Büyük midyelerin yenmesiyle birlikte üretken dişiler yok olmakta, böylece yerli midyelerin üremesi engellenmektedir. Bu durum yeni tanıtılmış iki türün etkileşimiyle yerli türlerin sayıca azaldıkları 'istila krizleri' için harika bir örnektir.



Suçu ispatlanana kadar herkes masumdur

Yabancı türlerin tamamının istilacı olduğunu söylemek doğru değildir. Burada önemli olan hangilerinin istilacı tavrı sergileyeceklerini tahmin edebilmektedir. Türler ilk bakışta 'zararsız' görülebilmekte, fakat gerekli şartlar oluştuğunda istilacı tavırlar sergileyebilmektedir. Söz konusu şartlar farklı yabancı türlerin tanıştırılması, çevresel değişim ya da biyolojik açıdan kendilerine avantaj sağlayacak diğer faktörler olabilmektedir.

Söz konusu değişiklikler uzun bir süre sonra ortaya çıkabileceği ya da aniden belirebileceği için, yerel çevrelerde gerçekleştirilen tüm yeni tür tanıştırılmalarına şüpheyile bakılması gerekmektedir. İstilacı özellik gösteren yabancı türlerden kaynaklanan yıkıcı etkiler göz önünde bulundurulduğunda, tüm yabancı türlere temkinli yaklaşmanın önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Yine de yabancı türlerin 'suçluluğu' ispatlanana kadar masum kabul edilmeleri gerekmektedir.

Denizel türler farklı çevrelere nasıl tanıştırılmaktadır?

İstemsiz tanıştırılmalarda türler, ticaret, seyahat ve ulaşım gibi nedenlerle, birer 'otostopçu' ya da 'kaçak yolcu' olarak yeni alanlara giriş yapmaktadır. Bu tanıştırma türlerinde uzun mesafeli ve taşıma faaliyetlerinden kaynaklanan bazı etkenler öne çıkmaktadır:

- Genellikle büyük gemilerden kaynaklanan balast sularının taşınması
- Gemiler, yatlar ve küçük teknelerin gövdelerine yapışarak seyahat etme

Kasıtsız tanıştırılmalarda arasında aynı zamanda farklı birçok aktiviteden kaynaklanan kısa mesafeli seyahatler de yer almaktadır. Tüm bu durumlar ayrıca kasıtlı tanıştırılmaların ikincil etkileri şeklinde de görülebilmektedir. Örneğin:

- Şamandıralarda birikme,
- Balıkçı tekneleri ya da dalgıç araçlarıyla taşınma,
- Gezi amaçlı tekneler ya da diğer küçük botlarla taşınma,
- Kabuklu deniz ürünleri ve diğer su ürünü tanıştırılmaları üzerinden taşınan yabancı patojenler

Türler, insanlar tarafından birbirlerinden ayrı alanlar arasında oluşturulan bağlantılar üzerinden, yüzme ve benzeri doğal yöntemlerle hareket ederek istilacı tavırlar sergileyebilmektedir.

Bu bağlantılardan bazıları:

- Kanallar
- Suyun yönünün değiştirilmesi için kurulan sistemler

Kasıtlı tanıştırılmalar ise organizmaların planlı bir şekilde taşındığı tanıştırılmalardır. Bazı yabancı türlerin farklı bölgelere tanıştırılmasında aşağıdaki yöntemlerden yararlanılmaktadır:

- Av sayısının artırılması amacıyla salıverilen balık türleri
- Çamur tabakalarının ya da kumulların yönetimi için farklı bölgelere tanıştırılan bitkiler

Birçok yabancı tür kısıtlayıcı tedbirler kapsamında ya da doğaya salıverilme dışında farklı kullanımlar amaçlanarak yeni bölgelere tanıştırılmaktadır. Fakat bu türler genellikle tutuldukları yerlerden 'kaçmakta' ya da bulundukları çevrede göz ardı edilmektedir. Söz konusu kullanım alanlarına örnekler:

- Deniz balıkları yetiştiriciliği (yengeç, somon vb.) (bkz. Vaka Çalışması, s. 20, 28)
- Akvaryumlar
- Canlı deniz ürünü ticareti
- Canlı balık yemi ticareti
- Paketlemede (yemlerin paketlenmesi) kullanılan deniz yosunları

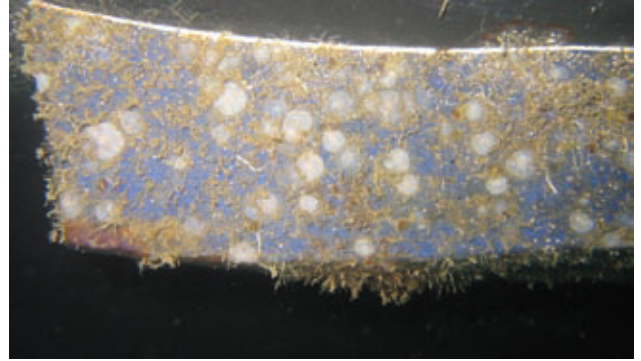


Kasıtsız tanıştırmalar

Taşımacılık sektörü 19. yüzyılda değişikliğe uğramıştır. Bu süreçte çelik gövdeli gemiler ahşap gemilerin, motorlar yelkenlerin yerini almıştır. Yaşanan en büyük ve en önemli değişikliklerden biri de katı balast kullanımından su kullanımına geçilmesidir. Gemilerin dengede tutulması için kullanılan her türlü materyal balast olarak adlandırılmaktadır. Boş bir kargo gemisinde çok miktarda balast bulunabilmekte, bu balast materyalleri yükleme sırasında boşaltılmaktadır. Katı balast materyalleri kara temelli birçok istilacı türün taşınmasına neden olmuş, suyun balast olarak kullanılmasıyla birlikte benzer yıkıcı faktörler deniz dünyasına taşınmıştır. Gemi gövdelerinde bulunan tanklar, ağırlık dengesini sağlayabilmek için suyla doldurulmaktadır. Bu sular uğranılacak bir sonraki limanda boşaltılmakta ve yolculuk süresince hayatta kalabilen tüm organizmalar sularla birlikte doğaya salınmaktadır. Mevcut şartlara bağlı olmak üzere farklı bölgelerden ekstra su alımı gerçekleştirilmekte ve gemi içerisindeki balans tanklarına birden fazla kaynaktan su alınmaktadır. Bazı balast suları mikroskobik planktondan 12 cm uzunluğundaki balıklara birçok farklı organizmayı içerisinde barındırabilmektedir. Tankların taban kısımlarında çok daha fazla organizmadan oluşan tortu tabakalar meydana gelebilmekte ya da dış kısımları birer koloni halini alabilmektedir. Balast tanklarının iç kısımları birçok tür için gerekli koşulları sağlamasa da, sorun teşkil eden bazı türlerin yaşamı için elverişlidir. Son zamanlarda balast sularından alınan numunelerde oldukça çeşitli yaşam türlerine, kolera (bkz. Vaka Çalışması, s. 29) ve botülizm bakterilerinden plankton, omurgasızlar ve balık türlerine kadar birçok canlı çeşidine rastlanmaktadır. **Balast sularının taşınması günümüzün tür tanıştırmalarının birinci nedeni olarak görülmektedir.**

Birçok yabancı tür gemilerin alt kısımlarına ya da gövdelerine tutunmakta ve uzun mesafelerde seyahat edebilmektedir. Güney Pasifik ya da Hint Okyanusu adaları gibi bazı bölgelerde ise gemi gövdeleri, balast sularından daha önemli bir taşıma mekanizmasıdır. **Yabancı organizmaların gövdeye yapışmasını önlemek amacıyla geçmişte tribülin içeren boyalar kullanılmış, fakat bu boya türünün kullanımı birçok ülkede çevresel nedenlerle sonlandırılmıştır.**

Birikmeyi önleyici malzemeler kullanılmadığı takdirde gemi gövdelerinde oluşan birikintiler artacak ve gelecekte daha fazla tür bu yöntemle taşınma fırsatı bulacaktır. Bu organizmalar yalnızca gövdelere değil, aynı zamanda uskur ve uskur şaftlarına, çapalara ve çapa zincirlerine de yapışabilmektedir. Birikinti türlerinin etkileri gemilerin yanı sıra sondaj platformlarını ve kuru havuzları da aynı düzeyde etkileyebilmektedir. Amfibik araçlar ya da deniz uçakları dahi türlerin taşınmasına aracılık edebilmektedir.



Aynı ülke içerisinde gerçekleştirilen ulaşım faaliyetleri de bazı sorunlara kaynaklık edebilmektedir. Birçok deniz organizması, özellikle de bitkiler kurak dönemlerde hayatta kalabilmekte ve şartlar iyileşene kadar kendilerini gizlemektedir. **Bir adadan diğerine ya da bir kıyıdan diğerine taşınan küçük bir tekne, olta takımı ya da dalgıç kıyafetleri temizlenmedikleri takdirde zaten istilacı özellik sergileyen türlerin daha da yayılmasına yol açabilmektedir. Ayrıca, şamandıraların da temizlenmeden bir koydan diğerine taşınması da aynı etkiyi yaratacaktır.**

İnsan faaliyetleri nedeniyle çok sayıda yüzen cisim okyanus üzerinde gezinmeye başlamıştır. Organizmalar geçmişte de ağaç parçaları ya da hindistan cevizi gibi yüzen cisimlere tutunarak hareket etse de, bugün bu cisimlerin sayısı ve kat ettikleri mesafede büyük artışlar yaşanmaktadır. Örneğin, plastik malzemeler organizmaların tutunabilmesi için elverişli yüzeylere sahiptir ve yıllar boyunca yüzer vaziyette kalabilmektedir.

Süveyş Kanalı'nın yapımı 2869 yılında tamamlanmıştır. Kanalla birlikte son 20 milyon yıl içerisinde Akdeniz ilk defa Kızıl Deniz'e bağlanmış ve gemilerin Afrika Boynuzunu dolaşmadan Orta Asya'ya ve ötesine yelken açabilmelerine olanak tanınmıştır. Böylece denizel türlerde kendilerine yeni güzergâhlar bulabilmiştir. Kanal boyunca oluşan şartlar daha çok türün Kızıl Deniz'den Akdeniz'e ya da aksi yönde seyahat edebilmelerini sağlamıştır. Kızıl Deniz ve Hint-Pasifik kökenli yaklaşık 300 farklı tür bu şekilde farklı bölgelere yerleşerek istilacı tavırlar sergilemiş ve Akdeniz'deki doğal yaşam alanı üzerinde ciddi etkilere yol açmıştır. İsrail kıyılarında oluşan 'denizanası şeridinin' sorumlusu denizanası türleri bunlardan yalnızca biridir.



Kasıtlı tanıştırmalar

Balıklar ve kabuklu deniz ürünleri dünya genelinde deniz balıkları yetiştiriciliği, gıda tedariki ve istihdam olanakları sunma gibi amaçlarla kasıtlı bir şekilde farklı bölgelere tanıtılmıştır. Bu durum iki şekilde tehlike arz etmektedir. Taşınan türler bulundukları yerlerden kaçabilmekte ve yerli türler, ekosistem işlevleri ya da geçim kaynakları için birer tehdit haline gelebilmektedir. Taşınan stoklarda bulunan patojenler ya da parazitler ise yine yerli ve ticari amaçla kullanılan türlere bulaşabilmekte ve hatta insan sağlığını riske atabilmektedir. Tilapya (bkz. Vaka Çalışması, s. 30) ve Atlantik somonu (bkz. Vaka Çalışması, s. 30) bahsi geçen ilk duruma örnek olarak verilebilir. Söz konusu türler dünya genelinde balık yetiştirme tesislerine taşınmış fakat bulundukları yerlerden kaçarak farklı alanlara yerleşmiş, sonuç olarak yerli türlere ve habitatlara zarar verecek hale gelmiş türlerdir. Deniz balıkları yetiştiriciliği faaliyetlerinden dolayı kazara farklı bölgelere tanıtılan istilacı türlerin listesi oldukça uzundur. Bu türlerden birçoğu, Yeni Zelanda'daki kabuklu deniz ürünü endüstrisi için ciddi bir tehdit oluşturan deniz fiskeyeleri (*Styela clava*) gibi istiridye hareketleriyle ilişkilidir. Bu türün Asya'dan gerçekleştirilen Pasifik istiridyesi ihracı sırasında bölgeye tanıtıldığı tahmin edilmektedir. Yapılan hesaplamalara göre dünya genelinde farklı bölgelere tanıtılan deniz yosunu türlerinin %30'u deniz balıkları yetiştiriciliği faaliyetleri sırasında kazara taşınan türlerdir.

Hobi balıkçılığı da ABD'de yaşanan istilacı tür yayılmalarının birçoğunun nedenleri arasında değerlendirilmektedir. Doğu yakasında bulunan Maine bölgesinden yem olarak kullanılmak üzere toplanan solucanlar hem ülke içerisinde, hem de yurt dışında oldukça çok rağbet görmektedir. Bu solucanlar, içerisinde birçok farklı organizma barındıran deniz yosunuyla kaplanarak paketlenmektedir. Deniz yosununun çevreye atılması halinde yosunun kendisi ya da üzerinde bulunan herhangi bir organizma, yeni alanlara yerleşerek koloniler kurabilmektedir. Deniz salyangozu *Littorina saxatilis*, *Codium fragile* deniz yosunu türleri ve Avrupa çağanozu (*Carcinus maenas*) bu yolla ABD'nin doğu yakasından batıya ulaşan türlerden bazılarıdır.

Çağanoz günümüz şartlarında batı kıyısında giderek daha da çok görülmektedir (bkz. Vaka Çalışması, s. 27).

Yabancı türlerin akvaryumlara gönderilmesi de denizlerdeki istilaların nedenleri arasındadır. Dünya genelinde birçok akvaryumda egzotik balıklar, deniz bitkileri, omurgasız canlılar ya da mercan türleri yer almaktadır. Bu organizmalar birçok örnekte 'doğal' yaşam alanları dışında yaşamlarını sürdüremezken, farklı bazı türler hayatta kalmayı başarabilmektedir. Bu bağlamda kötü şöhrete sahip istilacı türlerinden biri de soğuğa karşı dayanıklı tropikal deniz yosunu türleridir (*Caulerpa taxifolia*). Monako Okyanus Müzesinden kaçan bu yosun türü bugün Akdeniz tabanının geniş bir bölümünü kaplamaktadır (bkz. Vaka Çalışması, s. 25). Florida yakınlarında dalış yapan dalgıçlar bugün yeni bir tehlikeyle karşı karşıyadır: görünüşte güzel fakat zehirli aslan balığı (*Pterois volitans*). Bu tür ilk olarak 1994 kasırgasının ardından fark edilmiş ve büyük olasılıkla kasırga sırasında tahrip edilen bir akvaryumdan kaçtığı tahmin edilmiştir.



Dünya genelinde farklı bölgelere tanıtılan deniz organizmalarının sayısı artan ticaret ve taşıma faaliyetleri, ayrıca limanlar arasındaki bağlantılar nedeniyle hızlı bir şekilde artmaktadır. Bugün yalnızca bir ay içerisinde, bundan bir asır öncesine göre çok daha fazla deniz organizmasının taşınabilmesi hiç de şaşırtıcı bir durum değildir.

Karşı mücadele - neler yapılabilir?

Sorunun boyutu nedeniyle, istilacı denizel türlerle uluslararası ve bölgesel düzeylerin yanı sıra, ulusal ve yerel düzeylerde de mücadele edilmelidir. Denizlerde bulunan istilacı türlerin kontrolünde, karada gerçekleştirilen faaliyetlerden çok daha fazla zorlukla karşılaşmaktadır. Denizlerin birleşik yapısı bu sorunlar arasında gösterilebilir. Bu nedenle denizlerde herhangi bir bölgenin dışarıya kapatılması neredeyse imkânsızdır.

Yine herhangi bir bölgede gerçekleştirilecek zehir verme ve benzeri uygulamalar hedef bölgenin ötesine etki edecektir. Ayrıca istila olaylarının yenilenmesi denizlerde çok daha hızlıdır. Su altında çalışmak, yapılacak müdahaleleri daha da güçleştirmektedir. Bugüne dek istilacı denizel türlere yönelik başarılı müdahaleler görülmüş olsa da, bir istilanın önceden alınacak tedbirlerle engellenmesinin, türlerin yerleşmesinin ardından yapılacak temizlik çalışmalarından çok daha etkili ve düşük maliyetli olacağı açıkça görülmektedir.

İstilacı türlerin kontrolüne yönelik seçenekler

Deniz istilalarının önlenmesi bugüne dek bulunan en verimli seçenektir.

- Hiçbir kasıtlı (deniz balıkları yetiştiriciliği, yem ve benzeri nedenlerle yapılan) yabancı tür tanıştırması izinsiz gerçekleştirilemez. Söz konusu izin ise istila (kaçış) riskinin değerlendirilmesinin ardından verilebilmektedir.
- Kasıtsız bir şekilde farklı bölgelere tanıştırılan türler en aza indirilmelidir. Bir başka deyişle, (balast suları, gövde birikintileri gibi) taşıma mekanizmaları ve geliş yolları tespit edilmeli, değerlendirilmeli ve tüm bu sorunlar için uygun (balast suyu değişimi, iyileştirici uygulamalar ve benzeri) çözümler geliştirilmelidir.
- Bu amaçla Erken teşhis ve hızlı müdahaleye öncelik tanınmalı, böylece yeni istila olayları yayılmadan önce sonlandırılmalıdır. Zemin araştırmaları, denetimler, izleme faaliyetleri ve acil durum planları bu açıdan önemlidir.
- Toplumun katılımı ve bilinçlendirilmesi ise önleme faaliyetlerinde kritik hususlardır.



Kasıtsız tanıştırmaları önlemek

Dünya üzerindeki ticari faaliyetlerin büyük bir bölümü, yeryüzündeki yaklaşık 35,000 gemiyle denizler üzerinden gerçekleştirilmektedir. **Gemilerin balast suları ve gövdede oluşan birikintiler nedeniyle kaynaklanan kasıtsız tanıştırmalar, bu iki soruna yönelik müdahaleleri zorunlu kılmaktadır.**

IMO Gemi Balast Suları ve Sediment Kontrolü ve Yönetimi Uluslararası Sözleşmesi bu amaçla hazırlanan yasal metinlere örnek gösterilebilir. **Sözleşmede balast sularının boşaltılmasından kaynaklanan yabancı tür tanıştırmalarının en aza indirilmesine yönelik prosedürlere yer verilmekte, bunun yanı sıra gemilerin güvenliği ele alınmakta ve balast sularının yönetimi alanında ortak ve standart bir rejim sunulmaktadır.**

Öne sürülen prosedürler arasında açık denizlerde varış noktasına ulaşmadan önce bir geminin balast suyunu alarak tahliye etmesi yer almaktadır. Limanlardan alınan balast sularıyla taşınan organizmalar nehir ağızları ya da nehirlerle kolayca uyum sağlayabilmektedir. Fakat bu organizmaların açık denizlerde salıverilmeleri halinde yaşama olasılıkları oldukça azdır. Bu yöntemde gemiler balast tanklarını denizin ortasında gerçekleştirebilecek ve böylece organizmaların limanlara taşınarak hayatta kalmalarına engel olunacaktır. Fakat ne yazık ki bu yöntem, güvenlik nedeniyle, özellikle aşırı dalgalı denizlerde seyahat eden gemiler için her zaman uygulanabilen bir yöntem değildir. Ayrıca suyun boşaltılması tankın etrafından sediman ya da tabakanın temizlenmesini sağlamamakta ve organizmaların birçoğu balast suları boşaltılsa dahi tank üzerinde kalabilmektedir. Sonuç olarak, aktarmaların açık denizlerde gerçekleştirilmesi deniz istilalarının önlenmesinde oldukça önemli, fakat tek başına yeterli olmayacak bir yöntemdir. Deniz organizmalarının, örneğin sterilizasyon yöntemleri, ozon ya da ısı kullanılarak balast sularının içerisinde yok edilmelerine yönelik yöntemler ise henüz araştırma aşamasındadır. **Bir diğer seçenek ise limanlara balast sularını gemilerden alarak farklı bir gemiye ya da aynı gemiye aktarmadan önce sterilize eden arıtma tesislerinin kurulmasıdır.**

Bugün gemi gövdelerinde taşınan türlere ilişkin herhangi bir uluslararası çalışma bulunmamakta, fakat söz konusu taşıma mekanizmasına ilişkin endişeler giderek artmaktadır. Tutunmayı önleyici boyalar, deniz bitkileri ve hayvanlarının yerleşmesini önleyen kimyasal içerikleri sayesinde gemi gövdelerini yabancı tür kolonilerinden korumaktadır. Tribütlin içeren boyaların kullanımı kısıtlanmış olsa da, bugün TBT içermeyen farklı birçok tutunma önleyici boya alternatifi kullanıma sunulmaktadır. Söz konusu boya türlerinin kullanımı teknelerin boyutuna ve kullanım amacına göre değişiklik gösterebilmektedir. Ayrıca gemi gövdelerinde oluşan tortular incelenebilir ve gerektiğinde tespit edilen organizmalar gövdeden temizlenebilir. Bu süreçte önemli olan, biriken organizmaların temizliği sırasında su kolonunun yerinden oynatılmamasıdır. **Gövdeden temizlenen tüm tortuların yakarak ya da gömerek yok edilmesi ve suya atılmaması gerekmektedir.**

Bu durum yabancı limanlardan gelen gemiler için geçerli değildir. Dinlence amaçlı küçük tekneler de dâhil olmak üzere, istilacı denizel türlerin yerleşmiş olduğu yurtiçi limanlardan gelen tüm gemiler varış noktaları için büyük risk taşımaktadır. **Üzerlerinde tortu oluşacak kadar su içerisinde kalan istiridye kafesleri, şamandıralar, şeritler ve benzeri araç ve gereçlerin taşınması da denizel türlerin farklı bölgelere tanıtılması ya da yayılmasına neden olabilmektedir.** Yerel düzeyde konu hakkında yeterli farkındalığın oluşturulması, böylece bireylerin atılacak adımlardan haberdar olmaları önemlidir.

Türlerin kanallar üzerinden seyahat etmeleri teknik olarak da mümkündür. Örneğin, Süveyş Kanalına yönelik yönetim uygulamaları arasında güçlü bir tuz bariyerinin yerleştirilmesi ya da suyun kimyasal ya da biyolojik müdahalelerle mevcut tüm organizmaları öldürecek hale getirildiği bir kilit sisteminin kurulması düşünülebilir.

Herhangi bir türün kasıtlı olarak tanıştırılması halinde istila olaylarının önlenmesi

Bazı uluslararası çalışmalarda, su ürünleri yetiştiriciliği, akvaryum ticareti ya da hobi balıkçılığı gibi yollarla türlerin kasıtlı olarak tanıştırılmasının ardından ortaya çıkan istilalara yönelik müdahaleler yer almaktadır. Bu çalışmalardan Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve Gıda ve Tarım Örgütü'nün Deniz Ürünleri Yetiştiriciliğinde Davranış Kuralları adlı metinleri (deniz balıkları da dâhil olmak üzere) yetiştiricilik faaliyetlerinde istilacı yabancı

türlerin kullanımını sonlandırmayı amaçlamakta ve yabancı türlerin kullanımı öncesinde kapsamlı değerlendirmelerin yapılmasını talep etmektedir.

Uluslararası Denizde Keşif Konseyi'nin Deniz Organizmalarının Tanıştırılması ve Taşınmasına Dair Uygulama Esasları metni ise tanıştırılmış türlerin güvenli kullanımına yardımcı olan kapsamlı bir çalışma olmasına karşın, kuralların uygulanması gönüllülük esasına bağlıdır.



Erken teşhis, hızlı müdahale

Herhangi bir türün belirli bir alana tanıştırılmasının ardından bu alanın tespit edilmesi ve gereken adımların yerleşme ve yayılma öncesinde hızlı bir şekilde atılması oldukça önemlidir. Fakat denizlerin açık yapısı düşünüldüğünde bu durum bir hayli güçleşmektedir. Yine de herhangi bir istilacı türün henüz çevreye yayılmamışken tespit edilmesi halinde temizleme işlemi hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilir. Bu nedenle araştırmaların önemi büyüktür. Söz konusu araştırmalar yabancı türlerin tanıştırılabileceği limanlara ya da özellikle koruma gerektiren alanlara odaklanabileceği gibi, belirli bazı (yüksek risk taşıdığı tespit edilen) türleri hedef alabilir ya da genel araştırma şeklinde gerçekleştirilebilir. Araştırmalar yabancı türlerin tespitinden sorumlu ve genellikle öncelikli hedeflere, yüksek risk taşıyan bölgelere ya da değerli kaynaklara odaklanan ağlar ya da örgütler tarafından gerçekleştirilebilir. Araştırmalar aynı zamanda olağan

faaliyetlerinde istila olaylarına rastlayan örgütler ya da bireyler tarafından da gerçekleştirilebilir. Etkilenme olasılığı yüksek sanayi çalışanları ya da deniz habitatlarında dinlence ya da hobi amaçlı faaliyetlerde bulunan kişiler istila olaylarıyla mücadele için faydalı işbirliği ağları oluşturabilir. Yöre halkı genellikle yaşadığı alanı çok iyi bilmekte ve yaşanacak herhangi bir değişikliği kolayca fark edebilmektedir.

Egzotik türler de dâhil olmak üzere belirli bir alanda var olan canlı türlerini belirleyen ve kayıt altına alan araştırmalar da bu alanda atılan faydalı adımlar arasındadır. Söz konusu araştırmalar istila riski taşıyan tüm limanlar ve marinalarda gerçekleştirilebilir. Araştırmaların ardından yeni türlerin gelişini tespit edebilmek amacıyla izleme çalışmaları yürütülmelidir.



Farkındalık ve eğitim

Halkın yeni türlerin araştırılmasına teşvik edilmesinin yanında bazı eğitim ve farkındalık programlarıyla katılım düzeyinin artırılması gerekebilmektedir. **Balıkçılarının gün sonunda fazla yemlerini ve ambalajlarını evlerine götürmeye ya da farklı bölgelere hareket etmeden önce teknelerini temizlemeye teşvik edilmeleri, yabancı türlerin tanıtılması ve yayılmasının önlenmesine yönelik çalışmalara katkıda bulunmalarını sağlayacaktır. Dinlenme amacıyla uzun mesafelerde seyahat eden yatların gövdeleri kuru havuzlarda düzenli olarak temizlenmelidir. İnsanların evlerinde bulunan akvaryumlarda oluşan atıkları bilinçli bir şekilde yok etmeye yönlendirilmeleri ise deniz yosunları ya da balık türlerinin yeni alanlara tanıtılmasını önleyecektir.**

Yerel halkın büyük çoğunluğu bu tür talepler karşısında olumlu tavır takınmakta ve çevreye bilerek zarar vermek istememektedir. Okul düzeyindeki eğitim faaliyetleri de oldukça önemlidir. Örneğin, Hawaii adasında gerçekleştirilen, tanıtılmış türlerin tehlikelerine ilişkin eğitim kampanyasında, görevli ekip tarafından renkli kartlar hazırlanmış, bu kartlarda 'iyi' yerli türler ve 'kötü' istilacı türler resmedilmiştir. Bu kartlar çocukların tanıtılmış türlerin tehlikelerini öğrenmeleri ve mümkün olan her durumda bu türleri tespit etmeye çalışmalarını sağlamak amacıyla okullarda dağıtılmıştır.

İmha ve kontrol

Herhangi bir deniz organizmasının, belirli bir alana yerleştikten sonra kontrol altına alınması oldukça güçtür. Bugüne kadar deniz organizmalarının yok edilmesinde yalnızca bir kez, Avustralya sularındaki siyah çizgili midye türünde başarı sağlanmıştır. Fakat bu müdahalede marinanın tamamına kimyasal maddeler salınmış ve tüm yerli canlılar da imha edilmiştir. Operasyon üç marina ve 420 gemide gerçekleştirilmiş, dört hafta içerisinde (dalıgıçları timsahlardan koruyan keskin nişancılar dâhil olmak üzere) 270 kişi seferber edilmiş ve 2,2 milyon Avustralya doları harcanmıştır.

Yerleşik istilacı denizel türlerin imhasında bugüne dek çok farklı yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemlerden bazılarıyla hedef popülasyonlarda azalma elde edilmiştir. Fakat bu çalışmaların sürekli olarak sürdürülmesi gerekmektedir ve bu da yüksek maliyetlere neden olmaktadır. Benzer çalışmalara örnek olarak, Avustralya'nın Tazmania kentinde bulunan Hobart limanının Japon denizyıldızı (*Asterias amurensis*) tarafından istilaya uğraması verilebilir (bkz. Vaka Çalışması, s. 24). Çalışma sırasında kimyasal maddeler

ve manuel temizlik yöntemleri birlikte kullanılmış, fakat bugüne dek hedef popülasyon üzerinde çok az bir etki yaratılabilmektedir (bkz. Vaka Çalışması, s. 25).

Kaliforniya San Francisco Körfezi'nde 2,5 m genişliğinde ve 6 m yüksekliğindeki 'crabzilla' adı verilen araç, büyük döner tekerlekleriyle sürekli gezinerek Çin yengeçlerini yakalamakta, yengeçlerle birlikte yakalanan balıklar ise açılan küçük deliklerden kayarak dışarı çıkmaktadır. Balıkla körfeze geri dönerken, yengeçler gübre olarak kullanılmak üzere öğütülmektedir. Hawaii'de bulunan Kaneohe Körfezi'nde ise mavnalara bağlanan 'süper emici' cihaz yardımıyla, zeminde kalım bir tortu oluşturan ve yerli mercanları öldüren istilacı yabancı yosunlar (*Gracilaria salicornia*) yok edilmektedir. Birçok ülkede biyolojik kontrol yöntemleri de değerlendirilmektedir. Fakat bu yöntemler kontrol için kullanılan maddelerin farklı bölgelere bulaşma riski nedeniyle oldukça tehlikeli bir yaklaşımdır.



Sen de bir şeyler yapabilirsin

"Önlemler önceliklerimiz olmalıdır" dersek mübalağa etmiş olmayız. Yeni türlerin denizlere tanıtılmasının azaltılması önlenmesi için çalışmaların artırılması gerekmektedir. Kasıtlı tanıtımlar da dâhil olmak üzere tüm nedenler ele alınmalıdır. Ayrıca bir erken uyarı ve hızlı müdahale sistemi kurulmalıdır.

İstilacı denizel türler uluslararası sözleşmelerden bölgesel anlaşmalara, ulusal planlarda yerel çalışmalara, toplumun teşvik edilmesi ve yetkilendirilmesi de dâhil olmak üzere tüm düzeylerde dikkate alınmalıdır. Yönetim anlayışı tüm yönleriyle tedbir ilkesine göre planlanmalıdır. Yani tüm yabancı türler potansiyel birer risk olarak görülmelidir.

Neler yapabilirsiniz?

- İstilacı yabancı türlerle ve etkileriyle ilgili daha fazla bilgi edinin.
- Her zaman gözünüzü açık tutarak olağandışı herhangi bir hayvan ya da bitki gördüğünüzde ilgili makamları ya da bilim insanlarını haberdar edin.
- Balıkçılık, dalış ya da tekne seyahati gibi faaliyetlerde araç ve teknenizi kontrol edin, gerektiğinde temizleyin ve böylece istenmeyen organizmaların seyahatini önleyin.
- Kullanılmış yemleri ya da paketlemede kullanılan yosunları atmayarak su yolları ya da denizlerde birikmelerini önleyin.
- Balık havuzlarını, süs havuzlarını ya da akvaryumları doğal su yollarına boşaltmayın (ve kentsel alanlardaki birçok su giderinin organizmaları nehirlere ya da denizlere taşıyabileceğini hatırlayın).
- Ailenizi ve arkadaşlarınızı aktif katılıma davet edin, farkındalık oluşturun.
- Bölgenizdeki izleme çalışmalarına destek olun.
- Karar mercii makamları istilacı denizel türleri önemli bir konu olarak ele almaya teşvik edin.



Yabancı denizel türlere ilişkin çevrimiçi kaynaklar

IUCN Türlerin Yaşam Komisyonu (SSC) İstilacı Türler Uzman Grubu (ISSG)

ISSG, istilacı yabancı türlere ve istilaların önlenmesi, kontrol edilmesi ve istilacı türlerin yok edilmesine yönelik farkındalığı artırarak, doğal ekosistemlere ve içerdikleri yerli türlere yönelik tehditleri azaltmayı hedeflemektedir. ISSG tarafından 'Alien' adında bir haber bülteni hazırlanmakta ve bir e-posta sistemi kullanılmaktadır. <http://www.issg.org>

ISSG tarafından yönetilen Küresel İstilacı Türler Veri Tabanı, istilacı yabancı türlere ilişkin farkındalığı arttırmayı ve etkili önleme ve yönetim faaliyetleri sağlamayı amaçlamaktadır. <http://www.issg.org/database>

Küresel İstilacı Türler Programı (GISP)

GISP, istilacı türlerin yayılmasını ve etkilerini en aza indirerek biyoçeşitliliğin korunmasını ve geçim kaynaklarının sürdürülebilmesini hedefleyen uluslararası bir ortaklıktır. GISP, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin 8(h) Maddesinin uygulanmasına destek olmaktadır ve bugüne dek hazırladığı ürün ve yayınlarla istilacı türlere ilişkin bilgi ve farkındalığa ciddi katkılar sağlamıştır. <http://www.gisp.org>

Ulusal Biyolojik Bilgi Altyapısı İstilacı Türler Bilgi Ağı

İstilacı Türler Bilgi Ağı, istilacı türler bilgi sistemleri, veritabanları ve veri setlerini içeren bir kataloğun da yer aldığı bazı faydalı veri kaynaklarına ulaşılmasını sağlamaktadır. <http://invasivespecies.nbi.gov/dbases.html>

GloBallast Ortaklıkları

Gemilerin Balast Sularındaki Zararlı Sucul Organizmaların Tanınmasının Azaltılması Hususunda Gelişmekte Olan Ülkeler Arasında Ortaklıkların Kurulması ya da GloBallast Ortaklıkları Projesi (GBP), ihtiyaç sahibi gelişmekte olan ülkeler ve bölgelere, gemilerin balast sularının ve sedimanlarının yönetimi ve kontrolüne yönelik sürdürülebilir ve risk tabanlı mekanizmalar sunarak, istilacı sucul türlerin gemiler tarafından taşınmasıyla ortaya çıkan olumsuz etkilerin en aza indirilmesine yardımcı olmaktadır. <http://globallast.imo.org/>

IUCN Küresel Deniz Programı

IUCN Küresel Deniz Programı sekiz ana konuya odaklanmaktadır ve bu konulardan biri de istilacı yabancı denizel türlerin yönetimidir. Bu bağlamda gerçekleştirilen aktiviteler arasında istilacı yabancı denizel türlerin tespiti ve yönetimine yönelik saha çalışmaları, kapasite oluşturma ve bilinçlendirme projeleri, ayrıca denizel türlerin tanıştırılmasını düzenleyen uluslararası yasal çerçevelerin desteklenmesine yönelik politika çalışmaları yer almaktadır. <http://www.iucn.org/marine>

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (CBD)

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, dünya üzerindeki biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesine yönelik bir takım görevler öne sürmektedir. Sözleşmede üç temel hedef belirlenmiştir: biyolojik çeşitliliğin korunması, ilgili bileşenlerin sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve genetik kaynakların kullanımından elde edilen faydaların adil ve eşit bir şekilde paylaşılması. Sözleşmenin 8. Maddesinde taraflara, ekosistemleri, habitatları ya da türleri tehdit eden yabancı türlerin tanıştırılmasının önlenmesi, bu türlerin kontrol altına alınması ya da yok edilmesi yönünde bir çağrı yapılmaktadır. Ayrıca CBD kapsamındaki birçok Çalışma Planında istilacı türler konusu ele alınmaktadır. <http://www.biodiv.org>

Vaka alışmaları

Zebra midyesi ve milyar dolarlık kriz



Zebra midyesi (*Dreissena polymorpha*), Hazar Denizi, Karadeniz ve Azak Denizi'ne has bir türüdür. Zebra midyesi bir tatlı su türü olmasına rağmen, bu bölümde istilacı türlerin neden oldukları zarara apaçık bir örnek olarak sunulmaktadır. Balast sularıyla Kuzey Amerika'ya taşınan midyeler bugün biyolojik istilaların en bilinen örneklerinden biridir. Bu tür günümüzde Birleşik Krallık, Batı Avrupa, Kanada ve ABD bölgelerinde yerleşik durumdadır. ABD'de bulunan midyeler Rocky Dağlarının doğusunda bulunan tüm büyük nehir havzalarına yayılmış durumdadır. Zebra midyeleri hızlı bir şekilde çoğalmaktadır. Bu türe ait bir dişi, yılda birkaç milyon yumurta üretebilmekte ve bu yumurtalar tüm yüzeyleri, hatta birbirlerinin üzerini kaplamaktadır. Midyeler besin arayışında zooplanktonlarla mücadele etmekte ve yerli yumuşakça türlerini rahatsız ederek boğlmalarına ve a kalmalarına neden olmaktadır.

Zebra midyelerinin türünün yıkıcı etkileri, 1980'li yılların ortasında kazara tañıřtırıldıkları Amerika Büyük Gller bölgesinde açıkça görülebilmektedir. Midyeler doğal ekosistemleri kaplayarak su koşullarını değiştirmiş ve balıkçılık faaliyetlerini ciddi düzeyde etkilemiştir. Bu tür ayrıca diğer yabancı türlerin önünü açarak 'istila krizi' olarak bilinen sürece öncülük etmiştir. Midyeler aynı zamanda altyapıya da ciddi zararlar vermektedir. 1989 ve 2000 yılları arasında ABD genelinde meydana gelen maddi hasar 750 milyon ile 1 milyar USD arasındadır. Ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerin ulaştığı düzey, 1990 yılında ABD hkmetini balast sularına ilişkin ilk ulusal yasayı hazırlamaya itmiştir.

Zebra midyeleriyle ilgili en önemli endişe konusu, bu türün kolayca yayılabilme yeteneğidir. Bu midye türü, okyanuslarda seyir eden gemilerin balast sularında kıtalar ve Büyük Gller arasında taşınmıştır. Küçük gllere ise karayolu ulaşımı, gemi gövdeleri, çapalar ve römorklar aracılığıyla ulaştıkları tahmin edilmektedir. Bu türe ait larvalar aynı zamanda dalgıç elbiselerinde, bilimsel numune alma ekipmanları ya da balık stoklarında taşınabilmektedir. Planktonik larvaların akış aşağı yönde taşınması nedeniyle Kuzey Amerika'daki yayılma hızı çok daha yüksektir. Ayrıca ördeklerin bile tüylerinin arasında bu türün larvalarını taşıyabildikleri düşünülmektedir.

Midyelerin yerleştikleri sulardan ya da yüzeylerden temizlenmeleri için birçok yöntem geliştirilmiş, fakat bunlardan hiçbiri doğaya yayılan midyelerin kontrolünde başarılı olamamıştır. Bu nedenle beklenmedik yayılmaların önlenmesi öncelik olarak ele alınmaktadır. Uzun mesafeli seyahatlerde balast sularının açık denizlerde gerçekleştirilmesi tür tañıřtırmalarını azaltacaktır. **Toplumun katılımı ise istilaların önlenmesi, teknelerin, römorkların ve diğer ekipmanların bir sudan diğerine geçiş yaparken temizlenmesi açısından oldukça önemlidir. Bilinçlendirme kampanyaları ise bu türün kontrol altına alınmasında kritik bir rol oynamaktadır.**



Arktik istila vakası

devasa kırmızı kral yengeci

Norveçli çevrebilimciler ve balıkçılar, bugünlerde Rusya'dan yola çıkan ve hızlı bir şekilde Norveç kıyılarına ulaşabilen kırmızı kral yengeci (*Pralithodes camtschaticus*) istilası tehdidi hakkında uyarılarda bulunmaktadır.

Bu tür, Sibirya'nın Kamçatka Yarımadası çevresine, kuzey Pasifik sularına ait bir türdür ve güneyde Japonya'nın kuzeyindeki Hokkaido, doğuda ise Alaska yakınlarındaki Aleut Adalarına kadar yayılmaktadır. Bu tür obur bir etçildir ve yumurtalar ya da diğer yengeç türleri de dâhil olmak üzere, önüne çıkan ve yenebilen tüm bitki ve hayvanları tüketebilmektedir. Bu tür 10 yılda olgunlaşmakta, yaklaşık 30 yıl yaşamını sürdürmekte ve 10 kilo (22 lbs) ağırlığa, 1.5 m (4'9") boyuta ulaşabilmektedir. Avrupa'da bu türü avlayan hiçbir canlı bulunmamaktadır.

1960 yılında Sovyet ekonomi uzmanları yengeçlerin yerel düzeydeki balık verimini arttırmak üzere bölgeye tanıştırdığını kabul etmiştir. Yengeçler Rusya'nın Pasifik yakasında yakalanmış, kara üzerinden taşınarak Barents Denizi'ne salınmıştır. Yaklaşık yirmi yıl boyunca hiçbir değişim görülmemesine rağmen, 1980'li yılların sonlarında bu yengeçler Batı'ya doğru yayılmaya başlamış ve 1992 yılından itibaren Norveç sularında büyük bir yengeç popülasyonu oluşmuştur. Bugüne dek Svalbard Adaları'na kadar ulaşmış ve güneyde Norveç'in Finnmark kıyısına doğru ilerlemeye devam etmektedir. 2006 yılı itibarıyla Lofoten Adaları'na varan bu yengeç türünün yakın gelecekte güneyde Portekiz'e kadar ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Yengeçler Barents Kıyısı genelinde faaliyet gösteren balıkçılar için ciddi sorunlar meydana getirmiş, ticari açıdan değer taşıyan balık ve midye türlerini öldürmüş ve balıkçı ağlarına zarar vermiştir. Fakat bazı insanlar yengeçleri yakalayarak kârlı bir geçim kaynağı olarak kullanmaya başlamıştır. Bugün canlı yengeçler Londra'daki lüks restoranlara ihraç edilmektedir.

Bu yengeç türünün ekolojik etkileri ise tam olarak bilinmemektedir. Sonuç olarak durumdan etkilenen balıkçılar ve çevreciler sayıları giderek artan bu yengeç türüyle ilgili endişelerini ifade ederken, ticari çıkarları doğrultusunda hareket eden kişiler yabancı kral yengeci türünün ekolojik zararlarına ilişkin herhangi net bir kanıtın var olmadığını öne sürmektedir.

Fakat bugün dünya genelinde gerçekleşen biyolojik istilalardan öğrendiğimiz acı gerçek, kanıt yokluğunun yokluğun kanıtı olmadığıdır. Tanıştırılmış türlerin istilaya başladıkları zamana kadar beklemek yapılacak tüm müdahaleler için geç kalınmasına neden olacaktır. Bu nedenle yabancı türlere her zaman temkinle yaklaşılmalıdır. Her yabancı türün, herhangi bir tehdit oluşturmadığına dair inandırıcı bulgular elde edilene kadar, potansiyel birer istilacı olarak ele alınması gerekmektedir.

Kral yengeci örneğinde ise türün daha çok yayılmasını önleyecek müdahalelere odaklanılmalıdır. Norveçli ve Rus yetkililer, yengeçlerin Norveç yönetimi altındaki 26 derece batı meridyenine (Norveç North Cape kıyısına) ulaştığı konusunda hemfikirdir. Norveç devleti North Cape kıyısının batısındaki yengeçlerin yayılmayı önlemek amacıyla yakalanmasını teşvik etmektedir. Fakat yengeç ticaretiyle uğraşan balıkçılar, yengeçlerin az yoğunlukta bulundukları 'yayılma cephelerinden' ziyade, yoğun olarak yaşadıkları alanlarda faaliyette bulunmaktadır. Bu durum yengeç balıkçılığının yayılmanın engellenmesindeki rolünü gözler önüne sermektedir.

Kaçak

Atlantik somonu



Atlantik somonu (*Salmo salar*), Atlantik Okyanusu'na has bir türdür ve genellikle tatlı su gölleri ve nehirlerde dünyaya gelmektedir. Olgunlaşır olgunlaşmaz okyanusa göç ederek 9 kg ağırlığına ulaşmaktadır. Somonlar, özellikle Avrupa'da spor amacıyla avlanmaktadır ve dünya genelinde en çok tüketilen balık türlerinden birini oluşturmaktadır. Bu türün yetiştiricilik faaliyetleri için taşınması dahi istihdam fırsatları yaratmakta ve ekonomik faydalar getirmektedir. Fakat balık tesislerinden kaynaklanan kirlilik de dâhil olmak üzere bu türe ait olumsuz etkiler de görülmekte, ayrıca somonlar tesislerden kaçmak, melezleşme, hastalık taşıma ve rekabet gibi nedenlerle yerli türlere zarar verebilmektedir. Atlantik somonu bugün Avustralya, Yeni Zelanda ve Şili'nin yanı sıra ABD'nin Batı Yakası ve Kanada kıyılarında görülebilmektedir.

Tarihi gelişimine bakıldığında, Pasifik kıyısındaki beş doğal türden biri olan yerli somon türü Pasifik Kuzeybatısı ve Alaska'nın yapısı ve ekonomisinde önemli bir rol oynamıştır. Fakat barajlar, kentleşme hareketi ve ormanların tahrip edilmesi büyük bir kayba neden olmuş ve görkemli Pasifik somonları birçok bölgede mazide bir hatıra olarak kalmıştır. ABD Ulusal Deniz Balıkçılığı Dairesi, tehdit altındaki yerli somon türlerini içeren bir liste hazırlamıştır. Doğal somon sürülerinin sayısı azaldıkça fiyatlarda artış yaşanmaktadır. Bunun yanı sıra, teknolojik gelişmeler somon yetiştiriciliğini uygulanabilir ve ekonomik açıdan verimli bir seçenek haline getirmiştir. Yerli Pasifik somonu yetiştiriciliğine ise 1970'li yıllarda Pasifik Kuzeybatısı'nda (Alaska dışında) başlanmıştır.

1980'li yılların sonlarında, British Columbia (Kanada) ve Washington State (ABD) bölgelerindeki somon çiftlikleri, yerli türler yetiştirmek yerine Kanada'nın doğu kıyılarından ve Avrupa'dan Atlantik somonu ithal etmeye başlamıştır. Taşınmalardan bazıları Kanada içerisinde (doğu yakasından batı yakasına) gerçekleşmiş, fakat balıkların kendi başlarına geçemeyecekleri devasa bir ekolojik sınır geçildiği için yabancı türlerin tanıştırılmasına neden olmuştur.

Somon yetiştiriciliği günümüzün gıda ihracatında ve istihdam fırsatlarında önemli bir yere sahipken Atlantik somonunun yabancı bir tür olmasının neden bir sorun teşkil ettiği sorulabilir. Hatta çiftlik somonunun hâlihazırda birçok sorunla karşı karşıya bulunan yerli somon türü üzerindeki baskıyı azaltacağı dahi düşünülebilir. Fakat gerçek şu ki geniş çiftlik somonu stokları fiyatlarda düşüşe neden olmuş ve sonuç olarak balık ticaretiyle uğraşan kişiler geçimlerini sağlayabilmek için daha fazla yerli somon yakalamak zorunda kaldıklarını ifade etmiştir. Çiftliklerde yetiştirilen Atlantik somonu genellikle doğal su kütlelerine kurulan geniş havuzlarda büyütülmektedir. Her yıl binlerce somon kazara ya da çok küçük oldukları gerekçesiyle kasıtlı bir şekilde Pasifik kıyılarına salınmaktadır. Ortaya çıkan devasa 'biyolojik kirlilik' ve bu türün yerli Pasifik somonu için oluşturduğu tehdit önemli bir endişe konusu haline gelmiştir.

Atlantik somonu bugün yabancı bir tür olarak tanıştırıldığı birçok farklı bölgede görülebilmektedir: 2000 yılında, British Columbia bölgesinde spor, araştırma ve ticaret amacıyla 7,833 yetişkin somon yakalanmıştır. Cinsel olarak olgunlaşmış Atlantik somonları Kuzey bölgesinde ve hatta Alaska'da dahi yaygın bir şekilde görülebilmektedir. 1998 yılında yabancı somonların doğal ortamlarda da var olduklarına dair ilk açıklama (British Columbia yönetiminden) gelmiştir. Yabani Atlantik somonu yavruları kendi doğal çevrelerinde oldukça agresif bir yapı sergilemektedir. Kuzey Amerika'nın Batı yakasına bırakılan yumurtalardan üreyen yabancı yavru balıklar, yerli yavrularla mücadele etmeleri ve yerli pembe somonlar ve köpek somonu türlerini avladıkları için, yerli somon türlerine yönelik büyük bir tehdit haline gelmiştir.

Alaska Balık ve Av Hayvanları dairesi bugünlerde yabani Atlantik somonunu yerli Pasifik somonu türlerine yönelik ciddi bir tehdit olarak görmektedir. Bu bağlamda somon balıkçılığının karada yer alan tesislerle sınırlandırılması, Atlantik somonunun doğal çevrelere bırakılmasının yasaklanması ve bugün British Columbia bölgesinde bulunan tesislerden başka, daha batıda herhangi bir yetiştiricilik faaliyetine izin verilmemesi düşünülmektedir. Fakat Dairenin British Columbia ya da Washington State üzerinde herhangi bir etkisi bulunmamakta ve bu bölgelerde politik sınırlar nedeniyle somon yetiştiriciliği durdurulamamaktadır. Etkili yabancı tür yönetimi için politik sınırların aşılması gerekmektedir.

Carijoa riisei mercanı, aynı zamanda dallı boru mercan ya da turuncu yumuşak mercan olarak bilinen, yumuşak bir mercan türüdür. Bu tür doğal olarak Batı Atlantik ve Karayipler'de, Florida'dan Brezilya'ya geniş bir alanda yaşamaktadır. Hawaii adasına tanıtılması ise 1972 yılında gerçekleşmiştir. Fakat bölgede nasıl yayıldığına dair herhangi net bir bilgi bulunmamaktadır.

Carijoa riisei mercan türü geniş zooplanktonlarla beslenen ve yerli türlerin ihtiyaç duydukları besinleri de tüketen, doymak bilmeyen bir yiyicidir. Hızlı bir şekilde üreyen bu mercan türü, bölgelerinde bulunan diğer canlı popülasyonlarını geride bırakabilmektedir. Mercanlar doğal mercanların ve kabuklu deniz ürünlerinin bulunduğu bölgeler de dâhil olmak üzere neredeyse tüm sert yüzeylere, metal, plastik ve beton yapılara, ayrıca dalgıçlar için büyük önem taşıyan yapay resiflere dahi tutunabilmektedir. Tüm bu özellikler sayesinde söz konusu mercan türü, kısa sürede zararlı bir canlı haline gelmiş ve Hawaii adasına ekolojik ve ekonomik açılarından ciddi zararlar vermiştir.



Uygun koşullarda mercanlar hızlı bir şekilde büyüebilmekte ve 120 m derinliğe kadar, bulundukları bölgeleri işgal edebilmektedir. 2001 yılında Maui açıklarında gerçekleştirilen bir araştırmada mercanların ticari amaçla kullanılan siyah mercan türünün yüzde 90'ının yok ettiği belirtilmiştir.

İlk kez tespit edildiğinde bu mercan türünün zararsız olduğu düşünülmüş ve gerekli tedbirler alınmamıştır. Fakat bugün bu türün Hawaii'de bulunan 287 yabancı denizel tür arasında en istilacı tür olduğu bilinmektedir. *Carijoa riisei* mercanı ekosisteme ciddi zararlar vermiş ve bugün ABD'de mercandan yapılan takılar ve hediyelik eşyalardan elde edilen yıllık 30 milyon USD değerindeki gelir kaynaklarını tehdit eder hale gelmiştir. Bugüne dek söz konusu mercan türünü kontrol altına alabilecek hiçbir yöntem bulunamamıştır.

**O kadar da
yumuşak değil!**

Carijoa riisei

Karadeniz'in felaketi

Ktenoforlar

Ktenofor (*Mnemiopsis leidyi*), boyu 10 cm'ye kadar ulaşabilen, balık yumurtaları ve larvaları da dâhil olmak üzere tüm zooplankton türlerini yiyebilen ve işgal ettiği bölgelerdeki besin zincirini bozan karnivor bir avcıdır. Ktenoforlar, dışarıdan denizanasını anımsatmalarına rağmen, biyolojik olarak oldukça farklı bir yapıya sahip ve farklı bir soya aittirler. Aslen Amerika kıtasının Atlantik koylarında bulunan ve yayılmaları doğal avcılar ve parazitler tarafından kısıtlanan bu tür, çok farklı ısılarda ve tuzluluk oranlarında yaşamını sürdürebilmektedir. Ktenofor popülasyonları 'ani yükseliş ve düşüş' döngüsünü izleyerek yüksek yoğunluklara ulaşabilmektedir.

Ktenoforlar, 1980'li yılların başlarında gemilerin balast suları aracılığıyla kazara Karadeniz'e tanıtılmıştır. Yine yakıt tankerlerinin balast sularıyla Hazar Denizi'ne kadar ulaşmıştır. Buldukları bu yeni ve avcılardan uzak yaşam alanında, yani Karadeniz ekosisteminin tamamında büyük bir düzensizliğe yol açmıştır. Açığa çıkan besinler ve diğer kirlilik türleri ise sorunu çok daha şiddetli hale getirmiştir. 1992 yılı itibariyle ticari balık türlerinde yaşanan azalma nedeniyle oluşan yıllık kayıp 240 milyon USD değerine ulaşmıştır.



Ktenofor türünün çevreye yayılmasıyla birlikte tüm biyoçeşitlilik düzeylerinde peş peşe sorunlar baş göstermiş, avcı balıklar ve yunuslar dahi yok olmaya başlamıştır. Karadeniz ve Azak Denizi'nde bulunan balık stokları ktenoforların balık yumurtaları ve larvalarını yemesi nedeniyle büyük kayıp yaşamıştır. Hazar Denizi ekosistemindeki etkileri ise Karadeniz'den çok daha hızlı ve şiddetli bir şekilde hissedilmiştir. 2001 yılı itibariyle bu türün getirdiği yankılar tüm düzeylerde hissedilmeye başlamış, en üst düzey avcılar ve Hazar fok balıkları dahi durumdan etkilenmiştir.

1997 yılında ise ilginç bir şekilde, farklı bir ktenofor türü olan *Beroe ovata* istilacı Karadeniz'in kuzeydoğusunda görülmeye başlanmıştır. Bu tür *Mnemiopsis leidyi* ktenoforlarıyla beslenmeye başlamış ve popülasyonda yaşanan azalma nedeniyle Karadeniz ekosisteminde bir toparlanmanın başlatılmasına olanak tanımıştır. Zooplankton, fitoplankton, yunus balığı, balık türleri ve hatta balık yumurtaları ve larvaları için şartların iyileştiği görülmektedir. *Beroe ovata* türünün *Mnemiopsis leidyi* ktenoforuna yönelik bir biyolojik kontrol yöntemi olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Fakat taşıdığı riskler göz önünde bulundurulduğunda, biyolojik kontrol amacıyla farklı bir yabancı türün kullanılması başvurulacak son yöntem olmalıdır. Ne olursa olsun herhangi bir türün kasıtlı olarak farklı bir bölgeye tanıtılması düşünüüyorsa, öncelikle kapsamlı bir risk analizinin yapılması ve çevresel faydalar da dâhil olmak üzere, maliyet ve getirilerin incelenmesi gerekmektedir.

Aynı zamanda 'wakame' ya da Japon laminaryası olarak bilinen *Undaria pinnatifida* deniz yosunu türü, gıda olarak tüketildikleri Japonya, Çin ve Kore bölgesine has bir türdür. 3 m boyuna ulaşabilen bu yosun türü, genellikle soğuk suları tercih etse de, çok farklı koşullara uyum sağlayabilmektedir. *Undaria* yosunu halat, pilon, şamandıra, tekne gövdesi, şişe, yüzen dubalar ve plastik gibi hemen hemen tüm sert yüzeylerde büyüebilmektedir. Bu tür ayrıca farklı doğal çevrelere yerleşebilmekte ve istiridye kabukları, çift kabuklu canlılar ve diğer kabuklu deniz ürünlerinin ve hatta diğer yosun türlerinin üzerinde gelişebilmektedir. *Undaria* türü yoğun ormanlar üretebilmekte,



Undaria

'katil yosun'

yaşam alanı ve ışık için yerli türlerle mücadele ederek çoğu zaman, özellikle de geniş yerli yosunların bulunmadığı durumlarda bu türlere üstünlük kurabilmektedir. Yeni Zelanda'da bu yosun türüne, neden olduğu zararın ancak önemli bir zararlı kara bitkisi olan karaçalı tarafından verilebileceği düşünülerek, 'denizlerin karaçalısı' adı verilmiştir.

Undaria, ticari amaçlarla Fransa'nın Britanny bölgesine tanıtılmış ve ardından Birleşik Krallık, İspanya ve Arjantin'de görülmeye başlanmıştır. Bu tür aynı zamanda kasıtsız bir şekilde Avustralya, Yeni Zelanda ve İtalya'ya da taşınmıştır. Kasıtsız tanıtımlar balast suları ya da gemi gövdeleri, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği ile birlikte canlı gıda ticareti faaliyetleri aracılığıyla gerçekleşebilmektedir.

Undaria istilasının etkileri ise oldukça geniş kapsamlıdır. Bu tür kafeslere ya da halatlara tutunarak, yetiştirilen türlerin büyümesini engelleyerek ya da yerini alarak ve işçilik ve üretim masraflarını artırarak deniz çiftçiliği faaliyetlerinde sorunlara yol açmaktadır. *Undaria* türü, ayrıca gemilerin alt kısımlarına tutunarak hareket kabiliyetini kısıtlamakta, işletme ve bakım masraflarını artırmaktadır.

Tüm diğer istilacı türlerde olduğu gibi, *Undaria* türünün kontrol edilmesinde de en verimli yöntem tanıtılma ve istila yollarının engellenmesidir. *Undaria* türü mikroskopik sporlar aracılığıyla serbest bir şekilde yayılabileceği için, bu türün yok edilmesi oldukça zordur ve uzun süreli bir çaba gerektirmektedir.

Bu türe yönelik Erken teşhis ve başarılı hızlı müdahale örneği olarak Yeni Zelanda açıklarındaki Chatham Adaları'na bakılabilir. 2000 yılında bölgede seyreden bir balıkçı teknesi *Undaria* istilasına uğramıştır. Yeni Zelanda Balıkçılık Bakanlığı bu teknenin (Biyogüvenlik Kanunu kapsamındaki yetkilere dayanarak) bulunduğu yerden alınması talimatını vermiş, fakat kötü hava koşulları nedeniyle kurtarma çabaları başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Ardından yosunların gövdeden temizlenmesi için yeni yöntemlerin kullanılmasına karar verilmiştir. *Undaria* yosununu mikroskopik düzeydeyken öldürmek üzere gövdeye ısı uygulanmıştır. Ayrıca mıknaş yardımıyla tekne gövdesine köpükle kapatılmış kontrplak kutular yerleştirilmiştir. Destek gemisi yüzeyine bağlanan bir dizel jeneratörle elektrik verilen kutular yosun tabakasını 10 dakika boyunca 70°C'de ısıtmış, ulaşılmayan bölgeler için bir ateş tabancası kullanılmıştır. Çalışmanın dalgıçlar tarafından tamamlanması dört haftayı bulmuş fakat üç yıl boyunca her ay düzenli olarak gerçekleştirilen gözlemlerde imha çalışmasının başarılı olduğu görülmüştür. Şu an Chatham Adaları'nın sahil şeridinde düzenli *Undaria* araştırmaları yapılmakta ve araştırmalarda hiçbir bitkiye rastlanmamaktadır.

Kaliforniya kıyısı açıklarındaki Monterey Körfezi Ulusal Deniz Sığınağı şu an Monterey Limanı yakınlarını işgal etmiş olan *Undaria* türüyle mücadele etmektedir. *Undaria*, sığınağın yerli laminarya ormanları için potansiyel bir tehdit olarak görülmüştür. Devlet ve sığınak yetkilileri, Ekim 2002'de resmi bir *Undaria* yönetimi programı başlatmıştır. Bu program kapsamında gönüllü dalgıçlardan oluşan bir ekip rıhtımlar ve kazıklardan *Undaria* yosunlarını manuel yöntemlerle temizlemeye çalışırken, gönüllü araştırmacılar yosunların bulunduğu noktalara ilişkin veri toplamıştır. Fakat şimdiye dek *Undaria* yosunları, muhtemelen sporların liman dışına taşınması nedeniyle, imha çalışmalarına rağmen çoğalmaya devam etmiştir. Monterey Limanı'ndaki tüm *Undaria* yosunları temizlenmesine rağmen, topyekûn bir imhanın mümkün olmadığı anlaşılmıştır. Mevcut durum itibarıyla yosunların bulaştığı diğer limanlardan kalkan gemilerle gerçekleşmesi olası tanıtımları önleyecek herhangi bir mekanizma bulunmamaktadır. Fakat mevcut popülasyonun sürekli olarak kontrol altında tutulması, yayılma hızının azaltılmasında yardımcı olacaktır.

Aşağıdaki Problem

Japon denizyıldızı

Büyük sarı ve mor Japon denizyıldızları (*Asterias amurensis*) zararsız görünen fakat yeni habitatlar işgal ettiklerinde yıkıcı sonuçlara neden olabilecek ilginç yaratıklara diğer önemli bir örnektir. Japonya, kuzey Çin, Kore, Rusya ve Kuzey Pasifik bölgelerine has bir türdür. Bugün söz konusu türün Tazmany'a'da (Avustralya) görülme nedeninin Japonya'dan gelen gemilerin balast suları ya da gövdeleri olduğu düşünülmektedir. 1995 yılında Tazmany Derwent Halicindeki denizyıldızları dünyanın en yüksek yoğunluk oranına ulaşmıştır (m³ başına 1,100). Söz konusu alanda yaklaşık 30 milyon denizyıldızı tespit edilmiştir.

Bu doymak bilmeyen avcı tür, önüne çıkan kendi kollarından daha küçük (50 cm'ye kadar) tüm canlıları yiyebilmektedir. Denizyıldızları özellikle kabuklu deniz ürünleri, yengeçler, denizkestaneleri, diğer deniz yıldızı türleri, balık yumurtaları ve deniz fışkiyelerini hedef almakta, kumlara gömülen avlarını tespit ederek dışarı çıkarabilmektedir. Denizyıldızları, Tazmany'a'ya ulaşmalarının ardından Derwent Halicinde baskın bir omurgasız avcı haline gelmiştir. Yerli denizyıldızı türü olan *Coscinasterias muricata* ise bugün yeterli rekabet gücüne sahip değildir ve bu



yabancı istilacı tür nedeniyle büyük bir tehdit altındadır. Mide halatları, istiridye hazneleri, deniztarağı hatları ve somon kafesleri de dâhil olmak üzere kolay erişilebilir avlar üreten tüm su ürünü çiftlikleri denizin ortasında olsalar dahi Japon deniz balığı tarafından tehdit edilebilmektedir.

Bu türün yerleşmesinin ardından yok edilebileceği herhangi bir yöntem bulunmamaktadır. Dalgıçlar tarafından gerçekleştirilen fiziksel temizlik çalışmaları türlerin zaman içerisinde yayıldıkları ve m² başına 2'den az yoğunluğa sahip oldukları durumlarda düşük de olsa başarı elde etmiş fakat dalgıçlarla uygulanan bu yöntem büyük popülasyonlarda etkisiz kalmaktadır. Mayıs 2000 tarihinde Hobart (Tazmany) bölgesindeki gönüllü dalgıçlar 21,000 denizyıldızı toplamıştır. Bu sayı liman çevresindeki denizyıldızı popülasyonunun yaklaşık yüzde 5'ine eşittir. Elle temizliğin yanı sıra, tırmık ya da kapan kullanımı da etkisiz kalan yöntemler arasındadır. Ağ örme ve ticari kullanım (gübre amaçlı öğütme) yöntemlerinde ise düşük düzeyde başarı elde edilmiştir.

Japon denizyıldızının biyolojik kontrolü için farklı bazı türler kullanılabilenmekte, bu türler kullanılmadan önce uygunluk ve güvenlik testlerinden geçirilmektedir. Japon denizyıldızı istilası karşısında başarı elde edilen tek savunma yöntemi, tüm potansiyel giriş noktalarının sürekli olarak denetlenmesi ve tanıştırılma olaylarına başlangıç aşamasında müdahale edilmesidir. Yayılmanın olabildiğince engellenebilmesi için, Avustralya kıyılarında yaşayan topluluklara söz konusu tür hakkında bilgi dağıtılmış ve halk, olağanüstü durumları yetkililere bildirme yönünde teşvik edilmiştir. Yeni Zelanda'da, Derwent Halici ve Port Philip Körfezinde, denizyıldızlarının üreme mevsiminde balast sularının boşaltılmasını yasaklayan bir yasa hazırlanmıştır.

Aynı zamanda mavi midye ya da körfez midyesi olarak da bilinen Akdeniz midyesi (*Mytilus galloprovincialis*), Akdeniz kıyıları, Karadeniz ve Adriyatik Denizi'ne has bir türdür. Koyu mavi ya da siyaha dönük bir kahverengi tonuna sahip bu tür, genellikle 5-8 cm boyunda olsa da, 15 cm'ye kadar büyüyeabilmektedir. Bu midye türü genellikle balast suları ve gemi gövdelerine tutunarak kasıtsız bir şekilde dağıtılmaktadır ve bugün dünya genelinde, Afrika, Kuzeydoğu Asya ve Kuzey Amerika dâhil olmak üzere birçok ılıman iklim bölgesine yerleşmiş durumdadır. Japonya ve Çin'de ise gıda olarak üretilmektedir.



Akdeniz midyesi uyumlu bir türdür ve açıkta bulunan kayalardan, kumlu zeminlere kadar birçok farklı yüzeyde yaşamını sürdürebilmektedir. Bu istilacı tür Güney Afrika'da ilk olarak 1970'li yıllarda, muhtemelen kasıtsız bir şekilde, gemilerle taşınmasının ardından ortaya çıkmıştır. Midyeler yerleştikleri bölgelerde yıllık 5 km genişleme kapasitesine sahiptir. Güney Afrika midye larvaları, yüzey akıntıları yönünde hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Söz konusu midye türü, yerli türlerden çok daha hızlı bir şekilde üreyerek birçok yerli midye türünün bulundukları habitatlardan çıkarılmasına neden olmuştur. Bu tür ayrıca ABD'nin Pasifik kıyılarını da istila etmiş, fakat mavi midye ve yerli midye türleriyle benzerliği nedeniyle bu olay on yıllar boyunca fark edilememiştir. Bugün söz konusu midye türünün daha sıcak sulara ve istikrarlı tuzluluk alanına sahip bölgelerde (örneğin, San Francisco Körfezi), kendisine en yakın tür olan yerli *Mytilus trossulus* türüne üstünlük kurduğu ve güney Kaliforniya'daki dalga korumalı alanlarda diğer bir yerli midye olan *Mytilus californianus* türünü bastırdığı görülmektedir. Oregon gibi bazı bölgelerde ise bu türün yerli türlerle melezleştiği tespit edilmiştir.

Kasıtsız tanıştırmalar, balast suları kontrol edilebileceği için daha etkili bir şekilde önlenmektedir. Bazı bölgelerde ise istila riskini azaltabilmek için deniz ürünleri yetiştiriciliği alanında yeni bir teknikten faydalanılmaktadır. Yapılarıyla oynanan midyeler üç ya da dört kromozom grubu barındırarak steril hale gelmekte, böylece doğal popülasyonların yerleşmeleri belirli ölçüde engellenmektedir. Ancak bu yöntem, midyeler 'normale' dönebileceği, kaçabileceği ve yayılabileceği için yeterince güvenli bir yöntem değildir.

Yosunlar, birçoğu itibarıyla göze hoş gelen bitkilerdir. 20. yüzyılın sonlarında *Caulerpa taxifolia* türü dünya genelinde akvaryumlar için oldukça popüler bir ürün haline gelmiştir. Fakat bu tür bir süre sonra akvaryumlardan kaçarak, istila ettiği bölgelerde, yani Avustralya, ABD ve Akdeniz'e uzanan bir coğrafyada ekolojik ve ekonomik açıdan yıkıcı etkilere yol açmıştır. Bu deniz yosunu türü, bugün Dünya'daki en tehlikeli 100 istilacı tür listesine girmiş bulunmaktadır.

Akdeniz'de yaşanan en tehlikeli istilalardan biri ise şu şekilde gelişmiştir: Monako'da bulunan halka açık bir akvaryum, muhtemelen kuzey Avustralya'daki stoklardan alınan *Caulerpa taxifolia* yosun türünden satın almıştır. Hemen ardından bu türe ait küçük parçalar, akvaryumun atık su sistemi aracılığıyla doğaya bırakılmıştır. Bu parçalar hızlı bir şekilde büyüyerek, 190 km uzunluğundaki sahilde, deniz tabanında 13,000 hektarlık bir alana yayılmıştır. 2001 yılına gelindiğinde ise yosun parçaları çapalara ya da balıkçı ağılarına tutunarak Akdeniz'deki diğer turistik limanlara ulaştırılmıştır.

Caulerpa taxifolia yosunu (katil yosun), çamur ve kumdan sert kayalara kadar birçok farklı zemin türünde, diğer canlılara takılmaksızın yayılabilmektedir. Bu tür aşırı derecede büyüyerek yerli yosunları ya da deniz çayırlarını engellemekte ve beslenebilmek için mevcut yerli ekosisteme ihtiyaç duyan balık ve istakoz gibi diğer deniz hayvanlarını etkileyebilmektedir. Kabuklular gibi, hızlı hareket edemeyen hayvanlar yosunlar tarafından boğulabilmektedir. Sucul *Caulerpa taxifolia* türü tüm bir deniz tabanında diğer türlere yer bırakmayacak şekilde yoğun bir tabaka oluşturabilmektedir. Bu istilacı deniz yosunu bir tür zehir üreterek denizkestanesi ya da balıklar tarafından yenmeye karşı kendisini koruyabilmektedir. Bu yosun türünü yiyebilen birkaç türden biri olan Akdeniz çipurası gibi hayvanlar ise etlerinde biriken zehir nedeniyle insanlar tarafından tüketilemez hale gelmektedir. Katil yosunlar ayrıca farklı ekonomik faaliyetlere de darbe vermektedir. Herhangi bir yosun türünün oluşturduğu zeminler dalgıçlar, şnorkel sporcuları ya da turistler için çok az önem arz etmektedir. Fakat bu tür ağlara ve tekne uskurlarına dolaşmakta, böylece balık habitatlarına verilen zarar nedeniyle azalan ürünler balıkçıları ciddi düzeyde etkilemektedir.

Yosun tarafından boğulmak



Güney Kaliforniya'da yaşanan nispeten daha küçük ölçekli bir istila olayında deniz yosunları plastik levhalarla kaplanmış ve klor kullanılarak zehirlenmiştir. Yani imha çalışmalarında farklı yöntemlerden de faydalanılabilmektedir. Güney Kaliforniya'da 2000-2001 yıllarında gerçekleştirilen imha çalışmaları 2,33 milyon USD, kontrol ve izleme çalışmaları ile birlikte düzenli olarak sürdürülen denetimler ise 2004 yılı itibariyle yılda 1,2 milyon USD'ye mal olmuştur. Avustralya'da yabancı *Caulerpa taxifolia* türüne karşı mücadelede gerçekleştirilen 50 kg/m² yoğunluğunda kaba deniz tuzu uygulaması orta düzeyde başarı sağlamış, bir vakada 5,200 m² boyutunda, diğer bir vakada ise 3,000 m²'lik bir alandaki yosun yoğunluğu azaltılmış, fakat her ikisinde de tam temizlik sağlanamamıştır. Hırvatistan hükümeti deniz yosunu temizliğinde plastik levhalardan faydalanmıştır. Bu yöntem nispeten başarılı olsa da, yalnızca 512 m²'lik bir alanda gerçekleştirilebilmiştir. Ayrıca Güney Avustralya ve New South Wales bölgelerinde başarılı temizlik çalışmaları gerçekleştirilmiş, Fransa'da dalgıçlar tarafından elle gerçekleştirilen temizlikte ise *Caulerpa taxifolia* türünün bir bölümü imha edilebilmiştir. Ancak tüm bu yöntemler çok fazla kaynak tüketmektedir ve yosunlardan kopan en ufak bir parça dahi yeni bir istilaya yol açabilmektedir.

İğneli deniz piresi (*Cercopagis pengoi*), Güney Avrupa'ya has bir türdür ve özellikle Hazar Denizi, Karadeniz ve Azak Denizi'nde ve bölgedeki küçük kıyı göllerinde görülmektedir. Bu tür farklı tuzluluk oranları ve ısılara uyum sağlayabilmektedir ve bu nedenle ABD ve Kanada bölgesindeki Büyük Göller gibi tatlı su kaynaklarında, ayrıca Baltık Denizi gibi farklı denizlerde istilacı bir tavır sergilemektedir. Deniz piresi diğer tüm istilacı türlerle aynı taşınma mekanizmasından faydalanarak seyahat etmektedir: balast suları. 2 mm'nin altındaki küçük boyutu nedeniyle deniz piresinin ciddi zarara yol açma potansiyeli bulunmamaktadır.

Küçük pire, büyük sorun



İğneli deniz piresinden kaynaklanan etkilerin başında ağların tıkanması ve teknelerde oluşan tabakalar gelmektedir. Kuzey Amerika'da, deniz pireleri ilk defa Temmuz 1998'de Ontario Gölü'nde tespit edilmiş ve göl içerisinde yayılmaları nedeniyle bu tarihten itibaren kolayca takip edilebilmiştir. Ağustos 1998'de Kanadalı olta balıkçıları, oltalarında yüzlerce pire içeren jelatinli lekelerle rastladıklarını ve bu nedenle araçlarını kullanamadıklarını bildirmiştir. Yaklaşık bir ay içerisinde Ontario Gölü çevresinden aynı şikâyet işitilmeye başlanmıştır. Bu tür, Eylül ayının ortalarında muhtemelen ticari gemiler ya da yatlar tarafından Ontario Gölü'nden Michigan Gölü'ne taşınmış ve bu kez aynı şikâyetin bu bölgeden alınmasına neden olmuştur. Spor amaçlı balıkçılar için bu durum

yalnızca ufak bir rahatsızlık verse de, ticari balıkçıların geçin kaynaklarına büyük bir darbe vurmuştur. Bu bağlamda Baltık Denizi'nde yalnızca Finlandiya Körfezi'nde bulunan bir balık çiftliğinden, balıkçılık malzemelerinin tıkanması nedeniyle her yıl 50,000 USD kayıp yaşandığı bilgisi alınmıştır.

Su piresi, yerli biyoçeşitliliği doğrudan ve dolaylı bir şekilde etkileyebilmektedir. Deniz piresi, algal patlamaları kontrol altında tutan planktonik boyutlardaki yerli 'otlayıcı' türleri yiyerek popülasyon patlamalarının önünü açabilmektedir. Zooplanktonların yine deniz piresi tarafından yenmesi nedeniyle balıklar ve benzeri büyük türler için gerekli gıda kaynakları azalmakta, bu durum balıkçı toplulukların üretkenliğini adeta bir 'darboğaza' sokmaktadır. Bu küçük yaratık tüm bir besin ağını bozabilmekte ve su kalitesine etki etmektedir.

Bu türün daha fazla yayılmasını önlemek amacıyla alınan tedbirler arasında, yeni tanıştırmaları azaltmak üzere gerçekleştirilen balast suyu değişimlerinden bahsedilebilir. Yerel düzeyde yerleşik popülasyonların daha fazla yayılmasını önlemek oldukça önemlidir ve bu amaçla aşağıdaki tedbirler alınabilir: yemlerin ya da yem sularının su kaynaklarına boşaltılmaması; teknelerin ve ekipmanların (40°C üstü) sıcak suyla, basınçlı su kullanılarak yıkanması ya da teknelerin ve ekipmanların yeniden suya bırakılmadan önce en az beş gün boyunca tamamen kurutulması; motorların, yem kovalarının ve balık oltalarının tamamen kurutularak temizlenmesi.

Yetişkin bir çağanoz (*Carcinus maenas*) yaklaşık 6-7 cm'ye uzunluğundadır ve daha da büyüebilmektedir. Çağanozlar bulundukları bölgelerdeki diğer yengeç türlerini kolaylıkla bastırabilmekte ve hareketsiz hale getirebilmektedir. Bu tür birçok deniz organizmasıyla, özellikle de istiridye ve midye gibi çift kabuklu yumuşakçalar ve küçük kabuklu deniz ürünleriyle beslenmektedir. Çağanozlar diğer yengeç türlerine göre çok daha hızlı, marifetli hayvanlardır ve kabukları çok daha kolay açabilmektedirler.



Çağanoz yıkıcı bir darbe

Çağanozlar Avrupa'ya has bir türü oluşturmaktadır ve ABD'ye ilk olarak gövdelerinde gemi kurtları tarafından açılan küçük tüneller barındıran ahşap gemilerle taşınmıştır. Çağanozlar Kuzey Amerika'nın doğu yakasında 1817 yılında fark edilmiş ve bugün Nova Scotia'dan Virginia'ya kadar geniş bir bölgede yaşamlarını sürdürmektedir. Bu yengeç türünün 1950'lerde yumuşak kabuklu midye ürünü sektöründe yaşanan ve binlerce insanı etkileyen krizin en azından bir bölümünden sorumlu olduğuna inanılmaktadır. 1938 yılında 14,5 milyon pound düzeyindeki ürün miktarı 1959 yılına gelindiğinde 2,3 milyona gerilemiş, aynı süreçte çağanoz türünün midyelerin toplandığı alanlara yayıldığı görülmüştür.

Uluslararası Gezgin ve İstilacılar İstiridyeler

1989 yılında doğu yakasına ait bazı yengeç popülasyonlarına Kaliforniya'da rastlanmıştır. Bu yengeçler popülasyon sayısı toparlanana kadar yeni yerleştikleri bu habitatta adeta 'pusuya yatmış', hemen ardından hızlı bir şekilde kuzeye yayılmıştır. 1997 yılında Oregon'da, 1998'de Washington, 1999'da ise British Columbia bölgelerinde istila olayları tespit edilmiştir. Çağanozun Kuzey Amerika'da, Meksika'dan Alaska'ya bütün bir Pasifik kıyısına yayılabileceği tahmin edilmektedir.

Çağanozların bugüne dek Güney Afrika'da istila olaylarına neden olmuş, ayrıca Tazmany (Avustralya) ve Victoria, Brezilya, Panama, Madagaskar, Kızıl Deniz, Pakistan, Sri Lanka, Myanmar, Japonya, Patagonya ve Hawaii bölgelerinde de görülmüş fakat bu bölgelerde istilacı olup olmadıkları henüz tespit edilememiştir.



Tüm dünyada gıda ve istihdam sağlayan uluslararası deniz çiftlikleri kurulması amacıyla kabuklu deniz ürünleri, özellikle de istiridyeler zaman zaman farklı bölgelere tanıtılmıştır. Bu istiridye türleri yerel düzeyde biyolojik çeşitliliğe ya da geçim kaynaklarına yönelik tehditler oluşturabilmekte, aynı zamanda yerel ticari türlere bulaşp zarar verebilmekte ve hatta insan sağlığını riske atacak patojenler ve parazitler taşıyabilmektedirler.

En az beş yüz – altı yüz yıldır tüm dünyada pek çok istiridye türü bölgeler arasında taşınmaktadır. Pasifik istiridyesi (*Crassostrea gigas*) Avustralya'da bazı bölgelerde yetiştirilse de genel olarak haşere bir tür olarak görülür. Aynı şekilde bu tür Hollanda'da deniz balıkları yetiştiriciliği amacıyla kullanılmakta, ancak türün vahşi doğaya yerleştiği Wadden Denizi'nde katı resifler üretilip yerel türlerle rekabet edebilme kapasitesi nedeniyle olası bir ekolojik tehdit olarak görülmektedir. Ayrıca bu tür, su alma borularını kirletip tıkararak ve güç santrali soğutma sistemlerinin çalışmasını engelleyerek ekonomik zarara da neden olmaktadır.

Bir istiridye hastalığı olan MSX (*Haplosporidium nelsoni*) de dâhil olmak üzere pek çok organizma istiridyelerle birlikte yolculuk etmiş ve istenmeden farklı bölgelere tanıtılmıştır. Hastalık ajanı orijinal olarak "multinucleated sphere X (X: bilinmeyen)" nedeniyle MSX adını almıştır. İstiridyelerle birlikte yerel türleri ve ticari midye kültürlerini tehdit eden başka haşereler de yolculuk etmiştir. Deniz fiskeyesi *Styela clava*, Yeni Zelanda'da kabuklu deniz ürünleri endüstrisine karşı önemli bir tehdittir. Bu istiridye türünün bölgeye Asya'dan yapılan ithalat nedeniyle tanıtıldığı düşünülmektedir. Kolera gibi insan hastalıkları bu türlerle taşınabilmekte, yerel kabuklu deniz ürünü popülasyonu içersine yerleşebilmekte ve sonrasında insanlara bulaşabilmektedir.

İstiridye ve benzeri yabancı türlerin kasıtlı olarak tanıtılması bazı riskler doğurabilmekte, ancak ürün yetiştiriciliği yoluyla gıda güvenliğinin artırılması veya iş sahası yaratılması gibi etkileri de gösterebilmektedir. Farklı bölgelere tanıtılan türlerin tamamı istilacı olarak değerlendirilemez. Bazı durumlarda, ortaya çıkan riskler belirli yönetim önlemleriyle kabul edilebilir bir düzeyde tutulabilmektedir. İşin sırrı yararlı yabancı türleri kullanma yeteneğimizi artırırken riskleri en aza indirmektir. Bu yüzden istiridye yetiştiriciliği gibi kasıtlı tanıtımlara yalnızca öncesinde yapılan bir risk analizi ile istilacılık özelliği olmadığını belirledikten veya etkili bazı kontrol önlemleri alındıktan sonra izin verilmelidir.



Sinsi bir istilacı,

Spartina

Pirinç çimeni, kasaba çıması veya kısaca spartina olarak da bilinen *Spartina anglica* tuz bataklıklarında, bataklık arazilerde ve nehir ağzı çamurluklarında yaşamaktadır. *Spartina anglica*, İngiltere'nin yerli *S. Maritima* türü ile ABD'nin Atlantik kıyı şeridinden İngiltere'ye tanıtırılan *S. Alterniflora* türünün melezidir. *S. anglica*, yüksek bir metabolizma hızına sahiptir. Bu da ekosisteme yüksek miktarda organik madde girmesine ve deniz ekosistemine ise yüksek miktarda besin girişine yol açmaktadır.

Spartina kıyı bölgelerinin korunması, kumul stabilizasyonu ve arazi ıslahı gibi birçok ticari amaçla, geniş alanlara ekilmiştir. Birleşik Krallık ve Yeni Zelanda'da bu amaçla uluslararası tanıştırmalar gerçekleştirilmiştir. Bu bitki aynı zamanda kuşlar aracılığıyla, tohumların yüzmesiyle ve gemi balast sularıyla kasıtsız olarak da yayılmıştır. Sonuç olarak meydana gelen spartina çayırları birçok canlı için gıda ve yaşam alanı sağlamış, ancak genellikle yerel bitki türlerinin dışlanmasına ve deniz kuşlarının, özellikle yağmur kuşunun, beslenme alanlarının kaybına neden olmuştur.

ABD'nin bazı bölgelerinde bulunan başka farklı bir yerel spartina türü olan Atlantik spartinası (*Spartina alterniflora*) yerel olmadığı bölgeler dâhil olmak üzere, arazi dönüştürülmesi amacıyla yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Washington State bölgesindeki Willapa Koyu'nun istilası hızlı ve çarpıcı biçimde gelgit çamurluklarını yoğun bitki örtüsüne sahip meralara dönüştürerek binlerce göçmen su kuşunu, kıyı kuşunu ve açık çamurluklarda toplayıcılık yapan dalıcı kuşları etkilemiştir. San Francisco Koyu gibi Atlantik spartina türünün yerel türler arasında bulunmadığı diğer bölgelerde tür çeşitli yerel spartina türleri ile melezlenerek bataklık alanlardaki yerel bitki örtüsünü tehdit etmektedir. Bu melez türler ebeveynleri olan türlerden daha dayanıklı olmalarının bir sonucu olarak daha da iyi istilacı bir yapıya bürünmüştür. Birleşik Krallıkta Atlantik spartinası ve yerel *S. maritima* türü melezlerinin yayılması, melezlenme yoluyla bitki istilasının bilinen bir diğer vakasıdır.

Basit ama etkili bir mücadele stratejisi olarak hassas bölgeler izlenmekte, böylece istilacı spartina türlerinin bu bölgelere girişi erkenden tespit edilmekte ve bu tür yayılma öncesinde yok edilmektedir. Daha geniş kapsamlı istilaları temizlemek için ise çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Küçük bölgelerde otları boğma, yakma, gömme veya kazarak çıkarma elverişli yöntemlerdir. Mümkün ve kabul edilebilir olduğu yerlerde daha geniş alanlarda herbisit uygulanmaktadır. Washington Devlet (ABD) Tarım Bakanlığı *S. alterniflora* türüne karşı bir biyolojik kontrol aracı olarak, bir yaprak piresi (bitki yaprakları gibi görünen ve çekirge veya pire gibi sıçrayan bir böcek grubu) türü olan *Prokelisia marginata* canlısının Willapa Koyu'na tanıtılmasını kabul etmiştir.

Kolera en çok bilinen ölümcül hastalıklardan biridir. *Vibrio cholera* bakterisinin çeşitli kalıntılarının neden olduğu hastalığın belirtileri karın kramplarıyla birlikte hafif akut diyare, bulantı, kusma, dehidrasyon ve şoktur. En ciddi vakalarda sağlıklı bir insan belirtilerin başlamasından bir saat sonra dehidrasyona uğrayabilir ve bundan iki saat sonra ölmüş olabilir. Neyse ki sanitasyonda, hijyende, atık bertarafında, gıdaların idaresinde ve ev kullanma sularında 20. yüzyılda yaşanan ilerlemeler çoğu insan için bu hastalığa yakalanma riskini önemli ölçüde düşürmüştür.

Peki, neden deniz bitkileri ve hayvanlarıyla ilgili bir kitapta bu hastalıktan bahsediyoruz? Yanıt şu ki, koleraya neden olan bakteri yok olmuş değildir. Diğer çoğu insan patojeni gibi mutasyon geçirerek yeni formlara dönüşme yeteneğine sahip ve hala salgınlara neden olabilmektedir. Ayrıca yaygın olarak gemi balast sularında yolculuk etme yetenekleri de bulunmaktadır.

Koleranın öyküsü

Tilapya hem dost hem düşman

1980'lerde, muhtemelen Endonezya'da, yeni bir *Vibrio cholera* türü ortaya çıkmış ve yerel salgınların fitili Doğu Asya'nın büyük bir bölümünü etkisi altına almıştır. 1991'de Asya'dan gelen bir gemi, muhtemelen kirli sintine suyu ile Peru'daki Lima limanına bu hastalığın öldürücü bir formunu taşımıştır. Taşınan bakteriler kısa zamanda kabuklu deniz hayvanlarına bulaşmış, ardından da insanlara yayılarak hızla salgın boyutuna ulaşmıştır. Yalnızca Peru'da bir milyon kolera vakası ve 10,000 civarı ölüm yaşanmıştır.

Tilapya (*Oreochromis spp.*) 70'ten fazla balık türüne verilen ortak bir addır ve bu türlerin en az sekiz tanesi deniz ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır. Su sıcaklığı ve tuzluluk toleransı türler arasında büyük farklılık göstermektedir. Nil Tilapya türü (*Oreochromis niloticus*) yetiştiriciliği yapılan Tilapya balıkları arasında soğuk toleransı en az olanıdır ve tropikal ve alt tropikal iklimleri tercih etmektedir. Bununla birlikte mavi Tilapya (*Oreochromis aureus*) 8-9°C'ye kadar soğuk sulara uyum sağlayabilmektedir. Bu da onu söz konusu mevsimsel sıcaklık varyasyonlarına sahip ülkelerde yetiştirilmeye daha elverişli kılmaktadır. Tilapya genellikle tatlı sularda yaşamakta, fakat bazı türleri ve melezleri farklı tuz yoğunluklarına uyum sağlayabilmektedir. Orta Amerika'nın, Afrika'nın ve Güney Pasifik Adaları'nın bazı bölgeleri ile birlikte Çin ve birçok Güneydoğu Asya ülkesinde Tilapya yetiştiriciliğine devam edilmektedir. Çiftliklerin yüzde 98'i Tilapya türünün doğal alanının dışındadır.



Çabuk kilo aldıkları ve özel yönetim ya da altyapı gerektirmeksizin üredikleri için Tilapya balıkları çiftlikte yetiştirilmeye çok daha uygundur. Bu bağlamda genetik olarak iyileştirilmiş Tilapya üretmek için seçici çiftleştirme; giderek artan adaptasyon yeteneğine sahip, dirençli ve hızlı büyüyen balıklar elde etmek için melezleme yöntemi kullanılmıştır. Ancak, bu türü yetiştiricilik için ideal yapan özellikler aynı zamanda onu kaçması halinde zorlu bir istilacı da yapabilmektedir. Yetiştiricilik faaliyetlerinde kafesler kullanılmaktadır. Bu durum çevresel etki bakımından oldukça yüksek riskler taşısa da, başlangıç giderleri bakımından en ucuz yöntemdir ve küçük ölçekli çiftçiler tarafından tercih edilmektedir. Ayrıca, yoksul topluluklar için genellikle tek seçenektir.

Tilapya türünün farklı bölgelere tanıtılması sonucunda yerli balık türlerinde, sucul bitkilerde azalma ve habitatta değişikliklerin yaşandığı birçok vaka bulunmaktadır. Nikaragua Gölü'nden yetiştirilerek ABD'ye ihraç edilen Tilapya balıkları, tutuldukları alanlardan kaçarak doğal habitatlara zarar vermiş, yerli çıklet balıklarının (Tilapya türünün ait olduğu balık ailesi) yok olmasına neden olmuş ve yerli türlere göre daha zor yakalanmaları nedeniyle bölge halkının geçim kaynaklarına yönelik sorunlar meydana getirmiştir. Sonuç olarak, çiftlik sahiplerinin ihraç ürünlerden elde ettikleri gelirden yaşanan artışa rağmen, göl çevresinde yaşayan topluluklar günlük diyetlerinde daha az protein almaya başlamıştır. Birçok ülkede Tilapya balıklarının çiftliklerden kaçtıkları ve ekolojik etkilerinin yeterince iyi izlenmediği, ayrıca (varsa) etkilerinin göz ardı edildiği görülmektedir. Bazı Tilapya türlerinin tuz direnci, bu türün bir nehir havzasından diğerine kolayca geçiş yapabileceğini ve nehir ağızları arasında kalan kıyı bölgelerinde yaşamını sürdürebileceğini göstermektedir.

Buradaki sorun çiftlik balıklarıyla değil, çiftliklerden kaçarak doğaya yerleşen balıklarla ilgilidir. Günümüzde yüksek çevresel maliyetler gerektirmeksizin balık çiftliklerinin sürekliliğini sağlayacak yöntemler bulunabilmektedir. Ayrıca bu yöntemlerin geliştirilmesi ve uygulanmasıyla kaçışlar ya da kaçışların etkilerinde elde edilecek azalmalar da mümkün görünmektedir. Yabancı türlerin su ürünleri yetiştiriciliği için kasıtlı olarak tanıtılmalarına ancak çevreye yönelik zararları içeren ve çevresel açıdan sürdürülebilir yönetim seçeneklerinin tespit edildiği risk analizlerinin ardından izin verilmelidir. Ayrıca (özellikle yerli balık türlerinin Tilapya türüne karşı savunmasız kaldıkları bölgelerde) ürün yetiştiriciliğinde yerli balıkların kullanılması araştırılmalıdır.

1948 yılında kurulan, 1.300'den fazla üye kuruluş ve 10.000'den fazla uzmanın bilgi, kaynak ve erişiminden yararlanan IUCN şu anda dünyanın en büyük ve en çeşitli çevresel ağıdır. Koruma verileri, değerlendirmeler ve analizlerin önde gelen sağlayıcısıdır. Geniş üye yelpazesi sayesinde IUCN'nin en iyi uygulamaların, araçların ve uluslararası standartların oluşturulması ve muhafaza edilmesi rollerini güvenle gerçekleştirir.

Bir Birlik olarak IUCN, dünya genelindeki toplumları doğanın bütünlüğü ve çeşitliliğini korumak, aynı zamanda doğal kaynakların eşit ve ekolojik açıdan sürdürülebilir bir şekilde kullanımını sağlamak üzere teşvik edilmeleri ve desteklenmelerini amaçlamaktadır.

IUCN, üyelerinin güçlü yönleri, mevcut ağlar ve işbirliğine dayalı çalışmalardan faydalanarak kapasitesini her geçen gün arttırmakta ve küresel ortaklıklara zemin hazırlayarak yerel, bölgesel ve küresel düzeylerde doğal kaynakların korunmasını sağlamaktadır.

IUCN Küresel Denizcilik ve Kutup Programı (KDKP), deniz ve kutup ortamında önemli küresel zorlukları etkili bir şekilde ele almaya adanmıştır. KDKP, deniz ve kutup ekosistemlerinin biyoçeşitlilik ve üretkenliklerinin muhafaza edilmesini ve tekrar kazanılmasını sağlamak için IUCN tematik ve bölgesel programlarla ve IUCN Komisyonları ile işbirliği yapar ve kaynakların her türlü kullanımının sürdürülebilir ve adil olduğundan emin olur. IUCN KDKP, aynı zamanda, deniz biyoçeşitliliğinin korunması için uluslararası bir çerçeve oluşturulmasına yardımcı olmak için dünyanın dört bir yanındaki üyeler ve ortaklarla da kapsamlı bir şekilde çalışmaktadır.



**ULUSLARARASI DOĞA
KORUMA BİRLİĞİ (IUCN)**

MERKEZ OFİS:
Rue Mauverney 28
1196 Gland, Switzerland
mail@iucn.org
Tel +41 22 999 0000
Faks +41 22 999 0002
www.iucn.org



Fondation
D'ENTREPRISE

Pour la biodiversité et la mer

