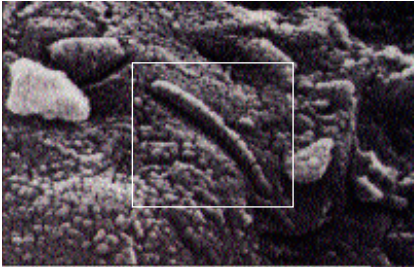


Derin Dondurucuda Yaşam?

Nedendir bilinmez, biz dünyalılar için yaşamsız bir Mars düşünülebilecek bir şey değil. Üstelik gizemli komşularımızı yere göğe koyamamışız. Eski Yunanlılar ve Romalılar Kızıl Gezegeni tanrı katına çıkarıp savaşçıları kendisine emanet etmişler. Mars bilimkurgu yazarları için temel ekmek kapısı olmuş. Orson Welles'in korkunç "şakasında" uzaygemileriyle gelip dünyamızı istila ettikten sonra nezle mikrobuna yenik düşen canavarların nereden geldiklerini söylemeye gerek yok. ABD'li gökbilimci Percival Lowell inşa ettirdiği teleskopu Mars'a çevirip üzerindeki çizgileri, kuraklıkla boğuşan bir uygarlığın kutuplardan su taşımak için inşa ettiği kanalları yorumlamasından bu yana kuşku kalmadı: Mars'ta akıllı varlıklar var. Daha doğrusu bir zamanlar vardı. Kendimizi bu düşünceye öylesine alıştırmışız ki, komşu gezegenimize daha önce gönderdiğimiz uzay araçlarının, gezegen yüzeyinde canlı izine rastlamamaları bile bizi inancımızdan döndüremedi. Şimdi yeni araçlar gönderiyoruz, Mars toprağını eşeleyip altında canlı kalıntıları var mı, yok mu baksınlar diye.

Yeni arayışlar sonuç verecek mi, bilemiyoruz. Ama eğer yaşam fosilleri bulunursa, görünen o ki, bunlar eskiden kanallarda gondollarla gezinen, havuzlarda, göllerde serinleyen bir uygarlığa ait olmayacak. Çünkü bilim adamları arasında giderek yaygınlık kazanan bir görüşe göre Mars, eskiden bugünkünden daha da soğuk ve dolayısıyla suya dayalı yaşam için daha da



Dünya'ya düşmüş bir Mars kayası üzerindeki şekil bilim dünyasında heyecan yarattı, ancak bir canlı fosili olduğu kanıtlanamadı

düşman bir ortama sahipti. Aslında 22 yıl önce gezegenin yüzeyine inen Viking uzay araçları umutlarımızı zaten önemli ölçüde kırmıştı. Yüzyıllardan beri göktaşı çarpmaları sonucu Mars'tan kopup Dünyamıza düşen kayaların parçalarının üzerinde, gezegenin yüzeyinde ve hemen altında bulunan su tarafından bırakılmış olabilecek karbonlu tortular bulundu. Hatta birkaç yıl önce Antarktika'da bulunan bir Mars taşının üzerinde saptanan "polycyclic aromatik hidrokarbon" kalıntıları bizleri heyecanlandırmadı de-

ğil. Ama tüm bu fosillerde organik faaliyetlere işaret eden bulgulara rastlanmadı. Gene de, dünyamızın yaşam için elverişli olmayan yerlerinde, örneğin okyanus diplerinde binlerce metre derindeki oksijensiz ortanda ve muazzam basınç altındaki tabandan fışkıran sıcak su kaynaklarının çevresinde, güney kutbunun buzlarla kaplı göllerinde, derin yeraltı göllerinde ve Antarktika'daki buzlarla kaplı kayaların altında rastladığımız yaşam biçimleri, gözleri yeniden Mars'taki benzer ortamlara çevirdi.

Bir Tavuk - Yumurta Bilmecesi: Dünya'da Yaşam Nasıl Başladı?

Laboratuvarda "yaşam" yaratmak: Dünyanın dört bir yanında bilim adamları bu amaç için kimi gizli, kimi açık çok sayıda proje üzerinde çalışıyorlar. Resmî yada özel araştırma kuruluşları, -etik tartışmaları bir yana bırakın- bilim ufukumuzun sınırlarını paramparça edecek bu hedef için kucak dolusu para döküyorlar.

Yeryüzünde yaşamın nasıl başladığı konusunda 40 küsur yıldır bir avuç araştırmacı tarafından yürütülen çalışmalar ise kamuoyunun ve cömert para babalarının ilgisini fazla çekmemiş görünüyor. Neyse ki ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi NASA, dünya dışı yaşam araştırmaları kapsamında bu çalışmaların hamiliğini üstlenmiş. NASA Özel Araştırma ve Eğitim Merkezi (NSCORT) 1992'den bu yana yılda 1 milyon dolar gibi mütevazı bir bütçeyle yaşamın kökenlerini bulmaya uğraşiyor. NASA gibi bir kuruluşun gözlerini uzaydan ayırıp dünyamızın karanlıktaki geçmişi çevirmesinde yadrigana-cak bir şey yok.. Eğer başka gezegenlerde yaşam aranıyorsa, önce kendi dünyamızda yaşamın nasıl ortaya çıktığını bilmemiz gerek. Kaldı ki, varılacak sonuç on yıllardır süren bir bilimce-nin de yanıtını vermiş olacak. Uzayda başka canlılar var mı? Eğer yaşam "yerliyse", Evren'de candaşlarımız olup olmadığı konusundaki merakımız sürecek. Ama eğer bazı kuramcılardan inandığı gibi uzaydan gelmişse sorun zaten çözülmüş olacak.

Bu konuda biraz kitap dergi kanstırmış olanlar ABD'li bilim adamı Stanley Miller'in ünlü deneyini hatırlayacaklardır. Hani kenarlarına koyu bir sıvının yapılmış olduğu fanus...1953 yılında, doktora danışmanı olan Nobel ödüllü Kimya Profesörü Harold Urey ile birlikte gerçekleştirdiği deneyde Miller, dünyada yaşam öncesi (prebiotic) atmosferi oluşturduğuna inanılan molekülleri (metan, ammonia, hidrojen ve su) bir fanusa doldurarak bu "çorbaya" şimşegi temsilen güçlü bir elektrik akımı verdi. Camın kenarına yapışan maddelerde amino asitlere rastlandı.

Sonuç büyük yankı uyandırdı çünkü amino asitler, yaşamın ayrılmaz parçası olan proteinlerin yapı taşlarını oluştururlar.

Ancak son yıllarda yaşamın böyle başladığı yolundaki kuram bazı önemli eleştirilere uğradı. NSCORT ekibinde Miller ile birlikte yer alan Gustaf Arrhenius ve öteki bazı araştırmacılar, dünyanın ilk zamanlarındaki atmosferin, deneyde varsayılan karışımdan çok farklı olduğunu öne sürdüler. Miller ve Urey deneylerine temel olarak "İndirgeyici" (reducing) yani moleküllerin hidrojen bakımından zengin olduğu bir atmosfer modeli almışlardı. Nitelik Miller daha sonra organik molekülleri oksitleştirici bir atmosferde gerçekleştiremediğini açıklamıştı. Arrhenius'un itirazının temeli ise günümüz dünyasındaki daki su bolluğu. Dünyanın ilk dönemlerinde suyun daha az olduğunu düşünmek için de herhangi bir geçerli neden yok diyor Arrhenius. Deneyin bir başka zayıf noktası da, metan ve ammoni-anın mor ötesi ışınlar tarafından kolaylıkla yok edilmesidir. Bu durumda yaşam öncesi atmosfer "çorbasında" bu iki molekülün anlamlı ölçülerde bulunması düşük bir olasılık olarak gösteriliyor.

Bazı eleştirmenlerse, "soğuk güneş" etmeninin hesaba katılmadığına işaret ediyorlar. Dört milyar yıl önce Güneş, bugüne oranla %30 daha az parlaktı. Dolayısıyla o zamanlarda da Dünya günümüzle aynı atmosfere sahip olsaydı, tümüyle donmuş bir buz küresi olması gerekiyor. Oysa jeolojik bulgular, dünyanın ilk dönemlerinde de su bakımından zengin olduğunu ortaya koyuyor. O halde, atmosferi ve dünya yüzeyini sera etkisiyle ısıtan CO₂, yoğun olarak bulunmalıydı. CO₂ ise, Miller-Urey deneyi için iyi bir katkı değil. Bu durumda deneyin üzerine oturduğu "indirgeyen atmosfer" varsayımı gerçek değil.

Ama ilk yaşam biçimleri ille de atmosferle etkilenme içindeki bir ortamda ortaya çıkmayabilir. Miller-Urey senaryosuna alternatif bir yaklaşım, yaşamın, yeterince indirgenmiş bir ortam olan okyanus diplerindeki kaynakların çevresinde or-

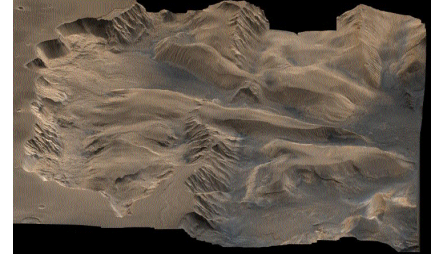
Ama Mariner 9 Uzay aracının gönderdiği fotoğraflarda, yüzey sularının açtığı sanılan vadiler görülmesinden 25 yıl sonra bilim dünyasında Mars için daha soğuk ve olumsuz bir resim çiziliyor.

Mars'ta toprak altında geniş su kaynakları bulunduğu, yüzeyde büyük çaplı kaynak kalıntılarında, ayrıca bazı aşınmış kraterlerde görülen aşınmış taşlardan anlaşılıyor. Bu gözlemler, bir zamanlar gezegende yoğun, karbon dioksit bakımından zengin bir atmosfer bulunduğu ve bu atmosferin de Dünya'daki gibi ılıman bir iklim ve ırmaklar, göller ve hatta okyanuslar bile içeren bir hidroloji sistemi bulunduğu yolunda spekülasyonlara yol açtı.

Ama eskiden Güneş'in daha soğuk olduğu ve böylesine bir sera etkisine olanak vermeyeceği hatırlanınca, so-

ğuk, kutup manzaralı bir tablo daha çok kabul görmeye başladı. Üstelik vadi ve kanal sistemlerinin biçimleri ve dağılımları daha yakından incelenince, bunların yağmur suları tarafından oyulmuş olamayacakları anlaşıldı. Gene de azınlıkta olmakla birlikte bazı bilim adamları, dönüş eksenindeki kaymalar ve gezegenin güneşe bakışındaki oynamalar nedeniyle kısa süreli sıcak ve nemli dönemler yaşanabileceğine inanıyorlar. Hatta bu dönemlerde kısa ömürlü okyanusların bile oluştuğu savunuluyor.

Sonuçta, 3.8 milyar yıl önce gezegenin soğuk bir iklime ama zengin yeraltı su kaynaklarına sahip olduğu, donmuş durumdaki bu su deposunun zaman zaman jeotermal ısı kaynakları ya da göktaşlarının çarpması sonucu eridiği ortaya çıkıyor. Gezegende gö-



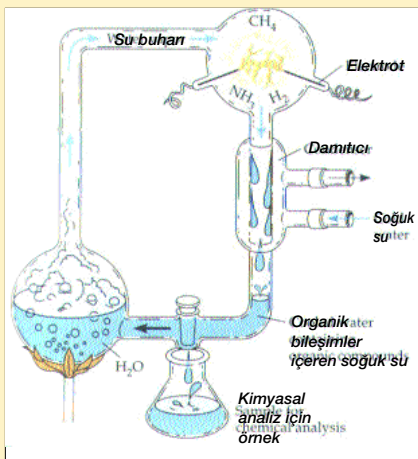
Mars'taki vadilerin "kaya buzulları" tarafından oyulduğu sanılıyor.

rülen vadi şebekesinin de akarsular yerine "kaya buzullarının" yerçekimi ile ilerleyişi sonucu oluştuğuna inanılıyor. Çünkü vadiler, bu görüşü haklı kılacak biçimlere sahip: Çoğu geniş, tabanları düz ve ortalarında kabarık bir hat görülüyor.

Bu erken dönemin sonunda erozyon süreci bin kat azaldı ve Mars donmuş ve durağan bir döneme girdi. Ama bilim adamları gene de göktaşı çarpmaları sonucu oluşan sıcak kraterlerde, içinde yaşamın gelişebileceği ve çapı 10 kilometreye kadar olan küçük göllerin oluşabileceğini kabul ediyorlar. Ayrıca volkanik faaliyetin de, sıcak su kaynakları yaratarak bazı Mars volkanlarının kenarlarında görülen yarıkları suyla beslemiş olabileceği düşünülüyor. Mariner ve Viking'lerden bu yana Mars'a yeni konuklar geldi, başkaları da yola çıkmaya hazırlanıyorlar. İki Amerikan ve bir Rus sondası gezegende incelemeler yapacak. Japonya'da gezegen çevresine bir gözlem aracı oturtacak. En heyecan vericisi ise 2005 yılına kadar Mars'tan atmosfer, toprak ve kaya örnekleri getirmek için bir gidiş-dönüş yolculuğu. Dönüş yolculuğu için gerekli yakıtın en az bir kısmını Mars'ın atmosferinden sağlayabileceği için ağırlığı ve fiyatı hafifleyecek bir uzay aracının küçük bir Delta roketi ile gezegene gönderilebileceğine inanılıyor.

Yaşamın (Dünya'da örnekleri görüldüğü gibi) hiç umulmadık yerlerde ortaya çıkabilmesi, Mars'ta hayat olasılığını hiçbir zaman sıfıra indiremiyor. Gerçi Mars'ta yaşam izlerinin bulunması, son bulguların ışığında zor görünüyor, ama böyle bir buluşun yol açacağı sonuçlar, bu gezegeni hala en heyecanlı uzay araştırmalarının odağı haline getiriyor.

Raşit Gürdilek



taya çıkmış olabileceği. Son yıllarda, oksijen ve sıcak bu kaynak çevrelerinde yoğun bakteri ve deniz solucanı kolonileri görüntüledi. Glasgow Üniversitesi bilim adamlarından A. Graham Cairns-Smith ise daha ilginç bir sav öne sürüyor. Ona göre, yaşam ilk kez kristal yapılarında bilgi saklayıp kopyalayabilen inorganik killer tarafından yaratıldı. NSCORT bu iki yaklaşıma da sıcak bakmıyor, ancak minerallerin ilk organik moleküllerin sentezinde bir kataliz görevi üstlenmiş olabileceğini de yabana atıyor.

Arrhenius'un savı ise yaşamın yapıtaşları olan organik moleküllerin kuyruklu yıldızlar, meteoritler ve toz zerrecikleri ile dünyaya uzaydan taşınıp burada evrim geçirmiş olmaları. Miller'in öğrencilerinden olan NSCORT'un başkanı Jeffrey Bada, uzaydan yaşam senaryosunu çok inandırıcı bulmuyorsa da, bu olasılığı oldukça ciddi biçimde araştırmış. Bada'nın hipotezine göre eğer dünya dört milyar yıl önce yoğun bir organik madde bombardmanına uğramışsa, bu süreç görece yakın zamanlara kadar da azalarak sürmüş olmalıydı. Bada araştırmalarına temel olarak, karbonlu meteoritlerde bol bulunan ancak dünyada nadir rastlanan bir amino asit olan -aminoisobutyric asit (AIB)'yi alarak kutuplardaki buz tortularında bu maddenin ne ka-

dar bulunduğunu araştırdı. Ancak beş yılı aşan çalışmaları sonucu Bada, son 6000 yıl boyunca dünyaya çok az sayıda uzay kökenli AIB düştüğünü ortaya koydu. Bunun sonucunda da dünyada ilk yaşam içinde uzayın pek ciddi bir rolü olmadığı kanısına vardı.

Bu arada Miller de karşı saldırıya geçerek, dünyanın ilk atmosferinin oksidant olup olmadığı konusunda yeterli kanıt bulunmadığını savundu. Kaldı ki, eleştirilenlerin ileri sürdükleri gibi dünyanın ilk zamanlarında soğuk olması durumunda bile, okyanusların ancak yüzeylerinin donmuş olabileceğini, sürekli dünyaya çarpan sıcak meteoritlerin ise bu buz tabakasında delikler açarak atmosfere yeterli ölçüde metan ve hidrojen ve ammonia çıkmasına neden olacakları görüşünü ortaya attı.

Yaşam Dünya'ya mı özel, yoksa uzaydan mı geldi tartışması süredursun, yaşamın yapısı konusundaki bir tartışma da bütün hızıyla sürüyor. Bazı bilim adamları, yaşamın önce bilgi kopyalayıp transfer edebilen ve kalıtım şifresi olan DNA'nın proteinlere dönüşmesinde katalizör görevi yapan RNA molekülleri biçiminde ortaya çıktığını savunuyorlar.

Uzaydan yaşam transferi hipotezine daha yakın olan NSCORT görevlilerinden Leslie Orgel ise RNA'nın bile ilk dünya koşullarında sentezlenemeyecek kadar karmaşık bir molekül olduğunu ve bu molekül için gerekli kimyasal stokların bulunmadığını öne sürüyor.

Öte yandan "laboratuvarda yaşam" konusunda da hatırı sayılır ilerlemeler kaydedildi. Bu çalışmaların temel aracı, son yıllarda varlıkları kanıtlanan enzimsel RNA'lar (Ribozyme) oldu. NSCORT uzmanlarından Gerald Joyce, çalışmalarında yaklaşık 100 trilyonluk RNA kolonileri üretmek, bu kolonilere belirli "hünerleri" öğretmeyi deniyor. Joyce daha şimdiden RNA'lara DNA'yı bölerek araya kendi enzimlerini koyma becerisi kazandırmış. Ama daha üst sınıflara geçince öğrenci ribozimler, "kendilerini yeniden üretme" hünerini öğreneceklermiş. Joyce bu konuda iddialı. "Yaşam laboratuvarda yaratılacak" diyor. Daha iddialı bir savı ise şu: Bu iş 2000 yılından önce başarılabilir.

Kaynaklar

Cohen, J., "Novel Center Seeks to Add Spark to Origins of Life" *Science*, Cilt 270 No:5244, 22 Aralık 1995
Newsom, H.E., "Martians in a deep freeze" *Nature*, No:6562 18 Ocak 1996