



## Biyoloji



### Yaşanabilir Sıcaklığın Yükselen Üst Sınırı

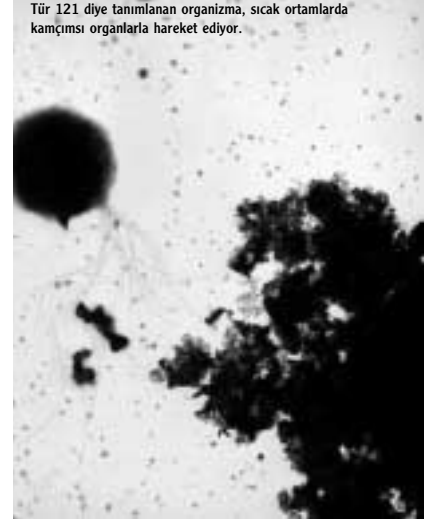
Yaşanabilir sıcaklığın üst sınırı, Dünyamızın daha tümüyle soğumadığı genç evrelerinde yaşamın nerede ve ne zaman ortaya çıktığının belirlenmesi için son derece önemli bir parametre. Bu, aynı zamanda yaşamın yer-kabuğunun hangi derinliklerine kadar bulunabileceği sorusu için de önemli. Belki de daha önemlisi, Dünya dışı yaşam arayışları için de temel önemde bir faktör. Kuramsal modellerde, canlı organizmaların yıldızlarına suyun sıvı halde bulunabileceği sıcaklıklara izin verecek kadar uzak "yaşam kuşaklarında" dolanan gezegenlerde ortaya çıkabileceği öngörülmüş. Oysa, şimdiye kadar varlıkları belirlenebilen 100'den fazla Gü-



Fe(III)'ün mikroorganizma tarafından Fe(II)'ye indirgenmesi, manyetik bir mineral olan manyetit ortaya çıkmasına yol açıyor (soldaki tüp). Organizmanın konmadığı tüpteyse Fe(III) indirgenmesi olmadığından manyetit ortaya çıkmıyor.

neş-dışı gezegenin neredeyse tümü, yıldızlarına çok daha yakın mesafelerde bulunan sıcak gaz devleri. Yaşanabilir üst sıcaklık derecesini belirleyebilmek için Massachusetts Üniversitesi'nden (Amherst, ABD) Kazem Kashfi ve Derek R. Lovley önce yaşam için gerekli kimyasal süreçleri gözden geçirmişler. Jeolojik ve mikrobiyolojik kanıtlar, Fe(III) formunda demire elektron taşınmasının yaşamın ortaya çıkma sürecinde ilk mikrobiyel tenneffüs biçimi olduğunu gösteriyor. Jeolojik kanıtlar, elektron alıcı olarak Fe(III)'ü kullanan mikroorganizmaların, yeraltının derinliklerindeki sıcak biyokürenin temel taşları olduğuna işaret ediyor. Ayrıca, bu demir türünün deniz tabanındaki sıcak su kaynakları çevresindeki tortul katmanlarda birikmiş olması, Fe(III) indirgenmesinin (redüksiyon) günümüzdeki hidrotermal ortamlardaki sürecin önemli bir parçası olduğunu kanıtı. Yüksek sıcaklıklarda gelişen Fe(III)-indirgeyici organizmaların fizyolojik özelliklerini daha yakından tanımak için Kashfi ve Lovley, kuzeydoğu Pasifik'te 300°C sıcaklıkta bir deniz dibi geyzeri çevresinden mikroorganizmalar alıp Fe(III) üzerinde kültürlemeyi denemişler. Araştırmacılar, 100 derece sıcaklıkta, oksijensiz ortamda %80-%20 oranında azot-karbondioksit karışımı altında yaşayan bir organizmayı, ağızları sıkıca kapalı kültür tüplerinde yetiştirmişler. Tüplere elektron vericisi olarak format ve elektron alıcı olarak da Fe(III) oksit konmuş. Mikroorganizmanın bulunduğu tüpte manyetik bir mineral olan manyetit oluşumuyla Fe(III)'ün, Fe(II)'ye indirgendiği gözlemlenmiş. Organizmanın konmadığı kontrol tüpündeyse Fe(III) indirgenmesi olmamış.

Araştırmacıların Tür 121, diye tanımladıkları organizma, 1 mikrometre çapında, kamçımsı organların yardımıyla hareket eden hücre zarının özellikleriyle tipik bir arke. Deneyde Tür 121'in 85-121°C sıcaklıklar arasında çoğaldığı gözlemlenmiş. Organizmanın bu üst sınırdaki çoğalması, olağanüstü bir performans. Çünkü bu sıcaklık, suyun sıvı halde tutulması için basınç altında 121 dereceye kadar ısıtıldığı "otoklav" sterilizasyon cihazlarında kullanılan sıcak-



Tür 121 diye tanımlanan organizma, sıcak ortamlarda kamçımsı organlarla hareket ediyor.

lık. Oysa otoklavlama Tür 121'i öldürmediği gibi, organizmanın bu ortamda 24 saat içinde iki kat çoğaldığı gözlemlenmiş. Daha yüksek sıcaklıklarda çoğalma gözlemlenmemiş; ama 130 derece sıcaklıkta 2 saat süreyle tutulan organizmaların sıcaklık 103 dereceye düşünce yeniden çoğalmaya başladıkları görülmüş. 85 derecenin altına inildiğindeyse Tür 121 organizmalar yaşamda kalmakla birlikte çoğalmayı durdurmuşlar.

Tür 121'in böylesine yüksek sıcaklıklarda gelişmeyi sürdürmesini sağlayan faktörler tam olarak bilinmiyor. Yaşam için bir üst sıcaklık sınırı bulunmasının, yaşam için gerekli anahtar moleküllerin kararsızlığıyla ilgili olduğu varsayılıyor. Ancak bu üst sınırın belirlenmesinde hangi moleküllerin rol oynadığı bilinmiyor. Araştırmacılar, Tür 121 ile sürdürülecek deneylerin, bu moleküllerin tanınmasını sağlayabileceğini düşünüyorlar.

Elektron alıcı olarak Fe(III) kullanımı, başka bir alıcıyı kabul etmeyen Tür 121'in yalıtılmasında çok önemli rol oynamış. Araştırmacılar, bilinen başka elektron alıcılarıyla hazırlanacak yeni kültür ortamlarıyla yapılacak deneylerin, daha da yüksek sıcaklıklara dayanıklı canlıların belirlenmesini sağlayacağı görüşündeler.

Science, 15 Ağustos 2003

### Biraz da Değişiklik...

Bokböcekleri, yemek seçmemelerinin bir ödülü olsa gerek, böcekler dünyasının en kalabalık ailelerinden. Çok değişik türleri biliniyordu; ama anlaşılın en azından bir tanesi tüm hünerlerini açık etmemiş. İngiltere'de Rothamsted Radarlı Entomoloji Birimi araştırmacıları, milyonlarca bokböceğini gece uçarken yakalamışlar.

Gece olunca pelerinlerini giyip karakter değiştiren böcekler, *Notiphilus biguttatus* türünden.

Kurum araştırmacılarından Jason Chapman, geçtiğimiz ay Kraliyet Entomoloji Deneği



toplantısına sunduğu raporda, yalnızca yarım santimetre boyundaki böceklerin bir balonla havalandırılan dikey bakışlı radar (VLR) tarafından belirlendiğini açıkladı. Jet uçaklarının silüetlerinden tanınması gibi, gibi, böcekler de 10 metre genişliğindeki sütunlar içine radyo atmaları gönderen özel radarca yakalanıyor ve profillerinden türleri belirleniyor. Chapman 'a göre süper bokböcekleri göçleri sırasında yüksek irtifada uçuyor ve kilometrelerce genişlikte bulutlar meydana getiren milyonlarca bireyden oluşuyor.

Science, 18 Temmuz 2003