

# İlk Kara Canlıları



**B**AŞLANGIÇTA karalar çoraktı ve okyanuslar yaşamın beşiği idi. Tek hücreli canlıların ilk olarak denizlerde 3.5 milyar yıl önce ortaya çıkması ve bundan 3 milyar yıl sonra ilk bitkilerin karalarda yeşermesine kadar, yaşam tümüyle denizlerdeydi. Bu, yaşamın başlangıcı hakkında genelde kabul edilmiş bir görüştür. Ancak eğer Arizona Devlet Üniversitesi'nden jeokimyacı Paul Knauth ve Tulane Üniversitesi'nden paleontolog Robert Horodyski'nin bulguları doğru ise, denizler konusundaki bu görüş değişecektir. Bu bilimadamları, en ilkel yaşamın bundan 1.2 milyar yıl önce -yani daha önce düşünülenden 700 milyon yıl önce- karada ortaya çıktığına ilişkin fosil kanıtları bulduklarına inanıyorlar. Knauth, bu ilkel canlılarla ilgili ilk ipuçlarını Arizona'nın orta kesimindeki dağlık bölgede, yaklaşık 10 yıl önce bulmuştu. Knauth ve öğrencisi Mark Beeunas, 1.2 milyar yaşındaki kayalarda, fosillerden çok, yaşamın başlangıcına ait daha dolaylı kanıtlar arıyorlardı. Knauth, bitki fosillerinin olmadığı durumlarda bitkilere ait başka izler bulunabileceğini biliyordu. Fotosentez yapan bitkiler ve bakteriler, karbondioksiti basit şekere dönüştüren kimyasal reaksiyonlarda enerji olarak güneş ışınlarını kullanırlar. Bu sırada; daha ağır olan karbon-13 (C13) izotopu yerine, C12'den oluşmuş karbondioksiti soğururlar. Bitkiler öldüklerinde ve çürüdüklerinde; hatta canlı oldukları süre içerisinde de toprağı C12 ile zenginleştirirler.

Knauth ve Beeunas, Arizona'nın Sierra Ancha Dağları'nda, bitkiler veya fotosentez yapan bakteriler için tipik olan C12 izlerinin bulunduğu, üstü kuarsitle kaplı kalkerden oluşmuş bir kaya katmanı buldular ve burada, karadaki ilk yaşamla ilgili bazı kanıtlar olabileceğini düşündüler. Kalkerler, deniz kaynaklı birikintilerdir. Bu kalker tabakasının C12 ile zenginleşmiş ve hava ile temas edip yıpranmış üst kısmında küçük ince delikler bulunmaktaydı; fakat altta, hava ile temas etmemiş tabakada C12 fazlası yoktu. Knauth ve Beeunas, iki tektonik tabakanın çarpışması sonucunda, denizdeki kalker tabakasının deniz seviyesinin üzerine çıktığı görüşünde karar kıldılar. Böylece bu tabaka; karasal organizmalarca 1.2 milyar yıl önce C12

kalıntıları oluşturulmadan, havaya ve yıpranmaya maruz kalmış oluyordu. Bu görüşü desteklemek için araştırmacılar ilgilerini, su moleküllerine bağlı olan oksijen izotoplarına yönelttiler. Güneş, okyanus yüzeyindeki suyu buharlaştırır; ağır izotoplu moleküller aşağıda kalırken, hafif oksijen izotoplarından oluşan buhar, yukarı doğru yükselir. Bu izotopları içeren yağmur suyu aşağı düştüğünde ise, karadaki kayaları da hafif izotoplara doygun hale getirir. Knauth'un topladığı kalkerli, yıpranmış kaya örnekleri üzerindeki delikler, hafif oksijen izotoplarının izleri olup, bu kayaların bir süre havanın etkisinde kaldıklarını göstermektedir. C12 zenginleşmesi karalardaki kayalar üzerinde gerçekleşmektedir. Knauth ve Beeunas, karalarda yaşamın, diğer bilimadamlarının tahminlerinden daha erken başladığına dair kuşkularını desteklemek için fosiller aramaya başladılarsa da sonuç olumsuzdu. Yine de ikinci dereceden kanıtlar bulduklarını düşünüyorlardı. "Biz, 1984 yılında yaptığımız bir yayında, burada birşeylerin yetişmiş olması gerektiğinden bahsettik. Ancak söylediklerimiz pek ciddiye alınmadı. Herkes fosilleri görmek istiyordu," diyor Knauth.

Knauth, sonunda kuşkuçulara gösterecek birşeyler buldu. Arizona çevresinden ve California'daki Ölüm Vadisi'nden aldığı örnekleri geçen yıl laboratuvarında inceledi. "Alınan kesitlerden birinin üzerinde çok iyi korunmuş mikrofosiller buldum," diyor Horodyski. "Bunlar, tüp biçiminde, iplikli yapıda idiler ve sanki bir örgünün parçasıymışçasına birbirleri içine girmişlerdi." Bu fosiller, bitkilerden farklı olarak hücrelerinde çekirdek içermeyen, ancak onlar gibi fotosentez yapabilen ilkel, tek hücreli, "cyanobakteriler" ile benzerlik göstermekteydi. Bazı cyanobakteriler, iplikçik ve örüntüler oluştururlar. Ayrıca, stromatolit denilen, tabakalaşmış kayalardan oluşmuş çok daha eski deniz fosillerinin, cyanobakteri veya akrabalarının yapılmış örüntülerden oluştuğunu düşünülmemektedir. Knauth ve Horodyski, Arizona ve

California çevresinde buldukları, ağır C12 ile zenginleşmiş kayalara dayanarak, mikroskobik örüntülerin, bundan bir milyar yıldan önce karaları geniş yüzeyler halinde kaplamış olduklarına inanıyorlar. Knauth'a göre "Karbon izotopları bu bölgede daha birçok örneğin bulunduğunu gösteriyor."

Knauth ve Horodyski'nin ortaya koyduğu veriler aynı konuda çalışan diğer bilimadamlarının tümünü ikna etmiş değil. Ancak eğer Knauth ve Horodyski'nin, yaşamın bir milyar yıldan önce karalarda başladığı konusundaki savları doğru ise, evrim sürecindeki en büyük gelişmelerin (tek hücrelilikten çok hücreliliğe geçiş de dahil olmak üzere) okyanuslarda gerçekleştiğine dair düşünceler de değişmek zorunda kalacak.

Bugün bilinen en eski fosiller, 3.5 milyar yıl öncesine tarihlenen, Batı Avustralya'da bulunmuş, olasılıkla deniz kaynaklı stromatolitlerdir. Ancak bundan 2 milyar yıl sonra bile canlılar çok basit yapıda ve tek hücreliydi. Knauth, bunun; tuzlu suyun daha karmaşık yapıdaki canlıların gelişmesi için uygun bir ortam sağlamamasından kaynaklandığını düşünüyor.

"Denizlerin, canlıların evrimi için oldukça elverişsiz olduğu görüşündeyim; özellikle de buharlaşmanın çok olduğu -sığ koylar gibi- bölgelerde. Bu tür yerlerdeki tuz yoğunluğu, canlı gelişimini engelleyecek ölçüdedir. Biz yaşamın denizden kaynaklandığına ve evrimleştiğine; bundan 500 milyon yıl sonra ise kara bitkilerinin ortaya çıktığına ve denizlerden çıkan canlıların da bunlarla beslendiğine inanıyoruz. Bu görüşün evrime yeni bir bakış açısı getirebileceği ve bu nedenle gözden geçirilmesi gerektiği düşüncesindedir."