



SUALTINA BETON BLOKLAR İNŞA EDİLİYOR!

YAPAY BARINAKLAR

Kıyılardaki betonlaşma yetmiyor- muş gibi, bir de suyun altına mı beton bloklar dikiliyor diye düşünmeyin. Denizlerin hızla kirlenmesi, var olan yaşama alanlarının bozulması, yoğun ve yasadışı av baskısı gibi nedenler deniz canlılarının sayısını hızla azaltıyor. Bu durum böyle devam ederse, sayıları zaten sınırlı olan ekonomik deniz canlıları bir süre sonra yok olacaklar. Bilimadamları, bu canlılara yeni yaşama alanı oluşturarak, hem soylarını devam ettirmelerini sağlayacak hem de ekonomik katkı yapacak formüller arıyorlar. Yapay barınaklar da bunlardan biri. Peki, balıklara ve diğer deniz canlılarına yeni yaşam alanı sağlayan yapay barınakların çevresel, biyolojik ve ekonomik etkileri neler? Dünyada çe-

şitli uygulamaları olan bu barınakların Türkiye denizlerinde uygulamaları nasıl? Bu amaçla, yapay barınak uygulamaların yapıldığı İzmir'e bir dalış planlıyoruz. Kasım ayının ilk haftasında, bilimsel amaçlı ilk yapay barınak uygulamasını başlatan, Ege Üniversitesi'nden Doç Dr. Altan Lök ve Araştırma Görevlisi Benâl Gül'le birlikte Dalyanköy'de (Çeşme) ilk dalışımızı gerçekleştiriyoruz. Su sıcaklığı 21 °C, görüş çok iyi değil ve derinlik 21 metre. Barınaklar, birbirine 20-30 metre mesafede üç ayrı grup olarak kurulmuş. Alan olarak burasının seçilmesinin nedeni, bu bölgenin zemininin tümüyle, soyu tükenme tehlikesinde olan, "*Posidonia oceanica*" türü deniz çayırlarıyla kaplı olması. Barınaklar

buraya atıldıktan sonra, yasadışı trolle avlanma bu bölgede sonra ermiş. Çünkü trol ağları, barınaklara takılarak parçalandığından, balıkçılar artık burada trol çekmiyor. Bu barınaklar ayrıca, balıklara yeni yaşama alanı sağladığından kıyı balıkçıları (küçük balıkçılar) için de yeni avlanma yerleri anlamında. Bunun yanında, yavru balıkların da beslenme ve barınma sorunlarını kolaylıkla çözebilecekleri alanlar sağlıyor. Yalnız balıklar değil, ahtapot, böcek gibi ekonomik değeri olan birçok omurgasız canlı da yeni yaşam alanlarına kavuşuyor. Bu alan, ayrıca dalış turizmi ve sportif balıkçılar için yeni yerler anlamında.

Barınakları oluşturan beton blokların yapımı ve tasarımı, ekonomi, mü-

hendislik ve biyoloji bilgileri bir araya getirilerek oluşturuluyor. Burada en önemli nokta, projenin amacının belirlenmesi ve kullanacağınız malzemenin denizel ortamda kirlilik yaratmaması. Örneğin beton (çimento, kum, demir) yapılar denizde herhangi bir kirlenmeye neden olmuyor. Ayrıca bunların yapılması ve taşınması kolay, ucuza üretilbilir olması gerekir. Yasadışı trol avcılığına karşı büyük hacimli ve ağır modeller, kalamar, ahtapot böcek gibi hayvanlar için, bu canlıların girebileceği küçük ve çok sayıda delikleri olan modeller kullanılmalı. Daldığımız bölgedeki barınaklar "(+) şekilli" ve "kübik" yapıda. Her birinin ağırlığı 1.7 ton, hacmiyse 1 m³. Zaten bunlar "beşgen kubbe" modeliyle birlikte en yaygın olarak kullanılanları. Akıntılardan ve büyük balık ağlarının takılmasından etkilenmiyorlar. Yüzeyleri de canlıların kolayca tutunabileceği bir yapıda. Barınakların kurulacağı alan seçilirken bazı özelliklere de dikkat edilmesi gerekiyor. 30"den fazla eğimli zeminler, balçık, çamurlu, şiddetli akıntıların bulunduğu bölgeler, 40 metreden derin yerler, kirli ve bulanık sular yapay barınaklar için uygun alanlar değil.

Buradaki barınaklar 1995 yılında kurulmuş. Uzaktan bakıldığında ilk göze çarpan, yüzeyin tümüyle alglerle kaplı olduğu. Biraz daha yaklaşıncaya tüplü kurtlar, süngerler, denizyıldızları, denizhiyarları, denizkestaneleri, deniz kabuğu gibi çeşitli omurgasız hayvanlar görülüyor. Bunların yanında tunikatlar (tulumlu hayvan), lapin ba-



lıkları, izmarit, hani balıkları, mığrı, sarıkuyruk, gümüş ve papaz sürüleri bizim rastladığımız diğer türler. Burada, uzun süreli yapılan gözlemlerde 50 civarında (yarısı ekonomik) balık türü tespit edilmiş. Üstelik bunların birçoğu da barınak inşa edildikten sonra gelmiş

Dalyanköy yapay barınaklarda, ekosistem artık dengesini bulmuş gibi. Balıklar ve diğer canlılar sanki doğal bir barınaktaymış gibi rahat ve güvenli davranıyorlar. Buradaki hayvan ve bitkilerin yerleşimine bakınca doğal bir barınaktan herhangi bir farkı olmadığını görüyoruz.

Neler Yapay Barınak Olarak Kullanılabilir?

Yapay barınaklar özel olarak yapıldığı gibi çeşitli katı atıklar da yapay barınak olarak kullanılabilir. Bir atık

malzemenin, yapay barınak olarak kullanılabilmesi için dayanıklı, kolay elde edilebilir, fonksiyonlu, sağlam ve ekonomik olması gerekir. Fazladan kirlilik yaratmamalı. Bu nitelikleri taşıyan her şey yapay barınak olarak kullanılabilir. Ayrıca, kirlilik yaratma olasılığı bulunanlar da çeşitli işlemlerden geçirilerek kullanılabilir. Hurdaya çıkmış gemiler, vinçler, vagonlar, petrol platformları, arabalar, pişmiş toprak, artık beton ürünleri gibi maddeler yapay barınak olarak değerlendiriliyor. Ayrıca bazı katı atık maddeler de çimentoyla karıştırılarak yapay barınak olarak kullanılıyor. Otomobil kasaları, ucuzlukları, kolay taşınması gibi nedenlerden dolayı avantajlı. Ancak denizel ortamda 1.5 yıl sonra çürümeye başlıyorlar. Bentik (zemine bağlı) canlıların ve sürekli bir balık popülasyonunun oluşması için en az iki yıl gerektiğinden bunlardan uzun süreli yararlanılmıyor. Üstelik bu kasalar hafif olduğundan akıntılarla ve trol ağlarıyla kolaylıkla sürükleniyorlar. Eğer kullanılacaksa da yağ, yakıt ve antifriz gibi denizi kirletecek maddelerden arındırıldıktan sonra kullanılması gerekir. Petrol platformları da yapay barınak olarak sıklıkla kullanılıyor. Bunların hidrokarbonlarla temas etmeyen iskelet kısmı kullanıldığından denizel ortama herhangi bir zararı olmuyor. Yapılarının çok sağlam olması, geniş yüzey alanı oluşturmaları ve akıntılara karşı dayanıklı olmaları bunlardan uzun yıllar yararlanılmasını sağlıyor. Araba lastiklerinin depolanması karada büyük problemler doğuruyor. Yağmur sularının içine birikmesi sivrisinekler için üreme yeri oluşturur. Yakılarak yok edilmeye çalışıldı-





ğındaysa havaya toksik gaz vererek kirlenmeye neden oluyor. Bunun için ABD, Avustralya, Filipinler, İsrail gibi bazı ülkeler araba lastiklerinin içlerini betonla doldurarak yapay barınak olarak kullanıyor. Bazen de lastikleri betonla karıştırarak yeni yapay barınak inşa edip denizel ortama öyle bırakıyorlar. Hurdaya çıkan ahşap ya da demir gemiler de tıpkı arabalar gibi pet-

rol atıklarından arındırıldıktan sonra yapay barınak olarak kullanılabilir. Bir de, bu atık maddelerin karada mı yoksa denizde mi durduğunda zararlı olduğu iyice incelendikten sonra yapay barınak olarak değerlendirilmeli. ABD ve Japonya gibi yapay barınağın en iyi biçimde uygulandığı ülkelerin kıyıları, okyanusa açık olduğu için bunların yaratacağı kirlilik güçlü akın-

larla doğal yollardan temizlenebiliyor. Katı atıktan yapay barınak uygulaması Türkiye denizlerinde büyük sorunlar çıkarabilir. Çünkü bizim kıyılarımız çok girintili çıkıntılı ve güçlü akıntılar hemen hemen hiç olmaz. Otomobil kasaları gibi uygulamalar, zaten kirlilik tehdidi altındaki kıyılarımızda fazladan kirlilik yaratmaktan öteye gitmez. Bunun yerine oldukça az olan beton blok uygulamalarının artırılması, hem ekonomik hem de denizel biyoçeşitlilik açısından oldukça yararlı olur.

Yazı ve Fotoğraflar
Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar:
Lök A. ve ark. Artificial Reefs in Turkey., ICES Journal of Marine Science. 59: 192-195., 2002
Collins K., Artificial Reefs, a Global Perspective., Technological Developments in Fisheries., Workshop 2001 Izmir
Lök A., Yapay Resiflerin Uygulanabilirliği Üzerine bir Çalışma., E.Ü. Fen Bilimleri Doktora Tezi. 1995
www.fisheries.ege.edu.tr/~yag/
www.artificialreef.bc.ca/
www.artificialreef.co.uk/

Yeni Yaşam Alanları Oluşturuluyor

BTD: Türkiye'de yapay barınak yapılan yerler?

Doç. Dr. Altan Lök: Yapay barınak konusundaki uygulamalar ülkemizde oldukça yeni. İlk uygulama, 1983'te İzmir Körfezi'ne beton ve metal yapılar bırakılarak başladı. Benzer uygulamalar İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi'nde de yapıldı. 1989'da İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından 10 tane trolleyüz İzmir Körfezi'ne bırakıldı. Bu çalışma, yapay barınakların gerçekten yararlı olup olmadığının anlaşılması için bir başlangıç oldu. Bu çalışmayı Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi ve Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknoloji Enstitüsü'nün yürüttüğü farklı ölçek ve amaçlardaki yapay resif projeleri takip etti. Bu amaçla, İzmir Körfezi orta ve dış kesimleri, Çeşme, Ürkmez, Gümüldür, Zonguldak, Marmaris ve Kuşadası projeleri yapıldı.

BTD: Ne gibi etkileri var?

AL: Bizde yapılan uygulamalarında şimdiye kadar herhangi bir olumsuz etkisine rastlamadık. Bunun yanında olumlu etkileri de çok fazla. Bulunduğu habitatta balık ve diğer deniz canlılarının sayısında bir artış meydana getiriyor. Ekonomik anlamdaysa; projeyi uyguladığımız bölgelerde amatör ve profesyonel (kıyı balıkçıları) tüm balıkçılar barınak inşa edildikten sonra daha çok balık tuttuklarını söylüyorlar. Kıyı balıkçılarının daha iyi avlanması, hevesimizi artırıyor. Hatta uygulama yaptığımız bölgelerde balıkçılar daha fazla barınak atılması yönünde bize baskı yapıyorlar.

BTD: Barınak üzerinde yeni bir ekosistem nasıl oluşuyor?

AL: Balık türleri barınak atıldıktan hemen sonra geliyor. Ancak barınak üzerine kalıcı olarak yerleşen ilk canlı grubu deniz yosunları. Daha sonra yerleşenler denizyıldızları, deniz kesta-



neleri, istridyeler, deniz hıyarları, deniz kurtları (poliket), süngerler gibi omurgasız canlılar. Sünger grubunun gelmesiyle buraya yerleşecek canlı grubu tamamlanmış demek oluyor. Yapay barınak üzerinde dengeli bir ekosistemin kurulabilmesi için 10-15 yıl gerekir. Bu süre, yapay barınağın kurulduğu yerin özelliklerine de bağlı. Eğer akıntının çok az olduğu bir koyun içindeyse bu süre biraz daha uzun, çok olduğu alanlardaysa ekosistemin kurulması oldukça kısa sürüyor.

BTD: Türkiye'de bu işin maliyeti?

AL: Bu iş en iyi belediyeler yapıyor. Belediyelerde beton barınağı yapacak hem malzeme hem de işçi olduğundan ve taşıma problemleri de olmadığından çok ucuza yapabiliyorlar. Bu konuda Selçuk (İzmir) ve Marmaris (Muğla) belediyelerinin çalışmaları da zaten bulunuyor. 2002 yılında, 480 tane bloğun deniz ortamına yerleştirilmesinin maliyeti yaklaşık 100 milyar lira.

BTD: Peki yapay barınaklar ne kadar zamanda kendini amorti ediyor?

AL: Her şeyden önce olaya tek yönlü bakmak gerekiyor. Balıkçılık açısından bakarsak, bu

işin kaydının tutulması gerekiyor. Yani orada avlanan balıkçıların ne kadar süreyle ve hangi balıkları avladığının kaydı tutulması gerekiyor. Böyle bir çalışma bizde henüz yapılmadı. Zaten bizim balıkçılarımızdan da bu tür bilgileri almak çok zor. Genelde bize yapay barınaklar üzerinde avlanmadıklarını söylüyorlar. Avlandıklarını söylerler bile tuttuklarından daha az sayıda bir rakam veriyorlar. Ama Japonya'da, bu barınakların 1-2 yıl içinde kendilerini amorti ettikleri ve ondan sonra da getirdiklerini ortaya koyan çalışmalar var. Olayın bir başka yönü, buradan yalnızca balıkçılar yararlanmıyor; dalış merkezleri de buraya zaman zaman dalış turları düzenliyor. Sportif balıkçılar (oltayla) da burada avlanabiliyor. Ayrıca yasadışı trol avcılarına karşı uygulanacak en iyi yöntemlerden biri. Ancak bu işin en önemli tarafı burada deniz canlılarına yeni yaşama alanı sağlanıyor ve soyu tehlikede olan canlılar da dahil bir çok tür, burada hem barınma hem de üreme alanı buluyor. Bununla değeri hiçbir şeyle ölçülemez.

BTD: Bununla ilgili yasal düzenlemeler nasıl?

AL: 1999 yılına kadar herhangi bir yasal düzenleme yoktu. Bu tarihe kadar yapılan projeler için Tarım İl Müdürlüğü'ne haber verilmesi yeterliydi. Daha sonra yapay barınaklarla ilgili projelerin artmasıyla birlikte Tarım Bakanlığı, projeleri kontrol altına almak için konunun uzmanlarıyla birlikte yasal bir düzenleme yaptı. Artık yapay barınak yapmak etmek isteyenler Tarım Bakanlığı'ndan izin almak zorunda. Ayrıca bu yasal düzenlemeyle birlikte belli bir standart ve kuralları içeren "Yapay Barınak Uygulamalarını Projelendirme Kılavuzu" da hazırlandı. Böylece her önüne gelenin, her malzemeyi "yapay barınak" adı altında denize istediği gibi atmasının da önüne geçilmiş oldu.