



İklimbilim



Tarih Kendisini Tekrar Edebilir

Ohio State Üniversitesi'nden buzulbilimci Lonnie Thompson dünyanın birçok yerindeki buzullardan topladığı örnekleri inceleyerek tarihin kendisini tekrar edebileceğinin bulgularına eriştiğini söylüyor. Eğer Thompson haklıysa, bunun sonuçları modern toplum için pek de iyi olmayacak. Thompson'ın bulguları, çok eski dönemlerden günümüze iklim değişikliklerinin kayıtları sayılabilir. Bu verilere dayanarak Thompson ve arka-

daşları, çok ciddi bir küresel iklim değişiminin olacağını, üstelik bunun 5200 yıl önce de gerçekleştiğini ve dünya için felakete yakın sonuçlar doğurmuş olduğunu söylüyorlar. Araştırmaya göre, 5200 yıl önce Güneş'in yaydığı enerjideki büyük değişimlerin gezegenimizde iklim değişikliğine neden olduğu düşünülüyor. Thompson, ilk ölçümlerin yapıldığı 1963'ten beri ciddi oranda çekildiği gözlenen And Dağları'ndaki Quelccaya buz takkesinden elde ettiği çok iyi korunmuş bitkileri incelemiştir. Yapılan karbon-tarihlendirme testleri, bitkilerin 5200 yıl önce buzul tarafından örtüldüğünü gösteriyor. 1991'de Alpler'de buzul altında bulunan ve Otzi adı verilen insan bedeninin de 5200 yıl önceden kalma olduğu ortaya çıkmıştı. Thompson'ın İngiltere ve İrlanda'da 7000 yıllık bir dönemi gösteren ağaç halkalarıyla yaptığı çalışmadan elde ettiği sonuç da, en kurak dönemin 5200 yıl önce yaşandığını ortaya koyuyor. Kilimanjaro Dağı'nın tepesinde bulunan buzuldan aldığı örneklerdeki iki oksijen izotopunun oranına dikkat çeken Thompson, yaklaşık 5200 yıl önce atmosfer sıcaklığının da kar yağarken en düşük de-

ğerde olduğunu söylüyor. Thompson'ın dünyanın birçok bölgesinden elde ettiği örneklerle göre, Güney Amerika'daki göl yataklarının örttüğü bitki polenlerindeki büyük değişiklikler ve Grönland ve Antarktika'daki buzullardan aldığı örneklerdeki metan oranının en düşük düzeyde olduğu tarihler hep 5200 yıl öncesini gösteriyor. İklim sisteminin doğal değişimlere çok duyarlı olduğunu söyleyen Thompson, iklimde meydana gelen bu değişikliğin güneşin etkinliğindeki azalmalara bağlı olduğunu düşünüyor. Thompson bununla birlikte, iklim sisteminin sera gazlarındaki artış, toprak kullanımındaki değişiklikler ya da fosil yakıt tüketimi gibi insan etkinliklerinden de aynı derecede etkileneceğini belirtiyor. "İklim sisteminin karmaşıklığını henüz tam olarak çözebilmiş değiliz. Bu nedenle de, sisteme ne kadar etki edebileceğimiz konusunda çok dikkatli davranmalıyız" diyen Thompson uyarıyor: "Kanıtlar çok açık; büyük bir iklim değişimi yolda!"

Elif Yılmaz

Ohio State Üniversitesi Basın Bülteni

İklim Değişiminden Geri Dönüş Yok

Küresel iklim değişimi yola koyuldu bile ve en azından kısa dönemde bunu durdurabilmek için yapabileceğimiz pek fazla bir şey yok. Genel kabul, atmosferdeki sera gazları düzeyi yükseldiği sürece küresel yüzey sıcaklığının da artmayı sürdüreceği yönünde. Okyanusların iklim değişimine göreli olarak daha yavaş yanıt vermesi, atmosferdeki sera gazı düzeyini sabit tutabilsek bile, küresel ısınma ve deniz seviyelerinin yükselmesine katkıda bulunmayı sürdürecektir. Bu yavaş okyanus etkisiyle ilgili iki öngörü çalışması bulunuyor. Tom M. L. Wingley, uzun dönemli ısınmanın etkilerini araştırmak için görece daha basit bir iklim modeli kullanıyor. Wingley, atmosferdeki sera gazı kompozisyonu şu andan itibaren sabit kalırsa sıcaklığın ve deniz seviyelerinin nasıl etkileneceğine bakıyor. Bununla birlikte Wingley, karbon dioksit derişimi artmaya devam ederken sera gazı

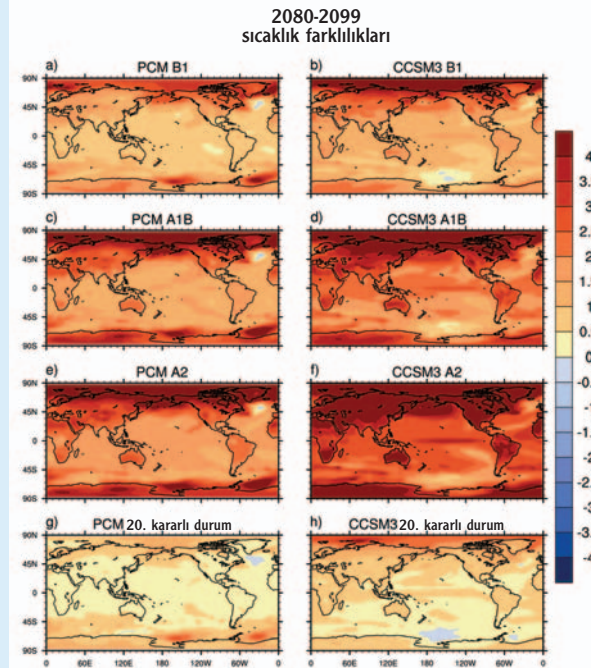
salımının sabit kalmasının etkilerini de öngörmeye çalışıyor. Araştırma sonucunda Wingley, iklim değişiminden kaçınmak için salımları şimdiki düzeylerinin oldukça altına

indirmenin gerektiğini söylüyor. Diğer çalışmada Gerald Meehl ve arkadaşları, biraz daha karmaşık bir iklim modeli kullanıyorlar. Buna göre, 2000 yılında sera gazları oranı

sabitlenmiş olsaydı bile, yine de yüzyılın sonunda 0,5 °C'lık küresel ısınmadan ya da deniz seviyelerinin yükselmesinde % 320'lik bir artıştan kurtulamayacaktık. Araştırmacılar, deniz seviyelerinin buz kütlelerinin ve buzulların erimesine bağlı olarak öngörülenden daha fazla artacağını söylüyorlar. Meehl ve arkadaşları, 21. yüzyılın sonunda ısınmanın jeolojik modellerini Paralel İklim Modeli (PMC) ve Topluluk İklim Sistem Modeli uyarlama 3'te (CCSM3) canlandırıldığı gibi gösteriyorlar. "a - f" görüntülerinde 21. yüzyılda düşük, orta ve yüksek karbon dioksit artışlarını gösteren senaryolar görülüyor. "g" ve "h"yse, sera gazları derişimi 2000 yılında sabitlenseydi ortaya çıkacak sıcaklık durumunu gösteriyor.

Elif Yılmaz

Science, 18 Mart 2005



Biyoloji



Eğer Korursan, Yersin...

Bir bitki, kendisine güvenlik hizmeti sağlayan karıncaları besleyip de, karşılığında bir şey vermeyen “beleşçileri” nasıl uzakta tutar? Almanya’nın Max Planck Kimyasal Ekoloji Enstitüsü’nden araştırmacıların belirlemelerine göre bunun bir yolu, bitkinin saldırdığı nektarın tadını ayarlaması. Martin Heil yönetimindeki ekibin incelediği,

Orta Amerika Karınca Bitkileri denen *Acacia* (akasya) ağaçlarının “şişman dikenli” türü üzerinde yaşayan karıncalar. Yaklaşık 1 cm boyundaki karıncaların ısırtığı, insanları, otçul hayvanları ve böcekleri ağaçtan uzak tutuyor. Ağaç da buna karşılık karıncalara gıda ve barınak sağlıyor. Ağaç için verdiğinin karşılığını almanın yolu, ağacın

çiçeksiz bölgelerinden sızan nektarın tadını, bekçilerinin damak zevkine göre ayarlamak. Bu ağaçları mesken edinen *Pseudomyrmex* türü karıncaların fizyolojisi, bitki şekeri olan sukrozu parçalayan invertaz enzimini çok az üretiyor. Böyle olunca da ağaca düşen, koruyucularının sevmediği sukrozu nektarına koymamak.

Ekip bu işbirliğini sınamak için bölgedeki değişik türlerden karıncalara, şişman dikenli akasyalarla, koruyucu beslemek istemeyen öteki akasya türlerinin nektarlarından alınmış örnekleri bir kafeteryada olduğu gibi ayrı çanaklarda sunmuş. Bu toplu ziyafette öteki karıncaların sukroz içermeyen ya da düşük sukrozlu nektara itibar etmedikleri, *Pseudomyrmex* türününse başka çanaklara gitmediği görülmüş.

Alman araştırmacılar ayrıca, şişman dikenli akasyaların, nektarlarını salgıladıktan sonra içindeki sukroz miktarını düşürme becerisine sahip olduklarını belirlemişler. Bu, nektardaki karbonhidrat içeriğinin salgılama sonrası ayarlandığı ilk örnek. Heil ve ekibine göre bulgu, simbiyoz denen karşılıklı yarara dayalı birlikteliğin biyokimyasal temeline ışık tutabilecek.

Science, 22 Nisan 2005



Balıklar Eve Nasıl Dönüyor?

Kardinal Balığı

Mercan kayalıkları son derece gürültülü yerler. Karideslerin açılıp kapanan kısıkaçlarının sesleri, balıkların dış gıcırtiları çok iyi bir iletken olan su içinde akıntı vb gibi engellerden etkilenmeden kilometrelerce uzaktan duyulabilir. Buralarda yaşayan balıkların her biri yüzlerce yumurta bırakır. Genellikle suda asılı kalan yumurtalardan oluşan larvalarsa iyi birer yüzücü olduklarından doğdukları yerden kilometrelerce uzağa gidebilirler. Araştırmacılar, işte bu uzaklarda kaybolmuş balıkların, yuvalarını gürültüsünden tanıyarak döndüklerini ortaya koydular. Edinburgh Üniversitesi’nden Stephen Simpson başkanlığında İskoç, Avustralyalı

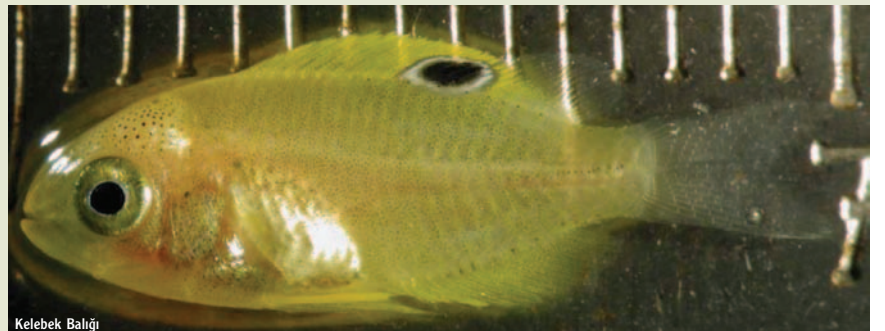
ve Yeni Zelandalı deniz biyologlarından oluşan ekip, Avustralya’nın kuzey kıyıları açıklarındaki büyük mercan kayalıkları hattı üzerinde, ölü mercanlardan yapay mercan kayalıkları oluşturmuşlar ve bunlardan yarısına doğal mercan kayalıklarındaki gürültüyü yayan ses

düzenekleri yerleştirmişler. Deney sonunda mercan kayalıklarının doğal sakinleri olan kardinal balıkları ve kelebek balıkları, ses çıkaran yapay mercanlara, sessizlere oranla

çok daha büyük sayılarda yerleşmişler. Bu arada kardinal balıklarının, karideslerin kısıkaç sesleri gibi (tavada cızırdayan et parçasını andıran) yüksek frekanslı seslerle, balıkların çıkardıkları ve yüzme keseciklerinin yükselttiği düşük frekanslı sesler arasında ayırım yapmadıkları görülmüş. Kelebek balıklarıysa daha çok kendi hemcinslerinin seslerini veren yapay mercan kayalarına yönelmişler.

Araştırmacılar, deney sonuçlarının gemi ya da sondaj gürültülerinin balıkların yön bulma yeteneklerini nasıl etkilediği konusuna ışık tutacağını, ayrıca balıkçılık alanlarındaki nüfusun artırılmasına ya da çökmüş deniz türleri için koruma alanları oluşturulmasına yardımcı olacağını belirtiyorlar.

Science, 7 Nisan 2005



Kelebek Balığı



Büyüme Çağındaki Öğrenciye Çinko Takviyesi Zihni Açıyor

ABD’de yürütülen bir araştırma, 7. sınıf öğrencilerine 10-12 hafta süreyle haftada beş gün 20 miligram çinko verilmesinin zihinsel performansı artırdığını gösterdi. Çinko takviyesi alan çocukların bellek testlerine daha hızlı ve daha doğru yanıt verdikleri ve dikkatlerini koruma sürelerinin uzadığı gözlemlendi.

Çinkolu beslenmenin çok küçük çocuklarla yetişkinlerin motor, zihinsel ve psikososyal fonksiyonlarıyla ilintisi daha önceden biliniyordu; ama bu, büyüme çağındaki çocukları kapsayan ilk çalışma. Çinko eksikliği, refah toplumlarında bile sıkça görülen bir durum ve özellikle büyüme çağında kendini gösteren bir sorun. Nedeni, bu çağındaki çocukların hızlı bir büyüme süreci içinde bulunmaları ve düzensiz yeme alışkanlıkları olması. ABD Tarım Bakanlığı, Tarım Araştırmaları Dairesi’ne bağlı Grand Forks İnsan Beslenmesi Araştırma Merkezi’nden Dr. James Penland’ın yönettiği çalışma 111 kız, 98 erkek 7. sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüş. Öğrenciler arasından seçilen gruplara hafta tatilleri dışında her gün 0, 10 ve 20 miligram çinkoklukonat katılmış meyve suyu içirmiş. Çalışma sonuçlarına kadar da öğrencilere, anne-babalarına ve öğretmenlerine kime hangi miktarda çinko verildiği açıklanmamış. Deneyin başında ve sonunda öğrencilerin dikkat, bellek, sorun çözme ve el-göz koordinasyonu gibi zihin ve motor sistemle ilgili becerileri ölçmeye yarayan bir dizi eylemdeki performansları ölçülmüş. Klavye üzerindeki bir tuşu mümkün olan en büyük hızla tıklatmak, ekranda gezinen bir şekli bir bilgisayar faresi ile takip etmek, çok sayıda nesne arasından eş olanları ayıklamak, sözlerden ya da basit geometrik şekillerden oluşan dizileri öğrenmek ve hatırlamak ve nesneleri sınıflandırmak, deneklerden yapmaları istenen işlerden birkaçı. Çocuklardan uygulama öncesi ve sonrasında kan örnekleri alınarak içindeki çinko miktarı ölçülmüş.

Deney sonunda, kendilerine çinko takviyesi yapılan çocuklarla, hiç takviye yapılmayan (yalnızca plasebo, yani sahte takviye verilen) öğrencilerin performansları karşılaştırılmış. Günde 20 mg çinko takviyesi alanların, görsel bellek testlerindeki başarıları %12 oranında artarken, plasebo verilenlerde bu artış %6 düzeyinde kalmış. Sözcük tanıma testlerinde yüksek takviye alanlarla hiç almayanların başarı artış oranlarıysa, %9’a karşılık %3. Aynı grupların sürekli dikkat ve uyanıklık gerektiren işlerdeki performans grafiğindeki yükseliş de %6’ya karşılık %1. Ancak, çinko takviyesini bu yaş grupları için önerilen günlük 10 mg miktarında alan çocukların test performansındaysa kayda değer bir artış gözlenmemiş.

10 ya da 20 mg çinko takviyesinin çocukların motor ve sosyal başarılarına bir etkisi görülmemiş. Ancak, plasebo (sahte katkı) verilen kız çocuklarının sorun çözme becerilerinde %10’luk bir artış belirlenirken, az ya da çok çinko takviyesi yapılan kızlarda bir etki gözlenmemiş.

Dr. Penland, yeni araştırmaların, artan çinko girdisinin büyüme ergenlik çağındaki çocuklarda zihinsel işlevleri, özellikle de belleği güçlendirdiğini doğrulaması halinde, bu yaş grubundaki çocuklar için önerilen diyet değerlerinin yeniden gözden geçirilmesi gerekeceğini söylüyor. Bu önerilerse okullardaki kahvaltı ve yemek münülerini, gıda yönetmeliklerini, paketler üzerinde yazılı beslenme değerlerini ve benzer uygulamaları etkileyecek.

Uzmanlar, çinkonun gıdalarda, özellikle de kırmızı etler, balık ve tahıllarda bol bulunan temel bir mineral olduğunu belirtiyorlar. Daha önce yapılan araştırmalar, çinkonun büyüme ve bağışıklık sistemi için gerekli olduğunu ortaya koymuştu. Bu mineralin ayrıca çok küçük çocuklarda göz-el koordinasyonu, akıl yürütmede, yetişkinlerdeyse bellek, kas gücü ve dayanıklılıkta önem taşıyabileceği düşünülüyor.

Amerikan Deneyel Biyoloji Dernekleri Federasyonu Basın Açıklaması, 4 Nisan 2005



Alerjinin Sorumlusu Bulundu

Londra’daki University College’den Profesör Santa Jeremy Ono başkanlığındaki bir ekip, konjunktivit denen göz alerjisinin, gözkapığı-nın altındaki şeffaf sıvıda bulunan makrofaj yangı proteini 1a (MIP-1a) tarafından tetiklenen yangıdan kaynaklandığını buldu. Keşfin, şimdiye kadar tedavisi yapılamayan konjunktivite karşı etkili yeni ilaçların geliştirilmesini sağlayacağı düşünülüyor. Araştırmacılar, MIP-1a’nın ya da benzerlerinin, astım, dermatit ya da anafilaksis denen ve tüm vücudu etkileyerek ölümlü sonuçlanabilen bir tür de dahil, öteki alerjilerden de sorumlu olduğunu düşünüyorlar. Batı toplumlarında nüfusun yaklaşık üçte biri, şu ya da bu tür bir alerjiden şikayetçi.

University College London Basın Bülteni, 13 Ocak 2005

Kansere Karşı İlaç

Temple Üniversitesi araştırmacıları, kanser hücrelerinin bölünmesini durdurarak tümörlerin ölmesine yol açan bir ilaç bulduklarını açıkladılar. ON01910 adlı küçük molekül, kanserin yayılmasında rol oynayan Plk1 adlı bir genin işlevini baskılıyor. Biyokimya profesörü Prem Reddy başkanlığındaki ekip, 94 ayrı kanser türü üzerinde tek başına ya da başka ilaçlarla birlikte denenen ilacın etkili bir kanser baskılayıcı olduğunu, çoğu kez tümörlerin tümüyle yok olmasını sağladığını açıkladı.

TempleÜniversitesiBasın Bülteni, 14 Mart 2005



Japon araştırmacılar, şeker vb. katılmadan yenen geleneksel yoğurdun, ağız kokusuna neden olan bakterileri azalttığını açıkladılar. Tsurumi Üniversitesi’nden diş ve ağız sağlığı uzmanları, gönüllü deneklerle yürüttükleri bir çalışmada, 6 haftalık uygulama sonunda ağızdaki hidrojen sülfid ve öteki uçucu sülfid bileşenlerinin %80 oranında azaldığını belirlemişler. Ayrıca yoğurt yiyenlerde plaka oluşumunun, yemeyenlere göre çok daha az olduğu ortaya çıkmış.

Uluslararası ve Amerikan Dental Araştırmalar Derneği Basın Bülteni, 10 Mart 2005



Karga Buruna Son

Burnun ortadaki üçte birinin aşırı kıvrık olmasıyla betimlenen “karga burun” ya da Batı’daki tanımıyla “kartal burnu”, yalnızca estetik bir sorun değil, aynı zamanda nefes almayı da güçleştiren tıbbi bir sorun. Burun kemiğinin sözü edilen bölgesi üzerindeki doku ve deri çok ince ve altındaki bozukluğu kolayca gösteriyor. Ayrıca, deraltındaki kemik de esnek ve düzeltmesi güç. Rinoplasti denen ameliyattan sonra kalan bir bozukluk da hastayı etkiliyor. Ancak, Sydney’deki (Avustralya) Royal Prince Alfred Hastanesi’nden Martyn Mendelsohn soruna bir çözüm bulmuş. Yaptığı, burun yapısını güçlendirmek için kemiğe yüksek yoğunluklu, delikli polietilen (HDPP) madde eklemek. Araştırmacı, 26 erkek ve 15 kadın üzerinde yaptığı ameliyatlardan sonra burunların büyük ölçüde düzleştiğini bildiriyor.

JAMA Basın Bülteni, 21 Mart 2005

Ben Ne Zaman Kansere Dönüşür?

Boston’daki (ABD) Çocuk Hastanesi ve Dana Farber Tıp Merkezi’nden araştırmacılar, öldürücü bir deri kanseri türü olan melanomanın ortaya çıkış nedeniyle ilgili önemli bir ipucu elde ettiler. Melanoma, dünyada hızla artan bir kanser türü. Melanoma vakaları her 10-20 yılda iki katına çıkıyor. Deride başlayan kanser metastaz yaptığında, yani öteki dokulara ve organlara sıçradığında hastanın yaşam süresi 6-10 ayla sınırlı oluyor.

Son yıllarda genetik araştırmacılarının gözdesi haline gelen siyah beyaz çizgili zebra balıklarını kullanan Dr. Leonard Zon, BRAF adı verilen bir genin değişim (mutasyon) geçirmesinin ben oluşumuna yol açtığını, bunun tümör baskılayıcı bir gen olan p53 genindeki bir mutasyonla birleşince, kanseri tetiklediğini ortaya çıkardı.

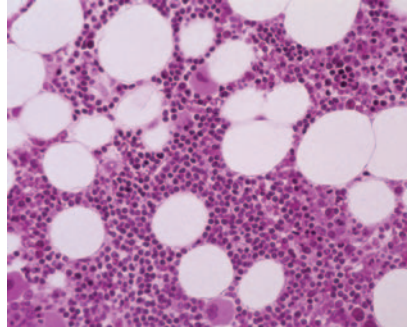
Zebra balıklarının popüler olmasının

nedeni, genlerinin insan genlerine çok benzemesi ve gen haritalarının tümüyle çıkarılmış, yani tüm genlerinin biliniyor olması. Bir başka neden de hızla üreyen olması. Bir dişi, bir hafta içinde 300 yavruya sahip oluyor. Böylece araştırmacılar çok hızlı biçimde genetik varyasyonlar elde edip sonucu inceleyebiliyorlar. Zon ve ekibi önce gen mühendisliği yöntemleriyle insan BRAF geninin mutasyonlu bir biçimini taşıyan zebra balıkları üretmişler. Balıkların derilerinde siyah pigmentli benler oluşmuş. Balıkların p53 genlerinde de mutasyon oluşturulduğunda, insan kanserine benzeyen ve hızla yayılan melanomalar ortaya çıkmış. Bu tümörlerden alınan hücreler sağlıklı balıklara aşılandığında, onların da melanoma geliştirdiği görülmüş.

Boston Çocuk Hastanesi Basın Bülteni, 7 Şubat 2005

Lösemiye Tetikleyen Enzim Bulundu

B hücreli kronik lenfositik lösemi (B-CLL), yetişkinlerde en sık rastlanan lösemi türü. Bağışıklık sistemi hücrelerinden olan B-lenfositlerin giderek kanda, kemik iliğinde ve lenf dokularında birikmesiyle kendini gösteriyor. Hastalığın erken evrelerinde B-CLL’in, normal B hücreli ölümünü (apoptosis) tetikleyen



programlanmış sinyallerde henüz tanımlanamamış bir bozukluktan kaynaklandığı düşünülmekteydi. İtalya’daki Padua Üniversitesi’nden Livio Trentin ve arkadaşları Lyn denen bir enzimin B hücreleri içinde yer değiştirmesi ve aşırı ifade edilmeye başlamasının, hücreye apoptozise karşı direnç kazandırıp B-CLL gelişimine yardımcı olduğunu gösterdiler.

Journal of Clinical Investigation Basın Bülteni, 13 Ocak 2005



Sağlığınız İçin Gülün

Maryland Üniversitesi’nden (ABD) araştırmacılar, gülmenin damar sağlığı için gerekli olduğunu belirlediler. Sağlıklı 20 deneye sırasıyla komik ve stres yaratıcı film sahnelerinin gösterildiği çalışmada gülmenin, damarlardaki endotelyum denen astar dokuyu, kan akışını hızlandırmak için genişlettiğini ortaya kondu.

Damar sağlığında önemli role sahip olan endotelyum, kan akışını düzenlediği gibi, kanın kıvamını ayarlıyor ve yaralanma, enfeksiyon, rahatsızlık gibi etkenlere karşı kimyasallar salgılıyor. Endotelyum, ateroskleroz (atardamarların sertleşmesi) gibi kalp-damar hastalıklarının seyrinde de önemli role sahip. Çalışmada, yarısı erkek, yarısı kadın olan deneklere 48 saat arayla komik (King Pin) ve stresli bir film (Er Ryan’ı Kurtarmak) seçilen pasajlardan önce biri, sonra öteki gösterilerek kolun ana atardamarındaki kan akışı ölçülmüş. Er Ryan’ı Kurtarmak filminde, Normandiya çıkarması sırasında vurulan askerlerin gösterildiği sahnelerden sonra 20 denekten 14’ünün kan akışında azalma belirlenmiş. Komik film sahnelerinin ardından 20 denekten 19’unun kan akımı hızlanmış.

Araştırmayı yöneten Dr. Michael Miller “endotelyum üzerinde izlediğimiz yarar, aerobik egzersizden beklediğimiz yarara yakın; eg-

zersizle birlikte gelen ağrı, kas gerilmesi de yok” diyor. “Tabii, egzersizi bırakıp gülmekle yetinin demiyoruz; dediğimiz gülmeyi bir alışkanlık haline getirin. Haftada üç gün yarım saatlik egzersiz ve her gün 15 dakika gülmek, dolaşım sisteminin sağlığı için gerekli”.

Ancak Dr. Miller, deneyde gülmenin sağladığı yararın fizyolojik kaynağının belirlenemediğini kaydediyor. “Akışı hızlandıran, gülüş ve kahkahaların diyafram kasını hareketlendirmesi mi, yoksa gülmenin tetiklediği, endorfinler gibisinden birtakım kimyasalların salımı mı, belli değil” diyor. Bununla birlikte, nitrik oksit adlı bir bileşimin damarların genişlemesi üzerindeki rolünün bilindiğini hatırlatıyor. “Belki de zihinsel stres, nitrik oksidin ayrışmasına ya da nitrik oksit üretimini tetikleyecek uyarının baskılanmasına yol açarak damarları daraltıyor”.

Maryland Üniversitesi Tıp Merkezi Basın Bülteni, 7 Mart 2005

Genetik

Tarih Öncesi Genler mi Taşıyoruz?

Son 15 sene içinde tarih öncesine ait insan fosilleriyle, mitokondriyal DNA ve Y kromozomu örnekleriyle yapılan araştırmalar, günümüz insanının atasının Afrika'da ortaya çıktığını, daha sonra buradan dünyaya yayıldığını ve daha eski insan örnekleriyle genetik olarak karışmaksızın onların yerini aldığını destekliyordu. Ancak, Nisan ayının başında Wisconsin'de yapılan bir genetik sempozyumunda, iki bağımsız grup tarafından, günümüz insanının başka insan türleriyle eşleştiğini gösteren veriler sunuldu.

Rutgers Üniversitesi'nden (ABD) genetikbilimciler Makoto Shimada ve Jody Hey, dünyanın çeşitli yerlerinden 659 insana ait 10,1 kilobazlık belirli bir DNA bölgesi üzerinde yaptıkları incelemeler sonucunda, bir arada kalıtılan ve kökeni



eski Asya'ya dayanan bir genetik mutasyonlar seti bulduklarını açıkladılar. Söz konusu DNA bölgesi üzerindeki çeşitlilik en fazla Afrika'da görülürken, haplotip X adını verdikleri tek bir ender tür mutasyonaysa, yalnızca Avrupa-Okyanusya

arasında yaşayan 9 kişide rastlandı. Afrika örneklerinin hiçbirinde görülmeyen bu mutasyonun, yaklaşık 1 milyon yıl önce, yani günümüz insanının Afrika'dan dünyaya yayılmaya başlamasından çok önce ortaya çıktığı düşünülüyor.

Arizona Üniversitesi'nden genetikbilimci Michael

Hammer ve Dan Garrigan'ın Rutgers grubundan bağımsız olarak yaptığı araştırmadaysa, X kromozomunun RRM2P4 bölgesinde, Afrika'da neredeyse hiç görülmeyen, ancak Doğu Asya'da oldukça yaygın olarak rastlanan, yaklaşık 2 milyon yaşında bir haplotip ortaya çıkarıldı. Bu haplotipin, bir zamanlar Asya Kıtası'nda yaşamış olan *Homo erectus*'da ortaya çıkmış olabileceği olasılığı üzerinde duruluyor.

Küçük gen bölgeleriyle yapılan araştırmaların bu gibi çalışmalarda yeterli kabul edilmemesi gerektiği üzerinde önemle duran araştırmacılar, bu heyecan verici sonuçların ışığında, daha geniş gen bölgeleri üzerinde çalışmaya başlamak için sabırsızlanıyorlar.

Deniz Candaş

Science, 22 Nisan 2005

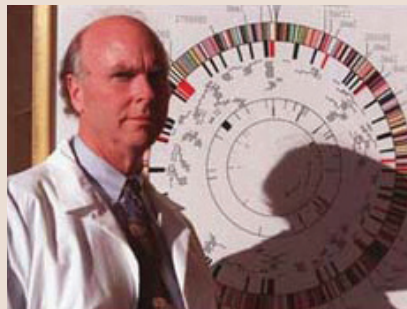


Soluduğumuz Genler

Genetik dünyasının yorulmak bilmeyen deha beyni J. Craig Venter, ne karada ne suda ne de havada incelenmemiş gen bırakmamaya kararlı...

Şimdilerde Sargasso Denizi'nde yürütülen bir pilot proje kapsamında, dünyanın dört bir yanında deniz suyunda yaşayan organizmaların genlerinin kataloğlanmasıyla uğraşan Venter, yeni bir proje için şimdiden kolları sıvadı: Havada uçan bakterilerin, virüslerin, mantarların ve diğer mikropların DNA'larının envanterini çıkarmak.

Bu yeni "havadar" genom projesi için başlangıç noktası olarak Manhattan semalarını seçen Venter, bir çatı filtresinin topladığı maddeleri incelemeye çoktan



başladı. Hava izleme çalışmaları yürüten güvenlik birimlerinin yalnızca şarbon gibi belirli bazı hastalıkların etkenleri üzerinde yoğunlaşmasının yeterli olmadığını özellikle belirten Craig Venter, bu proje sayesinde, başta sağlığımızı tehdit edenler olmak üzere, atmosferde serbestçe dolaşan mikroorganizmalar hakkında bilgi sahibi olmamız yolunda büyük bir adım olacağını söylüyor. Binaların içinden de örnekler toplamayı amaçlayan ekip, çalışma sonucunda elde edilen verileri, herkesin erişimine de sunacak.

Deniz Candaş

Science, 11 Mart 2005



Kaplanı Bul, Parayı Kap...

Az buz da değil... Tam 1,25 milyon Avustralya doları! ABD dolarına vurunca 970.000'e iniyor; ama olsun. Kaplan denmesi, herhalde Avustralya'ya İngiltere'den göçenlerin hiç kaplan görmemiş olmalarından kaynaklanıyor. Sırtında siyah çizgiler olan bir kurda daha çok benziyor. Zaten Türk biyoloji

literatüründeki adı da "keseli kurt". Bizim Çomar'ı boyayıp yutturmak isteyebilecekler için küçük bir ayrıntı: Tasmanya Kaplanı, temsilcisi olarak kanguruyu tanıdığımız keseliler diye bilinen memeliler sınıfına giriyor.

Tasmanya Kaplanı, yabanıl bir birey onyıllarca görülmediğinden ve tutsak olan son birey de 1936 yılında Avustralya'nın güneyindeki Tasmanya adasındaki Hobart hayvanat bahçesinde öldüğünden, 1986

yılında resmen soyu tükenmiş hayvanlar sınıfına sokulmuş.

Ama bir Alman turistin geçtiğimiz şubat ayında çektiği ve gerçekliği henüz kanıtlanmamış bir kaplan fotoğrafının, bir medya fırtınası koparması üzerine The Bulletin gazetesi, 125. kuruluş yıldönümüne de denk gelmesi nedeniyle kesenin ağzını açmış ve ödülü ilan etmiş. Bu arada bir turizm şirketi de ödüle 1.36 milyon dolar (hem de ABD) eklediğini açıklamış. Ama para "kaplanın ağzında". İddia sahiplerinin, vurulmamış bir kaplanın önce sayısal kamerayla çekilmiş daha sonra da videoyla çekilmiş görüntülerini sunmaları, daha da ötesi, bir hayvanı inceleyen bir veterinerden onay almaları gerekiyor. Bitmedi!.. Paraya uzanmak için biliminsanlarının DNA testleriyle hayvanın gerçekten bir Tasmanya Kaplanı olduğunu belirlemeleri gerekiyor. İşin en zor yanı da, Tasmanya Kaplanı'nın sağ olduğu yolundaki medya fırtınasına itibar etmeyen Yeni Zelanda yönetiminden bir izin koparabilmek. The Bulletin gazetesinin genel yayın yönetmeni Garry Linnell, ödülü hak edecek bir keşfin fazla olası olmadığını kabul ediyor. Ama yine de "yüzyılın keşfi" peşinde koşmaktan vazgeçmeyeceğini söylüyor.

Science, 1 Nisan 2005

İnsanlık Tarihini Aydınlatma Yolunda "Genografi" Projesi

A.B.D. Ulusal Coğrafya Derneği (National Geographic Society) ve IBM firması, insanlığın tarih boyunca yaptığı genetik göçlerin sırlarını aydınlığa kavuşturmak üzere, çok büyük ölçekli bir araştırma projesinin duyurusunu yaptı. Genografi Projesi olarak adlandırdıkları bu çalışmada, dünyanın dört bir yanından 100 bin insan DNA'sı örneği toplamayı ve bunların incelenmesi yoluyla da göç rotalarının ortaya çıkarmayı amaçlıyor. Projenin yürütücülüğünü üstlenen National Geographic ekibinden popülasyon genetikçisi ve insanlık tarihi çalışmaları tanıtımcısı Spencer Wells, dünyanın farklı yerlerinde bulunan 10 çalışma grubunun, bulundukları yerdeki yerli halklardan DNA örnekleri toplama çalışmalarının eşgüdümünden de sorumlu olacak. Avustralya Adelaide Üniversitesi'nden Alan Cooper da, yine proje kapsamında,



dünyanın çeşitli yerlerinde ortaya çıkarılan korunabilmiş insan kalıntılarından DNA örnekleri toplamayı planlıyor. IBM firması da, Ajay Royyuru yönetimindeki bir ekiple, verilerin saklanması ve insanların göç yollarının ortaya çıkarılması amacıyla bilgisayar ortamında incelenmesinden sorumlu olacak.

Araştırmacılar bu kadar kapsamlı bir inceleme çalışmasının işleyişini görmek için sabırsızlanırsa, proje yürütücülerinin daha önce başlatılan benzer bir çalışmanın karşısına çıkan sorunlardan uzak kalıp

kalamayacakları konusundaki endişeler sürüyor. Genografi Projesi, Stanford Üniversitesi'ne bağlı Morrison Enstitüsü'nce başlatılan, ancak teknik ve politik aksaklıklar nedeniyle uzun zaman boyunca aşama kaydedemeyen İnsan Genom Çeşitliliği Projesi (HGDP)'nin bir benzeri. İnsan Genom Çeşitliliği Projesi'nin zorluklarla karşı karşıya kalmasının en büyük nedenlerinden biri, yerli halkların, doku ve DNA örneklerinin ticari amaçlarla istismar edileceğinden dolayı duydukları endişe olmuştu. Genografi Projesi ise, elde edilecek olan verilerin biyomedikal araştırmalarda kullanılmayacağı konusunda bir güvence vererek, bu etik tartışmalarından üstesinden gelebilme şansına sahip.

Proje sonucunda ortaya çıkarılacak olan veriler, halka açık bir veri tabanına girilecek. Buna ek olarak, projeye genleriyle katkıda bulunmak ya da geçmişi hakkındaki detayları öğrenmek isteyenlere, belirli bir ücret karşılığında DNA kitleri de satılacak.

Deniz Candaş

Science, 15 Nisan 2005

Gökbilim



Yıldız Hırsızlığına Suçüstü

NASA'nın Chandra X-ışını Uzay Teleskopu, ilk kez bir yıldızın diğerinden gaz çalmasını görüntüledi. Söz konusu suç, Dünya'ya 420 ışık yılı uzaklıkta Mira AB adlı bir ikili yıldız sisteminde işleniyor. Yıldızlardan biri, ömrünün sonuna geldiği için çapı 600 katına çıkmış bir kırmızı dev, ötekiye aynı süreci çok daha önce geçirip dış katmanlarını uzaya salmış bir yıldızın Dünyamız boyutlarına kadar sıkışmış çıplak

merkezi; yani bir beyaz cüce. Chandra'nın kırmızı dev üzerinde bir X-ışını parlaması belirlemesi, olayın sürprizi. Çünkü şimdiye kadar X-ışını parlamalarının beyaz cüce üzerine kırmızı devden yağan maddenin ateşlenmesiyle oluştuğu sanılıyordu. Kırmızı dev üzerindeki patlamanın, beyaz cücenin kütleçekim etkisiyle yıldızın katmanlarındaki çalkantıdan kaynaklandığı sanılıyor. Chandra'nın gönderdiği görüntünün

en çarpıcı yanı, birbirlerinden 55 astronomik birim (Plüton gezegeninin Güneş'ten uzaklığının iki katı) uzaklıkta olan iki yıldız arasında ince bir gaz köprüsünün izlenebilmesi. Bu da beyaz cücenin yalnızca kırmızı devin rüzgarının püskürdüğü gazı yutmakla yetinmeyip, adeta ölüm döşegindeki yıldızla bir pipet uzatıp kanını emdiğinin kanıtı.

NASA Basın Bülteni, 28 Nisan 2005

Yeniden Doğan Yıldızlar

Yıldızların yaşlanıp ömürlerinin sonuna yaklaşmaları çok uzun süreler alıyor. Örneğin, Güneşimiz yaklaşık 4,5 milyar yaşında ve daha ömrünü yeni yarılamış bulunuyor. Güneşten çok daha büyük yıldızlarınsa çok daha kısa ömürlü olduklarını biliyoruz. Ama bunların da yaşam döngülerini tamamlayabilmeleri için milyonlarca yıl gerekiyor. Oysa yıldızların yaşlanma sürecinin bazı evreleri son derece hızlı. Süpernova patlamalarını hariç tutacak olursak, bunların en hızlısı, dev bir yıldızın yeniden doğuşu.

Güneş benzeri yıldızların sonu belli: Merkezindeki hidrojeni tüketerek helyuma dönüştüren ve daha sonra helyum atomlarını birleştirerek oksijen ve karbona dönüştürmeye başlayan yıldız, merkezi bu elementlerle dolmaya başlayınca şişerek kırmızı dev

aşamasına geçiyor ve artık enerjisini büyük ölçüde merkez dışında helyum ve hidrojen den oluşan kabukların yanmasından (yani bu elementleri birleştirerek daha ağır çekirdeklere dönüştürmelerinden) alıyor. Helyum yanması, hidrojen yanması sonucu yeterli helyum biriktiğinde birdenbire başlıyor ve kısa sürdüğü için bu evrelere "helyum flaşı" deniyor. Ömrünün sonuna gelmiş Güneş benzeri yıldızlarda bu helyum flaşları her 10.000-100.000 yılda bir tekrarlıyor. Kırmızı dev aşamasına geçip çapı yüzlerce kat artan yıldız, şişme sonucu soğuduğu için büzüşmeye başlıyor ve büzüşme iç katmanları ısıttığı için merkez dışında yeni bir kabuk ateşleniyor ve şişme yeniden başlıyor. Böyle birkaç şişme ve büzüşmeden sonra yıldız dış katmanlarını yavaşça uzaya salıyor; yaklaşık Dünya boyutlarına kadar sıkışıp ısınmış merkezse açığa çıkıyor. "Beyaz Cüce" diye adlandırılan

sıcak merkez, uzaya salınmış olan dış katmanları ısıtıp iyonize ediyor ve ortaya tül den yapılmış, bir süre ışıldayan gece lambası görünümlü bir gezegenimsi bulutsu çıkıyor. Gezegenimsi bulutsunun kısa süre sonra dağılmasının ardından, sıcak beyaz cüce yavaş yavaş soğuyor ve artık ısımadığı için görünmeyen bir "kara cüce" haline geliyor. Ancak, bazen beyaz cüce, unutulup gitmek olan kaderini kısa bir süre için ertelemeyi başarıyor. Çok büyük ölçüde karbon ve oksijenden oluşan ve artık nükleer tepkime üretemeyen cücenin sıcaklığı, bazen üzerinde hala kalmış olan helyumu ateşleyerek yeniden nükleer tepkimeleri başlatıyor. Bu nükleer tepkimeler enerji açığa çıkarıyor ve cücenin yeniden birkaç yüz Güneş çapına kadar şişmesine ve yüzeyinin soğumasına yol açıyor. Beyaz Cüce, bir kez daha kırmızı dev olarak görkem kazanıyor. Ancak bu ikinci yaşam fazla uzun sürmüyor. Yıldız beyaz cüceye yalnızca 10 ila 1000 yıl arasında bir süre geçiyor. Bu kısa ikinci ömür, kırmızı dev aşamasına geçmiş yıldızların yaklaşık %20'sinin bu ikinci yaşama kavuşacağını öngörülmesine karşılık neden şimdiye kadar yalnızca üç örnek görülebildiğini açıklıyor.

Science, 8 Nisan 2005



Manyetik Teleskopla Axion Avı

İki yıl süreyle Güneş'i gözledikten sonra, atık bir mıknatıstan yapılmış sıra dışı bir "teleskop", ilk sonuçlarını ortaya döktü. Aslında varlığı kesin olarak belirlenemeyen bir parçacık olan hedefini avlayamamış olsa da, fizikçiler CERN Axion Güneş Teleskopu'nun (CAST) şimdiye kadar ayak basılmamış bir alanda yararlı bilgiler derlediği görüşündeler.

CAST, temel olarak Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN'de yapımı süren Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) adlı hızlandırıcının tasarımında kullanıldıktan sonra devre dışı bırakılan, 10 metre uzunluğunda bir mıknatıs. CERN araştırmacıları mıknatısı etkinleştirdiklerinde



9 tesla gücünde bir manyetik alan yaratıyor. Bu, Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) cihazlarında yaratılan en güçlü manyetik alandan beş kat daha güçlü bir alan. Parçacık fizikçilerinin gözüyle bakıldığında, manyetik alanlar bir parçacıktan ötekine gidip gelen, belirlenemeyen "sanal" fotonlarca oluşturuluyor. CAST'ın etrafında kaynaşan sanal fotonların da axion diye adlandırılan parçacıkların yakalanacağı bir tuzak olacağı umuluyor.

1970'lerde Standart Model'deki bir açığı kapamak için varlığı kuramsal olarak öngörülen axion, evrendeki maddenin çok büyük bölümünü meydana getiren "karanlık madde" için başlıca aday parçacık. Onlarca yıl boyunca hiçbir deney, bir axion yakalayabilmiş değil ve birçok fizikçi, parçacığın varlığından kuşku duyuyor.

Ancak, eğer gerçekten böyle bir parçacık varsa, Güneş'in merkezinde her saniye muazzam miktarlarda oluşması ve her yöne saçılıyor olması gerekli. CAST'ın görevi de işte burada başlıyor. Bir

axion, mıknatısınza ulaştığında buradaki sanal fotonlardan biriyle birleşerek onu gerçek bir fotona dönüştürüyor. Eğer axion doğru kütledeyse ve istenen etkileşim özelliklerine sahipse, manyetik alan bir katalizör işlevi görür ve gelen axionla aynı kütlede olan ve aynı doğrultuyu izleyen gerçek bir foton çıkar. Teleskopun altına yerleştirilmiş bir X-ışını detektörü de bu fotonları saymak için hazır bekler. CAST'ın Güneş gözleminin ilk altı aylık dönemine ait olan ve *Physical Review Letters* dergisinde yayımlanan inceleme sonuçlarına göre axion hâlâ ele geçebilmiş değil. Ancak CAST araştırmacıları, çalışmanın axionun özellikleriyle ilgili olasılıklar aralığını daha şimdiden büyük ölçüde daralttığını vurguluyorlar.

Science, 15 Nisan 2005

Karanlık Enerji İçin Matematik Savaşı

Evren içeriğinin dörtte üçünü oluşturduğu hesaplanan ve kütleçekiminin tersine itici özelliğiyle evreni hızlanarak genişlettiğine inanılan, fizikte yeni bir paradigma oluşturmaya aday "karanlık enerji" bir yanılsama mı? Bu iddiayı ortaya atan fizikçi Edward Kolb, "bunun için henüz hayatım üzerine bahse giremem" diyor. "Ama arkadaşlarımla birlikte üzerine girebiliriz!". ABD'deki Fermi Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarı'nda (Fermilab) görevli olan Kolb, üç İtalyan meslektaşıyla birlikte bir paylaşım sitesine (www.arxiv.org) gönderdiği bir makalede, karanlık enerjinin aslında bir enerji ya da madde olmadığını, Büyük Patlama'dan sonraki saniye kesirleri içinde gerçekleşen şişme sürecinin yarattığı dalgaların bir etkisi olduğunu öne sürmüştü. Yaygın kabul gören kozmoloji modellerinde, evrenin ilk anlarındaki kuantum çalkalanmaların yol açtığı şişmenin, evreni çemberi düz bir hat olacak kadar genişlemiş bir küre haline getirdiği varsayılıyor. Son yıllarda uzak süpernova'lar üzerinde yapılan gözlemler ve Büyük Patlama'dan 300-400.000 yıl sonra yayılan ve bugün tüm evreni dolduran fosil radyasyon üzerinde yapılan duyarlı ölçümler, şişme kuramına ve karanlık

enerjinin varlığına kanıt olarak gösterilmektedir.

Kolb ve arkadaşları Mart ayının ortasında açıkladıkları makalede öngördükleri şişme dalgalarının boyutlarının, görünür evrenin ölçeğinden çok daha büyük olduğunu öne sürmekteydiler. Yazarlara göre evrenin hızlanarak genişlemesine yol açan, uzay zaman içinde yayılan bu muazzam dalgalar. Makalenin fizik toplumu içinde yarattığı dalgalar da daha az görkemli olmadı. Bu makalenin tetiklediği birçok başka makale de yayımlandı.

Ancak Princeton Üniversitesi'nden iki fizikçi, Kolb ve arkadaşlarının vardıkları sonucu geçersiz kılan bir hesap hatası yaptıkları görüşünde. Uros Seljak ve Chris Hirata, aynı sitede

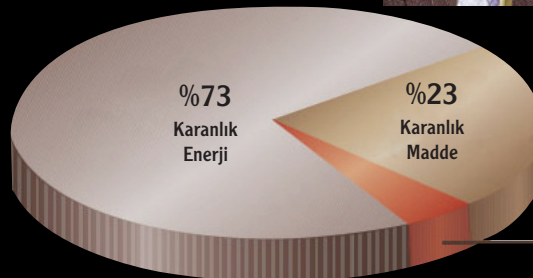
Edward Kolb



gönderdikleri bir makalede Kolb ve arkadaşlarının açıklamasına iki cepheden saldırmıyorlar: Önce, genel görelilik denklemlerine dayanan güçlü bir denklem kullanarak geliştirdikleri teoreme, varlığı öne sürülen muazzam dalgaların evreni hızlandırarak genişletmesinin mümkün olmadığını gösterdiler. İkinci cepheden yönelttikleri saldırının hedefiye, Kolb'un matematik hesapları. Seljak ve Hirata'ya göre Kolb varsayımının karışık matematik

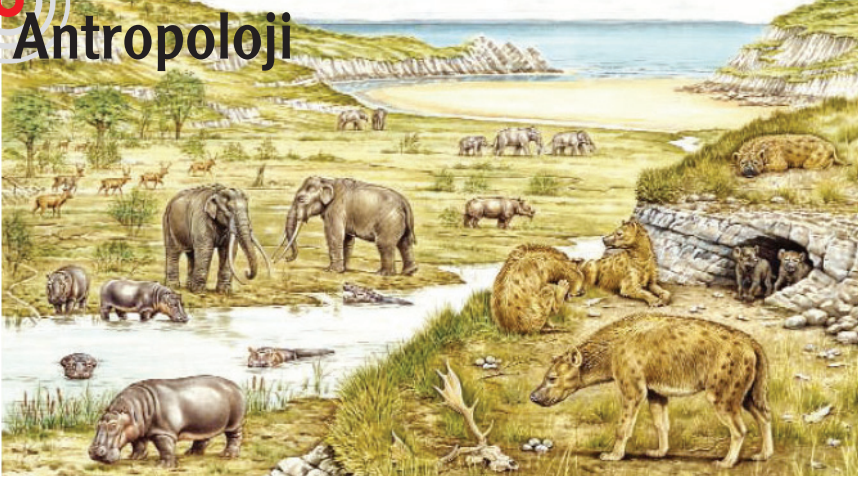
formüllerini kurarken, vardığı sonuçları geçersiz kılan (götüren) bazı terimleri yanlışlıkla atmış. Seljak, "vardıkları sonuçta bir götürüm olması gerektiğinin farkına varamamışlar" diyor. "Böyle şeyler olabilir; bunlar kolay hesaplar değil". Başka bazı fizikçilerin Seljak ve Hirata'nın açıklamasıyla tatmin olmuş görünmesine karşın Kolb, varsayımının ve hesaplarının doğruluğunda ısrarlı. Seljak ve Hirata'nın kendilerinin yanlış hesap yaptıklarını söyleyen Fermilab fizikçisi "Ama yazdıkları makale bizim düşüncelerimizi daha da berraklaştırdı. Yakında yeni bir makale daha göndereceğiz" diyor.

Science 22 Nisan 2005



%4
Tanınık
Madde

Antropoloji



İngiltere'nin İlk (?) Yerleşimcileri

Buldukları birtakım taştan aletler ve hayvan kemiklerinin izini süren biliminsanları, insanların İngiltere'de sandığı gibi 500.000 yıl öncesinden beri değil, çok daha önceleri de yaşamış olabileceğini ortaya koydular; belki de, İspanya ve İtalya'da 800.000-1.000.000 yıl öncesinde ortaya çıkan ilk Avrupalılardan kısa süre sonra. İlk "İngiliz" olarak tarih kayıtlarına geçmiş 500.000 yıllık "Boxgrove Adamı", 1993-1996 yılları arasında yapılan kazılarda İngiltere, Boxgrove'da ortaya çıkan diş ve bacak kemikleriyle kendini ele vermişti. Ancak ye-

ni bazı kazı alanlarında yapılan çalışmalar, İngiltere'de ondan da önce yaşamış insanlar olabileceğini göstermenin ötesinde, Avrupa'ya bu dönemlerde birden fazla 'tip' insanın göçüp etmediği konusunda da ışık tutabilecek.

Londra'daki Doğal Tarih Müzesi'nden paleoantropolog Chris Stringer'e göre, ilk yerleşimciler, olasılıkla Britanya'nın o zamanlar ki ılıman ve yumuşak ikliminin cazibesine kapılan bir hayvanlar ordusunun ardından buraya gelmişlerdi. Ancak sonraları iklim, izleyen birçok dönemde de olduğu gibi soğuyunca, ortalıkta insanın izi kalmamıştı. Boxgrove Adamı, o zamana kadar bilinen ilk Britanyalı, bir Neandertel öncülü ve kökleri Avrupa'da olan *Homo heidelbergensis*

üyesi olduğunu göstermişti. Yeni kazı alanları herhangi bir insan kalıntısı bulundurmamakla birlikte, araştırmacılar, özellikle de İngiltere'nin doğusundaki Bytham Nehri kıyılarını boyunca birçok alet bulmuş durumdadır. Nehir kıyısının en eski bölümlerinde bulunan bu aletlerin, Boxgrove Adamı'ndan çok daha eskilere, belki de en az 700 bin yıl öncesine işaret eden böcek ve hayvanlarla da yakından ilintili oldukları bulunmuş. Bu eski Avrupalıların, sıyırmaya ve kesmeye yarayan bir taştan aletler takımından yararlandıkları, ancak o zamanlar Afrika'da yaygın kullanımda olan bir "el baltasına" (Paleolitik İsviçre Çakısı adıyla da anılan, çok yönlü bir taştan alet) sahip olmadıkları ortaya çıkıyor. Stringer, Boxgrove Adamı'nın bu baltayı kullandığının bilindiğini, dolayısıyla da onun farklı bir göç dalgasının parçası olabileceği görüşünde. Hayvan fosillerinin incelenmesiyle de, şimdi yalnızca Afrika'da yaşayan hayvanların, kuzey Avrupa'dan İngiltere'ye bir kara köprüsüyle geçmelerine elverecek ılıman bir iklim tablosu belirliyor. "Ancak," diyor Stringer, "insanların bir kez İngiltere'ye geldikten sonra buraya çakılıp kaldıklarını düşünmek yanlış olur. Buradaki insan yerleşimleri, iklimle ilgili olarak bir görünüş bir kaybolmuştu. İnsan varlığının devamlılık göstermesi, ancak 12.000 yıl öncesinden bu yana sözkonusu olabilir."

Zeynep Tozar

Science, 22 Nisan 2005

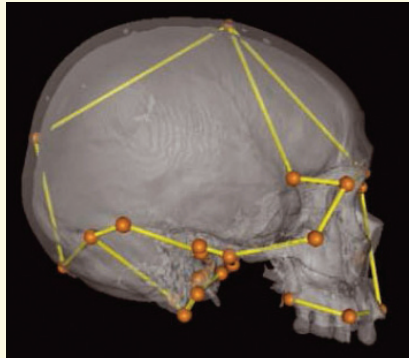
Yüze mi Güvenmeli, Kafatasına mı?

Fosilleri birbirleriyle kıyaslayarak sonuçlara varma çabasındaki antropologları yıllardır uğraştırmış temel bir soru var: Benzerlikler akrabalıktan mı, yoksa farklı bölgelerde gerçekleşmiş evrimsel 'dayatmalardan' mı kaynaklanıyor? Sözgelimi, günümüz Avrupalıları ve Neandertaller için ortak olan çıkık burun tipi, kimilerince ortak ataya bağlanırken, kimilerince de Avrupa'daki serin hava koşullarının sonucunda ortaya çıkan ve birbirinden bağımsız evrimsel uyum süreçlerinin ürünü.

Geçtiğimiz Ocak ayında gerçekleştirilen ve Neandertal uzmanlarını bir araya getiren bir toplantıda, evrimsel antropologlar Katerina Harvati ve Tim Weaver, bu konuda ilginç bir sunum yaptılar. Araştırmacılar, genetik ve çevresel etkilerin, kafatasındaki üç bölgeyi; beyin kabı, yüz ve temporal kemiği (şakak, kulak ve üst çene ekleminin kesişim bölgesinde yer alan kemik) nasıl etkilediğini anlamının yeni bir yolunu açtılar. Dünyadaki on farklı popülasyona ait örneklerle çalış-

ılan Harvati ve Weaver, üç farklı veriyi birbirleriyle karşılaştırmışlardı: kafatası biçimindeki farklılıklar, genetik farklılıklar (Luigi Cavalli-Sforza'nın küresel veritabanından yararlanarak) ve iklimsel farklılıklar.

Araştırmacılar, bu üç bölgenin her birindeki biçimsel farklılıkların, gerçekten de genetik olanlarına karşılık geldiğini bulmuşlardı. Ancak yüzün biçimi, iklimle de yakından ilişkiydi. Sözgelimi Grönlandlılarla kuzey Avrupalıların yüzleri, genetik olarak birbirinden uzak olsalar da, basıktı. Buna karşılık beyin kabının şekli iklimi yansıtmıyor, genlerle ya-



kından izlenebiliyordu. Harvati'ye göre, bu özellikten yola çıkıldığında, sözgelimi Suriyeliler, İtalyanlar ve Yunanlılar, hem genetik bakımdan hem de beyin kabı şekli bakımından bir araya toplanıyor ve görece yakın bir popülasyon tarihine ışık tutuyorlardı. Temporal kemikse daha eskilere ilişkin bilgileri açığa çıkarıyordu. Afrikalılar, kafatasının yalnızca bu bölgesi söz konusu olduğunda diğer bütün popülasyonlardan ayrı düşüyor ve bu da genetik verilerin açığa çıkardığı en eski ayrılma noktasına karşılık geliyordu. "Sonuçta" diyor Harvati, "çok uzak bir geçmişe gitmek istiyorsanız temporal kemiğe yönelip yüzü dışlayabilirsiniz. Çünkü yüzün yansıttığı, iklim ve genlerin oldukça karmaşık bir bileşeni."

Harvati ve Weaver'ın temporal kemik üzerinde yaptıkları incelemeler, yaşamakta olan ve Üst Paleolitik modern insanların bir araya gruplanabildiklerini, ancak Neandertallerin onlardan ayrı düştüğünü, yani gerçekten de apayrı bir tür oluşturduklarını gösteriyor.

Zeynep Tozar

Science, 11 Şubat 2005



Atalarımız Dünyaya Av Becerileri Sayesinde Yayılmışlar

Tüfeğin icadıyla mertliğin bozulmasından önce, atalarımız da kendi yöntemleriyle Taş Devri'ne egemen olmayı başarmışlar: Yaylar ya da mızrak fırlatıcılar kullanarak attıkları

sivri uçlar. Bu küçük ve sivri taş uçlar ekledikleri mızraklar ya da oklarla avlanan Paleolitik avcılar, böylece hem av çeşitliliklerini artırmış hem de güvenli bir uzaklıktan avlanabilme şansını elde etmiş oldular. Hatta



günümüzden 40 bin yıl önce Neandertal insanının yaşadığı Avrupa kıtasına geçiş yaptıklarında, büyük olasılıkla bu avlanma üstünlükleri sayesinde onları ortadan kaldırmaya bile gerek duymaksızın alt etmeyi ve baskın hale geçmeyi başardılar. Çeşitli noktalardan toplanan bu fırlatılabilen uçları, elle atılan mızrak uçlarından ayırt edebilmek için biri boyut diğeri de ağırlık karşılaştırması yapan iki bağımsız çalışma, zamanın bu yeni silahlarının ilk olarak Afrika'da ortaya çıktığı konusunda hemfikir. Ancak, çalışma sistemlerindeki farklılık yüzünden ortaya çıkış zamanı konusunda fikir birliğine

varabilmiş değil. Günümüzden 40-50.000 yıl öncesine ait oldukları düşünülen bu uçlar, bilinen en eski yayın 11.000, en eski mızrak fırlatıcının da 18.000 yaşında olmasına karşın, teknolojinin çok daha eski olduğunun bir göstergesi.

Deniz Candaş

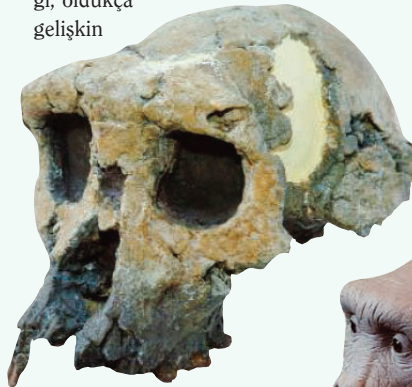
Science, 22 Nisan 2005

Toumai'nin Yeni Yüzü, İnsandan Yana

Çad'ın Djurab Çölü'nde 2001 yılında ortaya çıkarılan bir kafatası, insanlığın bebeklik günlerinde yaşamakta olan bir primatla ilgili ilk görüntüleri sunması bakımından, insanlığın köklerini bulmaya adanmış paleoantropologlar için bulunmaz bir hazine niteliğindedir. Ancak 7 milyon yıl yaşındaki buluntu, bilinen en eski hominide ait kafatası olarak tanıtıldıktan sonra, bunun bir insan atasından çok, bir goril atasına yakın olduğu yolunda görüşler de ortaya çıktı. Şimdilerdeyse, Toumai adı verilen bu *Saehanthropus tchadensis* üyesi, yine manşetlerde. Üstelik yepyeni iki görüntüyle: bir üç-boyutlu bilgisayar modeli, bir de kilden büst.

Fransa'daki Poitiers Üniversitesi'nden Toumai'yi bulan ekibin başındaki Michel Brunet'e göre, kafatasındaki diş ve çene kemiği parçalarının sunduğu bilgiler, üç-boyutlu modelin ayrıntılı incelemesiyle ortaya çıkanlarla birleşince, Toumai'nin gerçekten de bir hominid olduğu görüşü, büyük ağırlık kazanıyor; en azından insan ve atalarını içeren (ve gorilleri kesinlikle dışarıda bırakan) soyun bir üyesi olduğu. Yeni veriler, bu kafatasının sahibinin iki ayağı üzerinde yürümüş olabileceğine de işaret ediyor. Buysa, hominidlere özgü ve

ayırıcı nitelikteki bir özellik. Sonuçta Brunet, Toumai'yi gorillerden bizlere maalemele kararlı görünüyor. Toumai'nin yeni yüzü konusunda, en azından bir açıdan hemen herkes hemfikir. Araştırmacılar arasında "bu olağanüstü kafatası modeli ve yüzün, ancak yüksek teknolojiyle derin bir anatomi bilgisinin bileşiminden ortaya çıkabileceği" görüşüne itiraz eden pek yok. Ancak Londra'daki University College'den anatomist Fred Spoor gibi, tanı için kuşkuyu bir süre daha elden bırakmamakta yarar görenler de yok değil. "Ne de olsa, üzerinde oldukça az bildiğimiz bir dönemden söz ediyoruz" diyor Spoor. Brunet, sonunda kafatasını Zürih Üniversitesi'nden nörobiyolog Christoph Zollikofer ve antropolog Marcia Ponce de Leon'a da göstermeye karar vermiş. Bu ikilinin özelliği, oldukça gelişkin



ve yüksek çözünürlüklü kompüterize tomografi taramalarıyla ünlü olmaları. Araştırmacılar, üç-boyutlu bilgisayar grafik tekniğinden yararlanarak kafatasını parça parça biraraya getirmiş, sonra üzerinde 39 kritik nokta belirlemiş ve bunlardan yararlanarak kafatasını doğrudan fosil hominid kafataslarıyla, iki şempanze türüne ait kafataslarıyla ve goril kafataslarıyla karşılaştırmışlar. Zollikofer, Toumai'nin kafatası şeklinin hominidlerinkiyle tıpatıp örtüştüğünü ve "Toumai'yi bir insansımaymun olarak yeniden inşa etmenin olanaksız olduğunu" söylüyor. Araştırmacılar, Toumai'nin dik yürüdüğüne ilişkin kanıtları, göççükurlarından elde etmişler. Göççükurunun tepesinden dibine çekilen bir çizginin kafa tabanındaki sanal bir düzlemle kabaca dik açı oluşturması, başın, yürürken dik duran bir omurgaya doğrudan oturduğu anlamına geliyor. Bu açı, dörtayak üzerinde yürüyen maymunlarda çok daha dar. Kuşkucularsa kafataslarının kendi 'başlarına' yürüyemediğine dikkat çekerek, bu savdan emin olmak için daha alt bölgelere ait kemik fosillerine de gereksinim olduğunu vurguluyorlar. Brunet, bu kemiklere de ulaşma umudunda. Ancak bunların farklı bir sonuç çıkaracağını sanmadığını da belirtmeden edemiyor.

Zeynep Tozar

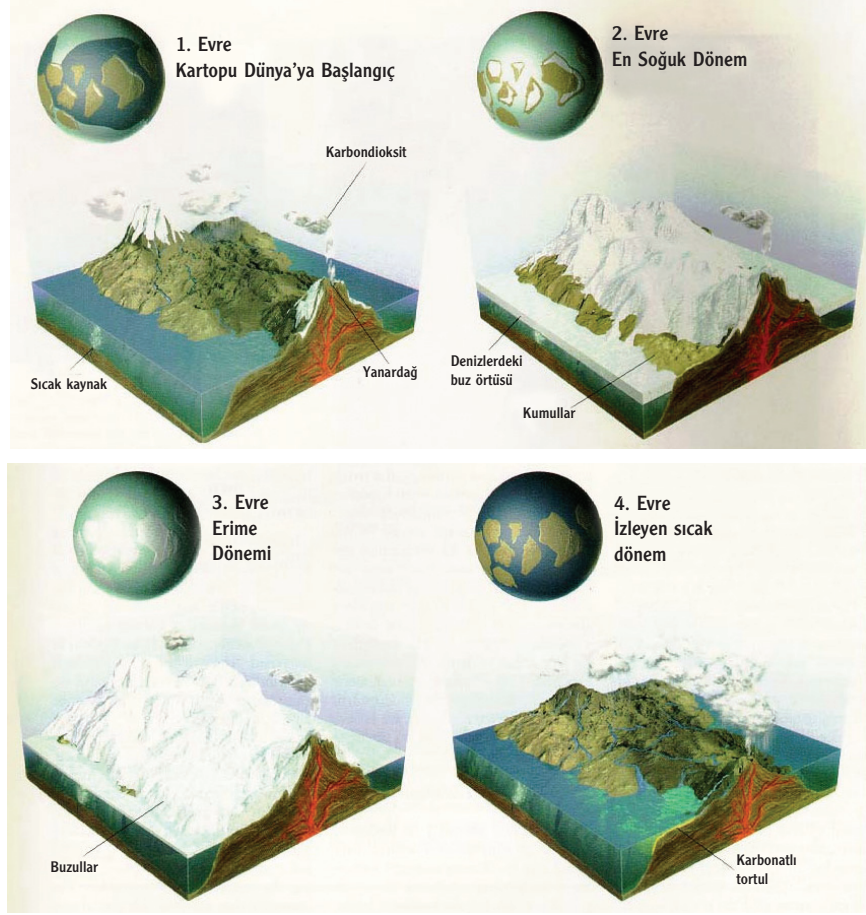
Science, 8 Nisan 2005



Paleontoloji

Kartopu Dünya'ya Kozmik Kanıt

Dünyamızın yarım milyar yıldan daha uzak geçmişindeki iklim koşullarıyla ilgili tahminlerde bulunmak kolay değil. Bu nedenle gezegenimizin bir zamanlar bir kutuptan ötekine buzlarla kaplı olduğu gibi çarpıcı iddialar için getirilen kanıtlar da tartışma konusu oluyor. Örneğin, bundan yedi yıl önce yeniden canlanan "kartopu dünya" hipotezi de, paleoiklimcilerin gezegenin buzdan mantosu için herkesin kabul edebileceği netlikte kanıtlar ortaya koyamamaları nedeniyle, son günlerde çekiciliğini yitirmeye başlamıştı. Şimdiyse, Viyana Üniversitesi'nden jeokimyacı Bernd Boselitsch ve Christian Koeberl ile ekip arkadaşları, kartopu dünya hipotezine dünya dışından gelen bir kanıt bulmuş görünüyorlar: İridyum. Dünyamıza sürekli olarak meteorlarca taşınan iridyumun tortul katmanlardaki derişimi, daha önce de önemli olayların tarihlendirilmesinde kullanılmıştı. Örneğin, 65 milyon yıl önce dinazorların yeryüzünden silinmesine yol açtığı düşünülen büyük bir asteroidin darbesine kanıt olarak gösterilen olguların başında, ince bir tabaka halinde birikmiş iridyum gösterilmişti. Viyana ekibinin iridyuma dayalı açıklamasıysa daha dolaylı olmakla birlikte, yer ve iklimbilimcilerce ilginç ve inandırıcı olarak nitelendiriliyor. Ekip Zambiya ve Kongo Demokratik Cumhuriyeti'ndeki bakır madencilerince bir zamanlar okyanus dibinde bulunan bir tortuldan alınan sondaj örneklerinde, aralarında iridyumun da bulunduğu 44 elementin derişimini incelemiş. Örnekler,



635 milyon yıl öncesinde bir buzul çağı sonuna ait. Araştırmacıları "kartopu dünya" hipoteziyle buluşturan, iridyum seviyesindeki ani yükseliş. Getirilen açıklama şu: Yeryüzü buzullarla kaplıken uzaydan yağın meteorit tozu, buz üzerinde birikiyor ve iklim modelcilerince tahmin edildiği gibi "kartopu"nun aniden erimesiyle birlikte buz üzerinde biriken iridyum, ince bir deniz dibi tortulu halinde çöküyor. Boselitsch ve Koeberl, iridyum tabakasının kalınlığından, birikimin 12 milyon yıl sürdüğünü hesaplamışlar. Öteki bazı araştırmacılara göre de eğer birikim 12 milyon yıl sürdüyse, bu gerçekten de dünyanın bir uçtan bir uca tümüyle buzlarla örtülü olduğunun göstergesi: Alternatif olarak ileri sürülen "sulu kartopu" modeli, buzul çağıının tropikal bölgedeki kıtalarda buzullar oluşmasına karşın, tropik denizlerin

donmamış olduğunu varsayıyor. Ama eğer "sulu kartopu" hipotezi doğru olsaydı, yoğun yanardağ etkinlikleriyle ortaya çıkan karbondioksitin yol açtığı sera etkisi nedeniyle erimenin yalnızca bir milyon yıl içinde gerçekleşmesi gerekirdi. Ayrıca buzullardan açık okyanusa sürekli iridyum akışı olacağından, Viyana ekibinin saptadığı ani yükselme gerçekleşmeyecekti. Ancak, biyokimyacılar topluluğu tam olarak ikna olmuş değil. Massachusetts'deki (ABD) Woods Hole Oşinografi Enstitüsü'nden Bernhard Peucker-Ehrenbirk, iridyumun uzay kaynaklı materyalin varlığı konusunda güçlü bir gösterge olmakla birlikte, yararlı bir takım işaretçiden yalnızca biri olduğu görüşünde. Araştırmacı, helyum ve osmiyum izotoplarının da bulunmasının, kanıtı tartışılır olmaktan kurtaracağını söylüyor.

Science, 8 Nisan 2005

Çok Pişmiş Ördek

Cardiff Üniversitesi'nden (Galler, İngiltere) Alan Channing yönetimindeki bir ekipçe ABD'deki Yellowstone Ulusal Parkı'nda bir geyzer havuzu içinde bulunan bu ördek fosilinin 5.000-10.000 yıl önce havuzda öldüğü sanılıyor. Silika içinde mükemmel biçimde korunmuş olan fosilde hayvanın tüyleri bile seçilebiliyor. Önemi, bir sıcak su kaynağı içinde bulunan ilk uçucu hayvan ve ender sayıda omurgalılarından



biri olması. Bu türden fosillere ender rastlanmasının nedeni, yumuşak dokuların mikroplar ve sıcak sudaki kimyasal maddelerle kısa sürede yok edilmesi. Söz konusu fosilde dokuların kaybolmamasıysa, cesedi dolduran mikropların, hayvanın ortamdaki silika tarafından kaplanma sürecini hızlandırmış olmasıyla açıklanıyor.

Science, 22 Nisan 2005



Dünyamızın Atmosferi Başlangıçta Hidrojence Zengin, Yaşama Dostmuş

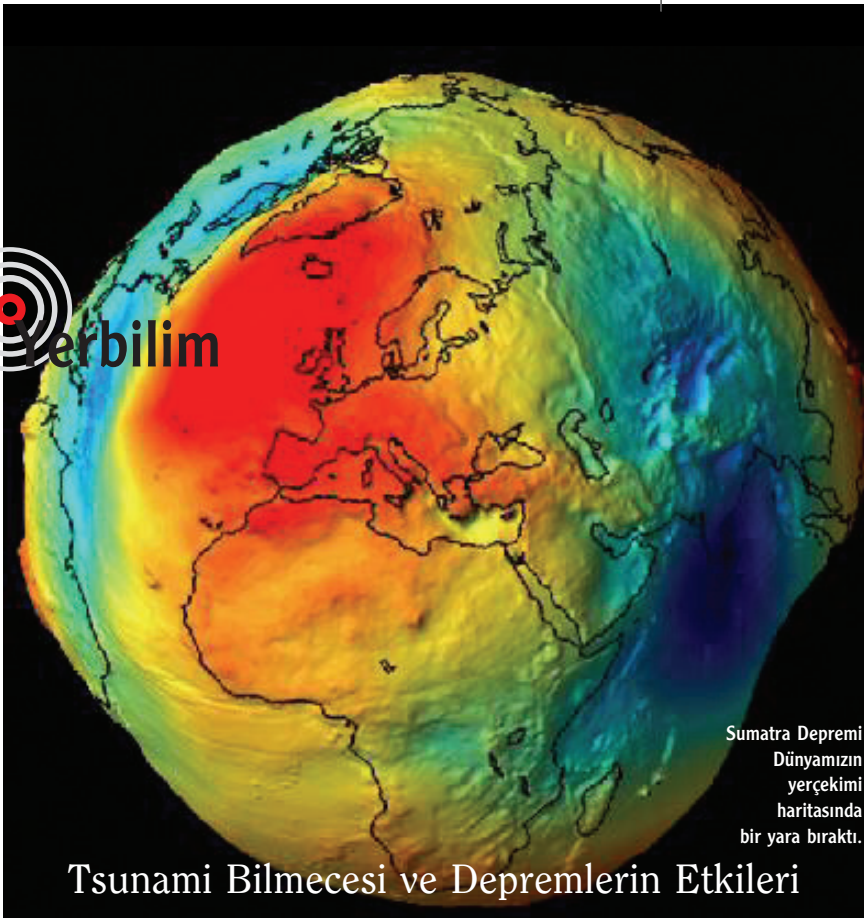
Gezegelimizin erken evrelerinde yaşamöncesi (prebiyotik) organik bileşenlerin varlığı, genellikle yaşamın ortaya çıkması için gerekli koşul olarak düşünülür. Biyolojik bakımdan önemli moleküller, hem yüksek düzeyde indirgeyici (CH_4 ve NH_3 bakımından zengin) hem de derecesi hidrojenin karbona oranıyla belirlenen görece zayıf indirgeyicilikte bir atmosferde etkin olarak oluşabilir. Oysa günümüzde yaygın kabul görmüş modellere göre erken evrelerinde Dünya'nın atmosferi ne indirgeyici, ne de hidrojence zengindi. CH_4 ve NH_3 derişimleri düşük ve havadaki hidrojen oranı da %0,3 ya da daha azdı. Böyle olunca da yaşamın ya organik moleküllerin sıcak su kaynaklarında oluştuğu ya da dünyamıza düşen asteroid, kuyrukluyıldız ya da meteorit gibi gök cisimlerin taşıdığı düşünülüyordu.

Şimdiyse Colorado Üniversitesi'nden (ABD) bir grup araştırmacı, hidrojenin başlangıçta Dünya atmosferindeki sabit oranının %30 düzeyinde olabileceğini, bu durumda da yaşam için gerekli organik moleküllerin elektrik deşarjları (şimşek) aracılığıyla atmosferde ve denizlerde kolaylıkla oluşabileceği tezini ortaya attı. Feng Tian başkanlığındaki ekibe göre başlangıçta dünya atmosferinde bolca bulunan hidrojenin, öteki modellerde savunulduğu gibi hızla uzaya kaçması için atmosferin en üst katmanlarının Güneş'ten

gelen morötesi ışınlama ile yüksek derecede ısınmış olması gerekirdi. Buysa, aldığı ısıyı kolayca salamayan oksijenin varlığını gerektirir ki, başlangıçta atmosferin bileşiminde oksijen yoktu (oksijen Dünya'nın oluşmasından yaklaşık 2 milyar yıl sonra cyanobakterilerce fotosentez yoluyla üretilmeye başlandı). Dolayısıyla hidrojenin atmosferden kaçış oranının düşüklüğünün, yanardağlardan çıkan yoğun hidrojenin atmosferdeki oranını sanıldığı gibi %0,3 oranında sabitlemesi düşünölmeyeceğinden, hidrojen derişiminin çok daha yüksek düzeylere tırmanmış olması gerekir. Bugün atmosfer bileşiminde bulunmadığından, hidrojenin kaçmış olduğu da bir gerçek. Hidrojen, moleküler ağırlığı düşük olduğundan uzaya kaçabilir. Bu kaçışta, başlangıçta yaydığı ışınlama bugünkünün birkaç katı olan Güneş'in hidrojene sağladığı enerjinin payı da var. Ancak araştırmacıların hesaplarına göre, Atmosferin üst tabakaları üzerine düşen morötesi ışınlama, günümüzdeki değerden 2,5 kat, yanardağlardan çıkan hidrojen miktarının da günümüzdekinden 5 kat fazla olması halinde, hidrojenin atmosfere çıkış ve kaçış oranları, atmosferde %30 oranında bir derişimi sabit kılacak biçimde dengeleyebiliyor. Güneş'ten gelen morötesi ışınlama bugünkünün beş katı bile olsa, atmosferdeki hidrojen oranı %10 düzeyinde dengelenebiliyor.

Yaşamın yapıtaşları olan organik moleküller için karbon da gerekli. Dünyanın atmosferi, gezegenimizin oluşumunun hemen ardından yoğun olarak gerçekleşen göktaş bombardımanı nedeniyle, ağırlıklı olarak karbondioksit bakımından zengindi. Ama zamanla karbondioksitin kayalarda birikmesi ve erozyonla denizlere taşınması nedeniyle, atmosferin kimyasal tepkimeler bakımından daha hareketli olan alt katmanlarındaki hidrojen-karbon dengesi, zaman içinde hidrojenin lehine değışti. Moleküler hidrojen/karbon oranının 1'e eşit ya da daha büyük olduğu karışımlarda, bazı yaşam öncesi organik bileşimlerin elektrik deşarjı yoluyla ortaya çıkış verimi, büyük ölçüde metandan (CH_4) oluşan bir atmosferdeki kadar yüksek. Dolayısıyla, yazarlara göre genç Dünya'nın hidrojence zengin atmosferinde elektrik deşarjıyla oluşan prebiyotik organik bileşimler, her litresinde bir molün milyonda biri oranında aminoasit içeren bir okyanus yaratmış olmalı. Bu oran, öteki modellerdeki hidrojence fakir bir Dünya için öngörölen organik madde değerlerinden binlerce kat fazla. Yine de araştırmacılar, aminoasitlerin ortaya çıkış ve yok oluş hızları bilinmediğinden okyanustaki aminoasit derişiminin kesinlikten uzak olduğunu vurguluyorlar. Feng Tian ve ekibine göre okyanus yüzeyinde ince organik tabakalar da oluşmuş ve böylece organik madde yoğunluğunu, su kütlesi içinde taşıdığı ortalama değerin üzerine çıkarmış olabilir. Organik bileşimlerin ortaya çıkması için ayrı bir yol da, metanın ışıqla yıkıma uğraması (fotoliz) ve polimerlerin oluşması. Atmosferde fotokimyasal bir "organik sis" oluşmasıysa, metan/karbondioksit oranına bağlı. Araştırmacılar, genç Dünya'nın atmosferindeki hidrojen derişimi %0,1'den %30'a çıktığında, atmosferde fotoliz yoluyla hidrokarbon oluşumunun da bin kat artarak yılda 10 milyar kg düzeyine yükseldiğini belirtiyorlar. Dolayısıyla bu yolla da organik madde üretimi, eski modellerdeki gibi hidrotermal kaynaklarda sentez yoluyla gerçekleşen üretimden ya da uzaydan taşınan miktarlardan binlerce kat fazla. Bu yöntemle ortaya çıkan organik maddeler de, elektrik deşarjı yönteminde olduğu gibi sonunda okyanusları ve su birikintilerini, içinde yaşamın filizleneceği bir "prebiyotik çorba" haline getiriyor.

Science, 8 Nisan 2005



Tsunami Bilmecesi ve Depremlerin Etkileri

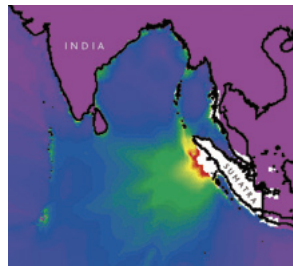
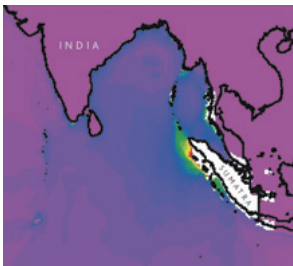
28 Mart 2005 tarihinde, Sumatra'nın Nias ve Simeulue adalarında 8,7 şiddetinde bir deprem gerçekleşti. Depremden sonraki birkaç gün boyunca bilimadamları, yapıları yerle bir eden bu depremin bir tsunamiye yol açmamasına şaşıldılar. Ne de olsa, 26 Aralık 2004'te, aynı bölgenin biraz daha kuzeyinde gerçekleşen dokuz şiddetindeki dev deprem, 250 binden fazla kişinin ölümüne yol açan bir tsunami başlatmıştı. Mart depreminin neden bir tsunamiye yol açmadığı sorusunun yanıtı, bu depremde oluşan fay kırığının yeri tam olarak belirlendikten ve deprem simülasyonları oluşturulduktan sonra ortaya çıkar gibi oldu. Elde edilen verileri inceleyen bilimadamları, depremin merkezindeki adaların, tsunami oluşmasını engellemiş olabileceğini öne sürdüler. Depremler, deniz tabanını ve üzerindeki suyu hareket ettirerek tsunamiye yol açar. Aralık depreminde oluşan fay hattının özellikleri, depremin şiddetini dikey olarak daha fazla etkili kılmış, denizin kabarmasına

ve tsunamiye neden olmuştu. Mart'taki depremde, hem Aralık'taki depremin üçte biri büyüklüğünde olduğu, hem de dikey olarak fazla uzağa erişemediğinden, su sütununa daha az enerji aktarmıştı. Araştırmacılara göre, Mart depreminin tsunamiye yol açmamasının bir başka nedeni de, Aralık'takine göre daha sığ sularda gerçekleşmiş olması olabilir. Çünkü, depremin gerçekleştiği yerde deniz ne kadar derinse, yer değiştiren su kütlesi de o kadar büyük olur. Depremin merkezindeki adalar, neredeyse suyun yer değiştirmesine hiç yol açmadı ki, bunun da tsunami oluşmamasında önemli bir etken olduğu düşünülüyor. ABD'deki Güney California Üniversitesi'nden ve Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi'nden araştırmacılar, bu varsayımları sınamak amacıyla, Mart depreminin, söz konusu adalar yerinde yokmuş gibi kabul ederek farklı bir simülasyonunu yapmışlar. Bu simülasyonda ortaya çıkan tsunaminin, Aralık'taki kadar etkili olmasa da, Hindistan'ın güneyindeki Maldivler'in uzak

adalarına kadar ulaştığı görülmüş. Araştırmacılara göre, gerçekten de, Nias ve Simeulue Adaları olmasaydı, geçen Aralık'takine benzer bir tsunami felaketi yaşanabilirdi. Bütün bunlar, tsunami oluşumunun ne kadar karmaşık bir yapıda olduğuna ve tsunamilerin, yalnızca sismoloji gözlemleriyle önceden tahmin

edilmesinin güçlüğüne işaret ediyor. Araştırmacılara göre, tsunamileri önceden tahmin etmek, ancak, okyanus tabanına yerleştirilecek tsunami dedektörlerinden oluşan bir ağla mümkün olabilecek. Yalnızca tsunamilerin değil, depremlerin de önceden tahmin edilmesi çok güç. 26 Aralık 2004'te gerçekleşen deprem, özellikle ABD ve Japonya'daki çok sayıda araştırmaya karşın, depremleri önceden tahmin etmenin güçlüğüne bir kez daha gözler önüne sermişti. Sumatra depreminin bir başka özelliği de, Dünya'nın dönüşünü hızlandırarak, günlerin üç milisaniye kısalmasına ve Kuzey Kutbu'nun birkaç santimetre yer değiştirmesine neden olmasıydı! Uzmanlar, deprem sırasında ortaya çıkan kuvvetin, tüm gezegeni sarsmaya yetecek güçte olduğunu belirtmişlerdi. Günlerin kısalmasının ve Kuzey Kutbu'nun yer değiştirmesinin nedeniyse, bu büyük sarsıntıda gezegenimizin kütlesinin merkeze yaklaşması. Bu, şu an için çok önemli bir değişim değil; ancak yine de Dünya'nın resmi saatini tutan fizikçiler açısından kayda değer. 1967 yılından bu yana Dünya'nın saat ayarı, yani evrensel saat, dünyanın çeşitli yerlerindeki 60 laboratuvarında bulunan 250 atomik saatle tutuluyor. Evrensel saatin, dünyanın dönme süresine olabildiğince yakın olması gerekiyor. Yalnız büyük depremler gibi olaylar, aradaki farkı açabiliyor. Son depremde ortaya çıkan farkınsa, evrensel saatte değişiklik yapmayı gerektirmeyecek kadar küçük olduğu belirtiliyor. Ancak, bu depremin üzerinden aylar geçmesine karşın, araştırmacılar, depremin yol açtığı başka değişiklikler konusunda açıklamalar yapmayı sürdürüyorlar. Örneğin, geçtiğimiz günlerde Avrupa Uzay Ajansı'ndan (ESA) araştırmacılar, 26 Aralık 2004 depreminin yerküremizin kütleçekiminde bir "yara izi" bırakmış olduğunu açıkladılar. Sismolojik veriler, bu deprem sırasında, Hint Okyanusu'nun tabanından geçen 1000 kilometrelik bir fay hattının her iki yanının da yüksekliğinin değişerek altı metrelik bir çıkıntı oluşturduğunu gösteriyor. Böyle büyük ölçekli bir hareketin, Dünyanın çekim alanında da ani bir değişime neden olduğu sanılıyor. Gelecek yıl uzaya gönderilmesi planlanan yeni bir uydusu sayesinde bu değişimi ölçmek mümkün olacak. Şimdi herkes merakla, 28 Mart depreminin yol açtığı değişikliklerle ilgili araştırma sonuçlarını bekliyor.

Aslı Zülal



Araştırmacılar, 28 Mart 2005'te Sumatra'da yaşanan deprem için iki farklı simülasyon yapmışlar. Yukarıdaki görüntülerde, her iki simülasyonda da depremden sonra ortaya çıkan tsunaminin eriştiği yerler yeşil renkle işaretlenmiş. Birinci simülasyona ait soldaki resimde, depremden sonra büyük bir tsunami oluşmuyor. Deprem bölgesindeki iki ada çıkarılarak yapılan simülasyona ait resimdeyse (sağda), uzak kıyılara uzanan büyük bir tsunami oluşuyor.

Science, 15 Nisan 2004
news@nature.com, 30 Aralık 2004
<http://science.nasa.gov>, 10 Ocak 2005
<http://www.esa.int>, 25 Nisan 2005