

# MARMARA'DA YAŞAM SAVAŞI

Marmara Denizi son zamanlarda doğal olarak altından geçen fayla gündemde. Bu fay kırılırsa oluşabilecek kayıpları düşünmek bile insanı huzursuz etmeye yetiyor. Bu arada unutulmuş, Marmara'nın kirliliği ve bu kirliliğin canlı kaynaklar üzerine olan etkileri. Bu etkilerin sonuçlarını yakından belirlemek için Marmara denizine bir dalış planlıyoruz. Marmara'da yapılacak dalış için en uygun zamansa Temmuz ve Ağustos. Dalış için planlarımızı yaptık ve Marmara dalışı için yola çıkıyoruz. Dalınacak uygun yerlerden biri Sivriada bölgesi. Buraya gitmek için Kabataş vapur iskelesinden tekneyle hareket ediyoruz. Tekne, Sivriada'nın doğu tarafında küçük bir limana demirliyor. Biz de dalış için hazırlıklarımıza başlıyoruz. Fotoğraf makinesine film taktıktan sonra dalış takımlarını kuşanıyoruz. Sıra dalışa geliyor. Bu arada yüzey suyu 26 °C olmasına karşın, biz oldukça kalın ve başlıklı bir elbise giyoruz. Artık dalışa hazırız. Kalın elbise

teknede terlemeye neden oluyor ve bu durum oldukça rahatsız edici. Ancak teknedeki suya atıldıktan sonra rahatlayabiliyoruz. Dalış öncesi kontrollerimizi tamamlayıp dalışa başlıyoruz. İlk 1-2 m, yukarıdan görüldüğü gibi. Görüş yok denecek kadar kötü. Bu durum, dalışa başladığımız yerin küçük bir liman olmasından kaynaklanıyor. Ama hemen bu alandan uzaklaşıp adanın güney tarafına doğru hareket ediyoruz. Açık olan o tarafta görüşün daha iyi olacağını düşünüyoruz. 5 metreye indiğimizde görüş biraz daha düze-



liyor ve Marmara ilk sürprizini yapıyor: Bir deniz iğnesiyle (*Syngnathus sp.*) karşılaşıyoruz. Normal dalışlar sırasında çok ender rastlanan bu canlıya Marmara'da rastlamak, Marmara'nın biyolojik çeşitliliği açısından oldukça iyi. Birkaç fotoğraf karesi aldıktan sonra dalışa devam ediyoruz. Görüş hâlâ çok kötü. Nedeniyse, suda askıda duran organik-inorganik kökenli katı maddeler ve planktonlar. Askıda duran maddeler doğal kaynaklı olabileceği gibi, (akarsularla, rüzgarla taşınan) evsel ve endüstriyel kaynaklı da olabilir. Bulanıklığa neden olan bu maddeler, canlı yaşam için de olumsuz etkiler yapar. Balıkların yüzme hareketlerinin kısıtlanmasına, solungaçların tıkanmasına ve hastalıklara karşı dirençlerinin azalmasına neden olabilir. Zamanla çöken bu maddelerden dolayı balıklar, yumurta bırakmak için bu tür yerleri tercih etmezler ve bu suları terk ederler. Katı maddeler ayrıca sudaki ışık geçirgenliğini azaltır. Bu durum, sualtı bitkilerinin

büyümesini, planktonların çoğalmasını engeller. Dolayısıyla bunlarla beslenen canlıların besin kaynaklarını azaltır. Planktonik bulanıklık, sularda planktonların aşırı üremesinden kaynaklanıyor. Sayıları artan planktonlar, suyun renginin de kahverengi, kıvılcı gibi renklere dönmesine neden olur. Kıvılcık dönmesi "*Noctiluca miliaris*" türü planktonların aşırı çoğalmasından. *N. miliaris* ayrıca asidik bir ortam oluşturur ve diğer planktonların çoğalmasını engeller. Planktonların artması, bunlarla beslenen canlılar için iyi. Fakat sayının çok artması, oksijen azalması gibi problemleri de beraberinde getirir.

Bulanıklığın arasında dalışa devam ediyoruz ve zeminin büyük bir kısmının makro alglerle (büyük deniz yosunları) kaplandığını görüyoruz. İlk 10 metrelik bölümde zeminin büyük bir kısmı, bir yeşil alg türü olan deniz marulıyla (*Ulva lactuca*) kaplı. Kirlilik indikatörü (belirleyicisi) olan bu türün fazlalığı, ortamdaki azot ve fosfordan dolayı. Azot ve fosfor mikroorganizmalar ve deniz algleri için önemli besin kaynağı. Marmara'da da evsel, endüstriyel ve tarımsal ilaçlamadan dolayı, azot ve fosfor miktarı oldukça fazla. Bu da alglerin aşırı büyümesine ve çoğalmasına, dolayısıyla biyolojik bir kirliliğe neden oluyor. Alglerin aşırı çoğalması, hem habitatın büyük bir bölümünün bunlar tarafından işgal edilmesine, hem de ortamın oksijeninin fazla miktarda tüketilmesine neden olur. Bazen de yaşam ortamında çeşitli zehirlerin



açığa çıkmasına neden olur. Alglerin arasında gözümüze çarpan diğer bir şey de, lapin (ot balığı) sayısının oldukça fazla olması. Lapinler Akdeniz ve Ege'deki kardeşlerine göre oldukça iri ve ürkekler. Lapin dışında kayabalığına (*Gobius sp.*), papaz balıklarına (*Chromis chromis*) ve birkaç tane hani balığına (*Serranus sp.*) rastlıyoruz. Dalış serisi boyunca görebildiğimiz balıklar bunlardan ibaret.. Hâlâ 10 metrelik kısımda dolaşıyoruz. Bu defa önümüze deniz anaları (*Aurella aurita*) ve taraklı bir medüz olan *Mnemiopsis leidyi* çı-

kıyor. Her iki tür de Marmara Denizi ekosistemi üzerinde oldukça önemli rol oynuyor. Bu iki türün toplu ölümleri sonucu jelimsi vücut yapısı dibe çöker, dibe bağlı yaşayan türlerin oksijensiz kalmasına ve dip yaşamının sona ermesine neden olur. Türkiye denizlerine gemilerin balast sularıyla geldiği tahmin edilen, yabancı bir tür *M. leidyi*, balık yumurtalarıyla da beslendiğinden, balık popülasyonlarına oldukça zarar vermekte.

Biraz daha devam ettikten sonra, deniz alglerinin aralarında küçük de olsa bir yaşam alanı bulan deniz kestaneleri (*Echinus sp.*), saçaklı yıldızlar (*Antedon sp.*) ve midye popülasyonlarını (*Mytilus sp.*) görüyoruz. Midyeler deniz suyunu süzerek beslenir. Marmara'da yaşayan midyeler beslenirken, sudaki ağır metallerin bir kısmını vücutlarında biriktirirler. Bu nedenle bu midyelerin yenmemesi gerekir. Uzmanların sürekli uyarmasına karşın, midyelerin hem avcılığı yapılmakta hem de fazla miktarda tüketilmekte. Bu durum Marmara'da midye bitinceye kadar devam edecek gibi görünüyor. Marmara'nın değişik bölgelerinden toplanan midyelerde yapılan Hg (cıva) analiz sonucuna göre, İzmit Körfezinde (0.56 mg Hg/Kg) ve Haliç'te (0.50-0.60 mg Hg/Kg) cıva kirlenmesi çok fazla, Erdek (0.06 mg Hg/Kg) ve Bandırma'daysa (0.10 mg Hg/Kg) daha az.





Midyelerin üzerinde, bunlarla beslenen ve sayıları oldukça fazla olan denizyıldızları bulunuyor. Denizyıldızları, yavaş hareket etmelerine karşın çok iyi avcılar. Midyeler de bunlar için oldukça iyi bir besin kaynağı. Dengeli bir ekosistemde bu tip yırtıcı hayvanların sayısı çok az olur. Fakat Marmara'dan denizyıldızlarının larvalarıyla beslenen balıkların uzaklaşması, bu hayvanların sayılarının artmasına neden olmuş. Ortamdaki besin bolluğu, suyun sıcaklık ve fizikokimyasal değerleri de denizyıldızlarının sayılarında patlamaya yol açmış. En çok görülen türler, yabancı bir tür olan *Asterias rubens* ve *Marthasterias glacialis*. Bu iki türün midyeler üzerindeki av baskısı o kadar fazla ki, sistemin dengeye gelmesi midyelerin ortadan kalkmasıyla mümkün olacaktır gibi görünüyor. Bu durumun iyi tarafı, Marmara'dan çıkartılacak midye kalmayacağı için zehirlenmelerin önlenmesi. Ama Marmara'nın doğal yaşamında ve ekosisteminde önemli bir yeri olan midyelerin yok olması, beraberinde bir sürü yeni sorun getirecek.

## Marmara Denizi

Bundan 12-18 milyon yıl önce Akdeniz ve Karadeniz'le bağlantısı oluşan Marmara Denizi, Çanakkale Boğazıyla Akdeniz'e, İstanbul Boğazı'yla da Karadeniz'e bağlı olan bir iç deniz.

Bilindiği gibi, Karadeniz az tuzlu (% 0.19-0.20), Akdeniz'de çok tuzlu (% 0.38) bir deniz. Marmara'nın suyu, her iki denizin karışımından oluşan iki tabakalı bir sistem gibi düşünülebilir. Marmara'ya İstanbul Boğazı'ndan giren düşük yoğunluktaki Karadeniz suyu, Marmara'nın yüzey suyunu oluşturur. Ortalama kalınlığı 20-25 m olan yüzey suyu, güneşe doğru gittikçe alt tabaka suyuyla karışmaya başlar. Alt tabaka suyunu, Akdeniz'den gelen (Çanakkale Boğazı girişli) yüksek yoğunlukta tuzlu sular oluşturur. Bu su, daima altta olup Karadeniz'e İstanbul Boğazı'ndan çıkar. Akdeniz'den gelen bu su, zeminde bağlı yaşayan canlılar için suda çözünmüş oksijeni

Dalışa devam ediyoruz ve 10 metreyi geçtiğimizde, termoklin tabakasına (soğuksu tabakası) rastlıyoruz. 26 °C'lik bir sudan 11 °C'lik bir suya giriş, tüm vücudun bir anda titremesine neden oluyor. İlk şoku atlattıktan sonra hızla aşağıya doğru gidip bu tabakadan kurtulmaya çalışıyoruz; ama bulunduğumuz yer hemen derinleşmediği için aşağıya bir türlü geçemiyoruz. Bu tabakada daha fazla kalamayacağımız için tekrar yükseliyoruz dik ve uygun bir yerden sonra yeniden deneyecek tabakayı geçtik. Bu tabaka 18 metreye kadar devam ediyor. 18 metreden sonra Akdeniz kökenli sulara giriyoruz ve sıcaklık tekrar yükseliyor (17-18 °C). Bu derinlikten sonra dip yaşamını



ni taşır. Deniz suyunun oksijeninin büyük bir kısmı atmosferden sağlanır. Bu nedenle yüzey sularının oksijeni bol olur. Dikey akıntılar ve karışımlarla oksijen alt tabakalara iletilir. Marmara'daysa yüzey tabakasıyla alt tabaka arasında dikey olarak bir karışım yok denecek kadar az. Bu durum atmosferden suya karışan oksijenin yalnız yüzey tabakasında kalmasına neden olur. Haliç, İzmit ve Gemlik Körfezleri gibi akıntının az olduğu yerlerde, çözünmüş dip oksijeni sıfıra yakın değerlere kadar düşer. Bu durumda canlı yaşamın devam etmesi oldukça zor olur. Bu bölgelerde bazen hidrojen sülfür (H<sub>2</sub>S) gazı oluşumu da görülür. H<sub>2</sub>S, bazen suyun üst tabakalarına çıkabilir. Bu da üst sulardaki balıkların toplu halde ölmelerine neden olur. Tüm bunlar Marmara'nın doğal durumu ve son 5000 yıldır bu şekilde devam ediyor. Yani yaşam, Marmara'da eskiden bu yana çok zor. Bir de bunlara insan kaynaklı kirliliğin (evsel ve endüstriyel atıklar, petrol, tarımsal faaliyetler sonucu oluşan kirlilik vs.) eklenmesi, zor olan yaşamı daha da zorlaştırmakta.

da da oldukça farklı türler ortaya çıkmaya başlıyor. Yüzey tabakasının üst kısmında yer alan türlerin çoğuna da artık rastlanmıyor. Burada deniz alglerinin sayısı yok denecek kadar az. *M. leidy* ve yüzeyde gördüğümüz balıklar da görünmüyor. Plankton ve askıda duran maddeler de azaldığından görüş mesafesi 7-8 metreye kadar çıkıyor. Bununla beraber ortamdaki tür sayısında da azalma meydana geldi. En çok görünen türlerse deniz hıyarları ve yumuşak mercanlar. Zeminin bu canlı yapısı, soğuk su tabakasından itibaren başlıyor ve aşağıya doğru devam ediyor. 34 metre derinliğe kadar iniyoruz. Değişik bir şey olmadığı için dönmeye karar veriyoruz. Yavaş yavaş yükselmeye başladık. Soğuk su tabakasını tekrar geçme düşüncesi bile insanı yeterince üşütüyordu. 18 metreye gelip tabakaya giriyoruz. Bu defa alt tarafın sıcaklığının fazla olmaması nedeniyle bir şok yaşamadık. Dalış kuralları gereği tabakayı hızla geçemiyoruz (yukarı çıkış hızı dakikada 10 m). Yaklaşık 1 dakikalık bu süre 1 saat kadar uzun geldi. Bu tabakayı da geçtikten sonra tekrar 26 °C'lik bölgeye girip 2-3 dakika kadar dinleniyoruz. Görüş yine düşüyor. Karışık yaşamla tekrar karşılaşılıyor. Deniz marullarının arasından geçerek tekneyi buluyor ve dalışı bitiriyoruz. Marmara'da dalmak, hem Karadeniz hem de Ege ve Akdeniz'de dalış yapmak gibi. İlk 20-25 m, Karadeniz'e özgü bir su ve canlı yapısı, bu derinlikten sonra da Ege ve Akdeniz'e özgü daha tuzlu bir su ve canlı yapısı karşınıza çıkıyor.

Marmara, biyolojik yaşam için, bırakalım geleceği, bugün bile tehlike sinyalleri veriyor. Ama tüm olumsuzluklara karşın, bu denizde yaşam hâlâ sürüyor.

Yazı ve Fotoğraflar  
Bülent Gözcelioğlu

Kaynak: Atay D., Pulatsız S., Su Kirlenmesi ve Kontrolü Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi 2000

