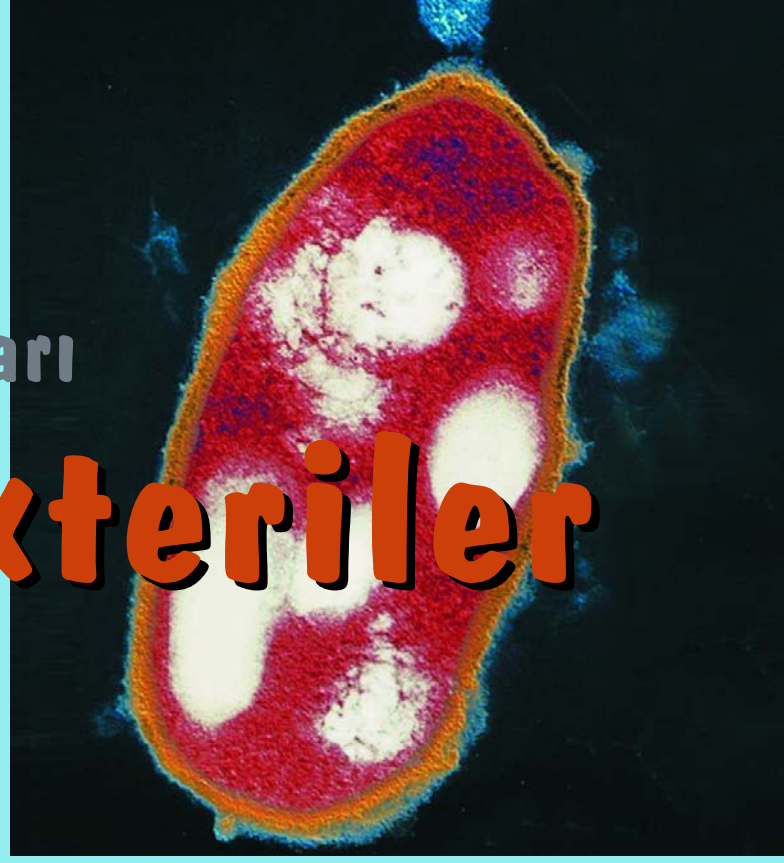


DNA Onarım Ustaları

Halobakteriler

Bir uzay yolculuğunda güvenliği sağlamak için bilimadamlarının neleri araştırdığını tahmin bile edemezsiniz! Çölde yürüdükten sonra derinliği 410 m olan bir göle ulaştığınızı düşünün. Burası İsrail'deki bir göl, ancak adı Ölü Deniz. Eskiden denizle bağlantısı varmış. Şimdiyse Dünya'nın en derin tuz gölü. O kadar tuzlu ki, gölde sıradışı canlılar dışında hiçbir canlı yaşayamıyor. Bu sıradışı canlılar arasında, tuzsever halobakteriler var. Bu mikroskopik canlıların uzay araştırmalarıyla ilgisi şaşırtıcı. Bilimadamları halobakterileri inceleyerek, astronotları uzayın zararlı ışınımlarından koruyacak bilgilere ulaşmayı düşünüyorlar.



NASA'nın desteklediği çalışmalardan biri, Maryland Üniversitesi'nin Hücre Biyolojisi ve Moleküler Genetik bölümünde sürdürülüyor. Buradaki bilimadamları son zamanlarda, astronotları uzaydaki zararlı ışınımlardan koruyacak çözümleri bulmaya çalışıyorlar. Bu ışınımlarla karşılaşan canlı hücrelerindeki DNA zarar görüyor. Bu zarar, kanser benzeri çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasına neden oluyor. Elbette, zararlı ışınımların tehlikeleri yalnız uzayda değil, dünyada da söz konusu. Dünyada canlıların zararlı ışınımlara duyarlılıklarını inceleyen bilimadamları halobakteriler üzerinde çalışmış ve onların DNA onarımını kolaylıkla gerçekleştirmelerini sağlayan moleküler becerilerini keşfetmişler. Araştırma grubundan Adrienne Kish, halobakterilerin kendilerini yenilemedeki başarılarını şöyle açıklıyor: "Zararlı ışınımlarla karşı karşıya kaldıklarında, DNA'ları tamamen parçalara ayrılabilir. Ancak, ayrılan parçalar birkaç saat içinde birleşip, tekrar işe koyulabilirler." Halobakteriler, öldürücü morötesi ışın dozuna ve aşırı susuzluğa dayanabilen ender canlılardan. Halobakterilerin, sıradışı koşullara nasıl dayandıklarını beş yıldır inceleyen araştırmacılar, yanıtın, Ölü Deniz gibi aşırı tuzlu ortamlarda yaşamalarını sağlayan sırda saklı olduğunu düşünüyorlar.

Ölü Deniz'in suyu, deniz suyunun 5 - 10 katı daha tuzlu. Burada çoğu canlının yaşayamaması

nın nedeni, aşırı tuzun canlı hücrelerine, özellikle hücrelerin DNA'sına zarar vermesi. Halobakteriler, eski bakterilerden (Archaea); DNA'ları zarla çevrili gerçek bir çekirdek içinde yer almıyor. Bu nedenle, halobakterilerde hassas DNA moleküllerini çevreleyen çok sayıdaki su molekülü, hem DNA'nın çift sarmalını kararlı yapıda tutuyor, hem de güvenliğini sağlıyor. Aşırı tuzlu su hücreye girdiğinde, çözünmüş tuz DNA iplikçiklerine zarar veriyor, hatta parçalıyor. Bu da hücrenin işlevini gerçekleştirememesine ya da ölümüne neden oluyor. Zararlı ışınlar da, DNA üzerinde aşırı tuzla aynı etkiyi yapıyor. Canlı, aşırı tuzlu suya dayanabiliyorsa, bu ışınlarla niye dayanmasın? İşte, bu düşünce bilimadamlarını, halobakterilerinin peşine düşürmüştü. Yapılan deneylerde, insan bağırsağında yaşayabilen *E. coli* bakterileri morötesi ışınlar karşısında darmaduman olurken, halobakterilerin % 80'i yaşamaya devam etmiş ve çoğalmış. Araştırmacılar bu kez, vakumlu bir uzay odacığında tuzlu suyun buharlaşmasını sağlamışlar. Buharlaşmadan geriye kalan tuz kristalleri içinde hapsolmuş halobakterileri incelemişler. Halobakterilerin, kristal içinde yaşamsal etkinliklerini en en aza indirerek uzun zaman yaşayabildiklerini gözlemlemişler. Araştırma grubundan Jocelyne DiRuggiero, tuz kristallerini, halobakterilerin fazladan su kaybetmelerini önleyen minicik evler olarak görüyor. Tuz kristalleri suda çözündüğünde,



Bilimadamları, aşırı tuzlu göllerden örnekler alarak sıradışı koşullarda yaşayan canlıların özelliklerini anlamaya çalışıyorlar.

halobakteriler yaşamsal etkinliklerine yeniden başlıyorlar. Ardından, kısmen su kaybından kaynaklanan DNA hasarlarını onarıyor ve yaşamlarına devam ediyorlar.

Bir başka araştırma merkezinde DNA onarımının işleyişini anlamak için gen dizilimlerini ortaya çıkaran bir yöntemle, halobakterilerin zararlı ışınlarla tepkileri çalışılmış. DNA onarımıyla ilgili moleküler "ustalar", proteinlerden yapılmış enzimler. Bu enzimler, hücre içinde yaşam için gerekli kimyasal tepkimelerin gerçekleşmesini kolaylaştırıyorlar. Halobakterilerde de belirli miktarda DNA onarım enzimi var. Hücre zararlı ışınla karşı karşıya kaldığında, bu enzimler onarım yapmaya başlıyor. Diğer yandan, genlerin harekete geçmesiyle yeni onarım enzimleri üretiliyor. Yapılan incelemeler, halobakterilerin DNA onarım sisteminde hangi enzimlerin önemli olduğunu ortaya koyuyor. Bilimadamları, halobakterilerin kendilerini yenileyebilme güçlerine hayran kalmışlar. Bu yüzden onları "rönesans bakterileri" olarak adlandırıyorlar. Rönesans, Fransızca bir sözcük ve yeniden doğuş anlamında. Bilimadamları, genomu 2400 gen içeren halobakterilerin, DNA onarımıyla ilgili gen dizilimlerini incelediklerinde, kimisinin eski bakteriler ve bakterilerle, kimisininse bitki ve hayvanlarla benzerlik gösterdiğini görmüşler. Diğer yandan, daha önce kimsenin bilmediği, alışılmadık dışında DNA onarım dizilimleri de bulmuşlar.

Bilimadamları, halobakterilerin DNA onarım sistemlerini öğrenerek insandaki DNA onarım sistemini daha iyi anlayabilirler. Belki de astronotların zararlı ışınlardan etkilenmelerinden kaynaklanan DNA hasarlarıyla başa çıkabilirler. Yapılan keşifler küçük kapıları aralıyor gibi gözükse de, aralanan bu küçük kapıdan giren bilgiler, büyük kapıların habercisi olabilir. Bilim tarihi bunlarla dolu. Mikroplar her ne kadar alçakgönüllü olsalar da onlardan öğreneceğimiz daha çok şey var.



Tuğba Can

Kaynaklar

http://science.nasa.gov/headlines/y2004/10sep_radmicrobe.htm

<http://www.science.siu.edu/microbiology/micr425/425Notes/09-Halobact.html>