



Amerika'nın En Derin Mağarasında Mars Araştırmaları

BAZI ARAŞTIRMACILAR yeraltının bilinmeyen, el değmemiş ıssızlıklarına girmenin heyecanını duymaktan hoşlanır. Bazıları da derin mağaraların sessizliğinde ve karanlığında teselli bulurlar. Bir de Mars'ta yaşamı araştıranlar vardır!

Mars'ta yaşam? Gerçekten de bazı bilim adamları, Mars Pathfinder ve gelecek 10 yıl için plânlanan, diğer bir dizi NASA projesi ile Kırmızı Gezegen'i incelerken, bazı araştırmacılar da Mars yüzeyinin altında yaşayan benzer yaratıkların bulunma olasılığını değerlendiriyor. Bu amaçla Carlsband Mağaraları Ulusal Parkı'ndaki, 450 m'den daha derin Lechuguilla mağara sistemindeki mikroskobik yaşam biçimleri üzerinde çalışıyorlar. Bu çalışma, NASA'nın eksobioloji programında, diğer gezegenlerdeki canlıların "dünyadaki benzerleri" çalışmasına ayrılan bir bütçe ile destekleniyor.

Colorado'da, Boulder'daki Karmaşık Sistemler Araştırması'ndan, NASA danışmanı, biyolog Penny Boston, "Dünyamızda yeraltının çok zengin olduğu anlaşılıyor. Bu yüzden, Mars'ın yüzeyaltı dünyasını yeniden tetkik ediyoruz." diyor. Aslında bilim adamları baktıkları hemen her yerde mikroorganizmaları buluyorlar -okyanus tabanlarında, Antarktika'daki kayaların içinde ve petrol kuyularında, yerin binlerce metre altında.

Mars'taki yaşama ilişkin benzerliğin altında yatan temel düşünce şöyle kuruluyor: 3-4 milyar yıl önce Mars, daha sıcak ve daha sulak bir gezegendi. Karbondioksitten oluşan kalın bir atmosferi vardı. Bu kalın atmosfer, sera etkisi yaratarak gezegeni ısıtıyordu. Öte yandan karbondioksit su ile birleşerek karbonik asit oluşturuyordu. Bu karbonik asit ise yüzeydeki kayalarla tepkimeye girerek kireçtaşı ve dolomit gibi karbonatlar oluşturuyordu. Bu süreç, atmosferdeki karbondioksitin sonunda tükenmesine yol açtı ve geriye suyun bulunmadığı donmuş bir yüzey bıraktı.

Lechuguilla'ya düzenlenen araştırma gezilerinden birkaçında Boston ve diğerlerine katılan, NASA'nın Ames Laboratuvarı'ndan gezegen araştırmacısı Christopher McKlay, "Şimdi, biz diyoruz ki; eğer yaşam Mars yüzeyinde varlığını sürdürememiş ise belki de yeraltına inmiştir." diye açıklıyor. Lechuguilla mağarasının ağız 1914'te keşfedilmiş. Ancak araştırmacılar, 1950'lere değin, giriş kısmının tabanındaki molozların altında, büyük bir mağaranın bulunduğundan hiç şüphelenmemişler.

Molozlardan oluşan duvar, 1986'da yıkıldığında, cesur mağara kâşifleri yollar açmış ve 145 km'yi bulan geçitlerin haritasını çıkarmış. Lechuguilla'nın tam olarak nerelere kadar uzadığı bilinmiyor. Ama Carlsbad'daki Ulusal Park Hizmeti'nden Dale Pate "ora-

da, bildiklerimizden başka birçok mağara daha var ve muhtemelen birkaç bin kilometre uzunluğundalar" diye düşünüyor. Bazılarına göre; gözalıcı renkleri, bozulmamış havuzları, çiçeği andıran görülmeye değer mineral yapıları, kristalleri, sarkıtları ve mercanları ile Lechuguilla dünyanın en güzel mağarası. Bilim adamları da mağaranın bu büyüleyici güzelliğinin farkında ama onları buraya çeken asıl neden daha başka; hemen hemen hiç kirlenmemiş bir yeraltı ortamı olarak burasının eşsiz bir çalışma alanı olması.

"Üzerinde çalışmak istediğimiz şeyleri kirlenmemek ve onlara zarar vermemek için elimizden geleni yapıyoruz" diye açıklıyor Boston ve ekliyor: "insanların buraya taşıdıkları organik maddelerden ayırılması kolay, alınlmamış organizmalar arıyoruz. Ama eğer dikkat etmezsek dışardan taşınan bu kirlenmeler buranın yerli organizmalarını ortadan kaldıracaktır".

Lechuguilla apayrı bir dünya. Mağaranın, dışarı açılan büyük doğal ağızları yok. Yani dışardan mağaranın içine çok az hava ve su giriyor. İçindeki sülfür yatakları nedeniyle jeolojik olarak da ilgi çekici bir yer. Yeryüzünde, sülfürden enerji üreten çeşitli mikroorganizmalar bulunuyor. Viking ve Pathfinder projelerinde, Mars'ta da sülfürün bolca bulunduğu ortaya çıkmıştı. Bu nedenle, benzer yaşam biçimleri Mars'ta da bulunuyor olabilir.

1992'den beri Lechuguilla'ya birçok kez giren, Delaware Üniversitesi'nin Deniz Biyoteknoloji Merkezi'nden mikrobiyolog Larry Mallory, "Mağarada, aralarında daha önce hiç rastlamadığımız değişik bakteri türlerinin de bulunduğu çok çeşitli organizma toplulukları yaşıyor. 400 m aşağıda, mağaracılardan başka hiçbir çok hücreli yaşam biçiminin olmadığı bir mikroplar dünyasına giriyorsunuz" diyor.

Şimdiye değin, mağarada, çoğunluğu daha önceden bilinmeyen yüzlerce mikroorganizma bulunmuş. Boston ve New Mexico Üniversitesi'nden arkadaşı, biyolog Diana Northrop, mağara araştırmalarının sonunda, buldukları mikropların DNA'larını, bilinen mikropların DNA'larıyla karşılaştırmayı tasarlıyorlar. "Bu türlerin en yakın akrabalarını bulmaya ve nereden geldiklerini ortaya çıkarmaya -toprakta mı yoksa ilk okyanuslardan mı- ve ne kadar zamandır yukardaki dünyadan yalıtılmış olarak yaşadıklarını bulmaya çalışıyoruz" diyor Boston.

Araştırmacılar bir de, bu güneşsiz ekosistem için gereken enerjinin hangi kaynaktan sağlandığını bulmaya çalışıyor. "Bu araştırmanın anahtarı, kimyasal olarak besin üretebilen organizmalar bulmak." diye açıklıyor McKay. Mallory ise manganezi oksitleyen bir tür bakteri bulmuş. Ama hâlâ mikroorganizmaların, gereken enerjiyi bu süreçten elde edip etmediklerini araştırmaya devam ediyor. İleriki gezilerinde mağaranın kuzeydoğu kesiminde, demiri oksitleyen bakterileri araştırmayı planlıyor. "Bu 'böceklerin' ne yediğini anlamak zor bir iş." diyor. Besin kaynakları büyük olasılıkla ya havada ya da kayaların içinde bulunuyor. Eğer yeteri kadar parasal destek bulabilirlerse, Northrop ile birlikte mağaranın havasını gaz kromatografi cihazlarıyla inceleyecekler. Mağara duvarlarında nelerin yenilebilir olduğunu anlamak için de kaya analizleri yapacaklar. Şu sıralarda Boston, mağaranın duvarlarında yetişen ve 'goril kürkü' diye adlandırdıkları, kürk benzeri madde gibi birtakım sıradışı şey ile yakından ilgileniyor. Islak, grafitten yapılmış pamuk helva gibi bir his uyandıran bu madde parmaklar arasına alındığında yavaş yavaş yok oluyor. Sonunda bilim adamları bu kürkümsü madde içinde bakterilerin ve mantarların yaşadığını saptadılar. Aslında Bos-



Mağara duvarlarındaki pamuk helva kıvamındaki koyu renkli madde, daha önceden bilinmeyen bakteri ve mantarları içeren, yüzlerce ilginç yapıdan yalnızca biri.

ton daha başından beri böyle bir şeyden şüphelendiğini şöyle belirtiyor: "Gözüm enfeksiyon kapınca orada bir şeylerin bulunduğunu düşündüm"

Goril kürkü olayı Boston'a önemli bir ders vermiş. "Bütün bir araştırma ekibi olarak etrafta emekleyip, örnekler toplayıp, daha sonra da laboratuvarında incelememize rağmen, incelenenler canlı olunca bir şeyler söylemek zor. Mars'a baktığımızda da, önyargılarımıza uyan organizmalara rastlayamama olasılığımız var. Burada, yeryüzünde çalışan saptama cihazları orada çalışmayabilir" diyor.

Boston ve McKay, Lechuguilla'da edindikleri deneyimlerini yakın gelecekte gerçekleştirilecek Mars projelerinde kullanmayı umuyorlar. "Dünyadaki yeraltı yaşamına bakarak, Mars'ın yüzeyinin altına bakmanın mantıklı olup olmadığını anlamaya çalışıyoruz. Bakacaksak da ne kadar derine bakmamız gerektiğini ve de ayırına varma-



Lechuguilla mağara sistemine düzenlenen araştırma gezilerine katılan, NASA gezegen araştırmacısı Christopher McKay (sağda) ve biyolog Penny Boston (solda) gelecekte Mars'a yapılacak sondaların, yaşama ilişkin ipuçlarını nerede ve nasıl aramaları gerektiğini belirlemeye çalışıyor.

mız gereken fosil kalıntılarının nasıl şeyler olacağını belirlemeye çalışıyoruz" diyor McKay. Boston da "Bu 'böceklerin' aralarında ne tür ipuçları bıraktıklarını bilmek istiyoruz. Eğer Mars'taki yaşam yeraltına çekildiyse ve orada da süremeyip yok olduysa ardında çok fazla işaret bırakmış olmalı -fosiller, jeokimyasal izler, izotopik kaymalar vb. Bir mağarada ölmüş ve fosilleşmiş bir canlı grubu üzerinde çalışmak, çok farklı bir ortamda benzer şeyleri ararken, bize yardım edebilir." diye ekliyor.

Lechuguilla çalışmaları, kendi başına yaşayabilen en küçük ekosisteme ilişkin diğer sorulara da ışık tutabilir. Boston'a göre; bazıları, bir ekosistemin kendi kendisini sürdürebilmesi için gezegenin tümüne gereksindiğini ileri sürerken, bazıları da bir şişe içinde bile sürdürebileceğini savunuyor. Bu, henüz yanıtlanamamış bir soru.

Çalışmalarını yoğun bir şekilde sürdürmesine ve kendini 'Marslı' olarak adlandırmasına rağmen Boston, Lechuguilla'da yapılan araştırmaların, dünya dışı konulardan bağımsız olarak, dünya biyolojisinin yararına da olacağını bildiriyor. Mallory, mağara araştırmalarının kendi gezegenimizdeki yaşamın nelerde bulunduğunu ve hangi derinliklere kadar inebildiğini anlamamıza katkıda bulunacağını söylüyor ve Boston'un düşüncelerine katılıyor.

Lechuguilla çalışmalarının pratik uygulamaları da olabilir. Mallory, mağara organizmalarının hastalıklara karşı savaşma kapasitelerini sınamak amacıyla Biomes adında bir şirket kurmuş. Bazı organizmaların, özellikle bazı göğüs kanseri hücreleri için toksik olan bileşikler ürettiği ortaya çıkmış. Mallory, mağara kaynaklı başka bileşiklerin antibakteriyel, antivirütik ve mantarlara karşı olan özelliklerini de araştırıyor. Bu arada, mağara içinde dolaşmanın zorluğu ve Ulusal Park Hizmeti'nin mağaraya girişlere getirdiği ciddi sınırlandırmalardan dolayı, Lechuguilla'nın keşfi yavaş ilerliyor. Mağara, araştırma ve bakım dışında ziyaretlere kapalı. Park görevlileri yılda yalnızca 6 araştırma ekibine izin veriyor. Boston, mağaraya rahatça girebilen birkaç kişiden biri olmanın çok memnun. "Bu mağara benim Mars'ım" diyor.

"Looking Inside Earth For Life On Mars" Technology Review, Kasım/Aralık 1997

Çeviri: Çağlar Sunay