

İnsan Etkinlikleri Dünya'nın Kendi Etrafındaki Dönüşünü Etkiliyor



Mahir E. Ocak

Yerküredeki kütle dağılımında yaşanan değişimler, Dünya'nın



kendi etrafındaki dönüş eksenini etkiler. Kuzey Kutup Noktası hemen hemen her yıl on metre çapında bir çember çiziyor. Ayrıca bu salınma hareketinin merkezi de zamanla sürükleniyor. Son yıllarda salınma hareketinin merkezi yılda yaklaşık 9 santimetre İzlanda'ya doğru kayıyor.

Bir grup araştırmacı, yerküredeki kütle dağılımında yaşanan değişikliklerin dönme eksenine etkileri ile ilgili

bir model oluşturdu ve 1993-2010 dönemiyle ilgili çeşitli bilgisayar benzetimleri yaptı. Söz konusu dönemde uydu ölçümleri, kutup noktalarındaki birkaç milimetrelilik değişimleri bile tespit edebilecek kadar hassastı. Araştırmacıların yaptığı hesaplar, barajlarda su tutulması ya da buzul erimeleri gibi değişimlerin yanı sıra sulama ve içme amacıyla yer altı sularının tüketilmesinin de Dünya'nın kendi etrafındaki dönüş ekseninin önemli ölçüde kaymasına neden olduğunu gösteriyor. İçme ya da sulama amacıyla yer altı sularının aşırı kullanılması, karaların altındaki su kütlelerinin okyanuslara aktarılmasına neden oluyor.

Araştırmacıların yaptığı hesaplara göre, 1993-2010 döneminde tüketilen yer altı suları Dünya'nın kendi etrafındaki dönüş ekseninin 80 santimetre kaymasına neden oldu. Bu değişim, Antarktika ya da Grönland'daki buzul erimelerinin neden olduğundan daha fazla. Ki-Weon Seo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmanın sonuçları *Geophysical Research Letters*'ta yayımlandı.

Yer altı sularının tüketilmesinin görece büyük bir etkisinin olmasının nedenlerinden biri de kütle değişiminin daha çok orta enlemlerde yaşanmış olması. Şayet aynı miktarda kütle değişimi Ekvator'a yakın bölgelerde meydana gelseydi etkileri çok daha az olurdu. ■

Uzay Yolculuğu Bağışıklık Sistemini Zayıflatıyor



Mahir E. Ocak

Astronotların uzay ortamında Dünya'ya kıyasla hastalıklara karşı daha savunmasız olduğunu gösteren çeşitli bulgular var. Örneğin Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki astronotlarda solunum sistemi rahatsızlıkları görülür, astronotların derilerinde sıklıkla kızarıklıklar ortaya çıkar. Ayrıca astronotlar etrafa daha çok canlı virüs parçaları yayar. Tüm bu gözlemler, uzay ortamında insanların bağışıklık sisteminin zayıfladığına işaret ediyor.

Ottawa Üniversitesinden Dr. Odette Laneuville ve arkadaşlarının *Frontiers in Immunology*'de yayımladıkları araştırmanın sonuçları, astronotlar uzaya çıktuktan sonra bağışıklık sistemi ile ilgili pek çok genin ifadesinin azaldığını gösteriyor.

Araştırmacılar, Uluslararası Uzay İstasyonu'nda 4,5 ila 6,5 ay kalmış üçü kadın, on biri erkek on dört astronotun beyaz kan hücrelerindeki gen ifadelerini incelemişler. Astronotlardan bir kez uzaya çıkmadan önce, dört kez uzaya çıktıktan sonra ve beş kez Dünya'ya döndükten sonra kan örnekleri alınmış. Sonuçlar, beyaz kan hücrelerindeki 15.410 genin uzay ortamındaki ve Dünya'daki ifadeleri arasında farklılıklar olduğunu gösteriyor. 247 tanesi bağışıklık sistemiyle ilgili olan bu genler, uzay ortamında Dünya'da olduğundan daha az ifade ediliyor. Araştırmacılar, genlerin ifadelerindeki değişimin ağırlıksız ortam nedeniyle kan plazmasının vücudun aşağı kısımlarında azalıp yukarı kısımlarında artmasıyla ilişkili



olduğunu düşünüyor. “Sıvı kayması” olarak adlandırılan bu durumun fizyolojik adaptasyonlara yol açtığı biliniyor. ■

Bilginin Kaydedilmesine ve Okunmasına İmkân Veren DNA Kapsülleri



Mahir E. Ocak

Bilgiyi depolamak için kullanılan cihazların kapasitesi sınırlı. Daha küçük hacimlere daha büyük miktarda bilgi depolamak için çalışmalar yapan araştırmacılar bir süredir organik moleküllere odaklanıyorlar. Bu konuda öne çıkan alternatiflerden biri de doğal olarak biyolojik bilgilerin kodlandığı DNA molekülleri.

DNA sarmalları kısaca A, C, G ve T sembolleriyle gösterilen dört ayrı nükleik asidin art arda dizilmesiyle meydana gelir. İkili sarmalda A her zaman T ile, C her zaman G ile eşleşir.

Dijital bilgi 0'lar ve 1'ler ile kodlanır. DNA sarmallarındaki AT, CG çiftleri de benzer biçimde 0'ları 1'leri kodlamak için kullanılabilir.

DNA moleküllerinin bilgi depolama konusunda pek çok avantajı var. İlk olarak DNA molekülleri belirli bir hacmin içine, geleneksel teknolojilere kıyasla, çok daha yüksek miktarda bilginin depolanmasına imkân veriyor. Günümüzde bu amaçla kullanılan en iyi yöntem, 1 gram maddenin içine 17×10^{18} bayt bilgi kodlanmasını sağlıyor. Bu değer, geleneksel yöntemlerle ulaşılabilenlerden milyonlarca kat daha

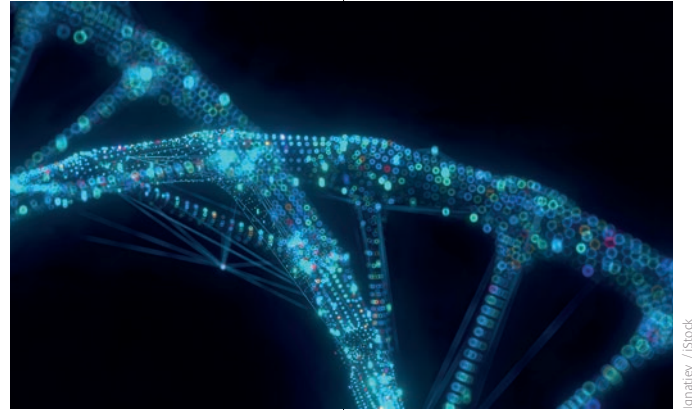
büyük. Ayrıca DNA moleküllerinin yapısı kolay bozulmuyor. Dolayısıyla uzun süreli depolamaya uygunlar.

Geçtiğimiz yıllarda hem sentetik DNA molekülleri elde etme konusunda hem de DNA moleküllerindeki nükleik asit dizilimlerini “okuma” konusunda önemli gelişmeler yaşandı.

DNA’da kodlanmış bilgileri okumak için polimeraz zincir tepkimesi (PCR) olarak adlandırılan bir mekanizma kullanılıyor. Belirli bir DNA parçacığının milyonlarca kopyasını üretebilen bu mekanizma ile ilgili

soruna çare olabilecek bir yöntem geliştirdi. Araştırmanın sonuçları *Nature Nanotechnology*’de yayımlandı.

Araştırmacılar bilginin kodlandığı DNA parçalarını ısıya duyarlı, yarı geçirgen mikrokapsüllerin içine sabitledi. Ortam sıcaklığı 50°C ’ın üzerine çıktığında mikrokapsüllerin geçirgenliği kayboluyor. 50°C ’ın altına düştüğünde yeniden geçirgen hâle geliyorlar. Böylece ortam sıcaklığı ayarlanarak kopyalama sırasında farklı kapsüllerdeki bilgilerin birbirine karışması engellenebiliyor.



sorunlardan biri, sadece okunmak istenen değil aynı zamanda okunmak istenmeyen DNA parçalarının kopyalarının ortaya çıkabilmesi. Hollanda’daki Eindhoven Teknoloji Üniversitesinden bir grup araştırmacı bu

Araştırmacılar, kapsülleri farklı renklerde ışık yayan floresan molekülleriyle etiketlemeyi de başarmışlar. Böylece okunmak istenen “dosyanın” hangi kapsülde olduğu da kolaylıkla ayurt edilebiliyor. ■