



**MERCAN
RESİFLERİ**

Ekolojik evrimin sonucu olan mercan resifleri, dünyadaki en büyük ekosistemlerdir ve gerçekten de olağanüstü hayat oluşumlarıdır. Çok uzun zaman içinde oluşmuş bu mükemmel düzen, insanların sayesinde yok olabilir.

Ali GER

Bilindiği gibi ekosistemlerdeki en önemli olay döngülerdir. Döngüler olmadan ekosistem olmaz. En büyük ve geniş döngü ise, besin döngüsüdür. Bu döngü enerji ve madde akışlarından oluşur. Akışlar ise, hayatın düzenli ve verimli bir şekilde devam etmesini sağlar.

Denizler ve okyanuslardaki en büyük ekosistem ve en çok sayıda canlı barındıran yerler mercan resifleri ve mercan topluluklarıdır. Ayrıca, dünyadaki en geniş çaplı döngülerin (zincirlerin) oluştuğu yerler de mercan resifleridir. Bu canlıların etraflarına nasıl hayat kazandırdıklarını anlamak için Kızıldeniz'i incelememiz gerekir.

Kızıldeniz iki büyük çöl arasında kalan bir denizdir. O bölgedeki hava kuru ve verimsizdir. Kızıldeniz'e hiçbir nehir ya da başka bir tatlı su boşalmaz. Bu da demektir ki, hiçbir yerden oksijen ya da nitrojen aktarması yoktur. Yani normal şartlarda bu denizin verimsiz ve çevrildiği karalar gibi bir çöl olması gerekir. Ne var ki, Kızıldeniz'de tüm çeşitleriyle mercanlar bulunur. Resif yapan sert mercanlar, yumuşak mercanlar ve daha birçok tür burada yaşar. Bu mercanlar Kızıldeniz'in sadece su altı manzarasını süslemekle kalmaz; Kızıldeniz'deki hayatın canlılık kazanmasında da baş rol oynar. Mercanların bu marifeti, zooxanthellea (bir alg türü) ve ortak bir simbiyoz ile gerçekleşir. Zooxanthellea fotosentez yapan bir algidir. Mercan, bu algie barınacak yer sağlar ve aynı zamanda bu algiden birazını yer. Mercanlar gündüz içlerine kapanırlar; dışarıda sadece iskeletleri kalır. İşte bu zamanda algie, mercan iskeletinin arasında düşmanlarından korunarak güneş ışığıyla fotosentez yapar. Gece mercan, iskeletinden dışarı çıkar ve algieyle beslenir. "Birşey olan yerde onu yiyecek de olur" kuralına uygun olarak zooxanthellea ve mercanları yiyecek olan canlılar da ortaya çıkar ve zincir giderek büyür. Plankton ve algie çeşitleri, suyu oksijen bakımından zenginleştirir. Hayvanların artıkları ve bakteriler sayesinde su, nitrojen bakımından da zenginleştirir; verimli bir hayat ortamı oluşur.

Son araştırmalara göre, mercanlar artık olarak CO₂ ve amonyak salgırlar. Plankton ve özellikle algiler için bunlar mükemmel bir besin ve gübre kaynağıdır. Bu yüzden algiler ve planktonlar, mercanların çok yakınında hiç enerji harcamadan, mercanların salgıladığı bu besin ve gübreleri anında tüketirler.

Mercanlar bu konuklarına besin ve gübre sağlamakla başka çok ilginç bir şey daha yaparlar. Gü-

neş ışığının çok sık olduğu bölgelerde, yani sığ sularda mercanlar en çok güneş ışığı olan yerlere doğru ve üst üste gelişirler. Böylece misafirleri, en fazla güneş ışığını alabilecek şekilde gelirler. Güneş ışığının daha az olduğu derin sularda ise yere yatay olarak serilirler. Böylece misafirlerini yine en çok güneş ışığı alabileceği duruma getirirler. Bu işi, resif yapan mercanlar üstlenir.

Resif yapan sert mercanlar şöyle çalışır: CO₂'nin karbonunu alır ve kalsiyum-oksijenle birleştirip kalsiyum karbonat oluşturur. Bu kalsiyum karbonat mercanın iskeletini oluşturur ve mercan bu iskelet üstünde yaşar. Sert mercanlarda zooxanthellea arasındaki simbiyoz diğer mercanlarınkinden daha değişiktir. Sert mercan, iskeletini oluşturmak ve büyümek şartıyla yaşayabilir. Bunu yapması için algie (zooxanthellea) ihtiyacı vardır. Bu oluşumun nasıl olduğu hakkında iki olasılık vardır: Mercanların kalsiyum karbonat iskeletlerini oluşturmaya başlamaları, alginin ürettiği bazı moleküllerin mercanı uyardığı için mi, yoksa kalsiyum karbonat oluşumu mercan dokularına yerleşmiş ve bu oluşumu engelleyen artık maddelerin, algie tarafından arındırıldığından dolayı mı olduğu bilinmemektedir. Her iki olasılıkta da alginin yardımı olmadan sert mercanların yaşayamayacakları ispatlanmıştır.



Yumuşak mercanlardan olan bu alcyonacean, geceyin iskeletinden çıkmış ve açılmıştır. Bu mercanın boyu birkaç santimetreden 20-25 cm'ye kadar olabilir. Pasifik Okyanusu'ndaki mercan resiflerinde yaygındır.

Her bitki gibi, zooxanthellea da fotosentez yapar ve oksijen üretir. Mercanlara çok yakın olan alginin ürettiği oksijenin büyük bir bölümü mercanlar tarafından anında tüketilir.

Bütün bu olayları bir araya getirince mercanlar ve zooxanthellea arasındaki simbiyozu açıkça görebiliriz. Bu simbiyoz belki de dünyadaki en iyi ve en gelişmiş simbiyozdur.

Bir mercan resifinin oluşması için ya su altında çok yüksek bir dağ sırası, ya da yine çok yüksek, sönmüş bir yanardağ olması gerekir. Bu alan, okyanusun ortasında olabildiği gibi, ana kara-ya çok yakın da olabilir. Her iki durumda da önemli olan, mercanların yerleşmeleri için sığ, güneş ışığı bol ve sıcak su akıntı alanlarında böyle bir su altı yükseltisinin olmasıdır (Tropikal kuşakta olup da soğuk su akıntısı bölgesinin içinde olan bir yerde mercanların, hele resif yapan mercanların yetişmesi söz konusu bile değildir). Bu yükseltiyi keşfeden mercanlar üremeye başlarlar. En önemli işi sert mercanlar üstlenir. İskeletlerini güneş ışığına göre ya yukarı ya da yatay olarak geliştirmeye başlarlar. Bu ortamı keşfeden diğer mercanlar buraya yerleşirler. Sert mercanlar, yükseltinin etrafını bir halka gibi çevirip bir mercan lagünü oluştururlar. Bu yükseltinin etrafına bir duvar örerek yaparlar. Böyle bir lagünün derinliği fazla olmaz ve mercanlar buraya da yerleşirler. Bu olay binlerce yıl sürer ve bir mercan resifinin yok olması çok zordur.

Zamanla dalgalar, rüzgâr, yağmur, gel-git gibi olaylar resifi etkiler. Resifin etrafındaki mercan duvarının su üstüne çıkan kısımları yağmurla temas edince içindeki kalsiyum-karbonat çözölmeye başlar. Dalgalar mercanların bir kısmını un ufak eder ve kum gibi bir karışım haline getirir. Bu karışım, resif lagünün ortasında birikir ve su üstüne çıkar. Zamanla sürekli kuru kalan bir tepcecik haline gelir ve bunu civardaki deniz kuşları fark eder. Bu tepcecik uygun bir dinlenme ve yumurtlama alanı olarak kabul ederler. Daha sonra ilk yeşerme ortaya çıkar ve birkaç yüzyıl içinde ada yaşanacak bir hale gelir. Ormanlar gürleşir ve yağmur suları tutulur.

Fakat böyle bir ada hep hareket eder. Çünkü her şey rüzgâra ve dalgalara bağlıdır. Birkaç saat içinde bir tayfun ya da çok kuvvetli bir fırtına sonucu ada sulara gömülebilir. Bir mercan adasındaki her şey organik-



Bir mercan lagününden görüntü. Resmin üst kısmında suyun yüzeyine çıkmış mercan iskeletleri görülmektedir. Bunlar aynı zamanda dalgakıran görevini görür. Resmin ortasında ise, lagünün sığ sularında gezinen bir resif köpekbahçı gözüküyor.

tir. Adanın üstünde kum gibi görünen karışımın içinde her tür biyolojik şey vardır. Mercan tane-cikleri, kabuklu canlıların kabuk parçaları, tek hücreli canlılar bu karışımın temel bireyleridir. Günde iki kere gel-git olur ve ada aşınmaya başlar. Böylece ada yer değiştirir. Bu arada lagünü çeviren mercanlar su altına çekilir ve dalgalar hiçbir engelle karşılaşmadan lagüne girerler. Böyle bir durum olduğunda, ya resifi çeviren mercanlar tekrar yükselir ve dalgalar önlenir ya da ada suların altına gömülür. Eğer ada sulara gömülürse, yeni ada oluşması için bir boşluk ve temel oluşur; böylece her şey yeni baştan tekrarlanır. Bütün bunlar olu-ken resifin ortalama yüksekliği hep aynı kalır. Çünkü resifi ayakta tutan, hiçbir zaman yok olmaz. Yok olan sadece mercanlardır.

Mercanların da iskeletleri yok olmaz. Bu iskeletler bir başka nesil için hazırda bekleyen temel duruma gelirler. Yeni neslin iskeletlere yerleşip yaşama-ya başlamaları çok kısa sürer. Zaten hiçbir zaman tüm resifteki mercanlar aynı anda ölmezler. Hepsi farklı zamanda ölürlü. Böylece resif genişler ve gelişir. Sağlıklı bir mercan resifi her yüzyılda 20 ilâ 40 cm gelişir (her yana doğru).

Mercan resiflerinde besin zincirleri o kadar çoktur ki, bu zincirlerin birleşmesinden bir besin ağı oluşur. Bu da demektir ki, canlı sayısı ve türü çok fazladır. Gündüzleri mercanlar içlerine kapandığında balıklar en aktif durumdadırlar. Balıklardan başka ah-tapotlar ve daha birçok canlı beslenmekle meşguldürler. Köpekbalkları ve mürenler gibi yüksek seviye tüketiciler ise, gündüzleri dinlenmek ve uyumak-la geçirirler. Geceleri ise mercanlar iskeletlerinden



Yukarıdan bakılan bir mercan resifi, mercan adası ve mercan lagünü. Resifin etrafındaki mercanlar bir dalgakıran gibi gözükür.



Gündüz fesif yapan sert mercanlardan bir tanesi mercan içine kapanmış ve dışarda sadece kalsiyum karbonat iskeleti kalmış. Uzaktan bir taş parçası gibi gözükse mercan iskeletine yakından bakıldığında, rahatlıkla canlı olduğu anlaşılır.



Fotoğrafta, gündüzleri uyuyarak ve dinlenerek geçiren köpekbalıklarından bir tanesi yatmaktadır ve mercanların ışık miktarlarına bağlı olarak yatay ve dikey yönlere gelişmeleri ve resif şekli verişleri görülmektedir.

dışarı çıkarlar ve planktonla birlikte diğer tek hücreli canlıları yerler. Balıklar, kabuklular, ahtapotlar, deniz yıldızları gibi canlılar küçük mağaralarda, çatlaklarda, aralıklarda uyurlar. Bu sırada mürenler ve köpekbalıkları beslenir. Mercan resifleri gündüzleri küçük, geceleri büyük canlılar tarafından hareketlendirilir.

Su seviyesine, dolayısıyla ısıya ve ışığa bağlı olarak mercan çeşitleri, balık türleri ve tüm canlı türleri değişir. Genellikle ışığın az olduğu ve resifin yatay olarak serildiği yerlerde büyük balıklar vardır. Mercanların dik olarak yetiştiği yerlerde ise, daha çok canlı türü vardır. Ama bu canlıların boyları küçüktür.

Resif dairesinin içindeki siğ alanda mercanlar tek tek oluşur ya da yatay olarak serilir. Bu lagünün içinde de yine birçok canlı türü vardır.

Bütün bu düzen, yaklaşık 300 milyon yıl önce kuruldu. Mercanların ilk örnekleri ise, 350 milyon yıl önce ortaya çıktılar. O zamanlar atmosferdeki CO₂ miktarı artmıştı ve bu artışın önlenmesi gerekiyordu; dünya sera etkisine girmişti. İşte bu sıralarda ortaya çıkan mercanlar, özellikle sert mercanlar, atmosferdeki CO₂'yi ayarladılar. Bugün kara üstündeki fosil mercan resifleri oldukça çoktur. Bu da gösterir ki, CO₂ arttığı zaman mercanlar daha çok resif yapıyor ve sert mercanların sayısı artıyor.

LAZERLİ PATATES SOYACAĞI

Patates, günümüzde en çok sevilen-sebzelerden biridir. Bunun yanı sıra ne kadar çok sevilse de soyulması bir hayli sıkıcı.

ABD'nin Columbus bölgesinde bulunan Battelle Memorial Institut'da görevli araştırmacılar, bu soruna lazerli bir çözüm buldular. Yeni "mutfak yardımcımızın" ürün menajeri olan William McComis, bu konuda gururla şunu söylüyor: "Birdenbire küçücük bir buhar bulutu oluşuyor ve bir de bakıyorsunuz, hazır soyulmuş patates sizi bekliyor."

Enstitüye ait laboratuvarında patatesler, özel bantlar vasıtasıyla lazer ışınının bulunduğu bölgeye nakledilmektedirler. Karbondioksit lazeri ise patates kabuğunun her tarafını anında 90 kilovatlık bir güçle ışınlamaktadır. Birkaç yüz derece ısınan patates kabuğu böylece anında karbona dönüşmektedir. Bu uygulama esnasında patatete herhangi bir tahrip veya pişme durumu meydana gelmemektedir.

Ne yazık ki, günümüz ev hanımları, patatesleri soymak için şimdilik klâsik yöntemle devam etmek zorunda kalacaklar. Zira, saniyede 30 patates soyabilen üç sanayi lazerli bir sistemin maliyeti üç milyon dolar geçmektedir.

Lazerli patates soyacağı'nın geliştirilmesi için sipariş veren "H.J.Heinz" adlı gıda ürünleri firması için ise bu yatırım, son derece yerinde olan bir harcama olacaktır. Çünkü, söz konusu firma, çok miktarda patates kızartması ve çips üretmektedir.

Bugüne kadar bu firmada patateslerin kabuğu, basınç ve buhar yardımıyla patatesten ayrış-



Lazerle hemen hemen her şey mümkün; patates kabuğunu soymanız bile.

tırılıyordu. Bu yöntem neticesinde % 10 oranında nahoş kokulu ve sümüksü bir atık meydana geliyordu. Lazer yardımıyla bu israf da önlenmiş oldu.

Araştırmacılar, diğer meyve ve sebzelerin kabuğunu da lazer yardımıyla soymayı hedefliyorlar. Bu bağlamda William McComis'in, ketçap üreticilerine de güzel bir müjdesi var: "Lazerle domatesleri de mükemmel bir şekilde soymanız mümkün."

GEO Temmuz 1992'den çev.: Recep ÖZTOP

Bugün sanayi devrimi, insanların hayatını büyük ölçüde kolaylaştırdı ama, atmosferdeki CO₂ oranını % 25, metan gazı oranını da % 100 artırdı. Bu denli hızlı bir artış, sera etkisini göstermeye başladı bile. Bunun sonucu olarak sert mercanların sayısı hızlanarak artabilir. Ama 350 milyon yıl önceki sera etkisi yavaş yavaş olmuştu. Şimdiki sera etkisi ise, sadece bir yüzyıl içinde oluşuyor. Bu kadar hızlı bir değişime hiçbir ekosistem (insanlar da dahil) ayak uyduramaz. Ayrıca, bir de ozon deliği var. Mor ötesi ışınlar ve diğer radyoaktif maddeler planktonu etkilemeye başlarsa, tüm besin ağı ve

yaşam (mercan resifindeki ve tüm su altı dünyasında) çöker.

Ekolojik evrimin sonucu olan mercan resifleri, dünyadaki en büyük ekosistemlerdir ve gerçekten de olağanüstü hayat oluşumlarıdır. Çok uzun zaman içinde oluşmuş bu mükemmel düzen, insanların sayesinde yok olabilir.

KAYNAKLAR

- 1- J.Cousteau: The Ocean World, 1979, 1985 Edition, Brandale Press/Harry N.Abrams, INC., New York.
- 2- Undersea Life, Joseph S.Levine and Jeffrey L. Rotman © 1985/Stewart, Tabori & Chang, Publishers, New York.

Ben zengin diye, elindekiyle yetinmesini bilen, kimseye boyun eğmeyen tok gözlü kimseye derim.

S.Howe