



II. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne Doğru...

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, amatör gökbilimcileri bu kez 1, 2 ve 3 Ekim 1999 tarihlerinde, Kapadokya bölgesinde, Ürgüp'te buluşturuyor.

Karanlık bir gecede, kent ışıklarından uzaklaşıp da gökyüzündeki binlerce yıldızın oluşturduğu desene bakıp etkilenemeyenimiz yoktur. Ne var ki, içinde yaşadığımız kentlerde, çoğunlukla bu güzelliğin farkına varamayız. Geçmişte, modern kent yaşamından önce, insanların bakmaya doyamadığı bu görüntü, ancak ışık kirliliğinden uzaklaşıp, bir sahile ya da kampa gittiğimizde karşımıza çıkar.

Ancak bazıları, kendini bu güzelliğin büyümesine kaptırır. Her fırsatta gökyüzünü gözlemekten büyük heyecan duyarlar. Onlar, amatör gökbilimcilerdir. Genellikle işinin ehli olmayan kişileri tanımlamada kullanılsa da, Latince asıllı olan "amatör" sözcüğü, "bir şeye sevgiyle bağlanmak" anlamını taşır. Amatör gökbilimcilikse, "severek, zorunlu olmadan ve para kazanmayı amaçlamadan yapılan gökbilim"dir.

Gökbilim, halka açık bir bilim dalı. İsteyen herkes, gökbilimin laboratuvarı olan gökyüzünün altında çalışabilir. Üstelik, uzman olmak da gerekmez burada çalışabilmek için. Dürbün ya da teleskop şart değil. Bir çift göz ve bir yıldız

haritası yeterli. Teleskopun bulunmasından bu yana sadece dört yüz yıl geçti. Oysa insanlar, binlerce yıldır gökyüzü gözlemleri yapıyorlar.

Artık tüm dünyada, amatör gökbilimciler bir araya gelerek etkinlikler yapıyorlar. "Yıldız Partisi" denen bu etkinliklerde, amatörler gözlem koşullarının iyi olduğu yerlerde toplanıp gökyüzü gözlemi ve gökyüzüyle ilgili sohbetler yapıyorlar. Pek çok gelişmiş ülkede gelenekselleşmiş olan bu yıldız partilerine katılmak için, bazı amatör gökbilimciler, binlerce kilometre yolu kat etmeyi bile göze alıyorlar. Ülkemizde de amatör gökbilimcilerin sayısı giderek artıyor. Amatörler, üniversitelerde ve liselerde kulüpler kuruyorlar, etkinlikler düzenliyorlar.

Bilim ve Teknik dergisinin amacı, bilimi yaymanın yanı sıra bilimsel çabaları da desteklemek. Amatör gökbilimcilere de gerek dergide bu konuyla ilgili yazılarla, gerekse gözlem geceleri düzenleyerek destek olmaya çalışıyor. Bilim ve Teknik Dergisi tarafından ilki geçen yıl düzenlenen I. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği'nin amacı da, gökyüzü-

ne ilgi duyan, ancak bir türlü onunla daha yakından tanışma fırsatı bulamamış okuyucularımızı ve bu işe gönül kapırmış amatör gökbilimcileri bir şenlik havasında, yıldızlar altında bir araya getirmektir.

15-18 Ekim 1998 tarihleri arasında Antalya-Bakırtepe'deki TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nde düzenlenen şenliğe katılımın boyutları heyecan vericiydi. Türkiye'nin her yöresinden Antalya'ya gelen gökyüzü tutkunları, belki de ilk kez duydukları, tutkularını, meraklarını paylaşan insanların yakınlığıyla, o dayanışmanın parçası olarak gökyüzüne "bakma"nın heyecanını yaşadılar. Şenlik sırasında yaşanan coşku ve ardından telefonla ya da mektupla dergimize ulaşan olumlu tepkiler bizleri II. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne taşıdı.

Tüm gökyüzü tutkunlarını, 1-3 Ekim 1999 tarihlerinde, çok eskiden de insanların gözlerini gökyüzüne çevirdikleri bir yerde buluşmaya çağırıyoruz. Hepinizi, gökyüzünün güzelliklerini birlikte keşfetmek için Ürgüp'e bekliyoruz.

II. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği Başvuru Formu

Şenliğe katılmak isteyenlerin, aşağıdaki formu, katılım ücretini aşağıda verilen banka hesap numarasına yatırdığına dair belgeyle birlikte en geç 1 Eylül Çarşamba günü elimizde ulaşacak şekilde faksla ya da postayla göndermeleri gerekiyor. Başvuru formu, İnternet üzerinde de doldurulup gönderilebilir.

İnternet: <http://gozlem.biltek.tubitak.gov.tr> **e-posta:** gozlem@biltek.tubitak.gov.tr

Telefon: (312) 467 32 46 **Faks:** (312) 427 66 77

Adres: II. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere ANKARA

Lütfen bu formu kesmeyip fotokopiyle çoğaltınız

Ad-Soyad:

Adres :

:

İşyeri Telefonu:

Ev Telefonu:

Faks :

e-posta :

Meslek :

Yaş :

*Lütfen size ulaşabilmemiz için yukarıda istenen bilgileri eksiksiz doldurunuz.

Şenliğe katılmak istediğiniz tarih?

☐ 1 Ekim 1999 Cuma

☐ 2 Ekim 1999 Cumartesi

☐ 3 Ekim 1999 Pazar

Gökbilimle ne düzeyde ilgileniyorsunuz?
(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

☐ Daha önce hiç ilgilenmedim

☐ Gazete ve dergilerden izliyorum

☐ Kitaplar okuyorum

☐ Bilim ve Teknik'teki "Gökyüzü" köşesini izliyorum

☐ Gökyüzünün değişimini izliyorum

☐topluluğu/derneği

üyeyim

☐ Sık sık gözleme çıkıyorum

☐ Gökyüzü fotoğrafları çekiyorum

☐ Bilimsel çalışmalarım var

Eğitiminiz?

☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise

☐ Üniversite öğrencisi Bölümünüz:

☐ Üniversite mezunu Bölümünüz:

Herhangi bir gözlem aracınız var mı?

☐ Yok ☐ Dürbün (.... x)

☐ Teleskop (Çapı: mm, Tipi:)

☐ Diğer:

Şenliğe teleskopunuzu (eğer varsa) getirmeyi düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır

Teleskopla gökyüzüne baktığınızda ne görmeyi umarsınız?

☐ Yıldızları daha parlak görmeyi

☐ Daha ayrıntılı Ay ve gezegen görüntüleri

☐ Gökadalar ve yıldız kümeleri

☐ Başka:

Gözlem yerine nasıl ulaşmayı düşünüyorsunuz?

☐ Kendi aracımla

☐ Ürgüp'ten sağlanacak araçla

Önerileriniz ve beklentileriniz:

.....
.....
.....
.....

Açıklamalar:

I. Şenlik programı dahilinde, saydam gösterileri ve gökyüzü gözlemleri yapılacak ve çeşitli standlar açılacaktır. Şenlik, deneyimli rehberlerin eşliğinde gerçekleşecektir.

II. Bilim ve Teknik dergisi sadece Ürgüp - gözlem yeri - Ürgüp arası ulaşımından ve etkinlikten sorumludur. Ürgüp'e ulaşım, yemek ve konaklama, katılımcıya aittir.

III. Şenlik üç gece, 1, 2, 3 Ekim geceleri yapılacaktır. Her gece için ayrı gruplar oluşturulacaktır.

IV. Herhangi bir güne yığılma olursa, başvuru sırası dikkate alınarak katılımcılar diğer günlere yerleştirilecektir.

V. Şenliğe katılım ücreti, 5 000 000 TL olarak belirlenmiştir. Bu ücrete, Ürgüp - gözlem yeri - Ürgüp arası ulaşım dahildir. Katılım ücretini **Emlak Bankası, Kavaklıdere Şubesi 154383** No'lu hesaba, adınızı belirterek yatırınız. (Emlak Bankası'nın tüm şubelerinden hesabımıza yapılacak havalelerden masraf alınmayacaktır.)

VI. Bu başvuru formunun bize ulaşması için belirlenen son tarih, 1 Eylül 1999 Çarşamba günüdür. Bu tarihten sonra ulaşan formlar, dikkate alınmayacaktır.

VII. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınacak bilgiler doğrultusunda, şenlik daha sonraki bir tarihe ertelenebilir.



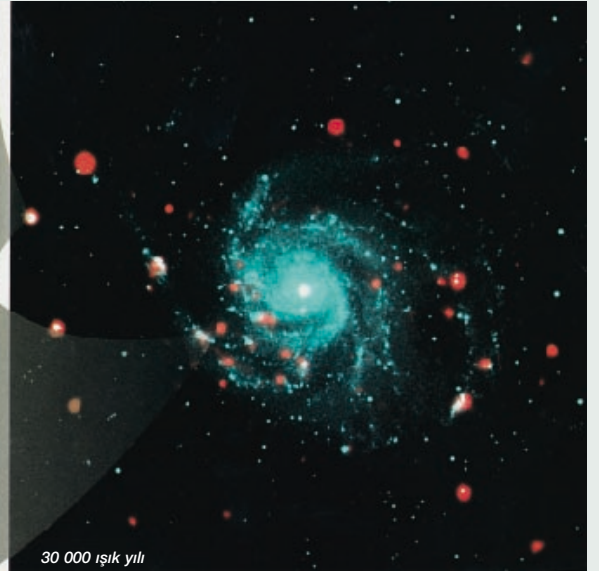
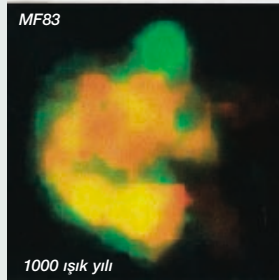
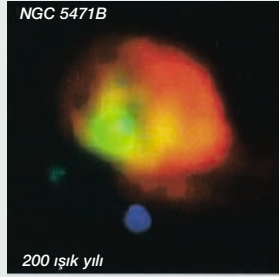
Raşit Gürdilek

Hipernova İçin Enerjik Kanıt

Büyük kütleli yıldızların yakıtlarını tüketerek patlamalarını ifade eden süpernovalardan çok daha güçlü patlamaların ortaya çıkabileceği, kuramsal olarak kabul edilmekteydi. Amerikalı bir gökbilimci, hipernova denilen ve süpernovalardan 100 kat, hatta daha güçlü bu tür patlamaların varlığı konusunda doğrudan kanıt bulduğunu öne sürüyor. Hipernovalar, Evren'de şimdiye kadar gözlenen en şiddetli patlamalar olan gama ışını patlamalarının gücüne yakın enerji yayan olaylar olarak tanımlanıyor. Hatta pek çok gökbilimci, gama ışını patlamalarının aslında birer hipernova olduğu görüşünde.

Northwestern Üniversitesi'nden Daniel Wang'ın öne sürdüğü kanıtlar, M101 Gökadası'nın Rosat uydusuna çekilmiş çok derin X-ışını görüntülerinde ortaya çıkan ve hızla genişleyen iki balon. Bu küreler öylesine büyük ve öylesine hızla genişliyorlar ki (birinin genişleme hızı saniyede 350 km'yi buluyor) yalnızca şok dalgalarının enerjisi bile süpernovalarinkinden kat kat güçlü. Kürelerden biri, gökadanın NGC5471B adlı bölgesinde yer alıyor. Yaşı 30 000 yıl, çapıysa 200 ışıkyılı olarak belirlenmiş. Bir süpernovanın ortaya çıkarabileceğinden 10 kat daha fazla kinetik enerjiye sahip. MF83 diye tanımlanan öteki küreyse, birincisinden 10 kat daha güçlü bir patlamanın kalıntısı. Yaklaşık bir milyon yıl yaşında ve 850 ışıkyıl genişliğinde olduğu hesaplanıyor. Küre, 3×10^{53} erglik bir kinetik enerjiyle genişliyor.

Aslında benzeri küreler ya da kabuklar, Samanyolu ve öteki gökadalarda



da da görülmüştü. Ancak bunların tek bir patlamadan mı kaynaklandığı, yoksa zengin yıldız oluşum bölgelerinde milyonlarca yıllık bir süreç içinde meydana gelen pek çok sıradan süpernova patlamasından mı oluştuğu bilinmiyor. M101 Gökadası'ndaki olası hipernova kalıntılarıysa görece küçük ve genç. Ayrıca, bunların çok sayıda süpernovadan oluşması için, çevrede parlak büyük kütleli yıldızlardan oluşan yoğun kümelerin varlığı gerekir ki bunlar ortada görünmüyor.

Bir hipernovanın nasıl oluştuğu tam olarak bilinmiyor; ama yaygın görüş, dev bir yıldızın kütesinin çok büyük bir bölümünün çökerek karadeliğe dönüşmesinin ürünü olduğu yolunda. Eğer karadeliğin yeterince hızlı dönüyorsa ve yeterince güçlü bir manyetik alana sahipse, karadeliğin yakınlarında yutulmadan kalabilmiş en dış katman-

lar, bu dönmenin sağladığı enerjiyle uzaya saçılabilirler. Bu süreç 10-20 saniye kadar sürüyor ve bazı gama ışın patlamalarının gözlenen süresiyle örtüşüyor. Olası artıklarının seyrekliğine bakılırsa hipernovalar, son derece az görünen olaylar; her on bin ya da bir milyon süpernova için yalnızca tek bir hipernova görülebileceği hesaplanıyor. Bu da gene gama ışını patlamalarının gözlenen sıklığına uygun düşüyor. Eğer hipernovalarla gama ışını patlamaları gerçekten aynı şeyse, hipernova kabuklarının incelenmesi, bize gama ışını patlamaları konusunda bilmediğimiz pek çok şeyi öğretebilir. Örneğin hangi sıklıkta oluştuklarını, nereden kaynaklandıklarını, enerjilerini her yana mı, yoksa ara sıra Dünya'dan da görünebilecek bir biçimde iki zıt yöne odaklanmış biçimde mi saçtıklarını...

Sky & Telescope, Temmuz 1999



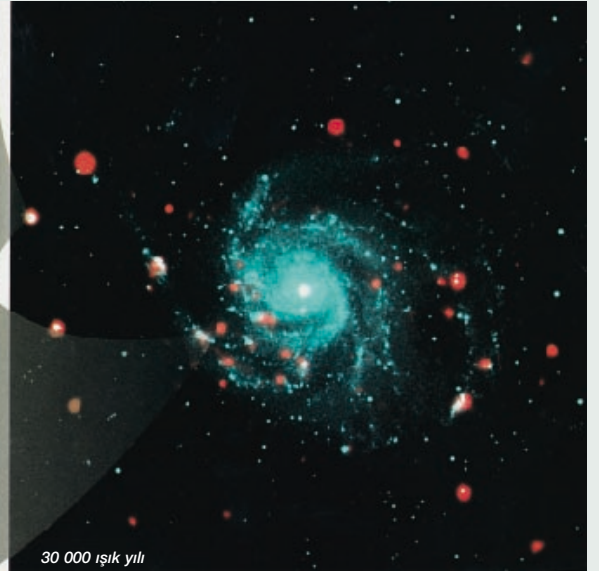
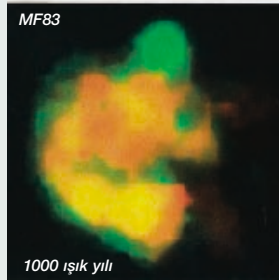
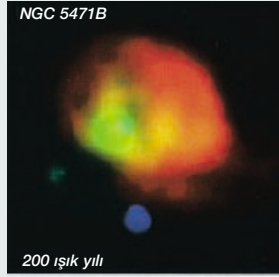
Raşit Gürdilek

Hipernova İçin Enerjik Kanıt

Büyük kütleli yıldızların yakıtlarını tüketerek patlamalarını ifade eden süpernovalardan çok daha güçlü patlamaların ortaya çıkabileceği, kuramsal olarak kabul edilmekteydi. Amerikalı bir gökbilimci, hipernova denilen ve süpernovalardan 100 kat, hatta daha güçlü bu tür patlamaların varlığı konusunda doğrudan kanıt bulduğunu öne sürüyor. Hipernovalar, Evren'de şimdiye kadar gözlenen en şiddetli patlamalar olan gama ışını patlamalarının gücüne yakın enerji yayan olaylar olarak tanımlanıyor. Hatta pek çok gökbilimci, gama ışını patlamalarının aslında birer hipernova olduğu görüşünde.

Northwestern Üniversitesi'nden Daniel Wang'ın öne sürdüğü kanıtlar, M101 Gökadası'nın Rosat uydusuna çekilmiş çok derin X-ışını görüntülerinde ortaya çıkan ve hızla genişleyen iki balon. Bu küreler öylesine büyük ve öylesine hızla genişliyorlar ki (birinin genişleme hızı saniyede 350 km'yi buluyor) yalnızca şok dalgalarının enerjisi bile süpernovalarinkinden kat kat güçlü. Kürelerden biri, gökadanın NGC5471B adlı bölgesinde yer alıyor. Yaşı 30 000 yıl, çapıysa 200 ışıkyılı olarak belirlenmiş. Bir süpernovanın ortaya çıkarabileceğinden 10 kat daha fazla kinetik enerjiye sahip. MF83 diye tanımlanan öteki küreyse, birincisinden 10 kat daha güçlü bir patlamanın kalıntısı. Yaklaşık bir milyon yıl yaşında ve 850 ışıkyıl genişliğinde olduğu hesaplanıyor. Küre, 3×10^{53} erglik bir kinetik enerjiyle genişliyor.

Aslında benzeri küreler ya da kabuklar, Samanyolu ve öteki gökadalarda



da da görülmüştü. Ancak bunların tek bir patlamadan mı kaynaklandığı, yoksa zengin yıldız oluşum bölgelerinde milyonlarca yıllık bir süreç içinde meydana gelen pek çok sıradan süpernova patlamasından mı oluştuğu bilinmiyor. M101 Gökadası'ndaki olası hipernova kalıntılarıysa görece küçük ve genç. Ayrıca, bunların çok sayıda süpernovadan oluşması için, çevrede parlak büyük kütleli yıldızlardan oluşan yoğun kümelerin varlığı gerekir ki bunlar ortada görünmüyor.

Bir hipernovanın nasıl oluştuğu tam olarak bilinmiyor; ama yaygın görüş, dev bir yıldızın kütlelerinin çok büyük bir bölümünün çökerek karadeliğe dönüşmesinin ürünü olduğu yolunda. Eğer karadelik yeterince hızlı dönüyorsa ve yeterince güçlü bir manyetik alana sahipse, karadeliğin yakınlarında yutulmadan kalabilmiş en dış katman-

lar, bu dönmenin sağladığı enerjiyle uzaya saçılabilirler. Bu süreç 10-20 saniye kadar sürüyor ve bazı gama ışın patlamalarının gözlenen süresiyle örtüşüyor. Olası artıklarının seyrekliğine bakılırsa hipernovalar, son derece az görünen olaylar; her on bin ya da bir milyon süpernova için yalnızca tek bir hipernova görülebileceği hesaplanıyor. Bu da gene gama ışını patlamalarının gözlenen sıklığına uygun düşüyor. Eğer hipernovalarla gama ışını patlamaları gerçekten aynı şeyse, hipernova kabuklarının incelenmesi, bize gama ışını patlamaları konusunda bilmediğimiz pek çok şeyi öğretebilir. Örneğin hangi sıklıkta oluştuklarını, nereden kaynaklandıklarını, enerjilerini her yana mı, yoksa ara sıra Dünya'dan da görünebilecek bir biçimde iki zıt yöne odaklanmış biçimde mi saçtıklarını...

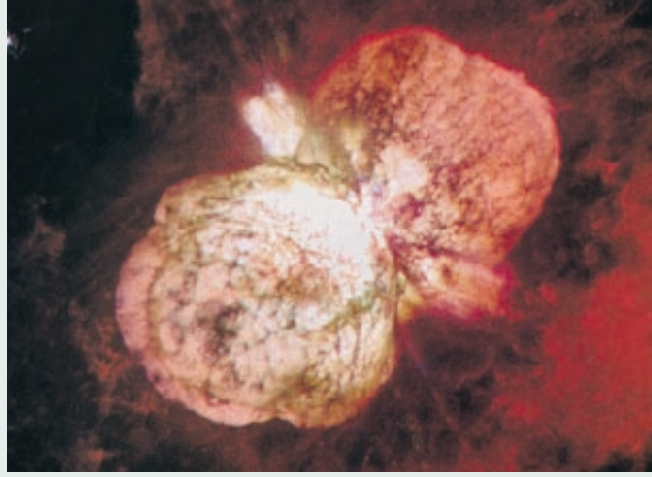
Sky & Telescope, Temmuz 1999

Eta Carinae Bilmecesi

Bilinen en büyük kütleli yıldızlardan biri olan Eta Carinae bir şeyler yapmaya hazırlanıyor. Ama Güney gökküredeki dev yıldızı düzenli olarak gözleyen gökbilimciler, yıldızın parlaklığındaki büyük artışı nasıl yorumlayacaklarını bilemiyorlar. Aslında yıldız eskiden beri bir bilmecce. Herşeyden önce tek bir yıldız mı, yoksa bir çifte yıldız mı tam olarak bilinmiyor. Çünkü yaklaşık 100 Güneş kütleli yıldız, daha önceki patlamaların fırlattığı gaz ve toz bulutlarıyla örtülmüş durumda. Ancak son günlerini yaşadığı (gökbilim ölçülerıyla tabii) biliniyor. Araştırmacılar bu nedenle olağanüstü parlaklık artışının yeni ve şiddetli bir öksürüğün mü, yoksa merkezinin çökmesiyle meydana gelecek çok daha güçlü bir süpernova patlamasının habercisi mi olduğunu belirlemeye çalışıyorlar.

Yıldız çevresindeki çifte çan biçimindeki örtüsünü kazandıran, 1840 yıllarında meydana gelen bir patlama. Bu patlamanın, bir kaç Güneş kütleli maddeyi uzaya saçtığı sanılıyor. Patlamanın etkisiyle yıldız ve çevresinde oluşan bulut, bugünkünün 10 katı bir parlaklığa kavuşmuş. Bunu 1890 yılında izlenen daha küçük ölçekte bir patlama

izlemiş. Eta Carinae'nin parlaklığında bu yüzyılın başından beri gözlenen düzenli yükselişin, çevresindeki bulutun yayılarak seyrelmesinin yol açtığı fiktif bir yükselme olduğu sanılıyor. Ancak gökbilimciler, Hubble Uzay Teleskopu ile yaptıkları yeni gözlemler sonucu, 1997 Aralık ayı ve 1999 Şubatı arasında büyük ölçekli "gerçek" bir artış belirlidiler. Gözlem sonuçları, bu süre içinde yıldızın parlaklığının iki kattan fazlaya çıktığını gösteriyor. Sonuçta yıldızdaki parlaklık artışı son 50 yılda görülen en büyüğü ve hızlısı. Eta Carinae bugün son 130 yıl süresindeki en yüksek parlaklığına erişmiş durumda.



Hubble gözlemlerinden önce bile Eta Carinae, öylesine parlaktı ki, bunun biraz daha artması halinde ışınım basıncının kütleçekime üstün gele-

rek yıldızı dağıtacağı tahminleri yapılıyordu. Hubble'daki Uzay Teleskopu Görüntüleme Spektrografi (STIS) ile yapılan gözlemler, bilmecayı daha da içinden çıkılmaz hale getirmiş bulunuyor. Parlamayı açıklayacak, gidecek genişleyen bir gaz patlamasının, yıldız soğutması gerekir. Buysa, ışığındaki kızılötesi dalga boylarını güçlendirir, buna karşılık mor ötesi ışınımı azaltır. Oysa STIS ile elde edilen tayf, bunun tam tersinin gerçekleştiğini gösteriyor. Getirilen bir açıklama, yıldızın çapını genişletmeksizin ısınması. Gelgelelim kuramcılar bunun nasıl olabileceğini açıklayamıyorlar.

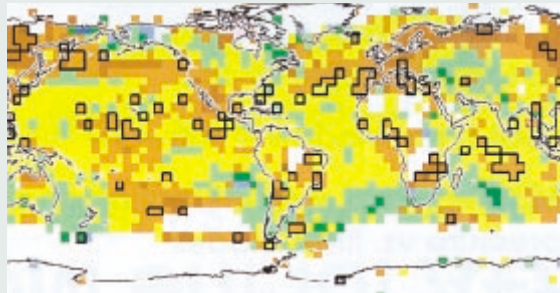
Gökbilimcilerin bir bölümüyse, yıldızdaki değişimin dinamiğinden çok, bundan sonra ne olacağı konusunda ilgilenecek. Eta Carinae, belki 1840'lardaki gibi çevresine madde püskürtmeye hazırlanıyor. Belki de merkezi çöküp bir süpernova patlamasıyla yıldızı tümüyle parçalayacak. Ayrıca böylesine büyük kütleli yıldızların, Evren'de görülen en şiddetli olaylar olan gama ışın fışkırmalarının kaynağı olduğu sanılan Hipernova patlamalarıyla sona erebileceği de, gökbilimcilerce belirtiliyor.

Science, 11 Haziran 1999
Sky and Telescope, Ağustos 1999

Kuzey Yarımküre, Güney'den Sıcak

Dünya'nın ortalama yüzey sıcaklığı 14.0 °C. Kuzey yarımkürenin ortalama sıcaklığıysa (14.6 °C), Güney'inkinden (13.4°C) biraz daha fazla. Bulgular, İngiltere'nin East Anglia Üniversitesi'nden bir grup bilim adamınca yürütülen bir çalışmanın ürünü. Araştırmacılar, son 150 yıl boyunca Dünya'nın yüzey sıcaklığıyla ilgili verileri toplamışlar. Bunları enleri ve boyları bir derecelik karelerden oluşan bir kâğıda işlemişler ve kâğıdı da bir Dünya haritasının üzerine yerleştirdiklerinde, bazı eğilimler gözlemişler. Şekildeki harita, 1978-1997 yılları-

nın ortalama ısınma profilini gösteriyor. Kahverengi ve sarı noktalar ısınmaya, açık ve koyu yeşil bölgeler de soğumaya işaret ediyor. Beyazla gösterilenlerse, yeterli veri sağlanamayan bölgeler. Çalışmanın ortaya çıkardığı öteki bazı bulgular şöyle:



1861-1997 yılları arasında Dünya'nın ortalama sıcaklığı 0.57°C yükselmiş. Yirminci yüzyılın en sıcak yılları 1990'larda görülmüş. En sıcak yıl, 1998 olmuş, bunu sırasıyla 1997, 1995 ve 1990 izlemiş. Isınmanın en belirgin olduğu dönemlerse 1925-1944 ve 1978-1997 arası. Isınmadaki net artış, daha çok gece saatlerinde gözlenmiş. 1950-1993 arasında gece en düşük ortalama sıcaklıklar, her on yılda bir 0.18°C artmış. Aynı süre içinde en yüksek ortalama gündüz sıcaklıklarıysa, on yılda bir yalnızca 0.08°C artmış.

Physics Today, Temmuz 1999

Güneş Tutulması ve Yerçekimi

Dünya'nın kütleçekimi Güneş tutulmalarından etkileniyor mu? Gezegenimizin kendi eksenini etrafında döndüğünü kanıtlamak için geliştirilmiş Foucault (Fuko) sarkacıyla yapılan eski bir gözlem, NASA araştırmacılarının dikkatini 11 Ağustos'ta gerçekleşecek Güneş tutulması üzerinde yoğunlaştırdı. .

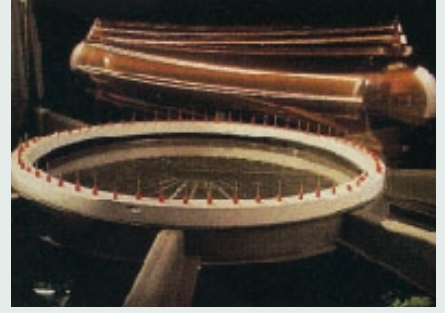
Foucault sarkacı, 1851 yılında Fransız gökbilimci Jean Bernard Leon Foucault tarafından geliştirilen ve yıldızları gözlemeye gerek duymaksızın Dünya'nın döndüğünü kanıtlayan ilk araç. Uzun bir iple tavana tutturulmuş sarkacın salınım düzlemi değişmez. Fakat altındaki zemin Dünyanın dönüşüyle döndüğü için sarkacın üzerinde gidip geldiği iz dönüyor gibi görünür. Bu dönüş turunu kutuplarda tam 24 saatte tamamlarken, bu süre ekvatora yaklaşıırken uzuyor (örneğin, Paris'te 32 saat).

Güneş tutulması ile Dünya'nın kütleçekimi arasında ne gibi bir ilişki olabilir? Bu sorunun tarihçesi, aynı zamanda amatör bir gökbilimci olan 1988 Nobel Ekonomi Ödüllü Maurice Alla-

is'in bir savına dayanıyor. Allais, 1954 ve 1959 yıllarındaki tam tutulmalar sırasında laboratuvarındaki Foucault sarkacının hareketinde "dikkat çekici gariplikler" saptadığını öne sürmüştü. Bir tutulma sırasında sarkacın altındaki düzlemin, olması gerekenden 0.15 derece daha fazla hareket ettiğini, bunun da sarkacın sallanma hızında küçük bir artış anlamına geldiğini söylemişti. Buy- sa yerçekiminde çok küçük (1g'nin üç milyonda biri) bir artışa işaret ediyor.

Amatör gökbilimcinin yayımladığı "Kütleçekimi Yasalarının Yeniden Gözden Geçirilmesi mi Gerekliyor?" adlı makale kimsenin dikkatini çekmemiş; ta ki yerçekimi konusunda İnternet'te tarama yapan bir NASA araştırmacısıncı tarafından farkedilinceye değin.

NASA'nın Marshall Uzay Uçuş Merkezi'nden David Noever, şimdi meslektaşı Ron Koczor ile birlikte gelişkin bir kütleçekim detektörü kullanarak, 11 Ağustos'taki Güneş tutulması sırasında Allais'in savının gerçek olup olmadığını saptamaya çalışacak. NASA ekibi, elde ettiği sonucu Edcon Inc. adlı kütleçekim sayacı (gravito-



Foucault sarkacının uzun süreli pozda çekilmiş resmi

metre) üreten bir şirketçe yürütülecek benzer bir deneyin sonuçlarıyla karşılaştıracak. Sonuçlar ayrıca, Avrupa'da tutulma hattı üzerinde yeralan Foucault sarkaçlarıyla yapılacak gözlemlerle de karşılaştırılacak.

NASA ikilisi, tutulmanın kütleçekim değerinde bir değişiklik yapacağına inanmamakla birlikte Noever, "belli olmaz; belki de Allais önemli bir şey yakalamış olabilir" diyor. Olası değişikliğin nedenleriyle ilgili açıklamalarsa bir hayli spekülatif: Adaylar arasında uzay boşluğundaki kuantum dalgalanmalarıyla, Güneş ışığının perdelene- sinin radyasyon basıncında yolaçabileceği değişimler bulunuyor.

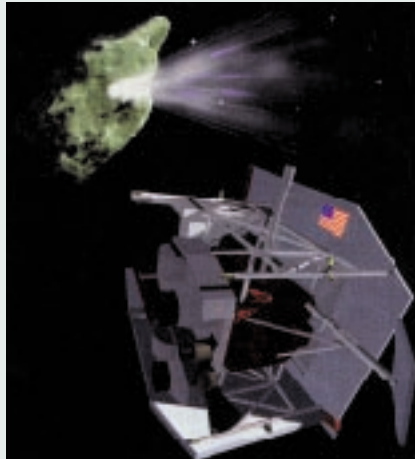
Science, 2 Temmuz 1999

Merkür ve Kuyruklu Yıldızı Ziyaret

NASA, 30 yıllık bir aradan sonra Güneş Sistemi'nin en içteki gezegeni Merkür'ü yakından inceleyecek bir uzay aracı gönderecek. ABD uzay ajansının Güneş Sisteminin ayrıntılı keşfini öngören Discovery projesi çerçevesinde geçtiğimiz Temmuz ayında belirlediği yeni girişimler arasında bir kuyruklu yıldızın kabuk altının incelenmesi de yer alıyor.

Merkür, ilk kez 1974 yılında, yalnızca iki yakın geçiş yapabilen Mariner 10 uzay aracı tarafından üstünkörü incelenmişti. NASA'nın 2004 yılında fırlatmayı planladığı Messenger aracıysa çok daha kapsamlı gözlemler yapacak. 286 milyon dolar maliyetli araç, 2008 yılında gezegene varacak ve yörünge- de kalacağı bir yıllık süre içinde Mer- kür'ün yüzey haritasını çıkartacak. Ge- lişkin araçlarla donatılmış olan Mes- senger, ayrıca gezegenin görüntülerini Dünya'ya aktaracak, manyetik alanını inceleyecek ve spektrometrik çalış- malar yürütecek.

NASA'nın benimsediği ikinci proje Deep Impact (Derin İz) adını taşıyor. 2005 yılı 4 Temmuz'unda ABD Ba- ğımsızlık Günü'nü kutlarken, araç uza- yın derinliklerinde kendi ateşli şovunu sahneye koyacak. 500 kilo ağırlığında- ki bakır bir mermiyi, P/Tempel 1 kuy- ruklu yıldızı üzerine ateşleyecek. Sani- yede 10 kilometre hızla kuyruklu yıldız- ın yüzeyine çarpacak olan ağırlık, 120



metre çapında, 25 metre derinliğinde bir krater açacak. Darbe, Güneş Siste- mi'ni oluşturan gaz ve toz diskindeki malzemenin korunmuş örneklerini or- taya çıkaracak. Asıl araçtaki kameralar, krater oluşumunu ve çarpmanın püs- kürteceği donmuş gaz ve toz sütununu kızılötesi ve görünür ışık dalga boylarında görüntüleyecek. Proje yöneticisi olan Maryland Üniversitesi gökbilim- cisi Michael A'hearn, tıpkı 1994 yılında Shoemaker-Levy Kuyruklu Yıldızı'nın parçalarının Jüpiter'e çarpışı sırasında yaptığı gibi, bu yapay çarpışma sırasın- da da profesyonel ve amatör teleskop- ların katılacağı eşgüdümlü bir gözlem örgütlemeyi planlıyor.

Nature, 15 Temmuz 1999

Güneş Tutulması ve Yerçekimi

Dünya'nın kütleçekimi Güneş tutulmalarından etkileniyor mu? Gezegenimizin kendi eksenini etrafında döndüğünü kanıtlamak için geliştirilmiş Foucault (Fuko) sarkacıyla yapılan eski bir gözlem, NASA araştırmacılarının dikkatini 11 Ağustos'ta gerçekleşecek Güneş tutulması üzerinde yoğunlaştırdı. .

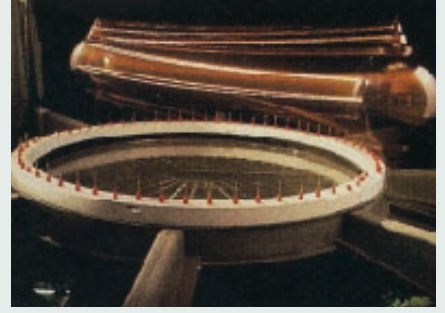
Foucault sarkacı, 1851 yılında Fransız gökbilimci Jean Bernard Leon Foucault tarafından geliştirilen ve yıldızları gözlemeye gerek duymaksızın Dünya'nın döndüğünü kanıtlayan ilk araç. Uzun bir iple tavana tutturulmuş sarkacın salınım düzlemi değişmez. Fakat altındaki zemin Dünyanın dönüşüyle döndüğü için sarkacın üzerinde gidip geldiği iz dönüyor gibi görünür. Bu dönüş turunu kutuplarda tam 24 saatte tamamlarken, bu süre ekvatora yaklaşıırken uzuyor (örneğin, Paris'te 32 saat).

Güneş tutulması ile Dünya'nın kütleçekimi arasında ne gibi bir ilişki olabilir? Bu sorunun tarihçesi, aynı zamanda amatör bir gökbilimci olan 1988 Nobel Ekonomi Ödüllü Maurice Alla-

is'in bir savına dayanıyor. Allais, 1954 ve 1959 yıllarındaki tam tutulmalar sırasında laboratuvarındaki Foucault sarkacının hareketinde "dikkat çekici gariplikler" saptadığını öne sürmüştü. Bir tutulma sırasında sarkacın altındaki düzlemin, olması gerekenden 0.15 derece daha fazla hareket ettiğini, bunun da sarkacın sallanma hızında küçük bir artış anlamına geldiğini söylemişti. Buy- sa yerçekiminde çok küçük (1g'nin üç milyonda biri) bir artışa işaret ediyor.

Amatör gökbilimcinin yayımladığı "Kütleçekimi Yasalarının Yeniden Gözden Geçirilmesi mi Gerekliyor?" adlı makale kimsenin dikkatini çekmemiş; ta ki yerçekimi konusunda İnternet'te tarama yapan bir NASA araştırmacısıncı tarafından farkedilinceye değin.

NASA'nın Marshall Uzay Uçuş Merkezi'nden David Noever, şimdi meslektaşı Ron Koczor ile birlikte gelişkin bir kütleçekim detektörü kullanarak, 11 Ağustos'taki Güneş tutulması sırasında Allais'in savının gerçek olup olmadığını saptamaya çalışacak. NASA ekibi, elde ettiği sonucu Edcon Inc. adlı kütleçekim sayacı (gravito-



Foucault sarkacının uzun süreli pozda çekilmiş resmi

metre) üreten bir şirketçe yürütülecek benzer bir deneyin sonuçlarıyla karşılaştıracak. Sonuçlar ayrıca, Avrupa'da tutulma hattı üzerinde yeralan Foucault sarkaçlarıyla yapılacak gözlemlerle de karşılaştırılacak.

NASA ikilisi, tutulmanın kütleçekim değerinde bir değişiklik yapacağına inanmamakla birlikte Noever, "belli olmaz; belki de Allais önemli bir şey yakalamış olabilir" diyor. Olası değişikliğin nedenleriyle ilgili açıklamalarsa bir hayli spekülatif: Adaylar arasında uzay boşluğundaki kuantum dalgalanmalarıyla, Güneş ışığının perdelenmesinin radyasyon basıncında yolaçabileceği değişimler bulunuyor.

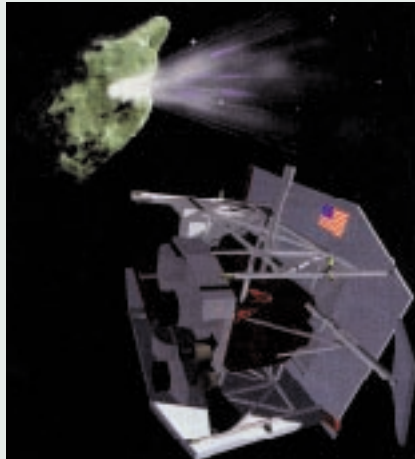
Science, 2 Temmuz 1999

Merkür ve Kuyruklu Yıldızı Ziyaret

NASA, 30 yıllık bir aradan sonra Güneş Sistemi'nin en içteki gezegeni Merkür'ü yakından inceleyecek bir uzay aracı gönderecek. ABD uzay ajansının Güneş Sisteminin ayrıntılı keşfini öngören Discovery projesi çerçevesinde geçtiğimiz Temmuz ayında belirlediği yeni girişimler arasında bir kuyruklu yıldızın kabuk altının incelenmesi de yer alıyor.

Merkür, ilk kez 1974 yılında, yalnızca iki yakın geçiş yapabilen Mariner 10 uzay aracı tarafından üstünkörü incelenmişti. NASA'nın 2004 yılında fırlatmayı planladığı Messenger aracıysa çok daha kapsamlı gözlemler yapacak. 286 milyon dolar maliyetli araç, 2008 yılında gezegene varacak ve yörünge- de kalacağı bir yıllık süre içinde Merkür'ün yüzey haritasını çıkartacak. Gelişkin araçlarla donatılmış olan Messenger, ayrıca gezegenin görüntülerini Dünya'ya aktaracak, manyetik alanını inceleyecek ve spektrometrik çalışmalar yürütecek.

NASA'nın benimsediği ikinci proje Deep Impact (Derin İz) adını taşıyor. 2005 yılı 4 Temmuz'unda ABD Bağımsızlık Günü'nü kutlarken, araç uzayın derinliklerinde kendi ateşli şovunu sahneye koyacak. 500 kilo ağırlığındaki bakır bir mermiyi, P/Tempel 1 kuyruklu yıldızı üzerine ateşleyecek. Saniyede 10 kilometre hızla kuyruklu yıldızın yüzeyine çarpacak olan ağırlık, 120



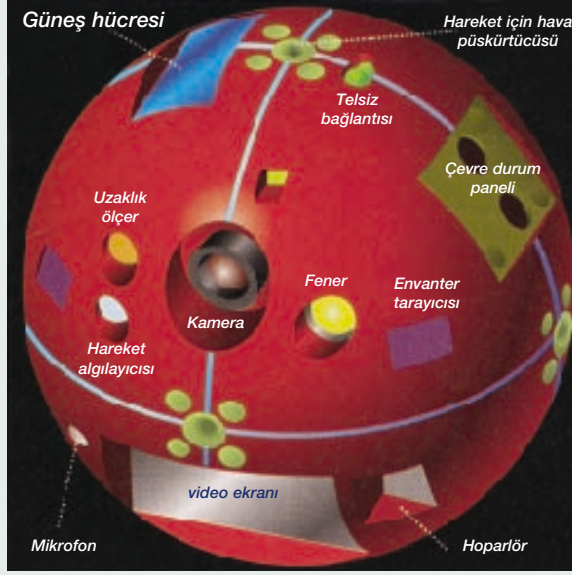
metre çapında, 25 metre derinliğinde bir krater açacak. Darbe, Güneş Sistemi'ni oluşturan gaz ve toz diskindeki malzemenin korunmuş örneklerini ortaya çıkaracak. Asıl araçtaki kameralar, krater oluşumunu ve çarpmanın püskürteceği donmuş gaz ve toz sütununu kızılötesi ve görünür ışık dalga boylarında görüntüleyecek. Proje yöneticisi olan Maryland Üniversitesi gökbilimcisi Michael A'hearn, tıpkı 1994 yılında Shoemaker-Levy Kuyruklu Yıldızı'nın parçalarının Jüpiter'e çarpışı sırasında yaptığı gibi, bu yapay çarpışma sırasında da profesyonel ve amatör teleskopların katılacağı eşgüdümlü bir gözlem örgütlemeyi planlıyor.

Nature, 15 Temmuz 1999

Astronotların Yeni Dostu: Robotop

ABD uzay ajansı NASA, Yıldız Savaşları film dizisinden etkilenmiş olacak...Dizinin baş kahramanı Luke Skywalker'a ışın kılıcı taliminde yardımcı olan topu hatırlayacaksınız. Kendi kendine bir aşağı, bir yukarı zıplayan, bir türlü vurulmayan. Şimdi NASA mühendisleri harıl harıl benzer robotlar üretmeye çalışıyorlar. Uzay çalışmalarında astronotlara yardımcı olması için tasarlanan bu akıllı toplara Kişisel Uydu Asistanı (Personal Satellite Assistant – PSA) deniyor. Tenis topu büyüklüğündeki robotlar, uzay araçlarındaki ağırlıksız ortamda serbestçe dolaşarak oksijen düzeylerini ölçecek, fotoğraf çekerek olası hasarlar konusunda astronotları uyaracak, hatta ufak tefek onarımları kendileri gerçekleştirecek. Bunların başlıca yararı, insanların giremeyeceği kadar dar ve sıkışık alanlara rahatlıkla girebilmeleri. Örneğin, uzay aracında alarm zilleri çaldığında astronot "asistan"ına gidip alarmin kaynağını bulmasını söyleyebilecek. NASA'nın Rus asıllı PSA proje yöneticisi Yuri Gawdiak, "MİR Uzay İstasyonunda yangın çıktığında bunlardan birkaçı etrafta olsaydı, hiç de fena olmazdı" diyor.

Ağırlıksız ortamda "çalışacağı" için bir PSA'nın hareket etmek için çok küçük pervanelerden başka bir şeye gereksinmesi yok. Yolu üzerine çıkan şeyleri (örneğin astronotları) belirlemek ve çarpmamak için uzaklık ölçen algılayıcıları (sensor) olacak.



Pille çalışacak olan robotlar, ayrıca gaz düzeyleri, sıcaklık, ve (yapay) atmosfer basıncındaki değişimleri saptayacak algılayıcılarla da donatılacak.

Robotoplar, gereğinde insanların denetimi olmadan da çalışmak için tasarlanmışlar. Bir PSA telsiz aracılığıyla uzay gemisinin bilgisayarlarıyla bağlantı kurabilecek ve enerjisini koruyabilmek için kendi yapamayacağı bazı güç işleri bilgisayara havale edebilecek. İnsan sesiyle, astronotların ellerindeki bir uzaktan kumanda aygıtıyla, hatta yer istasyonundan gönderilecek sinyallerle de kontrol edilebilecek.

NASA'nın küçük toplardan istedikleri bitmiyor: İzleme görevlerinin yanı sıra PSA, mikrofonlar ve hatta video konferans yeteneğiyle donatılmış bir haberleşme istasyonu olarak da görev yapacak. Uzayda gerçekleştirilecek deneyler için yerdeki bilim

adamlarına "vekalet edecek". Bu akıllı toplar aracılığıyla deneyi izleyen bilim adamları, gerektiği zaman işe karışacak ve astronotları uyaracak. Bir anlamda bilim adamları ile araç mürettebatı arasında tıpkı yerdeki gibi canlı bir iletişim kurulmasını sağlayacak. NASA'nın Ames Araştırma Merkezi'nde enformasyon teknolojisi bölümü başkanı olan Ken Ford, "bu, insanlı uzay araştırmaları için büyük potansiyel taşıyan, heyecan verici bir proje" diyor. Tasarımcıları, ilk PSA'ların ancak iki yıl sonra uzay mekiği ya da Uluslararası Uzay İstasyonu'nda hizmete girebileceğini belirtiyorlar. Bununla birlikte, Stanford Üniversitesi havacılık ve uzay teknolojisi uzmanı Jonathan How, aşılması gereken bazı sorunlar bulunduğunu söylüyor. Bunların başında, bu robotopların ikide bir insanlara ya da kapılara çarpmasını önlemek geliyor. Bir başkasıysa, robotun boyutları. How, bu tür küçük araçlar, havada asılı kalamayıp genellikle oraya buraya sürüklenirler, böyle olunca da duyarlılıkları azalır diyor.

Buna karşılık Gawdiak, NASA mühendislerinin, araca yerleştirilecek ve çarpışmaları önleyecek bir bilgisayar programı üzerinde çalıştıklarını söylüyor. Aracın boyutlarına gelince, uygun küçüklükte ama yeterince duyarlı bir aracın geliştirilmesi için California'daki Jet İtke Laboratuvarı ile işbirliği yapıldığını belirtiyor.

New Scientist, 17 Temmuz 1999

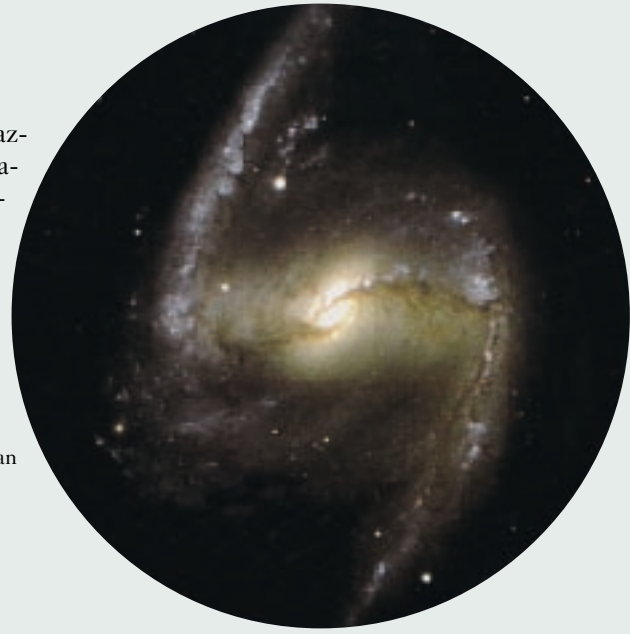
Gökada Çarpışmaları

Columbus Üniversitesinden (Ohio) J. Frogel ve P. Eskidge'e göre, gökada çarpışmaları sanıldığından daha sık meydana geliyor. Büyük olasılıkla "çubuklu spiral" gökadalarda gözlenen merkezî çubuk, bu çarpışma sırasında oluşmuştur. Bu Amerikalı astronomlar, son 5 yılda kızılötesi teleskoplarla bize yakın 200 gökadayı incelediler ve şu ilginç sonuca vardılar: Çubuklu spiral gö-

kadalar sanıldığından 2 kat daha fazladır. Eğer çubuklu spiral gökadalardan hepsinin geçmişte bir gökadayla çarpıştığı doğrulanırsa, gökadalardan birbiriyle sanıldığından daha sık çarpıştığı anlaşılmış olacak. Resimde çubuklu spiral gökadalardan NGC 1365 görünüyor.

Science et Vie, Temmuz 1999

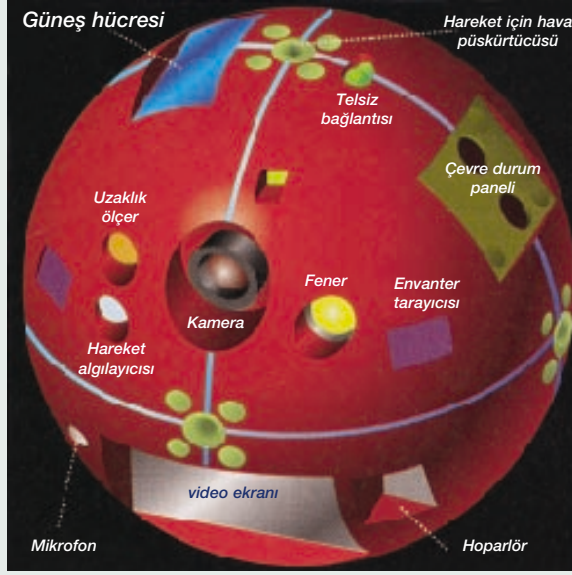
Selçuk Alsan



Astronotların Yeni Dostu: Robotop

ABD uzay ajansı NASA, Yıldız Savaşları film dizisinden etkilenmiş olacak...Dizinin baş kahramanı Luke Skywalker'a ışın kılıcı taliminde yardımcı olan topu hatırlayacaksınız. Kendi kendine bir aşağı, bir yukarı zıplayan, bir türlü vurulmayan. Şimdi NASA mühendisleri harıl harıl benzer robotlar üretmeye çalışıyorlar. Uzay çalışmalarında astronotlara yardımcı olması için tasarlanan bu akıllı toplara Kişisel Uydu Asistanı (Personal Satellite Assistant – PSA) deniyor. Tenis topu büyüklüğündeki robotlar, uzay araçlarındaki ağırlıksız ortamda serbestçe dolaşarak oksijen düzeylerini ölçecek, fotoğraf çekerek olası hasarlar konusunda astronotları uyaracak, hatta ufak tefek onarımları kendileri gerçekleştirecek. Bunların başlıca yararı, insanların giremeyeceği kadar dar ve sıkışık alanlara rahatlıkla girebilmeleri. Örneğin, uzay aracında alarm zilleri çaldığında astronot "asistan"ına gidip alarmin kaynağını bulmasını söyleyebilecek. NASA'nın Rus asıllı PSA proje yöneticisi Yuri Gawdiak, "MİR Uzay İstasyonunda yangın çıktığında bunlardan birkaçı etrafta olsaydı, hiç de fena olmazdı" diyor.

Ağırlıksız ortamda "çalışacağı" için bir PSA'nın hareket etmek için çok küçük pervanelerden başka bir şeye gereksinmesi yok. Yolu üzerine çıkan şeyleri (örneğin astronotları) belirlemek ve çarpmamak için uzaklık ölçen algılayıcıları (sensor) olacak.



Pille çalışacak olan robotlar, ayrıca gaz düzeyleri, sıcaklık, ve (yapay) atmosfer basıncındaki değişimleri saptayacak algılayıcılarla da donatılacak.

Robotoplar, gereğinde insanların denetimi olmadan da çalışmak için tasarlanmışlar. Bir PSA telsiz aracılığıyla uzay gemisinin bilgisayarlarıyla bağlantı kurabilecek ve enerjisini koruyabilmek için kendi yapamayacağı bazı güç işleri bilgisayara havale edebilecek. İnsan sesiyle, astronotların ellerindeki bir uzaktan kumanda aygıtıyla, hatta yer istasyonundan gönderilecek sinyallerle de kontrol edilebilecek.

NASA'nın küçük toplardan istedikleri bitmiyor: İzleme görevlerinin yanı sıra PSA, mikrofonlar ve hatta video konferans yeteneğiyle donatılmış bir haberleşme istasyonu olarak da görev yapacak. Uzayda gerçekleştirilecek deneyler için yerdeki bilim

adamlarına "vekalet edecek". Bu akıllı toplar aracılığıyla deneyi izleyen bilim adamları, gerektiği zaman işe karışacak ve astronotları uyaracak. Bir anlamda bilim adamları ile araç mürettebatı arasında tıpkı yerdeki gibi canlı bir iletişim kurulmasını sağlayacak. NASA'nın Ames Araştırma Merkezi'nde enformasyon teknolojisi bölümü başkanı olan Ken Ford, "bu, insanlı uzay araştırmaları için büyük potansiyel taşıyan, heyecan verici bir proje" diyor.

Tasarımcıları, ilk PSA'ların ancak iki yıl sonra uzay mekiği ya da Uluslararası Uzay İstasyonu'nda hizmete girebileceğini belirtiyorlar. Bununla birlikte, Stanford Üniversitesi havacılık ve uzay teknolojisi uzmanı Jonathan How, aşılması gereken bazı sorunlar bulunduğunu söylüyor. Bunların başında, bu robotopların ikide bir insanlara ya da kapılara çarpmasını önlemek geliyor. Bir başkasıysa, robotun boyutları. How, bu tür küçük araçlar, havada asılı kalamayıp genellikle oraya buraya sürüklenirler, böyle olunca da duyarlılıkları azalır diyor.

Buna karşılık Gawdiak, NASA mühendislerinin, araca yerleştirilecek ve çarpışmaları önleyecek bir bilgisayar programı üzerinde çalıştıklarını söylüyor. Aracın boyutlarına gelince, uygun küçüklükte ama yeterince duyarlı bir aracın geliştirilmesi için California'daki Jet İtke Laboratuvarı ile işbirliği yapıldığını belirtiyor.

New Scientist, 17 Temmuz 1999

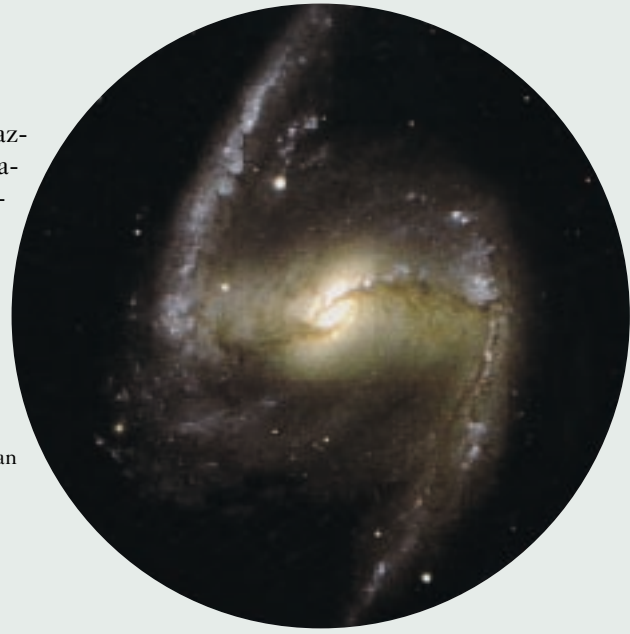
Gökada Çarpışmaları

Columbus Üniversitesinden (Ohio) J. Frogel ve P. Eskidge'e göre, gökada çarpışmaları sanıldığından daha sık meydana geliyor. Büyük olasılıkla "çubuklu spiral" gökadalarda gözlenen merkezî çubuk, bu çarpışma sırasında oluşmuştur. Bu Amerikalı astronomlar, son 5 yılda kızılötesi teleskoplarla bize yakın 200 gökadayı incelediler ve şu ilginç sonuca vardılar: Çubuklu spiral gö-

kadalar sanıldığından 2 kat daha fazladır. Eğer çubuklu spiral gökadalardan hepsinin geçmişte bir gökadayla çarpıştığı doğrulanırsa, gökadalardan birbiriyle sanıldığından daha sık çarpıştığı anlaşılmış olacak. Resimde çubuklu spiral gökadalardan NGC 1365 görünüyor.

Science et Vie, Temmuz 1999

Selçuk Alsan



ABD, Rüzgâr Enerjisi Kullanımını Arttıracak

ABD'de Clinton yönetimi, rüzgâr enerjisinden daha çok yararlanılması için bir kampanya başlattı. Bu kampanya çerçevesinde rüzgâr enerjisinin 2010 yılına kadar ülkedeki toplam elektrik üretiminin % 5'ini karşılayacak düzeye çıkarılması hedefleniyor. Rüzgâr enerjisinin, toplam elektrik üretimi içinde bugünkü payı binde bir.

Haziran ayı içinde Amerika'ya Güç Veren Rüzgâr programını açıklayan Enerji Bakanı Bill Richardson, gerekli fonların federal bütçeden ve özel sektör yatırımlarından karşılanacağını söyledi.

"Geçtiğimiz 10 yıl içinde rüzgâr enerjisi, Dünya'da en çok gelişen enerji kaynağı oldu; bu kaynak, şimdi de ABD için önemli bir ekonomik fırsat oluşturuyor" diyen bakan, tüm Dünya'da rüzgârdan elde edilen enerji miktarının 10 000 megawatt sınırını aştığını kaydetti. Bakan, artan rüzgâr enerjisi kullanımının, atmosfere karbon girişini azaltarak global iklim değişikliği riskini de azaltacağını vurguladı.



Federal hükümet, 2010 yılına kadar kendi rüzgâr enerjisi kullanımını, genel üretimin % 5'ine yükseltmek kararını hayata geçirmek için, rüzgâr türbinleri kuracak ve rüzgârla üretilmiş elektrik satın alacak. Richardson, bakanlığının 10 eyalete rüzgâr enerjisi kullanmanın özendirilmesi için 1.2 milyon dolar hibe yardımında bulunacağını da açıkladı

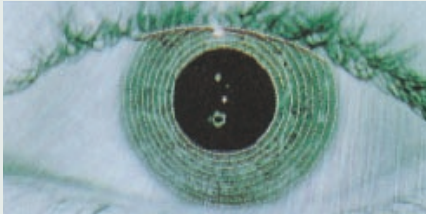
Ancak bakan, rüzgâr enerjisinin birim maliyetinin bugünkü düzeyinin yarısına indirilmesi için araştırma ve geliştirme çabalarının yoğunlaştırılması gerektiğine işaret etti. Bugün ABD'de kurulu rüzgâr türbinleri elektriğin kilowattsaatini 5 cent'e mal ediyorlar. Bu, 1980 yılına göre sekiz kat bir maliyet azalışı anlamına geliyor.

Richardson'a göre bunda türbin boyutlarının büyümesiyle daha etkin ve güvenilir duruma gelmeleri önemli rol oynadı. Bakanlık yetkililerine göre, rüzgârın, en ucuz fosil yakıt kaynaklarıyla arasındaki fiyat farkını kapatabilmek için yardıma gereksinimi var.

Bunun için de Enerji Bakanlığı, sanayi kurumlarıyla işbirliği yaparak daha hafif ve daha gelişkin aerodinamik özellikler taşıyan türbinlerle, daha etkin güç çevrim sistemleri üretilmesini sağlamaya çalışıyor. Böylelikle maliyetlerin daha da aşağıya çekilebileceği hesaplanıyor.

Nature, 15 Temmuz 1999

Parayla Göz Göze Gelmek



Önümüzdeki yüzyılda artık para çekmek için ne bir banka kartına gereksinmeniz olacak, ne de sürekli akılda tutmak zorunda olduğunuz bir şifre numarasına. Hatta bu iş için parmağınızı bile oynatmaya gerek yok. Yapacağınız şey, yalnızca otomatik para çekme makinesine (ATM) şöyle bir dikkatlice bakmak.

Bu makinelerin önde gelen üreticilerinden olan NCR firması, Temmuz ayı içinde 21. yüzyılın bankacılık işlemlerine temel olacağını savunduğu bir ATM'nin tanıtımını yaptı. Şirket, sunduğu makineye Super Teller (süper kasiyer) sözcüklerinden türettiği Stella adını takmış.

Paranızı çekmek istediğinizde Stella sizden şifrenizi ekrana yazma-

nızı istemiyor. Teype kaydedilmiş bir sesle size tam karşınıza bakmanızı söylüyor. Siz ricayı yerine getirirken bir kızılötesi kamera, önce başınızın, sonra gözünüzün yerini saptıyor ve sonunda gözünüzün iris tabakasının resmini çekiyor. Uzmanlar, kimlik saptaması için iris taramasının, parmak izi taramasına göre çok üstün olduğunu söylüyorlar. Çünkü her iriste, öteki gözlerdekinden farklı tam 256 ayırt edici özellik bulunuyor. Parmak izindeyse bunların sayısı yalnızca 40. Bu durumda birinin makineyi kandırarak sizin hesabınızdan para çekebilmesi ancak yüz milyar kere milyarda bir gerçekleşebilecek bir olasılık durumuna geliyor.

Tanıtım işlemi tamamlandığında, Stella size tatlı bir sesle para mı, yoksa hesap dökümü mü istediğinizi soruyor. Eğer hesap dökümü istiyorsanız, makine bir kızılötesi port aracılığıyla istediğiniz bilgileri doğrudan avuç içi bilgisayarınıza kaydediyor.

New Scientist, 17 Temmuz 1999

Havadaki Mıknatıs

Bir mıknatıs havada

durur mu? Kurama göre hayır. Gelgelelim, diamıknatıs denen ve manyetik alanlara küçük bir itme gücüyle tepki gösteren cisimlerin eylemleri, kuramla çelişiyor.

Süperiletken bilyeler, hatta canlı hayvanlar gibi "diamanyetik" cisimleri kararlı biçimde havada asılı tutma deneyleri başarılı sonuçlar vermişti. Buna karşılık, süperiletkenler kullanmadan bir mıknatısı havada asılı tutmak, bugüne kadar olanaksız sanılıyordu. İki Hollandalı ve iki Amerikalı araştırmacı, kuramın olanaksız saydığı bu işi başardılar. Araştırmacılar, mıknatısı önce bir manyetik alanla kaldırdıklarını, sonra da dengeyi, mıknatıs yakınındaki diamanyetik maddelerin (örneğin parmak) itme kuvvetiyle kararlı hale getirdiklerini açıkladılar.



Nature, 22 Temmuz, 1999

ABD, Rüzgâr Enerjisi Kullanımını Arttıracak

ABD'de Clinton yönetimi, rüzgâr enerjisinden daha çok yararlanılması için bir kampanya başlattı. Bu kampanya çerçevesinde rüzgâr enerjisinin 2010 yılına kadar ülkedeki toplam elektrik üretiminin % 5'ini karşılayacak düzeye çıkarılması hedefleniyor. Rüzgâr enerjisinin, toplam elektrik üretimi içinde bugünkü payı binde bir.

Haziran ayı içinde Amerika'ya Güç Veren Rüzgâr programını açıklayan Enerji Bakanı Bill Richardson, gerekli fonların federal bütçeden ve özel sektör yatırımlarından karşılanacağını söyledi.

"Geçtiğimiz 10 yıl içinde rüzgâr enerjisi, Dünya'da en çok gelişen enerji kaynağı oldu; bu kaynak, şimdi de ABD için önemli bir ekonomik fırsat oluşturuyor" diyen bakan, tüm Dünya'da rüzgârdan elde edilen enerji miktarının 10 000 megawatt sınırını aştığını kaydetti. Bakan, artan rüzgâr enerjisi kullanımının, atmosfere karbon girişini azaltarak global iklim değişikliği riskini de azaltacağını vurguladı.



Federal hükümet, 2010 yılına kadar kendi rüzgâr enerjisi kullanımını, genel üretimin % 5'ine yükseltmek kararını hayata geçirmek için, rüzgâr türbinleri kuracak ve rüzgârla üretilmiş elektrik satın alacak. Richardson, bakanlığının 10 eyalete rüzgâr enerjisi kullanmanın özendirilmesi için 1.2 milyon dolar hibe yardımında bulunacağını da açıkladı

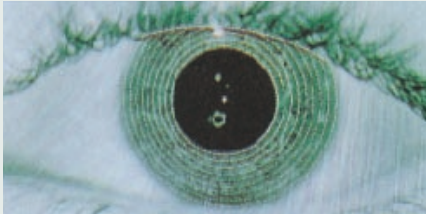
Ancak bakan, rüzgâr enerjisinin birim maliyetinin bugünkü düzeyinin yarısına indirilmesi için araştırma ve geliştirme çabalarının yoğunlaştırılması gerektiğine işaret etti. Bugün ABD'de kurulu rüzgâr türbinleri elektriğin kilowattsaatini 5 cent'e mal ediyorlar. Bu, 1980 yılına göre sekiz kat bir maliyet azalışı anlamına geliyor.

Richardson'a göre bunda türbin boyutlarının büyümesiyle daha etkin ve güvenilir duruma gelmeleri önemli rol oynadı. Bakanlık yetkililerine göre, rüzgârın, en ucuz fosil yakıt kaynaklarıyla arasındaki fiyat farkını kapatabilmek için yardıma gereksinimi var.

Bunun için de Enerji Bakanlığı, sanayi kurumlarıyla işbirliği yaparak daha hafif ve daha gelişkin aerodinamik özellikler taşıyan türbinlerle, daha etkin güç çevrim sistemleri üretilmesini sağlamaya çalışıyor. Böylelikle maliyetlerin daha da aşağıya çekilebileceği hesaplanıyor.

Nature, 15 Temmuz 1999

Parayla Göz Göze Gelmek



Önümüzdeki yüzyılda artık para çekmek için ne bir banka kartına gereksinmeniz olacak, ne de sürekli akılda tutmak zorunda olduğunuz bir şifre numarasına. Hatta bu iş için parmağınızı bile oynatmaya gerek yok. Yapacağınız şey, yalnızca otomatik para çekme makinesine (ATM) şöyle bir dikkatlice bakmak.

Bu makinelerin önde gelen üreticilerinden olan NCR firması, Temmuz ayı içinde 21. yüzyılın bankacılık işlemlerine temel olacağını savunduğu bir ATM'nin tanıtımını yaptı. Şirket, sunduğu makineye Super Teller (süper kasiyer) sözcüklerinden türettiği Stella adını takmış.

Paranızı çekmek istediğinizde Stella sizden şifrenizi ekrana yazma-

nızı istemiyor. Teype kaydedilmiş bir sesle size tam karşınıza bakmanızı söylüyor. Siz ricayı yerine getirirken bir kızılötesi kamera, önce başınızın, sonra gözünüzün yerini saptıyor ve sonunda gözünüzün iris tabakasının resmini çekiyor. Uzmanlar, kimlik saptaması için iris taramasının, parmak izi taramasına göre çok üstün olduğunu söylüyorlar. Çünkü her iriste, öteki gözlerdekinden farklı tam 256 ayırt edici özellik bulunuyor. Parmak izindeyse bunların sayısı yalnızca 40. Bu durumda birinin makineyi kandırarak sizin hesabınızdan para çekebilmesi ancak yüz milyar kere milyarda bir gerçekleşebilecek bir olasılık durumuna geliyor.

Tanıtım işlemi tamamlandığında, Stella size tatlı bir sesle para mı, yoksa hesap dökümü mü istediğinizi soruyor. Eğer hesap dökümü istiyorsanız, makine bir kızılötesi port aracılığıyla istediğiniz bilgileri doğrudan avuç içi bilgisayarınıza kaydediyor.

New Scientist, 17 Temmuz 1999

Havadaki Mıknatıs

Bir mıknatıs havada

durur mu? Kurama göre hayır. Gelgelelim, diamıknatıs denen ve manyetik alanlara küçük bir itme gücüyle tepki gösteren cisimlerin eylemleri, kuramla çelişiyor.

Süperiletken bilyeler, hatta canlı hayvanlar gibi "diamanyetik" cisimleri kararlı biçimde havada asılı tutma deneyleri başarılı sonuçlar vermişti. Buna karşılık, süperiletkenler kullanmadan bir mıknatısı havada asılı tutmak, bugüne kadar olanaksız sanılıyordu. İki Hollandalı ve iki Amerikalı araştırmacı, kuramın olanaksız saydığı bu işi başardılar. Araştırmacılar, mıknatısı önce bir manyetik alanla kaldırdıklarını, sonra da dengeyi, mıknatıs yakınındaki diamanyetik maddelerin (örneğin parmak) itme kuvvetiyle kararlı hale getirdiklerini açıkladılar.

Nature, 22 Temmuz, 1999



ABD, Rüzgâr Enerjisi Kullanımını Arttıracak

ABD'de Clinton yönetimi, rüzgâr enerjisinden daha çok yararlanılması için bir kampanya başlattı. Bu kampanya çerçevesinde rüzgâr enerjisinin 2010 yılına kadar ülkedeki toplam elektrik üretiminin % 5'ini karşılayacak düzeye çıkarılması hedefleniyor. Rüzgâr enerjisinin, toplam elektrik üretimi içinde bugünkü payı binde bir.

Haziran ayı içinde Amerika'ya Güç Veren Rüzgâr programını açıklayan Enerji Bakanı Bill Richardson, gerekli fonların federal bütçeden ve özel sektör yatırımlarından karşılanacağını söyledi.

"Geçtiğimiz 10 yıl içinde rüzgâr enerjisi, Dünya'da en çok gelişen enerji kaynağı oldu; bu kaynak, şimdi de ABD için önemli bir ekonomik fırsat oluşturuyor" diyen bakan, tüm Dünya'da rüzgârdan elde edilen enerji miktarının 10 000 megawatt sınırını aştığını kaydetti. Bakan, artan rüzgâr enerjisi kullanımının, atmosfere karbon girişini azaltarak global iklim değişikliği riskini de azaltacağını vurguladı.



Federal hükümet, 2010 yılına kadar kendi rüzgâr enerjisi kullanımını, genel üretimin % 5'ine yükseltmek kararını hayata geçirmek için, rüzgâr türbinleri kuracak ve rüzgârla üretilmiş elektrik satın alacak. Richardson, bakanlığının 10 eyalete rüzgâr enerjisi kullanmanın özendirilmesi için 1.2 milyon dolar hibe yardımında bulunacağını da açıkladı

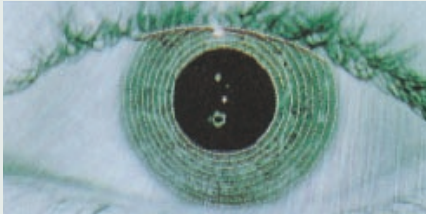
Ancak bakan, rüzgâr enerjisinin birim maliyetinin bugünkü düzeyinin yarısına indirilmesi için araştırma ve geliştirme çabalarının yoğunlaştırılması gerektiğine işaret etti. Bugün ABD'de kurulu rüzgâr türbinleri elektriğin kilowattsaatini 5 cent'e mal ediyorlar. Bu, 1980 yılına göre sekiz kat bir maliyet azalışı anlamına geliyor.

Richardson'a göre bunda türbin boyutlarının büyümesiyle daha etkin ve güvenilir duruma gelmeleri önemli rol oynadı. Bakanlık yetkililerine göre, rüzgârın, en ucuz fosil yakıt kaynaklarıyla arasındaki fiyat farkını kapatabilmek için yardıma gereksinimi var.

Bunun için de Enerji Bakanlığı, sanayi kurumlarıyla işbirliği yaparak daha hafif ve daha gelişkin aerodinamik özellikler taşıyan türbinlerle, daha etkin güç çevrim sistemleri üretilmesini sağlamaya çalışıyor. Böylelikle maliyetlerin daha da aşağıya çekilebileceği hesaplanıyor.

Nature, 15 Temmuz 1999

Parayla Göz Göze Gelmek



Önümüzdeki yüzyılda artık para çekmek için ne bir banka kartına gereksinmeniz olacak, ne de sürekli akılda tutmak zorunda olduğunuz bir şifre numarasına. Hatta bu iş için parmağınızı bile oynatmaya gerek yok. Yapacağınız şey, yalnızca otomatik para çekme makinesine (ATM) şöyle bir dikkatlice bakmak.

Bu makinelerin önde gelen üreticilerinden olan NCR firması, Temmuz ayı içinde 21. yüzyılın bankacılık işlemlerine temel olacağını savunduğu bir ATM'nin tanıtımını yaptı. Şirket, sunduğu makineye Super Teller (süper kasiyer) sözcüklerinden türettiği Stella adını takmış.

Paranızı çekmek istediğinizde Stella sizden şifrenizi ekrana yazma-

nızı istemiyor. Teype kaydedilmiş bir sesle size tam karşınıza bakmanızı söylüyor. Siz ricayı yerine getirirken bir kızılötesi kamera, önce başınızın, sonra gözünüzün yerini saptıyor ve sonunda gözünüzün iris tabakasının resmini çekiyor. Uzmanlar, kimlik saptaması için iris taramasının, parmak izi taramasına göre çok üstün olduğunu söylüyorlar. Çünkü her iriste, öteki gözlerdekinden farklı tam 256 ayırt edici özellik bulunuyor. Parmak izindeyse bunların sayısı yalnızca 40. Bu durumda birinin makineyi kandırarak sizin hesabınızdan para çekebilmesi ancak yüz milyar kere milyarda bir gerçekleşebilecek bir olasılık durumuna geliyor.

Tanıtım işlemi tamamlandığında, Stella size tatlı bir sesle para mı, yoksa hesap dökümü mü istediğinizi soruyor. Eğer hesap dökümü istiyorsanız, makine bir kızılötesi port aracılığıyla istediğiniz bilgileri doğrudan avuç içi bilgisayarınıza kaydediyor.

New Scientist, 17 Temmuz 1999

Havadaki Mıknatıs

Bir mıknatıs havada

durur mu? Kurama göre hayır. Gelgelelim, diamıknatıs denen ve manyetik alanlara küçük bir itme gücüyle tepki gösteren cisimlerin eylemleri, kuramla çelişiyor.

Süperiletken bilyeler, hatta canlı hayvanlar gibi "diamanyetik" cisimleri kararlı biçimde havada asılı tutma deneyleri başarılı sonuçlar vermişti. Buna karşılık, süperiletkenler kullanmadan bir mıknatısı havada asılı tutmak, bugüne kadar olanaksız sanılıyordu. İki Hollandalı ve iki Amerikalı araştırmacı, kuramın olanaksız saydığı bu işi başardılar. Araştırmacılar, mıknatısı önce bir manyetik alanla kaldırdıklarını, sonra da dengeyi, mıknatıs yakınındaki diamanyetik maddelerin (örneğin parmak) itme kuvvetiyle kararlı hale getirdiklerini açıkladılar.

Nature, 22 Temmuz, 1999



Alzheimer'a Mucize Tedavi mi?

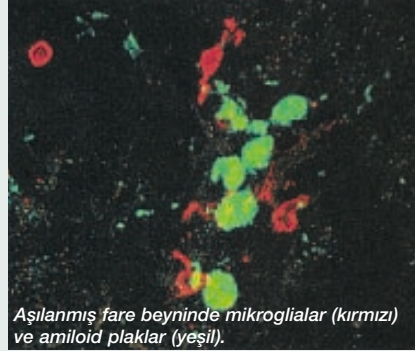
Kısa süre öncesine kadar yalnızca bulaşıcı hastalıklarla mücadele yöntemi olan bağışıklık kazandırma, artık kendisine şaşırtıcı yeni hedefler belirliyor. Araştırmacılar bir süre önce bağışıklık sisteminin bazı aşılarla güçlendirilmesi yoluyla bazı kanser türlerinin yok edilebildiğini keşfetmişlerdi. Şimdiyse yeni bulgular, tedavi edilemez sanılan hastalıklara karşı daha da şaşırtıcı bir başarının ön işaretlerini veriyor: İnsanları Alzheimer hastalığına karşı bağışık kılmak ve hatta bu hastalığın beyinde yol açtığı hasarı geriletmek.

Genellikle yaşlılarda görülen ve ileri ölçüde bellek yitimiyle sonuçlanan Alzheimer hastalığının en göze çarpıcı özelliklerinden biri, hastaların beyinlerinde amiloid plakaları oluşması. Bu plakalar, özel bir proteinin doku üzerinde birikmesiyle oluşuyor. ABD'nin San Fransisco kentindeki Elan Pharmaceuticals adlı ilaç şirketinde görevli bir araştırma ekibi, genetik mühendisliği yoluyla Alzheimer hastalığına benzer semptomlar verilmiş farelerin, beyindeki plakaları oluşturan protein parçası olan Beta-amyloid (A β) ile aşılanınca, plaka oluşumu ve sinir tahribatının önlendiğini ya da gerilediğini gözlemiş. Toronto Üniversitesi'nden Alzheimer araştırmacısı Peter St. George-Hyslop, "Buluş, A β ile aşılanmanın, ileride Alzheimer hastalığının tedavisi ya da önlenmesini olanaklı durma getirdiğini gösteriyor" diyor. Ancak, Alzheimer hastalığına bu plakaların yol açıp açmadığının kimse tarafından kesinlikle öne sürülemediğini vurgulamaktan da geri kalmıyor. Chicago Üniversitesi Alzheimer araştırmacısı Sam Sisodia da, buluşu aynı şekilde ihtiyatlı bir iyimserlikle karşılıyor. Araştırmacıya göre, fareler üzerindeki

deneylerin başarılı sonuçlarına karşın insanlarda da aynı sonuçların alınacağı kesin değil.

Protein plakasıyla Alzheimer hastalığı arasındaki ilişki tam olarak belirlenmemiş olsa da, Alzheimer araştırmaları, normal bir hücre proteinin olağanüstü uzunluktaki bir parçası olan A β_{42} tarafından oluşturulan plaka üzerinde yoğunlaşmış bulunuyor. Bu plaka hastalığın erken dönemlerinde oluşmaya başlıyor ve henüz kesin konuşamamakla birlikte uzmanlar, hastalığın belirtileriyle bu plakanın ilintili olduğu yolunda güçlü kanıtlar bulunduğunu vurguluyorlar.

Şimdi laboratuvarlar harıl harıl, Alzheimer araştırmaları için genleri de-



Aşılanmış fare beyinde mikroglialar (kırmızı) ve amiloid plaklar (yeşil).

ğiştirilmiş fare üretiyorlar. Elan şirketinin nörobiyoloji bölümü başkan yardımcısı Dale Schenk, A β ile aşılanmanın, bu farelerde plaka oluşumunu engelleyecek antikorların ortaya çıkmasını sağlayıp sağlamadığını denemiş. Burda bir sorun, kana verilen maddelerin "kan-beyin engeli" denen bir engel aşarak beyne girebilmesi. Schenk'in ekibi mütasyona uğratılmış genç farelere A β aşısını uyguladığında, farelerin beyinlerinde daha sonra hiç plaka oluşmadığını ve sinir hasarı olmadığını gözlemiş. Beyinlerinde plaka oluşmuş

daha yaşlı bir grup fareye aynı aşı uygulandıdaysa plakalar ve hastalığın öteki belirtileri büyük ölçüde yok olmuş. Ekip bu farelerin beyinlerinde bir bağışıklık tepkisinin izlerine rastlamış. Bunlar, üzerlerine antikorlar ve beyin mikrogliya denen ve yabancı organizmaları yiyerek yok eden özel bağışıklık hücrelerinin yapışmış olduğu amiloid artıkları. Artıklar üzerinde bulunan antikorlar, aşıyla verilen bu maddenin kan-beyin engelini rahatlıkla aşabildiğini gösteriyor. Beyne ulaştıklarında da bu antikorlar, amiloid molekülleriyle birleşip bunların üst üste yığılıp plaka oluşturmalarına kesinlikle izin vermiyorlar.

Fareler üzerinde yapılan son deneylerde ayrıca, A β salgılayan sinirlerin öldürülmesiyle amiloid yığılmasına set çekildiğinde, o zamana kadar oluşmuş yığınların da zaman içinde eridiği gözlenmiş.

Şimdi iş, aynı sonuçların insanlarda da alınıp alınmayacağını belirlenmesine kalıyor. Bazı araştırmacılar, farelerin insan organizmasının tam bir aynası olmadığı uyarısında bulunuyorlar. Stanford Üniversitesi Tıp Merkezi'nden Lawrence Steinman, insanda kan-beyin engelinin farelerdeki kadar kolay geçilebilmesinin kuşkulu olduğu görüşünde. St. George-Hyslop ise, A β oluşturan proteinin bir çok değişik hücre türünde bulunduğunu söylüyor, dolayısıyla aşılanmanın, beyin dışındaki dokularda zararlı bir oto-bağışıklık tepkisine yol açabileceğinden çekiniyor.

Bütün bunlara karşı Elan, hayvanlar üzerinde daha kapsamlı deneylerin ardından yıl sonuna kadar da Alzheimer hastaları üzerinde klinik tedavi çalışmalarını başlatmayı planlıyor.

Science, 9 Temmuz 1999

Daha Güvenli Organ Nakli

Alıcı ve verici arasında tam doku uyuşması olmadan da, hatta doku reddini önleyen ilaçlara gerek duyulmaksızın organ nakli kısa süre içinde olanaklı duruma gelebilecek. Bu konuda umut ışığını, bağışıklık sisteminin temel direğini oluşturan T hücrelerinin yabancı dokuya saldırılarını önlemenin bir yolunu keşfeden İngiliz araştırmacılar yaktılar.

T hücreleri, yabancı hücreleri saptamada uzmanlaşmış yardımcı hücrelerin, yabancılardan bir doku örneği getirip hem türdeşlerini, hem de T-hücrelerini uyaran bir sinyal yayınlamaları üzerine savaşı başlatıyorlar.

Araştırmacılar, bu sinyali kitlediklerinde, alıcının bağışıklık sisteminin, nakledilen kemik iliğini yok

etmediğini gözlemişler. Üstelik bu yöntem, alıcının bağışıklık sisteminin başka hastalıklarla mücadele etmek yeteneğine de hiçbir zarar vermemiş. Yöntemin denendiği 12 hastadan yalnızca birinde doku reddi olgusuna rastlanmış. Oysa normal olarak bu olgu yüzde 60-90 arasında gözlenebilmekteydi.

Scientific American, Ağustos 1999

Alzheimer'a Mucize Tedavi mi?

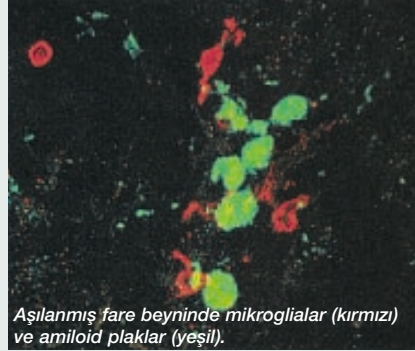
Kısa süre öncesine kadar yalnızca bulaşıcı hastalıklarla mücadele yöntemi olan bağışıklık kazandırma, artık kendisine şaşırtıcı yeni hedefler belirliyor. Araştırmacılar bir süre önce bağışıklık sisteminin bazı aşılarla güçlendirilmesi yoluyla bazı kanser türlerinin yok edilebildiğini keşfetmişlerdi. Şimdiyse yeni bulgular, tedavi edilemez sanılan hastalıklara karşı daha da şaşırtıcı bir başarının ön işaretlerini veriyor: İnsanları Alzheimer hastalığına karşı bağışık kılmak ve hatta bu hastalığın beyinde yol açtığı hasarı geriletmek.

Genellikle yaşlılarda görülen ve ileri ölçüde bellek yitimiyle sonuçlanan Alzheimer hastalığının en göze çarpıcı özelliklerinden biri, hastaların beyinlerinde amiloid plakaları oluşması. Bu plakalar, özel bir proteinin doku üzerinde birikmesiyle oluşuyor. ABD'nin San Fransisco kentindeki Elan Pharmaceuticals adlı ilaç şirketinde görevli bir araştırma ekibi, genetik mühendisliği yoluyla Alzheimer hastalığına benzer semptomlar verilmiş farelerin, beyindeki plakaları oluşturan protein parçası olan Beta-amyloid (A β) ile aşılanınca, plaka oluşumu ve sinir tahribatının önlendiğini ya da gerilediğini gözlemiş. Toronto Üniversitesi'nden Alzheimer araştırmacısı Peter St. George-Hyslop, "Buluş, A β ile aşılanmanın, ileride Alzheimer hastalığının tedavisi ya da önlenmesini olanaklı durma getirdiğini gösteriyor" diyor. Ancak, Alzheimer hastalığına bu plakaların yol açıp açmadığının kimse tarafından kesinlikle öne sürülemediğini vurgulamaktan da geri kalmıyor. Chicago Üniversitesi Alzheimer araştırmacısı Sam Sisodia da, buluşu aynı şekilde ihtiyatlı bir iyimserlikle karşılıyor. Araştırmacıya göre, fareler üzerindeki

deneylerin başarılı sonuçlarına karşın insanlarda da aynı sonuçların alınacağı kesin değil.

Protein plakasıyla Alzheimer hastalığı arasındaki ilişki tam olarak belirlenmemiş olsa da, Alzheimer araştırmaları, normal bir hücre proteinin olağanüstü uzunluktaki bir parçası olan A β_{42} tarafından oluşturulan plaka üzerinde yoğunlaşmış bulunuyor. Bu plaka hastalığın erken dönemlerinde oluşmaya başlıyor ve henüz kesin konuşamamakla birlikte uzmanlar, hastalığın belirtileriyle bu plakanın ilintili olduğu yolunda güçlü kanıtlar bulunduğunu vurguluyorlar.

Şimdi laboratuvarlar harıl harıl, Alzheimer araştırmaları için genleri de-



Aşılanmış fare beyinde mikroglialar (kırmızı) ve amiloid plaklar (yeşil).

ğiştirilmiş fare üretiyorlar. Elan şirketinin nörobiyoloji bölümü başkan yardımcısı Dale Schenk, A β ile aşılanmanın, bu farelerde plaka oluşumunu engelleyecek antikorların ortaya çıkmasını sağlayıp sağlamadığını denemiş. Burda bir sorun, kana verilen maddelerin "kan-beyin engeli" denen bir engeli aşarak beyne girebilmesi. Schenk'in ekibi mütasyona uğratılmış genç farelere A β aşısını uyguladığında, farelerin beyinlerinde daha sonra hiç plaka oluşmadığını ve sinir hasarı olmadığını gözlemiş. Beyinlerinde plaka oluşmuş

daha yaşlı bir grup fareye aynı aşı uygulandıdaysa plakalar ve hastalığın öteki belirtileri büyük ölçüde yok olmuş. Ekip bu farelerin beyinlerinde bir bağışıklık tepkisinin izlerine rastlamış. Bunlar, üzerlerine antikorlar ve beyin mikrogliya denen ve yabancı organizmaları yiyerek yok eden özel bağışıklık hücrelerinin yapışmış olduğu amiloid artıkları. Artıklar üzerinde bulunan antikorlar, aşıyla verilen bu maddenin kan-beyin engelini rahatlıkla aşabildiğini gösteriyor. Beyne ulaştıklarında da bu antikorlar, amiloid molekülleriyle birleşip bunların üst üste yığılıp plaka oluşturmalarına kesinlikle izin vermiyorlar.

Fareler üzerinde yapılan son deneylerde ayrıca, A β salgılayan sinirlerin öldürülmesiyle amiloid yığılmasına set çekildiğinde, o zamana kadar oluşmuş yığınların da zaman içinde eridiği gözlenmiş.

Şimdi iş, aynı sonuçların insanlarda da alınıp alınmayacağını belirlenmesine kalıyor. Bazı araştırmacılar, farelerin insan organizmasının tam bir aynası olmadığı uyarısında bulunuyorlar. Stanford Üniversitesi Tıp Merkezi'nden Lawrence Steinman, insanda kan-beyin engelini farelerdeki kadar kolay geçilebilmesinin kuşkulu olduğu görüşünde. St. George-Hyslop ise, A β oluşturan proteinin bir çok değişik hücre türünde bulunduğunu söylüyor, dolayısıyla aşılanmanın, beyin dışındaki dokularda zararlı bir oto-bağışıklık tepkisine yol açabileceğinden çekiniyor.

Bütün bunlara karşı Elan, hayvanlar üzerinde daha kapsamlı deneylerin ardından yıl sonuna kadar da Alzheimer hastaları üzerinde klinik tedavi çalışmalarını başlatmayı planlıyor.

Science, 9 Temmuz 1999

Daha Güvenli Organ Nakli

Alıcı ve verici arasında tam doku uyumu olmadan da, hatta doku reddini önleyen ilaçlara gerek duyulmaksızın organ nakli kısa süre içinde olanaklı duruma gelebilecek. Bu konuda umut ışığını, bağışıklık sisteminin temel direğini oluşturan T hücrelerinin yabancı dokuya saldırılarını önlemenin bir yolunu keşfeden İngiliz araştırmacılar yaktılar.

T hücreleri, yabancı hücreleri saptamada uzmanlaşmış yardımcı hücrelerin, yabancılardan bir doku örneği getirip hem türdeşlerini, hem de T-hücrelerini uyaran bir sinyal yayınlamaları üzerine savaşı başlatıyorlar.

Araştırmacılar, bu sinyali kitlediklerinde, alıcının bağışıklık sisteminin, nakledilen kemik iliğini yok

etmediğini gözlemişler. Üstelik bu yöntem, alıcının bağışıklık sisteminin başka hastalıklarla mücadele etmek yeteneğine de hiçbir zarar vermemiş. Yöntemin denendiği 12 hastadan yalnızca birinde doku reddi olgusuna rastlanmış. Oysa normal olarak bu olgu yüzde 60-90 arasında gözlenebilmekteydi.

Scientific American, Ağustos 1999

Amyant Ölümleri

British Journal of Cancer'de yayımlanan bir çalışmaya göre Avrupa'da amyant (asbest) bugünden 2035'e kadar 250 000 ölüme neden olacak. Öleceklerin çoğuysa, amyantla çalışan işçiler. Amyant, hidrate silikat liflerinden oluşan bir mineral. Bu mineral, çevreden gelen tehlikelerin ön sıralarında yer alır. Bazı kayalarda doğal olarak bulunan amyant lifleri, doğal erozyonlar sonucu ve amyantçimento borulardan içme sularına girerler. Bölgedeki kayaların bileşimine ve kullanılan borulara göre, içme suyunda litrede 1 milyon ile 10 milyar arasında amyant lifi bulunur. Asbest, 3000'den fazla endüstri ürününde bulunuyor. Bu yüzyılın başından beri, madenlerden 30 milyon ton amyant çıkartıldı. Bugünse, birçok ülkede amyant madenciliği ve amyant kullanılması yasaklandı. İçme suyuyla alınan amyantın mide-bağırsak ve boşaltma-üreme sisteminde kanser yapıp yapmadığı halen tartışmalı. Fakat akciğerlerle solunan amyantın bir kanserojen olduğu kesin. Özellikle amyant madeninde çalışanlar, tersane ve inşaat işçileri, amyantın etkisine açıktırlar. 1940 ile 1960 arası 8-11 milyon tersane işçisinde ölümlerin % 50'si akciğer kanseri veya amyanta bağlı hastalıklardandı. Amyant liflerinin solunması üç çeşit hastalık yapar: Akciğerlerde asbestozis denilen toz hastalığı (akciğerlerin bağ doku artışıyla fibrozertleşmesi), akciğer kanseri ve akciğer zarı (plevra) ve karın iç zarında (periton) mezotelyom denilen kanserler. Amyant yalnız işçiler değil, diğer insanlar için de tehlikeli: Evler ve okullarda, izolasyon maddesi ola-

rak kullanılan amyant, taşıt park yerlerinin ve oyun alanlarının döşenmesindeki amyant, fren balatalarındaki amyant, besinlerdeki amyant vb. Kentlerin açık havasında, binaların içindekinden daha fazla amyant lifi bulunur. Mezotelyum kanseri olanların % 75'i amyanta maruz kalmıştır. Amyant soluyanlarda akciğer kanseri riski 5 kat artar. Kişi aynı zamanda sigara içiyorsa bu risk 20-90 kata kadar çıkar. Amyanta maruz kalışla kanser arasında ortalama 20 yıl geçer. Amyanttan etkilenmiş 20 milyon insan-



dan 75 000 ila 300 000'inin gelecek 50 yılda kanser olacağı hesaplanıyor. Tersane işçilerinin % 10-18'i asbestozisten ölüyor. ABD'de amyantçimentodan su ve kanalizasyon künklerinden toplam uzunluğu 160 000 km'yi buluyor. Fakat araştırmalar, kanser vakalarında buna bağlı bir artış saptayamadı. Ancak bir kontrol grubu olmadığı ve besinlerdeki amyant da dikkate alınmadığı için bu araştırmaların güvenilirliğinden kuşku duyuluyor. Amyantın kanser yapıcı olduğu 20, mezotelyom yaptığıysa ancak 30 yıl sonra anlaşılabilir. Amyanta bağlı ölümlerin özellikle Benelüks ülkeleri, İngiltere ve Fransa'da görüleceği sanılıyor.

Science et Vie, Haziran 1999, Occupational Medicine, J. LaDou, Lange Publ., 1990

Selçuk Alsan

Otomobil Tamircileri Tehlikede

Fransa'da Indre-et-Loire'da bulunan 20 000 oto tamircisi üzerinde yapılan bir anketin sonuçlarına göre bu kişilerde akciğer kanseri artıyor; bu artış, amyantın (asbest) dokularda yaptığı tahribe bağlanıyor. Bu sonuç Fransa Ulusal Güvenlik ve Araştırma Enstitüsü (INRS) tarafından İş Güvenliği (Travail-Sécurité) dergisinin son sayısında yayımlandı. Yazıda "oto

tamircilerinde amyant tehlikesine yeteri kadar önem verilmediği" vurgulanıyor. INRS şu noktaya açıklık getiriyor: "Otomobillerde amyant (asbest) yalnız fren balatalarında değil, alternatörlerde, motoru başlatan sistemlerde (demarör) ve amyant temeline dayanan eklemlerde de bulunuyor".

Science et Vie, Temmuz 1999

Selçuk Alsan

Şişmanların Aldanışı



Şişmanlığın mucize ilacı gibi tanıtılan Orlistat (Xenical), beklenen sonuçları vermedi. Bağımsız ilaç endüstrisi dergisi Prescrire'e göre bu ilaç, şişmanlığa bağlı kalp-damar hastalıkları riskini azaltmıyor. En azından bunun için kullanılan diğer ilaçlardan daha etkili değil. Orlistat, pankreasın salgıladığı ve yağların sindirilmesini sağlayan lipaz enziminin etkisini önüyor. Bu da bağırsaktan yağ emilimini % 30 azaltıyor. Ancak fazla yağlı yemeklerle birlikte Orlistat alınması şiddetli ishal ve karın ağrıları yapıyor. Üstelik meme kanseri riskini artırıyor. Bütün bunlara karşı sağlayabildiğiysa, yılda ancak 3.5 kg kilo kaybı.

Science et Vie, Haziran 1999, resim s. 50 üst

Selçuk Alsan

Sporun Tehlikeleri

Spor sağlık için yararlıdır; fakat spor yapmanın tehlikeleri de vardır: Fransa'da Ulusal Sağlık Sigortaları Sandığı'nın yaptığı bir ankete göre, 10-24 yaşındaki gençlerin uğradığı kazaların % 44'ü spora bağlı. Bu spor kazalarının % 80'i bir doktora başvurmayı gerektirmiş. Kazaların üçte biri futboldan kaynaklanıyor. Bunu % 19'la diğer top oyunları ve takımla oynanan oyunlar izliyor. Otomobil sporlarıysa az yapılıyor ve kazaların ancak % 0.5'inden sorumlu oluyor. Buna karşın en tehlikeli olan da otomobil kazaları; hastaneye yatmada otomobil kazaları ön sırada yer alıyor.

Science et Vie, Haziran 1999

Selçuk Alsan



Amyant Ölümleri

British Journal of Cancer'de yayımlanan bir çalışmaya göre Avrupa'da amyant (asbest) bugünden 2035'e kadar 250 000 ölüme neden olacak. Öleceklerin çoğuysa, amyantla çalışan işçiler. Amyant, hidrate silikat liflerinden oluşan bir mineral. Bu mineral, çevreden gelen tehlikelerin ön sıralarında yer alır. Bazı kayalarda doğal olarak bulunan amyant lifleri, doğal erozyonlar sonucu ve amyantçimento borulardan içme sularına girerler. Bölgedeki kayaların bileşimine ve kullanılan borulara göre, içme suyunda litrede 1 milyon ile 10 milyar arasında amyant lifi bulunur. Asbest, 3000'den fazla endüstri ürününde bulunuyor. Bu yüzyılın başından beri, madenlerden 30 milyon ton amyant çıkartıldı. Bugünse, birçok ülkede amyant madenciliği ve amyant kullanılması yasaklandı. İçme suyuyla alınan amyantın mide-bağırsak ve boşaltma-üreme sisteminde kanser yapıp yapmadığı halen tartışmalı. Fakat akciğerlerle solunan amyantın bir kanserojen olduğu kesin. Özellikle amyant madeninde çalışanlar, tersane ve inşaat işçileri, amyantın etkisine açıktırlar. 1940 ile 1960 arası 8-11 milyon tersane işçisinde ölümlerin % 50'si akciğer kanseri veya amyanta bağlı hastalıklardandı. Amyant liflerinin solunması üç çeşit hastalık yapar: Akciğerlerde asbestozis denilen toz hastalığı (akciğerlerin bağ doku artışıyla fibrozertleşmesi), akciğer kanseri ve akciğer zarı (plevra) ve karın iç zarında (periton) mezotelyom denilen kanserler. Amyant yalnız işçiler değil, diğer insanlar için de tehlikeli: Evler ve okullarda, izolasyon maddesi ola-

rak kullanılan amyant, taşıt park yerlerinin ve oyun alanlarının döşenmesindeki amyant, fren balatalarındaki amyant, besinlerdeki amyant vb. Kentlerin açık havasında, binaların içindekinden daha fazla amyant lifi bulunur. Mezotelyum kanseri olanların % 75'i amyanta maruz kalmıştır. Amyant soluyanlarda akciğer kanseri riski 5 kat artar. Kişi aynı zamanda sigara içiyorsa bu risk 20-90 kata kadar çıkar. Amyanta maruz kalışla kanser arasında ortalama 20 yıl geçer. Amyanttan etkilenmiş 20 milyon insan-



dan 75 000 ila 300 000'inin gelecek 50 yılda kanser olacağı hesaplanıyor. Tersane işçilerinin % 10-18'i asbestozisten ölüyor. ABD'de amyantçimentodan su ve kanalizasyon künklerinden toplam uzunluğu 160 000 km'yi buluyor. Fakat araştırmalar, kanser vakalarında buna bağlı bir artış saptayamadı. Ancak bir kontrol grubu olmadığı ve besinlerdeki amyant da dikkate alınmadığı için bu araştırmaların güvenilirliğinden kuşku duyuluyor. Amyantın kanser yapıcı olduğu 20, mezotelyom yaptığıysa ancak 30 yıl sonra anlaşılabilir. Amyanta bağlı ölümlerin özellikle Benelüks ülkeleri, İngiltere ve Fransa'da görüleceği sanılıyor.

Science et Vie, Haziran 1999, Occupational Medicine, J. LaDout, Lange Publ., 1990

Selçuk Alsan

Otomobil Tamircileri Tehlikede

Fransa'da Indre-et-Loire'da bulunan 20 000 oto tamircisi üzerinde yapılan bir anketin sonuçlarına göre bu kişilerde akciğer kanseri artıyor; bu artış, amyantın (asbest) dokularda yaptığı tahribe bağlanıyor. Bu sonuç Fransa Ulusal Güvenlik ve Araştırma Enstitüsü (INRS) tarafından İş Güvenliği (Travail-Sécurité) dergisinin son sayısında yayımlandı. Yazıda "oto

tamircilerinde amyant tehlikesine yeteri kadar önem verilmediği" vurgulanıyor. INRS şu noktaya açıklık getiriyor: "Otomobillerde amyant (asbest) yalnız fren balatalarında değil, alternatörlerde, motoru başlatan sistemlerde (demarör) ve amyant temeline dayanan eklemlerde de bulunuyor".

Science et Vie, Temmuz 1999

Selçuk Alsan

Şişmanların Aldanışı



Şişmanlığın mucize ilacı gibi tanıtılan Orlistat (Xenical), beklenen sonuçları vermedi. Bağımsız ilaç endüstrisi dergisi Prescrire'e göre bu ilaç, şişmanlığa bağlı kalp-damar hastalıkları riskini azaltmıyor. En azından bunun için kullanılan diğer ilaçlardan daha etkili değil. Orlistat, pankreasın salgıladığı ve yağların sindirilmesini sağlayan lipaz enziminin etkisini önüyor. Bu da bağırsaktan yağ emilimini % 30 azaltıyor. Ancak fazla yağlı yemeklerle birlikte Orlistat alınması şiddetli ishal ve karın ağrıları yapıyor. Üstelik meme kanseri riskini arttırıyor. Bütün bunlara karşı sağlayabildiğiysa, yılda ancak 3.5 kg kilo kaybı.

Science et Vie, Haziran 1999, resim s. 50 üst

Selçuk Alsan

Sporun Tehlikeleri

Spor sağlık için yararlıdır; fakat spor yapmanın tehlikeleri de vardır: Fransa'da Ulusal Sağlık Sigortaları Sandığı'nın yaptığı bir ankete göre, 10-24 yaşındaki gençlerin uğradığı kazaların % 44'ü spora bağlı. Bu spor kazalarının % 80'i bir doktora başvurmayı gerektirmiş. Kazaların üçte biri futboldan kaynaklanıyor. Bunu % 19'la diğer top oyunları ve takımla oynanan oyunlar izliyor. Otomobil sporlarıysa az yapılıyor ve kazaların ancak % 0.5'inden sorumlu oluyor. Buna karşın en tehlikeli olan da otomobil kazaları; hastaneye yatmada otomobil kazaları ön sırada yer alıyor.

Science et Vie, Haziran 1999

Selçuk Alsan



Amyant Ölümleri

British Journal of Cancer'de yayımlanan bir çalışmaya göre Avrupa'da amyant (asbest) bugünden 2035'e kadar 250 000 ölüme neden olacak. Öleceklerin çoğuysa, amyantla çalışan işçiler. Amyant, hidrate silikat liflerinden oluşan bir mineral. Bu mineral, çevreden gelen tehlikelerin ön sıralarında yer alır. Bazı kayalarda doğal olarak bulunan amyant lifleri, doğal erozyonlar sonucu ve amyantçimento borulardan içme sularına girerler. Bölgedeki kayaların bileşimine ve kullanılan borulara göre, içme suyunda litrede 1 milyon ile 10 milyar arasında amyant lifi bulunur. Asbest, 3000'den fazla endüstri ürününde bulunuyor. Bu yüzyılın başından beri, madenlerden 30 milyon ton amyant çıkartıldı. Bugünse, birçok ülkede amyant madenciliği ve amyant kullanılması yasaklandı. İçme suyuyla alınan amyantın mide-bağırsak ve boşaltma-üreme sisteminde kanser yapıp yapmadığı halen tartışmalı. Fakat akciğerlerle solunan amyantın bir kanserojen olduğu kesin. Özellikle amyant madeninde çalışanlar, tersane ve inşaat işçileri, amyantın etkisine açıktırlar. 1940 ile 1960 arası 8-11 milyon tersane işçisinde ölümlerin % 50'si akciğer kanseri veya amyanta bağlı hastalıklardandı. Amyant liflerinin solunması üç çeşit hastalık yapar: Akciğerlerde asbestozis denilen toz hastalığı (akciğerlerin bağ doku artışıyla fibrozertleşmesi), akciğer kanseri ve akciğer zarı (plevra) ve karın iç zarında (periton) mezotelyom denilen kanserler. Amyant yalnız işçiler değil, diğer insanlar için de tehlikeli: Evler ve okullarda, izolasyon maddesi ola-

rak kullanılan amyant, taşıt park yerlerinin ve oyun alanlarının döşenmesindeki amyant, fren balatalarındaki amyant, besinlerdeki amyant vb. Kentlerin açık havasında, binaların içindekinden daha fazla amyant lifi bulunur. Mezotelyum kanseri olanların % 75'i amyanta maruz kalmıştır. Amyant soluyanlarda akciğer kanseri riski 5 kat artar. Kişi aynı zamanda sigara içiyorsa bu risk 20-90 kata kadar çıkar. Amyanta maruz kalışla kanser arasında ortalama 20 yıl geçer. Amyanttan etkilenmiş 20 milyon insan-



dan 75 000 ila 300 000'inin gelecek 50 yılda kanser olacağı hesaplanıyor. Tersane işçilerinin % 10-18'i asbestozisten ölüyor. ABD'de amyantçimentodan su ve kanalizasyon künklerinden toplam uzunluğu 160 000 km'yi buluyor. Fakat araştırmalar, kanser vakalarında buna bağlı bir artış saptayamadı. Ancak bir kontrol grubu olmadığı ve besinlerdeki amyant da dikkate alınmadığı için bu araştırmaların güvenilirliğinden kuşku duyuluyor. Amyantın kanser yapıcı olduğu 20, mezotelyom yaptığıysa ancak 30 yıl sonra anlaşılabilir. Amyanta bağlı ölümlerin özellikle Benelüks ülkeleri, İngiltere ve Fransa'da görüleceği sanılıyor.

Science et Vie, Haziran 1999, resim s. 50 üst
Occupational Medicine, J. LaDout, Lange Publ., 1990

Selçuk Alsan

Otomobil Tamircileri Tehlikede

Fransa'da Indre-et-Loire'da bulunan 20 000 oto tamircisi üzerinde yapılan bir anketin sonuçlarına göre bu kişilerde akciğer kanseri artıyor; bu artış, amyantın (asbest) dokularda yaptığı tahribe bağlanıyor. Bu sonuç Fransa Ulusal Güvenlik ve Araştırma Enstitüsü (INRS) tarafından İş Güvenliği (Travail-Sécurité) dergisinin son sayısında yayımlandı. Yazıda "oto

tamircilerinde amyant tehlikesine yeteri kadar önem verilmediği" vurgulanıyor. INRS şu noktaya açıklık getiriyor: "Otomobillerde amyant (asbest) yalnız fren balatalarında değil, alternatörlerde, motoru başlatan sistemlerde (demarör) ve amyant temeline dayanan eklemlerde de bulunuyor".

Science et Vie, Temmuz 1999

Selçuk Alsan

Şişmanların Aldanışı



Şişmanlığın mucize ilacı gibi tanıtılan Orlistat (Xenical), beklenen sonuçları vermedi. Bağımsız ilaç endüstrisi dergisi Prescrire'e göre bu ilaç, şişmanlığa bağlı kalp-damar hastalıkları riskini azaltmıyor. En azından bunun için kullanılan diğer ilaçlardan daha etkili değil. Orlistat, pankreasın salgıladığı ve yağların sindirilmesini sağlayan lipaz enziminin etkisini önüyor. Bu da bağırsaktan yağ emilimini % 30 azaltıyor. Ancak fazla yağlı yemeklerle birlikte Orlistat alınması şiddetli ishal ve karın ağrıları yapıyor. Üstelik meme kanseri riskini artırıyor. Bütün bunlara karşı sağlayabildiğiysa, yılda ancak 3.5 kg kilo kaybı.

Science et Vie, Haziran 1999, resim s. 50 üst

Selçuk Alsan

Sporun Tehlikeleri

Spor sağlık için yararlıdır; fakat spor yapmanın tehlikeleri de vardır: Fransa'da Ulusal Sağlık Sigortaları Sandığı'nın yaptığı bir ankete göre, 10-24 yaşındaki gençlerin uğradığı kazaların % 44'ü spora bağlı. Bu spor kazalarının % 80'i bir doktora başvurmayı gerektirmiş. Kazaların üçte biri futboldan kaynaklanıyor. Bunu % 19'la diğer top oyunları ve takımla oynanan oyunlar izliyor. Otomobil sporlarıysa az yapılıyor ve kazaların ancak % 0.5'inden sorumlu oluyor. Buna karşın en tehlikeli olan da otomobil kazaları; hastaneye yatmada otomobil kazaları ön sırada yer alıyor.

Science et Vie, Haziran 1999

Selçuk Alsan



Amyant Ölümleri

British Journal of Cancer'de yayımlanan bir çalışmaya göre Avrupa'da amyant (asbest) bugünden 2035'e kadar 250 000 ölüme neden olacak. Öleceklerin çoğuysa, amyantla çalışan işçiler. Amyant, hidrate silikat liflerinden oluşan bir mineral. Bu mineral, çevreden gelen tehlikelerin ön sıralarında yer alır. Bazı kayalarda doğal olarak bulunan amyant lifleri, doğal erozyonlar sonucu ve amyant-çimento borulardan içme sularına girerler. Bölgedeki kayaların bileşimine ve kullanılan borulara göre, içme suyunda litrede 1 milyon ile 10 milyar arasında amyant lifi bulunur. Asbest, 3000'den fazla endüstri ürününde bulunuyor. Bu yüzyılın başından beri, madenlerden 30 milyon ton amyant çıkartıldı. Bugünse, birçok ülkede amyant madenciliği ve amyant kullanılması yasaklandı. İçme suyuyla alınan amyantın mide-bağırsak ve boşaltma-üreme sisteminde kanser yapıp yapmadığı halen tartışmalı. Fakat akciğerlerle solunan amyantın bir kanserojen olduğu kesin. Özellikle amyant madeninde çalışanlar, tersane ve inşaat işçileri, amyantın etkisine açıktırlar. 1940 ile 1960 arası 8-11 milyon tersane işçisinde ölümlerin % 50'si akciğer kanseri veya amyanta bağlı hastalıklardan. Amyant liflerinin solunması üç çeşit hastalık yapar: Akciğerlerde asbestozis denilen toz hastalığı (akciğerlerin bağ doku artışıyla fibrozertleşmesi), akciğer kanseri ve akciğer zarı (plevra) ve karın iç zarında (periton) mezotelyom denilen kanserler. Amyant yalnız işçiler değil, diğer insanlar için de tehlikeli: Evler ve okullarda, izolasyon maddesi ola-

rak kullanılan amyant, taşıt park yerlerinin ve oyun alanlarının döşenmesindeki amyant, fren balatalarındaki amyant, besinlerdeki amyant vb. Kentlerin açık havasında, binaların içindekinden daha fazla amyant lifi bulunur. Mezotelyum kanseri olanların % 75'i amyanta maruz kalmıştır. Amyant soluyanlarda akciğer kanseri riski 5 kat artar. Kişi aynı zamanda sigara içiyorsa bu risk 20-90 kata kadar çıkar. Amyanta maruz kalışla kanser arasında ortalama 20 yıl geçer. Amyanttan etkilenmiş 20 milyon insan-



dan 75 000 ila 300 000'inin gelecek 50 yılda kanser olacağı hesaplanıyor. Tersane işçilerinin % 10-18'i asbestozisten ölüyor. ABD'de amyant-çimentodan su ve kanalizasyon künklerinden toplam uzunluğu 160 000 km'yi buluyor. Fakat araştırmalar, kanser vakalarında buna bağlı bir artış saptayamadı. Ancak bir kontrol grubu olmadığı ve besinlerdeki amyant da dikkate alınmadığı için bu araştırmaların güvenilirliğinden kuşku duyuluyor. Amyantın kanser yapıcı olduğu 20, mezotelyom yaptığıysa ancak 30 yıl sonra anlaşılabilir. Amyanta bağlı ölümlerin özellikle Benelüks ülkeleri, İngiltere ve Fransa'da görüleceği sanılıyor.

Science et Vie, Haziran 1999, Occupational Medicine, J. LaDout, Lange Publ., 1990

Selçuk Alsan

Otomobil Tamircileri Tehlikede

Fransa'da Indre-et-Loire'da bulunan 20 000 oto tamircisi üzerinde yapılan bir anketin sonuçlarına göre bu kişilerde akciğer kanseri artıyor; bu artış, amyantın (asbest) dokularda yaptığı tahribe bağlanıyor. Bu sonuç Fransa Ulusal Güvenlik ve Araştırma Enstitüsü (INRS) tarafından İş Güvenliği (Travail-Sécurité) dergisinin son sayısında yayımlandı. Yazıda "oto

tamircilerinde amyant tehlikesine yeteri kadar önem verilmediği" vurgulanıyor. INRS şu noktaya açıklık getiriyor: "Otomobillerde amyant (asbest) yalnız fren balatalarında değil, alternatörlerde, motoru başlatan sistemlerde (demarör) ve amyant temeline dayanan eklemlerde de bulunuyor".

Science et Vie, Temmuz 1999

Selçuk Alsan

Şişmanların Aldanışı



Şişmanlığın mucize ilacı gibi tanıtılan Orlistat (Xenical), beklenen sonuçları vermedi. Bağımsız ilaç endüstrisi dergisi Prescrire'e göre bu ilaç, şişmanlığa bağlı kalp-damar hastalıkları riskini azaltmıyor. En azından bunun için kullanılan diğer ilaçlardan daha etkili değil. Orlistat, pankreasın salgıladığı ve yağların sindirilmesini sağlayan lipaz enziminin etkisini önüyor. Bu da bağırsaktan yağ emilimini % 30 azaltıyor. Ancak fazla yağlı yemeklerle birlikte Orlistat alınması şiddetli ishal ve karın ağrıları yapıyor. Üstelik meme kanseri riskini arttırıyor. Bütün bunlara karşı sağlayabildiğiysa, yılda ancak 3.5 kg kilo kaybı.

Science et Vie, Haziran 1999, resim s. 50 üst

Selçuk Alsan

Sporun Tehlikeleri

Spor sağlık için yararlıdır; fakat spor yapmanın tehlikeleri de vardır: Fransa'da Ulusal Sağlık Sigortaları Sandığı'nın yaptığı bir ankete göre, 10-24 yaşındaki gençlerin uğradığı kazaların % 44'ü spora bağlı. Bu spor kazalarının % 80'i bir doktora başvurmayı gerektirmiş. Kazaların üçte biri futboldan kaynaklanıyor. Bunu % 19'la diğer top oyunları ve takımla oynanan oyunlar izliyor. Otomobil sporlarıysa az yapılıyor ve kazaların ancak % 0.5'inden sorumlu oluyor. Buna karşın en tehlikeli olan da otomobil kazaları; hastaneye yatmada otomobil kazaları ön sırada yer alıyor.

Science et Vie, Haziran 1999

Selçuk Alsan



Gen Hırsız Virüsler

Amerikalı bir araştırmacı, virüslerin, bakterilerden gen çalarak yeni patojenlere (hastalık yapıcı organizma) dönüşebildiklerini öne sürdü. California'nın Rosemead kentindeki Karmaşık Bulaşıcı Hastalıklar Araştırma Merkezi'nin kurucusu John Martin, Kronik Yorgunluk Sendromu (ME) bulunan bir kadından aldığı virüs örneğinde tam 50 değişik bakteri genine rastlamış. Araştırmacı, elindeki örneğin bakterilerle virüsler arasındaki duvarı aşabilmiş olduğunu söylerken, başka virologlar, yeni deneyler yapılmadan bu konuda kesin bir şey söylenemeyeceğini vurguluyorlar.

Martin, araştırma kurumunu, süregelen yorgunluk gibi belli bir nedene bağlanamayan hastalıkları incelemek amacıyla kurmuş. Hastalarının birinden aldığı kan örneğinden, herpes benzeri bir virüs çıkarmış ve virüsün DNA'sını enzimlerle parçalara ayırmış. Örnekteki DNA dizilimlerini, ABD Sağlık Bakanlığı'na arşivlenen örneklerle karşılaştırdığında, Afrikalı yeşil maymunlara hastalık aşılayan

bir sitomegalovirüse şaşılabileceği derecede benzediğini saptamış. Ancak örnek parçalarda farklı bakteri türlerine ait düzinelerle gene de rastlamış. İşin daha da şaşılabileceği yanı, bu genlerin, fotosentez, nitrojen tutma, bakteri hücre zarı yapımı gibi virüsün hiçbir işine yaramayacak işlevlere sahip bulunmaları. Bununla birlikte araştırmacı, virüsün pekala kendini tehlikeli bir patojen haline getirecek zararlı genler de çalabileceğini vurguluyor.

Bazı virüslerin, bulaştıkları hayvanlardan DNA çaldıkları biliniyor. Ancak insanları hastalandıran bir virüsün, bakterilerden gen alabilmesi için bakterileri de hastalandırması gerekiyor. Savını sürdürebilmek için Martin, şimdi elindeki virüsün bakterilere de bulaşabileceğini kanıtlamaya çalışıyor. Bu kanıt ortaya çıkmadan, virologların çoğu, Martin'in açıkladığı sonuçların, örnek virüs parçalarını tuttuğu kültürlere bakteri bulaşmış olmasıyla ilgili olduğuna inanma eğiliminde.

New Scientist, 17 Temmuz 1999



Dev Bakteriler

Dünyanın en büyük bakterileri, Güney Afrika deniz sahanlığında bulundu. Namibya kıyısı açıklarında bulunan bakteri hücreleri bir meyve sineğinin kafasından daha büyük. Buluşun sahibi, Almanya'nın Bremen kentindeki Max Planck Deniz Mikrobiyoloji Enstitüsü'nden Heide Schulz başkanlığındaki bir araştırma ekibi. Dev mikroorganizmalardan bazılarının boyutları, bir milimetreye yakın. Araştırmacılar, bakteriye Thiomargarita Namibiensis (İTALIK) adını verdiler. Anlamı: "Namibya'nın Kükürt İncileri". Nedeniyse hücrelerin içinde bulunan ve onları pırlı pırlı gösteren kükürt zerrecikleri.

Bakteri kolonileri, deniz dibinde çok az oksijen bulunan kükürtlü tortul tabakalarda yaşıyorlar. Yaşamları için gerekli enerjiyi, dip akıntıları tortul tabakayı dalgalandırdığında üstlerindeki suda bulunan azot bileşiklerini depolayarak sağlıyorlar. Bunları kükürt bileşimlerini oksidize etmek için kullanıyorlar. Hücreler de buna göre biçimlenmiş. Her hücrenin çok büyük bir bölümü bir boşluktan oluşuyor. Bakteri bu boşluğa azot bileşiklerini dolduruyor. Yaşamı için deposunu yılda en fazla 10 kez doldurması yeterli. Bu sayede sakin tortul tabakada uzun süreler yaşıyorlar.

Bakteriler oldukça da çetin ceviz. Alman araştırmacılar, iki yıl kapalı kalmış, üstelik fazla azot bileşimi içermeyen şişelerde bile canlı "Kükürt İncileri"ne rastlamışlar.

New Scientist, 24 Nisan 1999

Fransa Genom Alanında Hamleye Hazırlanıyor

ABD'de bazı özel firmalarla, başını İngiltere'nin çektiği bir uluslararası konsorsiyum, insan gen haritasını (genom) tamamlamak için sürdürdükleri yarışın son turlarını koşarken, bu alanda hayli geri kalmış olan Fransa, aradaki açığı kapatmak için hamle yapmaya hazırlanıyor.

Hükümet yetkilileri, ülkenin yalnızca 46 milyon dolar tutan genom araştırma bütçesinin, önümüzdeki yıl % 50 arttırılacağını açıkladılar. Sağlanan yeni fonlarla, en az dört ye-

ni gen araştırma merkezinin kurulması planlanıyor. Bugünse Fransa da "genopol" denilen bu merkezlerden yalnızca bir tane var. Kuruluş, Paris'in Evry adlı banliyösünde.

Fransa'nın 2000 yılı taslak bütçesinin bilimsel harcamalar bölümünde ayrıca, resmi araştırma kurumlarıyla, bu alanda çalışan özel firmalar arasında konsorsiyumlar oluşturulması için çağrıda bulunuluyor. Bu işbirliğinin yıllık genom araştırma harcamalarını yılda 150 milyon dolar düzeyine çı-

karması bekleniyor.

Gerçi Fransız Parlamentosu'nun 2000 bütçesindeki araştırma harcamalarını makaslaması olasılığı da var. Ancak Fransız genom programının danışma konseyi başkanı moleküler biyolog Pierre Chambon, önemli bir hamleye yardımcı olacak parasal destek konusunda umutlu. "Önemli olan" diyor, "bilimsel alandaki çabaların da programı yeterli ölçüde desteklemesi."

Science, 16 Temmuz, 1999

Gen Hırsız Virüsler

Amerikalı bir araştırmacı, virüslerin, bakterilerden gen çalarak yeni patojenlere (hastalık yapıcı organizma) dönüşebildiklerini öne sürdü. California'nın Rosemead kentindeki Karmaşık Bulaşıcı Hastalıklar Araştırma Merkezi'nin kurucusu John Martin, Kronik Yorgunluk Sendromu (ME) bulunan bir kadından aldığı virüs örneğinde tam 50 değişik bakteri genine rastlamış. Araştırmacı, elindeki örneğin bakterilerle virüsler arasındaki duvarı aşabilmiş olduğunu söylerken, başka virologlar, yeni deneyler yapılmadan bu konuda kesin bir şey söylenemeyeceğini vurguluyorlar.

Martin, araştırma kurumunu, süregelen yorgunluk gibi belli bir nedene bağlanamayan hastalıkları incelemek amacıyla kurmuş. Hastalarının birinden aldığı kan örneğinden, herpes benzeri bir virüs çıkarmış ve virüsün DNA'sını enzimlerle parçalara ayırmış. Örnekteki DNA dizilimlerini, ABD Sağlık Bakanlığı'na arşivlenen örneklerle karşılaştırdığında, Afrikalı yeşil maymunlara hastalık aşılayan

bir sitomegalovirüse şaşılabileceği derecede benzediğini saptamış. Ancak örnek parçalarda farklı bakteri türlerine ait düzinelerle gene de rastlamış. İşin daha da şaşılabileceği yanı, bu genlerin, fotosentez, nitrojen tutma, bakteri hücre zarı yapımı gibi virüsün hiçbir işine yaramayacak işlevlere sahip bulunmaları. Bununla birlikte araştırmacı, virüsün pekala kendini tehlikeli bir patojen haline getirecek zararlı genler de çalabileceğini vurguluyor.

Bazı virüslerin, bulaştıkları hayvanlardan DNA çaldıkları biliniyor. Ancak insanları hastalandıran bir virüsün, bakterilerden gen alabilmesi için bakterileri de hastalandırması gerekiyor. Savını sürdürebilmek için Martin, şimdi elindeki virüsün bakterilere de bulaşabileceğini kanıtlamaya çalışıyor. Bu kanıt ortaya çıkmadan, virologların çoğu, Martin'in açıkladığı sonuçların, örnek virüs parçalarını tuttuğu kültürlere bakteri bulaşmış olmasıyla ilgili olduğuna inanma eğiliminde.

New Scientist, 17 Temmuz 1999



Dev Bakteriler

Dünyanın en büyük bakterileri, Güney Afrika deniz sahanlığında bulundu. Namibya kıyısı açıklarında bulunan bakteri hücreleri bir meyve sineğinin kafasından daha büyük. Buluşun sahibi, Almanya'nın Bremen kentindeki Max Planck Deniz Mikrobiyoloji Enstitüsü'nden Heide Schulz başkanlığındaki bir araştırma ekibi. Dev mikroorganizmalardan bazılarının boyutları, bir milimetreye yakın. Araştırmacılar, bakteriye Thiomargarita Namibiensis (İTALIK) adını verdiler. Anlamı: "Namibya'nın Kükürt İncileri". Nedeniyse hücrelerin içinde bulunan ve onları pırl pırl gösteren kükürt zerrecikleri.

Bakteri kolonileri, deniz dibinde çok az oksijen bulunan kükürtlü tortul tabakalarda yaşıyorlar. Yaşamları için gerekli enerjiyi, dip akıntıları tortul tabakayı dalgalandırdığında üstlerindeki suda bulunan azot bileşiklerini depolayarak sağlıyorlar. Bunları kükürt bileşimlerini oksidize etmek için kullanıyorlar. Hücreler de buna göre biçimlenmiş. Her hücrenin çok büyük bir bölümü bir boşluktan oluşuyor. Bakteri bu boşluğa azot bileşiklerini dolduruyor. Yaşamı için deposunu yılda en fazla 10 kez doldurması yeterli. Bu sayede sakin tortul tabakada uzun süreler yaşıyorlar.

Bakteriler oldukça da çetin ceviz. Alman araştırmacılar, iki yıl kapalı kalmış, üstelik fazla azot bileşimi içermeyen şişelerde bile canlı "Kükürt İncileri"ne rastlamışlar.

New Scientist, 24 Nisan 1999

Fransa Genom Alanında Hamleye Hazırlanıyor

ABD'de bazı özel firmalarla, başını İngiltere'nin çektiği bir uluslararası konsorsiyum, insan gen haritasını (genom) tamamlamak için sürdürdükleri yarışın son turlarını koşarken, bu alanda hayli geri kalmış olan Fransa, aradaki açığı kapatmak için hamle yapmaya hazırlanıyor.

Hükümet yetkilileri, ülkenin yalnızca 46 milyon dolar tutan genom araştırma bütçesinin, önümüzdeki yıl % 50 arttırılacağını açıkladılar. Sağlanan yeni fonlarla, en az dört ye-

ni gen araştırma merkezinin kurulması planlanıyor. Bugünse Fransa da "genopol" denilen bu merkezlerden yalnızca bir tane var. Kuruluş, Paris'in Evry adlı banliyösünde.

Fransa'nın 2000 yılı taslak bütçesinin bilimsel harcamalar bölümünde ayrıca, resmi araştırma kurumlarıyla, bu alanda çalışan özel firmalar arasında konsorsiyumlar oluşturulması için çağrıda bulunuluyor. Bu işbirliğinin yıllık genom araştırma harcamalarını yılda 150 milyon dolar düzeyine çı-

karması bekleniyor.

Gerçi Fransız Parlamentosu'nun 2000 bütçesindeki araştırma harcamalarını makaslaması olasılığı da var. Ancak Fransız genom programının danışma konseyi başkanı moleküler biyolog Pierre Chambon, önemli bir hamleye yardımcı olacak parasal destek konusunda umutlu. "Önemli olan" diyor, "bilimsel alandaki çabaların da programı yeterli ölçüde desteklemesi."

Science, 16 Temmuz, 1999

Gen Hırsız Virüsler

Amerikalı bir araştırmacı, virüslerin, bakterilerden gen çalarak yeni patojenlere (hastalık yapıcı organizma) dönüşebildiklerini öne sürdü. California'nın Rosemead kentindeki Karmaşık Bulaşıcı Hastalıklar Araştırma Merkezi'nin kurucusu John Martin, Kronik Yorgunluk Sendromu (ME) bulunan bir kadından aldığı virüs örneğinde tam 50 değişik bakteri genine rastlamış. Araştırmacı, elindeki örneğin bakterilerle virüsler arasındaki duvarı aşabilmiş olduğunu söylerken, başka virologlar, yeni deneyler yapılmadan bu konuda kesin bir şey söylenemeyeceğini vurguluyorlar.

Martin, araştırma kurumunu, süregelen yorgunluk gibi belli bir nedene bağlanamayan hastalıkları incelemek amacıyla kurmuş. Hastalarının birinden aldığı kan örneğinden, herpes benzeri bir virüs çıkarmış ve virüsün DNA'sını enzimlerle parçalara ayırmış. Örnekteki DNA dizilimlerini, ABD Sağlık Bakanlığı'na arşivlenen örneklerle karşılaştırdığında, Afrikalı yeşil maymunlara hastalık aşılayan

bir sitomegalovirüse şaşılabileceği derecede benzediğini saptamış. Ancak örnek parçalarda farklı bakteri türlerine ait düzinelerle gene de rastlamış. İşin daha da şaşılabileceği yanı, bu genlerin, fotosentez, nitrojen tutma, bakteri hücre zarı yapımı gibi virüsün hiçbir işine yaramayacak işlevlere sahip bulunmaları. Bununla birlikte araştırmacı, virüsün pekala kendini tehlikeli bir patojen haline getirecek zararlı genler de çalabileceğini vurguluyor.

Bazı virüslerin, bulaştıkları hayvanlardan DNA çaldıkları biliniyor. Ancak insanları hastalandıran bir virüsün, bakterilerden gen alabilmesi için bakterileri de hastalandırması gerekiyor. Savını sürdürebilmek için Martin, şimdi elindeki virüsün bakterilere de bulaşabileceğini kanıtlamaya çalışıyor. Bu kanıt ortaya çıkmadan, virologların çoğu, Martin'in açıkladığı sonuçların, örnek virüs parçalarını tuttuğu kültürlere bakteri bulaşmış olmasıyla ilgili olduğuna inanma eğiliminde.

New Scientist, 17 Temmuz 1999



Dev Bakteriler

Dünyanın en büyük bakterileri, Güney Afrika deniz sahanlığında bulundu. Namibya kıyısı açıklarında bulunan bakteri hücreleri bir meyve sineğinin kafasından daha büyük. Buluşun sahibi, Almanya'nın Bremen kentindeki Max Planck Deniz Mikrobiyoloji Enstitüsü'nden Heide Schulz başkanlığındaki bir araştırma ekibi. Dev mikroorganizmalardan bazılarının boyutları, bir milimetreye yakın. Araştırmacılar, bakteriye Thiomargarita Namibiensis (İTALIK) adını verdiler. Anlamı: "Namibya'nın Kükürt İncileri". Nedeniyse hücrelerin içinde bulunan ve onları pırlıl pırlıl gösteren kükürt zerrecikleri.

Bakteri kolonileri, deniz dibinde çok az oksijen bulunan kükürtlü tortul tabakalarda yaşıyorlar. Yaşamları için gerekli enerjiyi, dip akıntıları tortul tabakayı dalgalandırdığında üstlerindeki suda bulunan azot bileşiklerini depolayarak sağlıyorlar. Bunları kükürt bileşimlerini oksidize etmek için kullanıyorlar. Hücreler de buna göre biçimlenmiş. Her hücrenin çok büyük bir bölümü bir boşluktan oluşuyor. Bakteri bu boşluğa azot bileşiklerini dolduruyor. Yaşamı için deposunu yılda en fazla 10 kez doldurması yeterli. Bu sayede sakin tortul tabakada uzun süreler yaşıyorlar.

Bakteriler oldukça da çetin ceviz. Alman araştırmacılar, iki yıl kapalı kalmış, üstelik fazla azot bileşimi içermeyen şişelerde bile canlı "Kükürt İncileri"ne rastlamışlar.

New Scientist, 24 Nisan 1999

Fransa Genom Alanında Hamleye Hazırlanıyor

ABD'de bazı özel firmalarla, başını İngiltere'nin çektiği bir uluslararası konsorsiyum, insan gen haritasını (genom) tamamlamak için sürdürdükleri yarışın son turlarını koşarken, bu alanda hayli geri kalmış olan Fransa, aradaki açığı kapatmak için hamle yapmaya hazırlanıyor.

Hükümet yetkilileri, ülkenin yalnızca 46 milyon dolar tutan genom araştırma bütçesinin, önümüzdeki yıl % 50 arttırılacağını açıkladılar. Sağlanan yeni fonlarla, en az dört ye-

ni gen araştırma merkezinin kurulması planlanıyor. Bugünse Fransa da "genopol" denilen bu merkezlerden yalnızca bir tane var. Kuruluş, Paris'in Evry adlı banliyösünde.

Fransa'nın 2000 yılı taslak bütçesinin bilimsel harcamalar bölümünde ayrıca, resmi araştırma kurumlarıyla, bu alanda çalışan özel firmalar arasında konsorsiyumlar oluşturulması için çağrıda bulunuluyor. Bu işbirliğinin yıllık genom araştırma harcamalarını yılda 150 milyon dolar düzeyine çı-

karması bekleniyor.

Gerçi Fransız Parlamentosu'nun 2000 bütçesindeki araştırma harcamalarını makaslaması olasılığı da var. Ancak Fransız genom programının danışma konseyi başkanı moleküler biyolog Pierre Chambon, önemli bir hamleye yardımcı olacak parasal destek konusunda umutlu. "Önemli olan" diyor, "bilimsel alandaki çabaların da programı yeterli ölçüde desteklemesi."

Science, 16 Temmuz, 1999

Gen Hırsız Virüsler

Amerikalı bir araştırmacı, virüslerin, bakterilerden gen çalarak yeni patojenlere (hastalık yapıcı organizma) dönüşebildiklerini öne sürdü. California'nın Rosemead kentindeki Karmaşık Bulaşıcı Hastalıklar Araştırma Merkezi'nin kurucusu John Martin, Kronik Yorgunluk Sendromu (ME) bulunan bir kadından aldığı virüs örneğinde tam 50 değişik bakteri genine rastlamış. Araştırmacı, elindeki örneğin bakterilerle virüsler arasındaki duvarı aşabilmiş olduğunu söylerken, başka virologlar, yeni deneyler yapılmadan bu konuda kesin bir şey söylenemeyeceğini vurguluyorlar.

Martin, araştırma kurumunu, süregelen yorgunluk gibi belli bir nedene bağlanamayan hastalıkları incelemek amacıyla kurmuş. Hastalarının birinden aldığı kan örneğinden, herpes benzeri bir virüs çıkarmış ve virüsün DNA'sını enzimlerle parçalara ayırmış. Örnekteki DNA dizilimlerini, ABD Sağlık Bakanlığı'na arşivlenen örneklerle karşılaştırdığında, Afrikalı yeşil maymunlara hastalık aşılayan

bir sitomegalovirüse şaşılabileceği derecede benzediğini saptamış. Ancak örnek parçalarda farklı bakteri türlerine ait düzinelerle gene de rastlamış. İşin daha da şaşılabileceği yanı, bu genlerin, fotosentez, nitrojen tutma, bakteri hücre zarı yapımı gibi virüsün hiçbir işine yaramayacak işlevlere sahip bulunmaları. Bununla birlikte araştırmacı, virüsün pekala kendini tehlikeli bir patojen haline getirecek zararlı genler de çalabileceğini vurguluyor.

Bazı virüslerin, bulaştıkları hayvanlardan DNA çaldıkları biliniyor. Ancak insanları hastalandıran bir virüsün, bakterilerden gen alabilmesi için bakterileri de hastalandırması gerekiyor. Savını sürdürebilmek için Martin, şimdi elindeki virüsün bakterilere de bulaşabileceğini kanıtlamaya çalışıyor. Bu kanıt ortaya çıkmadan, virologların çoğu, Martin'in açıkladığı sonuçların, örnek virüs parçalarını tuttuğu kültürlere bakteri bulaşmış olmasıyla ilgili olduğuna inanma eğiliminde.

New Scientist, 17 Temmuz 1999



Dev Bakteriler

Dünyanın en büyük bakterileri, Güney Afrika deniz sahanlığında bulundu. Namibya kıyısı açıklarında bulunan bakteri hücreleri bir meyve sineğinin kafasından daha büyük. Buluşun sahibi, Almanya'nın Bremen kentindeki Max Planck Deniz Mikrobiyoloji Enstitüsü'nden Heide Schulz başkanlığındaki bir araştırma ekibi. Dev mikroorganizmalardan bazılarının boyutları, bir milimetreye yakın. Araştırmacılar, bakteriye Thiomargarita Namibiensis (İTALIK) adını verdiler. Anlamı: "Namibya'nın Kükürt İncileri". Nedeniyse hücrelerin içinde bulunan ve onları pırlı pırlı gösteren kükürt zerrecikleri.

Bakteri kolonileri, deniz dibinde çok az oksijen bulunan kükürtlü tortul tabakalarda yaşıyorlar. Yaşamları için gerekli enerjiyi, dip akıntıları tortul tabakayı dalgalandırdığında üstlerindeki suda bulunan azot bileşiklerini depolayarak sağlıyorlar. Bunları kükürt bileşimlerini oksidize etmek için kullanıyorlar. Hücreler de buna göre biçimlenmiş. Her hücrenin çok büyük bir bölümü bir boşluktan oluşuyor. Bakteri bu boşluğa azot bileşiklerini dolduruyor. Yaşamı için deposunu yılda en fazla 10 kez doldurması yeterli. Bu sayede sakin tortul tabakada uzun süreler yaşıyorlar.

Bakteriler oldukça da çetin ceviz. Alman araştırmacılar, iki yıl kapalı kalmış, üstelik fazla azot bileşimi içermeyen şişelerde bile canlı "Kükürt İncileri"ne rastlamışlar.

New Scientist, 24 Nisan 1999

Fransa Genom Alanında Hamleye Hazırlanıyor

ABD'de bazı özel firmalarla, başını İngiltere'nin çektiği bir uluslararası konsorsiyum, insan gen haritasını (genom) tamamlamak için sürdürdükleri yarışın son turlarını koşarken, bu alanda hayli geri kalmış olan Fransa, aradaki açığı kapatmak için hamle yapmaya hazırlanıyor.

Hükümet yetkilileri, ülkenin yalnızca 46 milyon dolar tutan genom araştırma bütçesinin, önümüzdeki yıl % 50 arttırılacağını açıkladılar. Sağlanan yeni fonlarla, en az dört ye-

ni gen araştırma merkezinin kurulması planlanıyor. Bugünse Fransa da "genopol" denilen bu merkezlerden yalnızca bir tane var. Kuruluş, Paris'in Evry adlı banliyösünde.

Fransa'nın 2000 yılı taslak bütçesinin bilimsel harcamalar bölümünde ayrıca, resmi araştırma kurumlarıyla, bu alanda çalışan özel firmalar arasında konsorsiyumlar oluşturulması için çağrıda bulunuluyor. Bu işbirliğinin yıllık genom araştırma harcamalarını yılda 150 milyon dolar düzeyine çı-

karması bekleniyor.

Gerçi Fransız Parlamentosu'nun 2000 bütçesindeki araştırma harcamalarını makaslaması olasılığı da var. Ancak Fransız genom programının danışma konseyi başkanı moleküler biyolog Pierre Chambon, önemli bir hamleye yardımcı olacak parasal destek konusunda umutlu. "Önemli olan" diyor, "bilimsel alandaki çabaların da programı yeterli ölçüde desteklemesi."

Science, 16 Temmuz, 1999

Gen Hırsız Virüsler

Amerikalı bir araştırmacı, virüslerin, bakterilerden gen çalarak yeni patojenlere (hastalık yapıcı organizma) dönüşebildiklerini öne sürdü. California'nın Rosemead kentindeki Karmaşık Bulaşıcı Hastalıklar Araştırma Merkezi'nin kurucusu John Martin, Kronik Yorgunluk Sendromu (ME) bulunan bir kadından aldığı virüs örneğinde tam 50 değişik bakteri genine rastlamış. Araştırmacı, elindeki örneğin bakterilerle virüsler arasındaki duvarı aşabilmiş olduğunu söylerken, başka virologlar, yeni deneyler yapılmadan bu konuda kesin bir şey söylenemeyeceğini vurguluyorlar.

Martin, araştırma kurumunu, süregelen yorgunluk gibi belli bir nedene bağlanamayan hastalıkları incelemek amacıyla kurmuş. Hastalarının birinden aldığı kan örneğinden, herpes benzeri bir virüs çıkarmış ve virüsün DNA'sını enzimlerle parçalara ayırmış. Örnekteki DNA dizilimlerini, ABD Sağlık Bakanlığı'na arşivlenen örneklerle karşılaştırdığında, Afrikalı yeşil maymunlara hastalık aşılayan

bir sitomegalovirüse şaşılabileceği derecede benzediğini saptamış. Ancak örnek parçalarda farklı bakteri türlerine ait düzinelerle gene de rastlamış. İşin daha da şaşılabilecek yanı, bu genlerin, fotosentez, nitrojen tutma, bakteri hücre zarı yapımı gibi virüsün hiçbir işine yaramayacak işlevlere sahip bulunmaları. Bununla birlikte araştırmacı, virüsün pekala kendini tehlikeli bir patojen haline getirecek zararlı genler de çalabileceğini vurguluyor.

Bazı virüslerin, bulaştıkları hayvanlardan DNA çaldıkları biliniyor. Ancak insanları hastalandıran bir virüsün, bakterilerden gen alabilmesi için bakterileri de hastalandırması gerekiyor. Savını sürdürebilmek için Martin, şimdi elindeki virüsün bakterilere de bulaşabileceğini kanıtlamaya çalışıyor. Bu kanıt ortaya çıkmadan, virologların çoğu, Martin'in açıkladığı sonuçların, örnek virüs parçalarını tuttuğu kültürlerde bakteri bulaşmış olmasıyla ilgili olduğuna inanma eğiliminde.

New Scientist, 17 Temmuz 1999



Dev Bakteriler

Dünyanın en büyük bakterileri, Güney Afrika deniz sahanlığında bulundu. Namibya kıyısı açıklarında bulunan bakteri hücreleri bir meyve sineğinin kafasından daha büyük. Buluşun sahibi, Almanya'nın Bremen kentindeki Max Planck Deniz Mikrobiyoloji Enstitüsü'nden Heide Schulz başkanlığındaki bir araştırma ekibi. Dev mikroorganizmalardan bazılarının boyutları, bir milimetreye yakın. Araştırmacılar, bakteriye Thiomargarita Namibiensis (İTALİK) adını verdiler. Anlamı: "Namibya'nın Kükürt İncileri". Nedeniyse hücrelerin içinde bulunan ve onları pırlıl pırlıl gösteren kükürt zerrecikleri.

Bakteri kolonileri, deniz dibinde çok az oksijen bulunan kükürtlü tortul tabakalarda yaşıyorlar. Yaşamları için gerekli enerjiyi, dip akıntıları tortul tabakayı dalgalandırdığında üstlerindeki suda bulunan azot bileşiklerini depolayarak sağlıyorlar. Bunları kükürt bileşimlerini oksidize etmek için kullanıyorlar. Hücreler de buna göre biçimlenmiş. Her hücrenin çok büyük bir bölümü bir boşluktan oluşuyor. Bakteri bu boşluğa azot bileşiklerini dolduruyor. Yaşamı için deposunu yılda en fazla 10 kez doldurması yeterli. Bu sayede sakin tortul tabakada uzun süreler yaşıyorlar.

Bakteriler oldukça da çetin ceviz. Alman araştırmacılar, iki yıl kapalı kalmış, üstelik fazla azot bileşimi içermeyen şişelerde bile canlı "Kükürt İncileri"ne rastlamışlar.

New Scientist, 24 Nisan 1999

Fransa Genom Alanında Hamleye Hazırlanıyor

ABD'de bazı özel firmalarla, başını İngiltere'nin çektiği bir uluslararası konsorsiyum, insan gen haritasını (genom) tamamlamak için sürdürdükleri yarışın son turlarını koşarken, bu alanda hayli geri kalmış olan Fransa, aradaki açığı kapatmak için hamle yapmaya hazırlanıyor.

Hükümet yetkilileri, ülkenin yalnızca 46 milyon dolar tutan genom araştırma bütçesinin, önümüzdeki yıl % 50 arttırılacağını açıkladılar. Sağlanan yeni fonlarla, en az dört ye-

ni gen araştırma merkezinin kurulması planlanıyor. Bugünse Fransa da "genopol" denilen bu merkezlerden yalnızca bir tane var. Kuruluş, Paris'in Evry adlı banliyösünde.

Fransa'nın 2000 yılı taslak bütçesinin bilimsel harcamalar bölümünde ayrıca, resmi araştırma kurumlarıyla, bu alanda çalışan özel firmalar arasında konsorsiyumlar oluşturulması için çağrıda bulunuluyor. Bu işbirliğinin yıllık genom araştırma harcamalarını yılda 150 milyon dolar düzeyine çı-

karması bekleniyor.

Gerçi Fransız Parlamentosu'nun 2000 bütçesindeki araştırma harcamalarını makaslaması olasılığı da var. Ancak Fransız genom programının danışma konseyi başkanı moleküler biyolog Pierre Chambon, önemli bir hamleye yardımcı olacak parasal destek konusunda umutlu. "Önemli olan" diyor, "bilimsel alandaki çabaların da programı yeterli ölçüde desteklemesi."

Science, 16 Temmuz, 1999

Denizde Ses Kirliliği

Amerikalı araştırmacılar, okyanuslardaki ses kirliliğinin tehlikeli boyutlara vardığı görüşündeler. Temel etmen, sesin su içinde, havadakinden beş kat hızlı yol alması ve çok daha büyük uzaklıklara erişebilmesi. Araştırmacılar, bu sürecin deniz canlılarını son derece olumsuz etkileyeceğini düşünüyorlar; çünkü pek çoğu, yiyecek, eş, hatta yön ve yol bulmak için sestten yararlanıyorlar. ABD Ulusal Kaynakları Koruma Konseyi yetkililerine göre gemilerden gelen sonar dalgaları, deniz kuvvetlerince gerçekleştirilen tatbikatlar, ses dalgaları yayan şamandıralar ve hatta bilimsel deneyler, deniz canlılarını tehdit ediyor. Araştırmacılara göre, ivedi önlem alınmaması halinde "çevresel bir deniz kazası" kaçınılmaz olacak. Kurumun önerdiği önlemlerin başında "sessiz gemi" teknolojisi geliyor.

Science, 22 Temmuz 1999

Keskin Gözler

Mantis karideslerinin, seyredenlerin gözlerini okşayan renk ve biçimleri var. Ama biyologları en çok şaşırtan özellikleri, bunların başkalarını nasıl gördükleri. Avustralyalı araştırmacılar, bu karideslerin kutuplanmış ışığı (ışık



dalgalarının salındığı düzlemi) gördüklerini saptadılar. Brisbane'deki Queensland Üniversitesi deniz biyologlarına göre bu hayvanların bedenlerinde de kutuplanmış örüntüler var. Bunların kendi türdeşlerine çok çarpıcı biçimlerde görüneceğini belirten araştırmacılar, "asıl işlevleri, düşman korkutmak gibi; ama eşlere çekici görünmek için de kullanılabilir" diyorlar.

New Scientist, 17 Temmuz 1999

Çabuk Giyinmenin Yararları



Hareme gizlice sızmak isteyen bir Kazanova'nın yapacağı en kolay şey, herhalde etek giymek. Ahtapot ve mürekkep balıklarının akrabası olan dev kalamarların (*Sepia apama*) erkekleri de aynen böyle düşünüyor olmalı. Eşlerinin başında nöbet tutan öteki erkeklerin yanından geçebilmek için kısa bir süre için de olsa travesti kılığına giriyor. Dev kalamarlar ve akrabalarının kılık değiştirme konusundaki ustalıkları zaten biliniyor. Bu usta oyuncular, düşmanlarına yem olmamak için renklerini, bedenlerinin biçimini, hatta dokularını anında değiştirebiliyorlar. Aynı hayvanlar, hünerlerinden birbirlerine çekici görünmek için de yararlanıyorlar. Örneğin erkek dev kalamarlar, görece renksiz dişileri etkileyebilmek için zebra gibi siyah-beyaz çizgili desenlere bürünebiliyorlar. Bu aldatma işini en ustalık ve dikkatli biçimde yapmaları gereken zamansa, "bekar" erkeklerin, rakiplerinin eşleriyle oynamak istedikleri toplu çiftleşme mevsimleri. Avustralya çevresinde yaşayan dev kalamarlar, zaman zaman kıtanın güneyinde Spencer Körfezi'ndeki sığ kayalıklara sürüler halinde gelip çiftleşiyorlar. Hayvanların kur yapma yöntemlerini incelemek üzere bölgeye giden araştırmacılar, hiç beklemedikleri davranışlar gözlemişler. Örneğin daha küçük boydaki erkekler, çiftleşen iri erkekle dişisinin yanında yüzüyormuş. Tabii ki "kadın" kılığında!...Erkek dev kalamarların kollarının iki yanında ağ biçiminde uzantılar bulunuyor. Ama küçük boyuttaki erkekler, bunları kollarının içine çekip kendilerini dişiyeye

benzetebiliyorlar. Üstelik dişinin renklerine bürünüp dişi davranışlarını taklit edebiliyorlar.

Büyük erkekler, dişilerini korumak için rakipleriyle kapışadursun, koruma çemberini kamufleajla aşan erkek, dişinin yanına geldiğinde gerçek renklerine dönüyor ve çoğu kez dişinin kalbini çalmayı başarıyor. Rakibini kovan eski eşin geriye dönüp sevgilileri flört halinde yakalaması durumundaysa, çapkın kalamar, yeniden apar topar dişi kılığına giriyor ve kafası karışan erkeğin gazabından kurtuluyor.

Bu kılık değiştirme öylesine ustaca ve hızla yapılıyor ki yalnızca aldatılan eşler değil, ellerinde video kameralarla olayı görüntüleyen deniz biyologları bile hangi dişinin gerçek, hangisinin sahte olduğunu karıştırıyorlar. Araştırmacıların şimdi anlamaya çalıştıkları, çapkın kalamarların değişik bir tür mü, yoksa henüz tam olarak erginleşmemiş erkekler mi olduklarını anlamak. İrileşen kalamarlar arasında bu tür hilelerin görülmeyişini biyologlar, bunların eş bulmak için dolambaçlı yollara gereksinme duymamalarına bağlıyorlar. Çünkü küçük hemcinslerinin aksine dişiler için rakipleriyle daha eşit koşullarda dövüşebiliyorlar.

Araştırmacılar çiftleşme güdüsünün, yetişkin ve genç erkekler arasında evrimsel bir "silahlanma yarışı" başlatmış olabileceğini düşünüyorlar. İri erkekler, sahtekarları belirlemek için daha gelişmiş yöntemler geliştirirken, küçüklerse yakalanmamak için daha mükemmel kılık değiştirme yolları deniyor olabilirler.

New Scientist, 17 Temmuz 1999

Denizde Ses Kirliliği

Amerikalı araştırmacılar, okyanuslardaki ses kirliliğinin tehlikeli boyutlara vardığı görüşündeler. Temel etmen, sesin su içinde, havadakinden beş kat hızlı yol alması ve çok daha büyük uzaklıklara erişebilmesi. Araştırmacılar, bu sürecin deniz canlılarını son derece olumsuz etkileyeceğini düşünüyorlar; çünkü pek çoğu, yiyecek, eş, hatta yön ve yol bulmak için sestten yararlanıyorlar. ABD Ulusal Kaynakları Koruma Konseyi yetkililerine göre gemilerden gelen sonar dalgaları, deniz kuvvetlerince gerçekleştirilen tatbikatlar, ses dalgaları yayan şamandıralar ve hatta bilimsel deneyler, deniz canlılarını tehdit ediyor. Araştırmacılara göre, ivedi önlem alınmaması halinde "çevresel bir deniz kazası" kaçınılmaz olacak. Kurumun önerdiği önlemlerin başında "sessiz gemi" teknolojisi geliyor.

Science, 22 Temmuz 1999

Keskin Gözler

Mantis karideslerinin, seyredenlerin gözlerini okşayan renk ve biçimleri var. Ama biyologları en çok şaşırtan özellikleri, bunların başkalarını nasıl gördükleri. Avustralyalı araştırmacılar, bu karideslerin kutuplanmış ışığı (ışık



dalgalarının salındığı düzlemi) gördüklerini saptadılar. Brisbane'deki Queensland Üniversitesi deniz biyologlarına göre bu hayvanların bedenlerinde de kutuplanmış örüntüler var. Bunların kendi türdeşlerine çok çarpıcı biçimlerde görüneceğini belirten araştırmacılar, "asıl işlevleri, düşman korkutmak gibi; ama eşlere çekici görünmek için de kullanılabilir" diyorlar.

New Scientist, 17 Temmuz 1999

Çabuk Giyinmenin Yararları



Hareme gizlice sızmak isteyen bir Kazanova'nın yapacağı en kolay şey, herhalde etek giymek. Ahtapot ve mürekkep balıklarının akrabası olan dev kalamarların (*Sepia apama*) erkekleri de aynen böyle düşünüyor olmalı. Eşlerinin başında nöbet tutan öteki erkeklerin yanından geçebilmek için kısa bir süre için de olsa travesti kılığına giriyor. Dev kalamarlar ve akrabalarının kılık değiştirme konusundaki ustalıkları zaten biliniyor. Bu usta oyuncular, düşmanlarına yem olmamak için renklerini, bedenlerinin biçimini, hatta dokularını anında değiştirebiliyorlar. Aynı hayvanlar, hünerlerinden birbirlerine çekici görünmek için de yararlanıyorlar. Örneğin erkek dev kalamarlar, görece renksiz dişileri etkileyebilmek için zebra gibi siyah-beyaz çizgili desenlere bürünebiliyorlar. Bu aldatma işini en ustalıkla ve dikkatli biçimde yapmaları gereken zamansa, "bekar" erkeklerin, rakiplerinin eşleriyle oynamak istedikleri toplu çiftleşme mevsimleri. Avustralya çevresinde yaşayan dev kalamarlar, zaman zaman kıtanın güneyinde Spencer Körfezi'ndeki sığ kayalıklara sürüler halinde gelip çiftleşiyorlar. Hayvanların kur yapma yöntemlerini incelemek üzere bölgeye giden araştırmacılar, hiç beklemedikleri davranışlar gözlemişler. Örneğin daha küçük boydaki erkekler, çiftleşen iri erkekle dişisinin yanında yüzüyormuş. Tabii ki "kadın" kılığında!...Erkek dev kalamarların kollarının iki yanında ağ biçiminde uzantılar bulunuyor. Ama küçük boyuttaki erkekler, bunları kollarının içine çekip kendilerini dişiyeye

benzetebiliyorlar. Üstelik dişinin renklerine bürünüp dişi davranışlarını taklit edebiliyorlar.

Büyük erkekler, dişilerini korumak için rakipleriyle kapışadursun, koruma çemberini kamufleajla aşan erkek, dişinin yanına geldiğinde gerçek renklerine dönüyor ve çoğu kez dişinin kalbini çalmayı başarıyor. Rakibini kovan eski eşin geriye dönüp sevgilileri flört halinde yakalaması durumundaysa, çapkın kalamar, yeniden apar topar dişi kılığına giriyor ve kafası karışan erkeğin gazabından kurtuluyor.

Bu kılık değiştirme öylesine ustaca ve hızla yapılıyor ki yalnızca aldatılan eşler değil, ellerinde video kameralarla olayı görüntüleyen deniz biyologları bile hangi dişinin gerçek, hangisinin sahte olduğunu karıştırıyorlar. Araştırmacıların şimdi anlamaya çalıştıkları, çapkın kalamarların değişik bir tür mü, yoksa henüz tam olarak erginleşmemiş erkekler mi olduklarını anlamak. İrileşen kalamarlar arasında bu tür hilelerin görülmeyişini biyologlar, bunların eş bulmak için dolambaçlı yollara gereksinme duymamalarına bağlıyorlar. Çünkü küçük hemcinslerinin aksine dişiler için rakipleriyle daha eşit koşullarda dövüşebiliyorlar.

Araştırmacılar çiftleşme güdüsünün, yetişkin ve genç erkekler arasında evrimsel bir "silahlanma yarışı" başlatmış olabileceğini düşünüyorlar. İri erkekler, sahtekarları belirlemek için daha gelişmiş yöntemler geliştirirken, küçüklerse yakalanmamak için daha mükemmel kılık değiştirme yolları deniyor olabilirler.

New Scientist, 17 Temmuz 1999

Denizde Ses Kirliliği

Amerikalı araştırmacılar, okyanuslardaki ses kirliliğinin tehlikeli boyutlara vardığı görüşündeler. Temel etmen, sesin su içinde, havadakinden beş kat hızlı yol alması ve çok daha büyük uzaklıklara erişebilmesi. Araştırmacılar, bu sürecin deniz canlılarını son derece olumsuz etkileyeceğini düşünüyorlar; çünkü pek çoğu, yiyecek, eş, hatta yön ve yol bulmak için sestten yararlanıyorlar. ABD Ulusal Kaynakları Koruma Konseyi yetkililerine göre gemilerden gelen sonar dalgaları, deniz kuvvetlerince gerçekleştirilen tatbikatlar, ses dalgaları yayan şamandıralar ve hatta bilimsel deneyler, deniz canlılarını tehdit ediyor. Araştırmacılara göre, ivedi önlem alınmaması halinde "çevresel bir deniz kazası" kaçınılmaz olacak. Kurumun önerdiği önlemlerin başında "sessiz gemi" teknolojisi geliyor.

Science, 22 Temmuz 1999

Keskin Gözler

Mantis karideslerinin, seyredenlerin gözlerini okşayan renk ve biçimleri var. Ama biyologları en çok şaşırtan özellikleri, bunların başkalarını nasıl gördükleri. Avustralyalı araştırmacılar, bu karideslerin kutuplanmış ışığı (ışık



dalgalarının salındığı düzlemi) gördüklerini saptadılar. Brisbane'deki Queensland Üniversitesi deniz biyologlarına göre bu hayvanların bedenlerinde de kutuplanmış örüntüler var. Bunların kendi türdeşlerine çok çarpıcı biçimlerde görüneceğini belirten araştırmacılar, "asıl işlevleri, düşman korkutmak gibi; ama eşlere çekici görünmek için de kullanılabilir" diyorlar.

New Scientist, 17 Temmuz 1999

Çabuk Giyinmenin Yararları



Hareme gizlice sızmak isteyen bir Kazanova'nın yapacağı en kolay şey, herhalde etek giymek. Ahtapot ve mürekkep balıklarının akrabası olan dev kalamarların (*Sepia apama*) erkekleri de aynen böyle düşünüyor olmalı. Eşlerinin başında nöbet tutan öteki erkeklerin yanından geçebilmek için kısa bir süre için de olsa travesti kılığına giriyor. Dev kalamarlar ve akrabalarının kılık değiştirme konusundaki ustalıkları zaten biliniyor. Bu usta oyuncular, düşmanlarına yem olmamak için renklerini, bedenlerinin biçimini, hatta dokularını anında değiştirebiliyorlar. Aynı hayvanlar, hünerlerinden birbirlerine çekici görünmek için de yararlanıyorlar. Örneğin erkek dev kalamarlar, görece renksiz dişileri etkileyebilmek için zebra gibi siyah-beyaz çizgili desenlere bürünebiliyorlar. Bu aldatma işini en ustalıkla ve dikkatli biçimde yapmaları gereken zamansa, "bekar" erkeklerin, rakiplerinin eşleriyle oynamak istedikleri toplu çiftleşme mevsimleri. Avustralya çevresinde yaşayan dev kalamarlar, zaman zaman kıtanın güneyinde Spencer Körfezi'ndeki sığ kayalıklara sürüler halinde gelip çiftleşiyorlar. Hayvanların kur yapma yöntemlerini incelemek üzere bölgeye giden araştırmacılar, hiç beklemedikleri davranışlar gözlemişler. Örneğin daha küçük boydaki erkekler, çiftleşen iri erkekle dişisinin yanında yüzüyormuş. Tabii ki "kadın" kılığında!...Erkek dev kalamarların kollarının iki yanında ağ biçiminde uzantılar bulunuyor. Ama küçük boyuttaki erkekler, bunları kollarının içine çekip kendilerini dişiyeye

benzetebiliyorlar. Üstelik dişinin renklerine bürünüp dişi davranışlarını taklit edebiliyorlar.

Büyük erkekler, dişilerini korumak için rakipleriyle kapışadursun, koruma çemberini kamufleajla aşan erkek, dişinin yanına geldiğinde gerçek renklerine dönüyor ve çoğu kez dişinin kalbini çalmayı başarıyor. Rakibini kovan eski eşin geriye dönüp sevgilileri flört halinde yakalaması durumundaysa, çapkın kalamar, yeniden apar topar dişi kılığına giriyor ve kafası karışan erkeğin gazabından kurtuluyor.

Bu kılık değiştirme öylesine ustaca ve hızla yapılıyor ki yalnızca aldatılan eşler değil, ellerinde video kameralarla olayı görüntüleyen deniz biyologları bile hangi dişinin gerçek, hangisinin sahte olduğunu karıştırıyorlar. Araştırmacıların şimdi anlamaya çalıştıkları, çapkın kalamarların değişik bir tür mü, yoksa henüz tam olarak erginleşmemiş erkekler mi olduklarını anlamak. İrileşen kalamarlar arasında bu tür hilelerin görülmeyişini biyologlar, bunların eş bulmak için dolambaçlı yollara gereksinme duymamalarına bağlıyorlar. Çünkü küçük hemcinslerinin aksine dişiler için rakipleriyle daha eşit koşullarda dövüşebiliyorlar.

Araştırmacılar çiftleşme güdüsünün, yetişkin ve genç erkekler arasında evrimsel bir "silahlanma yarışı" başlatmış olabileceğini düşünüyorlar. İri erkekler, sahtekarları belirlemek için daha gelişmiş yöntemler geliştirirken, küçüklerse yakalanmamak için daha mükemmel kılık değiştirme yolları deniyor olabilirler.

New Scientist, 17 Temmuz 1999

Eşinizin Yüzüne Dikkat

Kızdınız, yüzünüz asıldı; ama kocanız ya da erkek arkadaşınız orali görünmüyor öyle mi? Canınız sıkılmasın. Bu bir özel kişilik sorunu değil. Anlaşılan erkekler hep böyle. Hem de, taş devrinden beri...

Kanada'nın Toronto kenti York Üniversitesi doktora öğrencisi Lisa Goos, bunun bir algılama sorunu olup olmadığını merak etmiş. 58 bayan, 56 da erkek öğrenci seçmiş ve her birine dört olumsuz yüz ifadesi (kız-



gınlık, korku, tiksinti ve üzüntü) taşıyan erkek ve kadın fotoğrafları göstermiş. Tabii öyle uzun boylu incelemeye izin yok. Her fotoğraf ancak 30 milisaniye (saniyenin otuzda biri) süreyle gösteriliyor.

Araştırmacı, deney sonunda kadın yüzündeki kızgın ifadenin algılanması konusunda kız ve erkek katılımcılar arasında dikkat çekici bir fark saptamış. Denekler, kendi cinslerinden olan yüzlerdeki kızgınlığı % 40 başarıyla ta-

nırken, kızgın kadın yüzü gösterilen erkeklerde başarı oranı % 30'a düşmüş. Goos'a göre sonuç şaşırtıcı; çünkü araştırmalar çoğunlukla kadınların ifadelerinin daha kolaylıkla tanındığını gösteriyor. Ama Pennsylvania Üniversitesi Tıp Merkezi Beyin Davranış Laboratuvarı'ndan Ruben Gur için öyle şaşılacak bir durum yok: "Bulgular, evrim kuramıyla uyum içinde. Erkekler, fiziksel bakımdan daha güçlü olduklarından, onlar için bir kadının kızgın olup olmadığını bilmek fazla önemli değil".

Science, 21 Mayıs 1999

Çin'de Her Keseye Uygun Sperm

Çin'de, stoklarını bilim adamlarından ve profesyonel seçkinlerden derlemeyi planlayan bir sperm bankası, yönetimdeki Komünist Partisi'nin geleneksel değerleriyle, pazar ekonomisinin getirdiği "girişimcilik ruhu" arasındaki sürtüşmeleri bir kez daha gündeme getirdi. .

"Ünlülerin Sperm Bankası", aslında bir kamu kuruluşunun en yeni kapitalist girişimi. Sahibi, Chengdu Kent Belediyesi Aile Planlaması Teknik Yönlendirme Bürosu. Kuruluş, bu alanda oldukça tecrübeli. 1986 yılından bu yana bir sperm bankasını başarıyla işletiyormuş. Kuruluşun yöneticisi Huang Ping, pazarladıkları ürünlerin % 60 oranında hamilelikle sonuçlandığını vurguluyor. Bayan yöneticiye göre artık çiftler oldukça seçici; sağlıklı çocuklarla yetinmeyip, aynı zamanda bebeklerinin akıllı olmasını da arzuluyorlar. Bu "talebi" göz önünde tutan kurum seçkin sperm için ayrı bir banka kurmayı kararlaştırmış.

Vericiler üç gruba ayrılmış: En azından master derecesi sahibi entellektüeller, en başarılı

işadamları ve son olarak da başarılı tanınmış ressam, sahne sanatçıları ve sporcular. Huang, şimdiye kadar sperm verenlerin çoğunun birinci grupta, master düzeyinde öğrenimlerini sürdüren genç bilim adamları olduğunu söylüyor. Toplanan miktarı ve fiyatları açıklamaktaysa isteksiz. Gene de çocuk sahibi olmak isteyen çiftlerin "birinci kalite" sperm için servet ödemeye hazır olduklarını doğruluyor.

Ancak bazı bilim adamları, girişimi "rahatsız edici" buluyor. Beijing'deki Çin Bilimler Akademisi İnsan Genomu Merkezi Genel Müdürü Yang Huangming, girişimin "tümüyle boşuna" olduğu görüşünde. Eğer amaç toplumun kalitesini yükseltmekse, kamu kuruluşlarının bu tür projeler yerine eğitim düzeyine ve ana sağlığı standartlarına ağırlık ver-

mesi gerektiğini söylüyor. Başkentteki Devlet Aile Planlam Komisyonu yöneticilerinden biri de, sözkonusu bankanın ciddi amaçlı bir girişim olmadığını, yalnızca ticari kâr amaçlar gördüğünü söylüyor.

Science, 16 Temmuz 1999



Soğuk DNA

Araştırmacılar, Kuzey Grönland'daki buz kütlelerinin derinliklerinde ilk kez DNA örnekleri buldular. Kopenhag Üniversitesi evrim biyologlarından Peter Arctander yönetimindeki ekip, buz örneğinde bulunan bir ribozom genini polimeraz zincir tepkimesi yöntemiyle çoğalttı. Daha sonra 2000 ila 4000 yaşındaki DNA örneklerini, bir veri bankasından sağlanan gen dizilim örnekleriyle karşılaştıran ekip, buz kütlelerinin merkezlerinde çok çeşitli canlı türlerinin kalıntıları bulunduğunu ortaya koydu. Örnekler, çoğunluğu, bitki, mantar ve alge olmak üzere 57 ayrı organizmaya ait.

Buluş, kutup bölgelerinin yiyecek bakımından fakir sularında mantar türlerinin bulunamayacağı yolundaki inançla çelişiyor. Arctander, şimdiye kadar bulduklarının ökaryotik (çekirdekli) organizmalar olduğunu belirtiyor ve ileride daha yaygın bakteri türleri bulmayı umuyor. Ekip bundan sonra araştırmalarını 6000 yıllık buz örneklerine kaydıracak. Amaç, ilk insanların Kanada'dan buraya göç ettiklerinde nasıl bir Grönland bulduklarını belirlemek.

Science, 16 Temmuz 1999



Eşinizin Yüzüne Dikkat

Kızdınız, yüzünüz asıldı; ama kocanız ya da erkek arkadaşınız orali görünmüyor öyle mi? Canınız sıkılmasın. Bu bir özel kişilik sorunu değil. Anlaşılan erkekler hep böyle. Hem de, taş devrinden beri...

Kanada'nın Toronto kenti York Üniversitesi doktora öğrencisi Lisa Goos, bunun bir algılama sorunu olup olmadığını merak etmiş. 58 bayan, 56 da erkek öğrenci seçmiş ve her birine dört olumsuz yüz ifadesi (kız-



gınlık, korku, tiksinti ve üzüntü) taşıyan erkek ve kadın fotoğrafları göstermiş. Tabii öyle uzun boylu incelemeye izin yok. Her fotoğraf ancak 30 milisaniye (saniyenin otuzda biri) süreyle gösteriliyor.

Araştırmacı, deney sonunda kadın yüzündeki kızgın ifadenin algılanması konusunda kız ve erkek katılımcılar arasında dikkat çekici bir fark saptamış. Denekler, kendi cinslerinden olan yüzlerdeki kızgınlığı % 40 başarıyla ta-

nırken, kızgın kadın yüzü gösterilen erkeklerde başarı oranı % 30'a düşmüş. Goos'a göre sonuç şaşırtıcı; çünkü araştırmalar çoğunlukla kadınların ifadelerinin daha kolaylıkla tanındığını gösteriyor. Ama Pennsylvania Üniversitesi Tıp Merkezi Beyin Davranış Laboratuvarı'ndan Ruben Gur için öyle şaşılacak bir durum yok: "Bulgular, evrim kuramıyla uyum içinde. Erkekler, fiziksel bakımdan daha güçlü olduklarından, onlar için bir kadının kızgın olup olmadığını bilmek fazla önemli değil".

Science, 21 Mayıs 1999

Çin'de Her Keseye Uygun Sperm

Çin'de, stoklarını bilim adamlarından ve profesyonel seçkinlerden derlemeyi planlayan bir sperm bankası, yönetimdeki Komünist Partisi'nin geleneksel değerleriyle, pazar ekonomisinin getirdiği "girişimcilik ruhu" arasındaki sürtüşmeleri bir kez daha gündeme getirdi. .

"Ünlülerin Sperm Bankası", aslında bir kamu kuruluşunun en yeni kapitalist girişimi. Sahibi, Chengdu Kent Belediyesi Aile Planlaması Teknik Yönlendirme Bürosu. Kuruluş, bu alanda oldukça tecrübeli. 1986 yılından bu yana bir sperm bankasını başarıyla işletiyormuş. Kuruluşun yöneticisi Huang Ping, pazarladıkları ürünlerin % 60 oranında hamilelikle sonuçlandığını vurguluyor. Bayan yöneticiye göre artık çiftler oldukça seçici; sağlıklı çocuklarla yetinmeyip, aynı zamanda bebeklerinin akıllı olmasını da arzuluyorlar. Bu "talebi" göz önünde tutan kurum seçkin sperm için ayrı bir banka kurmayı kararlaştırmış.

Vericiler üç gruba ayrılmış: En azından master derecesi sahibi entellektüeller, en başarılı

işadamları ve son olarak da başarılı tanınmış ressam, sahne sanatçıları ve sporcular. Huang, şimdiye kadar sperm verenlerin çoğunun birinci grupta, master düzeyinde öğrenimlerini sürdüren genç bilim adamları olduğunu söylüyor. Toplanan miktarı ve fiyatları açıklamaktaysa isteksiz. Gene de çocuk sahibi olmak isteyen çiftlerin "birinci kalite" sperm için servet ödemeye hazır olduklarını doğruluyor.

Ancak bazı bilim adamları, girişimi "rahatsız edici" buluyor. Beijing'deki Çin Bilimler Akademisi İnsan Genomu Merkezi Genel Müdürü Yang Huangming, girişimin "tümüyle boşuna" olduğu görüşünde. Eğer amaç toplumun kalitesini yükseltmekse, kamu kuruluşlarının bu tür projeler yerine eğitim düzeyine ve ana sağlığı standartlarına ağırlık ver-

mesi gerektiğini söylüyor. Başkentteki Devlet Aile Planlam Komisyonu yöneticilerinden biri de, sözkonusu bankanın ciddi amaçlı bir girişim olmadığını, yalnızca ticari kâr amaçlar gördüğünü söylüyor.

Science, 16 Temmuz 1999



Soğuk DNA

Araştırmacılar, Kuzey Grönland'daki buz kütlelerinin derinliklerinde ilk kez DNA örnekleri buldular. Kopenhag Üniversitesi evrim biyologlarından Peter Arctander yönetimindeki ekip, buz örneğinde bulunan bir ribozom genini polimeraz zincir tepkimesi yöntemiyle çoğalttı. Daha sonra 2000 ila 4000 yaşındaki DNA örneklerini, bir veri bankasından sağlanan gen dizilim örnekleriyle karşılaştıran ekip, buz kütlelerinin merkezlerinde çok çeşitli canlı türlerinin kalıntıları bulunduğunu ortaya koydu. Örnekler, çoğunluğu, bitki, mantar ve alge olmak üzere 57 ayrı organizmaya ait.

Buluş, kutup bölgelerinin yiyecek bakımından fakir sularında mantar türlerinin bulunamayacağı yolundaki inançla çelişiyor. Arctander, şimdiye kadar bulduklarının ökaryotik (çekirdekli) organizmalar olduğunu belirtiyor ve ileride daha yaygın bakteri türleri bulmayı umuyor. Ekip bundan sonra araştırmalarını 6000 yıllık buz örneklerine kaydıracak. Amaç, ilk insanların Kanada'dan buraya göç ettiklerinde nasıl bir Grönland bulduklarını belirlemek.

Science, 16 Temmuz 1999



Eşinizin Yüzüne Dikkat

Kızdınız, yüzünüz asıldı; ama kocanız ya da erkek arkadaşınız orali görünmüyor öyle mi? Canınız sıkılmasın. Bu bir özel kişilik sorunu değil. Anlaşılan erkekler hep böyle. Hem de, taş devrinden beri...

Kanada'nın Toronto kenti York Üniversitesi doktora öğrencisi Lisa Goos, bunun bir algılama sorunu olup olmadığını merak etmiş. 58 bayan, 56 da erkek öğrenci seçmiş ve her birine dört olumsuz yüz ifadesi (kız-



gınlık, korku, tiksinti ve üzüntü) taşıyan erkek ve kadın fotoğrafları göstermiş. Tabii öyle uzun boylu incelemeye izin yok. Her fotoğraf ancak 30 milisaniye (saniyenin otuzda biri) süreyle gösteriliyor.

Araştırmacı, deney sonunda kadın yüzündeki kızgın ifadenin algılanması konusunda kız ve erkek katılımcılar arasında dikkat çekici bir fark saptamış. Denekler, kendi cinslerinden olan yüzlerdeki kızgınlığı % 40 başarıyla ta-

nırken, kızgın kadın yüzü gösterilen erkeklerde başarı oranı % 30'a düşmüş. Goos'a göre sonuç şaşırtıcı; çünkü araştırmalar çoğunlukla kadınların ifadelerinin daha kolaylıkla tanındığını gösteriyor. Ama Pennsylvania Üniversitesi Tıp Merkezi Beyin Davranış Laboratuvarı'ndan Ruben Gur için öyle şaşılacak bir durum yok: "Bulgular, evrim kuramıyla uyum içinde. Erkekler, fiziksel bakımdan daha güçlü olduklarından, onlar için bir kadının kızgın olup olmadığını bilmek fazla önemli değil".

Science, 21 Mayıs 1999

Çin'de Her Keseye Uygun Sperm

Çin'de, stoklarını bilim adamlarından ve profesyonel seçkinlerden derlemeyi planlayan bir sperm bankası, yönetimdeki Komünist Partisi'nin geleneksel değerleriyle, pazar ekonomisinin getirdiği "girişimcilik ruhu" arasındaki sürtüşmeleri bir kez daha gündeme getirdi. .

"Ünlülerin Sperm Bankası", aslında bir kamu kuruluşunun en yeni kapitalist girişimi. Sahibi, Chengdu Kent Belediyesi Aile Planlaması Teknik Yönlendirme Bürosu. Kuruluş, bu alanda oldukça tecrübeli. 1986 yılından bu yana bir sperm bankasını başarıyla işletiyormuş. Kuruluşun yöneticisi Huang Ping, pazarladıkları ürünlerin % 60 oranında hamilelikle sonuçlandığını vurguluyor. Bayan yöneticiye göre artık çiftler oldukça seçici; sağlıklı çocuklarla yetinmeyip, aynı zamanda bebeklerinin akıllı olmasını da arzuluyorlar. Bu "talebi" göz önünde tutan kurum seçkin sperm için ayrı bir banka kurmayı kararlaştırmış.

Vericiler üç gruba ayrılmış: En azından master derecesi sahibi entellektüeller, en başarılı

işadamları ve son olarak da başarılı tanınmış ressam, sahne sanatçıları ve sporcular. Huang, şimdiye kadar sperm verenlerin çoğunun birinci grupta, master düzeyinde öğrenimlerini sürdüren genç bilim adamları olduğunu söylüyor. Toplanan miktarı ve fiyatları açıklamaktaysa isteksiz. Gene de çocuk sahibi olmak isteyen çiftlerin "birinci kalite" sperm için servet ödemeye hazır olduklarını doğruluyor.

Ancak bazı bilim adamları, girişimi "rahatsız edici" buluyor. Beijing'deki Çin Bilimler Akademisi İnsan Genomu Merkezi Genel Müdürü Yang Huangming, girişimin "tümüyle boşuna" olduğu görüşünde. Eğer amaç toplumun kalitesini yükseltmekse, kamu kuruluşlarının bu tür projeler yerine eğitim düzeyine ve ana sağlığı standartlarına ağırlık ver-

mesi gerektiğini söylüyor. Başkentteki Devlet Aile Planlam Komisyonu yöneticilerinden biri de, sözkonusu bankanın ciddi amaçlı bir girişim olmadığını, yalnızca ticari kâr amaçlar gördüğünü söylüyor.

Science, 16 Temmuz 1999



Soğuk DNA

Araştırmacılar, Kuzey Grönland'daki buz kütlelerinin derinliklerinde ilk kez DNA örnekleri buldular. Kopenhag Üniversitesi evrim biyologlarından Peter Arctander yönetimindeki ekip, buz örneğinde bulunan bir ribozom genini polimeraz zincir tepkimesi yöntemiyle çoğalttı. Daha sonra 2000 ila 4000 yaşındaki DNA örneklerini, bir veri bankasından sağlanan gen dizilim örnekleriyle karşılaştıran ekip, buz kütlelerinin merkezlerinde çok çeşitli canlı türlerinin kalıntıları bulunduğunu ortaya koydu. Örnekler, çoğunluğu, bitki, mantar ve alge olmak üzere 57 ayrı organizmaya ait.

Buluş, kutup bölgelerinin yiyecek bakımından fakir sularında mantar türlerinin bulunamayacağı yolundaki inançla çelişiyor. Arctander, şimdiye kadar bulduklarının ökaryotik (çekirdekli) organizmalar olduğunu belirtiyor ve ileride daha yaygın bakteri türleri bulmayı umuyor. Ekip bundan sonra araştırmalarını 6000 yıllık buz örneklerine kaydıracak. Amaç, ilk insanların Kanada'dan buraya göç ettiklerinde nasıl bir Grönland bulduklarını belirlemek.

Science, 16 Temmuz 1999



Dünya Bilim Konferansı Sona Erdi

Haziran sonunda Budapeşte’de yapılan Dünya Bilim Konferansı, gelişmekte olan ülkelerden yoğun katılıma karşın bu ülkelerce beklenen sonuçları vermekten uzak kaldı. Sanayileşmiş batı ülkeleri, bu ülkelerde bilimin geliştirilmesine yardım konusunda somut bir yükümlülük üstlenmekten kaçındılar. Altı gün süren ve 150’den fazla ülkeden 1 800 delegenin katıldığı Dünya Bilim Konferansı, bilimle toplum arasında "yeni bir iletişim zemini" için ilkeler benimsenmesi ve çerçeveler saptanması konusunda anlaşılmasıyla 1 Temmuz’da sona erdi. Konferansın sonuçları iki ayrı belgede toplandı: Bunlardan birincisi, Bilim ve Bilimsel Bilgi Kullanımı Konusunda Deklarasyon. İkincisiyse, Eylem İçin Çerçeve.

Konferansta şu konular üzerinde uzlaşma sağlandı: Farklı ülkelerdeki lisansüstü ve doktora sonrası kurumlar arasındaki iletişimin desteklenmesi, bilim gazetecilerinin ve iletişim uzmanlarının yetiştirilmesine destek verilmesi, bilim politikası konularında demokratik tartışma yolunu açacak katılım mekanizmalarının kurulması. Üzerinde durulan konulardan biri de, bilim adamı yetiştirme programlarında etik ve sosyal sorumlulukların vurgulanması gerektiği. Kadınların bilim ve teknolojiye katkıları ve bu alanlarda kadınların çalışma koşullarının iyileştirilmesi de ele alınan ve tartışılan konular arasındaydı.

Konferansın bir özelliği de, Birleşmiş Milletler’in bu konferansı ilk kez sivil bir organizasyon olan Uluslararası Bilim Konseyi (ICSU) ile birlikte düzenlemiş olması. Gelişmekte olan ülkelere gelen katılımcılar, konferans süresince gelişmiş ülkelerin bilim politikalarını belirleyen ve yardım fonlarını yöneten kişilerle doğrudan ilişki kurma olanağı buldular.

Düş kırıklıklarına gelince: Bangladeş gibi, gelişmekte olan ülkeler kategorisinin yoksulluk sınırına yakın bölgelerinde yer alan ülke temsilcileri, araştırma-geliştirme çalışmalarına destek için küresel bir para fonu oluşturulması yolundaki isteklerine, bazı yuvarlak sözler ve vaatlerin ötesinde olumlu bir karşılık bulamadılar; Oysa birçok ülke Budapeşte’ye böylesi bir



Konferans başkanı Federico Mayor, açılış konuşmasını yapıyor.



fon konusunda anlaşmaya varılacağı umuduyla gelmişti.

UNESCO’nun 1998’de yayımladığı Dünya Bilim Raporu’na göre 1996 yılında araştırma-geliştirme çalışmalarına ayrılan 470 milyar doların yalnızca % 10’u, dünya nüfusunun % 80’ini barındıran gelişmekte olan ülkelere kullanıldı. Aynı rapora göre, 1995 yılında yayımlanan tüm bilimsel makalelerin % 84’ü de Kuzey Amerika, Batı Avrupa ve Japonya’daki bilim adamlarına ait.

Bir önceki Dünya Bilim Konferansı, bundan 20 yıl önce Viyana’da yapılmış, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki bilim uçurumunun ileride daralacağı umutlarıyla sonuçlanmıştı.

Bu yılki konferans, Viyana’dakinden farklı bir yaklaşımla Üçüncü Dünya ülkelerinde bilim ve teknolojiyi geliştirmek değil, bilimin toplumdaki konumu üzerine odaklanmıştı. Ana konu da, gelişmekte olan ülkelere yardım değil, bu ülkelerin kendi araştırma yeteneklerini nasıl geliştirebilecekleri oldu; Bu bağlamda gelişmekte olan ülkelere yapılacak yardım bir "amaç" değil, ekonomik gelişmeyi hızlandıracak bir araç olarak algılanıyor. Dünya Bankası da geçtiğimiz sonbaharda, bilginin gelişme için önemini göstererek, barajlar ve yollar gibi kamu yararı gözetilen projelerden çok, bu ülkelere gerek duydukları bilgileri



Genç bilim adamları da kendi deklarasyonlarını yayınladı.

kendilerinin üretmelerine yönelik destek verilmesi gerektiğini vurgulamıştı. Bilim bölümünü 15 yıl önce kapatan banka, şimdi, Üçüncü Dünya’daki bilim adamlarının dünya standartlarında araştırmalar yapmasına olanak tanıyacak "Millenium Enstitüleri”nin kurulmasına yardım etmek istiyor.

Budapeşte’deki görüşmelerde de Dünya Bankası’nın planlarına benzer bir biçimde gelişmekte olan ülkelerdeki bilim adamlarının yetiştirilmesi için yeni merkezler kurulması konusu gündeme geldi.

Gelişmekte olan ülke temsilcileri ayrıca, BM konferanslarının tipik bir özelliği olan resmi ön hazırlık görüşmelerinin yokluğunu gerekçe göstererek konferansın düzenlenme biçimini eştirdiler. Hazırlık görüşmeleri, ülkelere ortak istekler çerçevesinde birleşme ve belgeler henüz tasarı aşamasındayken görüş bildirme olanağı sağlıyor. Bu görüşmelerin aynı zamanda gelişmiş ülkelere olası görüş ayrılıklarının belirlediği bir platform olmasının, Budapeşte Konferansı için resmi bir ön hazırlık yapılmamasının başlıca nedeni olduğu sanılıyor.

Konferansın oldukça "sakin" geçmesinin nedenlerinden biri olarak, gelişmiş ülkeler arasında alışlagelmiş dayanışmanın bu kez belirgin biçimde ortaya çıkmaması gösteriliyor. Başka nedenler arasında, konferansa katılan ve genellikle ülkelerin bilimle ilgili bakanlıklarından seçilen delegelerin deneyimsizliği sayılıyor. Gözlemciler göre birçoğu daha önce bu türden uluslararası bir görüşmeye katılmamış delegeler gereken diplomatik lobi oluşturma ve konuşma becerileri sergileyemiyorlar.

Nature, 8 Temmuz 1999
Science, 11 Temmuz 1999

Aslı Zülâl

TÜBİTAK 1999 Bilim Hizmet ve Teşvik Ödülleri

TÜBİTAK'ın görevlerinden biri de, bilim insanlarının, araştırmacıların yetiştirilmeleri ve geliştirilmeleri için olanaklar sağlamak; bu amaçla ödüller vermektir. TÜBİTAK, bu görevini yerine getirmek amacıyla, Türkiye Cumhuriyeti uyruklu bilim insanlarının pozitif bilimlerin temel ve uygulamalı alanlarındaki seçkin araştırma, çalışma ve hizmetlerini değerlendirmek, üstün niteliklerini belirleyip onaylayarak kamuoyuna duyurmak ve bir teşvik ögesi olmak üzere her yıl Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri veriyor. Bu ödüller, 1999 yılı için, TÜBİTAK Bilim Kurulu üyelerinin 9-10 Temmuz'da yaptıkları toplantıda belirlenmiş ve TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Namık Kemal Pak'ın, 23 Temmuz'da düzenlediği bir basın toplantısıyla duyurulmuştur.

Buna göre; Bilim Ödülü'nü, temel bilimler dalında Prof. Dr. Rahmi Güven ve Prof. Dr. Yücel Yılmaz; mühendislik bilimlerinde Prof. Dr. İsmail Çakmak ve Prof. Dr. Haldun Özaktaş; sağlık bilimlerinde Prof. Dr. Gönül Hiçsönmez ve Prof. Dr. İsmail Hakkı Ulus aldılar.

1999 yılının Hizmet Ödülü'ne Prof. Dr. Asuman Baytop ve Fikret Yücel'e verildi.

Bu yılın Teşvik Ödülü'nü değer görülen bilim adamlarımız; temel bilimlerde Doç. Dr. Engin U. Akkaya, Yrd. Doç. Dr. A. Levent Demirel, Doç. Dr. Ayhan Elmalı, Doç. Dr. Erhan İltan, Doç. Dr. Ayşen Önen; mühendislik bilimlerinde, Doç. Dr. Orhan Aytür, Doç. Dr. Fatoş Germirli Babuna, Doç. Dr. Serdar Beji, Doç. Dr. Zerefşan Kaymaz, Doç. Dr. Mustafa Verşan Kök; sağlık bilimlerinde de, Doç. Dr. Mehmet Tekin

Akpolat, Prof. Dr. Biray E. Caner, Doç. Dr. Sanlı Sadi Kurdak oldular.

Ödüllendirilen Bilimcilerimizin Üzerinde Çalıştığı Konular

Prof. Dr. Rahmi Güven, Boğaziçi Üniversitesi Matematik Bölümü'nde öğretim üyesi. TÜBİTAK'ın Bilim Ödülü'ne, "Klasik ve kuantum gravitasyon teorisine uluslararası düzeyde üstün nitelikli katkıları" nedeniyle değer bulundu.

Prof. Dr. Yücel Yılmaz, İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde görev yapmakta. "Alp-Himalaya Sistemi içinde yer alan Türkiye ve çevre alanlarda Tethys evriminin levha tektoniği kavramı ışığında sentezini yapan, petroloji konusunda kalınlaşan ve incelenen litosferde magmanın oluşumunu ve evrimini açıklayan ve orojenik kuşakların evriminin anlaşılmasına yönelik uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle kendisi Bilim Ödülü'ne değer bulundu.

Prof. Dr. İsmail Çakmak, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nde çalışıyor. O da "Bitki fizyolojisinde çinko iyonunun yeri ve yetersizliğinde görülen patolojik lezyonlar ile serbest radikallerin bitki patolojisindeki yeri konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle Bilim Ödülü'nü aldı.

Prof. Dr. Haldun M. Özaktaş, Bilkent Üniversitesi Elektrik Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesi. "Optik ve sinyal işleme alanlarında



özellikle Kesirli Fourier dönüşümü ve uygulamaları konusundaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle kendisine Bilim Ödülü verildi.

Prof. Dr. Gönül Hiçsönmez, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Hematoloji Bölümü'nde çalışıyor. "Lösemnin mekanizmasını anlamaya yönelik hücre düzeyindeki temel katkıları ve lösemnin yüksek doz steoridlerle tedavisi konusunda yenilik getiren uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle Bilim Ödülü'nü aldı.

Prof. Dr. İsmail Hakkı Ulus, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji ve Klinik Farmakoloji Anabilim Dalı'nda öğretim üyesi. "Otonomik sinir sisteminde kolin metabolizması ve Alzheimer hastalığının tedavisindeki yeri ile ilgili uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle Bilim Ödülü verildi.

Prof. Dr. Asuman Baytop, İstanbul Üniversitesi'nden emekli olmuş, ama halen İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu'nda araştırmalarını sürdüren bir bilim adamımız. Kendisine, "Ülkemizin ekonomik yönden önemli tıbbi, zehirli ve aromatik bitkilerinin belirlenmesine yönelik çalışmaları ile İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu'nun kurulmasındaki üstün hizmetleri" nedeniyle Hizmet Ödülü verildi.

Fikret Yücel, Türkiye Elektronik Sanayicileri Derneği'nin (TESİD) kurulmasında öncü rol oynamış ve 1989-1990 yıllarında yürüttüğü TESİD Yönetim Kurulu Başkanlığını 1995 yılından bu yana da sürdürmekte. "Ülkemizde AR-GE'ye dayalı çağdaş bir elektronik ve telekomünikasyon sanayiinin kurulmasıyla telekomünikas-

Kansere Yeni Bir Çare mi?



Anne sütüyle beslenmek bebekleri kanserden koruyor. Ne var ki bunun nasıl olduğu henüz açıklanamıyor. 1992 yılında Catharina Svanborg ve arkadaşları, anne sütüyle kanserli hücreleri karşı karşıya getirdiklerinde amaçları kansere çare bulmak değildi; onlar yalnızca mikroplarla savaşma yolları arıyorlardı. Arayışlarının ötesinde çok daha farklı bir sonuca ulaştılar: Anne sütü, kanserli hücreleri, hem de her çeşidini, öldürüyordu. Araştırmacılar şimdi bu bulgularını kanıtlamaya çalışıyorlar.

Kanser için yeni umutlar bundan yedi yıl önceki araştırmalara dayanıyor. Svanborg'un öğrencisi olan Anders Håkansson, insan kanser hücreleri, anne sütü ve mikroplar üzerinde çalışırken amacı, anne sütünün bakterilerin diğer hücreleri enfekte etmesini nasıl engellediğini bulmaktı. Ancak çalışmasında kullanılan kanser hücrelerinde beklenmedik değişiklikler gözlemledi, bunu Svanborg'a danıştı. Sonuçta hücrelerin hacimlerinin azalmaya başladığı ve çekirdeklerinin büzüldüğü görüldü. Bu demekti ki kanserli hücreler bir biçimde "intihar" ediyorlardı.

Gerçekte bütün normal hücrelerin intihar etmeleri için programlanmış bir düzeneği vardır. Hücrelerin programlanmış biçimde intihar etmeleri olayına "apoptosis" ya da "programlanmış ölüm" denir. Bu dü-

zenek sayesinde vücut, yaşlanmış ya da artık gerekli olmayan hücrelerinden kurtulur. Basitçe, hücreler parçalanır, ve artıkları tekrar kullanılabilir biçimde işlenir. Bu intihar düzeneğinin ne zaman çalışacağıysa çevreden gelecek uyarılarla belirlenir. Düzenek bir kez çalışmaya başlayınca, önce hücrenin çekirdeği küçülür, hücre içi sıvısı sitoplazma azalır, ve hücrenin yaşamı için gerekli tüm bilgileri içeren DNA parçalanır. Gerçekte normal hücrelerde karşılaşılan bu durum, kanserli hücrelerde pek görülmez. Kanserli hücreler, çevreden gelen ve ölüm düzeneğini başlatacak uyarılara çoğunlukla tepki göstermez. Düzenek çalışmaz ve hücre kontrolsüz biçimde sürekli çoğalır. Öte yandan, yapılan bu son araştırmada, henüz tam olarak bilinmeyen bir nedenden ötürü, anne sü-

tünün kanserli hücrelerdeki ölüm düzeneğini çalıştırdığı bulundu.

Araştırmacılar yaptıkları ön çalışmaları sonunda hazırladıkları ve sundukları raporda, anne sütünün kanserli hücreler üzerindeki etkisinin sütte bolca bulunan bir protein olan alfa-laktalbümin, ya da kısaca alfa-lak, tarafından yaratıldığını açıkladılar. Bu proteinin asıl görevi, süt şekeri olarak bilinen laktozun üretilmesine yardımcı olmak. Svanborg ve ekibi, kanser hücreleri üzerindeki etkiyi oluştururken alfa-lak'ın, normalde olduğundan daha farklı bir biçim aldığını ve böylece kanserli hücreler için çekici hale geldiğini söylüyorlar.

Bilindiği gibi proteinler, amino asit adı verilen yirmi farklı monomerin, DNA tarafından bildirilen sırayla dizilmeleriyle oluşurlar. Ama, ip



Catharina Svanborg ve kanserli hücrelerin öldüklerini ilk fark eden Anders Håkansson.



şeklinde dizildikleri bu birincil yapıları işlevlerini yerine getirmeleri için yeterli değildir. İşlevsel olabilmek için, oluştukları amino asitlerin karakterleri doğrultusunda katlanıp bükülerek üç boyutlu biçimlerine girmeleri gerekir. Şu ana değin inanılan ve santral dogma olarak bilinen görüşe göre, bir DNA dizilimi bir amino asit dizilimini, o da, belirli bir işlevi yerine getirmekle görevli belirli bir yapıyı belirler. Ancak günümüzde biyologlar, aynı proteinin farklı biçimlere girerek farklı işlevler üstlenbildiğinin örneklerine de rastlıyorlar. Nitekim bu son araştırmadaki protein de bu duruma bir örnek oluşturuyor.

Alfa-lak proteininin, kanser hücreleri üzerinde etkili olan bu şekil değiştirmiş haline "HAM-LET" (Human Alpha-lactalbumin Made Lethal to Tumor cells) adı verilmiş. Karolinska Enstitüsü ve Oxford Üniversitesi'nin de işbirliğiyle yürütülen çalışmanın yeni aşamalarında, HAMLET'in kanserli ve diğer riskli hücreleri nasıl öldürdüğü araştırılıyor. Ayrıca bu proteinin moleküler düzeyde karakterizasyonu da planlanıyor. Çalışmadan alınan ilk sonuçlara göre HAMLET yalnızca kanserli hücreleri öldürmekle kalmıyor, aynı zamanda *pneumococcus* bakterilerini de yok ediyor.

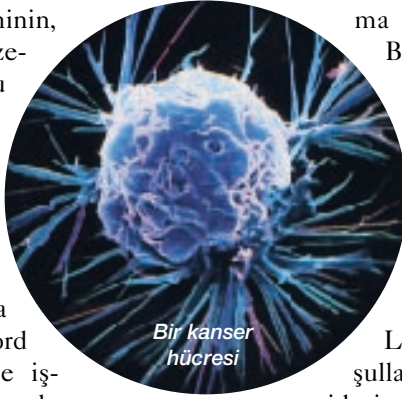
Şu anda alfa-lak'ın nasıl olup da biçim değiştirerek bir kanser katili olduğu biliniyor. İlk koşul proteinin asitli bir ortamda bulunması. Svanborg'un yaptığı ilk deneylerde, anne sütü hücrelerin üzerine dökülmeden önce, sütün içindeki mikrop öldürücü faktörlerin açığa çıkması amacıyla, içine bir miktar asit ekleniyormuş. Ama o zamanlar Svanborg yaptığı bu işlem sayesinde alfa-lak'tan HAMLET yarattığının farkında değilmiş. Araştırmalara göre, HAMLET oluşturmak için yalnızca asitli bir ortam yeterli değil. Bir başka etken daha gerekli. Bu etkenin de sütün içinde bulunduğunu bildiren araştırmacılar, bu maddeyi bilim

dünyasına açıklamadılar henüz.

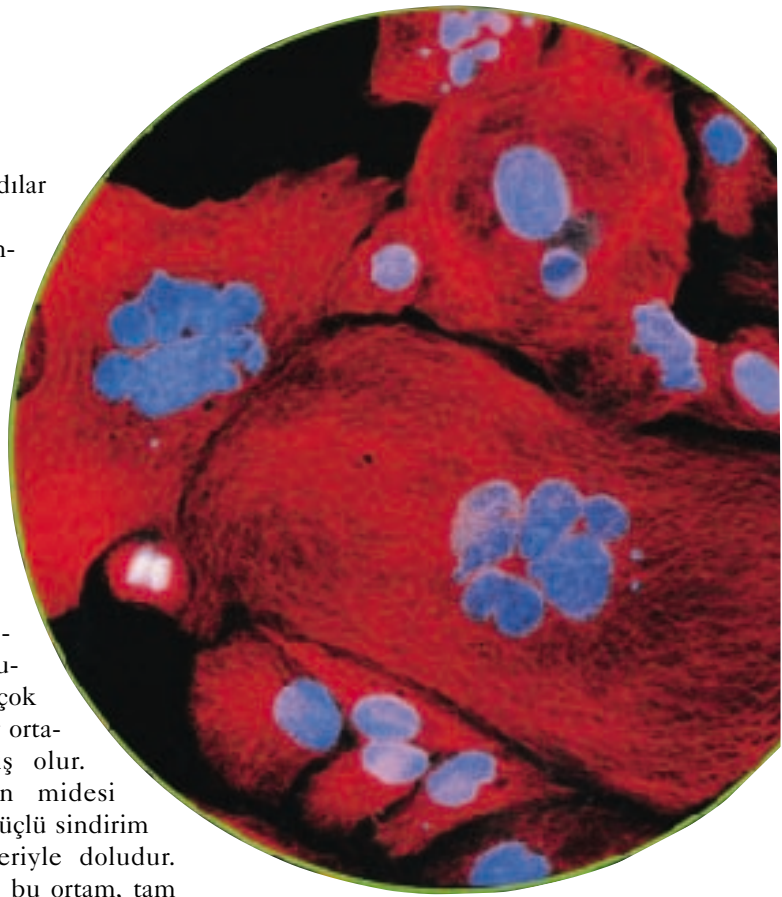
Bu bilgiler ışığında, bir annenin bebeğini emzirdiği ana dönelim. Süt, alfa-lak proteinini, olması gerektiği formda, yani laktoz üreten formda, içeriyor. Ayrıca içinde pek çok farklı madde de var. Süt, bebeğin sindirim sistemine girdiğinde, üretilmiş olduğu süt bezlerinden çok daha farklı bir ortama girmiş olur.

Bebeğin midesi çok güçlü sindirim asitleriyle doludur. İşte bu ortam, tam olarak Svanborg'un laboratuvarındaki ortamı, yani alfa-lak'ın kanser öldürücü formu HAMLET'e dönüştüğü koşulları, yansıtır. Bebeğin midesindeki asitli ortam, olasılıkla alfa-lak proteininin yapısındaki biçimsel değişikliği oluşturup, bu proteinin HAMLET'e dönüşmesini sağlıyor.

Araştırmacılar halen genetik mühendisliği yoluyla HAMLET'te değişiklikler yapıp, proteinin işlevsel bölümlerini bulmaya çalışıyorlar. Bundan sonra yapılacak iş, HAMLET'in hayvanlarda denenmesi ola-



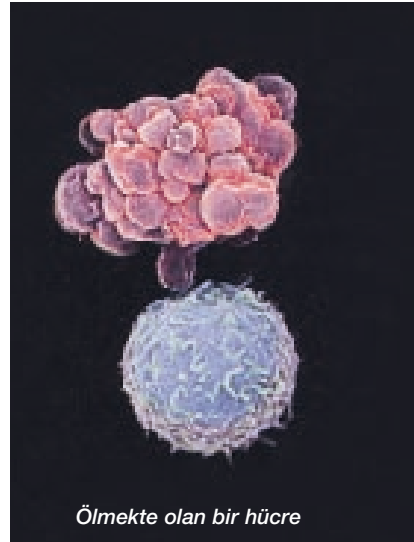
Bir kanser hücresi



Kanserli hücreler, bir yerine birden fazla çekirdeğe sahipler

cak. Svanborg ve ekibi, bu proteinin doğal bir ürün olduğunu, bu nedenle de başka pek çok kanser ilacının tersine, vücut için zararlı olmayacağını düşünüyorlar. Eğer hayvanlar üzerindeki çalışmalar olumlu sonuçlanırsa, sıra üç aşamalı biçimde yapılacak insanlı deneylere gelecek. Birinci aşamada ilaç kullanımının güvenli olup olmayacağı, ikinci aşamada proteinin kısıtlı sayıda insan üzerinde kanser hücrelerini öldürüp öldürmeyeceği, eğer ikinci aşamadan olumlu sonuç alınırsa, üçüncü aşamada da ilacın daha çok insan üzerinde etkileri incelenecek.

Laboratuvar şartlarında HAMLET'in, akciğer kanseri, gırtlak kanseri, böbrek kanseri, bağırsak kanseri ya da lösemi gibi pek çok kanser çeşidinde etkili olduğu gösterilmiş. Buna karşın Svanborg, laboratuvar koşullarında kanser hücrelerinin verdiği tepkilerin, insanlardaki tümörlerin davranışlarını bütün yönleriyle yansıtacağı gibi bir kural olmadığını da ekliyor. Yani laboratuvar koşullarında alınan sonuçlar, *in vivo* şartlarda aynı sonuçları vermeyebilir. Bu durumda yapılacak şey, ilacın insanlar üzerinde denenmesi.



Ölmekte olan bir hücre

Radetsky, P., "Got cancer killers?" Discover, Haziran 1999
Çeviri: Armağan Koçer Sağıroğlu



Koridor Müze

İstanbul'da artık bir mineral müzesi var! İTÜ Maden Fakültesi'nde kurulan Koridor Müze. Hızla yok olan canlı ve cansız doğal çeşitliliğin korunmasına yönelik olarak gösterilen çabaların belki de en etkili, insanları doğal çevre hakkında bilgilendirme ve onları neleri kaybediyor olduğumuzu konusunda uyarmaktır. Doğa tarihi müzelerinin amaçlarından biri de böyle bir uyarıyı yapmaktır. Ne yazık ki ülkemizde bu tür müzelerin ve koleksiyonların sayısı çok sınırlıdır. Bununla birlikte benzer kaygılarla bu konuda harcanan çabalar da yok değil.

İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi'nde, 16 Nisan 1999 günü küçük bir tören yapıldı. Bu küçük tören, ikibinli yıllarda belki de ülkemizin ilk büyük mineral müzesini oluşturma yolunda atılan ilk adımlardan biri için düzenlenmişti. Bu adım, fakültenin araştırma görevlileri ve genç öğretim üyelerinden oluşan küçük bir topluluğun, bir kaç aylık yoğun çabasının ürünü olarak ortaya çıkan, İTÜ Maden Fakültesi, Koridor Müze'siydi. Dünyanın ve ülkemizin çeşitli yerlerinden toplanmış iki bini aşkın kaya, mineral ve fosil örneği barındıran müzeye yer olarak, adından da kolayca anlaşılabilir gibi fakülte binasının koridorları seçilmişti.

Aslına bakılırsa fakülte bünyesinde bir müze oluşturma düşüncesi yıllar öncesine, fakültenin, Maçka yerleşkesinde hizmet verdiği yıllara değin uzanıyor. O yıllarda, yeni filizlenen bu düşünce doğrultusunda, bugüne değin pek çok araştırmacının yürüttüğü araştırmalar sırasında toplanan, sergilenebilecek nitelikteki örnekler, bugün koridor müzeyi oluşturan örnek miktarının neredeyse üçte birini oluşturuyor. Sergilenecek materyalin sağlandığı bir başka kaynak da, fakültenin öğretim üyelerinden Prof. Dr. Işık Kumbasar'ın

1990'lı yılların başında yürüttüğü bir Devlet Planlama Teşkilatı Projesi olmuş. Bu çalışma sırasında, ülkemizin farklı bölgelerindeki pek çok maden ocağından toplanan mineral örnekleri de, Koridor Müze'deki malzemenin yaklaşık üçte birlik bölümünü oluşturuyor. Sergilenecek malzemenin geri kalan ve daha çok yurt dışından toplanmış yaklaşık üçte ikilik bölümüyse, öğretim ve araştırma görevlilerinin özel koleksiyonlarından derlenmiş. Örneklerin sergilendiği dolaplar ise, fakültenin eski mezunlarının parasal desteğiyle satın alınmış, kullanılmaz durumda-

ki eski ahşap dolaplar da yine aynı destek aracılığıyla onartılmış.

Amaç

Örneklerin; bu iş için ayrılmış büyük salonlar yerine, koridorlarda sergilenmesine gelince; bunun başta mali olanaksızlıklardan kaynaklandığını söylemek bile fazla. Buna karşılık böylesi bir sunum biçimine karar verilirken, hergün aynı koridorları kullanan yüzlerce yerbilim öğrencisi için yararlı olacağı düşünülmüş. Genel jeoloji, paleontoloji, mineraloji ve petrografi gibi yerbilim derslerinde birinci dereceden ders araç-gereci olan müze materyalinin (mineral, fosil vb.), fakülte'deki günlük yaşam içine girmesi de sağlanmış böylece. Bu da, Koridor Müze'nin kuruluş amaçlarından en az birine ulaşıldığı anlamına geliyor bir bakıma.

Müzenin oluşturulmasındaki bir başka amaç da, kuşkusuz her müzede olduğu gibi, yediden yetmişe bütün halka ulaşmak. Bir yandan yerbilimlerini halka tanıtırken öte yandan doğanın büyüleyici çeşitliliğini, üzerinde yaşadığımız yerkabuğunda göstermek, tanınmasını ve korunmasını sağlamak. Zira canlı ya da cansız doğal zenginliklerin korunabilmesi, halkın bu zenginliklerle ilgili bilgiyle doğru orantılıdır çoğu zaman.





Değerli olduğu bilinmeyen bir doğal oluşumun korunmasının da hemen hemen olanaksız olduğu, bilinen bir gerçektir. İşte Koridor Müze'nin, her bölümünde yer alan posterler de bu amaçla hazırlanmış. Yerbilimlerine yabancı, sıradan ziyaretçi için ilgili örneklerle birlikte sunulan bu posterler, kaya nedir, fosil nedir, yanardağlar nasıl oluşur, gibi hemen akla geliveren, temel soruları yanıtlamaya yönelik olarak tasarlanmıştır. Bunun için de terimlerden olabildiğince uzak, basit bir anlatımı olan poster metinleri, büyük fotoğraflar ve resimlerle de desteklenmiştir.

Müzenin göz önünde bir yerde olmayışıysa, aşılması gereken önemli bir sorun. Bu nedenle önümüzdeki dönem müzenin, özellikle ilköğretim okullarına duyurulması ve buralardan gelecek ziyaretçi toplulukları için, rehberler eşliğinde gerçekleştirilecek özel günlerin düzenlenmesi planlanıyor. Kuşkusuz geleceğe yönelik olarak planlananlar bu kadarla sınırlı değil. Müze koleksiyonunun genişletilmesi ve yeni bölümlerin oluşturulması da hedefle-

nenler arasında ilk sırayı alıyor. Ayrıca müzenin her şeyiyle sanal ortama (bilgisayar ortamına) aktarılarak CD-Rom hazırlanması ve Fakültenin İnternet adresinden kullanıma sunulması da müze için planlananlar arasında.

Nerede Ne Var ?

Müze beş ana bölümden oluşuyor: Doğa harikaları, Mineraloji, Petrografi, Süstaşları ve Fosiller Dünyası. Şaşırtıcı güzellikteki ve büyüklükteki minerallerin yer aldığı Doğa Harikaları bölümünde, daha çok farklı özellikleri nedeniyle yeryüzünde ender rastlanan mineral örnekleri sergileniyor. En çok sayıda örneği barındıran Mineraloji bölümüyse, iki geniş altbölüme ayrılmış. Bu altbölümlerden birinde doğada yedi ana grupta bulunan kristal sistemleri, her biri için

yapılmış maketler ve çizimlerle izleyicilere tanıtılıyor. Ayrıca her bir sisteme örnek oluşturabilecek mineraller de sergileniyor bu bölümde. Diğer altbölüme gelince, burada saf elementler, boratlar, silikatlar, sülfürler, oksitler, karbonatlar, tuzlar ve sülfatlar yani doğadaki mineral gruplarının tamamı, birer ikişer örnekle tanıtılmaya çalışılıyor. Yerkabuğunu oluşturan kaya türlerinin sergilendiği Petrografi bölümündeysen, tortul (sedimanter), magmatik ve başkalaşım (metamorfik) ana kaya grupları, kendilerine ayrılmış bölümlerde sunuluyor. Oluşum biçimlerini gösteren posterler eşliğinde sergilenen bu kaya türlerinin her biri için, her

türe özgü en tipik el örnekleri bulunuyor.

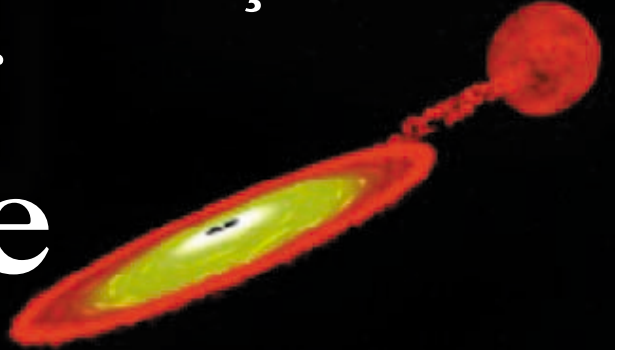
Bir başka bölüm Süs Taşları adını taşıyor. Başta "mücevher" ya da "değerli taşlar" olarak bilinen mineral türleri olmak üzere, yarı değerli minerallerin de sergilendiği bu bölüm, mücevher yapımında kullanılan değerli minerallerin işlenmemiş hallerini görmek isteyen mücevher meraklılarının özellikle görmesi gereken bir bölüm.

Son olarak, ilginç fosil örneklerin yer aldığı paleontoloji bölümüyse Fosiller Dünyası adını taşıyor. Birinci jeolojik zamandan yani altı yüz milyon yıl öncesinden günümüze değin, yeryüzünde yaşamış bitki ve hayvan fosillerinin yer aldığı bu bölümün de müzenin tüm diğer bölümleri gibi zaman içinde zenginleştirilerek geliştirilmesi düşünülüyor.

Bu yazının hazırlanması sırasında yardımlarından dolayı Zekiye Karacak'a ve Naci Görür'e teşekkür ederiz.
Murat Dirican



Atomaltı Dünyanın Sırları İçin Kozmik Laboratuvar Milisaniye Atarcaları



Gökbilimciler, varlığı kuramsal olarak öngörülen, saniyede yüzlerce kez dönen (bir devrini milisaniyeler süresinde tamamlayan) ve zaman zaman eşinden çaldığı maddeyle çok güçlü X-ışınları yayan bir nötron yıldızını gözlediler. Söz konusu yıldızın, daha doğru bir deyişle yıldız artığının, fizikte çok önemli bazı soruları aydınlatacak bilgiler sağlayabileceğine inanılıyor. Bunlar arasında genel görelilik öngörülerinin yanı sıra, yoğun madde fiziğiyle ilgili kuramların sınanması geliyor. Gökbilimcilerin yeni hedefi, tek başlarına milisaniye periyotlarda dönen nötron yıldızları gözlemek. Çünkü bazı fizikçiler, yaşlı, "milisaniye" atarcalarının merkezlerinde, bildiğimiz maddenin yapıtaşları olan kuarkların serbest halde bulunabileceğine inanıyorlar.

Nötron yıldızları, Güneş'imizden çok daha büyük kütleli yıldızların ölümlü demek olan süpernova patlamalarıyla oluşuyor. Nükleer tepkimeler için gerekli yakıtını tüketen merkez, artık ışınımın dengeleyemediği kütleçekiminin etkisiyle çöküyor. Oluşan

şok dalgası, dış katmanları uzaya saçarken merkezdeki madde öylesine sıkışıyor ki, atom çekirdekleri çevresinde dönen elektronlar çekirdekteki protonlarla birleşiyor ve nötrona dönüşüyor. Yaklaşık bir Güneş kütle sindeki madde, yarıçapı 10 kilometre olan bir küreye sıkışıyor. Yıldızın yapısı çok yoğun ve katı demir bir kabuk içinde sıvı durumda ve bir atom çekirdeği yoğunluğunda bir nötron denizinden oluşuyor. Nötron yıldızları çok büyük bir kütleçekim kuvvetine ve çok güçlü manyetik alanlara sahip oluyorlar. Bu manyetik alan, eski yıldızdan kalmış elektrik yüklü parçacıkları, kabuktaki elektron, pozitron ve iyonları bir rüzgâr halinde uzaya saçıyor. Yıldız, bu parçacıklardan başka, manyetik kutuplarından güçlü bir ışınım saçıyor. Başlangıçta, gama ışınları dahil elektromanyetik tayfın neredeyse her dalgaboyundan yayılan ışınım, yıldız yaşlandıkça radyo ışınımına dönüşüyor. Manyetik kutuptan çıkan ışınım, yıldızın dönme eksenini çevresinde bir koni oluşturuyor. Eğer yıldızın manyetik kutbu bizim görüş çizgimiz

üzerindeyse, yıldızın dönüş eksenini çevresindeki turunun bir noktasında Dünya'dan, güçlü bir radyo ışınım kaynağı olarak görünüyor. Bu ışınım öylesine düzenli aralıklarla geliyor ki, bu yıldızlara gökbilim dilinde atarca (pulsar) deniyor. Ancak nötron yıldızları, eğer ikili yıldız sistemlerindeyse eşlerinden, değillerse bazen yakından geçen bir yıldızdan madde çalabiliyorlar. Bu madde bir kütle aktarım diski aracılığıyla yıldızın üzerine düşerken salınan kütleçekim enerjisi, X-ışınlarına dönüşüyor. Ayrıca çok yoğun yıldızın yüzeyine çarpan madde de nükleer tepkimeyle X-ışını yayıyor.

Bir nötron yıldızı çok hızlı bir dönmeyle doğuyor. Ancak 10-100 milyon yıllık bir süre boyunca giderek dönme hızları azalıyor. Gözleyebildiğimiz nötron yıldızlarının çoğu bunlardan. Bunlara radyo atarcaları da deniyor. Milisaniye atarcalarıysa, bazıları milyarlarca yıllık yaşlarda olmalarına karşın, çok hızlı dönüyorlar. Gökbilimciler, bu olguyu yaşlı nötron yıldızlarının, eşlerinden çaldıkları maddenin sağladığı açısal momentum sayesinde hız kazanmalarına bağlıyorlar. Gene gökbilimcilere göre, çalınan maddenin bıraktığı kütleçekimsel enerji nedeniyle çok parlak X-ışını kaynakları halinde görülmeleri gerekiyor. Ancak son 15 yıldır yapılan gözlemlerde böyle bir yıldız rastlanamamıştı. Bu yıldızların ilk somut örneği olan J1808-369 milisaniye atarcasının keşfini, NASA tarafından geçen yıl başında yörüngeye yerleştirilen Rossi X-ışını Zaman Ölçeri (RXTE) adlı uyduya



Geminga Dünya'ya 326 ışık yılı uzaklıkta bir atarca. Saniyede 4 kez gama ışını yayımlıyor.



borçluyuz. Şimdiye değin yapılanlar arasında en büyük ışık toplama alanına sahip X-ışını teleskopu. Çok büyük sayılarda foton toplayabildiği için, Samanyolu'nda kara delik ve nötron yıldızı içeren çiftli sistemlerden gelen X-ışınlarında oluşan milyonda bir ölçekli şiddet ve süre farklılıklarını sap-tayabiliyor. Bu sistemlere "X-ışını İki-lileri" deniyor. Ancak bir nötron yıld-zının, eşinden madde çalarak X-ışını yaydığı bu sistemlerdeki atarcaların, atma süreleri genellikle çok daha uzun; birkaç saniyeden, birkaç yüz sa-niyeye kadar değişiyor. Bunlar çoğun-lukla büyük kütleli ve kısa ömürlü O ve B sınıfı mavi yıldızlardan oluşan genç sistemlerde bulunuyor. Bu genç nötron yıldızları, muazzam manyetik alanlara sahipler; yaklaşık 10^{12} Gauss, yani Dünya'nın manyetik alanınının 1 trilyon katı kadar. Bu da nötron yıldızı çevresinde geniş çaplı bir manyetosfer oluşturuyor. Nötron yıldızı, bu man-yetosfer nedeniyle ancak çevresinde dönen kütle aktarım diskinin hızı ka-dar bir hıza erişebiliyor. Çünkü man-yetik alanı ile diskin iç çeperi arasın-daki sürtüşme, hızını frenliyor.

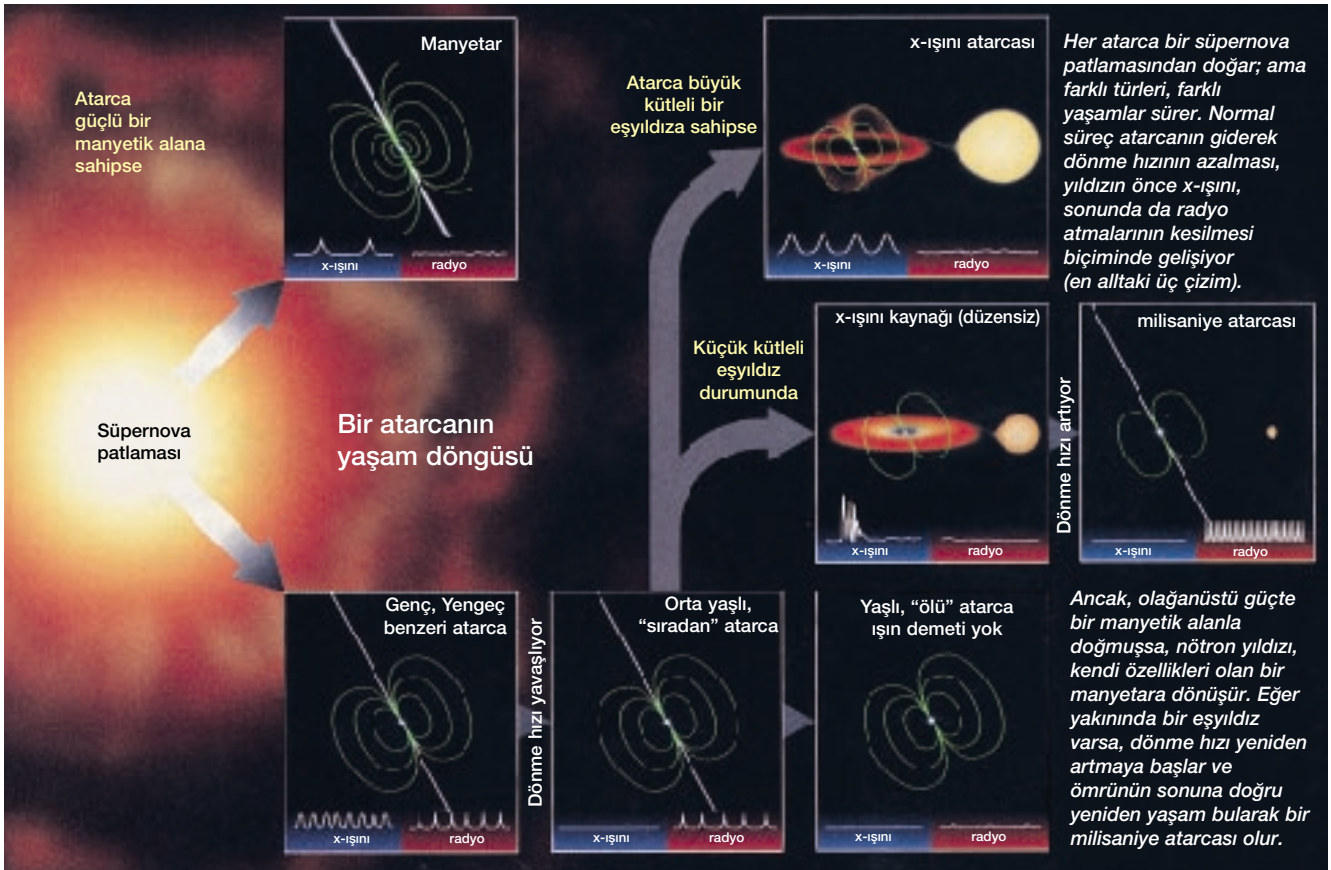
2,5 milisaniye dönme periyoduna sahip J1808-369 bunlardan değil. Mi-

lisaniye dönüşlü atarcalar için 1000 kat daha zayıf manyetik alanlı nötron yıldızları gerekiyor. Çünkü dönüşünü bir ya da birkaç milisaniyede tamam-layabilmesi için manyetosfer çapının birkaç on kilometreyi aşmaması ge-rek. Ayrıca bu yaşlı yıldızların, kütle çaldıkları eşlerinin de küçük olması gerekli. Çünkü ancak Güneş ve daha küçük kütleli yıldızlar milyarlarca yıl-aşan ömürlere sahip. Gökbilim dilin-de bunlara Küçük Kütleli X-ışını İki-lileri deniyor. RXTE uydusunun sağ-ladığı verileri inceleyen gökbilimciler, nötron yıldızlarının genellikle 1,35 Güneş kütesine sahip olmalarına kar-şın, gözlenen yıldızın, eşinden uzun bir süre kütle çaldığı için 2 Güneş kütesine erişmiş olabileceğini, bu du-rumda da kütle yitiren eş yıldızın 0,18 Güneş kütesinde olması gerektiğini söylüyorlar. Aynı araştırmacılara göre nötron yıldızıyla eşi arasındaki uzaklık yalnızca bir ışık saniyesi, yani Dünya ile Ay arasındaki uzaklık kadar. Yıldız-lar, birbirlerinin çevresinde iki saatte bir dönüyorlar. Sistem, bize 13 000 ışık yılı uzaklıkta.

Eğer J1808-369 düzensiz X-ışını yayımını sürdürürse, RXTE uydusuyla yapılacak daha uzun süreli gözlem-

ler, maddenin sıkışmış durumdaki ya-pısı konusunda bilinmeyenlerle, ge-nel göreliliğin öngörülleri konusunda pek çok şeye ışık tutabilecek. Örne-ğin RXTE, başka gözlemleriyle, ge-nel görelilik tarafından öngörülen marjinal kararlılıktaki yörüngeler ko-nusunda kanıt oluşturabilecek veriler sunmuş bulunuyor. Uydu ayrıca, J1803-369 ve eşinin birbirleri çevre-sinde dönme süresini hassas bir bi-çimde iki saat olarak belirlediğinden, ileride bu sürede gözlenebilecek bir değişim, yörünge bozulmasının kütle-çekimsel radyasyon nedeniyle mi, yoksa başka nedenlerle, örneğin man-yetik frenleme nedeniyle mi olduğu konusunda bizi aydınlatacak.

Fizikçilerin ilgisini nötron yıldızla-rı üzerinde yoğunlaştıran bir etmen, bunların çok sıkışık merkezlerinde, maddenin temel yapıtaşları olan ku-arkların nükleon denen çekirdek par-çaları (proton, nötron gibi) içinde de-ğil, serbest biçimde bulunabilecekleri yolundaki inanç. Kuramsal fizikçilere göre, bir atom çekirdeğinin yaklaşık üçte birini parçacıklar, üçte ikisini de boşluk oluşturuyor. Bu durumda, standart bir çekirdeğin içinden üç kat daha yoğun bir ortamda kuarklar ser-



best kalabilir. Neredeyse 1,4 Güneş kütlesinin 10-15 km çapında bir küreye sıkışmış olduğu nötron yıldızlarının merkezlerindeki yoğunluk, bu kritik değere çok yakın olmalı. Kuarkları, 15 milyar yıl önce, Büyük Patlama'nın hemen ardından hapsoldükleri zindandan kurtaracak yoğunluğun tam değeriye, yıldızdaki nötron kütlesinin, kendi kütleçekiminin zorladığı daha yoğun sıkıştırmaya direnme gücüyle yakından ilgili. Eğer nötron maddesi gevşek ve yumuşaksa, 1,4 Güneş kütlesi, nötron yıldızının merkezini daha da sıkıştırarak içindeki maddeyi serbest kuarklara dönüştürebilir. Ama eğer yıldızdaki nötron kütlesi sıkı ve dirençliyse, merkez, kuark maddeye dönüşmeden de kendi ağırlığına karşı koyabilir.

Gelgelelim, fizikçiler bir nötron yıldızındaki sıkışmanın gerçek değerini bilemiyorlar. Yıldızın daha da çökecek bir kara delik haline gelmesini önleyen itici kuvvetler, çekirdek parçacıkları, özellikle de yıldızı oluşturan nötronlar arasındaki ilişkilerden kaynaklanıyor. Fizikçiler, bu parçacıklar birkaç tane olunca, aralarındaki itme, dışlama kuvvetlerini hesaplayabiliyorlar. Ancak bu parçacıklar yaklaşık bir buçuk Güneş kütlesi oluşturduğunda, hesaplar herhangi bir kimsenin harcı olmaktan çıkıyor.

Bu durumda bazı fizikçiler, nötron yıldızlarının merkezindeki madde durumunu, dolaylı yollardan öğrenebilmeyi umuyorlar. Onlara göre merkezi kuarklardan oluşmuş bir yıldız, ötekilerden farklı görünmeli. İş, bu farkların ne olabileceğini bulmakta. Astrofizikçiler, ışık ya da X-ışınları gibi sıradan ışınımın, bu konuda gerekli ipuçlarını veremeyeceğini düşünüyorlar. Çünkü bu ışınım yıldızın yüzeyinden geliyor ve içi ister kuark olsun, ister nötron, değişmiyor.

Böyle olunca, merkezdeki madde'nin durumu konusunda işaret verebilecek yalnızca iki aday kalıyor: Birincisi, yıldızın soğuma biçimi, ikincisiyse dönme rejimi.

Bir nötron yıldızının soğuma biçimi, başlangıçta hemen tümüyle nötrino atımı biçiminde gerçekleşiyor. Nötrinolar, bir protonla elektron sıkışarak birleştiğinde ortaya çıkan, son derece küçük kütleli ve o ölçüde hızlı (ışık hızına yakın) parçacıklar. Nötron yıldızı

yaşam döngüsünün yaklaşık ilk bir milyon yılında çok sıcak olduğundan sıkışma hızı ve şiddetli biçimde sürüyor ve merkezden yoğun miktarda nötrino kaçıışı görülüyor. Zaman geçtikçe henüz birleşmemiş elektron ve proton stoğu azalıyor ve nötrino yağmuru da sona eriyor. Yıldız, bundan sonra yüzeyinden X-ışınları yayımlayarak soğumasını sürdürüyor. Şiddetli Çekirdek Kuvvetini ve dolayısıyla da kuarkların etkileşimini açıklayan Kuantum Renk Dinamiği, serbest kuarklardan oluşan maddenin, sıradan çekirdeksel maddeye göre çok daha fazla nötrino yayması gerektiğini söylüyor. Bu durumda da, merkezi kuarklardan oluşmuş bir yıldızın, nötron merkezli bir yıldızla göre çok daha hızlı biçimde soğuması gerekiyor. Araştırmacılar, bilinen nötron yıldızlarının yaşlarını ve sıcaklıklarını ölçerek bir "soğuma eğri-



si" belirlemeye çalışıyorlar. Ancak gözlemler şimdiye kadar yeterince hassas olmadığından güvenli bir savda bulunmak için yeni uydularla daha hassas ölçümler bekleniyor. RXTE'nin sağladığı olağanüstü hassaslıktaki verilerin, bu boşluğun doldurulmasına yardımcı olacağı sanılıyor.

Merkezdeki serbest kuarkları ele verecek ikinci bir anahtarsa, ölçülmesi çok daha kolay olan dönme hızları. Araştırmacılar, dönme hızlarında ortaya çıkacak değişimlerin, merkezdeki serbest kuark varlığına bir kanıt olabileceği görüşündeler. Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'nda görevli parçacık kuramcısı ve astrofizikçi Norman Glendenning'e göre dikkatler bundan böyle milisaniye atarcalar üzerinde yoğunlaştırılmalı. Ancak ne yazık ki, bizim J1808-369, serbest kuark avı için "şimdilik" fazla uygun de-

ğil. Çünkü dönme hızındaki artışı, yarı başında bulunan parçacık çaldığı eşine borçlu. Oysa merkezi kuarklardan oluşmuş bir "nötron" yıldızının, kendini çevresel bir etken olmadan, yani eşini tümüyle yiyip bitirdikten ve yavaşladıktan sonra, birdenbire kendiliğinden hızlanmasıyla belli etmesi gerekiyor.

Glendenning'e göre yıldız, eşini tükettikten sonra yeniden hızlandıran mekanizma şöyle işliyor: Önce, azalan dönüş hızı merkezkaç kuvvetini zayıflatıyor ve yıldızın yeniden kendi üzerine yığılan maddesi merkezdeki yoğunluğu artırıyor. Bu noktada eğer kuarklar, nötronlardan kurtulmayı başaramazlarsa, yıldızın merkezi ancak yüzde bir-iki ölçüde sıkışıyor ki, bunun da dönme hızı üzerinde izlenebilir bir etkisi olmuyor.

Kuarkların kabuklarından kurtulmaları durumundaysa yıldızın merkezi yüzde 30 daha fazla sıkışıyor; çünkü serbest kuarklar birbirlerini nötronlardan daha zayıf biçimde itebiliyorlar. Sıkça verilen bir örneği yineleyecek olursak, kollarını gövdesinde kavuşturan bir buz patencisi gibi, yıldızın yavaşlama süreci tersine dönüyor ve yıldız giderek artan bir hız kazanıyor.

Glendenning, böylesine durup dururken hızlanan atarcaları saptamanın zor olmadığı görüşünde. Ona göre gökbilimcilerin yapacakları, bir radyo teleskopla herhangi bir nötron yıldızını 20 dakika süreyle izlemek. Ancak, hedef doğru seçilecek: Dönüşünü etkileyecek bir eş bulunmayan, bir milisaniye atarcası... Hesaplarına göre yıldızın hız kazanması süreci 20 milyon yıl kadar sürüyor. Bu da hız yitimi süresinin yalnızca 50'de biri. Araştırmacı, bu durumda gökbilimcilerin, yeterli niteliklere sahip 50 atarca içinden birinde bir hızlanma gözlemleri gerektiğini söylüyor. Şimdiye kadarsa, aranan nitelikte 25 atarca gözlenmiş. Bu durumda, yoğun madde konusundaki öngörülerimiz için bilgisayarlarımızın sunmakta aciz kaldığı kanıtı, çok uzaklardan göz kırpan bir atarca başladığı son ölüm dansıyla bize sunabilir.

Raif Gürdilek

Kaynaklar
Chakrabarty, D., & Morgan, E. H., "The Two-hour Orbit of a Binary Millisecond X-ray Pulsar", *Nature*, 23 Temmuz 1998,
Coontz, R., "Escape from the Nucleon", *New Scientist*, 15 Mayıs 1999
White, N. E., "A Period of Change", *Nature*, 23 Temmuz 1998
Winn, J. N., "The Life of a Neutron Star", *Sky & Telescope*, Temmuz 1999

Kuvvetler Yakınlaşıyor

Son yıllarda fizikçileri peşinde koşturan hedef, doğanın dört temel kuvvetini (kütleçekimi, zayıf ve şiddetli çekirdek kuvvetleri ve elektromanyetizma) birbiriyle özdeşleştirmek. Günümüzde yaygın kabul gören Büyük Patlama kuramına göre, Evren'in başlangıcında her türlü etkileşimden sorumlu tek bir kuvvet halinde bulunan bu kuvvetlerden kütleçekiminin bağımsız hale gelmesiyle, sürekli genişleyen Evren'i yaratan Büyük Patlama meydana geldi. Evren'in ilk anlarındaki akıllamaz yoğunluk ve sıcaklıkta geri kalan üç kuvvet çok kısa süreyle bir arada kaldıktan sonra onlar da birbirlerinden bağımsız etkileşen kuvvetler haline geldiler. 1960'lı yıllarda fizikçiler, elektromanyetik kuvvetle, atom çekirdeklerinin bozunmasından sorumlu zayıf çekirdek kuvvetinin, aslında aynı kuvvetin değişik görünüşleri olduğunu gösterdiler. Elektrozayıf kuvvet diye tek bir kuvvet olarak da betimlenen bu iki kuvvetle, temel parçacıkları bir arada tutan şiddetli çekirdek kuvvetini birleştirmekse, muazzam enerji düzeyleri gerektirdiğinden şimdilik yalnızca kuramsal çalışmaların konusu. Elektromanyetik kuvvetle iki çekirdek kuvvetini özdeşleştiren Büyük Birleştirme Kuramı'ndan sonra gelen hedef, bunlardan çok daha zayıf, ama uzun erimli olan kütleçekim kuvvetini de birliğe katan Herşeyin Kuramı.

Büyük birleştirme için giderek benimsenen kuramsal araçsa süpersimetri. Bu kuram, kuarklar ve leptonlar gibi temel parçacıklarla, kuvvet taşıyan parçacıkların (bozon) aslında aynı şeyin değişik görünüşleri olduğu ve uygun enerji düzeylerinde birbirlerine dönüşebileceklerini öne sürüyor. Ancak kuramın işleyebilmesi için bildiğimiz her parçacık için çok daha kütleli bir "süperparçacık" bulunması gerekiyor. Kağıt üzerinde her şey iyi de, şimdiye değin bu süperparçacıklardan hiçbiri gözlemlenmiş değil. Fizikçiler bu durumu, süperparçacıkların varolan dedektörlerle etkileşmiyor olabileceklerine bağlıyorlardı.

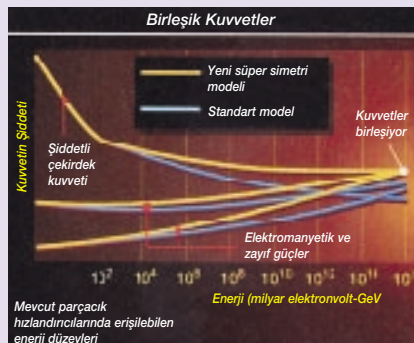
Büyük birleştirme için giderek benimsenen kuramsal araçsa süpersimetri. Bu kuram, kuarklar ve leptonlar gibi temel parçacıklarla, kuvvet taşıyan parçacıkların (bozon) aslında aynı şeyin değişik görünüşleri olduğu ve uygun enerji düzeylerinde birbirlerine dönüşebileceklerini öne sürüyor. Ancak kuramın işleyebilmesi için bildiğimiz her parçacık için çok daha kütleli bir "süperparçacık" bulunması gerekiyor. Kağıt üzerinde her şey iyi de, şimdiye değin bu süperparçacıklardan hiçbiri gözlemlenmiş değil. Fizikçiler bu durumu, süperparçacıkların varolan dedektörlerle etkileşmiyor olabileceklerine bağlıyorlardı.



Oysa şimdi, bu süperparçacıklardan en hafif olanı ve nötrinin "süperesi" olan "nötralino"nun, eskiden sanıldığı gibi kararlı olmadığı görüşü, fizikçiler arasında yaygınlaşıyor. Bu durumda, bu parçacığın bozunma izlerinin ortaya çıkması gerek.

Her zaman olduğu gibi, parçacık fiziği alanında iki rakip kuruluş, İsviçre'deki Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi CERN ve ABD'nin Illinois eyaletindeki Fermilab, bu izleri saptamak için yarış halindeler. Nötralino bozunmasının bu iki laboratuvarın güçlü parçacık hızlandırıcılarında her an ortaya çıkması bekleniyor. İngiltere'nin Cambridge Üniversitesi fizikçilerinden Benjamin Allanach'a göre bozunmanın "imzası", aniden ve belli bir kaynağı olmadan ortaya çıkan bir bozunma atıkları yağmuru biçiminde gözlenecek.

Allanach ve çalışma arkadaşları, kuarkları leptonlara dönüştüren, ya da bunun tersini yapan iki olası etkileşimin, nötralino bozunmasından sorumlu olduğunu bir süre önce ortaya koymuşlardı.



Ancak fizikçiler, süpersimetri hesaplamalarında bu etkileşimleri görmezden geldiler. Nedeni, protonlar üzerinde yürütülen incelemelerin, bu etkileşimlerin ikisinin birden doğada bulunamayacağını göstermisydi. Allanach "Bunları kimse dikkate almadı; çünkü bu etkileşimler, protonun gözlenenden çok daha hızlı biçimde bozunmasını gerektiriyordu" diyor. Atom çekirdeğindeki temel parçacıklardan olan, artı elektrik yüklü proton, son derece kararlı bir parçacık. Yüksüz ve da-

ha ağır bir parçacık olan nötron, çekirdekten çıkması halinde yalnızca 10 dakika içinde bir proton, elektron ve anti-nötrinoya bozunurken, proton, yapılan hesaplamalara göre en erken 10^{31} (10 katrilyon kere katrilyon) yıl sonra bozunuyor.

Allanach ve arkadaşlarıysa, bu etkileşimlerden her ikisini birden değil de yalnızca herhangi birini süpersimetri hesaplarına katınca ne olacağını araştırmışlar ve şunu görmüşler: Bir kere, her şeyden önce proton bozunma hızı, kuramsal modellere uygun çıkıyor. Daha da önemlisi, hesaplara katılan etkileşim, kuvvetlerden bazılarının, artan enerjiyle daha hızlı güçlenmesine yol açıyor. "Ve bir de bakıyoruz, bunlar tek bir noktada birleşiyorlar" diyor Allanach.

Başka fizikçilerse hemen vagona atlamaya hevesli görünmüyorlar. Oxford Üniversitesi'nden Graham Ross, "Emnim çalışmada hata yoktur, ama gene de bu, soruna yaklaşımımızda değişiklik gerektirmeyecek teknik bir konu" diyor.

Ancak eğer deneylerle kanıtlanırsa nötralino bozunması, fizikte çoğu kez olduğu gibi bir sorunu çözerken, bir başkasına yol açacak: Nötralino, Evren'in toplam kütesinin hemen hemen tamamını oluşturduğuna inanılan karanlık madde için uygun bir aday olarak düşünülmekteydi. Ama eğer sanıldığı gibi kararlı değilse, karanlık madde için başka adaylar aramamız gerekecek.

Chown, M., "Come Together" *New Scientist*, 15 Mayıs 1999
Çeviri: Raşit Gürdilek



Yay Takımyıldızı

Yay Takımyıldızı, mitolojide elinde yayıyla duran bir sentauru (at başlı adam) canlandırır gökyüzünde. Takımyıldız, amatör gökbilimciler arasında, çaydanlık olarak da bilinir. Çünkü, biçimi bir çaydanlığı andırır. Yay, hem yıldız bakımından, hem de derin gökyüzü cisimleri bakımından gökyüzünün en zengin takımyıldızıdır. Çünkü, Samanyolu gökadamızın merkezi bu takımyıldızın sınırları içerisinde. Bu ayki Gökyüzü köşemizde bu gökcisimlerinin bir dürbünle gözleyebileceğimiz kadar parlak olanlarını ele alacağız.

M23, Charles Messier'in 1764 yılında keşfettiği ve kataloğuna aldığı bu gökcismi yaklaşık 120 yıldızdan oluşan bir açık yıldız kümesidir. Dürbünle bakıldığında, buluta benzer bir görünümü vardır ve gökyüzünde yaklaşık dolunayın kapladığı kadar bir alan kaplar.

M21, dürbünle yapılan gözlemler için çok uygun başka bir açık yıldız kümesidir. 8. ve 12. kadirler arasındaki parlaklıkta, yaklaşık 50 yıldızdan oluş-

an küme, gökyüzünde yaklaşık dolunayın kapladığı alanı kaplar.

M8, ya da öteki adıyla, Lagün Bulutsusu, yaz gökyüzündeki en önemli bulutsulardan biridir. Karanlık, Ay'sız gecelerde çıplak gözle bakıldığında, Samanyolu kuşağı üzerinde silik bir bulut olarak görünür. Dürbünle bakıldığında, karanlık bir hatla bölünmüş, parlayan bir buluttur. Charles Messier, kataloğunda bu gökcismi şu sözlerle tanımlamış: "Sıradan bir teleskopla bakıldığında, bir bulutsuyu andıran bir yıldız kümesi. Ancak, daha güçlü bir teleskopla bakıldığında, çok sayıda sönük yıldız içeriyor." Messier'in tanımlaması pek doğru olmasa da, bulutsuya baktığınızda göreceğiniz şey, bu tanıma uyacaktır. Çünkü, Lagün Bulutsusu'nun ortasında NGC 6530 numaralı açık yıldız kümesi yer alır. Bu küme, 7. ve 9. kadirler arasında yaklaşık iki düzine yıldızdan oluşur.

M24, Samanyolu kuşağındaki "yıldız bulutu" üzerinde yer alan bir açık

yıldız kümesi. Samanyolunu gökyüzünde seçebiliyorsak, bu kümeyi de çıplak gözle görebiliriz; ancak, bir bulut gibi görünür. Kümenin içindeki yıldızları görebilmek için bir dürbün yeterli olur.

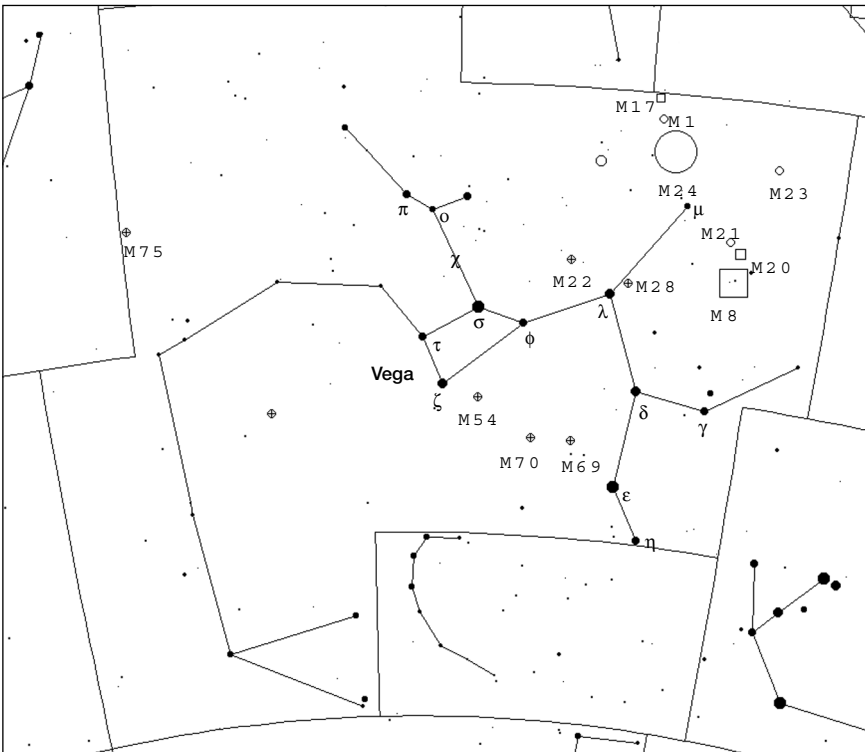
M17, Samanyolu kuşağının kuzeyinde yer alan bir bulutsu. Messier, bu cismi, "yıldızlardan yoksun bir ışık treni" olarak tanımlayıp nitelendirmiş. Daha sonra ünlü gökbilimci William Herschel, bulutsuyu Yunan harfi Omega'nın (ω) biçimine benzetmiş. Bu nedenle, bulutsu daha çok Omega Bulutsusu olarak anılır. Omega Bulutsusu'nu görmek için, basit bir dürbün yeterlidir.

M18, Messier kataloğundaki en az ilgi çeken kümelerden biridir. M17'nin biraz güneyinde yer alır ve sadece 18 birbirine yakın yıldızdan meydana gelmiştir. Kümedeki dört parlak yıldız belirgindir ve duruş biçimleri bir üçgeni andırır.

M22, gökyüzündeki en etkileyici küresel yıldız kümelerinden biridir. Uygun gözlem koşullarında, çıplak gözle, silik bir ışık kümesi olarak seçilir. Dürbünle bakıldığında, merkezi parlak, kenarlara doğru sönükleşen bir bulutsu gibi görünür. Buna karşılık, teleskopla bakıldığında, kümenin noktacıklı (daha doğrusu yıldızlı) yapısını ayırt etmek mümkün olur. Bizden 10 000 ışık yılı ötede yer alan bulutsunun çapı 50 ışık yılı.

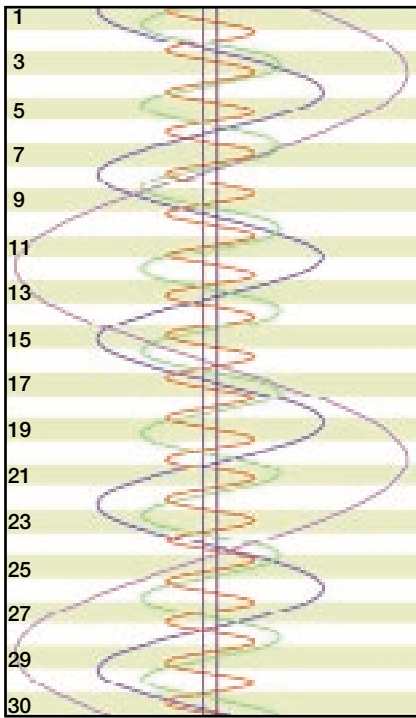
M28, Lambda Yay yıldızının kuzey batısına düşen bir küresel yıldız kümesidir. En parlak yıldızlarının yaklaşık 12. kadir olması nedeniyle, küçük teleskoplarla yıldızları ayırt edilemese de, yaklaşık 100 000 yıldızdan oluşur. Bize 20 000 ışık yılı uzaklıkta bulunan küme, dürbün için güzel bir hedef.

M69 ve M70, birbirine çok yakın duran iki küresel küme. Bu iki küme pek çok yönden birbirinin ikizi gibi. Üstelik, gerçekte de birbirlerine pek uzak değiller. M69'un bize uzaklığı 33 500 ışık yılı. M70'se bizden 35 000 ışık yılı ötede yer alıyor. Yakınlıkları sayesinde, bu iki kümeyi dürbünle aynı görüş alanında görebilirsiniz.



Ayın Gök Olayları

Kuşkusuz, Ağustos 1999'un en önemli gök olayı, ayın 11'inde olacak tam Güneş tutulmasıdır. Üstelik, tutulma öyle bir tarihe rastladı ki, aynı günün gecesi, en önemli göktaşı yağmurlarından biri, Perseidler var. Bulunduğumuz yerde saat gece yarısını geçince artık, bulunduğumuz yer, Dünya'nın yörüngesinde gittiği yönde dönmeye başlar. Böylece gözlemci, göktaşlarının bulunduğu kuşağa dönmüş olur. Bu nedenle göktaşı yağmurları en iyi geceyarısından sonra, sabaha karşı izlenir. Perseid göktaşları, 12 Ağustos'un birkaç gün öncesinden birkaç gün sonrasına kadar gözlenebilecek. Ancak, 12'si gece yarısıyla sabahı arası, birim zamana düşen göktaşı sayısı en fazla olacak.

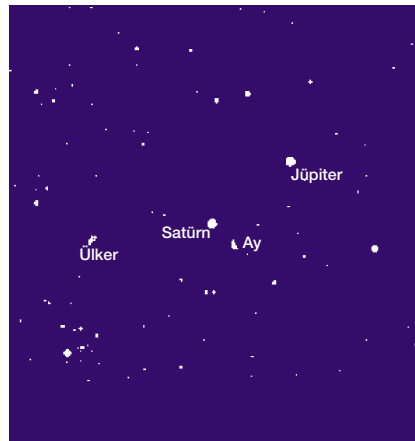


— Io — Europa — Ganymede — Callisto

15 Ağustos 1999 Saat 22'de gökyüzünün genel görünüşü

Bu ay en iyi gözleyebileceğimiz gezegenler Jüpiter, Satürn ve Mars. Bir süredir sabaha karşı doğdukları için gözlerden uzak kalan Jüpiter ve Satürn,

Ağustos ayında Jüpiter'in uyduları: Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak adlandırılan dört büyük uydusu, bir dürbün yardımıyla bile gözlenebilmektedir. Yandaki çizim, ay boyunca, bu uyduların konumlarını göstermektedir. Bu çizelgenin üzerine, (gözleminizi yapacağınız günün ve yaklaşık olarak saatin üzerine) boydan boya bir çizgi çizerek, uyduların o andaki konumlarını bulabilirsiniz.



5 Ağustos sabaha karşı Ay, Jüpiter ve Satürn

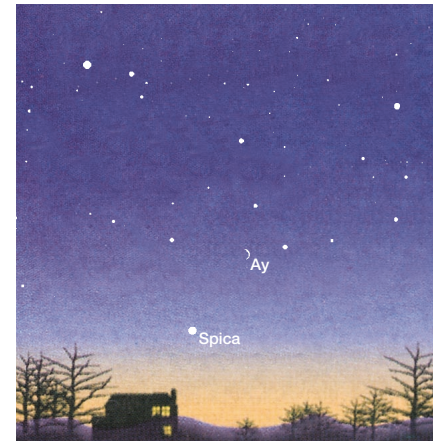
ayın başında geceyarısı doğuyorlar. İki gezegenin de doğuşu, ayın sonuna geldiğimizde yaklaşık iki saat daha erken olacak. Bir süredir, Dünya'ya yakınlığı nedeniyle oldukça parlak olan Mars, Jüpiter'in doğuşuyla batıyor. Venüs, ayın başında Güneş'e iyice yakın ama hâlâ gözlenebilir durumda. Gezegen, ilerleyen günlerde Güneş'e yakınlığı nedeniyle gözlenemeyecek. Ayın 17'sinde, Venüs, sabah gökyüzüne geçecek ve ay sonuna değin gözlerden uzak kalacak. Ancak, 11 Ağustos'ta, gün ortasında Venüs'ü görebileceğiz. Güneş tutulduğu sırada, Merkür ve Venüs, gökyüzünde parlayacak.

Merkür, ay boyunca sabah gökyüzünde yer alıyor. Ayın başında Güneş'e yaklaşık 16 derece kadar uzak olacak. Yani, Güneş doğmadan önce kısa bir süre için gözlenebilecek. Ayın sonuna doğru, Güneş'e iyice yaklaşacağından gözlenemeyecek.

Ay, 4 Ağustos'ta sondördün, 11 Ağustos'ta yeniay, 18 Ağustos'ta ilkdördün, 25 Ağustos'ta dolunay evrelerinde bulunacak.

Alp Akoğlu

Gökbilim tartışma listemize üye olmak için: majordomo@biltek.tubitak.gov.tr adresine, "subscribe gokbilim" yazan bir ileti gönderebilirsiniz.



16 Temmuz akşamı Ay Başak Takımı yıldızı'nda

11 Ağustos 1999...

Dünya Ay'ın Gölgesinde

Tam

Güneş

Tutulması





Bu günlerde pek çok kişi heyecanla 11 Ağustos'u bekliyor. Çünkü, o gün, en ilginç gök olaylarından birine tanık olacağız. Ay, Güneş'i yavaşça örtecek. Gün ortasında hava kararacak, yıldızlar belirecek. Bu bir tam Güneş tutulması. Bu, bin yılın son tam Güneş tutulması. Üstelik, bu tutulmanın en iyi gözlenebileceği ülkeler arasında Türkiye başta geliyor. Pek çok kişi, yaşamı süresince ancak bir kez tanık olur tam Güneş tutulmasına. Çünkü, Güneş tutulmaları, en iyi olasılıkla altı ayda bir gerçekleşir. Bunların çoğu da tam tutulma değildir. Ayrıca, bu tutulmalar Dünya üzerinde dar bir hatta gözlenebilirler. Bu nedenle, bir Güneş tutulmasının yakınımızda gerçekleşmesi düşük bir olasılıktır. Güneş Sistemi'nde, gezegenler de uyduları da, hemen hemen aynı düzlemde dolanırlar. Tutulmalar da bu nedenle oluşur. Tutulma, en yalın tanımıyla, bir gökcisminin ötekinden gelen ışığı kesmesidir. Dünya, Ay'la Güneş'in arasına girdiğinde, Ay'a ulaşan Güneş ışığını keser. Yani Ay, Dünya'nın gölgesinde kalır ve Ay tutulması oluşur. Ay, Dünya'yla Güneş arasına girdiğinde de Ay'ın gölgesi Dünya'nın üzerine düşer. Böylece, bu gölgenin düştüğü yerde Güneş tutulması olur. Ay tutulmaları, Ay dolunay evresindeyken, Güneş tutulmalarıysa Ay yeniay evresindeyken oluşabilir.

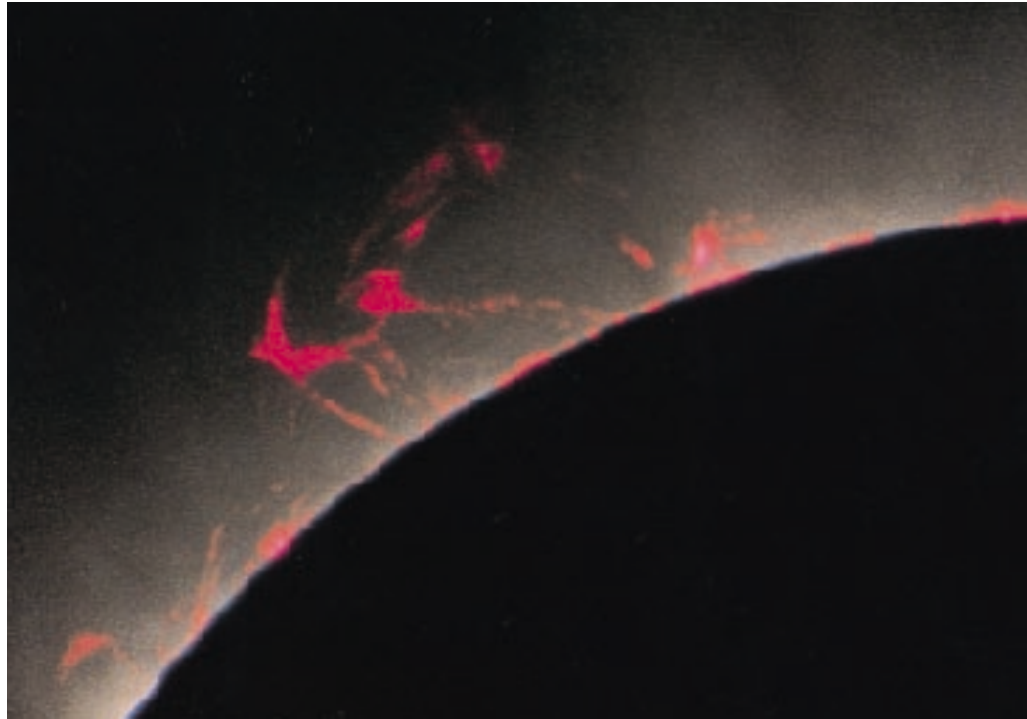
DÜNYA çevresindeki bir turunu yaklaşık bir ayda tamamlar Ay. Bu turu sırasında, bir kez yeniay evresinde, bir kez de dolunay evresinde bulunur. Yani Ay, ayda bir kez Güneş'le Dünya'nın arasından geçer. Benzer biçimde Dünya da ayda bir kez, Ay'la Güneş'in arasına girer. Eğer, Ay'ın yörünge düzlemi Dünya'ninkine göre biraz eğik (yaklaşık 5°) olmasaydı, ayda bir Ay tutulması, bir de Güneş tutulması olması gerekirdi. Ay genellikle tam Dünya ve Güneş arasından değil, azıcık altından ya da üzerinden geçer. Bazen de Ay'ın ya da Güneş'in yalnızca bir bölümü tutulur. Buna parçalı tutulma denir.

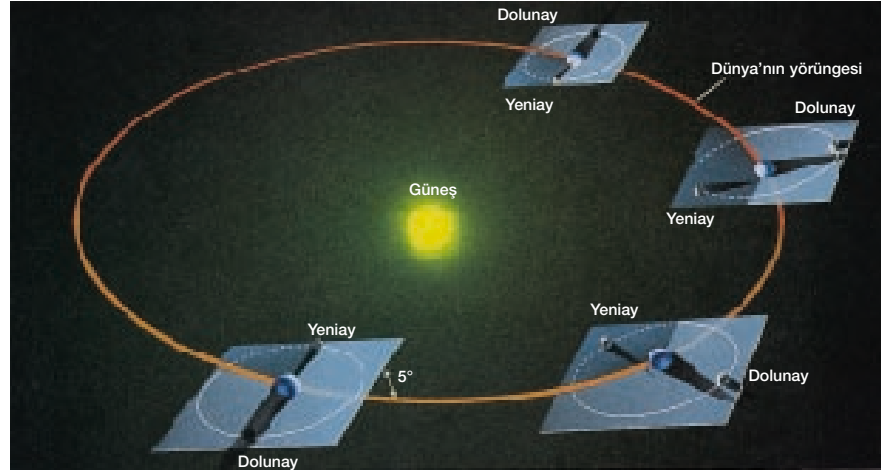
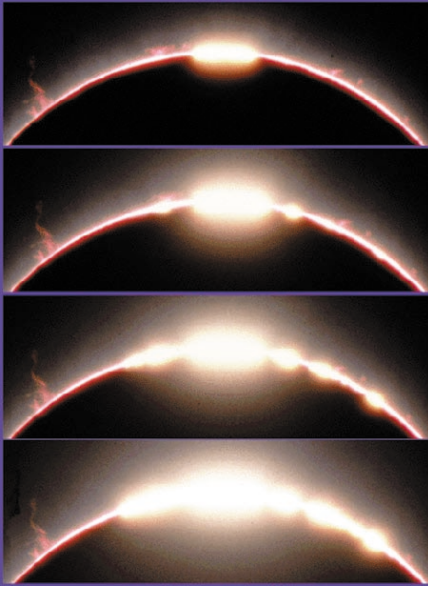
Ay ve Güneş, gökyüzünde hemen hemen aynı büyüklükte görünür. Aslında, Güneş'in çapı Ay'inkinin 400 katıdır. Böyleyken, bize aynı oranda, yani 400 kez uzak olduğundan aynı büyüklükte görünürler. Bu nedenle, bazen Ay, Güneş'i tümüyle örtebilir. Sadece Güneş'in korona ya da taç adı verilen atmosferi görünür. Bu, amatör gökbilimcileri için olduğu kadar, bilim adamları için de büyük önem taşır. Çünkü, Güneş'in parlak ışığından dolayı, çok daha sönük olan bu katmanı görmek olası değildir. Bu nedenle, tam Güneş tutulmaları, tacı incelemek is-

teyen bilim adamları için kaçırılmayacak bir fırsattır.

Her ne kadar bakarak ayırt edemesek de, gerçekte Ay'ın görünür büyüklüğü biraz değişir. Bunun nedeni, Ay'ın yörüngesinin tam bir daire biçiminde olmamasıdır. Ay'ın Dünya'ya uzaklığı 356 000 km ile 406 000 km arasında değişir. Bir Güneş tutulmasında bu değişim kolayca fark edilir. Ay, Dünya'ya yakın konumda bulunduğu sırada, görünür büyüklüğü, Güneş'inkinden biraz fazladır. Bu durumda bir Güneş tutulması meydana gelirse, tutulma tam olur. Yani, Güneş'in tümü örtülür, yalnızca taç görülür. Tutulma, Ay'ın Dünya'ya uzak olduğu sırada meydana gelirse, Ay, Güneş'in tümünü örtemez. Güneş, Ay tam ortasındayken, halka biçiminde görünür. Buna halkalı Güneş tutulması denir. Halkalı tutulmalarda da halkanın parlaklığından taç katmanını göremeyiz.

Tam Güneş tutulması sırasında, Ay'ın gölgesi, yeryüzünde dar bir şerit boyunca ilerler. Bu şeridin genişliği, en fazla 272 km olabilir. Buna, tam tutulma hattı denir. Ay'ın gölgesi, tam tutulma hattı boyunca, çok büyük bir hızla (saatte yaklaşık 3000 km) ilerler. Eğer, tutulmayı yüksekçe bir yerden izlersek, gölgeyi yaklaşırken ve uzaklaşırken görebiliriz. Tutulma hattı dı-





Ay'ın yörünge düzlemi Dünya'ninkine göre biraz eğiktir (yaklaşık 5°). Böyle olmasaydı, ayda bir Ay tutulması, bir de Güneş tutulması olması gerekirdi. Ay genellikle tam Dünya ve Güneş arasından değil, azıcık altından ya da üzerinden geçer. Bazen de Ay ya da Güneş'in sadece bir bölümü tutulur. Buna parçalı tutulma denir.

şında kalan bölgelerde tutulma ancak parçalı olarak görülebilir.

Güneş tutulmalarında, Ay, Güneş'i bir kenarından örtmeye başlar. Buna "ilk temas" ya da "parçalı tutulmanın başlangıcı" denir. Ay, giderek Güneş'i daha fazla örter ve bir süre sonra Güneş, hilâl biçimini alır. Eğer, bu bir tam tutulmaysa, ikinci temasa çok yaklaşıldığında, ışık kürenin son ışıkları bize ulaşır. Bu ışık, karanlık diskin kenarında tıpkı bir elmas gibi ışıldar. Bu nedenle, bu parlamaya "elmas halkası" denir. Elmas halkası, tam tutulmanın başlangıcından he-

men önce ve bitişinden hemen sonra gözlenebilir.

İlk temastan yaklaşık bir saat yirmi dakika sonra tam ya da halkalı tutulma başlar. Buna "ikinci temas" da denir. Tam tutulma sırasında Güneş tümüyle örtülür. Artık, ışık kürenin ışınları bize doğrudan ulaşamaz. Taç da çok sönük olduğundan Güneş filtresiyle hiçbir şey göremeyiz. Artık, Güneş'e (daha doğrusu Ay'ın örttüğü Güneş'e) çıplak gözle bakmak yeterince güvenlidir. Tam tutulma başladığında, taç katmanını birdenbire görür hale gelir. Sıcaklığı yaklaşık 2 milyon dereceyi bulan

taç, gökyüzünü yaklaşık dolunayın aydınlatığı kadar aydınlatır. Yani, tutulma sırasında, hava gece olduğu kadar olmasa da kararır. Çevremize baktığımızda, ufkun aydınlık olduğunu görürüz. Tam tutulma sırasında, parlak yıldızları ve gezegenleri de görebiliriz. Bir tam Güneş tutulması, en fazla 7 dakika 31 saniye sürebilir.

Tam tutulma sırasında, bitkiler ve hayvanlar, akşam olunca verdikleri tepkileri verirler. Bazı çiçekli bitkiler çiçeklerini kapatır; kuşlar şarkılarını kesip uykuya çekilirler. Elbette ki, birkaç dakika sonra hava yeniden ay-

Güneş

Gündüzleri gördüğümüz tek yıldızdır Güneş. Aslında, bizim yıldızımızın Samanyolu gökadamızdaki milyarlarca yıldız arasında, bize yakın olması dışında bir özelliği yoktur. Ancak, bizim için çok büyük önemi var. Güneş, gezegen sistemimizi yönetir; Dünya'da yaşamın oluşması ve sürmesi onun sayesinde.

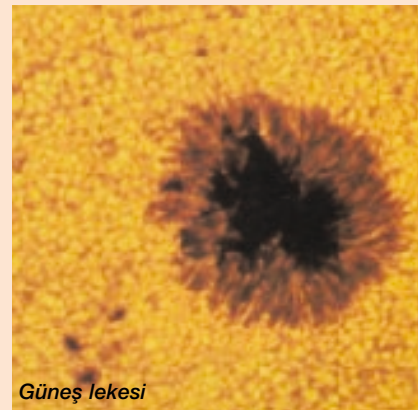
1930'lu yıllara değin, bir yıldızın nasıl parladığı bilinmiyordu. Ancak, bilinen birşey vardı ki, bizim yıldızımız, en azından Dünya'nın yaşında, yani 4,5 milyar yaşında olmalıydı. Güneş'in bu kadar uzun süredir bunca enerjiyi nasıl çıkardığı ancak nükleer tepkimelerin anlaşılmasından sonra keşfedildi.

Güneş, kütleçekimi sayesinde boşlukta dağılmadan duran, kendi kendine oluşmuş bir "nükleer reaktör"dür. Tepkimeler, büyük oranda hidrojenin oluşan Güneş'in çok sıcak, yaklaşık 15 milyon derece sıcaklıktaki merkezinde gerçekleşir. Buradaki sıcaklık ve basınç, iki hidrojen atomu çekirdeğini kaynaştırarak, bir helyum çekirdeğine dönüştürebilecek düzeydedir.

Hidrojenin helyuma dönüştüğü tepkimelere "termonükleer tepkime" denir. Termonükleer tepkimelerde, yan ürün olarak büyük miktarda enerji ortaya çıkar. İşte Güneş bu enerji saye-

sinde parlar. Güneş, hem mekanik, hem de ısı bakımından dengededir. Mekanik denge, kütleçekiminin gaz basıncıyla dengelenmesiyle oluşur. Hidrostatik denge olarak da bilinen bu denge durumundaki yıldız ne kütleçekimi etkisiyle çöker ne de gaz basıncı etkisiyle genişler. Bu iki kuvvet birbirini dengeler.

Isıl dengeyse, en yalın tanımıyla, yıldızın parlamayı sürdürmesidir. Yıldızın merkezinde ortaya çıkan enerji, yıldızdan dışarı yayılan enerjiye eşittir. Yani yıldızın her bir katmanının sıcaklığı değişmez, ne yükselir ne de düşer.



Güneş lekesi

Güneş'in dış katmanlarından söz ederken, "yüzey" ve "atmosfer" terimlerini kullanılır. Aslında, Güneş'in bir yüzeyi olamaz; çünkü yapısı gazdır. Ancak, Güneş'in görünen katmanı olan ışık kürenin altındaki katmanları göremeyiz. Bu nedenle, ışık küre için yüzey terimi de kullanılır. Işıkküre, yaklaşık 5500°C sıcaklıktadır. Işıkkürenin üzerinde iki katman daha vardır. Bunlar, renkküre ve taçtır. Bu katmanları, ışık kürenin parlaklığı nedeniyle normal koşullarda göremeyiz. Renkküre, birtakım filtrelerle yardımıyla gözlenebilir. Ancak, ondan çok daha sönük olan ve hakkında pek de fazla birşey bilmediğimiz taç katmanı, ancak tam Güneş tutulmalarında gözlenebilir.

Ay, ışık küre'yi tümüyle örttüğünde, renkküre ve taç ortaya çıkar. Renkküre, ışık kürenin üzerinde, gaz fışkırmalarının gerçekleştiği katmandır. Taç tabakasıysa, belirgin bir biçime sahip değildir. Güneş'in yüzeyinden dışarıya, birkaç milyon km uzaklara uzanan ve ışık kürenin sadece milyonda biri parlaklığa sahip olan bir katmandır.

Güneş'in ışık küre katmanında manyetik alanın neden olduğu çalkantılar nedeniyle meydana gelen görece soğuk bölgelere güneş lekeleri denir. Bu bölgelerin sıcaklığı 4000-4500°C civarındadır. Bir Güneş filtresi yardımıyla yapılan Güneş gözlemlerinde bu lekeler kolayca fark edilir.

dınlanmaya başlar. Bu da onlar için epeyce şaşırtıcı olsa gerek.

Tam tutulma, üçüncü temasla sona erer. Güneş, Ay'ın arkasından çıkmaya başladığında elmas halkası yeniden oluşur. Artık, çıplak gözle bakmak güvenli değildir. Gökyüzü birdenbire aydınlanır. Ay, Güneş'in önünden yavaşça çekilir. Dördüncü temasla tutulma sona erer.

En İyi Nereden Gözlenecek?

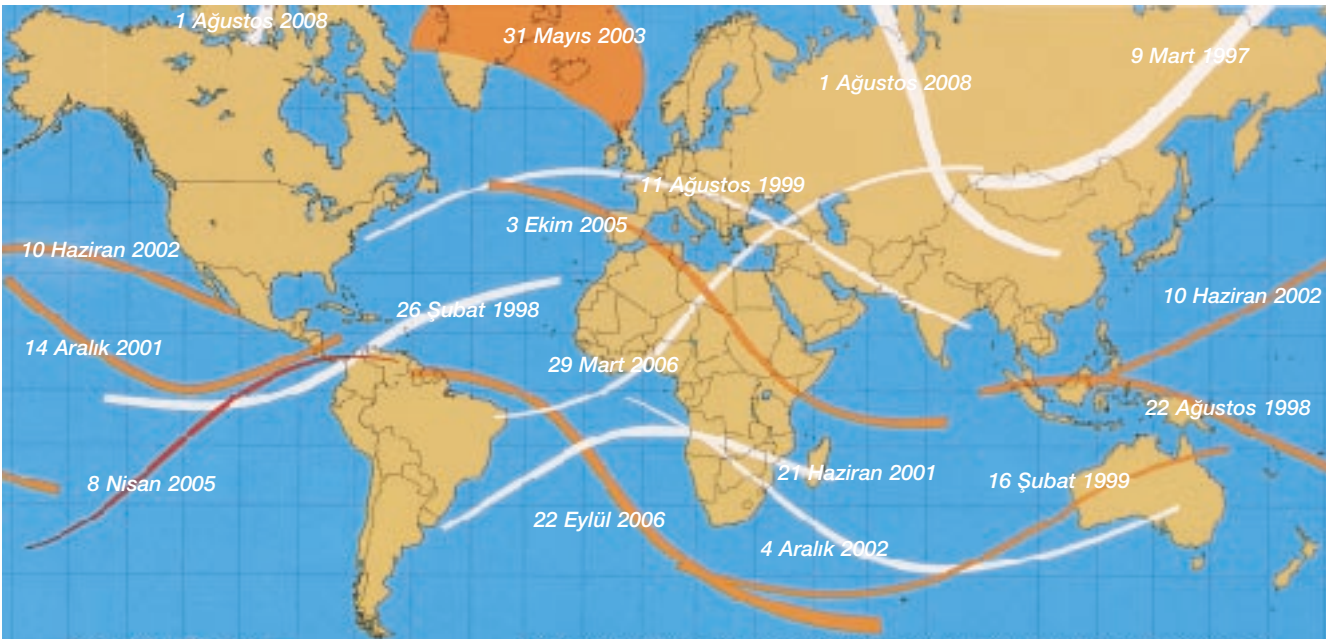
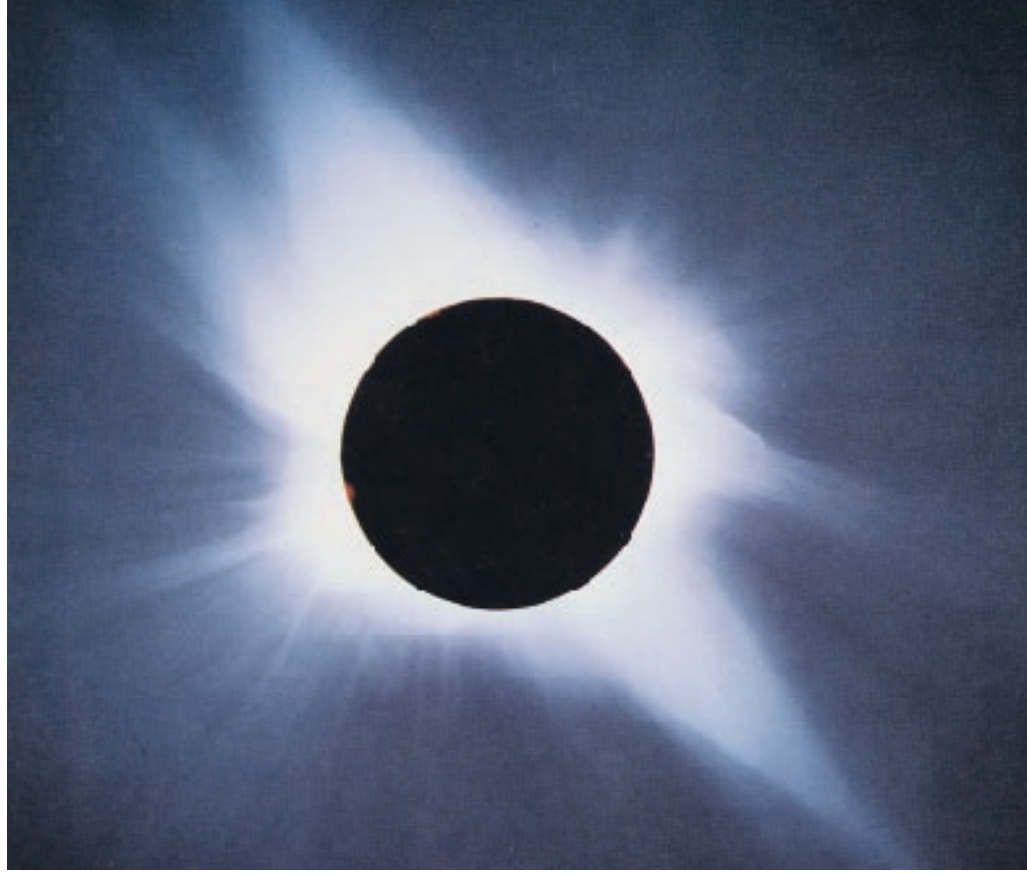
Türkiye saatiyle 11:30'da Atlantik Okyanusu'nda başlayacak olan tam tutulma, İngiltere'nin güneyinde karaya ayak bastıktan sonra, Avrupa'da sırasıyla Fransa, Almanya, Avusturya, Macaristan ve Romanya'yı geçerek Karadeniz'e ulaşacak. Tam tutulmanın en uzun süre gözlenebileceği ülke Romanya. Romanya'da tam tutulma 2 dakika 23 saniye sürecek.

Tam tutulma Türkiye'de ilk olarak saat 14:21'de Cide'de gözlenecek ve 2 dakika 18 saniye sürecek. Tam tutulma, Cizre'ye kadar uzanan 110 km genişliğinde bir şerit üzerinde ilerleyecek ve Türkiye'yi terk ederken süresi yaklaşık iki dakikaya düşecek. Tam Güneş tutulmasını görmek için, tam tutulma şeridi üzerinde bulunmak ge-

rekiyor. Tutulma, parçalı tutulmanın başlangıcından bitişine kadar, yaklaşık iki saat kırk beş dakika sürecek.

Peki, tutulma bu şerit üzerindeki hangi noktada en iyi gözlenecek? Bu soruya yanıt vermeden önce, göz önünde bulundurulması gereken iki etken var. Tam tutulma süresi ve daha önemlisi bulutluluk. Örneğin, tutulma Cide'de 2 dakika 18 saniye gözlenebilecekken, Cizre'de bu süre iki dakikaya düşüyor. Güneydoğuya ilerledikçe

tutulma süresinin biraz azalmasına karşılık, kuzeybatıda havanın bulutlu olma olasılığı, güneydoğuya oranla daha yüksek. Kuşkusuz, gözlem için en önemli koşul havanın bulutsuz olmasıdır. Bu nedenle, Güneş'in tutulma sırasında bir bulutun arkasında kalma olasılığını en aza indirmek için Güneydoğu Anadolu Bölgesi tercih edilebilir. Ancak, tutulmadan bir gün önce edinecek hava tahmin raporu çok daha güvenilir bir gözlem yeri seçilmesinde



1998-2008 yılları arasındaki Güneş tutulmaları. Tüm Güneş tutulmalarının %35'i sadece parçalı, %32'si halkalı, %28'i tam, %5'i halkalı tam (halkalı başlayarak tam tutulmaya, sonra tekrar halkalı tutulmaya dönüşen tutulma) olur. Turuncu bantlar halkalı tutulmaları, beyaz bantlar tam tutulmaları, kırmızı bantsa halkalı tam tutulmaları gösteriyor. On yıllık dönemde oluşan tam Güneş tutulmalarının sayısı 8. Türkiye, bu tutulmalardan ikisinin en iyi gözlenebileceği ülkeler arasında yer alıyor. 29 Mart 2006'da olacak tam tutulma, ülkemizde, Antalya'dan Trabzon'a uzanan bir şerit üzerinde izlenebilecek. Ancak, martta Güneş'in bir bulutun arkasında kalma olasılığı yüksek.



Tam Güneş tutulmalarında, tam tutulma anına çok yaklaşıldığında, ışıkkürenin son ışıkları bize ulaşır. Bu ışık, karanlık diskin kenarında tıpkı bir elmas gibi ışıldar. Bu nedenle, bu parlamaya "elmas halkası" denir. Elmas halkası, tam tutulmanın başlangıcından hemen önce ve bitişinden hemen sonra gözlenebilir. Tam tutulma sırasında, taç katmanından daha parlak olan renkküre de belirgin hale gelir. Burada, Güneş yüzeyinin etkinliğine bağlı olarak Güneş parlamaları olabilir.



bize yardımcı olacaktır. İstatistiklere bakıldığında, Ağustos ayında Türkiye'deki bulutluluk oranı, Avrupa'dakine oranla çok daha düşük. Bu nedenle, tutulmayı izlemek isteyen pek çok kişi Türkiye'yi tercih ediyor.

Tam tutulma, tam tutulma şeridinin merkezinde en uzun sürer. Şeridin kenarlarına yaklaştıkça bu süre kısalır. Bu nedenle, şerit üzerinde merkez çizgisinde bulunursak tutulmayı şeridin o kesitinde en uzun süre gözleyebiliriz. Şeridin kenarını geçtikten sonraysa artık tam tutulma değil parçalı tutulma gözlenebilir. Tam tutulma sınırı dışında kalan bölgelerde, Güneş ince bir hilâl biçiminde görünür. Örneğin, Ankara'da, Güneş'in yaklaşık %97'si, İstanbul'daysa %95'i örtülecek. Yani, Güneş ince bir hilâl biçiminde görünecek. Parçalı tutulma sırasında, ağaçların yaprakları arasından yere sızan ışıklar da hilâl biçimini alır.

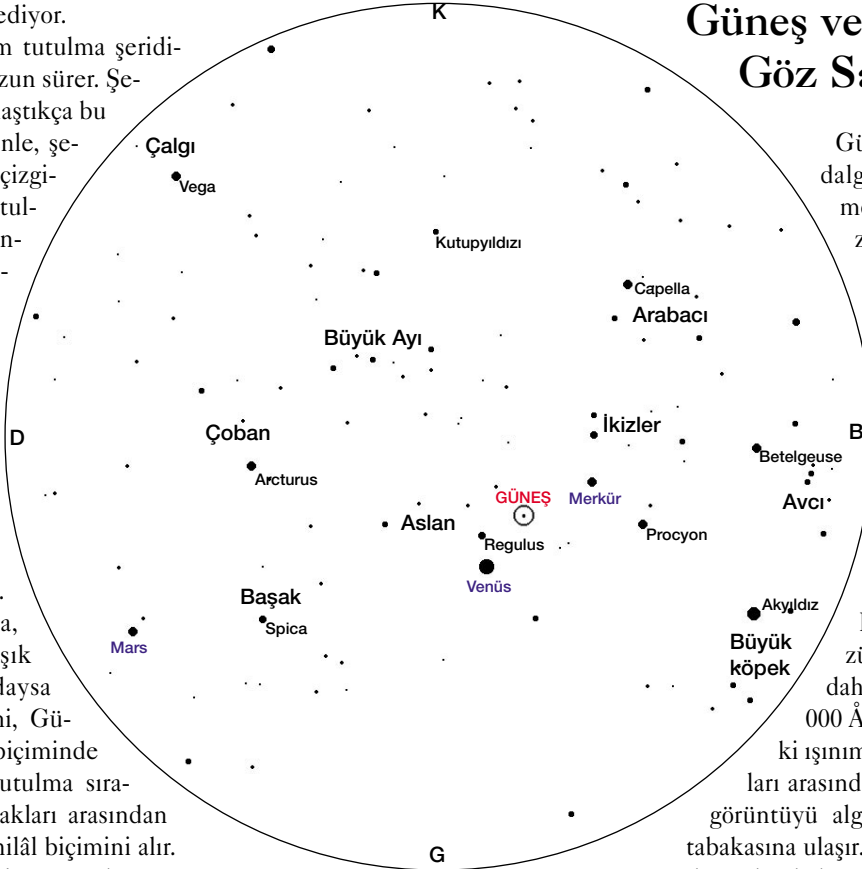
Tam Güneş tutulması, pek çoğumuz için, yaşam boyu belki de bir kez karşılaştığımız bir gök olayı. İnsanla-

rın sadece binde birinin bir tam Güneş tutulmasına tanık olduğu tahmin ediliyor. Pek çok amatör gökbilimci ve bilim adamı, tutulmaları izlemek için

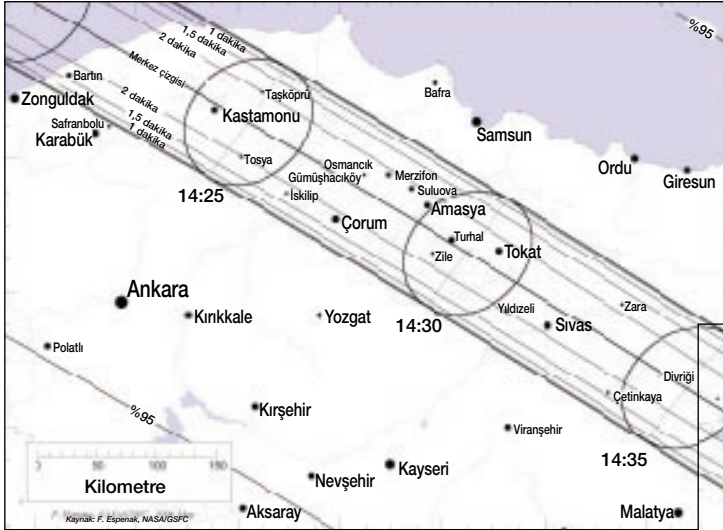
Dünya'nın dört bir yanına gidiyor. Hatta, okyanuslarda gerçekleşen tutulmaları gözlemek için gemi gezileri bile düzenleniyor.

Güneş ve Göz Sağlığımız

Güneş'in ışınımı, belli dalgaboyu aralığında atmosferi geçerek yeryüzüne ulaşır. Bu aralık 2900 Å (Angstrom 10⁻¹⁰m) dalgaboyundaki morötesi ışınım bölgesinden, radyo ışınımı bölgesine kadar uzanan geniş bir tayftır. Gözümüz, bu tayfta ancak 3800 ile 7800 Å arasındaki dalgaboylarını algılayabilir. Bununla birlikte, gözümüz, algıladığı tayfın daha genişini, 3800 ile 14 000 Å dalgaboyları arasındaki ışınımı geçirir. Bu dalgaboyları arasındaki ışınım gözümüzün görüntüyü algılamasını sağlayan ağ tabakasına ulaşır. Güneş'in ışınımı, ona doğrudan bakamayacağımız kadar güçlüdür. Çok kısa süreli de olsa ona baktığımızda ciddi bir rahatsızlık duyarız.

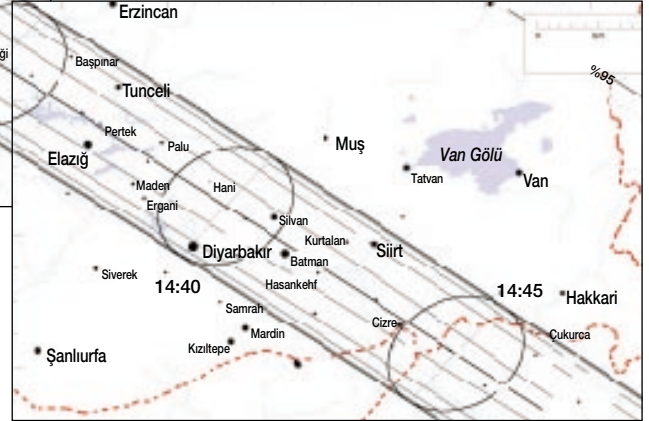


11 Ağustos'ta tam tutulma anında gökyüzü. Tutulma sırasında, parlak yıldızlar ve gezegenler gözlenebilecek.



Bazı yerleşim yerlerinde tutulma saatleri (PTB: Parçalı tutulmanın başlangıcı, TTB: Tam tutulmanın başlangıcı, TTS: Tam tutulmanın sonu, PTS: Parçalı tutulmanın sonu.)

	PTB	TTB	TTS	PTS
Bartın	12:55:31	14:20:42	14:22:23	15:41:28
Kastamonu	12:58:37	14:23:12	14:25:29	15:43:36
Çorum	13:01:48	14:26:36	14:28:28	15:46:22
Amasya	13:03:28	14:27:43	14:29:53	15:47:08
Tokat	13:05:16	14:29:23	14:31:33	15:48:29
Sivas	13:06:51	14:31:04	14:33:11	15:49:59
Elazığ	13:12:23	14:36:14	14:38:18	15:54:02
Diyarbakır	13:15:33	14:39:23	14:40:43	15:56:19
Batman	13:17:22	14:40:21	14:42:28	15:57:12
Cizre	13:20:13	14:42:49	14:44:55	15:59:03



Tam tutulma Türkiye’de ilk olarak saat 14:21’de Cide’de gözlenecek ve 2 dakika 18 saniye sürecek. Tam tutulma, Cizre’ye kadar uzanan 110 km genişliğinde bir şerit üzerinde ilerleyecek ve Türkiye’yi terk ederken süresi yaklaşık iki dakikaya düşecek. Tam Güneş tutulmasını görmek için, tam tutulma şeridi üzerinde bulunmak gerekiyor. Tutulma, parçalı tutulmanın başlangıcından bitişine kadar, yaklaşık iki saat kırk beş dakika sürecek.

Göz merceği, baktığımız bir cisimden gelen ışınımı ağ tabakası üzerinde odaklar. Bu sayede beynimizde bu cismin bir görüntüsünü oluşturabiliriz. Benzer olarak, Güneş’e baktığımızda, onun görüntüsü ağ tabakası üzerinde odaklanır. Bu güçlü ışınım, ağ tabakasının bu bölümünün yanmasına ve görme yeteneğimizin kaybına yol açabilir. Güneş’e, parçalı tutulma halinde olsa bile doğrudan bakılmamalıdır. Güneş’in ışınımı çok güçlüdür. Bu yüzden, kısa süreli de olsa ona doğrudan bakmak gözümüzün zarar görmesine yol açabilir. Güneş % 99 oranında örtülmüş olduğunda, hava, alacakaranlık olur. Bu durumda bile, Güneş’in ışınımı göze zarar verecek derecede güçlüdür. Bu nedenle, Güneş gözlemleri için birtakım önlemler almak gerekir.

Güneş gözlemleri için başlıca iki yöntemden yararlanılır. Bunlardan birincisi, Güneş’ten gelen ışınımı büyük oranda soğuran filtreler kullanmaktır. Güneş gözlemleri için tasarlanmış filtreler, yalnızca Güneş’in görünür ışınımını değil, aynı zamanda gözümüzün algılayamadığı ama ona zararlı morötesi ve kızılötesi ışınımı da soğurur. Özel hazırlanmış filtreler dışında, koyu renkli saydamlar da görünmeyen ışığı geçirebilir. Bu saydamlar, görünür ışığı büyük oranda geçirmeyerek rahat bir görüş sağlayabilir; ancak, bu onların

zararlı ışınımı geçirmediği anlamına gelmez. Kullandığımız filtrelerin yıpranmamış olmasına da dikkat etmeliyiz. Ayrıca, bu filtrelerle Güneş’e uzun süre aralıksız bakmamalıyız.

Güneş gözlemleri için sıkça kullanılan filtrelerden biri isli camdır. Özenle hazırlanmış isli cam, iyi koruma sağlasa da hem camı düzgün biçimde islemenin zorluğu, hem de is tabakasının çok kolay silinebilir oluşu nedeniyle kullanılması önerilmiyor.

Güneş gözlemleri için, ikinci, belki de en güvenli yöntem, bir kartona açılmış küçük bir delikten Güneş’in görüntüsünü düzgün, beyaz bir yüzeye, örneğin bir kâğıda düşürmektir. Böylece, hem Güneş’e doğrudan bakmamış oluruz; hem de onun büyücek bir

görüntüsünü elde ederiz. Bir Güneş göstericisi yapmak için, uzunca bir karton kutudan yararlanabilirsiniz. Kutunun bir ucuna açacağınız bir delikten, öteki ucuna yerleştireceğiniz beyaz bir kağıda Güneş’in görüntüsünü düşürebilirsiniz. Kutunun kapağına açacağınız bir pencereden Güneş’in görüntüsünü görebilirsiniz. Delik yerine, dürbün ya da teleskoptan gelen ışığı düzgün, beyaz bir yüzeye düşürürsek daha iyi sonuç alırız. Ancak, gözümüzde filtre olsa bile, Güneş’e dürbün ya da teleskopla bakmamalıyız. Bu filtreler çıplak göz için tasarlanmıştır. Dürbün ya da teleskoptan gelen güçlü ışığı kesmekte yetersiz kalırlar. Dürbün ya da teleskopla Güneş gözlemi yapmak için, bu iş için tasarlanmış, aygıtın önüne yerleştirilen filtreler kullanılmalıdır. Pek çok amatör gökbilimci, Güneş tutulmalarını izlemenin en iyi yolunun sadece bir filtre yardımıyla yapılan gözlem olduğunda birleşiyor. Yaklaşık iki dakika sürecek tam tutulma sırasında, yani Güneş tam olarak örtüldüğündeyse, taç katmanını görebilmek için, ona çıplak gözle bakmak güvenlidir.

Alp Akoğlu



Kaynaklar
 Chou, B.R., Solar Filter Safety, <http://pegasus.skypub.com/eclipses/safety.html>
 Ressmeyer, R. H., The Great Eclipse, National Geographic, Mayıs 1992
 NASA Tutulma İnternet Sayfaları: <http://eclipse99.nasa.gov>,
<http://umbra.nascom.nasa.gov>



Güneş'le Ay'ın Dansı

Güneş tutulmaları tarih boyunca birçok toplumda korku ve dehşetle izlendi. Söylencelerin ve mitlerin konusu oldu. Genellikle de kötü olayların ve felaketlerin habercisi gözüyle bakıldı onlara. Güneş görünmez oluyor, her taraf kararıyor, gezegenler ve parlak yıldızlar geceleri olduğu gibi gökyüzündeki yerlerini alıyorlardı. Bu ürkütücü durumdan kurtulmak için neler yapılmadı ki...Tutulma sırasında kimi toplumlarda, Güneş'i görünmez eden gücü korkutup kaçırmak için davullar çalındı, gürültüler çıkarıldı; kimilerinde göğe oklar, tüfekler atıldı; kimilerinde de insan kurban edildi. Amaç hep aynıydı: Güneş'in yeniden doğmasını sağlamak. Ama kimi toplumlarsa hiç de korkulu gözlerle izlemediler Güneş tutulmalarını. Onlar bu gizemli olayı Güneş'le Ay'ın sevişmesi olarak düşündüler.

Mark Twain'in *Kral Arthur'un Sarayında Connecticut'lı Bir Yanki* adlı romanının konusu, ortaçağ İngilteresi'nde geçer. Romanın kahramanı Hank, Amerika'da Connecticut'ta yaşamaktadır. Bir gün gizemli bir biçimde kendini birden, on üç yüzyıl önce-sinin İngilteresi'nde bulur. Neye uğradığını anlayamaz. Bu yetmiyormuş gibi, olaylar, onun yakılma cezasına çarptırılması biçiminde gelişir. Rastlantı eseri ceza, tam da Güneş tutulmasının olacağı gün infaz edilecektir. Ama Hank'ten başka kimsenin Güneş tutulmasından haberi yoktur. O da bunu bilmektedir ve bundan yararlanarak yaşamını kurtarmayı planlar. Bu amaçla doğüstü güçlere sahip olduğunu, hatta Güneş'in üzerinde bile etkisi olduğunu ileri sürer ve serbest bırakılmadığı takdirde Güneş'i karartaca-

ğını açıklar. Doğal olarak ona kimse inanmaz. Ama infaz günü geldiğinde gerçekten de Güneş yavaş yavaş kapanmaya başlar. Her taraf kararıyor, yıldızlar ortaya çıkar. Herkes dehşete düşmüştür. Hank'in olağanüstü güçle-



ri olduğundan kimsenin artık kuşkusu yoktur; Hank hemen serbest bırakılır.

Gerçekte o tarihte tam bir Güneş tutulması hiç olmadı. O da romandaki öteki olaylar gibi, Mark Twain'in bir kurgusuydu. Ama buna çok benzer bir durum yaklaşık bin yıl sonra Christopher Columbus'un başına geldi. Olay 1503'te, Columbus'un Amerika'ya dördüncü yolculuğu sırasında yaşandı. Uzun süren yolculuğun büyük bir bölümü rahat ve sorunsuz geçmişti; ama sonu gerçekten de bir felaketti. Gemi Jamaica'da, bugünkü adıyla, St. Anne Körfezi'nde karaya oturdu ve onarılmayacak denli hasar gördü. Gemicilerin yapabilecekleri tek şey, yardım gelene değin hayatta kalmayı başarmaktı. Columbus ve adamları, hemen ada yerlileriyle ilişki kurdular. Onlara küçük heykelcikler ve süs eşyaları veri-

yor, karşılığında da yiyecek alıyorlardı. Bu durum, bir yıl kadar sorunsuz olarak sürdü. Beklenen gemi bir türlü gelmedi. Sonunda yerliler Columbus'un adamlarına yiyecek vermeyi reddettiler. Bunun üzerine Columbus 29 Şubat 1504 günü güneş batmadan az önce, yerli şefleriyle bir toplantı ayarladı. Gemicilik kitaplarından, son Ay tutulmasının ne zaman olduğunu öğrenmiş ve ondan sonraki ilk Ay tutulmasının o tarihte olacağını hesaplamıştı. Durumu düzeltmek için bu etkileyici olaydan yararlanmayı planlıyordu.

Columbus toplantıda, Tanrı'nın, yerlilerin gemicilere karşı tutumundan hiç de hoşnut olmadığını ve onları cezalandırmak üzere Ay'ı geçici olarak karartacağını söyledi, Konuşmasından kısa bir süre sonra da Ay tutulması başladı. Ay, herkesin gözü önünde yavaş yavaş kararıyordu. Yerliler (hatta gemiciler de) bu durum karşısında dehşete düştüler. Yerliler yalvarmaya başladılar; Ay'ı geri getirdiği takdirde Columbus'a istediği kadar yiyecek vereceklerini söylediler. Bunun üzerine Columbus, Tanrı'yla görüşeceğini söyleyerek aralarından ayrıldı. Elli dakika sonra geri geldi. Tanrı'nın yerlileri affetmiş olduğunu söyledi. Kısa bir süre sonra da Ay yeniden ortaya çıkmaya başladı. Böylece Columbus ve adamları, kurtarma gemisi gelinceye değin bir daha yiyecek sorunu yaşamadılar.

Bilinen ilk Güneş tutulması tahminiye Columbus'un Ay tutulma hesabından 2089 yıl önce ünlü Yunan matematikçi Thales yapmıştır. Thales MÖ 28 Mayıs 585'teki tutulmayı tahmin etti. Günümüz bilim adamları, Babil'in 150 yıllık tutulma kayıtlarını inceleyen Thales'in bu tahmini yapar-



1540 yılından kalma bu iki hesaplama aleti kağıttan yapılmıştır. Üst üste dört diskten oluşan aletle Ay ve Güneş tutulmalarının tarihleri hesaplanıyordu.

ken pek zorlanmamış olduğunu düşünüyorlar. Ne var ki böyle bir tahmini o dönemde bir tek o yapabiliyordu. Gerçekte, bırakın Güneş tutulmasını tahmin etmeyi, dönemin pek çok toplumu bir Güneş tutulmasının ne olduğunu bile bilmiyordu. Böyle etkileyici bir olayla ilk kez karşılaşan insanlar da doğal olarak çok korkuyorlardı. Buna en güzel örnek Lidyalılar ile Medlerin başına gelen olaydır.

Dönemin bu iki büyük ulusu beş yıldır birbirleriyle savaş durumundaydı. Tutulmanın olduğu tarihte de orduları büyük bir meydan savaşı yapıyordu. Birden Güneş kararmaya başladı ve "gündüz geceye dönüştü". Bu olağanüstü durum savaş alanındaki herkesi dehşete düşürdü ve her iki tarafın askerleri de savaşmayı kesti. Ordu komutanları bunun savaşmamaları yönünde tanrısal bir işaret olduğu yorumunu yaparak savaşa son verdiler. Barış yapıldı.

Etkileyici birer gökyüzü gösterisi olan Ay ve Güneş tutulmalarının oluş-

süreçleri, uzun bir süredir çok iyi biliniyor. Yine de bizler için bunlar hâlâ çok etkileyici ve heyecan verici olaylar; özellikle de tam Güneş tutulması. Günümüzde on binlerce kişi, özellikle de gökbilimciler, sırf bu çok az karşılaşılabilen olayı izleyebilmek için binlerce kilometre yol almayı göze alıyor. Ne var ki günün ortasında, Güneş'in yavaş yavaş kararması ve kaybolması, ardından gökyüzünde yıldızların belirmesi, doğa olayları karşısında çok az bilgiyle donanmış, antikçağ ve ortaçağ insanları için heyecan verici olmanın ötesinde şaşırtıcı, korkutucu ve dehşet vericiydi. Bu olayın, hemen hemen tüm toplumlar üzerinde derin etkileri olmuştur. Dünyanın değişik yerlerinde yaşayan birçok toplumda Güneş tutulmasına ilişkin söylence ve mitler bulunur. Bunların büyük bir bölümünde de tutulmalar, kötü olayların, ölümlerin ya da felaketlerin işareti olarak geçer; Tanrıların gazabı olduğu anlatılır.

Antikçağda ve ortaçağda, özellikle Doğu toplumlarında, Güneş tutulması



Babilili gökbilimciler Güneş tutulmalarının kayıtlarını düzenli olarak kil tabletlere işlemişlerdi.



sırasında birtakım canavarların ya da iblislerin Güneş'i yediğine inanılırdı. Bu canavar, Çin'de bir ejderhaydı. Tutulma sırasında Çinliler, davullar çalar ve elden geldiğince çok gürültü yaparlardı; okçular Güneş'e doğru ok atarlardı. Amaçları ejderhayı korkutup kaçırarak, Güneş'i kurtarmaktı. Geçen yüzyıla değin Çin İmparatorluk gemileri Güneş tutulması sırasında toplarını ateşlerlerdi. Hindulara göreyse Güneş'i yiyen *Vrtra* adlı kötü ruhlu bir yıldı. Güneş'in kendini canavara karşı korumasına yardımcı olmak için Hindular suya girip boyunlarına kadar batar, ibadet ederlerdi.

Benzer inanışlar dünyanın birçok yerinde vardı. Örneğin bir Rumen efsanesine göre, *Varcolac* adlı kötü bir cinin tek işi Ay ve Güneş'e saldırarak onları yemektir.

Japonya'da Güneş tutulması sırasında insanlar kuyuların üstleri örterdi. Çünkü inanışa göre kararan gökyüzünden zehir damlaları yağardı. Kuzey Amerika yerlilerinden Chippewa kızıl derilileri, Güneş tutulması sırasında Güneş'in ateşinin sönüyor olduğuna inanırlar, onun ateşini güçlendirmek için göğsü yanan oklar atarlardı. Aztekler de tıpkı Çinliler ve Hindular gibi Güneş tutulması sırasında Güneş'in yardıma gereksinimi olduğuna inanı-

yorlardı. Bunun için ürettikleri çözüm şuydu; doğaüstü bir köpek olan *Xolotl*, Güneş'in yardımına koşması için bir küce ya da kambur kurban etmek.

Kimi toplumlarda bu görkemli gök olayı insanlarda korku ve dehşet yerine daha başka duygular uyandırıyor. Örneğin Kuzey Kutup Bölgesi yerlilerinden Eskimolar, Aleutlar ve Tlingitler tutulmalar sırasında Güneş ve Ay'ın gökyüzündeki yerlerini geçici olarak terk ederek Dünya'da her şeyin yolunda olup olmadığını denetlediğine inanırlardı. Tahiti yerlileriye Güneş tutulmalarının "Ay ile Güneş'in sevişmesi" olduğunu düşünürlerdi.

Ama tüm antikçağ ve ortaçağ toplumları Güneş tutulması konusunda aynı derecede bilgisiz değildi. Örneğin Maya gökbilimcileri, gökcisimlerinin düzenli hareketlerini fark etmişlerdi. 1100'lü yıllarda tutulma tarihlerini takvimlerine işlemeye başladılar. Eski Dünya'daysa bu kayıtların tutulması çok daha eski tarihlere değin uzanıyordu. Bilinen en eski Güneş tutulması kaydı Çinlilere aittir. Çinli gökbilimciler MÖ 2000-1900 yılları arasında Güneş tutulmalarını kaydetmeye başladılar. Bir süre düzensiz tutulan kayıtlar, MÖ 720'den sonra düzenli olarak tutulmaya başlandı. Güneş tutulma-

rını düzenli bir biçimde kaydeden bir başka ulus da Babillilerdi. Babilliler, bu kayıtları inceleyerek, benzer nitelikli tutulmaların 18 yıl 11 $\frac{1}{3}$ günde bir olduğunu (Saros periyodu) buldular. Tutulmaların periyodunu bilmek, yalnızca gelecekteki değil geçmişteki tutulmaların da tam tarihlerinin saptanabilmesini sağlıyordu. Bu sayede geçmişteki kimi olayların tarihleri tam olarak saptanabildi. Çinli ve Babilli gökbilimcilerin tersine Eski Yunanlı ve Romalı gökbilimciler Güneş tutulmalarını düzenli olarak kaydetmediler. Ortaçağda düzenli kayıtları Arap gökbilimciler tuttular. Avrupa'da da 9. yüzyıldan sonra manastırlarda düzenli kayıtlar tutuldu. Binlerce yıllık bu kayıtlar, günümüzde çok farklı bir alanda bilim adamlarının çok işine yaradı.

MÖ 136 yılının 15 Nisanı'nda, sabah saat 8:45'te Babil karanlığa gömüldü. Ay, yıllardan sonra bir kez daha Güneş'in önüne geçmişti. Gökbilimciler olayı tüm ayrıntılarıyla kaydettiler: "Güneş, 24'lik açı yaptığı sırada tam tutulma oldu. Venüs, Merkür ve yıldızlar görünür oldular. Görünmemesi gereken Jüpiter ve Mars gökyüzünde belirdi."

Günümüz gökbilimcileri, Ay'ın ve Güneş'in hareketlerini bir bilgisayar programıyla –tıpkı geri sarılan bir filmde olduğu gibi– geriye aldıklarında çok şaşırdılar. Çünkü MÖ 136'daki tam Güneş tutulmasının izlenebileceği hattın, Babil yerine İspanya dolaylarından geçmesi gerekiyordu. Ama tutulmayı Babilliler gerçekten görmüşlerdi. Buradan yola çıkan bilim adamları Dünya'nın o zamandan beri 3 saat kadar geri kaldığını; Dünya'nın dönüş hızı düşmüş olduğunu buldular. Güneş tutulması kayıtları yalnızca insanların tutulma sırasında nasıl davrandıklarını ortaya koymakla kalmamış Dünya'nın dönüş hızının düştüğünün de ortaya çıkmasında işe yaradı.

Çağlar Sunay

Kaynaklar:
Chown, M., *Shadow of the Moon*, New Scientist 30 Ocak 1999
Stonehenge: *Eclipse Computer?*, <http://www.earthview.com/ages/stonehenge.htm>
Eclipse Myths and Symbolism, <http://www.earthview.com/ages/myths.htm>
Do You Know What Legend Is?, <http://www.geocities.com/Athens/Troy/7045/legend.htm>
Countdown to Eclipse, <http://www.chron.com/content/interactive/space/astronomy/eclipse/crazy.html>
Eclipses, Myths, Stories and Historical References, <http://www.stellarimages.com/kidseclipse/pages/a1b3c5d0.htm>
The Total Solar Eclipse Described by Plutarch, <http://www.dur.ac.uk/Classics/histos/1998/stephenson.html>

Kolloitler ve Camlar



Yontulmuş obsidien, keskin okbaşı yapımında kullanılır.

Doğal Cam

Obsidien (volkanik cam), erimiş volkanik kayalardan oluşmuştur. Kaya hızla soğuduğu için, atomlar düzgün bir yapı oluşturamazlar. Eski çağlarda insanlar, obsidien okbaşı, bıçak vb. yapmakta kullanırlardı.

Bazı maddeleri sınıflandırmak zordur. Örneğin kurşun, bir metal olmasına karşın bir sıvı gibi akar fakat dikkate değer bir akış yüzyıllar sürer; katı bir malzeme gibi görünen cam da aslında çok soğutulmuş bir sıvıdır, camın akması da çok daha uzun yıllar alır. Bazı malzemelerdeki atomlar düzgün yapılar oluşturacak şekilde düzenlenmemişlerdir. Düzensiz desenler şeklinde yerleşen atomlar, birbirlerine göre hareket edebilirler ve böylece malzemenin "akmasına" neden olurlar.

Kolloit adı verilen madde formunda, bir malzeme diğerinin içine dağılır. Bu dağınık parçacıklar atomlardan çok daha büyüktür fakat gözle görülemeyecek kadar da küçüktürler. Renkli cam (bir katı içine dağılmış katı parçacıklar), kil (sıvı içinde katı), duman (gaz içinde katı), süt (sıvı içinde sıvı), sis (gaz içinde sıvı) ve köpük (sıvı içinde gaz) kolloitlerden bazılarıdır.



Erimiş cam



Cam kesmek için kullanılan özel makas

Ölçme kabı

Cam Üfleme

Cam, erimiş kumun, bazı malzemelerle karıştırılıp, ortaya çıkan sıvının hızla soğutulmasıyla elde edilir. Cam ilk kez M.Ö. 4000'li yıllarda Orta Doğu'da üretildi. M.S. 1. yüzyıldan beri cama, bir kalıp içine, onu sıkıca dolduracak şekilde üflenerek şekil veriliyor. Cam üfleme artık mekanik olarak yapılıyor, yalnızca özel yapımlar için kullanılan geleneksel yöntem aşağıda basamaklar halinde anlatılmıştır.

Sodyum karbonat

Kum

Kireç taşı

Demir oksit yeşil renk verir

Baryum karbonat kahverengi renk verir

1. Bir Cam Tarifesi

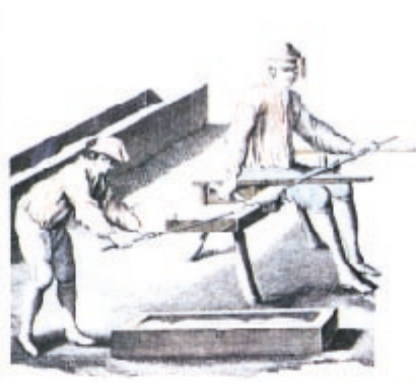
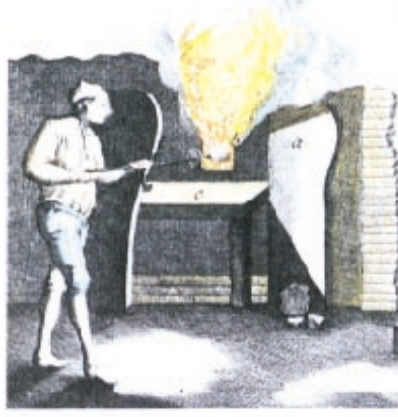
Cam yapmak üzere hazırlanan karışımdaki temel bileşen kumdur. Diğer temel bileşen ise, camın kolay erimesini sağlayan sodyum karbonattır. Suya dayanıklı cam üretmek için kireçtaşı da kullanılabilir.

2. Camı Kesme

Cam yapımcısı, demir bir çubuğun ucunda, büyük bir topak halinde erimiş cam toplar. Bu erimiş cam, ölçme kabına akıtılır ve yeterli olacak miktarı bir makasla kesilir. Birkaç geleneksel cam yapma tekniği vardır. Pencerelede kullanılan düz cam, bir çubuğun ucundaki erimiş camın, çubuk döndürülürken büyük bir disk şeklinde açılmasıyla elde edilir. Bu diskten daha sonra düz cam levhalar kesilir. Yüzeyi süslenmiş camlar ise erimiş camın bir kalıpta preslenmesiyle yapılır.

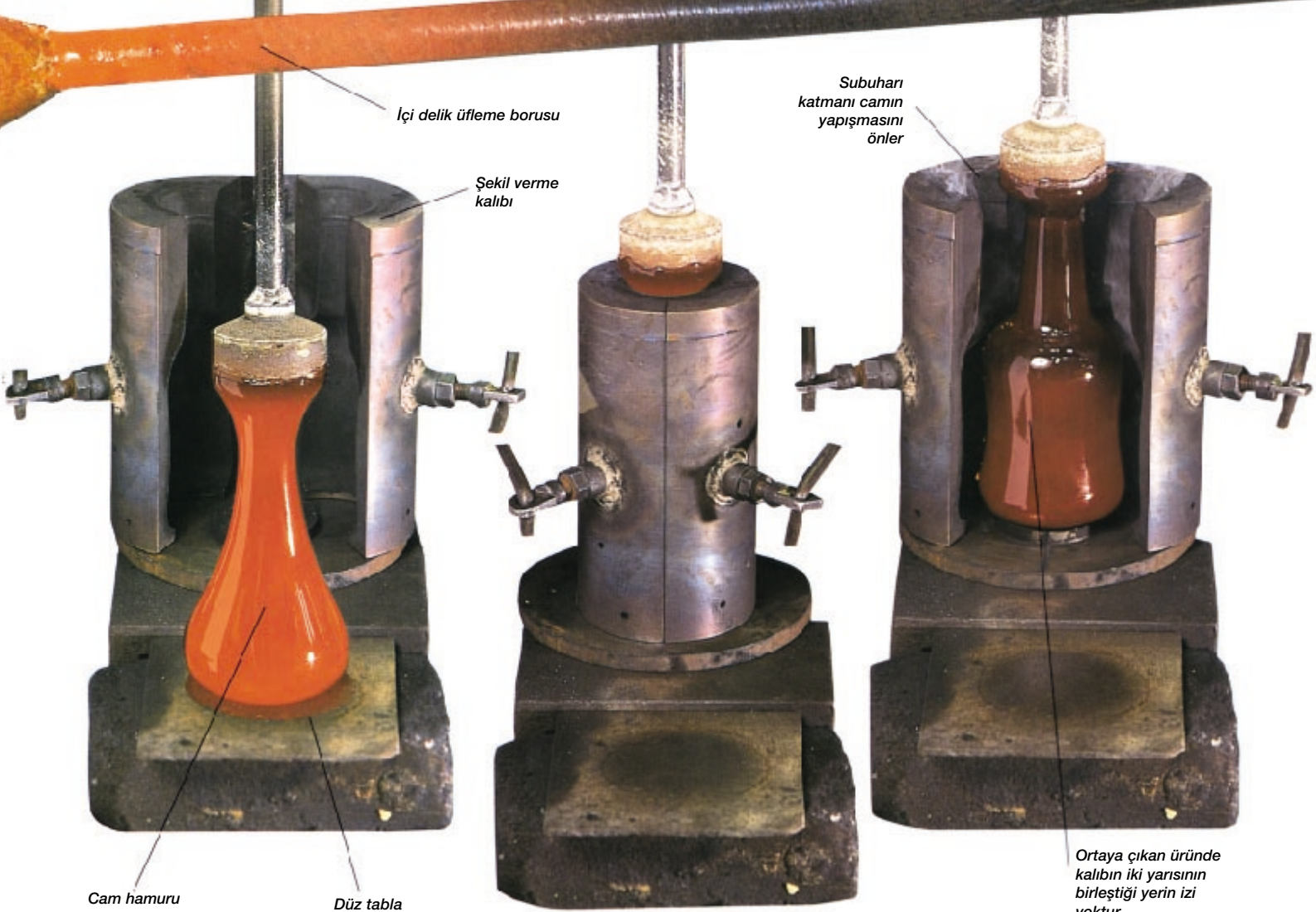
İyice Döndürme

Resimdeki 18. yüzyıl cam yapımcısı, şeklini düzeltmeden önce camın çevresini tekrar ısıtıp döndürüyor. Cam, yavaş yavaş sıcaklığı yükselirken gittikçe daha yumuşak hale gelir. Cam, yarı-katı halinde kolayca istenilen şekle getirilebilir.



Usta ve Çırak

Camcı ustası, cam bardağın ince sapını yapıyor; demir çubuğu, camı simetrik tutarak, oturduğu sandalyenin kolları üzerinde yuvarlıyor. Ustası şekil verme ve kesme işini yaparken, çırak camın öteki ucunu bir çubuk yardımıyla uzatıyor.



3. Cam Hamuru

Yeterli miktardaki erimiş cam, ölçme kalıbından içi delik üfleme demirinin üzerine alınır ve fırında tekrar ısıtılır. Camcı, üfleme borusu yardımıyla bir miktar hava üfler ve şekil vermek için camı düz bir yüzeyin üzerine birkaç defa vurur. Cam verileceği son şekline benzer bir hal almıştır; camın bu haline cam hamuru adı verilir. Camın arkasında gördüğünüz, şişe şeklindeki açılır-kapanır kalıptır ve cam artık bunun içine yerleşmeye hazırdır.

4. Üfleme, Kalıba Sokma ve Döndürme

Kalıp sıkıca kapatıldıktan sonra, cam tekrar yavaşça şişirilir. Şişirilen cam genişler ve kalıbın iç şeklini alır. Camcı, bir yandan üflerken bir yandan da üfleme borusunu çabucak döndürür. Böylece, ortaya çıkacak üründe, kalıbın iki yarısının birleştiği yerdeki izin ve diğer kusurların oluşumu önlenir. Cam asla kalıbın malzemesine doğrudan temas etmez. Çünkü, kalıbın içi ıslaktır ve camla kalıp yüzeyi arasında camı saran bir subuharı katmanı oluşmuştur.

5. Kahverengi Bir Şişe

Şekil verme kalıbı açılarak ürün ortaya çıkar. Artık şişenin üfleme borusundan ayrılma zamanı gelmiştir. Borudan ayrılan şişenin çentikli ağzı da, fırında tekrar ısıtılıp şekil verme araçlarıyla tamamlanır. Cam biraz soğumuş olduğu için, malzemesinin içindeki maddelerin sağladığı kahverengi rengi ortaya çıkar. Cam, ilk zamanlarında renkli olarak üretilirdi. İlk renksiz cam da M.S. 1. yüzyılda üretilirdi.



Uyduların Yörünge Kontrolü

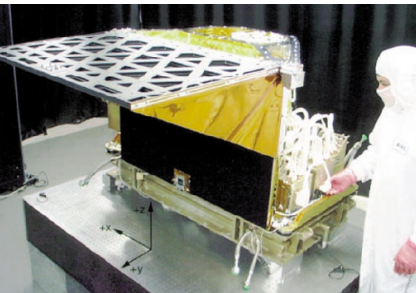
Dünya çevresinde dönmekte olan uydular, yörüngelerindeki hareketlerini bozan birçok etkiyle karşılaşır. Uydularda, bu sorunlarla başa çıkabilmek için yörünge kararlılığı sistemleri bulunur.

SPUTNİK 1'in yörüngeye oturtulmasıyla kimlik kazanan ve hızla yayılan uydu teknolojisinde, yıllarca süren titiz çalışmalar sonucunda, uydu yapımı hakkında çok önemli bilgiler elde edilmiştir. Bu süre boyunca yapılan denemelerde, milyonlarca dolar tutarındaki birçok uydu, hatalar ve uzaydaki tehlikeler yüzünden kontrolden çıkmış ve pahalı bir hurda haline gelmiştir. Tüm bu deneyimlerden çıkan sonuçların en önemlisi, bozucu etkilere rağmen uydunun yörüngesinde ilerleyebilmesi ve bu yörüngede yaptığı hareketlerin kontrol edilmesidir.

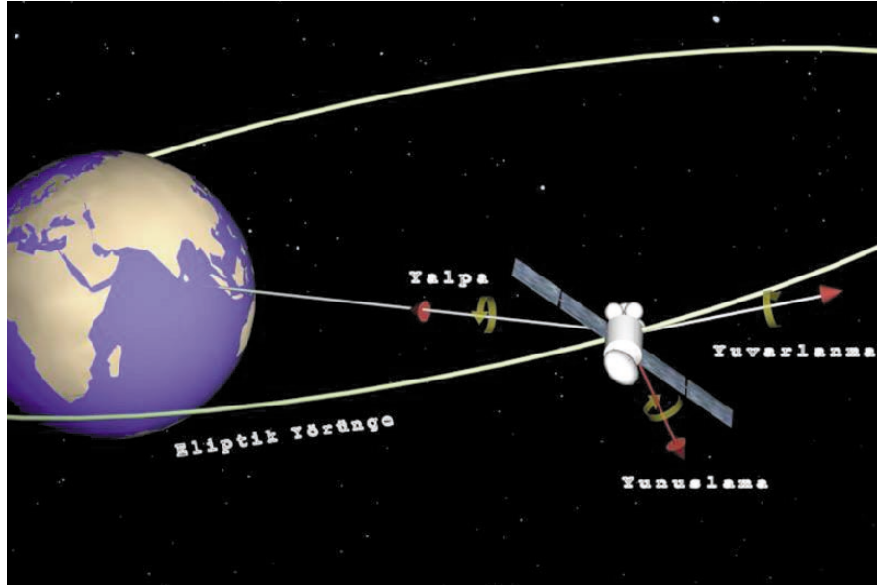
Dünya çevresinde dönen bir uydunun hareketi, uydunun kütle merkezine göre tanımlanır. Buna göre, uydunun kütle merkezi, Dünya etrafında hareket ederken, uydu da bu merkez etrafında dönerek hareket eder. Uydu kütle merkezinin dünya etrafındaki hareketine "yörünge" ve uydunun kendi merkezi etrafındaki hareketine "durum" hareketi denir. Uyduların durum hareketi, sabit bir referans sistemine göre belirlenir. Referans sisteminin merkezi, uydunun kütle merkezidir. Durum hareketleri üç açısız boyutta ifade edilir: Dünya'nın merkezine doğru yaptığı "yalpa" (yaw) açısı, uydunun yörüngeğine teğet olan eksen etrafındaki

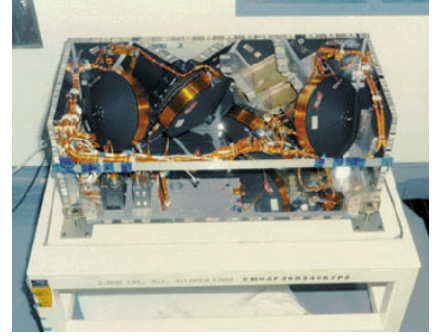
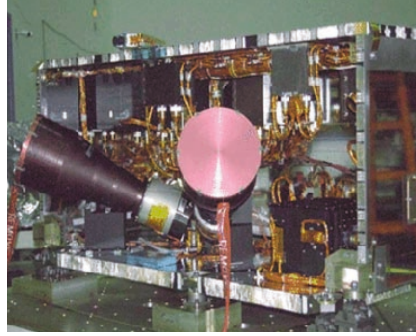
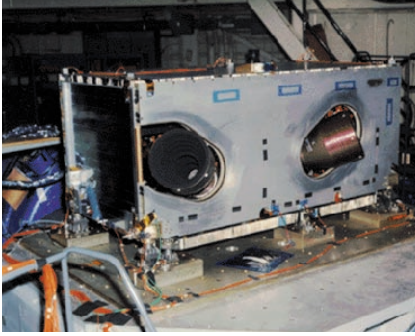
"yuvarlanma" (roll) açısı ve her ikisine dik yönde "yunuslama" (pitch) açısı. Bu açılar sayesinde, uydunun tüm durum hareketleri tanımlanıp kontrol edilebilir.

Kullanılmakta olan birçok uydu, yaklaşık olarak Dünya çevresinde iki odaklı, eliptik bir yörüngede döner. Dünya, eliptik yörüngenin bir odağında bulunur. Bu yüzden, yörünge üzerindeki dönüş süresi içinde, uydunun Dünya'ya olan uzaklığı değişir. Uydu, kütle merkezinden dolayı Dünya tarafından sürekli çekilir; Çekim Dünya'ya olan uzaklığın karesiyle ters orantılıdır. Bu, özellikle büyük üzerinde güneş panelleri olan, ya da içinde uydu kütle merkezini değiştirebi-



Bir haberleşme uydusu durum kontrol sistemlerinin uydu gövdesine montajı (üstte). Dünya çevresinde dönen bir uydunun hareketi, uydunun kütle merkezine göre tanımlanır. Buna göre, uydunun kütle merkezi, hem dünya hem de kendi eksenini etrafında hareket eder. Uydu kütle merkezinin dünya etrafındaki hareketine "yörünge" ve kendi etrafındaki hareketine "durum" hareketi denir (sağda).





İtki sistemleri, uyduların durum kontrolü için kullanılır. Aynı uyduda üzerinde birkaç farklı güçte itki sistemi bulunabilir. Bu sistemlerin güçleri, çalışma ilkelerine göre sınıflandırılır. Katı yakıtlı itki sistemleri (solda ve ortada), döner tekerlekli itki sistemlerine (sağda) göre daha güçlüdür.

lecek kadar hareket eden bir parça bulunan, büyük kütleli uydularda (örneğin bilimsel amaçlı bir uyduda) meydana getirdiği bir dönme momenti dolayısıyla durum bozulmasına yol açabilir. Uydularda bulunan durum kararlılık sistemi, bu tip sorunlara karşı önlem alır. Sorunların bir başkasını da güneş ışınları yaratır. Güneş'ten gelen ışınlar, uyduda bulunan ve büyük bir yüzey alanına sahip güneş panellerine basınç uygular. Bu yüzden paneller, uyduda hem bir öteleme kuvveti ve hem de dönme momenti yaratır. Sürtünmesiz bir ortamda bulunan ve özellikle büyük yüzey alanına sahip uydularda, güneş ışınlarının etkisi, durum kararlılığı açısından bir sorun yaratır. Öte yandan, Dünya'nın

manyetik özellikleri yüzünden oluşan çekim kuvvetleri de, durum kararlılığını bozabilir; ancak bu, öteki doğal etkilerden denli güçlü değildir.

Durum kararlılık sistemleri, uydunun bozucu doğal etkiler karşısındaki kararlılığını ve uydunun kullanım amacına göre manevra yapmasını sağlar. Günümüzde "aktif" durum kararlılık sistemleri kullanılır. Durum kararlılık sistemi, uydunun konum bilgisini kullanarak, oluşan kaymayı düzeltmek ya da manevra yapmak için itki sistemini orantılı olarak devreye sokar. İtki sistemleri, uyduların yunuslama, yalpa, ya da yuvarlanma eksenleri etrafındaki düzeltme hareketlerine uygundur. Aynı uyduda üzerinde farklı güçte birkaç itki sis-

temi kullanılabilir. Bu sistemlerin güçleri, çalışma ilkelerine göre sınıflandırılabilir. Son derece az bir itki oluşturan elektromanyetik itki sistemi, Dünya'nın manyetik alanından yararlanır. Uydunun gövdesinde bulunan elektromıknatıslar, içlerinden geçen akımın şiddetiyle orantılı bir kuvvet üretir. Bu kuvvetin yarattığı dönme momenti, çok zayıf durum bozucu etkilere karşı kullanılır. Aynı düzeyde itki yaratabilen güneş yelkenleri ise, güneş ışınlarının basıncını kullanır. Mevcut güneş panellerini bir yelken gibi kullanan ve panelleri istenilen kuvveti yaratmak için döndüren sistem, tıpkı elektromanyetik itki sistemi gibi, zayıf bozucu etkilere karşı kullanılabilir. Daha kuvvetli itki yaratmak için döner tekerlekli sistem kullanılır. Bu sistem yerde dönen bir topacı sıvri ucu üzerinde dengede tutan momentten yararlanır. Uyduda, bir motorun döndürdüğü ağır bir tekerlek bulunur. Bu tekerleğin dönme eksenindeki değişim, uydunun belirli bir eksen etrafında dönme momenti oluşturur. Bu moment sayesinde uyduda durum kararlılığı sağlanır. Durum kararlılığını sağlamak için geliştirilmiş daha

Uydularda Yönelme ve Konum Bilgisi

Gökhan Yüksel
TÜBİTAK-ODTÜ BİLTEM, Uydular Teknolojileri Grubu
Uzman Araştırmacı

Dünyada olsun, uzayda olsun bir noktadan diğerine gitmek için, en genel anlamda iki bilgiye gereksinimimiz vardır. Bunlardan ilki bulunduğumuz noktanın konumu, ötekiyse varmak istediğimiz noktanın konumudur. Bulunduğumuz noktadan varmak istediğimiz noktaya doğru yola çıktığımız anda, belli bir yönelme bilgisi ışığıyla hareket etmeye başlarız. Demek ki iki bilgi; yönelme ve konum bilgisi; bu noktalar arasında hareket etmek için büyük önem taşır.

Uzayda, gerek Dünya çevresinde dönen uydular, gerekse gezegenler arasında yolculuk eden uzay araçları için, yönelme ve konum bilgisi büyük önem taşır. Bu iki bilgi de bir referans sistemine göre verileceği için, her zaman böyle bir sistem (ya da noktalar) aranır.

Dünya çevresinde dönen uydular, temel başvuru noktası olarak Güneş, Dünya ya da yıldızları kullanırlar. Dünya algılayıcıları temel olarak Dünya'nın uzay ile ayırımı çizgisini (ufuk çizgisi) algılar ve Dünya'ya göre yönelmeyi bu bilgi sayesinde hesaplar. Güneş algılayıcıları Güneş'ten gelen ışınların geliş açısını saptar ve Güneş'e göre yönelmeyi bu bilgi sayesinde hesaplar. Yıldız algılayıcıları Dünya ve Güneş algılayıcılarından farklı olarak, değişik yıldızlara

ya da takımyıldızlara göre yönelmesini saptar. Uyduda üzerindeki CCD (charge coupled device) kamera üzerine uzaydaki bir yıldız ya da takımyıldızın görüntüsü düşürülür. CCD'nin üzerine düşen görüntü, uyduda üzerindeki bilgisayara veri tabanındaki bir katalogdakilerle karşılaştırılarak yönelme ya da konum bilgisi elde edilebilir.

Bu yöntemlerin dışında, yakın yörüngelerde (1000 km dolayındaki düşük irtifalı yörüngeler) Dünya'nın çekim alanındaki değişim, etkili bir biçimde hissedilerek de yönelme bilgisi elde edilebilir.

Buraya kadar bahsedilen yöntemler, doğal başvuru noktalarını kullanan yöntemlerdir. Bunlardan başka Dünya'nın çevresine yerleştirilmiş GPS (Global Positioning System - Küresel Konum Belirleme Sistemi) uydularından işaret alarak konum bilgisi elde etmek de olasıdır.

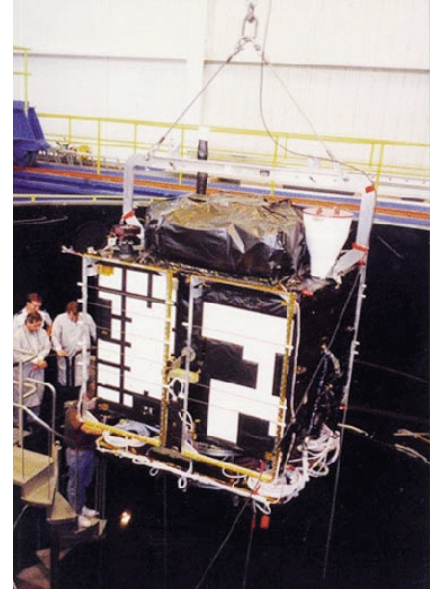
Gezegenler arası yolculuk etmek üzere tasarlanan uzay araçları, sürekli Dünya'dan uzaklaşacakları için, doğal olarak Dünya algılayıcılarını, GPS işaretlerini ya da Dünya'nın çekim alanını kullanamazlar.

Yönelme ve konum bilgisini daha iyileştirmek için çalışmalar günümüzde sürdürülmektedir. Algılayıcı teknolojisindeki gelişmeler bu yöntemleri de kuşkusuz olumlu yönde etkileyecektir.





Kimi önemli manevralarda ya da zayıf itki sistemlerinin yetmediği durumlarda devreye kuvvetli itki sistemleri girer. Hidrazinli itki sistemlerinde lüle ağzının yönüne göre bir itki sağlanır.



Durum kontrol sistemlerinin montajı bitmiş bir uydunun gövdesi

birçok düşük güçlü itki sistemi bulunur. Bunların yanında, kimi önemli manevralarda, ya da zayıf itki sistemlerinin yetmediği durumlarda devreye giren, kuvvetli itki sistemleri de kullanılır. Genellikle kimyasal yakıt kullanan bu sistemlerin, iyon motorlarından hidrazinli motorlara kadar, farklı çalışma ilkeleri ve çok farklı itki kuvvetleri vardır.

Durum kararlılık sistemleri, kontrol yöntemine göre iki farklı yapıya sahiptir. Akıllı durum kontrol sistemlerinde, uydunun içinde bir durum kararlılık bilgisayarı bulunur. Bilgisayar,

konum bilgisi sensörlerinden gelen bilgiler doğrultusunda, uydunun yapması gereken manevraları hesaplayıp, gerekli itki sistemlerini devreye sokar. Diğer kontrol sistemiyse, yeryüzünde bulunan uydunun kontrol istasyonuna bağlıdır. Bu istasyon, uydunun konumuna göre yapması gereken manevraları uyduya bildirir. Uydunun yeryüzü istasyonunca hesaplanmış manevra bilgilerine göre, itki sistemlerini kullanır.

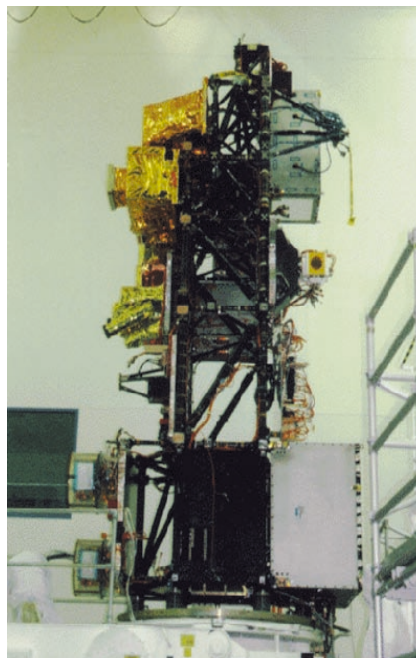
Uydularda kullanılan durum kararlılık sistemlerinde duyarlılık önemlidir. Özellikle iletişim uydula-

rında, yalpa açısını derecenin binde birine kadar kontrol eden sistemler kullanılır. Bu sistemlerin hassasiyeti kadar uzun dönem kararlılığı da önemlidir. Durum kontrol sisteminin belli bir dönem içinde (genellikle bir hafta) yapacağı çok küçük hatalar bile, bir yıllık çalışma süresi sonunda önemli durum açısı ve yörünge kaymalarına yol açabilir. Uzun dönemde yapılan hataların toplamı, yer istasyonlarınca sürekli kontrol edilerek gerekli düzeltmeler yapılır. Durum kararlılık sistemlerinin bir başka özelliği ise sistemin güvenilir olmasıdır. Bu tip sistemlerde kullanılan hareketli parçalar, sistemin güvenilirlik sınırını belirler. Durum kontrol sistemi için kullanılan mikrobilgisayar ve diğer elektronik donanımlar, uzaydaki yüksek enerjili parçacıklardan etkilenebilirler. Özellikle mikroişlemcilerde kullanılan sayısal hafızalar, bu parçacıklar yüzünden hata yapabilir. Bu yüzden, bir durum kontrol sisteminin güvenilirliğinin en önemli göstergesi, sistemin belli bir süre başarıyla kullanılmış olmasıdır. Bu nedenle, teknolojik gelişmeleri oldukça yavaş izleyen bu sistemler, ancak uluslararası komisyonların onayladığı firmalarca üretilir.

Okan Demirel



Dünya etrafında dönen uydular, oldukça büyük ve karmaşık olabilirler. Fotoğrafta, bilimsel amaçlı bir uydunun yapımı görülmektedir.



Kaynaklar
 "Nasıl Çalışır ? ", Gelişim Yayınları, 1980
 Hans C. Ohanian, "Physics", Rensselaer Polytechnic Institute, 1989
 James R. Wertz, "Spacecraft Attitude Determination and Control", Kluwer Academic Publish, 1997
 Maral G., "Satellite Communications Systems", John Wiley & Sons, 1998
 eosam.gsfc.nasa.gov



Uyduların Yörünge Kontrolü

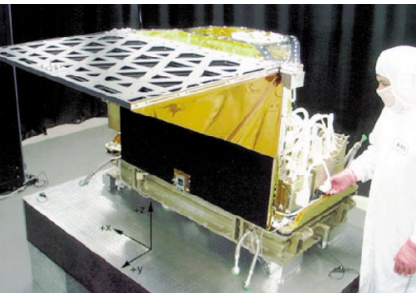
Dünya çevresinde dönmekte olan uydular, yörüngelerindeki hareketlerini bozan birçok etkiyle karşılaşır. Uydularda, bu sorunlarla başa çıkabilmek için yörünge kararlılığı sistemleri bulunur.

SPUTNİK 1'in yörüngeye oturtulmasıyla kimlik kazanan ve hızla yayılan uydu teknolojisinde, yıllarca süren titiz çalışmalar sonucunda, uydu yapımı hakkında çok önemli bilgiler elde edilmiştir. Bu süre boyunca yapılan denemelerde, milyonlarca dolar tutarındaki birçok uydu, hatalar ve uzaydaki tehlikeler yüzünden kontrolden çıkmış ve pahalı bir hurda haline gelmiştir. Tüm bu deneyimlerden çıkan sonuçların en önemlisi, bozucu etkilere rağmen uydunun yörüngesinde ilerleyebilmesi ve bu yörüngede yaptığı hareketlerin kontrol edilmesidir.

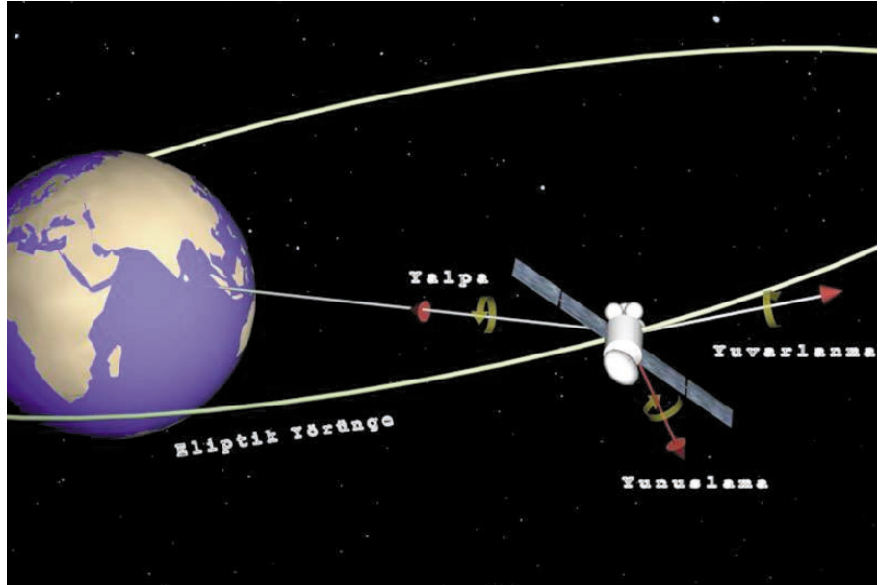
Dünya çevresinde dönen bir uydunun hareketi, uydunun kütle merkezine göre tanımlanır. Buna göre, uydunun kütle merkezi, Dünya etrafında hareket ederken, uydu da bu merkez etrafında dönerek hareket eder. Uydu kütle merkezinin dünya etrafındaki hareketine "yörünge" ve uydunun kendi merkezi etrafındaki hareketine "durum" hareketi denir. Uyduların durum hareketi, sabit bir referans sistemine göre belirlenir. Referans sisteminin merkezi, uydunun kütle merkezidir. Durum hareketleri üç açısız boyutta ifade edilir: Dünya'nın merkezine doğru yaptığı "yalpa" (yaw) açısı, uydunun yörüngeğine teğet olan eksen etrafındaki

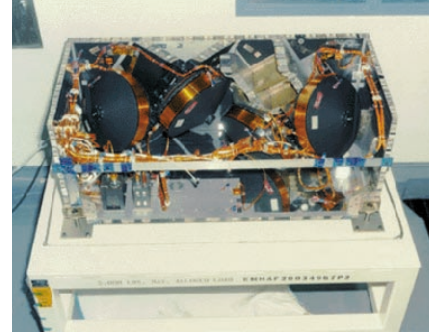
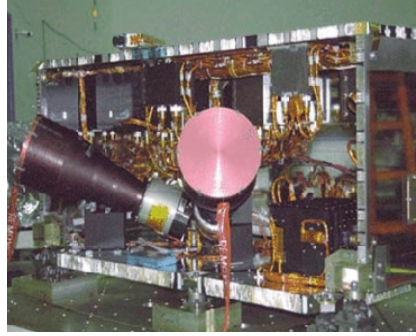
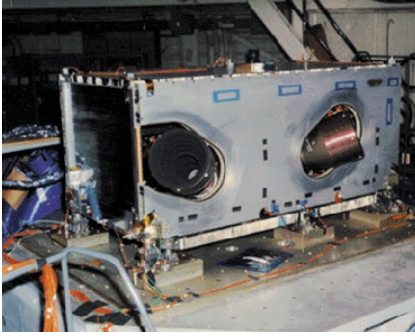
"yuvarlanma" (roll) açısı ve her ikisine dik yönde "yunuslama" (pitch) açısı. Bu açılar sayesinde, uydunun tüm durum hareketleri tanımlanıp kontrol edilebilir.

Kullanılmakta olan birçok uydu, yaklaşık olarak Dünya çevresinde iki odaklı, eliptik bir yörüngede döner. Dünya, eliptik yörüngenin bir odağında bulunur. Bu yüzden, yörünge üzerindeki dönüş süresi içinde, uydunun Dünya'ya olan uzaklığı değişir. Uydu, kütle merkezinden dolayı Dünya tarafından sürekli çekilir; Çekim Dünya'ya olan uzaklığın karesiyle ters orantılıdır. Bu, özellikle büyük üzerinde güneş panelleri olan, ya da içinde uydu kütle merkezini değiştirebi-



Bir haberleşme uydusu durum kontrol sistemlerinin uydu gövdesine montajı (üstte). Dünya çevresinde dönen bir uydunun hareketi, uydunun kütle merkezine göre tanımlanır. Buna göre, uydunun kütle merkezi, hem dünya hem de kendi eksenini etrafında hareket eder. Uydu kütle merkezinin dünya etrafındaki hareketine "yörünge" ve kendi etrafındaki hareketine "durum" hareketi denir (sağda).





İtki sistemleri, uyduların durum kontrolü için kullanılır. Aynı uyduda üzerinde birkaç farklı güçte itki sistemi bulunabilir. Bu sistemlerin güçleri, çalışma ilkelerine göre sınıflandırılır. Katı yakıtlı itki sistemleri (solda ve ortada), döner tekerlekli itki sistemlerine (sağda) göre daha güçlüdür.

lecek kadar hareket eden bir parça bulunan, büyük kütleli uydularda (örneğin bilimsel amaçlı bir uyduda) meydana getirdiği bir dönme momenti dolayısıyla durum bozulmasına yol açabilir. Uydularda bulunan durum kararlılık sistemi, bu tip sorunlara karşı önlem alır. Sorunların bir başkasını da güneş ışınları yaratır. Güneş'ten gelen ışınlar, uyduda bulunan ve büyük bir yüzey alanına sahip güneş panellerine basınç uygular. Bu yüzden paneller, uyduda hem bir öteleme kuvveti ve hem de dönme momenti yaratır. Sürtünmesiz bir ortamda bulunan ve özellikle büyük yüzey alanına sahip uydularda, güneş ışınlarının etkisi, durum kararlılığı açısından bir sorun yaratır. Öte yandan, Dünya'nın

manyetik özellikleri yüzünden oluşan çekim kuvvetleri de, durum kararlılığını bozabilir; ancak bu, öteki doğal etkilerden denli güçlü değildir.

Durum kararlılık sistemleri, uydunun bozucu doğal etkiler karşısındaki kararlılığını ve uydunun kullanım amacına göre manevra yapmasını sağlar. Günümüzde "aktif" durum kararlılık sistemleri kullanılır. Durum kararlılık sistemi, uydunun konum bilgisini kullanarak, oluşan kaymayı düzeltmek ya da manevra yapmak için itki sistemini orantılı olarak devreye sokar. İtki sistemleri, uyduların yunuslama, yalpa, ya da yuvarlanma eksenleri etrafındaki düzeltme hareketlerine uygundur. Aynı uyduda üzerinde farklı güçte birkaç itki sis-

temi kullanılabilir. Bu sistemlerin güçleri, çalışma ilkelerine göre sınıflandırılabilir. Son derece az bir itki oluşturan elektromanyetik itki sistemi, Dünya'nın manyetik alanından yararlanır. Uydunun gövdesinde bulunan elektromıknatıslar, içlerinden geçen akımın şiddetiyle orantılı bir kuvvet üretir. Bu kuvvetin yarattığı dönme momenti, çok zayıf durum bozucu etkilere karşı kullanılır. Aynı düzeyde itki yaratabilen güneş yelkenleri ise, güneş ışınlarının basıncını kullanır. Mevcut güneş panellerini bir yelken gibi kullanan ve panelleri istenilen kuvveti yaratmak için döndüren sistem, tıpkı elektromanyetik itki sistemi gibi, zayıf bozucu etkilere karşı kullanılabilir. Daha kuvvetli itki yaratmak için döner tekerlekli sistem kullanılır. Bu sistem yerde dönen bir topacı sıvri ucu üzerinde dengede tutan momentten yararlanır. Uyduda içinde, bir motorun döndürdüğü ağır bir tekerlek bulunur. Bu tekerleğin dönme eksenindeki değişim, uydunun belirli bir eksen etrafında dönme momenti oluşturur. Bu moment sayesinde uyduda durum kararlılığı sağlanır. Durum kararlılığını sağlamak için geliştirilmiş daha

Uydularda Yönelme ve Konum Bilgisi

Gökhan Yüksel
TÜBİTAK-ODTÜ BİLİTEN, Uydular Teknolojileri Grubu
Uzman Araştırmacı

Dünyada olsun, uzayda olsun bir noktadan diğerine gitmek için, en genel anlamda iki bilgiye gereksinimimiz vardır. Bunlardan ilki bulunduğumuz noktanın konumu, ötekiyse varmak istediğimiz noktanın konumudur. Bulunduğumuz noktadan varmak istediğimiz noktaya doğru yola çıktığımız anda, belli bir yönelme bilgisi ışığıyla hareket etmeye başlarız. Demek ki iki bilgi; yönelme ve konum bilgisi; bu noktalar arasında hareket etmek için büyük önem taşır.

Uzayda, gerek Dünya çevresinde dönen uydular, gerekse gezegenler arasında yolculuk eden uzay araçları için, yönelme ve konum bilgisi büyük önem taşır. Bu iki bilgi de bir referans sistemine göre verileceği için, her zaman böyle bir sistem (ya da noktalar) aranır.

Dünya çevresinde dönen uydular, temel başvuru noktası olarak Güneş, Dünya ya da yıldızları kullanırlar. Dünya algılayıcıları temel olarak Dünya'nın uzay ile ayırım çizgisini (ufuk çizgisi) algılar ve Dünya'ya göre yönelmeyi bu bilgi sayesinde hesaplar. Güneş algılayıcıları Güneş'ten gelen ışınların geliş açısını saptar ve Güneş'e göre yönelmeyi bu bilgi sayesinde hesaplar. Yıldız algılayıcıları Dünya ve Güneş algılayıcılarından farklı olarak, değişik yıldızlara

ya da takımyıldızlara göre yönelmesini saptar. Uyduda üzerindeki CCD (charge coupled device) kamera üzerine uzaydaki bir yıldız ya da takımyıldızın görüntüsü düşürülür. CCD'nin üzerine düşen görüntü, uyduda üzerindeki bilgisayarın veri tabanındaki bir katalogdakilerle karşılaştırılarak yönelme ya da konum bilgisi elde edilebilir.

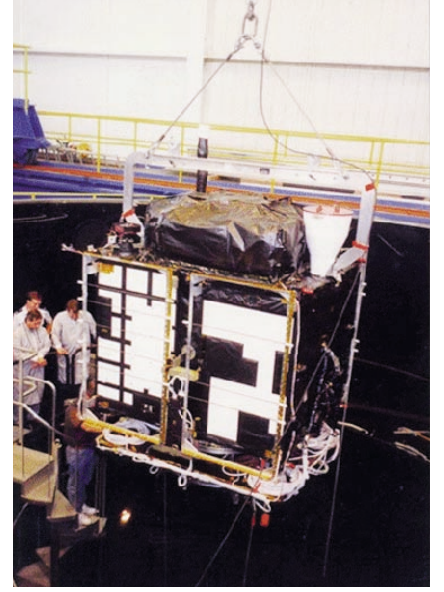
Bu yöntemlerin dışında, yakın yörüngelerde (1000 km dolayındaki düşük irtifalı yörüngeler) Dünya'nın çekim alanındaki değişim, etkili bir biçimde hissedilerek de yönelme bilgisi elde edilebilir.

Buraya kadar bahsedilen yöntemler, doğal başvuru noktalarını kullanan yöntemlerdir. Bunlardan başka Dünya'nın çevresine yerleştirilmiş GPS (Global Positioning System - Küresel Konum Belirleme Sistemi) uydularından işaret alarak konum bilgisi elde etmek de mümkündür.

Gezegenler arası yolculuk etmek üzere tasarlanan uzay araçları, sürekli Dünya'dan uzaklaşacakları için, doğal olarak Dünya algılayıcılarını, GPS işaretlerini ya da Dünya'nın çekim alanını kullanamazlar.

Yönelme ve konum bilgisini daha iyileştirmek için çalışmalar günümüzde sürdürülmektedir. Algılayıcı teknolojisindeki gelişmeler bu yöntemleri de kuşkusuz olumlu yönde etkileyecektir.





Durum kontrol sistemlerinin montajı bitmiş bir uydun gövdesi

birçok düşük güçlü itki sistemi bulunur. Bunların yanında, kimi önemli manevralarda, ya da zayıf itki sistemlerinin yetmediği durumlarda devreye giren, kuvvetli itki sistemleri de kullanılır. Genellikle kimyasal yakıt kullanan bu sistemlerin, iyon motorlarından hidrazinli motorlara kadar, farklı çalışma ilkeleri ve çok farklı itki kuvvetleri vardır.

Durum kararlılık sistemleri, kontrol yöntemine göre iki farklı yapıya sahiptir. Akıllı durum kontrol sistemlerinde, uydun içinde bir durum kararlılık bilgisayarı bulunur. Bilgisayar,

konum bilgisi sensörlerinden gelen bilgiler doğrultusunda, uydunun yapması gereken manevraları hesaplayıp, gerekli itki sistemlerini devreye sokar. Diğer kontrol sistemiyse, yeryüzünde bulunan uydun kontrol istasyonuna bağlıdır. Bu istasyon, uydunun konumuna göre yapması gereken manevraları uyduya bildirir. Uydun, yeryüzü istasyonunca hesaplanmış manevra bilgilerine göre, itki sistemlerini kullanır.

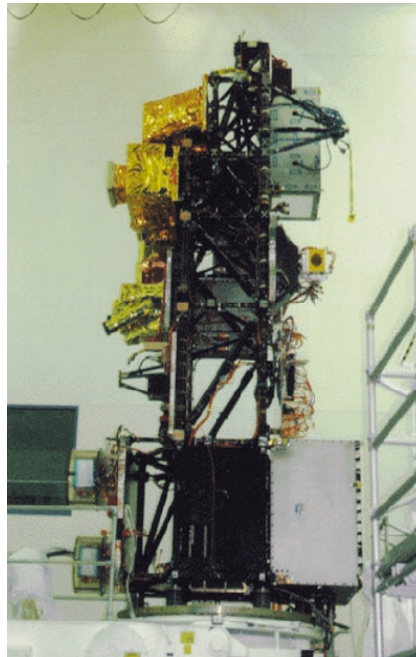
Uydularda kullanılan durum kararlılık sistemlerinde duyarlılık önemlidir. Özellikle iletişim uydula-

rında, yalpa açısını derecenin binde birine kadar kontrol eden sistemler kullanılır. Bu sistemlerin hassasiyeti kadar uzun dönem kararlılığı da önemlidir. Durum kontrol sisteminin belli bir dönem içinde (genellikle bir hafta) yapacağı çok küçük hatalar bile, bir yıllık çalışma süresi sonunda önemli durum açısı ve yörünge kaymalarına yol açabilir. Uzun dönemde yapılan hataların toplamı, yer istasyonlarınca sürekli kontrol edilerek gerekli düzeltmeler yapılır. Durum kararlılık sistemlerinin bir başka özelliği ise sistemin güvenilir olmasıdır. Bu tip sistemlerde kullanılan hareketli parçalar, sistemin güvenilirlik sınırını belirler. Durum kontrol sistemi için kullanılan mikrobilgisayar ve diğer elektronik donanımlar, uzaydaki yüksek enerjili parçacıklardan etkilenebilirler. Özellikle mikroişlemcilerde kullanılan sayısal hafızalar, bu parçacıklar yüzünden hata yapabilir. Bu yüzden, bir durum kontrol sisteminin güvenilirliğinin en önemli göstergesi, sistemin belli bir süre başarıyla kullanılmış olmasıdır. Bu nedenle, teknolojik gelişmeleri oldukça yavaş izleyen bu sistemler, ancak uluslararası komisyonların onayladığı firmalarca üretilir.

Okan Demirel



Dünya etrafında dönen uydular, oldukça büyük ve karmaşık olabilirler. Fotoğrafta, bilimsel amaçlı bir uydunun yapımı görülmektedir.



Kaynaklar
 "Nasıl Çalışır ? ", Gelişim Yayınları, 1980
 Hans C. Ohanian, "Physics", Rensselaer Polytechnic Institute, 1989
 James R. Wertz, "Spacecraft Attitude Determination and Control", Kluwer Academic Publish, 1997
 Maral G., "Satellite Communications Systems", John Wiley & Sons, 1998
 eosam.gsfc.nasa.gov

Hava Soluyan Motorlar

Mühendisler yıllardır seston 5 kat daha hızlı (Mach 5 hızıyla) gidebilen uçaklar yapabilmeyi düşünüyor. Dört yıl önce, etkisini hava soluyan özel bir jet motorundan alacak olan bu tip hipersonik uçakların dünya etrafında bir yörüngeye oturtulma araştırmaları başladı. Bugün teknoloji öylesine ilerledi ve "Dünyadan uzaya" itki gereksinimi öylesine arttı ki, bilim adamları bu konuya ciddi bir biçimde eğilmeye başladılar.

Hava soluyan motorlar birçok bakımdan roketlerden üstündür. Bir kere bu tip jet motorları, oksijeni atmosferden aldıkları için yalnızca yakıt taşırlar; bu nedenle yakıtı oksitleyici bir madde taşımalarına gerek yoktur. Bu sayede daha hafif, daha küçük ve daha ucuz taşıt araçları yapılabilir. Hava soluyan motorların, roketlere göre 7 kat daha az yakıt gereksinimleri vardır. Bu tip motorlar roket itkisinden çok, aerodinamik kuvvetlere dayandıklarından daha güvenli ve hareketlidirler; gerektiğinde uçuşa son verilerek araç Dünya'ya geri döndürülebilir. Görevleri de roketlere göre daha esnekler.

Hava soluyan jet motorları, 40 yıldır gelişmekte olan roket teknolojisine göre daha gerilerde olup yeni yeni ortaya çıkmaktadır.

Klasik jet motorları sıkıştırılmış havayla yakıt karışımını yakar ve bu yanmanın ürünlerini püskürtürerek itki sağlarlar. Sivil ve askeri turbojetlerin hızı 3-4 Mach'ı geçemez; çünkü bu hızın ötesinde, aşırı ısınmadan dolayı türbin bozulur.

Ramjetlerdeyse türbine gerek yoktur; ramjet motorlarında havayı taşıtın hızı sıkıştırır; taşıt hızınınca (en az 500 km/saat hızı erişince) özel yapılmış hava giriş sistemi havayı yavaşlatır ve sıkıştırır. Ramjet motorları ancak taşıt yüksek hızla giderken çalışabildiklerinden, bunlara gerekli hızı sağlayan turbojet motorları eklenir. Böyle bir turbojet-ramjet uçağı olan Fransız yapımı Griffon II, 1959'da bir yarışta saatte 1640 km giderek rekor kırmıştı. Ramjet motorları yerden havaya ve havadan yere savaş roketlerine de takılıyor. Ramjet motorları 6 Mach'ı geçemez; çünkü bu hızda yanma odası o kadar ısınır ki yan-

ma ürünleri (su) ayrışır. Daha yüksek hızlar "scramjet" (supersonic combustion ramjet) motorlarıyla elde edilir. Scramjet motorlarında hava, yavaşlatılmadan süpersonik (ses üstü) bir hızla motora girer; bu nedenle motor ramjetlerde olduğu kadar ısınmaz. Süpersonik hava akımı içine yakıt püskürtülür ve karışım 1 milisaniyede yanar. Scramjetlerde hız, yörünge için gerekli 20-25 Mach'a erişebilir. Fakat bu aşırı hızlarda scramjetin roketle üstünlüğü azalır; bunun nedeni, bu hızın taşıtın yapısı üzerinde büyük zorlamalar yaratmasıdır.

Hipersonik hava soluyan motorlar, hidrojen ve hidrokarbonlar dahil, çeşitli yakıtlarla çalışabilirler. ABD- uzay mekiğinde sıvı hidrojen kullanılıyor; çünkü hidrojen yanmadan önce motoru ve taşıtı soğutuyor. Hidrokarbonlar 8 Mach'dan fazla bir hız sağlayamadığından tercih edilmiyor.

Çok miktarda hava yutacak biçimde tasarlanmış scramjet uçaklarında motorla taşıt arasındaki fark azalmıştır. Havayı sıkıştıran uçağın alt yüzüdür. Basınç değişikliği bir şok dalgası yaratır; bu dalga uçağın burnundan başlar ve atmosferde ilerler. Şok dalgasıyla uçağın alt yüzü arasında sıkışan hava, motora sevk edilir. Hava akımı yavaşladıkça ve yakıt yandıkça hava daha ısınır. Yanma ürünleri, iç ve dış egzozlardan çıkarak itki sağlarlar. Uçağın altındaki yüksek basınç, aynı zamanda uçağı yukarı iter.



Üstte bir scramjet uçak modeli görülmüyor. Bu tip jet motorları uçağın altındaki büyük miktarlardaki havayı yutarak sıvı hidrojen gibi bir yakıtı yakmada kullanırlar. Uzaya "uçacak" uçaklarda çift modlu (turbojet+scramjet) çift motorlu roketle birleştirilebilir (grafik).

İsteyince ramjet, isteyince de scramjet olarak kullanılabilen (dualmod) uçaklar da yapılmıştır. Bu, yanma odasının geometrisi, ya da yakıt enjektörlerinin yeri değiştirilerek sağlanır.

Uçağın hızı 2-3 Mach altındayken ramjetler de, scramjetler de çalışmadığından, havalanmak için üçüncü bir itki kaynağı (turbojet veya roket) kullanılır. Uzayda kullanılacak olan roket esaslı kombine devirli motorlarda, scramjet motoruna bir roket eklenmiştir; bu roket sırasıyla seston yavaş (subsonik), seston biraz hızlı ve nihayet ramjet hızlarına erişerek uçağı havalandırır. Ramjetden sonra scramjet itkisi başlayarak hızı en az 10-12 Mach'a çıkarır; bu hızı erişildikten sonra yine roket çalıştırılır. 18 Mach hızı aşılmca roket tek başına çalışarak uçağı yörüngeye oturtur ve onun uzayda manevra yapmasını sağlar. Halen NASA böyle birçok modeli deniyor.

Scramjetler üzerinde büyük araştırmalar var. Bilgisayarla yapılan karmaşık akışkan hareketi hesapları ve mühendislik tasarımları scramjet motorlu uzay araçlarının yapılmasını olası kıldı. Motorun aşırı ısınmasına karşı, hafif ısıya dayanıklı malzemelerden yapılmış, havayı ve yakıtı hızla karıştırarak yüksek verimle yakan yeni scramjetler üzerinde çalışılıyor.

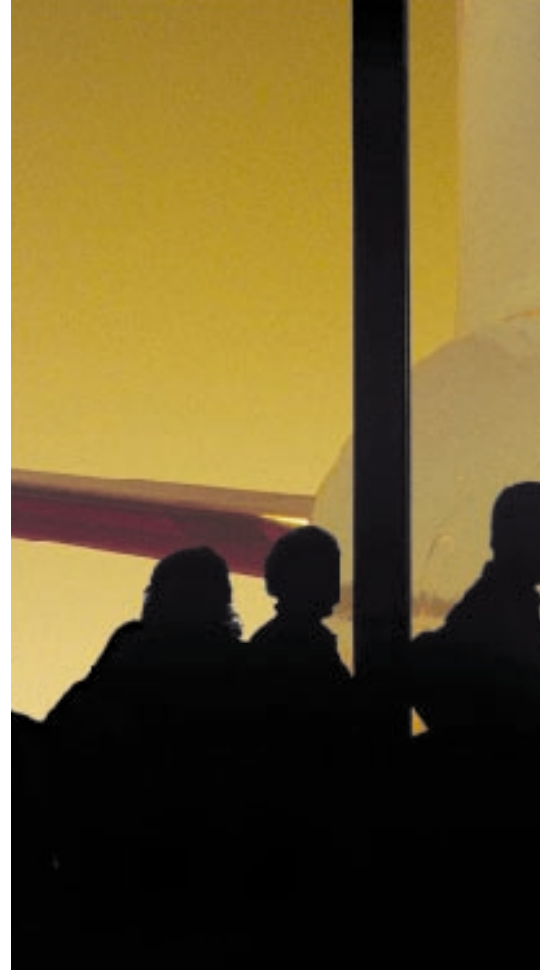
1970'lerde NASA Langley Araştırma Merkezi rüzgâr tüneline scramjet teknolojileri denendi. Ayrıca İngiltere, Fransa, Almanya, Rusya, Japonya, Avustralya, Çin, İtalya ve Hindistan, rüzgâr tünellerinde, yerde 15 Mach'a kadar olan hızlarda scramjetleri deniyor. Ruslar uçuş testlerinde ramjet-scramjet çifti içeren motorlarla 6,4 Mach'a eriştiler.

Henüz scramjet motorlarıyla hiçbir uçuş yapılmadı. Fakat bu hedefe yaklaşıyor. NASA'nın Langley ve Dryden Uçuş Araştırma Merkezleri'nde Hiper-X araştırma programı çerçevesinde X-43A deniyor. Bu 3,6 m uzunluktaki uçak, gelecek 3 yıl içinde scramjet motorlarıyla 7-10 Mach hızına erişecek. Bu testler gelecekte scramjetlerde uzaya yapılacak yolculukların temelini oluşturuyor.

McClinton, C.R., "Air-Breathing Engines", Scientific American, Şubat 1999
Çeviri: Selçuk Alsan

Süperjumbolar!..

Göklerin Yeni Devleri



Bugün, dünyanın en büyük jeti, 1988'de Ukrayna'da Sovyet uzay programı için geliştirilmiş olan Antonov 225'tir. 6 jet motorulu bu dev uçak, Sovyet uzay mekiği Buran'ı taşımak için tasarlanmıştı. 600 tonluk azami kalkış ağırlığıyla Antonov 225, A.B.D.'de aynı amaçla kullanılan Boeing 747-400'ün iki katı büyüklüğünde. Bununla birlikte, Antonov 225, yalnızca kargo taşıma amacıyla üretilmiş bir azman. Henüz Boeing 747'lerden daha büyük bir yolcu jeti üretilmedi. Böyle bir projeyi gerçekleştirebilecek ekonomik güce sahip iki uçak üreticisi olan Boeing ve Airbus arasında, 500 yolcu kapasitesi üst sınırını geçmemek için bir süredir adeta gizli bir anlaşma vardı. Ancak, Airbus, birkaç yıl önce bir düş olarak görülen A3XX projesine hız verince, Boeing'in de, 800'e varan koltuk kapasiteli bir yolcu jeti programını gizlice yeniden başlattığına ilişkin haberler dolaşmaya başladı.

HAVACILIK sektörünün devleri önceki ay Paris'te, Uluslararası Havacılık Fuarı'nda buluştu. Bu, Airbus firmasına A3XX programıyla gövde gösterisi yapma olanağı sağladı. A3XX'in rüzgar tüneline kullanılmak için yapılmış bir modelinin de sergilendiği fuarda, Airbus sanki, Bo-

eing'in iddialarının aksine, söz konusu projenin bir düşten ibaret olmadığını kanıtlamaya çalışıyordu. Boeing, 500'ün üzerinde koltuk kapasiteli yolcu jetlerinin pazar koşulları göz önünde bulundurulduğunda, geleceklerinin olmadığını savunuyor.

Paris fuarında gerçekleştirilen konu önemli bir toplantıda masaya yatırıldı. Airbus fir-

masına ortak 4 Avrupa hükümetinin başkanları bir araya geldi. Toplantıda, 12 milyar dolarlık bütçe kullanan A3XX projesi onaylandı ve öncelikle, Airbus'ın kamu ortaklığı statüsüne kavuşturulması gerektiği karara bağlandı. Firmanın şu anki statüsü çok şirketli bir konsorsiyum.

A3XX bir bakıma Avrupa'nın ABD'ye güç gösterisi anlamı da taşıyor.

Fuara katılan Boeing yetkilileri, 747 jumbo jetlerini geliştirmekle yetineceklerini, daha yüksek kapasiteyi amaçlamadıklarını belirttiler. Buna karşın, The Observer gazetesinin 25 Nisan tarihli sayısındaki bir habere göre Boeing, şimdilik gizli tutulan bir program kapsamında, üst sınırdaki modeli



2004'te ilk uçuşunu yapacak olan Airbus A3XX'in maketi.



800 yolcu kapasitesine varan büyük-
lüklerde bir yolcu jeti programını baş-
latmış durumda. Gazete, haberin kay-
nağını belirtmiyor. USA Today gazete-
si de, yine adları açıklanmayan Boeing
yetkililerini kaynak göstererek The
Observer'ın, verdiği haberi doğrulattı-
ğını, 26 Nisan'da verdiği bir haberle
duyurdu. Aynı gün New York Times
gazetesinde de 800 koltuk kapasiteli
bir projeden üstü kapalı olarak söz
eden kısa bir haber yayımlandı. Ne var
ki, bu ve benzeri haberlerin hiçbiri,
projenin adını, kapsamını, takvimini,
ve gerekli ayrıntıları içermiyor.

Boeing'in üretebileceği böylesi bir
uçağın tasarımının pek sürpriz yarat-
ması beklenmiyor. Firmanın duyurdu-
ğu 747-400X projesi, geçmişte başlatıp
dondurduğu 747-500 ve 747-600 pro-
jeleri, ortaya çıkabilecek tasarımların
ana hatları için birer model oluşturu-
yor. 747-400X projesindeki modeller
A3XX projesindekilere oranla küçük
olsalar da, bugünkü modellere göre
daha yüksek kapasiteli, ya da en azın-
dan daha uzun menzilliler.

Süperjumbo Jetler

Çok yüksek kapasiteli yolcu jeti
üretme fikri gerçekte yeni sayılmaz.
1993-1994 yıllarında, o günlerde he-
nüz birleşmemiş olan McDonnell Do-

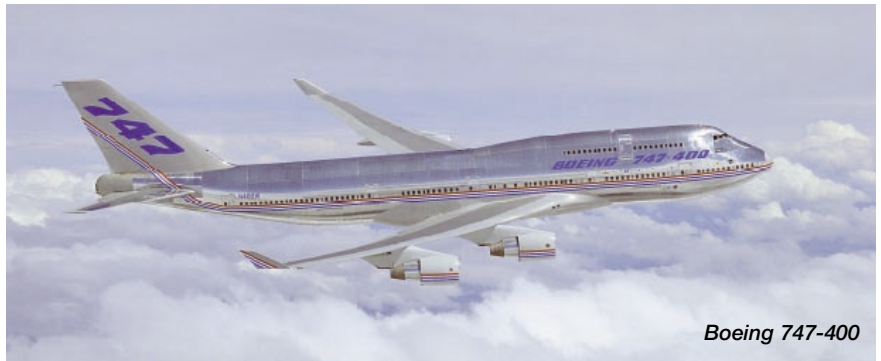
uglas ve Boeing firmaları, Airbus'la or-
taklaşa üretilecek dev bir jet üzerinde
birlikte çalışıyorlardı. Ne var ki, 1994
Haziranında, bu ortak çalışmanın gele-
ceğine güvenini yitiren Airbus firması,
grubu dağıttı; yakın gelecekte kendi
başına, daha hızlı ve daha kararlı bi-
çimde yürütecek olan bir proje başla-
tacağını duyurdu. Böylece, dev yolcu
jetleriyle ilgili çalışmalar bir süre için
kapalı kapılar ardına taşındı. Ancak,

geleceğin habercisi iki yeni kavram
çoktan havacılık terminolojisine gir-
mişti: VLA (Very Large Airplane: Çok
Büyük Uçak) ve UHCA (Ultra High
Capacity Airplane: Çok Yüksek Kapa-
siteli Uçak). İki terim de aynı şeyden
bahsediyor: yaygın olarak yeğlenen
kısa adıyla, "süperjumbo jet"...

İzleyen yıllarda McDonnell Doug-
las firmasını bünyesine katan Boeing,
747 ve 777'lerin melez ağabeyleri olan



Antonov 225



Boeing 747-400



Airbus A3XX'in bilgisayarda üretilmiş canlandırmalarından biri. Ekonomi sınıfı bir yolcu kabinine ait genel bir görüntü (solda). Airbus A3XX'in ana kapıları, yolcuları üst ve alt kat kabinlerine bağlantıları olan geniş bir giriş bölümüne ulaştıracak (sağda).

747-500 ve 747-600 projelerini başlattığını açıkladı. ABD Federal Havacılık İdaresi FAA'nın 1998'de yayımladığı bir rapora göre, bu iki uçağın yolcu kapasiteleri sırasıyla 462 ve 548 kişi olacaktı.

Boeing'in açıklamalarına göre, hızla ve hiç bir aksaklıkla karşılaşılmadan yürütülen proje, Ocak 1997'de, yeterince talep olacağından şüpheye düştüğü için durduruldu. Boeing başkan yardımcısı Bruce C. Dennis'in Haziran 1997'de verdiği bir demece göre, projenin durdurulması, değerinden birşey kaybettiği anlamına gelmiyordu: "Boeing, gerekli pazar koşulları oluştuğunda kaldığı yerden devam etmeye hazır bir şekilde bekliyor." Bu demecin verildiği yıl, 747-400X projesinin temelleri de atıldı.

Boeing firması, Airbus A3XX'lerin üst modellerine rakip uçaklar tasarlamadığını söylerken, belki de alt modellerine rakip olacak 747-400X'leri geliştiriyor. Yine de, A3XX'lerin ayrıntılı projelerini ve bilgisayar canlandırmalarını basına dağıtırken, Boeing, yeni 747'lerin görünümünü gizli tutuyor, projenin hangi aşamada olduğunu açıklamıyor ve basın bültenleri dağıtmıyor. Bu da, projenin içyüzünün farklı çıkabileceğinin bir habercisi gibi değerlendiriliyor. Yine de ilk iki partinin Ekim 2000 ve Haziran 2001'de tamamlanmasının planlandığı göz önünde bulundurulursa, bu denli kısa sürede tümüyle yeni bir tasarımın ortaya konamayacağı da düşünülebilir.

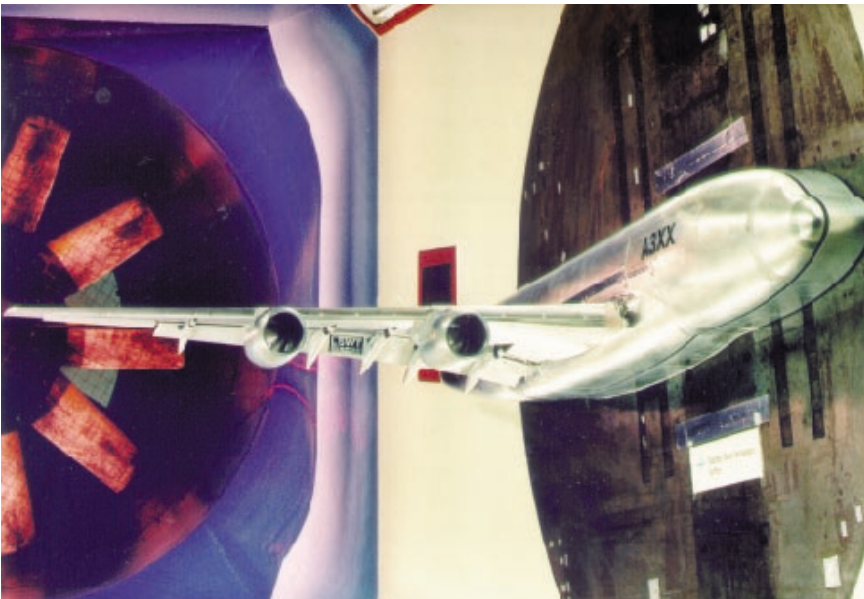
Boeing'in ticari jet bölümü başkanı Alan Mulally, "Müşterilerimiz bizden

daha yüksek kapasite istemiyor" diyor ve yeni 747'lerin, mevcut 747-400'lerin daha uzun ömürlü ve daha uzun menzilli çeşitlemeleri olacağını öne sürüyor. Açıklanan verilere göre 747-400X'ler, yaklaşık 410 ton azami kalkış ağırlığı ve 14 000 kilometre menzile sahip olacaklar. Bu değerler, mevcut 747-400'lerin en üst değerlerinin 15 ton ve 900 kilometre kadar üzerinde.

Boeing, müşteri çekmek için yelpazeyi geniş tutmayı yeğlemiştir. 747-400X modelleri, daha yüksek kapasite ya da daha uzun menzil seçeneklerinden birini sunan çeşitlemeler içerecek. Üç yolcu sınıfına sahip tipik bir modelin 416 yolcu taşıyacağı açıklanıyor. 216 yolcu kapasiteli bir kombi model ve sadece kargo taşıyacak bir çeşitleme geliştiriliyor. Dış tasarım ve ölçülerinin mevcut 747-400'lerle özdeş olması bekleniyor. Geliştirilen tüm özellikler, uçağın iç konstrüksiyonunun tasarımı ve kullanılacak malzemeleri etkileyecek.

Boeing ve Airbus dışında, yakın gelecekte meyve verebilecek gibi görünen bir süperjumbo jet projesine ev sahipliği yapabilecek güçte firma yok gibi görünüyor. Diğer projeler arasında belki de ikisi anılmaya değer: AviaStar'ın An-124 projesi ve NASA'nın koordine ettiği BWB projesi.

AviaStar, 1970'lerde, Sovyetler Birliği'nde askeri uçak üretimi için kurulmuş bir üretim merkezi. Tüm üretim organlarının tek bir merkez bünyesinde toplanmanın hedeflendiği fabrika, bugün de mevcut olan en büyük uçak üretim tesisine sahip. AviaStar'ın mevcut hedeflerinin arasında, Antonov



Airbus A3XX'in, rüzgar tüneli testlerinde kullanılmak için yapılmış bir maketi.



Airbus A3XX-100'ün yolcu kabinlerine ait yerleşim planı. Üstteki plan üst, alttaki plan alt kata ait. Yeşil kodlu koltuklar Ekonomi, maviler Business ve morlar Birinci Sınıf yolculara ait yerleri işaretliyor. 431 Ekonomi, 102 Business ve 22 Birinci Sınıf koltuk var.

124 kargo uçağını 600-800 koltuk kapasiteli bir yolcu jeti olarak yeniden piyasaya sürmek de yer alıyor.

NASA'nın BWB projesi, tümüyle yenilikçi bir tasarım üzerinde yoğunlaşıyor. Tombul bir ok ucunu andıran BWB jetinde gövdenin nerede bitip kanatların nerede başladığının ayır-dına varmak olası değil. 800 yolcu kapasiteli olarak planlanan BWB'nin akademik çevrelerden ve uçak endüstrisinden proje katılımcıları var. Bunlardan biri de Boeing. Bu, insanın aklına, Boeing'in üzerinde çalıştığı söylenen 800 koltuk kapasiteli esrarengiz jetin BWB olup olmadığı sorusunu getiriyor...

A3XX'ler Geliyor

Boeing, süperjumbo jetler için pazar talebi olmadığını savunuyor; oysa, A3XX projesini kararlılıkla sürdüren Airbus, başından beri 20 yıllık bir plan için en az 1300 uçaklık bir satış potansiyeli öngördüğünü açıklıyor. Bu yılki Paris Havacılık Fuarı'nda bu tahminlerini, yeni gelen kargo taşımacılığı amaçlı talepleri de hesaba katarak 1500'e çıkardılar. Uçak müşterilerinin taleplerinin yanı sıra, yolcuların beklentilerinin de A3XX'ler için parlak bir gelecek hazırladığını savunuyorlar.

Airbus, yolcu beklentilerini hesaba katarken özellikle Business sınıfı yolcuların beklentilerinin üzerinde durmuş. Firmanın 1200 yolcunun katılımıyla gerçekleştirdiği anket sonucunda, Business sınıfı yolcuların en duyarlı oldukları konunun koltuk dü-

zenlemesi olduğu anlaşılmış. Yolcuların büyük çoğunluğu orta koltukta oturmaktan nefret ediyor; yaklaşık %30'unun, pencere ya da koridor yanında bir koltuk bulamamaları durumunda, bir sonraki uçağı beklemeyi yeğledikleri öğrenilmiş. Bu verilerin ışığında, A3XX'lerde Business sınıfında üçlü koltuk sırası kullanılmamış. Boeing 747'lerin aksine, burundan kuyruğa tamamı çift katlı ve çift koridorlu olan A3XX'de, Ekonomi sınıfında bile yeterli boş alan bulunuyor.

A3XX ailesinin temel modeli A3XX-100, tipik bir 3 sınıflı düzenlemede 555 yolcu taşıyacak ve 14 200 kilometre yol alabilecek. A3XX-200'de menzil aynı kalırken, yolcu sayısı 656'ya çıkarılacak. Daha küçük olan A3XX-50'nin 481 koltuk ve 16

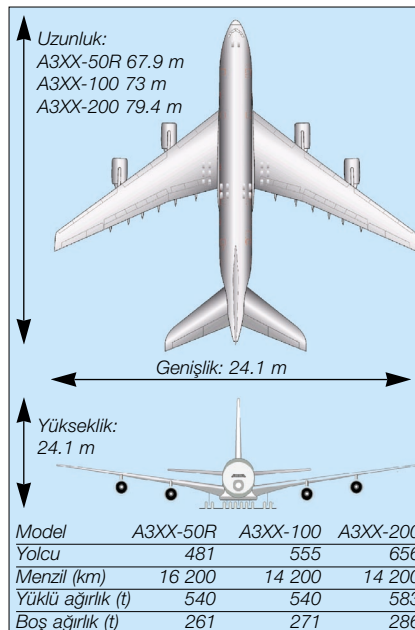
200 kilometre menzile sahip olması bekleniyor. Üç farklı dış tasarımı belirleyen bu üç modelin, yolcu sayısı, menzil ve kargo alanı değerleri değiştirilerek elde edilen birkaç çeşitlemesinin olması planlanıyor.

A3XX'in sırtını dayadığı en önemli teknik yenilik, büyük ölçüde sentetik malzeme içeriyor oluşu. Uçağın toplam hammadde gereksiniminin dörtte birini karbon elyafı oluşturacak. Bu sayede uçağın, bundan 10 yıl önce düşünemeyecek denli hafif olması sağlanacak. Bir başka önemli teknik gelişmenin de motorlarda görüleceği bekleniyor. Hatta jet motoru teknolojisinde çığır açacakları söyleniyor.

Airbus, müşterilerine, A3XX'lerde kullanılabilecek iki farklı motor seçeneği sunuyor. Yeni jet motorları için Rolls Royce ve General Electric, Pratt&Whitney konsorsiyumu Engine Alliance ile anlaşılmış. Her iki firmanın sorumluları da, motorların birkaç 10 yıldır gelişme görülmeyen jet motoru teknolojisini silkeleyeceğini söylüyor. Motorların hem az yakıt tüketmeleri, hem de, mevcut motorlardan daha az hava ve gürültü kirliliğine yol açmaları isteniyor.

Yeni Uçaklar Yeni Sorunlar

Süperjumbo jetlerin ufukta belirmesiyle birlikte, havacılık alanındaki düzenleyici kuruluşlar için zorlu bir çalışma dönemi başladı. Mevcut altyapı ve yasal düzenlemeler 500 koltuk





Mevcut Airbus'ların en büyüğü: A340-600

kapasitesinin altındaki jetler gözönünde bulundurularak hazırlandığı için, yeni jetler yeni sorunlar doğuruyor.

Çarpışma, yangın gibi felaketlerin süperjumbo jetler için daha ciddi tehditler oluşturuyor olması bir yana, mevcut havaalanlarının pek azı bu büyüklükte yolcu uçaklarına güvenli ve konforlu yer hizmetleri sağlayabilecek altyapıya sahip. Şu anda, geleceğin süperjumbo jetleri göz önünde bulundurularak kurulmuş biricik havaalanı, yeni hizmete giren Hong Kong, Chek Lap Kok Ulusal Hava Limanı. Diğer ulusal havaalanlarının çoğu, 747'lere bile güçlük ve özel kısıtlamalar getirerek hizmet verebiliyor.

Yetersiz öngörüyle kurulmuş havaalanları, kendilerini çevreleyen araziye sahip olmadıkları için, pistleri uzatacak ya da yeni pistler kuracak alan bulamıyorlar. Bunun da ötesinde, çevrelerindeki tarlalar ve boş araziler yerini kalabalık yerleşim bölgelerine bıraktığından ciddi güvenli sorunları ortaya çıkıyor.

Çoğu önemli havaalanı kurulurken, gelecekte 2,5 kilometreden uzun piste gereksinim duyulacağı düşünülmemişti. Tek sorun, pistlerin uzunluklarıyla ilgili değil. Pistlerin genişliği de ilk bakışta gözden kaçan önemli bir sorun. 45 metre genişliğindeki pistler, süperjumbo jetler söz konusu olduğunda yeterince güvenli sayılmazlar. Uçakların tekerlekleri kanatların değil, gövdenin altında yer aldığından ve havada duran kanatların genişliğinin pistle ilişkisi olmadığından, bunun bir soruna yol açmayacağı düşünülebilir. Oysa, uçak büyüdükçe, pistin orta çizgisinden sapma olasılığı da artıyor. Üste-

lik, kaplanmamış yüzeydeki yabancı maddelerin havalanıp jet motoruna girmesi olasılığına karşı, motorların altına gelen kısımların da kaplanarak piste katılması gerekiyor.

Bir başka sorun, uçakların piste giderken dolandıkları geçişlerin (taksi yollarının) fazla keskin dönemeçlerle dolu olması. Büyük uçaklar bu dar yollarda güçlükle dönebiliyor ve fazla geniş olan kanatları, etraftaki servis araçları için de sorun doğuruyor. Aynı sorun, terminale yanaşırken de geçerli. Üstelik, mevcut terminallerde, iki katlı ve çok kapılı bir süperjumbonun yüksekteki girişlerine yolcu akışı sağlayacak körüklü geçitler bulunmuyor. Airbus, buna karşılık olarak, havaalanlarıyla yaptıkları görüşmeler sonucunda, A3XX'i, 80x80 metrelik bir kare alana sığacak biçimde tasarlamak için kendilerini sınırlandırdıklarını açıklıyor. Benzeri başka önlemleri de içerecek bir paket için görüşmeler sürüyormuş.

Yeni jetlerin şimdiye değin görülmemiş güçteki motorlarının nasıl bir gürültüye yol açacağı da merak konusu. Airbus, A3XX'in motolarının, yasal düzenlemenin getirdiği gürültü sınırlarının 3 desibel altında kalacağını vaat ediyor. Bu gerçekleşirse, A3XX, mevcut Boeing 747 modellerinden daha sessiz olacak. Bir diğer yasal düzenleme, acil durumlarda, tüm çıkışların ancak yarısı kullanılabilir durumda bile, tüm yolcuların en fazla 90 saniyede boşaltılabilmesi koşulunu getiriyor.

Düzenleyici kuruluşların yanı sıra, yeni süperjumbo jetler için yeni stratejiler belirlenmek zorunda. Standartları artık yerleşmiş olan hava taşımacılığı sigortacılığı gelişmeler karşısında tümüyle hazırlıksız. Ortaya çıkan yeni kaza tehditlerinin başarıyla karşılanması gerekiyor. Bu alanda danışmanlık hizmeti veren Blatt, Hammersfahr & Eaton firmasının bir raporuna göre tek avantajları, uçuş tarihine değin yeterli çalışma sürelerinin olması.

A3XX için planlanan ilk uçuş tarihi 2004. İçinde bulunduğumuz yılın sonlarından itibaren siparişleri kabul etmeye başlayacaklar. Önümüzdeki bir iki yıl içinde Boeing firması da gerekli pazar koşullarının oluştuğuna inanırsa, gökyüzünün devleri acımasız bir yarışa tutuşacaklar.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar:

Airbus, <http://www.airbus.com>
Airbus A3XX Briefing 1st Quarter, 1999
Boeing, <http://www.boeing.com>
FAA, *Impact of New Large Aircraft on Airport Design*, Mart 1998
FAA, *New Large Aircraft Facilitation Group, New Large Aircraft Issues Document*, Sürüm 1.0 (Beta)



Gövdekanat Jetler

ABD Ulusal Araştırma Konseyi NRC'nin Mühendislik ve Teknik Sistemler Komisyonu'nun yayımladığı "ABD'nin Havacılıktaki Liderliğini Korumak" başlıklı raporda, NASA, Boeing ve Stanford Üniversitesi tarafından yürütülen BWB projesinden övgüyle söz ediliyor ve projeye kaynak aktarılmaya devam etmesinin gerekliliği anlatılıyor. Yayındaki BWB (Blended-Wing Body) kısaltması, "kanat ve gövdesi kaynaştırılmış" ses altı hızlarda uçan iki katlı dev bir jet uçağına verilen ad.

NASA'nın üzerinde çalıştığı BWB, esas olarak 800'e varan yolcu kapasiteli sivil bir jet projesi. Uçak, bir Boeing 747-400'den daha kısa ve kanat açıklığı biraz daha geniş olacak biçimde tasarlanmış. Üretim, işletme ve yakıt tüketim değerlerinde bir 747'den daha az olması bekleniyor. Bu kazanç oranları, maliyette %12, işletmede %15 ve yakıt tüketiminde %27 olarak hesaplanmış.

Açıkladığımız türden gövde yapısına sahip uçak tasarımlarının geçmişi 1920'lere değin gidiyor. Gövdekanat tipi pek çok hafif uçak yıllar önce defalarca başarıyla uçurulmuş. Bununla birlikte, iş yüksek kapasiteli uçak üretimine gelince, ya bu tasarımın verim-



liliği, karar yetkisine sahip kişilerin aklına gelmediğinden, ya da görüntüsü fazla aykırı bulunduğundan hep göz ardı edilmiş. Bu nedenle, yakın dönemlerdeki az sayıdaki büyük bütçeli gövdekanat tasarımlarının tümü askeri sektöre ait.

BWB'nin üstün verimliliği, gövde, kanatlar ve motor takımlarının tek bir işlevsel kaldırıcı yüzey oluşturacak biçimde tek yapıda toplanmış olmasından kaynaklanıyor. Alışlagelmiş uçak tasarımlarında gövdenin kaldırma etkisindeki payı ya hiç yoktur ya da çok azdır. BWB, tüm yakıt ve yükü içine doldurulmuş, hantal bir gövdeyi taşıma sorunu olmayan bir çift kanat olarak da düşünülebilir.

800 yolcuyla 10 000 kilometre uzağa saatte 800 kilometreye varan hızlarda taşıyacak dev bir gövdekanatın ön-

celikle üstesinden gelmek zorunda olduğu bazı sorunlar var. Bunların ilki içerisi ve dışarı arasında sağlanması gereken yüksek basınç farkları. Silindirik biçimli geleneksel uçak tasarımlarında sorun böylesine büyük değil. Küreyi bir yana bırakacak olursak, bir basınç kabı için en uygun tasarım bir silindirdir. BWB'de bu sorunu aşmak için, iç hacmi 10 büyük koridora bölen sağlam duvarlar kullanılmış.

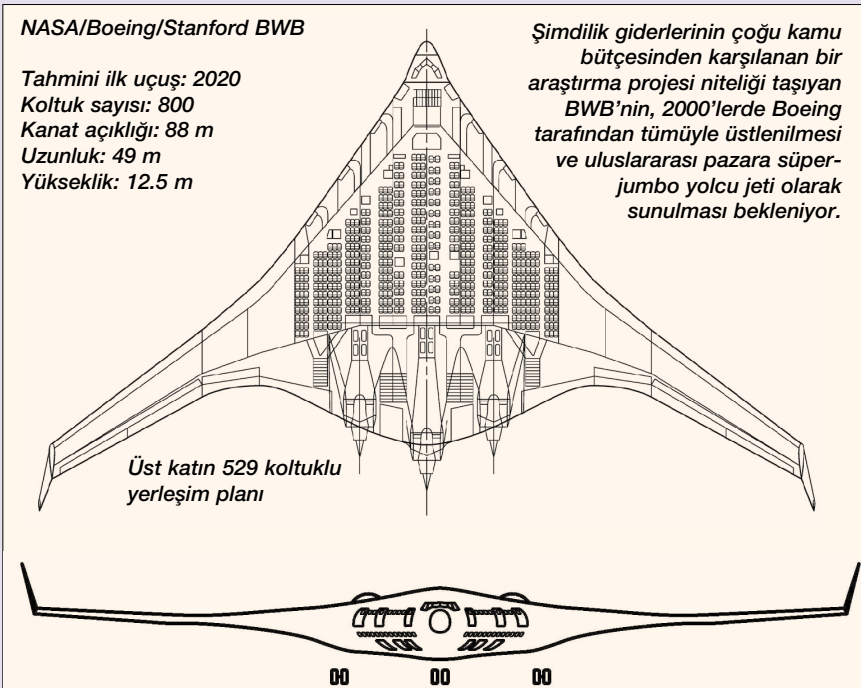
İkinci sorun hava direncini yenmek. Kanat kesitinin bu denli kalın olduğu tasarımlarda elinizdeki bir kanat mı yoksa bir takoz mu olduğunu anlamak ve bunu geliştirmek kolay değil. Bunun için tekrar tekrar ve yılmadan bilgisayar simülasyonları, rüzgâr tüneli testleri yapmak gerekir. Aslına bakarsanız, havacılıkta araştırmanın neredeyse tümü, kanat kesitlerini geliştirmekten ibarettir.

NASA'nın modelinin öncekilere göre üstün olan bir yönü, motor ağızlarının doğrudan doğruya uçak yüzeyinden akan havayı alıyor oluşu. Bunun, hava direnci sorununun çözümüne bir ölçüde katkısı olacağı açıklanıyor.

Üçüncü sorun, uçağın kontrolden çıkacak olursa nasıl harekete edeceği. Tasarım, hareket halindeyken üstün kararlılık gösterse de, çok düşük hızlarda ya da düşerken neler olacağı önemli bir soru. Proje ekibinin, düşen bir yaprağın salınımı üzerinde yapılan araştırmalardan yola çıkarak, kontrolün nasıl tekrar pilotun eline geçirilebileceğini araştırıyor.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar:
NRC, Maintaining U.S. Leadership in Aeronautics, NAP, 1998
Stanford Üniversitesi, <http://aero.stanford.edu>
NASA Langley, <http://www.larc.nasa.gov>



Geleceğin Bilgisayarları



MIT'ye bağlı Bilgisayar Bilimi Laboratuvarı'nda bilişim teknolojileri için yeni bir yapı oluşturuluyor. Bu laboratuvara bağlı 30 fakülte üyesinin Yapay Zekâ Laboratuvarı üyeleriyle ortaklaşa yürüteceği proje 5 yıl sürecek ve milyonlarca dolara mal olacak. Konuşma tabanlı olması planlanan projenin amacı kullanıcıları klavye ve fare gibi günümüzde klasik olan bilgisayar kullanım anlayışını değiştirmek.

İnsanlar, yaşamı kolaylaştırmak amacıyla yeni teknolojiler geliştiriyorlar. Günümüzdeyse en hızlı ilerleyen alanlardan biri bilgisayar teknolojisi. Ancak, her ne kadar bilgisayar hayatımızı kolaylaştırıyor dense de, bu teknoloji MIT'deki araştırmacılara göre şimdilik amacından uzak görünüyor. Onlara göre en önemli nokta, hayatımızı yeni teknolojilere uydurmak yerine, yaşamımıza yeni teknolojileri uydurmamız gerekli. Bir başka önemli noktaysa yeni teknolojiler insan üretkenliğini ve kullanım kolaylığını artıracak biçimde olmalı. MIT'deki laboratuvarın başında bulunan Michael Dertouzos'a göre, bir kimse elindeki cihaza bu hafta sonu Atina'ya gitmek istediğini söylediğinde, bilgisayarının doğrudan havayolu şirketinin sistemine bağlanıp onunla etkileşime geçmesi ve kendisinin 'business class', pencere kenarı'nda vs. gibi tercihlerinin olacağını bilerek davranması gerekiyor. Havayolu şirketinin bilgisayarlarıyla bütün bunları ayarlaması ve onaylatması belki 10 dakikayı (600 saniye) alacak. Ancak kullanıcının harcayacağı zaman, yalnızca 3 saniye. Yani yaklaşık yüzde 20 binlik bir kazanç söz konusu.

Bu düzeyde kazançlar her alanda mümkün değil elbette. Ancak, araştırmacılara göre, geleceğin teknolojileriyle 21. yüzyılda insan üretkenliği, günlük büro işleri gibi konularda yüzde 300 artacak.

Dertouzos'a göre günümüzde bilgisayar üreticileri "kullanım kolaylığı" cümlesini kötüye kullanıyorlar. Kullanım kolaylığı, çok renkli, uçuşan re-

simlerin bulunduğu bir ortamda kolaylık demektir. Bu, metin ortamında da olabilir; yeter ki işlevsel olsun, kullanım kolaylığı sağlasın.

Dertouzos, yeni teknolojilerin az güçle çok iş yapabilme imkânını, dünyadaki herkesin bu sisteme katılmasıyla mümkün görüyor. Şu anda dünyanın sadece yüzde 1,6'sı birbirine bağlı. Bundan başka, bilgi devrimi zenginle yoksul arasındaki uçurumu daha da fazla açacak. Çünkü zengin, araçlarını daha üretken olmak için kullanarak daha da zenginleşecekken, yoksulun yerinde sayacak. Dertouzos böyle bir şeye izin verilmediği ve yardım edildiği takdirde, bu gizli gücün büyük oranda büyüyeceğini, ve böylece zenginlerin yoksullardan servis ve ürün satın alabileceğini belirtiyor.

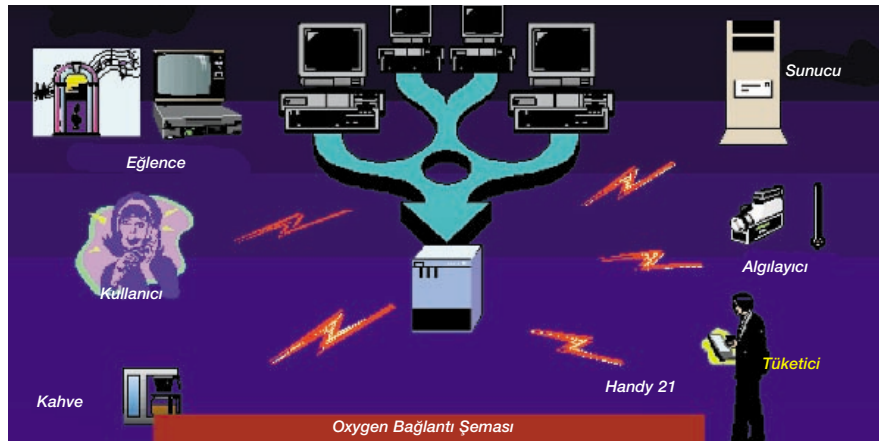
Bu amaçlarla MIT'de Bilgisayar Bilimi Laboratuvarı'nda Oxygen adı altında yeni bir proje başlatıldı. Milyonlarca dolara malolacak bu 5 yıllık proje MIT Yapay Zekâ Laboratuvarının işbirliğiyle Bilgisayar Bilimi La-

boratuvarındaki 30 fakülte çalışanını barındırıyor.

Oxygen'in Tasarımı

Bu sistemin en önemli kısmı cep telefonuna benzer, ancak ekran, kamera, kızılötesi detektör ve bilgisayar gibi özellikleri de içerisinde bulunan, Handy 21 adı verilen bir cihaz. Yazılımı ayarlanarak, tek bir bit değişimiyle, bir cep telefonu bağlantısından başka, diğer bir Handy 21'le iki yönlü radyo bağlantısı kurabilir; yüksek hızlı; kablosuz büro bilgisayar ağına, yakınında bulunduğu bir bağlantı noktasına bağlanabilir.

Oxygen'in getirdiği bir başka teknolojik yenilik, Enviro 21. Kullanıcının yanında taşıyabildiği Handy 21'in tersine bu cihaz, insanların toplu olarak yaşadığı ortamda bulunur. Bu büronuzun, evinizin duvarlarına, ya da arabanızın bagajına yerleştirilmiştir. Enviro 21, Handy 21 gibi bir güç girişiyle bir bataryaya bağlıdır; Handy 21'in yaptığı her şeyi daha büyük ka-



pasite ve hızla yapabilmektedir. Bundan başka Enviro 21, algılayıcı, telefon, fax cihazı, kamera ve mikrofona gibi her türlü aygıtı denetleyebilir. Oxygen, cansız fiziksel dünyayla iki şekilde etkileşimde bulunur: Denetlenebilir cihazlarla, ve Handy 21'in içerisindeki kızılötesi algılayıcılar aracılığıyla. Eğer cihazınız için bir kapının denetimi önemliyse o zaman bunun içerisine bir kızılötesi etiket yapıştırırsınız. Artık bir kimse Handy 21'ini bu kapıya yönlendirdiğinde, cihaz kapının kimliğine bakıp, arkasında kimin bulunduğunu gösterecektir. Başka bir deyişle bu sistem sanki bir çeşit x-ışını görme gücü sağlıyor.

Handy 21 ve Enviro 21'ler, birbirlerine Net 21 adı verilen novel bilgisayar ağı aracılığıyla bağlanacaklar.

Net 21'in temel işlevi bir arada olmak isteyen Oxygen kullanıcıları için güvenli bir ortam yaratmak. Net 21 bunu İnternet'te trafiğin en yoğun olduğu sırada yapacak. Katılan ya da çıkan bütün noktaların yarattığı her türlü değişikliği kontrol edebilecek. Nerede olursanız olun sizi bulabilecek ve sayısız aygıtı bağlanabilecek. Aynı zamanda dünyadaki ağa da bağlanabilecek. Bunun için Oxygen, bugünkü İnternet'i yükseltecek ve ona uyum sağlayacak kökten yeni bir ağ protokolü yaklaşımına gereksinim duyuyor.

Oxygen aynı zamanda algılanabilir kaynakları da içermeyi planlıyor. Bunlar arasında en önemlisi konuşma algılaması. Bu konuda Dertouzos şunları söylüyor: "İnsanlar doğal yollardan iletişim kurmaya alışık. Çünkü biz klavye ve fare girişleriyle doğmadık. Sadece ağız, kulak ve gözlerimiz var". Konuşma algılaması Oxygen'in bir parçası olacak, sistemin her parçasında ve her türlü uygulamada konuşma kullanılacak. Bu sistem hava durumu ya da havayolu şirketleri gibi küçük araştırma alanlarını idare edebiliyor. Sistemi gerçekleştiren Victor Zue, bu gibi alanları birleştirip daha geniş bir insan-makine iletişimi sunmak istediklerini belirtiyor.

Oxygen'in bir başka teknolojik yeniliği ise gerekli bilgilere ulaşmak isteyen insanlara sunacağı hizmet: Kullanıcıya yabancı gelmeyecek biçimde araştırma yapılabilmesi. Örne-



Oxygen, Handy 21 sayesinde kullanıcıları bütün bu aygıtları tek tek kullanmaktan kurtarmayı amaçlıyor.

ğin kullanıcının "Bana geçen ay gelen büyük kırmızı belgeyi getir" demesi yeterli olacak.

Oxygen, aynı zamanda insanlara rutin ve kendini tekrar eden işlerdeki yükü azaltmayı planlıyor. Kullanıcıya verdiği Enviro 21'e bağlanan cihazları kontrol edebilme ve denetleme olanağının yanı sıra, onun küçük programlar yazmasını sağlayıp birçok işi otomatik hale getirebilecek; "Isıtıcıyı çalıştır", "Her öğlen bana evrak çantamın hesabını ve Atina'daki hava durumunu ver" gibi.

Son olarak Oxygen, kullanıcının kendi ihtiyaçlarına göre bilgiyi biçimlendirebilecek. Gereksinimi olan bütün yazılımı Net 21'den Handy 21 ve Enviro 21'e indirilebilecek.

Özetleyecek olursak Oxygen teknolojik açıdan şu yenilikleri getirmeyi planlıyor: Elde tutup taşınabilir, duvara ya da bagaja yerleştirilebilir boyutlar, novel net, konuşma algılama, bilgiye ulaşım, işbirliği, işlerin otomatikleştirilmesi ve kullanıcının ihtiyaçlarına göre davranma. Getirilen en büyük yenilik sistemin genelinde insana yönelik teknolojiyi barındırması. Bu, günümüzde kullanılan masaüstü ikonları ya da metin tabanlı sistemlerin aksine, çılgın açabilecek bir teknolojiyi getirecek.

Bilgisayarınızla Konuşmak

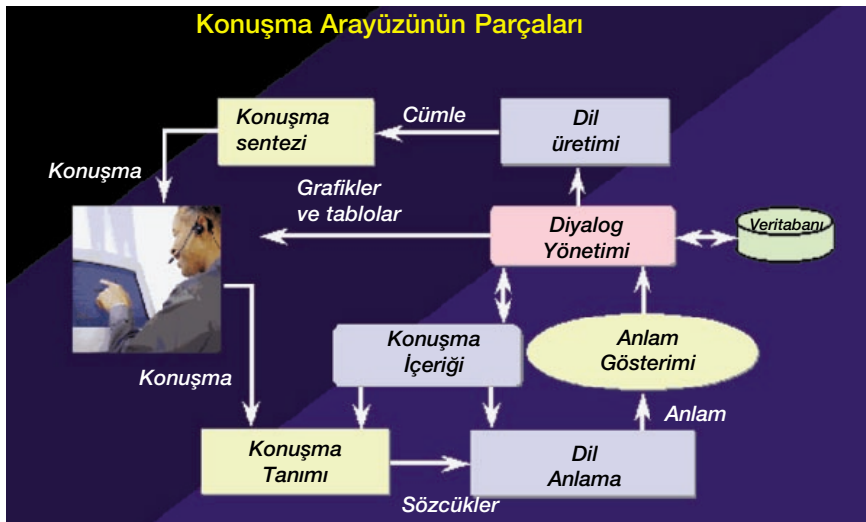
Bilimkurgu yazarları kitaplarında, insanlarla makineler arasındaki arayüz olarak konuşmanın kullanıldığı bir dünya düşlediler genellikle. Artık bu düş yavaş yavaş gerçeğe dönüşüyor. Bugün bile piyasada yazdırma amaçlı, konuşma tanıyabilen yazılım-

lar satın alabilirsiniz. Amerika Birleşik Devletleri'nde telefon işlemlerini konuşma tanıyabilen sistemlerle yapan ilk şirket AT&T firması. Şu anda başka şirketler de bu sistemleri kullanmaya başladılar. Mevcut teknoloji, sanal yardımcı servislerin, kullanıcıların telefon aracılığıyla haber ve hisse senedi fiyatları isteklerine cevap verme, ya da e-postalarını dinlemelerine olanak sağlıyor. Oxygen projesi çıktayı daha da yükselterek, insanların bilgisayarla başka insanlarla konuştukları türden bir iletişime geçmesini amaçlıyor.

Ancak ses sinyallerini sayısal sembollere çeviren klasik konuşma tanıma teknolojisi, dil tanımlayabilen yazılımlarla, bilgisayarın söylenen sözcükleri kavrayabileceği biçimde geliştirilmeli. Çıktı (cevap verme) yönünden de makine sözcüklerle kendini anlatabilmeli. Örneğin Web'den gerekli bilgileri alıp, düzgün cümlelerle bunu anlatabilmeli. Bu işlemler sırasında makine kullanıcıyla konuşabilmesi ki bu biçimde yapabileceği hataları açığa kavuşturmalı. Örneğin "Kırıkkale mi, yoksa Kırklareli mi dediniz?" diye sorular sormalı kullanıcıya.

MIT Bilgisayar Bilimi Laboratuvarı'nda bu konuyla uğraşan Victor Zue on yıldan beri konuşma arayüzleri üzerinde çalıştıklarını, şimdiye kadar geliştirilen makinelerin yeterli seviyede olmadığını ve hava durumu tahmini, uçuş saatleri gibi kısıtlı bilgi alanlarında çalıştıklarını belirtti. Ancak bu bilgiler şu anda güncellenen ve telefon üzerinden ulaşılabilen bilgiler. Geliştirilen makineler çeşitli dillerde iletişim kurabiliyor; şu anda bunlardan en önem verilen üçü: Amerikan İngilizcesi, İspanyolca ve Çince. Bu sistemlerin cevap vermelelerinin neredeyse iki insan arasındaki konuşma kadar hızlı olduğunu belirtiyor Zue.

Konuşma tabanlı uygulamalar, beş yıl önce geliştirilen, Galaxy adı verilen bir mimari üzerine yapılandırılmış. Bu dağıtılmış bir mimari, yani bütün bilgisayar işlemleri uzaktaki sunucuda yapılıyor. Galaxy, kullanıcı sorgulamalarını yanıtlamak amacıyla, veriyi değişik alan bilgilerinden topluyor. Sistem aynı anda birden çok kişiyi yanıtlatabiliyor. Galaxy'ye sadece



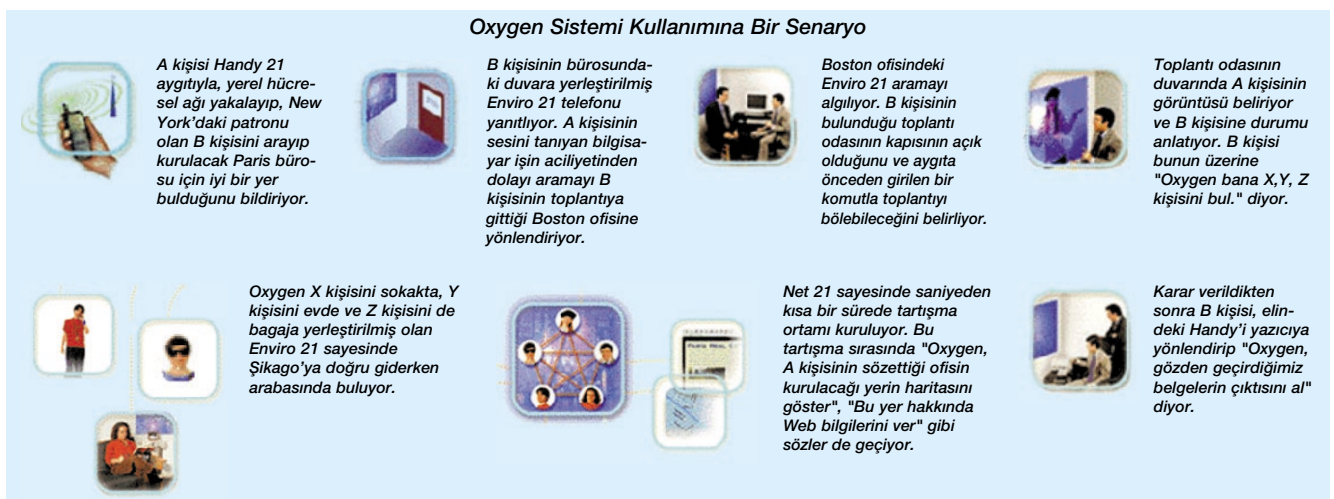
General Magic firmasının Portico servisi kullanıcıların telefon aracılığıyla haber ve hisse senedi fiyatları isteklerine cevap verme, ya da e-postalarını dinlemelerine olanak sağlıyor. Web sitelerinden (www.General Magic.com/Portico/) de deneme sayfasına bağlanabilirsiniz (sağda).

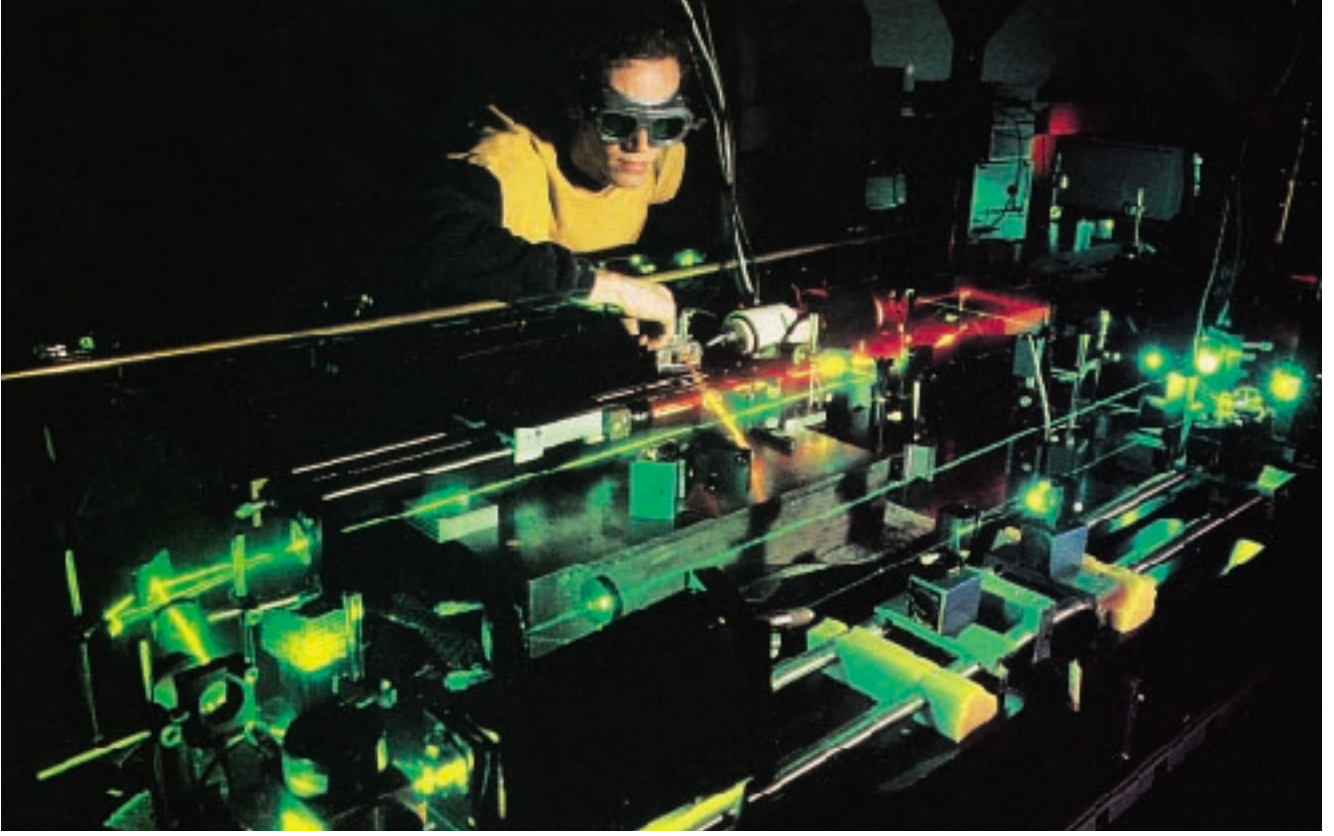
Galaxy'nin 5 ana işlevi var: konuşma tanıma, dil anlama, bilgi toplama, dil üretme ve konuşma sentezlemesi. Galaxy'ye soru sorduğunuzda Summit adı verilen bir sunucu söylediğiniz sözcüklerin sesbirimi (her dilde sözcükleri oluşturan en küçük sesler) kütüphanesinde karşılıklarını buluyor. Summit daha sonra uygun görülen cümleleri size sıralıyor (makine ne söylediğinizi anlamaya çalışıyor). Tahmin edilen cümleye anlam kazandırmak için Galaxy sistemi Tina adı verilen bir sunucu kullanıyor. Tina, cümleyi dilbilgisi yönünden parçalara ayırıyor: özne, yüklem, nesne ve diğerleri. Daha sonra Tina soruyu sistemin anlayabileceği komutlar olarak anlamsal bir biçime getiriyor. Örneğin "MIT Müzesi nerede?" diye sorduğu-

Bu noktada Galaxy artık sorularınızı yanıtlamaya hazırdır. Genesis adı verilen üçüncü bir sunucu yeni anlamsal biçimdeki cümleyi istenen bilginin bulunduğu veritabanında sorgulama şekline çeviriyor. Sistem kullanıcının sorusunu inceleyip hangi veritabanını kullanması gerektiğine karar veriyor. Bilgi bulunduktan sonra Tina veriyi anlamsal biçime getiriyor. Genesis daha sonra bunu kullanıcı diline getiriyor: "MIT Müzesi Cambridge'deki 265 Massachusetts Avenue 265 numarada bulunuyor". Son olarak da başka bir sunucuda bulunan ticari bir konuşma sentezleyicisi cümleyi okuyor.

Konuşma tanıma Oxygen sistemi içerisinde bulunan elde taşınabilen cihazlar için gerçekten çok uygun. Konuşarak komutlar vermek kullanıcıya hareket olanağı sağlayacak. Üstelik konuşma dili kullanıcının cihazıyla çok daha rahat iletişim kurmasını sağlayacak. Örneğin yolculuk yapan bir yönetici bilgisayarına "Microsoft firmasının hisse değeri 160 doların üzerine ulaştığında bana bildir" diyebilecek. Makine, bir insan gibi, birçok işi en az bir açıklamayla yerine getirebilecek.

Kaynaklar
Scientific American, Ağustos 1999
www.lcs.mit.edu
www.sls.lcs.mit.edu/sls/





Binyılın Işığı

20. Yüzyılda fizikteki kavramsal ilerlemeler ve bunların yol açtığı teknolojik gelişmelerle insanoğlunun günlük yaşamında olağanüstü değişimler oldu. Özellikle bu yüzyıl içerisinde elektromanyetik spektrumda radyo dalgalarından x-ışınlarına kadar hayatımızı şekillendiren bu gelişmeler lazerlerle de perçinlendi. Diğer taraftan yüksek enerji fiziğinin deneysel ortamı olan parçacık hızlandırıcılarının da ışıma kaynağı olarak kullanılabileceğinin anlaşılmasıyla, spektrumun morötesi ve x-ışınları bölgesi, daha önce hiç olmadığı kadar aydınlanıyor, bu teknolojinin bilimde ve günlük yaşantımızda yol açabileceği değişimleri şimdiden kestirebilmek ise çok zor.

MİKRODALGA RADARLARI, İngiltere’de Randal ve Boot tarafından geliştirilen yüksek güç mikrodalga salınıcısı ‘magnetron’ sayesinde mümkün olmuştu. Bu serbest elektron mikrodalga kaynağı, kendisini geliştiren İngiltere’ye borcunu çok geçmeden ödeyecekti. Nazi Almanyası’nın 1940 yılında Büyük Britanya’yı işgal etmek için düzenlediği hava saldırıları, radarların yadsınamayacak katkısı sonucu amacına ulaşamamış ve Hitler işgalden vazgeçmek zorunda kalmıştı. Magnetronun marifetleri arasında, radar geliştirilme çabaları sırasında, üzerinde unutulmuş

çikolatanın eridiğinin gözlenmesi üzerine, mikrodalga fırınlarının yolunu açmasını da saymalıyız.

Serbest elektron vakum tüpleri ilk olarak radyoda kullanılmak üzere yüzyılın başında yapıldılar; bu teknolojiye dayalı ilk bilgisayar 1942’de kullanı-



maya başlandı. Bu bilgisayara ilk ‘virüs’ ise 1945 te bir güve şeklinde sızmıştı. Serbest elektron eşuymulu (eşevreli-coherent) ışıma kaynakları, magnetronlar, “klystron”lar ve hareketli dalga tüpleri olarak spektrumun radar, mikrodalga bölgelerini aydınlatıyor ve uydu haberleşme sistemlerinin temel kaynağını oluşturuyordu.

Sinkrotron Işması

Öte yandan, 1944’de Sovyet kuramsal fizikçileri Isaak Pomerancuk ve Dimitri İvanenko, ışık hızına yakın hızlardaki yüklü parçacıkların izleri sapırıldığında, eksenî yörüngelerine

teğet sivri bir koni içerisinde ışıma yayacağını öngördüler. Bu ışıma ilk kez görünür bölgede açık mavi renkte ve 10^{16} Hz kritik frekansta, General Electric'in 70 MeV'lik (1 MeV=1 milyon elektronvolt) sinkrotronunda gözlemlendikten sonra, sinkrotron ışıması (synchrotron radiation-SR) adını aldı. İlk gözlemlendiğinde bu ışıma hiç de hoş karşılanmadı, çünkü parçacık hızlandırıcıda bir güç kaybı süreci olarak değerlendiriliyordu. 1949'da J. Schwinger teorii genişletti ve 1956'da D. H. Tomboulion ve P. L. Hartman kuramsal öngörüler ile gözlemlerin kusursuz bir şekilde uyuştuğunu açıkladılar. Bu ışımanın kendine özgü özelliklerinin çok şaşırtıcı olduğu fark edilmişti. Işıma elektron izinin teğetinde, Lorentz çarpanı ile ters orantılı bir açılım açısında, yayılıyordu. Bir sapıtıcı manyetik alan içerisinde yörüngesi sapıtılan elektronun ışıması, yörünge düzlemi içinde, doğrusal kutuplanmış bir ışımaydı. Elektronun enerjisine bağlı olan geniş ve sürekli spektrum, uzak kızılötesinden sert x-ışınlarına kadar uzanıyor, bu arada belli bir frekansı daha çok vurguluyordu. Parametreler verildiğinde ise ışımanın karakteristiği tamamen hesaplanabiliyordu.

1952 yılında, J. S. Shklovski, galaksimizden kaynaklanan optik ve radyo dalgaları ışımasının çoğunun SR mekanizması ile olabileceğini önerdi. 1954'te Yengeç bulutsusundan bize ulaşan ışımanın çok güçlü bir kutuplanması olduğu fark edildi. 1956'da J. H. Oort ve T. Walraven, SR mekanizmanın baskın ışıma mekanizması olması gerektiğini ulaşan spektrumun sürekliliğine dayandırdılar- atomik ışıma kesiklikli spektrum verecekti. Yengeç bulutsusu kaynaklı ışımanın 200 GeV (1GeV=1milyar elektronvolt) enerjili elektronlardan, 10^{-3} Gauss'luk manyetik alan altında yayıldığı anlaşıldı. Bu elektronların enerjisinin neden bu denli büyük olabileceği uzun yıllar tartışıldı.



1958'de Jüpiter gezegeninden güçlü kutuplanmaya sahip kritik frekansı 10^7 Hz çevresinde bir sürekli spektrum gözlemlendi ve nedeninin gezegenin üzerinde iyonlaşmış bir tabakaya ilişkin olabileceği belirtildi. Günümüzde atarcaların (pulsarların) özelliklerinin incelenmesi ve radyo astronomi, SR sürecini büyük ölçüde dikkate almaktadır.

Lazerler

Yirminci yüzyılın ikinci yarısını asıl "aydınlatan" kaynaklar ise kuşkusuz lazerlerdir. Holografi, lineer olmayan optik, optoelektronik, optik tabanlı haberleşme ve pek çok teknolojik gelişme varlıklarını büyük ölçüde 1916 yılında A. Einstein'ın geliştirdiği uyarılmış ışıma teorisinin 1960'lı yıllarda mikrodalga ve optik frekanslarda kanıtlanmasına borçludur. Bu buluşun pek çok bilimsel ve teknolojik gelişmeye yol açacağı o kadar açıktı ki, 1964 yılı Nobel Fizik ödülü, C. H. Townes, N. G. Basov ve A. M. Prokhorov'a, 'Kuantum elektronığında lazer-mazer ilkesine dayalı salındırıcı ve genlik büyütücülerine yol açan temel çalışmaları nedeni ile' verildi ve bu lazerle ilgili son Nobel Fizik Ödülü olmadı.

Lazerleri bu denli önemli yapan çok belirgin özellikleri vardır. Yönelimleri (özellikle gaz lazerleri için) mü-



İlk lazer, T. H. Maiman tarafından yapılan bir yakut lazeridir (solda). Helyum-neon lazerleri, göz hastalıklarına tanı koyulmasında kullanılıyor (üstte).

kemmel sayılabilir. Doğadaki bütün ışık kaynakları pek çok renk (frekans) içerirken, lazerler tek renklidir (belirsizlik ilkesi uyarınca tam anlamıyla tek frekans içermesi olası değil, ancak pratik ölçeklerde böyle kabul edilebilir). Ayrıca çok parlak ve eşyumlulu bir ışık kaynağıdır. Eşyumluluk derecesini uygun adım yürüten askerler örneğinde açıklayabiliriz. Sözelimi hava rüzgârlı ise ve bazı askerler ritmi duyamıyor ve uyumsuz yürüyorsa, uygunluğun derecesi düşecektir. Sıradan ışık kaynakları için eşyumluluk derecesi çok düşüktür. Eşyumluluk, klystron gibi kısmen eşyumlulu cihazlar için yaklaşık % 60'tır. Yukarıdaki örneğe göre iyi bir lazerde, her asker bir fotonu temsil ediyorsa, bu oran her bir milyon uygun adım yürüten askere bir uyumsuz şeklindedir.

16 Nisan 1850'de 11. hafif piyade alayının bir taburu Angres'de Basse-Chaine köprüsünü uygun adım ile geçerken köprüünün doğal frekansı ile rezonans oluşması sonucu, kablolar yüke dayanamayarak koptu ve bu kazada 233 kişi hayatını kaybetti. Bu tarihten itibaren hiç bir topluluk köprüleri uygun adım geçmedi. Olaydan ders alan mühendisler köprü öz salınım frekanslarını rüzgâr salınımları ile, petrol platformlarını ise deniz dalgaları ile rezonans olmayacak şekilde tasarımıyorlar. Bu örnek, neden 100 watt'lık lambanıza doğrudan bakmanızın sorun yaratmamasına rağmen, 0,1 miliwatt gücündeki lazer "pointer"ınızda bile, doğrudan bakılmasını men eden uyarıların yer aldığını açıklayacaktır.

Lazerlerin tek renkli olması onları renksel aberasyonlardan kurtarır ve çok küçük ölçeklerde odaklanabilmelerini

Başlıca Serbest Elektron Lazeri Çalışmaları

1980 -1985

Kurum

Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı (LLNL)
Kaliforniya Üniversitesi, Santa Barbara (UCSB)
Los Alamos Ulusal Laboratuvarı (LANL)
Orsay (Fransa)

1985-1990

LANL
Stanford Üniversitesi

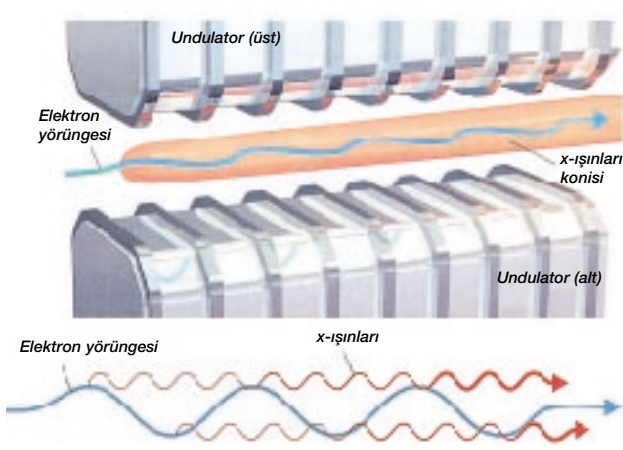
e⁻ Enerjisi

5 MeV
2,5 MeV
20 MeV
160 MeV

λ, Dalga Boyu

8,6 mm
500 μm
10 μm
6500 Å

λ = 10 μm gitgide Azalan Wiggler ile.
λ = 3 μm ayarlanabilir dalga boyu.



Serbest elektron lazerinde, ışık hızına yakın hızlardaki elektronlar periyodik manyetik yapı içerisinde salınırlar. Elektronların yörüngesi ile yayılan ışınların genliği gittikçe büyür.

sağlar. Süpermarket barkod tarayıcıları, CD-ROM sürücüler, müzik setleri yanı sıra, mikroölçekli yarı-iletken yapıların üretimi süreçlerinde bazı aşamalar bu sayede gerçekleşti. Eğer lazerinizin dalga boyu daha kısa ise, daha küçük bir alana odaklayabilir ve bilgi depolama yoğunluğunu artırabilir, daha hassas çalışabilirsiniz. Mavi renkli diyot lazerlerinin geliştirilmesi de başlıca bu neden ile önem taşımaktadır.

Serbest Elektron Lazerleri

Spektrumun belli bölgeleri lazerler tarafından aydınlatılmış olsa da, fizikçiler statüko ile yetinmediler. Adeta, fiziğin küçük parçalara bölünebilecek bir şey olmadığını kanıtlamak istercesine ışıma fiziği ile yüksek enerji fiziğini birleştirdiler. Son elli yılda dünya çapında öncelikle nükleer, yüksek enerji ve parçacık fiziği çalışmaları için, ve artan sayısı ile sürekli SR kaynağı olarak, yaklaşık yüz tane depolama çemberi (storage ring) kuruldu. Bu deney setlerinde, elektronlar yüksek akım yoğunluklarında, ışık hızına çok yakın hızlarda, bir çember üzerinde yaklaşık on saat döndürülüyor, bu arada Güneş Sistemi'nin çapı kadar yol alıyorlardı. Bu süre boyunca elektron enerjisinin ve yörüngesinin belirlediği frekanslarda ve geniş bir spektrum içerisinde SR ışıması yayılıyordu. Söz konusu olan ikinci nesil SR kaynakları, 1970'li yıllarda yarı-iletkenler ve atomların iç elektronları üzerinde yapılan çalışmalarda kullanıldı. Bu arada ışımanın parlaklığını artırmak üzere saptırıcı manyetik alanların birbirine zıt yönlerde ve periyodik olarak düzenlendiği

Halbach konfigürasyonu önerildi. Üçüncü nesil SR kaynaklarındaki bu manyetik yapılara parametrelerine bağlı olarak "wiggler" veya "undulator" (w/u) miknatısları deniliyor.

1971 yılında Stanford Üniversitesinden J. M. J. Madey, kendi adı ile anılan kuramında, SR ışımasına dayalı lazerlerin üretilebileceğini belirtti. Madey ve grubu 1976'da, doğrusal hızlandırıcıdan sağlanan 24 MeV enerjili elektronları, 3,2 cm dalga boyunda, 5,2 m uzunluğunda uygun bir manyetik alan içerisine bir CO₂ lazeri ile birlikte yönelttiler ve çıkış elektromanyetik alan genliğinin %7 oranında büyüdüğünü gözlemlediler. Işık hızına yakın elektronların enerjisinin bir kısmı optik alana aktarılmış, yani sistem çalışmıştı.

Bu deneyden sonra serbest elektron lazeri çalışmaları çığ gibi büyüdü. Düşük yoğunluklu yüksek enerjili elektron demetleri için tek parçacık Compton rejimi, yüksek yoğunluklar için Plazma Raman rejimi kuramları geliştirildi. Sistem, doğrusal hızlandırıcılar (LINAC), depolama çemberleri ve mikrotroplar gibi hızlandırıcılar ile defalarca denendi. Bu arada miknatıslarda gelişmeler oldu: Samaryum-kobalt (SmCo₅, Sm₂Co₁₇), patlayıcı ve kırılğan olmakla birlikte 1T (1Tesla=10⁴ Gauss) üzerinde sürekli manyetik alan sağlayabiliyordu (Yerin manyetik alanı yaklaşık 0,5 G). Daha sonra Nd₂Fe₁₄B, Vanadyum Permandür gibi diğer kalıcı manyetik alanlara, süperiletken teknoloji alanlar eklendi. Verilen manyetik alan içerisinde elektronların hareketlerini inceleyen ve ortaya çıkan ışıma alanını araştıran bilgisayar simülasyonları hazırlandı. Elektron enerjisinin daha büyük bir yüzdesini elde etmeyi amaçlayan, gitgide azalan

manyetik alan ya da periyotlar içeren yeni konfigürasyonlar üzerinde çalışıldı. Serbest elektron lazerleri endüstriyel standardizasyon çalışmaları için uygun bulunmamış, ancak sağladıkları yüksek enerjili ışıma ve frekansının geniş bir aralıkta ayarlanabilmesi, çeşitli spektroskopik araştırmalarda eşsiz özellikler sağlamıştı.

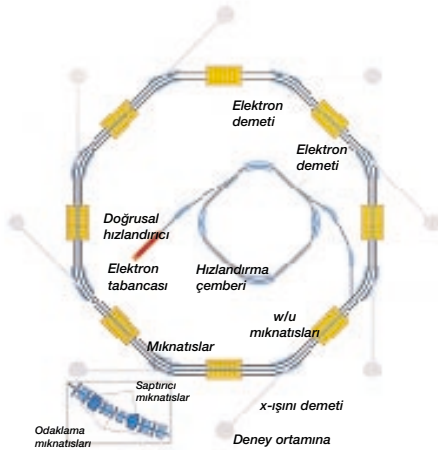
1980 lerde Pentagon, o yılların askeri önceliği olan, yer-tabanlı kıtalara-rası balistik füze karşı savunma sistemleri için, atmosferik geçirgenliği ve o günkü teknolojiyi göz önüne alarak, 8-12 penceresinde, 10 µm (1 µm=10⁻⁶ m) dalga boyunda serbest elektron lazerleri üzerinde çalışılmasını önerdi; nitekim Manhattan projesini tamamlayan Los Alamos Ulusal Laboratuvarlarında (LANL) ve Donanma Araştırma Laboratuvarları'nda (NRL) kızılötesi bölgesi araştırıldı.

Plazma Kaynakları

Bu arada tamamen plazma kaynaklı ışımlar da yelpazede yerini almaya başladı. 1984'te İngiltere ve Sovyetler Birliği'nde, aslında kontrollü füzyon çalışan iki grup 182 Å ve 206 Å (1 Å=10⁻¹⁰ metre) dalga boylarında, lazer karakteristiğinde ışıma gözlemlediler. Her

Önde Gelen Sert ve Yumuşak X-İşini SR Araştırma Laboratuvarları

Ülke	Kurum, Kent
Danimarka	Astrid (Aarhus)
Fransa	Lure (Orsay)
Almanya	ANKA (Karlsruhe) BESSY (Berlin) DELTA (Dortmund) ELSA (Bonn) HASYLAB (Hamburg)
İngiltere	SRS (Daresbury)
İtalya	ELETTRA (Trieste)
İsveç	MAX (Lund)
İsviçre	SLS (PSI) (Villingen)
ABD	ALS (İleri Işık Kaynağı) (Berkeley, Kaliforniya) APS (İleri Foton Kaynağı) (Argonne Laboratuvarları, Illinois) CAMD (Baton Rouge, LA) DFELL (Durham, NC) CHESS (Ithaca, NY) NSLS (Ulusal Sinkrotron Işıması Kaynağı) (Uptown, NY) SRC (Madison, WI) SSRL (Stanford Sinkrotron Işıması Laboratuvarı) (Stanford, CA) SURF II (Gaithersburg, MD)
Brezilya	LNLS (Campinas, SP)
Çin	IHEP (BEIJING)
Hindistan	INDUS (Indore)
Japonya	NANO-HANA (Ichi-hara) PHOTON-FACTORY (Tsukuba) SPRING-8 (Nishi Harima)
Rusya	SSRC (Novosibirsk)
Güney Kore	Pohang Hızlandırıcı Laboratuvarı (Pohang)
Tayvan	SRRC (Hsinchu)



İleri Işık Kaynağı'nın (ALS) genel tasarımı (solda). Önce doğrusal hızlandırıcı ardından da sinkrotronla ivmelendirilen elektronlar depolama çemberine girerler. İnsan saçından daha ince olan elektron demeti w/u mıknatıslarından ışıma yapar ve bu arada diğer mıknatıslarda odaklanılır. Üstteki fotoğrafta ise Ulusal Sinkrotron Işık kaynağı, Brookhaven Ulusal Laboratuvarı NSLS görülüyor.

iki takım da optik konfigürasyon kullanmaksızın yüksek kazançlı ışıma gözlemler. Her iki durumda da aktif lazer ortamı, yüksek güçlü bir atımlı lazer tarafından yaratılan sıcak ve yoğun bir plazma idi. 1985'te Princeton'da bir grup 300 joule, 50 ns (1 nanosaniye= 10^{-9} saniye) atımlı CO₂ lazerini, katı karbon bir hedefe odaklayarak 182 Å'da ışıma elde etti. Artık morötesinde de lazerler oyunda yerlerini almaya başlamıştı. Bu lazer ışımasının yönelimini artırmak için manyetik olarak hapsedilmiş plazma uzun bir karbon çubuktan elde ediliyor, 100 kW gücünde parlama 10 ila 30 nanosaniye sürüyordu. Küçük bir nükleer bomba ile güçlendirilen dev x-ışını lazer sistemlerinin Stratejik Savunma Girişimi çerçevesinde geliştirilmeye çalışıldığı biliniyor. Basında yer alanlara bakılırsa bu lazer White Sands füze bölgesinde denendi bile, ne var ki, askeri kaynaklar bu bilgiyi hiç bir zaman doğrulamadılar. Ancak stratejik silahların indirimi anlaşmalarında önceki Sovyetler Birliği'nin SDI çalışmalarının durdurulmasını şart koştuğunu da unutmamalıyız.

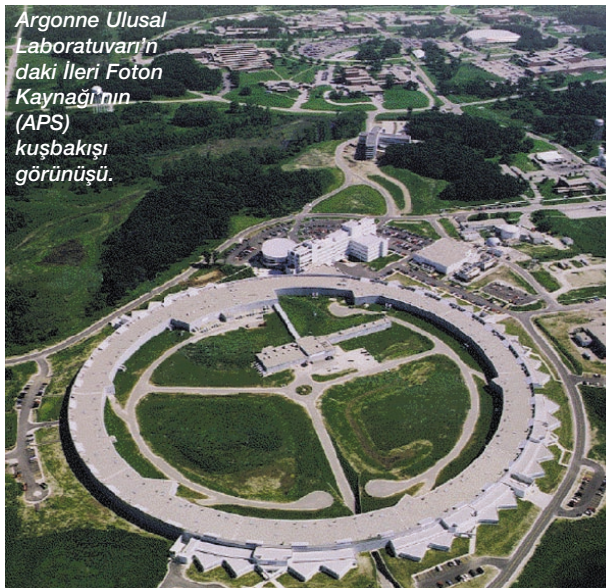
1990'lı yıllarda üçüncü nesil SR kaynaklarının atomik, moleküler, organik ve kristal yapıların araştırılmasında önemi anlaşılmıştı, hatta OECD de bu çalışmaların önemini vurgulamıştı. Dünya üzerinde pek çok laboratuvar şu anda yumuşak x-ışını üçüncü nesil SR kaynağı olarak çalışmaktadır. Bu laboratuvarlar, elektronik ve biyoteknoloji alanındaki önemlerinden ötürü, sadece gelişmiş ülkelerde değil, sanayileşmekte olan ülkelerde de kurulmuştur.

ALS, x-ışınları ve mor ötesi bölgesinde malzeme analizleri, mikroyapı üretimi ve makromoleküler kristallografi araştırmalarına uygun olarak tasarlandı. APS, 4-0,4 Å arasında sert x-ışınları bölgesinde de, ikinci nesil SR kaynaklarından 10 000 kat daha parlak olarak, yapıda daha çok ayrıntıyı ortaya çıkarıyor ve daha hızlı görüntü almayı sağlıyor. NSLS, iki ayrı çemberde x-ışını ve vakum morötesinde, genişletilmiş x-ışını soğurma hassas yapısı, küçük açılı saçılmalar, girişim, tomografi, radyografi, floresans, interferometri, gaz fazı spektroskopisi, kristallografi, fotoışın mikroskopisi ve kızılötesi spektroskopisi çalışmalarına yöneliktir. SSRL, temel atomik yapı, tıbbi ve endüstriyel uygulamalar, yüksek sıcaklık süperiletkenliği, yüksek çözünürlük kristal yapısı, toprak içerisinde selenyum gibi zehirli atık problemleri üzerinde çalışıyor.

Ancak bilim adamları burada da durmadılar. 1992'de Lawrence Berke-

ley Ulusal Laboratuvarları'nda (LBNL), S. Chattopadhyay, K. Kim, R. Schoenlein, C. V. Shank'tan oluşan ilk femtosaniye lazerlerini geliştiren ve ultrahızlı lazerler konusunda uzman olan takım, plazma-lazer etkileşimi konusunda uzman olan W. Leemans ile birlikte femtosaniye x-ışını kaynağı yapılabileceğini öne sürdüler. Bir femtosaniyenin bir saniyeye oranı, bir saniyenin otuz milyon yıla oranı gibidir. Diğer bir deyişle, yakında piyasaya çıkacak 1000 MHz'lik işlemciler tek bir işlem yapıcaya kadar 1 milyon femtosaniye geçecektir. LBNL bu çalışma önerisi ile ileri araştırmalar ajansından kritik teknoloji sayılan x-ışını litografisi üzerinde çalışmak üzere 60 milyon dolar aldı ve 1996'da ilk femtosaniye (fs) x-ışını demetini elde etti. Bu çalışmada ALS için hazırlanan 50 MeV enerjili elektron demeti 90 mikronluk bir ölçeğe odaklanıyor, elektronların hareket eksenine dik olarak bir yakın kızılötesi 100 fs atımlı lazer ile aydınlatılıyor, eksen yönünde 100 fs x-ışını elde ediliyor. Schoenlein elektronların daha çok sıkıştırılması durumunda 50, hatta 30 fs lik atımlar elde edebileceğimizi belirtiyor.

Peki, bu olayı böylesine önemli kılan neydi? Oda sıcaklığında atomik hareketler çoğu durumda 100 fs kadar bir zamanda oluşur. Femtosaniye x-ışınlarıyla atomların sözgelimi faz geçişi, kimyasal tepkime ya da kataliz, ya da diğer bir fiziksel değişim sırasındaki hareketlerini izlemek olası olacak. LBNL kuramcısı Marvin Cohen, katıların erimesinin hiç kimse tarafın-



Argonne Ulusal Laboratuvarı'ndaki İleri Foton Kaynağı'nın (APS) kuşbakışı görünüşü.

dan anlaşılmadığını belirtiyor. Bir katı ısıtmaya başladığınızda atomları titreşmeye başlar ve katı fazın düzenli yapısı, sıvı fazın büyük ölçüde düzensiz yapısına dönüşür. Ancak bu geçiş bölgesinde ne olup bittiğinin tam bir resmi elimizde yok. Aynı zaman çözünürlüklü x-ışını yöntemleri, yüksek sıcaklık süperiletkenleri, yarı-iletken nanokristaller, yarı-iletken külçeler ve organik kristaller için de geçerli. Schoenlein, optik rejimdeki femtosaniye deneylerinin titreşim tutarlılığı için kanıtlar taşıdığını belirtiyor. Femtosaniye x-ışınları bu eşyumlu fononları aydınlatıp, atomik yer değiştirmeler hakkında doğrudan bilgiler sağlayarak, titreşim modları ile titreşim sönümleri arasındaki enerji transferini anlamamıza yol açabilir.

Yüzyıl bitmeden çalışmaya başlayacak son büyük çalışma ise Almanlardan geliyor. DESY (Alman Elektron Sinkrotronu) HASYLAB'da 6-20 nm (1 nanometre= 10^{-9} metre) dalgaboyları arasında ayarlanabilir bir yumuşak x-ışını serbest elektron lazeri yapılıyor; bu bölge ilk fazı oluşturuyor. İlk fazı Haziran 1999'da Herman Hertz'in doğum yeri olan Hamburg'da EXPO 2000 fuarında boy gösterdi. 300 m uzunluğunda süperiletken hızlandırıcısı ile ayna sistemleri olmaksızın çalışan lazer, x-ışını mikroskopisi için kullanılacak. Bu sistem 2003 yılında dünyanın her yerinden uzman bilim adamlarının kullanımına açılıyor. Henüz kimse uygulamaların bizlere neler vaad edebileceğini tam olarak öngöremiyor.

Binyılın Işığı

Üstün bir tasarım çalışması, LCLS (Doğrusal Hızlandırıcı Eşyumlu Işık Kaynağı) adı altında son yıllarda geliştirildi. x-ışını lazerinin temel fizikini doğrulayan bir deney Stanford'da SSRL, UCLA, LANL ve Moskova Kurşatov Enstitüsü'nün ortak çalışmasında gerçekleştirildi. 18 MeV enerjili elektronlar 2 m undulator içerisinde 12 μ m dalga boyunda 300 000 ölçeğinde bir kazanım sağladılar, bu oran serbest elektron lazerlerinde o güne kadar hiç görülmemişti. O tasarımı ger-

çekleştiren Claudio Pellegrini ve Max Cornacchia, hemen x-ışını bölgesi için çalışmaya başladılar. LCLS'nin ilk tasarımı için bilgisayar kodları SLAC/SSRL, LANL, LLNL ve UCLA tarafından hazırlandı. Tasarım, bağımsız bir komite tarafından 1997 Kasım ayında incelendi, fizibilite çalışması yapıldı, kullanıcı amaçlarına göre 70-90 milyon dolar maliyet belirlendi ve onaylandı. Tasarım çalışması raporu Nisan 1998'de internette birkaç yüz sayfa olarak yayınlandı. Temmuz 1998 raporunda C. Pellegrini ve M. Cornacchia 10 milyar watt'lık bir x-ışını lazerinin yeni teknolojik gelişmeler eşliğinde rahatlıkla yapılabileceğini açıkladılar. LCLS, hızlandırıcı olarak, 3 kilometrelik Stanford PEP-B fabrikasının son bir kilometresini kullanacak.



Optik tasarım, bilgisayar programları yardımıyla gerçekleştiriliyor.

14,2 GeV enerjili elektronlar 112 m uzunluğunda undulator içerisinde, 1,5 ila 15 Å dalga boyları arasında 233 fs atımlı ve halen hazır olan üçüncü nesil SR kaynaklarından on milyar kez daha parlak ışınım sağlayacak. Bu şekliyle LCLS dördüncü nesil SR kaynaklarının ilk ve tek örneği. Henüz, yeterince kaliteli bir elektron demetinin sağlanması gerçekleştirilemedi. Bunun için BNL, LANL ve UCLA ortak çalışıyorlar. Kritik noktayı, bir Nd:YAG Lazeri ile tetiklendiği için fotoinjektör adını alan elektron tabancası çalışmaları oluşturuyor. Kaliteden anlaşılan, elektronların mümkün olduğunca yoğun, aynı enerjili olması ve aynı yönde hareket etmesi. Şu ana kadar 2mm.mrad'a ulaşıldı, istenen ise 1mm.mrad, eğer başarlılmazsa LCLS

undulator'ı biraz daha uzatılacak, bu da maliyetini arttıracak.

Söz konusu olan 1 mm'den küçük çaplı yoğun elektron demetinin 0,000035° lik bir dağılım açısı altında 1200 metre boyunca bozulmadan, bu arada yaklaşık bin adet çok güçlü manyetik alan saptırıcısının etkisiyle salınarak ışına yayması, kendi yaydığı ışının etkisiyle Å ölçeğinde gruplanması ve bunların hepsinin yüksek vakumda ve ışık hızına çok yakın hızlarda başarılması. Kısacası, bir bilim ve mühendislik harikası...

Bu yıl başlayan araştırma geliştirme çalışmalarının 2002'de tamamlanması ve 2005'te kaynağın hazır olması planlanıyor. Diğer çalışmaların yanı sıra, parlaklığından ötürü bilgisayar hafızaları gibi çok küçük manyetik bölgelerde daha hassas çalışması bekleniyor. Gittikçe küçülen transistörlerin, arayüzleri oluşturan değişik maddelere göre ne kadar hızlı çalışabileceğinin saptanması düşünülüyor. Üç boyutlu cisimlerin lazerler ile hologramları alındıktan sonra daha uzun dalga boylu bir lazer ile aydınlatıldığında büyütülmüş hologramlar elde edebiliyoruz, dolayısıyla atomik ölçekteki olayların hologramlarının alınıp gözlenmesi söz konusu. Suyun buza dönüşmesi gibi faz geçişi süreçlerinin incelenmesi ve yüzey fiziği çalışmaları da cabası.

Önümüzdeki yıllarda, temel yüksek enerji ve parçacık fiziğinin mutfağı olan hızlandırıcı araştırma merkezlerinde, evrenin yapısına ilişkin en derin entellektüel girişimler test edilmekle kalmayacak, aynı zamanda yan endüstrisi ve yeni ışık kaynakları ile üretim süreçlerimizin ve teknolojinin kökten değiştiğine de tanık olacağız. Deneysel fizikçiler GRAYSER'leri (gama ışını lazeri) nasıl yapacaklarını şimdiden kara kara düşünmeye başlayadursun, üçüncü bin yılda insan türünü çok daha "parlak" bir geleceğin beklediğini söyleyebiliriz.

O. Çağlar Akın
Mehmet T. Zeyrek

Kaynaklar
Françoise Balibar, Rezonans, Thema Larousse, c.3, s.274
Physics Today, Ağustos, 1992, s.24.
Schlachter F. et al., Scientific American, Aralık, 1998.
www-hasyllab.desy.de/facility/fcl/main.html
www_ssrl.slac.stanford.edu.wellcome.html; oct.1998.users.newsletter

Türkiye, Sinkrotrona Ev Sahibi Adayı “Büyük Fizik” Makinesi

0Almanya'nın devreden çıkarmaya hazırlandığı, ancak atmaya da kıyamayıp "Orta Doğu" ülkelerine bağışlamayı tasarladığı önemli bir bilimsel araştırma makinesinin isteklileri arasında Türkiye de bulunuyor. Öteki adaylara İran, Mısır, Filistin ve Kıbrıs Rum Yönetimi.

Söz konusu makine, Berlin'de bulunan BESSY 1 adlı bir parçacık hızlandırıcısı. Daha teknik deyişle, bir "sinkrotron X-ışını kaynağı". Elektron demetleri dairesel bir tünel içinde yeterli enerji düzeylerine kadar hızlandırıldıklarında, olağanüstü saflıkta ve güçte X-ışınları yayıyorlar. Bu özelliğiyle parçacık fiziği araştırmaları için elverişli bir araç değil. Ancak katı hal fiziği, yapısal biyoloji ve çevresel kimya bilimleri için çok uygun bir araştırma ve deney aracı. Bunun için de dünya ölçüsünde bir yaygınlık kazanıyorlar. Stanford Sinkrotron Işınım Laboratuvarı yöneticisi Herman Winick'e göre günümüzde, büyük çoğunluğu gelişmiş sanayi ülkelerinde toplanmış olan 45 sinkrotron kaynağı bulunuyor. Ayrıca 11 yeni makine yapım halinde. 16 ayrı sinkrotron kaynağıysa tasarım aşamasında. Gelişmekte olan ülkeler arasında Tayland, Japonya'dan aldığı bir sinkrotron kaynağı çevresinde bir araştırma merkezi kurmuş. Brezilya ise, kendi sinkrotron kaynağını kendi yapmış.

Almanya da BESSY 1'in yerine daha gelişkin bir model olan BESSY 2'yi devreye sokmaya hazırlanıyor. Aslında eski makine de öyle hafif sıklet bir şey değil; 800 MeV (milyon elektron-volt) gücünde. Üstelik Almanya, sinkrotron kaynağı için yeni bir kontrol sistemi, yeni bir vakum sistemi ve elektronları halkaya girdikten sonra hızlandıran yeni bir radyo-frekans sistemi yapmayı üstleniyor. Ayrıca halkaya, elektron akışını bükerek istenen parlaklıkta ışınım sağlayan yeni mıknatıs dizeleri de eklenebilecek. Bu değişikliklerle makine, 1 Å ve yakınındaki dalga boylarında "sert" fotonlar üretebilecek. Bu da BESSY 1'i dünyanın en gelişmiş sink-



rotron kaynaklarının kalitesine yaklaştıracak. Almanya'nın Hamburg kentindeki DESY parçacık fiziği laboratuvarının eski yöneticilerinden Gustav-Adolf Voss, iyileştirme tamamlandığında "BESSY 1a"nın dünya çapında bir makine olacağını söylüyor. Alman hükümeti, sinkrotron makinesinin nasıl kullanılacağı ve uygulamaları konusunda eğitim vermeye de hazır. Ama masrafların tümünü üstlenmekte isteksiz. İtalya'nın Trieste kentindeki Abdus Salam Uluslararası Merkezi de aynı konuda eğitim vermeye hazır. Bu kuruluş Taylandlı ve Brezilyalı bilim adamları ve teknisyenleri de eğitmiş.

Proje gerçekleşirse, 800 MeV gücündeki demet-enjeksiyon sistemi, demet dolaşım halkaları, saptırıcı mıknatıslar, güç kaynağı ve detektörler, seçilen yeni merkeze taşınıp yeniden kurulacak. Voss, deney salonları ve soğutma kuleleri de dahil olmak üzere yeni laboratuvarın altyapısının kurulmasının iki yıl alacağı görüşünde. Bundan sonra bir yıl da makinenin kurulması için gerekecek. "Eğer her şey yolunda giderse, yenilenmiş makine 2003 yılında devreye girer" diyor.

BESSY'nin çürüğe çıkarılmayıp Orta Doğu'ya gönderilmesi düşüncesini ilk ortaya atan Winick ve Voss. İki araştırmacı BESSY'nin akıbetini düşünürlerken, akıllarına geliveren çözümü bazı İsrailli ve Arap bilim adamlarına açmışlar. Daha sonra Ortadoğu Bilimsel İşbirliği adıyla kurulmuş ve Orta

Doğu, Avrupa ve ABD arasındaki bilimsel işbirliğini geliştirmeyi amaçlayan bilim adamlarının oluşturduğu bir örgüt BESSY konusunu duymuş ve konuyu geçen yıl Stockholm'de bir toplantıda tartışmış. Daha sonra Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü UNESCO devreye girmiş, Haziran ayında Paris'teki UNESCO merkezinde yapılan toplantıda geliştirilmiş

BESSY 1a için ev sahipliği yapmak isteyen ülke ve yönetimlerle koşullar görüşülmüş.

Her şeyden önce bu makinenin bir prestij aracı ya da bir süs olarak görülmemesi, verimli bir çalışma için gerekli yatırımla, bakım ve işletim masrafları için yeterli bir bütçe şart koşuyor.

Türkiye için potansiyel bir sıkıntı, Almanya'nın ve UNESCO'nun, makine nerede kurulursa kurulsun, bu beş ülke ve yönetimden, hatta başka yerlerden gelecek bilim adamlarının çalışmalarına açık tam bir uluslararası merkez olması koşulu. Türkiye'nin Kıbrıs Rum Yönetimini tanımaması ve zaman zaman ortaya çıkan gerginlikler ortada duruyor. Teknik koşullar da var: Laboratuvarın kurulacağı alanın altındaki kaya yapısının sağlam olması, yerel titreşim kaynaklarından uzaklık ve yeterli bir elektrik kaynağı. Yalnızca sinkrotronun 3 megawatt elektriğe gereksinime duyacağı belirtiliyor.

Bu "büyük fizik" makinesine ev sahipliği yapmak isteyenler, bütün bunları dikkate alarak Kasım ayı sonuna kadar resmi başvurularını yapacaklar ve karar, büyük bir olasılıkla yıl sonuna kadar çıkacak. Çünkü makineyi bu yıl sonunda devreden çıkartacak olan Almanya, bir yıl içinde, bir bilim müzesine çevireceği eski merkezini boşaltmak istiyor.

Raşit Gürdilek

Kaynaklar
"Finding a New Home for BESSY in the Middle East" *Science*, 25 Haziran 1999
Durrani, M., "Synchrotron up for Grabs" *Physics World*, Temmuz 1999

Uyuma-Uyanma Ritminin Düzenleyicisi Moleküler Saat



Canlıların günlük etkinliklerinin ritimleri birçok kimyasal, fizyolojik ve davranışsal süreci düzenleyen biyolojik saatler tarafından belirlenir. Bedenimizin her fonksiyonunun kalıtımla önceden planlanmış kendine özgü bir çalışma ritmi var. Bu çalışma ritimlerinin belki de en önemlisi, yaşadığımız gezegendeki aydınlık-karanlık döngüsüne uyum sağlamamızı sağlayan günlük uyku ve uyanıklık döngüsü. Memelilerde bunu düzenleyen iç saat düzeneğinin yerinin beyinde talamus altındaki “suprakiazmatik çekirdek” (SCN) olduğu sanılıyor. Bu saatin düzeneğini oluşturan moleküler olaylar çözülmeye başlandı. Belki de yakın bir gelecekte biyolojik saatlerimizi kontrol etmek mümkün olacak.

CANLILARIN davranışlarının çoğu biyolojik saatler tarafından biyoryitmeler biçiminde düzenlenmiştir. Bu ritimlerin en önemlisi, 24 saat içinde tamamlanan ve günlük ritmimizi, yani uyku-uyanıklık periyodumuzu belirleyeni. Bedenimizin hemen her bir fonksiyonunun kendine ait otonom bir çalışma ritmi var. Bu ritimlerin hepsi de dış dünyadan gelen uyarıcılar dikkate alınmadan düzenleniyor. Bilim adamları, dış dünyadaki

uyarıcılardan bağımsız olarak çalışan biyolojik bir saatin bu ritimleri ayarladığını düşünüyorlar. Düzeneği bir dizi moleküler olay olan bir saat.

İnsan davranışları da uyku ve uyanıklığın 24 saatlik tekrarıyla belirleniyor. Bu döngü, canlının aydınlık ve karanlık döngüsüne uyum sağlamasına yarıyor. Bu sayede, biyolojik ritmimiz, içsel ekonomimizi sağlıyor: Karanlık nedeniyle yiyecek bulmakta zorlanacağımız için geceyi uyuyarak geçirmeyi yeğliyoruz. Günlük ritmimizi belirleyen “saat”,

çevredeki uyarıcılardan bağımsız olarak çalışıyor; ancak, bu uyarıcılar saatin başlangıça dönmesinde (sıfırlanmasında) önemli rol oynuyor. Biyolojik saatleri denetleyen uyarıcılara “zaman sinyalcisi” adı veriliyor. Günlük biyoryitmimizin zaman sinyalcisiyse gün ışığı.

Bu ana saatin bedenimizdeki yerinin talamus altındaki suprakiazmatik çekirdek (Suprachiasmatic Nucleus-SCN) olduğu bir süredir biliniyor. Gözlerimizin hemen arkasında, yarısı beynin sol yarısında yarısı da

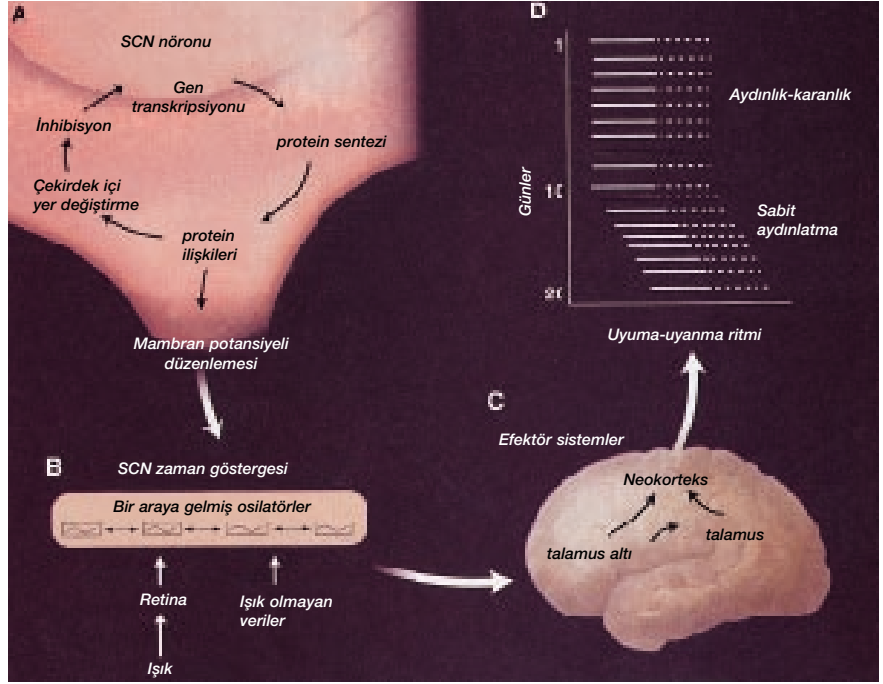
beynin sağ yarısında bulunan SCN'nin aslında beynin öteki yapılarından hiç bir farkı yok. Fakat buradaki nöronlar zaman belirleme konusunda özelleşmiş. Deney hayvanlarının beyinden çıkarılan SCN'nin bir kaba konduğunda en az bir gün daha zamanı tutmaya devam ettiği gözlenmiş. Uyku-uyanıklık ritmimizi belirleyen biyolojik saatin başka bir yanı da, temel özelliklerinin türler arasında çok az değişkenlik gösteriyor olması.

Nasıl Çalışıyor?

Son zamanlarda bilim adamları bu düzeneği anlama konusunda pek çok ilerleme kaydetmişler. Biyolojik saatin temelinde bir dizi moleküler olay yatıyor. Günlük ritmimizin temelini "saat genlerimiz" ve bunlarda kodlanmış olan proteinlerin sentezlenmesi oluşturuyor. Biyolojik saatin çalışma düzeneğinin yanı sıra, artık bu zaman göstericinin nasıl yavaşlayıp hızlandığı ya da nasıl yeniden başlangıca döndüğü de biliniyor.

Günlük ritmin belirlenmesi, sağlık ve çevreye uyum açısından önemli. SCN, birbirinden bağımsız olarak kendi başlarına çalışan hücrelerden oluşuyor ve aslında saat için ihtiyacımız olan moleküler mekanizmanın tümünü tek bir hücrede bulmak mümkün. Suprakiazmatik çekirdek, yapı olarak beynin öteki bölgelerinden farklı değil. Beynin iki yarı küresine bölünmüş ve optik sinirlerin beyin kökünde birleştiği yerin hemen üstünde yer alan bu yapı, yaklaşık 20 000 sinir hücresinden oluşuyor.

Saat genlerimizin çalışma biçimi bir kum saatinin çalışmasına da benzetilebilir. Bu genler, günün başlamasıyla birlikte, belli bir seviyeye erişene kadar protein üretmeye başlıyorlar. Daha sonra da bunlar yok ediliyor; bu da sabaha değin sürüyor. Sabah olunca protein sentezi yeniden başlıyor. Bunu yaparken hücreler bazen yavaş



Günlük saatimizin organizasyonu. Uyuma-uyanma ritimleri genetik olarak belirlenir. Memelilerde suprakiazmatik çekirdekteki nöronlardaki geri besleme döngüsü (A). Bu nöronlar bir 'pacemaker' oluşturmak üzere bir araya gelmiş birer osilatördür (B). Bunlar pacemaker'ın kontrolü altında efektör sistemlere bağlanırlar (C). Uyuma-uyanma periyodu için efektör sistem, talamusaltı ve talamustan veri alan neokortekstir (D). Sağ üst köşede, ilk 10 gün için aydınlık karanlık döngüsünde uyuma-uyanıklık ritmi görülüyor. (düz çizgiler uyanıklığı, kesik çizgiler uykuyu gösteriyor). Bunu izleyen 10 günde de deneklerin sabit aydınlatma koşullarında 24 saatten uzun süren 'serbest çalışma' ritmi görülüyor.

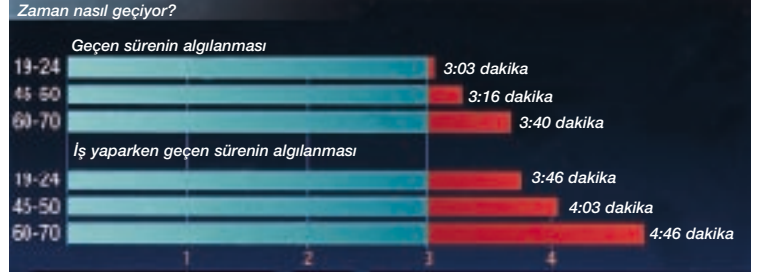
bazen de hızlı çalışıyor ve ortaya ortalama 24 saat süren bir periyot çıkıyor. Sabah olunca gün ışığı tarafından uyarılan SCN, uyku-uyanıklık ve öteki endokrin fonksiyonların zamanlamalarının düzenlenmesi için gereken işareti nöron ateşlemesi (neural firing) biçiminde veriyor.

Ayrıntılar türden türe farklılıklar gösterse de, büyük bir olasılıkla yaşayan her şeyin en önemli zaman göstergesi olan biyolojik saatin çalışmasının altında yatan temel prensip evrensel. Hücresel saati insanla rınkine çok benzeyen sirke sineklerinde biyolojik ritmi sağlayan döngü, sineğin genlerinden ikisinin harekete geçmesiyle başlıyor. Canlı DNA'larındaki öteki etkin genler gibi bu genler de *dCLOCK* ve *dBMAL1* proteinlerinin yapılması için gerekli bilgileri içerir. Üretilen proteinler hücre çekirdeğine dönüp burada birikmeye

başladıkça bir araya gelip, *per* ve *tim* adı verilen öteki iki saat genine bağlanarak onları etkinleştirir. Bu iki genin kodladığı proteinler sitoplazmada üretilir. Belli bir miktara ulaştıklarında *per* ve *tim* proteinleri hücre çekirdeğine geri döner ve *dCLOCK* ve *dBMAL1* proteinlerini kodlayan genleri bloke eder. Hücrede bu durum *per* ve *tim* proteinleri yok olunca kadar devam eder. Bir kez yok olduklarında da *dCLOCK* ve *dBMAL1* proteinleri tekrar ortaya çıkar ve bütün işlem yeniden başlar. Bu döngü yaklaşık bir gün sürer.

Aslında pratikte saatin çalışması bundan çok daha karmaşık. Sirke sineklerinde ışık *tim* proteinini ayırıştırıyor; memelilerdeyse ışık *per* genlerini etkinleştiriyor. Bu da ışığın, hücresel saat çizgiden çıktığında onu nasıl yeniden başlattığını açıklıyor.

Döngünün temel bileşenleri belirlenmiş olsa da bilim adamları daha belirlenmesi gereken çok şey olduğunu söylüyorlar. Büyük bir olasılıkla sonunda bu işlemleri istediğimiz gibi düzenleyerek vücut fonksiyonlarımızı yönlendirebileceğiz.



Gözlerden gelen ışık uyarımıyla birlikte gözle gece arasındaki savaş başlıyor. Dinlenme zamanı gelene kadar suprakiazmatik çekirdek uyandırma işaretleri vermeye sürdürüyor. (Solda) Öğleden sonra, gün boyunca konsantrasyon ve vücut sıcaklığının en düşük olduğu zaman. Yapılan bir araştırmada farklı yaş gruplarından insanlara işe başlamalarından üçer dakika sonra ne kadar zaman geçtiğini tahmin etmeleri istenmiş. (Sağda)

Gözdeki Üçüncü Işık Alıcısı

1960'lı yıllardan beri biyologlar, memelilerde biyolojik saatin bir günlük döngüsü bittiğinde saati yeniden başlatan ışık uyarımının beyne gözler aracılığıyla geldiğini biliyorlardı. Çünkü, gözleri olmayan farelerin de insanların da iç saatlerini ışığa göre ayarlayamadıkları gözlenmişti. Olasılıklardan biri, gözün retinasında çubuk ve konilerdeki hücre moleküllerinin, biyolojik saate de ışık sinyalleri gönderiyor olmasıydı. Fakat geçtiğimiz Nisan ayında *Science* dergisinde yayımlanan iki ayrı makalede, memelilerde biyolojik saate zaman sinyalini iletenin çubuklar ve koniler olmayıp apayrı bir ışık hücresi olduğuna dair bulgular öne sürüldü. Araştırmacılar önce farelere retinadaki çubuk ve koni hücrelerini yok eden genler aktardılar. Daha sonra bu farelerde de, normal farelerde olduğu gibi ışığın saati başlatmaya devam ettiği ve biyolojik saat tarafından kontrol edilen melatonin hormonunun da salgılanmaya devam ettiği gözlenmiş. Bu bulgular, ışık uyarımı için saatin çubuk ve konilere ihtiyacının olmadığını gösteriyor.

Peki gözdeki bu üçüncü ışık alıcısı ne? Çok yakın bir zamana kadar bu alıcının gözde bulunan "cryptochrome" olduğu düşünülüyordu. Çünkü, geçtiğimiz sonbaharda bitkiler, sirke sinekleri ve farelerle deneyler yapan üç ayrı araştırma grubu, bu canlılarda biyolojik saati başlatmada rol oynadığını bulmuştu.

Ancak Nisan ayında *Nature* dergisinde yayımlanan bir raporda cryptochrome'un biyolojik saatin başlatılmasına yarayan bir ışık alıcısı değil, saatin kendisinin bir parçası olduğuna dair bulgular sunuldu.

Farelerle yapılan deneylerde araştırmacılar, cryptochrome'a sahip olmayan farelerde biyolojik saatin çalışmadığını gözlediler. Aslında rapor cryptochrome'un saatin çalışması için gerekli olduğunu gösteriyor, ancak uzun süredir aranan memelilerdeki zaman sinyalcisi olup olmadığı sorusunu yanıtsız bırakıyor. Yanıtsız kalan başka bir soru da cryptochrome'un saatin içindeki görevinin ne olduğu. Aslında cryptochrome hem saatin bir parçası hem de sinyalcisi olabilir. Fakat çalışmayan bir saatte ışığın etkisini ölçmek mümkün olamayacağı için, bu varsayımı sınamak güç. Ancak yine de cryptochrome'un günlük ritmimizin belirlenmesinde rol oynadığının bulunması önemli bir bulgu deniyor.

Gün Işığının Rolü

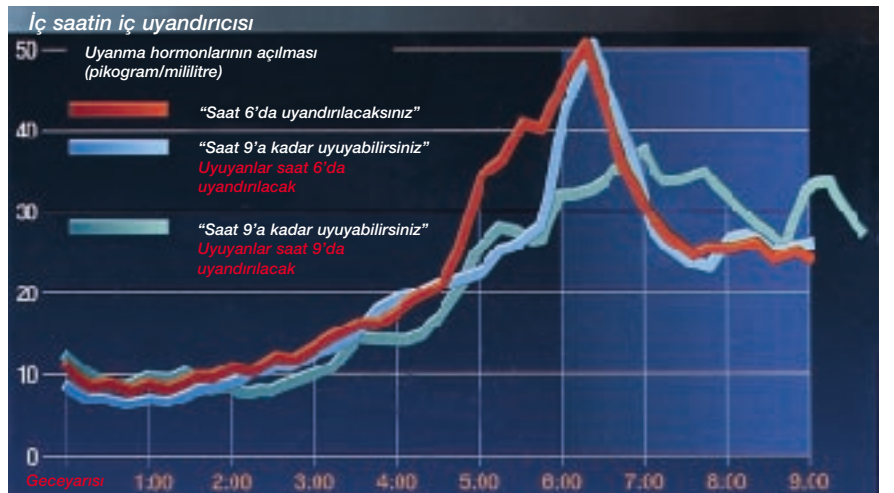
Ortamda ışık yok olmasa da, ışıkla ilgili her türlü ipucu ortadan kaldırılsa da, biyolojik saatlerin çok az şaştığını söyledik. Eskiden sanıldığı gibi ışık biyolojik saatlerimizi denetlemiyor, yalnızca ayarlanmasına yardımcı oluyor.

Bilimadamları, SCN düzenegini oluşturan hücrelerin her biriyle hor-

monlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmaya çalışıyorlar. Örneğin bu proteinlerle hayvanların davranışlarını belirleyen *vasopressin* hormonu arasındaki bağlantı keşfedildi. Günlük ritmimizi belirlemek için 24 saatlik bir periyot içinde oluşup ayrılan bu proteinler, vasopressin salgılanmasında kendi döngülerine benzer bir dalgalanmaya yol açıyor. Reppert ve arkadaşları, saat proteinlerinin vasopressin oluşturan geni açıp kapattığını bulmuşlar. Vasopressin, vücudun su ve tuz dengesini kontrol etmede önemli rol oynar. Beyindeyse, çok daha farklı davranır: Memelilerin dinlenme ve aktiflik döngülerinde rol oynar. Bu önemli bir bulgu; çünkü, vasopressinin biyolojik saatimizin çalışması ve bu saatteki herhangi bir hasarın ya da bozukluğun ruh halimiz ve davranışlarımızda nasıl bir etkiye yol açacağı konusunda iyi bir model olacağı söyleniyor.

Neden Uyuyoruz?

Uyuma davranışı, çevredeki olayların büyük bir çoğunluğuna tepkisizlik ve istemli hareket yokluğuyla tanımlayabileceğimiz bir davranıştır.



Yalnızca uyku için değil uyanıklık için de beden uzun süre hazırlık yapılıyor.

Eskiden uykunun, duyuşal uyarıcılar düşük olduğunda gerçekleşen, pasif bir eylem olduğü düşünölürdü. Ancak, insanları duyuşal uyarıcı yokluğunda bırakarak gerçekleştirilen deneylerde, bu yoksunluğun insanların uykusunu getirmediğı ve uyku süresini uzatmadığı görölürdü. 1949 yılında Moruzzi ve Magoun adlı araştırmacılar uykunun aslında "aktif" bir süreç olduğü hipotezini ortaya attılar. "Uykunun aktif hipotezi"ne göre uyku, beyindeki belli nöronların etkinliğindeki değışimler sonucu olur. Bu varsayım, araştırmacıları beynin hangi bölgesinin uykudan sorumlu olduğünu araştırmaya itti. Bu sırada uyumanın hayli karmaşık bir davranış olduğü görölürdü.

Uyku, bireyden bireye değışen ve aynı bireyin yaşamının farklı aşamalarında büyük farklılıklar gösteren bir olaydır. Aslında gerçekte çok uyuyan insanlar ve az uyuyan insanlar var. Ancak, günde sekiz saat uykunun insan sağlığı için gerektiğı kabul edilir. Yapılan araştırmalarda çok uyuyan (günde 9,5 saatten fazla) insanların genel sağlık durumlarıyla az uyuyan (günde 4,4 saatten az) insanların arasında bir fark bulunmadığı görölümüş. Öyle görölüyor ki "yeterli uyku"nın tanımı bu nedenle kişinin geçmişteki uyku durumuna göre yapılmalı.

Peki neden uyuyoruz? Pek çok bilim adamı, uyku sırasında yaşamı sürdürmek için gerekli süreçlerin yaşandığını düşünüyor; örneğin, büyüme hormonunun salgılanması gibi. Başka bir açıklama da uykunun, yiyecek elde etmenin güç olduğü gece boyunca, enerjinin korunmasına yarayan bir



uyum gösterme davranışı olduğü. Son 100 yılda endüstrileşmiş ölkelerde yaşayan insanların uykularının ortalama olarak % 20 oranında azaldığı söyleniyor. Örneğin 70'li yıllara göre insanlar bugün günde 30 dakika daha az uyuyor.

Her Şeyin Bir Çalışma Ritmi Var

Doğru çalışmayan bir iç saatin davranışlarımızı nasıl etkileyeceğı tam olarak bilinmese de, SCN düzeneğinin yapı taşları olan sinir hücreleriyle hormon üretimi arasında ilişki olduğü biliniyor. Biyolojik saatin 24 saatlik periyodu sırasında üretilip ayrıştırılan proteinler, hayvanların davranışlarını düzenleyen vazopressin hormonunun salgılanmasında rol oynuyor.

Örneğin acıya duyarlılık sabah saatlerinde yüksektir; gün ilerledikçe azalır. Kalp krizine yakalanma riski en çok sabahın ilerleyen saatlerinde fazladır. Biyolojik ritimler, kadınların âdet dönemleri gibi haftalara yayılabileceğı gibi, aylara ve mevsimlere de yayılabilir. Birçok hayvan türü yılın belli mevsimlerinde göç eder ve yalnızca yılın belli zamanlarında çiftleşir.

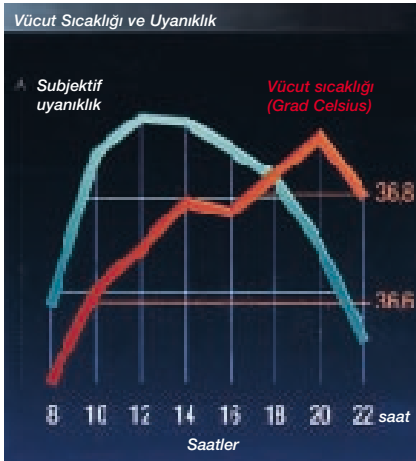
Sabahın erken saatlerinde hormonlar ve nörotransmitter'ler bedeni uyanık duruma getirmek için etkinleştiriyorlar. Bazı enzimlerin döngüsü 24 saat boyunca % 400 değışkenlik gösterebiliyor. Bağışıklık sistemimizin de günlük bir ritmi var. Örneğin bakteriyel bir enfeksiyona yakalandığımız zaman ateşimiz genellikle öğleye doğru yükseliyor; Virüse bağlı hastalıklar da geyse akşama doğru.

Acıya dayanıklılık ve duyarlılığı-mız da gün içinde değışiklik gösteriyor. Sabahın erken saatlerindeki diş ağrıları, öğleden sonraya göre dört kat daha güçlü oluyor. Gönüllü deneklerin 60 saat boyunca hiçbir şey yaptırılmadan sürekli yattığı araştırmalarda iki tane 12 saatlik periyottan oluşan 24 saatlik ritmimizin yanı sıra, 4 saat süren ve gün boyunca tekrarlayan ikinci bir ritmimizin daha olduğü ortaya çıkmış. Tıpkı bebekler ve hayvanlarda olduğü gibi, gün boyunca 4 saatte bir denekleri uyku bastırdığı gözlenmiş. Bu uykulu zamanlar, öğleden sonra iki, akşam altı gibi gündelik rehâvet basma zamanlarına denk geliyor. Bu araştırmalarda aslında gün içinde tekrarlayan üçüncü bir periyot daha ortaya çıkmış; bu da, insanın çalışma masasının başında sıkılmadan oturabildiğı süre olan 90 dakikalık bir periyot.

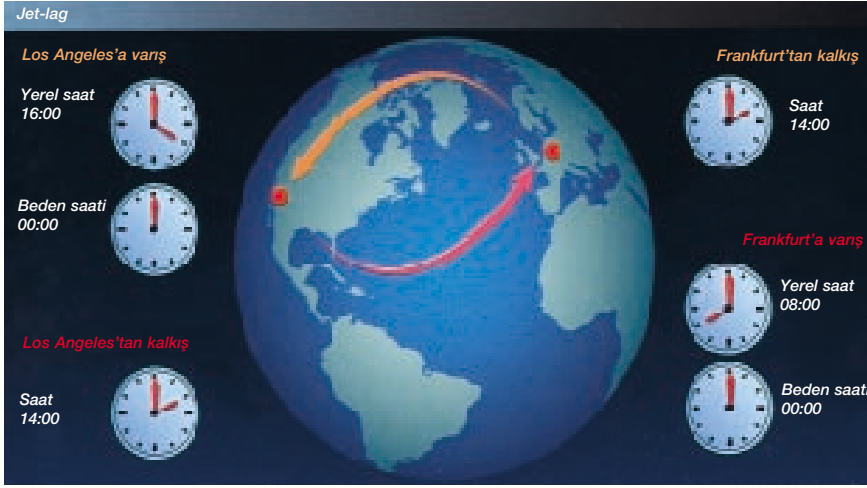
Gün akıp giderken sabahları yükselen hormonal seviyeler de yavaş yavaş azalarak neredeyse yarıya iniyor. Sabahın erken saatlerinde yüksek olan vücut sıcaklığı ve dikkat toplasımı öğleyin iyice azalmış oluyor. Öğleden sonra da yeniden yükselmeye başlıyor, ve akşam yeniden düşüyor. Uyku sırasında düşmeye devam ediyor. Bedenin en soğuk olduğü zaman sa uyuduktan sonra gecenin üçüne kadar olan süre.

Gün içinde biyolojik saatimiz hangi vücut sıcaklığını gerektiriyorsa zamanın akışını da ona göre algılıyoruz. Vücut sıcaklığımızın yüksek olduğü zamanlarda zaman daha yavaş geçiyor. Örneğin, hasta yatağında ateşler içinde yanan birine birkaç dakikalık bir süre saatler geçmiş gibi gelebiliyor. "Serinkanlı" olduğümüz durumlarda zaman daha hızlı geçiyor.

Peki SCN'nin zarar görmesi durumunda ne oluyor? Bu yapı zarar gördüğü taktirde davranışlarımızın zamansal düzenlenmesinin saptığı bilini-



Ne kadar serinkanlıysanız zaman o kadar çabuk geçiyor: Vücut sıcaklığımızı geçen zamanın uzunluğunu algılamamızı etkiliyor.



Vardığınız yerde öğlen güneşi parlarken iş saatiniz gece yarısını gösteriyor. Jet gerilemesi ya da daha çok bilinen adıyla jet-lag, uzak yerlere yapılan uçak yolculukları sonucu ortaya çıkan bir rahatsızlık. Beden saati ortama uyum sağlamakta güçlük çekiyor.

yor. Birçok fizyolojik ve davranışsal değişkenin ritmi, bedenin iç sıcaklığı, kortikoid hormonların plazma seviyeleri, ve melatonin salgılanması sapıyor. Aslında günlük ritmimizi belirleyen saat, uyku-uyanıklık durumumuz, hormon seviyelerimizi, açlık ve öteki bedensel fonksiyonlarımızı 24 saat içinde düzenleyen çok taraflı bir zaman ayarlayıcısı gibi çalışıyor. Bu saat genellikle biraz hızlı ya da biraz yavaş çalışsa da, günlük olarak gün ışı-ğıyla ayarlanmalıdır.

Jet-lag ve Kış Depresyonu

Günlük uyku ve uyanıklık ritmimizin en önemli düzenleyicisi aydınlık ve karanlık döngüsünün var olmasıdır. Normal koşullarda yalnızca doğal güneş ışığı insanın günlük ritmini düzenleyebilir. Yani içimizdeki saat, zamanı genellikle gün doğumu ve gün batımıyla belirlenen yerel zamana göre tutar. Uzak yerlere yapılan uçak yolculukları sırasında, kısa bir süre içinde birçok zaman dilimi geçildiğinde, bedenimizin iç saatiyle yerel saat arasında uyumsuzluk yaşanıyor, buna "jet-lag" (jet gerilemesi) deniyor. Başa çıkılması en güç olan değişim, üç ya da daha fazla zaman dilimi geçerek batıdan doğuya doğru gitmek. Biyolojik saatimizin dış uyarıcılara uyum sağlamakta güçlük çekmesi sonucu ortaya çıkan başka bir rahatsızlık da mevsim değişimlerine bağlı depresyon. Sonbahar ve kış aylarında

gündüzlerin kısalmasıyla birlikte çoğu insan yorgunluktan, sabahları yataktan çıkmakta güçlük çekmekten yakınıyor. Ancak bazıları bu etkileri diğerlerine göre çok yoğun yaşar. Uyku gereksiniminin artması, tatlı yiyeceklerle düşkünlük ve kilo alma, enerji azlığı ve depresyonla kendini gösteren bu rahatsızlıkların, ekvatorun uzaklaştıkça görülme sıklığı artıyor.

SCN'nin çalışma mekanizması konusundaki bilgi birikimi arttıkça, jet-lag ya da mevsim değişikliklerine bağlı depresyon gibi sorunlara da çözüm getirilebiliyor. Örneğin, günün belirli saatlerinde gözle parlak ışık tutularak iç saatin kolayca yeniden başlatılabileceği bulunmuş. Böylece yolculuktan gelen birinin günlük ritminin bir gün içinde yerel zamana uydurulması ve üç gün içinde de organizmanın yeni saat dilimine tamamen uyum sağlaması mümkün oluyor. Normaldeyse kişinin tam biyolojik uyumu üç hafta bile sürebiliyor. Yeni yerel saate uyum sağlama sırasında biyolojik saat her gün aradaki açığın bir saatini kapatıyor. Jet-lag için geliştirilen başka bir

tedavide de melatonin kullanılıyor. Gün batarken aldığınız melatonin günlük saatinizi geriye alıyor; gün doğumunda alırsanız o zaman da saatini-zi bir doz ileri alıyor. Ancak melatonin hormonunun memelilerde üreme davranışlarını olumsuz etkilediği ve kilo almayı kolaylaştırdığı biliniyor.

Yaşlanma ve Biyolojik Saatler

Günlük ritmimizi belirleyen biyolojik saatimizin yaşa göre farklılık gösterdiği kabul ediliyor. Kısaca söz etmek gerekirse, bu döngünün uzunluğu ergenlerde 24 saatten daha fazla. Bu nedenle, ergenlik çağındaki insanların geceleri geç yatmaya ve gündüzleri de geç saatlere kadar uyuma-ya eğilimleri vardır. Yetişkinlerde bir günlük döngünün uzunluğu 24 saate yakındır. Yaşlı insanlarda uyku-uyanıklık periyodu 24 saatten daha kısadır. Bu da, yaşlıların akşamları kendilerini neden yorgun hissettiklerini ve uyuma güçlüğü çektiklerini, ve sabahları neden erken kalktıklarını açıklıyor.

Ancak, *Science* dergisinin 25 Haziran 1999 tarihli sayısında yayımlanan bir araştırmanın sonuçlarına göre, günlük uyku-uyanıklık döngüsünün toplam süresi yaşlanmayla birlikte giderek azalmıyor. Bu araştırmaya göre, öteki memeli türleriyle aramızdaki başka pek çok farklılığa rağmen, biyolojik saatlerimiz birbiriyle neredeyse aynı. Bu pek de yeni bir bulgu değil. Yaşlanmadan etkilenmeyen bir döngü bu. Ancak bu bilgi, yaşlanmayla bağlı olarak beyin fonksiyonlarında gerçekleşen onca değişime karşın, biyolojik saatimizin ayarlanması ve tutulmasındaki kesinlik ve inceliğin aynı kaldığı bilgisiyle birleşince, biyolojik ritmlerin çevreye uyum sağlama ve sağlık açısından ne kadar önemli olduğunu ortaya koyuyor.

Aslı Zülâl



Kaynaklar
Barinaga, M., "The Clock Plot Thickens", *Science*, 16 Nisan 1999, 421-424.
Caldwell, M., "Mind Over Time", *Discovery*, Temmuz 1999, 52-59.
Kolb, B., Whishaw, I.Q., *Fundamentals of Human Neuropsychology*, 3. Basım, 1990.
Moore, R. Y. "A Clock for the Ages", *Science*, 25 Haziran 1999, 2102-2203.
Weber, A., Ginter, P., "Die Innere Uhr: Und Immer ist die Nacht zu Kurz", *Geo*, Nisan 1999, 14-34.



Sol Beyin-Sağ Beyin

Kafatasının içinde sıkıca paketlenmiş gibi duran beyin yarımkürelerinin işlevleri nelerdir? Bilim adamları uzunca bir süredir bu soru üzerinde düşünüyor. Bu konuyla ilgili ilk bulgular 100 yıldan daha fazla bir süre önce elde edilmiş. Bu ilk bulgular, beyin sol yarımküresinde oluşan yaralanmaların konuşma güçlüğüne ya da dil yitimine (aphasia) yol açtığını, oysa sağ yarımkürede oluşan benzer bir yaralanmanın bu türden sorunlara yol açmadığını göstermiş. Bunlara benzer başka birçok bulgunun da ışığında beyin yarımkürelerinin işlevleri bir ölçüde belirlenmiş durumdadır. Ancak, beyin yarımkürelerinin işlevleri ve çalışma biçimleriyle ilgili hâlâ karanlıkta kalan daha pek çok yön var. Bilim adamları bunları aydınlatmak için zorlu bir yolda ilerliyorlar. Çalışmaların son durumu, beyin karmaşıklığının ve özel işleyişinin bu konularda araştırma yapmayı ne denli zorlaştırdığını bir kez daha gözler önüne seriyor. Hatta öyle oluyor ki aynı araştırmacılar son çalışmalarında ilk çalışmalarındaki sonuçların tam tersine ulaşmış ve her şeyi yeni baştan incelemek durumunda da kalabiliyorlar. Benzer durumlarla bilimin hemen her dalında karşılaşılsa da beyin araştırmalarında daha sıklıkla karşılaşıyor.

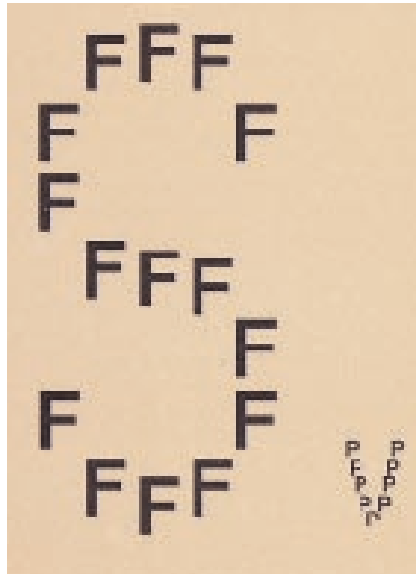
Konum açısından birbirinin ayna görüntüsüymiş gibi duran beyin yarımküreleri, vücudun genel sağ-sol simetrisini sağlıyor. Beyinde iki yarım-

kürenin birbirleriyle bağlantısını çeşitli sinir hücrelerinin oluşturduğu demetler sağlıyor. *Anterior commissure* ve *Corpus callosum* adı verilen bu sinir hücresi demetleri her iki yarımküre arasında bir iletişim köprüsü oluşturuyor. Vücut hareketlerinin ve duyuların denetimi, beyin yarımkürelerinin çapraz bir işleyiş düzeni içinde çalışmasıyla sağlanıyor. Örneğin, sol beyin yarımküresi vücudun sağ tarafını, sağ beyin yarımküresiye vücudun sol tarafını denetliyor. Ancak, beyin her iki yarımküresi tümüyle aynı işlevleri eşit bir işbölümü yaparak gerçekleştiriyor. Beyin yarımkürelerinin işlev

bakımından simetrik olmayan bir özelliği var. Günümüze değin elde edilmiş bilgiler sağ ve sol beyin yapısının ve yeteneklerinin birbirine benzemediğini kesinlikle ortaya koyuyor. Ayrıca, araştırmalar beyin yarımkürelerinin işlevlerinin simetrik olmamasının, pek çok farklılığın yanında, dili anlama, kullanma ve karmaşık uzaysal ilişkilerle ilgili işleyiş farklılıklarını da kapsadığını gösteriyor. Sol yarımkürenin, beyin mantıksal ve sözel işlevleri gerçekleştiren aynı zamanda da baskın olan; sağ yarımküresininse yaratıcı, duygusal ve uzaysal ilişkilerle ilgilenen ama bastırılmış bölümü olduğu kabul ediliyordu. Ancak, bu farklılıklara ilişkin bulguların kesinliği konusunda değişik görüşler vardı.

Beyin yarımkürelerinin farklılıklarıyla ilgili daha pek çok soru akla geliyor: Bu farklılıklar nelerdir? Bu farklılıklar doğuştan mı var, yoksa yavaş yavaş mı gelişiyor? Başka hayvanlarda da farklılıklar var mı? Bu farklılıklar her insanda aynı mı? Bu farklılıklar ne ifade ediyor?

Farklılıkların ne olduğu yakın zamanlarda kullanılmaya başlanan yeni bir beyin görüntüleme tekniği sayesinde biraz daha açıklık kazandı. Düseldorf Üniversitesi'nden Gereon Fink ve Oxford'daki Radcliffe Hastanesi'nden John Marshall, beyin yarımkürelerinin farkının çalışma biçimlerinin farklılığından ileri geldiğini düşünerek bir araştırma yapmışlardı. Onla-

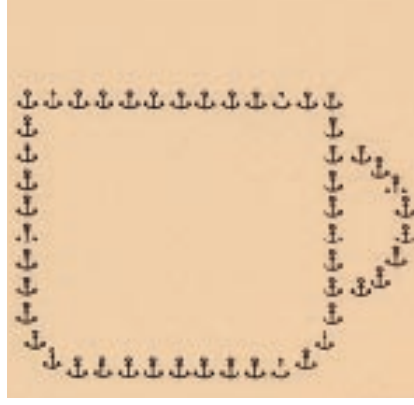


Gereon Fink ve John Marshall'ın ilk çalışmalarında kullandıkları harf kartlarından biri.

ra göre sol beyin ayrıntılarla uğraşüyor. Örneğin, kalabalığın içindeki bir arkadaşın yüzünü tanıma işini sol beyin yapıyor. Sağ beyinse daha geniş, daha genel işlerle ilgileniyor. Nesnelerin uzaydaki yerini belirleme ve konuşmaların duygusal boyutlarını sağlama gibi. Kısacası beyin yarımküreleri arasında derli toplu, birbirini tamamlayıcı bir işbölümü olduğunu düşünüyorlar. Bu işbölümü içinde sağ beyin geniş bir açıyla düşünürken, sol beyin ayrıntılara odaklanıyor.

Gereon Fink ve John Marshall, Londra Nöroloji Enstitüsü'nün görüntüleme laboratuvarıyla işbirliği yaparak bir grup insan üzerinde bazı deneyler yaptılar. Bu deneyleri yaparken özel bir radyoaktif maddeyi damardan vererek, onun yardımıyla beyin etkin hale geçen bölgelerini gözlediler. Deney sırasında kullanmak üzere özel kartlar oluşturdular. Bu kartların üzerinde küçük puntıyla yazılmış harflerden oluşan başka bir harf daha büyük bir boyda yazılıydı. Bu kartları gösterdikleri denekler, dikkatlerini küçük boyutlu harfler üzerine topladıklarında sol beyin yarımküresindeki bazı bölgeler etkin hale geçiyordu. Ancak, dikkat büyük boyutlu harfler üzerinde toplandığında sağ yarımküre daha etkin hale geçiyordu. Bu önemli sonuç, bilim dünyasında çok kısa sürede kabul görerek benimsendi.

Kabul gören bir başka çalışma da 1960'larda yapılmıştı. Hatta bu çalışma, sahibi Roger Sperry'ye Nobel Ödülü bile kazandırmıştı. Çalışma, beyin yarımküreleri arasındaki bağlantıyı sağlayan *Corpus callosum*'un tedavi amacıyla kesildiği epilepsi hastaları üzerinde yapılmıştı. Bu hastalardan bazı ev eşyalarının görüntülerini ilişkilendirmeleri istenmişti. Sol beyin bu ilişkilendirmeyi nesnelerin işlevine, sağ beyinse görüntülerine göre yapıyordu. Çalışmadan elde edilen bulgular, sol yarımkürenin mantıksal sınıflandırmalarla, sağ yarımkürenin zihinde canlandırma ve uzaysal ilişkileri farkında olmayla ilgili olduğu görüşünü destekliyordu. Ancak, son zamanlarda kullanılan görüntüleme teknikleri sayesinde beyin her iki yarısının da bu işlevlerde rolü olduğuna ilişkin bulgular elde edilmeye başlandı. İşte bu bulgular beyin yarımkürelerinin farklılığının işleyiş biçimleriyle ilişkili



Gereon Fink ve John Marshall'ın ilk yaptıkları çalışmayı tekrarlarırken kullandıkları kartlar. Bu kartlarda öncekilerden farklı olarak harf yerine nesne görüntüleri kullandılar.



olabileceği görüşünü güçlendirmeye başladı. Örneğin, görüntüler beyin her iki yarısının da dille ilgili işlevi olduğunu gösteriyordu. Sol yarımküre konuşmanın dilbilgisi ve sözcük üretimi gibi yönleriyle; sağ yarımküre ses perdesi ve vurguyla ilgiliydi. Aynı şekilde, sağ yarımküre genel anlamda uzayla ilgiliydi; ancak, sol yarımküre de belirli yerlerdeki nesneler düşünüldüğünde etkin hale geçiyordu.

Birkaç yıl önce yapılan bir araştırma da şempanze ve babunların beyin yarımkürelerinin farklı işlevlere sahip olduğu yönünde bulgular ortaya koydu. Bu bulgular da beyin yarımküreleri arasındaki işbölümünün insanlardan daha önceden beri var olduğu anlamına geliyordu. Bundan sonra iş, beyin bu iki ayrı işleyiş biçimini nasıl olup da düzenlediğini ya da denetlediğini bulmaya geldi. Güney California Üniversitesi'nden psikolog Joseph Hellige başta olmak üzere pek çok bilim adamı, sinir hücrelerinin yapılanma biçiminde bir farklılık olabileceğini düşünüyorlar. Buna göre, sol yarımkürenin kabuğundaki sinir hücreleri birbirleriyle daha seyrek ve daha kısa mesafeli bağlantılar içindeyken, sağ yarımküredeki daha geniş çaplı ve sık bir yapılanma gösteriyorlar. Bugün kabul görmekte olan bu bulgular yine de yarımkürelerin farklılığının tek nedeni olarak görülüyor. Ancak, tıpkı Fink ve Marshall'ın kiler gibi yarımkürelerin işleyişinin "daha üst" kabuk bölgelerinin denetiminde olduğu düşüncesini bu bulgular da destekliyor.

Beynin bu hiyerarşik işleyişine ilişkin bir başka bulgu da görsel algıyla ilgili. Görsel algılama sırasında, gözde ağtabakaya (retina) bir görüntü

düştüğünde, beyin bunu alan "daha alt" bölgeleri, bu hiyerarşiyi izleyerek uyarı gönderiyor. Bu uyarılar, "daha üst" bölgeler tarafından anlamlı görüntülere çevriliyor. Dikkate ilişkin üst düzeydeki bölgeler, daha alt düzeydeki duyuşal bölgelere neye dikkat etmeleri gerektiğini de söylüyor.

Gereon Fink, manyetoensefalografisi sistemi kullanarak bunu araştırmayı planlıyor. Etkin hale geçen sinir hücrelerinin yarattığı küçük manyetik alanları kaydederek, beyinde gerçekleşen olayların zamanlamasını doğru olarak saptamak. Böylece, üst düzeydeki bölgelerin alt düzeydeki bölgeleri etkileyip etkilemediğini gösterebilecek.

Bilim adamlarının zaman zaman kendi araştırmalarının tam tersi bulgular elde ettiklerinden söz etmiştik. Bu durum Marshall ve arkadaşlarının da başına geldi ve daha önce harflerle gerçekleştirdikleri deneyi bu kez de nesnelerin görüntüleriyle yaptılar. Doğal olarak aynı sonuçları elde edeceklerini umuyorlardı, ancak tam tersi oldu ve sağ yarımküre ayrıntılarla uğraşırken etkin hale geçti, sol yarımküre de daha genel, daha bütüne dönük işlerde etkinleşti. Göz hareketlerinin bu değişik sonucun açıklaması olabileceğini düşünen Fink ve Marshall, duruma yanıt aramaya başladılar. Fink, durumun nedeninin şekillerin büyüklük farkından ileri gelmiş olabileceğini de düşünüyor. Ne var ki henüz daha kesin bir sonuç çıkarmak için erken görünüyor.

Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Ayşegül Fırsıoğlu
Y. Doç. Dr., ODTÜ Psikoloji Bölümü

Kaynaklar
McCrone, J., "Left brain Right brain", *New Scientist*, 3 Temmuz 1999.
Springer, S. P., Deutsch, G., *Left Brain Right Brain, Perspectives from Cognitive Neuroscience*, 1998.

Elektrik Üreten Değirmenler Rüzgâr Santralleri



Ünlü roman kahramanı Don Kışot'un dev sanıp saldırdığı yel değirmenleri, buhar gücüyle ya da benzinle çalışan araçların kullanılmaya başlamasıyla modası geçmiş, günlük yaşamdan silinip gitmişti. Ancak bu rüzgâr enerjisinden vazgeçildiği anlamına gelmiyordu. Kömür ya da petrol gibi fosil yakıtların yol açtığı kirlenme ve kaynaklarının sınırlı oluşu çeşitli enerji kaynaklarını yeni seçenekler haline getirdi. Nitekim yenilenebilir ve temiz enerji dendiğinde akla gelen rüzgâr enerjisi de bu yeni seçenekler arasında yer alıyor.

RÜZGÂR, insanoğlunun yaşamını yüzyıllardır etkiliyor. Rüzgâra gem vurma, onu yararlı bir enerjiye dönüştürme çabalarıysa yüzyıllardır çeşitli biçimlerde gerçekleştiriliyor. Rüzgârın, insana yararlı bir işte kullanılması denince akla ilk gelen yel değirmenleri oluyor ister istemez. Esen yelin etkisiyle dönen kanatlarıyla buğdayı, çavdarı, arpayı öğüten değirmenleri kim unutabilir ki?

Bunlar özellikle 12. yüzyıldan 19. yüzyılın başına değin Avrupa'da yaygın şekilde kullanıldı.

Günümüzde artık çevremizde yel değirmenlerine rastlamıyoruz sıklıkla. Rastladıklarımız kırsal alanlarda kalmış, çoğu da turistik amaçlı kullanılan yel değirmenleri. Bir zamanlar yaygın olarak kullanılan düşey çarklı yel değirmenlerinde kanatlar, yatay bir milin çevresine yerleştirilir ve hareket genellikle aħşap bir dişli donanımı saye-

sinde iletilirdi. Çarkı oluşturan kanatlar milin üzerine kendilerine çarpan rüzgârın biri mil eksenine dik, diğeri paralel iki kuvvet bileşeni olacak biçimde belli bir açı, sözgelimi mil eksenine dik olan düzlemle 5-15 derece verilerek ya da uçak pervanelerinde olduğu gibi uca doğru hafifçe burularak yerleştirilirdi. Bu iki kuvvet bileşeninden çark düzlemi üzerinde oluşan mile dik kuvvet dönme hareketini gerçekleştirir.

Rüzgâr enerjisi insanın yararlandığı ilk enerjilerden biri olmuştur. Belki de ilk kullanılışı harman yerinde buğdayı samandan ayırmak şeklindeydi. Bu enerjiden yararlanmada karşılaşılan en büyük güçlük rüzgârın yön ve şiddetinin çok değişken düzensiz olmasından kaynaklanır. Yine de bu enerji çok sayıda Avrupa ülkesinde ve ABD'de kapsamlı araştırma konuları şeklinde gündeme girmektedir.

Rüzgâr enerjisi dolaylı olarak güneş enerjisinden kaynaklanır. Böyle olduğu için de güneş enerjisinin özelliklerini taşır: tükenmez, yayınlık ve kesikli bir enerji türüdür. Kullanımının avantajları olduğu gibi sakıncalı yanları da vardır. Çok fazla yer işgal eder ve gürültülüdür. Buna karşılık ısıl ya da kimyasal kirlilik yaratmaz.

Rüzgâr motoru genel olarak çok az biçim değiştirmiştir. Bir direğin tepesine yerleştirilen ve rüzgârla çalışan pervane ya da rotor, dişlilerden oluşan hız yükseltici ve düşürücü bir sistemi harekete geçirir. Üretilen enerji su pompalama gibi işlerde doğrudan kullanılabilir ya da aerogeneratör denilen elektrik üreteçlerinde elektrik enerjisine dönüştürülür.

En verimli ve en çok kullanılan rüzgâr motorları yatay eksenli olanlardır. Çapı 1 m-75 m arasında değişen rotor, sayısı birle üç arası değişen "pala"larla donatılmıştır. Rüzgâr doğrultusunda yönlenmesini bir rüzgârgülü'nün kumanda ettiği bir servomekanizma sağlar. Aerogeneratörlerin gücü 100 W ile birkaç MW arasında değişir.

Rüzgâr enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren sistem, çevredeki engellerin rüzgârı kesemeyeceği yükseklikte bir kule, bunun üzerine yerleştirilmiş gövde ve gövdeye bağlı rotordan oluşur. Kulenin yüksek olması, ayrıca yeryüzüne yakın rüzgâr profilinin yüksek



hızdaki kısmını kullanmaya yarar. Rüzgârın kinetik enerjisi rotorda mekanik işe çevrilir. Rotor milinin devir hareketi hızlandırılarak, gövdedeki jeneratöre aktarılır. Gövde içinde çeşitli kontrol düzenleri de bulunur. Elektrik üretimine yarayan bu makine rüzgâr jeneratörü (aerogeneratör) adıyla anılır.

Rüzgâr enerjisi her zaman elektrik üretmek amacıyla kullanılmaz. Kimi zaman su pompalama örneğinde olduğu gibi doğrudan da kullanılabilir. Dağıtım şebekesiyle bağlantılı olarak ya da olmaksızın elektrik üretiminde de kullanılan rüzgâr enerjisi konusunda ABD ve bazı Avrupa ülkelerinde büyük programlar yürütülmektedir.



dünya çapında kullanılan rüzgâr enerjisi, enerji gereksiniminin yalnızca % 1'ini karşılamaktadır. Bununla birlikte hızla artan kapasitesiyle rüzgârdan elde edilecek enerji yakın gelecekte enerji gereksinimini karşılayacak ciddi bir kaynak halini alabilir.

Günümüzde rüzgâr santralleri karalarda olduğu kadar denizlerde de kurulmaktadır. Karadan denize

geçiş ilk uygulamalarla teknik alanda başarılmış ve ticari uygulamaları da gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte daha gelişkin sistemler için AR-GE çalışmaları sürmektedir.

Deniz üstü rüzgâr enerjisi ile ilgili ilk çalışmalar 1970'li yılların so-

nuna doğru Danimarka, Hollanda, İsveç, İngiltere ve ABD'de başlamıştır. 1980'li yılların başında bu çalışmalar uluslararası Enerji Ajansı (IEA) bünyesinde yürütülmüştür. İlk deniz üstü "rüzgâr çiftliği" Danimarka'da Loland adası yanında kurulan Vindeby rüzgâr çiftliği idi. Bu çiftlikte 5 MW'lık enerji üretilebiliyordu. 1991 yılı ortalarında işletmeye açılan çiftlik, Danimarka Enerji Bakanlığının 100 MW'lık projesinin bir bölümünü oluşturuyordu.

Avrupa'da 1995-1997 yılları arasında kapasitesi 12 MW olan rüzgâr santralleri kuruldu. Bu santrallerin kapasitesi artırılmaya çalışılıyor. Sözgelimi İngiltere'de deniz üstü tesisler için 50-120 metre rotor çapı olan türbinler tasarlanmıştır. İngiltere'nin doğu kıyısında, Inner Dowsing adı verilen bölgede karaya 5 km uzaklıkta yapılması planlanan bu santralda hedef 1.4 MW gücünde 9 türbin kurup 12.6 MW enerji üretmektir.

1998 yılında rüzgâr enerjisi üretimindeki artışın birincisi 790 MW'la Almanya oldu. Böylece Almanya rüzgâr enerjisi kapasitesini 2875 MW'a çıkarmış oldu. Bu miktar 1980'li yıllarda dünyada rüzgâr enerjisi kapasitesinde birinciliği elinde tutan ABD'nin iki misli anlamına geliyor. Benzer bir artışı yaşayan ülkelerden bir diğeri de Danimarka. Danimarka, tesislerine geçtiğimiz yıl 235 MW güç ekleyerek toplam rüzgâr enerjisi kapasitesini 1350 MW'a çıkardı. Bu artışla birlikte ülkenin enerji gereksiniminin % 8'ini rüzgâr enerjisi yoluyla

Dünyada Rüzgâr Enerjisi Kullanımı

1990'larda rüzgâr enerjisi dünyanın en hızlı gelişen enerji kolu oldu. 1990 yılında dünyada kurulu rüzgâr gücü 2160 MW iken, bu değer 1997 sonunda 7500 MW'ı aşmıştır. Bu rakamlar içinde Avrupa'nın kurulu rüzgâr enerjisi kapasitesi 4425 MW olmuştur. Çevreci politikaların da etkin hale gelmesiyle 1998 yılında dünya genelinde kullanılan rüzgâr enerjisine 2100 MW'lık yeni bir kapasite eklenmiştir. Bu bir rekordu; fakat yeni bir rekor olmasının yanı sıra bir önceki seneden % 35 daha fazla rüzgâr enerjisi kapasitesi demekti. Bugün tüm dünyada rüzgâr enerjisi kapasitesi Aralık 1997'den bu yana % 26 artarak 9600 MW'a ulaşmıştır. Yine de yaşanan bütün gelişmelere karşın



karşılabilir bir konuma geldi. Danimarka, rüzgâr enerjisindeki deneyimini teknoloji üretimi için de kullanıyor. Kendi enerji gereksiniminin % 8'ini rüzgâr yoluyla karşıladığı gibi dünyada rüzgâr jeneratörleri üretiminin de aslan payını elinde tutuyor. Sözgelimi 1998 yılında dünyada üretilen ve çeşitli ülkelere yerleştirilen jeneratörlerin yarısından çoğu Danimarka'da üretilmiştir.

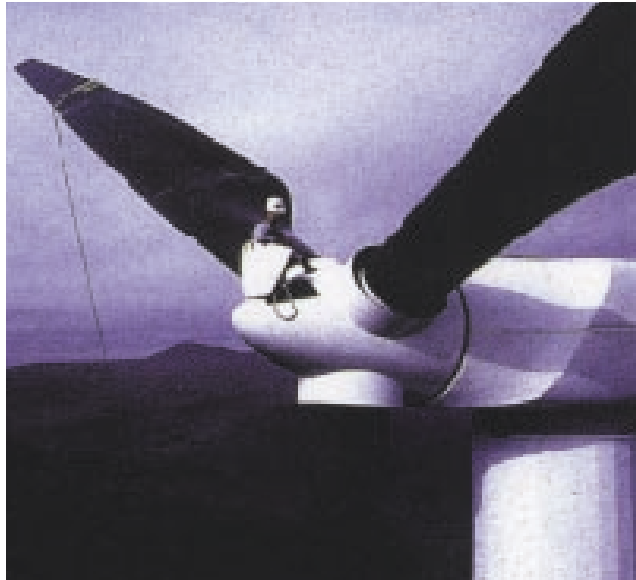
Avrupa birliği günümüzde yenilenebilir kaynakların geliştirilmesine yönelik Thermie ve Joule adlı iki program yürütüyor. Bu programların sonucu olarak 2005 yılında Avrupa'da kurulu rüzgâr gücünün 12 000 MW'a ulaşması hedeflenmiştir. Şimdi bu hedefin aşılması bekleniyor. Bu rüzgâr santrallerinin bir bölümünün deniz üzerinde kurulması düşünülmektedir. Sözgelimi Danimarka, gelecek 30 yılda deniz üstü rüzgâr santrallerinin kurulu gücünü 4000 MW'ın üzerine çıkarmayı hedeflemektedir. Danimarka 2005 yılında deniz üstünde 500 türbin kurmayı deniz üstü kurulu gücünü 4000 MW'ın üzerine çıkarmayı hedeflemektedir.

Petrol, kömür gibi fosil yakıtların gittikçe azalması, ayrıca bunların doğal olarak kirliliğe yol açması rüzgâr enerjisi gibi alternatif kaynakların giderek daha çok öne çıkmasına neden oluyor. Bu güçten yararlanan ülkeler yalnızca gelişmiş ülkeler değil. Gelişmekte olan ülkeler de bu kaynağın farkında ve bu alanda çalışmalar yapıyorlar. Üçüncü dünya ülkeleri arasında Hindistan rüzgâr enerjisi alanında ki çalışmalarıyla başı çekiyor. Hindistan'ın kullandığı rüzgâr kaynaklı elektrik enerjisi genel gereksinimin %1'inden azını karşılasa da, 900 MW'lık kapasitesiyle oldukça önemli bir rakam.

Bir enerji şebekesinin güvenilir şekilde beslenmesinde en önemli ilke rüzgâr hızının yüksek olduğu yörelerde büyük rüzgâr türbinleri kurarak, gerekli gücü en ekonomik biçimde elde etmektir. Bu nedenle bazı bilim adamları, deniz rüzgârı enerjisi kümelerini savunmaktadır. Bu öneriye göre kıyı sularında denizden esen



bütün rüzgârları alacak rüzgâr türbini kümeleri kurmak gereklidir. Yapılan hesaplar 1 MW'lık 400 türbin alacak 100 metre karelik bir deniz alanının, 420 000 kişilik bir kentin elektrik gereksinimini karşılayabileceğini göstermektedir. Ne var ki bu alanda rüzgârın esmediği günler için enerji depolama sorunu vardır. Sorun için en iyi çözüm olarak suyun büyük çapta elektrolizi önerilmiştir. Suyun elektrolizi yoluyla elde edilen hidrojen depolanabilir ve enerji kaynağı olarak kullanılabilir. Bu yolla elde edilecek enerjiye denizden karaya enerjinin iletecek kablolar yerine, gemilerle taşınmaya gereksinimi vardır. Elektroliz gerek karada gerekse denizde kullanılan rüzgâr türbinlerinin enerjisi kesikli üretmesinden kaynaklanan depolama sorununa getirilen çözümlerden yalnızca biridir. Enerji fazlasını akümülatörlerde depolamak doldurmak ya da ana şebekeyi rüzgâr estiği süreçte beslemek diğer yollardır.



Türkiye'de Rüzgâr Enerjisi Kullanımı

Gelişmiş ülkelerde kişi başına düşen yıllık enerji tüketimi 6000 ile 7000 kWh olarak değişiyor. Türkiye'de bu rakam, yaklaşık 1700 kWh/yıl'dır. Bu enerjinin daha da artırılması ve artan gereksinimi karşılayabilecek düzeye gelmesi için Türkiye'nin yenilenebilir enerjiler konusuna ilgi göstermesi kaçınılmazdır.

Türkiye'nin rüzgâr enerjisiyle ilgileneceği başlaması büyük ölçüde 1990'lı yılların ortalarına rastlar. Türkiye'nin bir enerji darboğazına gireceği, bunun için de yenilenebilir enerji kaynaklarına gereksinimi olacağı düşüncesiyle birlikte rüzgâr jeneratörlerinin devreye girmesine yönelik çalışmalara başlandı.

Rüzgâr enerjisinin diğer enerji kaynaklarına göre daha avantajlı olması, son yıllarda EİE idaresinin ve birçok özel sektör kuruluşunun yapmış olduğu ölçüm çalışmaları ile ortaya çıkan yararlanma potansiyelinden anlaşılmaktadır. Bu durum ve rüzgâr enerjisi konusunda teknolojik gelişmeler Türkiye'de de rüzgâr enerjisinden yararlanmaya yönelik ortamı hazırlamıştır. Bunun sonucu olarak birçok özel kuruluşu çeşitli rüzgâr potansiyeli belirleme ve olabilirlik çalışmaları yaparak rüzgâr santrali kurup işletmek için enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığına başvurmuştur.

Bugün Türkiye'de hâlen işlemekte olan ilk rüzgâr çiftliği 1998 yılının Şubat ayında Çeşme ilçesine bağlı Germiyan köyünde kuruldu. Herbiri 500 kW olan üç türbini bulunan bu santrale daha sonra bir ikincisi eklendi.

Bilinmesi Gerekenler

Rüzgâr enerjisi bakımından denizler karalardan daha elverişlidir. Rüzgâr santrallerinin kurulacağı yerlerdeki ortalama rüzgâr ve saatlik rüzgâr hızlarına ilişkin bilgiler genellikle



Petrol, kömür gibi fosil yakıtların gittikçe azalması ve çevre kirliliğine neden olması rüzgâr enerjisini yeniden gündeme getirdi.

meteoroloji istasyonlarında bulunur. Planlama aşamasında rüzgâr atlasları ilk başvuru kaynakları olmaktadır. Rüzgâr atlası, yer yüzeyinden 10 m yükseklikte yer yüzeyinde ölçülmüş rüzgâr hızı ve yönüne ilişkin yeterli süre ve sayıdaki meteoroloji istatistiklerinin özel bilgisayar programları yardımıyla değerlendirilmesi sonucunda elde edilen istatistiklerdir. Ancak rüzgâr santrallerinin kurulması için rüzgâr atlasları yeterli değildir. Santrallerin kurulacağı yerin seçiminde başka bazı özel çalışmalara da gerek duyulmaktadır. Yer seçimi konusunda çevrenin doğal yapısı yol gösterici olabilir. Sözgelimi, seçilen yerde ağaç ve çalılar varsa bunlar öngörülen baskın rüzgâr yönü hakkında belli ipuçları verir. Bir diğer göstergeyse ise rüzgâr erozyonudur. Rüzgârın zaman içinde oluşturduğu aşınma önemli veriler sağlayabilir.

Rüzgâr santrallerinin kurulacağı yerlerde yerel rüzgâr potansiyelini daha güvenilir şekilde belirlemek için herhangi bir ölçüm sistemi kurmadan önce meteorolojik ve topografik inceleme sonucunda rüzgâr potansiyelinin yüksek olabileceği beklenen yerlerde belli ölçüler dikkate alınırsa daha başarılı olunacaktır. Bu ölçüler arasında sürekli rüzgâr alan, yağışlı ve uzun vadiler, şiddetli jeostrofik rüzgâr alanlarındaki yüksek, engebesiz tepe ve platolar ve şiddetli rüzgâr alan kıyı şeritleri yer alır.

Rüzgârdan ne kadar elektrik elde edileceği tümüyle santralin kurulacağı yere bağlıdır. 1 MW kurulu güçteki bir santral, yıl boyu kesintisiz ve yeterli rüzgâr alabilirse, 8760 MWh enerji üretecektir. Gerçekte üretebileceği ise bunun çok altında, sözgelimi % 25'i kadardır. Bu orana ortalama

kapasite faktörü denir. Ortalama kapasite faktörü Türkiye'de de olduğu gibi % 30 dolayındadır. Yeri iyi seçilmiş ve özenle kurulmuş bir rüzgâr santralında 600 kW'lık bir türbin yaklaşık 1000-1500 ailenin enerjisini üretebilir. Ancak bu sayı santralin yerine ya da ailelerin kullandığı enerji miktarına göre değişebilir.

Rüzgâr enerjisi üreten jeneratörlerin maliyetleri de giderek düşmektedir. Sözgelimi 1981 yılında karada kurulan bir rüzgâr türbininde, birim kurulu güç maliyeti 4000 \$/kW iken günümüzde bu rakam 900 \$/Kw'a düşmüştür.

Rüzgâr santrallerinin bazı dezavantajları olduğu ileri sürülüyor. Ancak bunların çok da büyük sorunlar olmadığı görülmektedir. Sözgelimi bir rüzgâr santrali diğer enerji santrallerinden çok daha fazla yer kaplayabilir. Bununla birlikte 20 türbinden oluşan bir rüzgâr santrali yaklaşık 1 kilometrekare alana kurulabilir. Bu alanın yaklaşık olarak yalnızca



%1- 1.5'lük kısmı türbinlerin oturacağı alandır. Türbinlerin bu kadar az yer tuttıkları halde geniş bir alana yayılmaları birbirlerinin rüzgârlarını engellemek içindir. Türbinlerin oturduğu alanların dışında kalan rüzgârı engelleyecek yapılar kurulmadığı sürece tarımsal alan ya da hayvancılık alanı olarak kullanılabilir. Rüzgâr santralleri için ileri sürülen gürültü kirliliğinin de çok yüksek miktarda olmadığı bilinmektedir. Aerodinamik gürültü hava içinde dönen kanatların hızına bağlı olarak artar. Gürültü etkisi, topografik ve yerleşim bölgelerinin yakınındaki yerlere özen gösterilerek yerleştirilmesi sonucu azaltılabilir. Rüzgâr santrali içindeki ses geliştirilmiş türbinlerin bulunduğu ortamda 80 dB'dir. Bu sayı fısıltılı konuşmada 30 dB, trafikte 80-90 dB arası, bir rock konserinde de 120 dB'dir. Rüzgâr santralleri ile yerleşim birimleri ve konutlar arasındaki mesafenin 500 m'den az olmamalıdır. Bu uzaklık doğal gürültü koruması sağlamaktadır. 500-600 kW'lık bir rüzgâr türbininden 200 m uzaklıktaysa gürültü düzeyi yaklaşık 45 dB'e düşer.

Rüzgâr enerjisinden yararlanma ve rüzgâr jeneratörleri kurma düşüncesi dünyada gittikçe yayılıyor. Yalnızca gelişmiş ülkelerin değil, üçüncü dünya ülkelerinin de artık sıcak baktığı bir kaynak rüzgâr enerjisi. Dünya çapında da geleceğe yönelik rüzgâr enerjisi santrali projelerinin gittikçe arttığı bir gerçek. Temiz bir enerji düşünüldüğünde, yenilenebilir olması istendiğinde akla gelen rüzgâr enerjisi, gelecekte de varlığını sürdürecektir gibi görünüyor. Ülkelerin enerji gereksiniminin önemli miktarını yenilenebilir enerjilerin karşıladığı günler gelirse şaşırmayalım. Çünkü rüzgâr, projeleri alıp götürmüyor, aksine bir kez daha insanlığın hizmetine, hem de eskisinden çok daha etkili bir biçimde giriyor.

Gökhan Tok

Kaynaklar
Karadeli, S., Rüzgâr Enerjisi, Temiz Enerji Vakfı, 1999
Jamieson, P., Quarton, D., Technology Development for Offshore Wind, Renewable Energy World, May, 1999
Flavin, C., A Force to be Reckoned With, Renewable Energy World, March, 1999
Hamm, H., Koydl, N. J., Strommarkt im Wandel, Natur & Kosmos, Juli, 1999
Ültanır, M. Ö., Denizde Kurulan Rüzgâr Santralleri, Uzman Enerji, Eylül, 1998
Rüzgâr Santralleri ve Türkiye, Uzman Enerji, Eylül, 1998



Karada ve Denizde... Hoverkraft

Hem karada hem denizde gidebilen bir araç düşüncesi oldukça eski; ama bunun gerçekleştirilmesi yeni - dir. Orjinal olarak "Hovercraft" olarak adlandırılan bu teknelerin tasarlanması ve gerçekleştirilmesi yirminci yüzyılın ortalarında olmuştur. Kullanılmaya başladığı ilk yıllarda büyük ilgi gören fakat beklentileri yeter - ince karşılayamadığı için bir süredir bir yana bırakılan hoverkraftlar, yeni teknolojilerle ve ortaya çıkan yeni kullanım alanlarıyla şimdi yeniden gündemdeler. Bu seferki gelişeriyse görkemli olacağı benziyor.

Yirminci yüzyıl, birçok yeniliğin yaşandığı bir çağ oldu. Birçok yeni araç tasarlandı ve yüzyıllardır bilinenler geliştirildi. Fakat bunlardan bazıları gerek işlevleri gerekse tasarımları yönünden diğerlerinden çok daha ilginç oldu. İşte bu ilginç araçlardan biri de hoverkraftlardır. Bir "hava yastığı" üzerinde taşınan bu taşıtlar, hem karada hem de suda yol alabilmelerinden ötürü, diğer taşıtlara göre ayrıcalıklı bir konumdaydı. 1950'li yıllarda kullanılmaya başlayan ilk modeller başlangıçta büyük ilgi uyandırmıştı. Ne var ki bunların beklentilere aslında yeteri kadar yanıt veremedikleri kısa sürede anlaşıldı. Kullanışlıları kolay değildi. Yine de üzerinde durulması gereken araçlardı bunlar.

Hoverkraft, araç ile zemin arasındaki havada dış havaya göre oluşturulan farklı basıncın (hava yastığı) taşıma etkisine dayalı hareket eden, karada ve denizde de gidebilen bir taşıttır. Bazı hava yastıklı araçlar, basınç farkı-

nı ancak ileri doğru hareket ederken; diğerleri basınç farkını ileriye doğru harekete bağlı olmadan da oluşturabilirler.

İngiliz Sir Thornycraft, hava yastıklı araçların ilk tasarımcılarından biri olarak kabul edilir. Thornycraft, 1870'lerde gövde bölümü basınç odası biçiminde (gerçekte tabanı açık boş bir kutu) olan bir teknenin bu bölmesine hava pompalandığında, teknenin suyun üzerinde yükseleceğini ve sürünme azalacağı için hızlı hareket edebileceğini ileri sürdü. Bu düşüncesini geliştirdiği modeller üzerinde denedi ve 1877'de bunların patentini aldı. Aldı ama, Thornycraft, oluşturulan hava yastığının teknenin altından sızarak dışarı kaçması sorununu çözemedi. Bu





sorun nedeniyle uzun süre istenilen nitelikte hoverkraftlar geliştirilemedi.

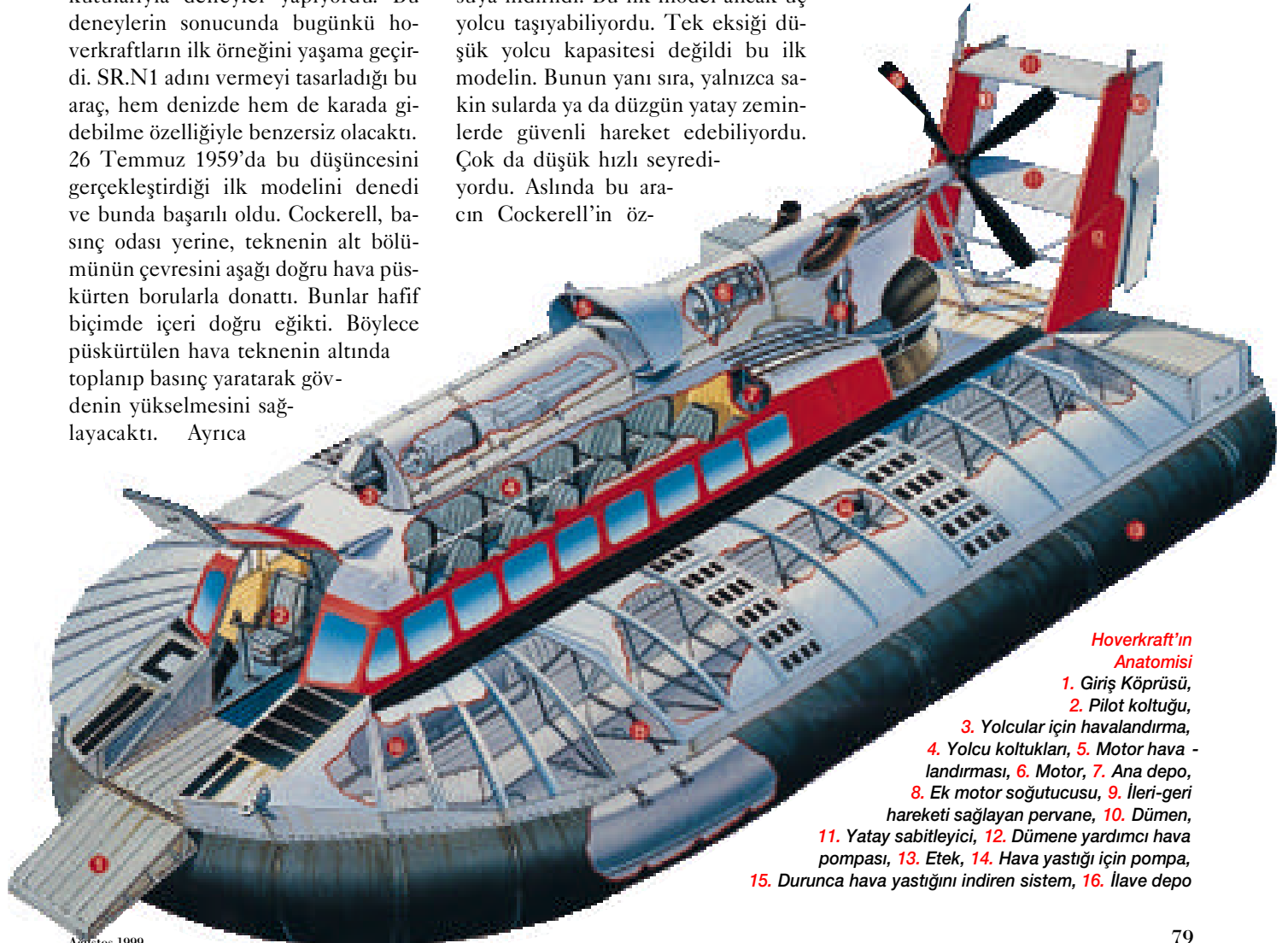
1950'lerde İngiliz mucit Christopher Cockerell bu sorunu aştı. Cockerell, düşündüğü araç için karısının saç kurutma makinesiyle ve teneke kahve kutularıyla deneyler yapıyordu. Bu deneylerin sonucunda bugünkü hoverkraftların ilk örneğini yaşama geçirdi. SR.N1 adını vermeyi tasarladığı bu araç, hem denizde hem de karada gidebilme özelliğiyle benzersiz olacaktı. 26 Temmuz 1959'da bu düşüncesini gerçekleştirdiği ilk modelini denedi ve bunda başarılı oldu. Cockerell, basınç odası yerine, teknenin alt bölümünün çevresini aşağı doğru hava püskürten borularla donattı. Bunlar hafif biçimde içeri doğru eğikti. Böylece püskürtülen hava teknenin altında toplanıp basınç yaratarak gövdenin yükselmesini sağlayacaktı. Ayrıca

güçlü hava jetleri teknenin alt bölümünü çevreleyen bir perde oluşturacak, bu perde içerideki hava yastığının dışarı kaçmasını engelleyecekti.

Bu tasarıma göre gerçekleştirilen ilk hoverkraft olan SR.N1, 1959'da suya indirildi. Bu ilk model ancak üç yolcu taşıyabiliyordu. Tek eksiği düşük yolcu kapasitesi değildi bu ilk modelin. Bunun yanı sıra, yalnızca sakin sularda ya da düzgün yatay zeminlerde güvenli hareket edebiliyordu. Çok da düşük hızlı seyrediyordu. Aslında bu aracın Cockerell'in öz-

gün tasarımından farklı bir yanı vardı. İlk düşündüğünün tersine, çevresel hava jetlerinin hava yastığını içeride tutmaya yetmediği anlaşılmıştı. Bu nedenle teknenin çevresinden aşağı doğru kauçuktan yapılmış bir "etek" asılmıştı. Eteğin başlıca üstünlüğü hava yastığını engebeli arazide ya da dalgalı sularda hızla boşalmaktan koruyabilmesiydi.

Hoverkraftların başlıca bölümleri, eteğin yanı sıra, tekne, motor, kaldırma ve itme sistemleridir. Teknenin yapımında kullanılan alüminyum kaplama levhaları, gene alüminyumdan yapılmış çatkiya kaynakla bağlanır. Tekne, kaldırma ve itme sistemlerinin her ikisine de güç sağlayan bir gaz türbin motoruyla hareket eder. Motorun tekneyi kaldırmak için sağladığı güç, aracı itmek için gereken güce oranla daha fazladır. Kaldırma işleminde hava, teknenin altındaki püskürtme borularına yüksek devirli fanlar aracılığıyla itilir. İtme işinde çoğu zaman hoverkrafta uyarlanmış jet motorlarından yararlan-



Hoverkraft'ın Anatomisi

1. Giriş Köprüsü,
2. Pilot koltuğu,
3. Yolcular için havalandırma,
4. Yolcu koltukları, 5. Motor hava - landırması, 6. Motor, 7. Ana depo,
8. Ek motor soğutucusu, 9. İleri-geri hareketi sağlayan pervane, 10. Dömen,
11. Yatay sabitleyici, 12. Dömene yardımcı hava pompası, 13. Etek, 14. Hava yastığı için pompa,
15. Durunca hava yastığını indiren sistem, 16. İlave depo



Hoverkraftların hem karada hem de denizde gidebilmesi onlara diğer taşıtlara göre belli bir üstünlük sağlıyor. Bu üstünlükleri nedeniyle ordularda da kullanılan hoverkraftlar özellikle amfibik görevlerde tercih ediliyor.

nılır. Pervaneler çoğunlukla teknenin kış bölümüne, hareketli çelik kolonlar üzerine yerleştirilir. Pervaneyle birlikte kendi eksenleri etrafında dönebilen kolonlar, tekneye ek bir manevra yeteneği sağlar. Asıl yön denetimiyle aracın arkasındaki kuyruk dümeniyle gerçekleşir. Hava yastığının derinliği genellikle aracın uzunluğunun onda biri olur. Bundan dolayı hoverkraftların kontrolü oldukça zordur. İşte bu yüzden hoverkraftlar karayollarında kullanılamamıştır.

SR.N1'in geliştirilmesinden günümüze değin hoverkraftların etek sistemlerinde önemli değişiklikler gerçekleştirildi. Başlangıçta aracın kenarlarına perde gibi asılan ve kauçuk benzeri malzemeden yapılan etek, hızlı seyir sırasında kara ya da su yüzeyine sürtünerek kısa sürede aşınıyordu. Günümüzdeyse bu etekler, dayanıklı naylon ve plastik malzemeden yapılıyor. Ayrıca bugün, perde biçimindeki eteğin yerini aracın alt çevresini saran kalın bir boru biçimindeki torba etekler almıştır. Hava, torba eteğin içeri bakan bölümündeki bir dizi delikten

püskürtülür ve böylece aracın tabanı ile su ya da yer yüzeyi arasında hava yastığı oluşur. Araç hareket etmiyorken torba eteğin üzerine biner. Torba eteğin alt bölümünde onu sürtünmeden kaynaklanan aşınmaya karşı koruyan ikinci bir etek vardır.

1960'ların başında hızlı hoverkraftlardan denizlerde, çöllerde, ya da buzlarla kaplı bölgelerde yararlanılabileceği düşünülmüştü. Fakat kısa sürede sorunların farkına varıldı: Yetersiz etek tasarımı ve tuzlu suyun etkisiyle kolayca tıkanarak bozulan gaz türbinlerinden kaynaklanan sorunlar önemli güçlükler doğurdu.

Hoverkraftların Gelişimi

Hoverkraft düşüncesi yalnızca İngiliz mucit Cockerell'in zihnini yormuyordu. Bu konuyla ilgilenen başkaları da vardı. 1950'li yıllarda Charles Fletcher, "Glidemobile" adını verdiği hava yastığı üzerinde giden bir taşıt tasarlamıştı. Hava yastığıyla kayarcasına

yolculuk etmenin bir meraklısı daha vardı. Fransız mühendis Jean Bertin bu konudaki tasarımlarını gerçekleştirdi ve bir hoverkraft da o yaptı. N500-02 adını verdiği bu araçla 1960'lı yıllarda su üzerinde saatte 137 kilometreye ulaşabilmişti. Bu bir rekordu. N500-02'nin tek üstün özelliği çok hızlı olması değildi. Bertin'in hoverkraftına bir jumbojete sığacak kadar yolcu binebiliyordu. Bu araçla 400 yolcu, 55 otomobil ve 5 de otobüs taşınabilmekteydi.

ABD'de 60'lı ve 70'li yıllarda çeşitli hoverkraft denemeleri yapıldı. Değişik tasarımlar üretildi. Çeşitlenen bu tasarımlara SES (Surface Effect Ship-Yüzey Etkili Gemi) adı veriliyordu. Bunlar daha çok bir katamaran ile hava yastıklı bir aracın birleşimi gibiydiler. Bu gemilerde hava yastığı katamaranın iki gövdesi arasına yerleştirilmişti. Bu hava yastığı devreye girdiğinde hoverkraft gibi yükselen araç, suyun üzerinde oldukça yükseliyordu. Bu sayede suyun direncini en aza indiren bu taşıt, yüksek hızlara da ulaşabiliyordu. Bu tür SES gemilerinin hoverkraftlara karşı bir zayıf yanı vardı: Karada gidemiyorlardı. Normal gemiler gibi suda yüzyor ve limanları kullanıyorlardı.

SES gemileri ortaya çıktığı dönemde popüler olmuştu. Öyle ki ABD'de SES teknolojisini kullanarak bir filo kurulması tasarlanmıştı. Saatte 180 km hız yapabilecek bu gemiler katamaran olacaktı. Hava yastıklı dev katamaranlardan oluşacak filo, normal bir donanma gibi fırkateynler, hücumbotlar hatta uçakgemileri barındıracaktı. Bu filo için ilk planlanan 8000 tonluk bir torpido gemisiydi. Bu gemi aynı zamanda 4 F-18 avcı uçağı, dik havalanabilen 4 uçak ve 4 de helikopter taşıyabiliyordu. Bu proje kapsamında kısa sürede deneme amaçlı iki gemi yapıldı. Bunlar saatte 174 km hız yapabiliyordu. Fakat proje yürümedi. Denemelerden kısa süre sonra projeden vazgeçildiği açıklandı. Sorun teknik olmaktan çok politiktir. Pentagon bu konudaki politikasını değiştirmiş, klasik gemilere ağırlık vermeye karar vermişti.

60'lı yıllarda hava yastığı tekniğinin hızlı trenlerde de kullanılması denemeleri de yapılıyordu. Fransız Jean Bertin'in "Havatreni" büyük ilgi ve heyecan uyandırdı. İki kişi taşıyabilen bir prototip olan ilk model, 22 Ocak



1969 tarihinde yaptığı denemede saatte 422 km'ye ulaşmayı başardı. Bundan birkaç yıl sonra, Ekim 1973'te 80 yolcu taşıyabilen bir model de saatte 400 km'ye ulaşacaktı. Aracın yol aldığı hat, beton bir hattı. Trenin alt tarafında T şeklinde profili olan bir boşluk bulunuyordu. Bunun ortasında yer alan beton hat, ray görevi görüyor, tren havalandığında bu hattın üzerinde gidiyordu. İçinde yer alan iki pervane havayı emiyor ve trenin altına gönderiyordu. Ekim 1973'te yeni bir deneme yapıldı. Denemede aracın ön motorları dev pervanelerle donatılmıştı. I-80 adı verilen bu modelin motorları neredeyse bir jet motoru kadar güçlüydü. Bu sayede tren yere temas etmeden ve hiç sarsılmadan yol alabiliyordu. Trenin deneme aşamalarında denek olarak yüzlerce yolcu yer aldı. Hava yastığı üzerinde giden bu trenin içinde yazı yazmanın, evde, masa başında otururken yazı yazmaktan farkı yoktu. Trenin deneme aşamasında kullanmak için oldukça uzun bir hat döşenmişti. Bu hat sonra Paris-Orleans hattının temelini oluşturacaktı. Temmuz 1974'de Fransız yönetimi Train a Grande Vitesse (TGV) adını verdiği hızlı tren projesini başlattı. Eylül 1975'de Paris-Lyon hattı işlemeye başladı.

Günümüzde Hoverkraftlar

Hoverkraftlar ilk çıktıklarında büyük ilgi uyandırdılarsa da sonraları, kendilerine yüklenen beklentileri yeterince karşılayamadıkları için ilginçliklerini büyük ölçüde yitirmişlerdi. Kontrolları düşünüldüğü kadar kolay değildi, sık sık arıza yapıyorlardı ve çok gürültülüydüler. Bununla birlikte hoverkraftların bazı kusurlarının giderilmesiyle bu araçlara ilgi yeniden artmaya başladı. Örneğin Almanya'da 1998 yılında, hoverkraftla taşınan araba sayısında bir önceki yıla oranla %32'lik bir artış gözlenmiştir. İngiltere, Fransa gibi hava yastığıyla araçlar üreten ülkelerde de bu rakamlar gün geçtikçe artmaktadır. Deniz taşımacılığında, özellikle de yolcu taşımacılığında hoverkraftların geleceği parlak görünüyor. Hızlı taşımacılığın artık gereksinim haline geldiği günümüzde



Hoverkraftların kullanım alanları giderek çeşitleniyor. Böylece Hoverkraftlar bireysel kullanımdan, büyük çaplı yolcu taşımacılığına değin birçok alanda kendini gösteriyor.

armatörlerin ve iş adamlarının da hoverkraftlara ilgi duymaya başladığını söylemek yanlış olmaz. Bu bağlamda Blohm&Voss şirketi, hoverkraftların ticari yönünü ortaya çıkarmaya yönelik tasarımlar üzerine çalışmalarını sürdüren kuruluşlardan biri. Bu şirket birkaç yıldır 170 ton kapasiteli ve saatte 92 km hız yapabilecek bir model üzerinde çalışıyor. "SES Corsair" adı verilen teknenin üzerinde denemeler hâlâ sürüyor. Şimdiye dek elde edilen sonuçlardan SES Corsair'in beklentilere yanıt verebileceği bir tasarım olduğu görülmektedir. Bu da henüz gelişmekte olan hoverkraftların doğru yolda olduğunu gösteriyor.

Hızlı deniz taşımacılığında üzerinde çalışılan bir başka proje de MEKAT sınıfı tekneler. Bu teknelerin çalışma ilkesi de SES teknolojisine dayanıyor. Bu teknelerde hava yastığı sayesinde gövdenin yalnızca % 20'si su içinde kalıyor, geri kalan % 80'i hava yastığı üzerinde taşıyor. Böylece MEKAT sınıfı gemiler suyun engellemesi azaldığından saatte 110 km'ye kadar çıkabiliyor.

Hoverkraftlar yalnızca deniz taşımacılığıyla uğraşanların ilgisini çekmiyor. Hava yastığı üzerinde yolculuğa en büyük ilgiyi gösterenlerden biri de ordu. Hoverkraftlar, askeri amaçlarla kullanılmak için de oldukça uygun tekneler. Hızlı olmalarının yanı sıra hava yastıkları sayesinde hem denizde hem de karada yol alabilmeleri onlara üstünlük sağlıyor. Böylece amfibik gö-

revlerde kullanılmaya uygunlar. Bunun yanı sıra çıkartma gemilerinden de daha hızlı oldukları için rağbet görüyorlar.

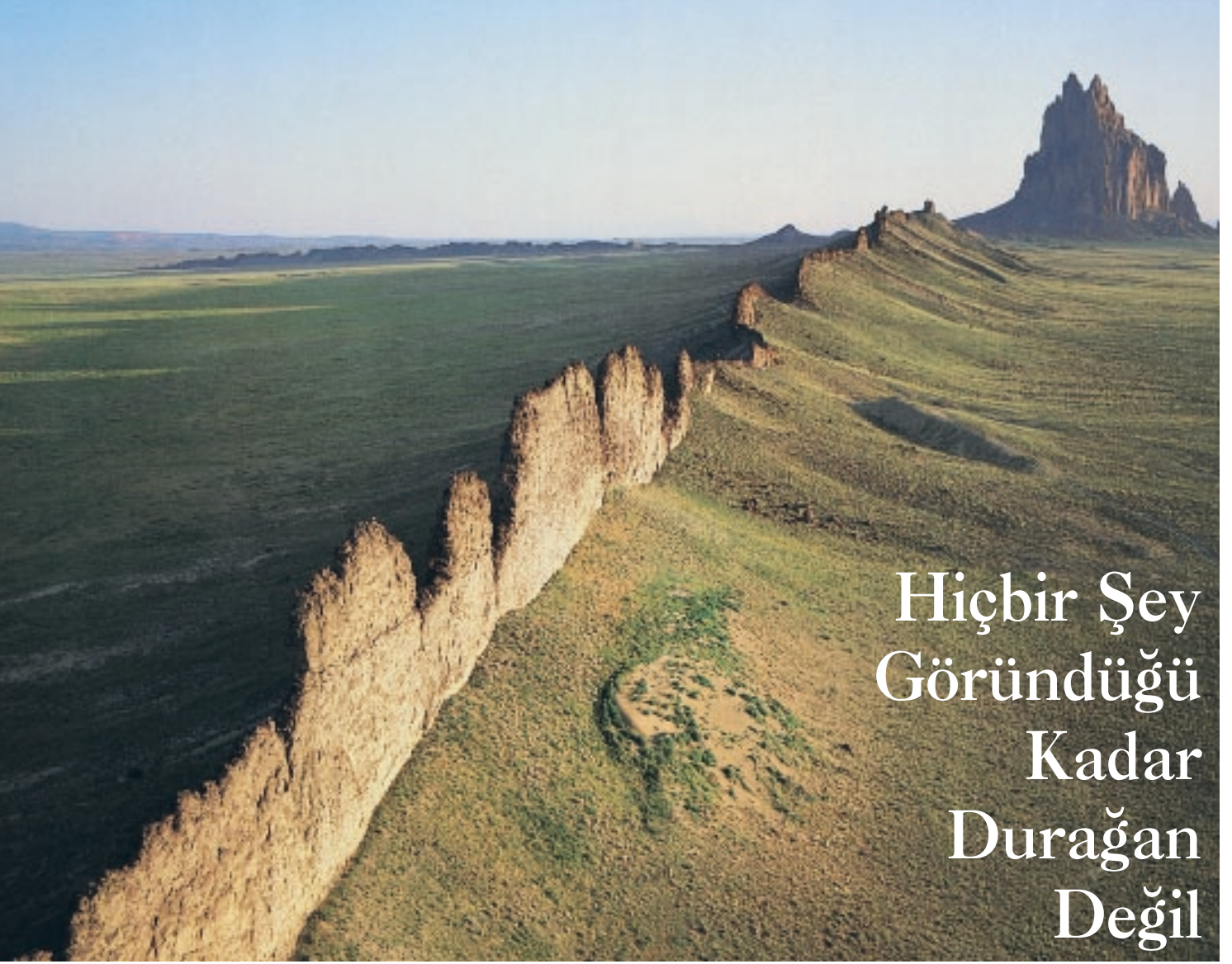
Hoverkraft teknolojisine karşı son yıllarda artan ilgiden Japonya da payını düşeni almış. Japon Mitsui şirketi üç değişik tasarımıyla önde gelen şirketlerden. Tasarladıkları en büyük tekne 1500 yolcu taşıyabilecek ve saatte 80 km hız yapabilecek. 127 metre uzunluğundaki bu hoverkraft, İngiltere'de olan dünyanın en büyük hoverkraftının 2,5 katı büyüklükte. Bu teknenin Japon kentleri arasında sefer yapması düşünülmüş.

1980'li yıllarda hoverkraftlar Türkiye'de de kullanılmaya başladı. "Deniz otobüsü" olarak bilinen bu araçlar, özellikle İstanbul'da şehir hatları vapurlarının yüklerini hafiflettiler. Hızları nedeniyle de halen büyük ilgi görüyorlar.

Hoverkraftların Manş kanalında ilk seferlerini yapmalarından bu yana yaklaşık kırk yıl geçti. Anavatanları İngiltere'de Mayıs 1999'da yapılan bir gösteride kırkın üzerinde değişik hoverkraft tasarımı sergilendi. Teknolojiye ayak uyduran bu teknelerin yenisinden dönüşü konuşuluyor bu günlerde. Belki de duyabilirsek şöyle diyor olacaktık: Dönüşüm muhteşem olacak.

Gökhan Tok

Kaynaklar:
Wisniewski, G., Das Comeback des Hovercraft, PM, Juli 1999
<http://www.hovercraftconcepts.com>
<http://www.users.globalnet.co.uk/~potter.hd1.html>
<http://web.mit.edu/jsandhu/www/portfolio/270/hovercraft.html>



Hiçbir Şey
Göründüğü
Kadar
Durağan
Değil

Kaya Döngüsü

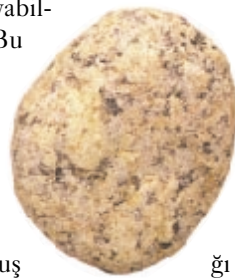
Yerkabuğunu oluşturan kayalar, atmosferle astenosfer arasında sonu gelmez bir döngü içindedir. Bu döngü magmatik, başkalaşım ve tortul kayalar olmak üzere üç ana gruba ayrılan kaya türlerinin birbirine dönüşümü biçiminde gerçekleşir. Yerkabuğunun parçalı ve hareketli doğasıyla, atmosferdeki etkinliğin sağladığı bu dönüşümler; yerkabuğunda bugüne değin binlerce kez yinelenmiş bir madde döngüsüdür aslında.

BİR TAŞ PARÇASI ilk bakışta önemsiz gibi görünür. Oysa dikkatli ve deneyimli bir gözlemci için doğa kurallarının yazılı olduğu bir kitâbe, yer tarihinin kayıtlı olduğu gerçek bir belgedir aslında. Daha çok insan öncesi geçmişe tanıklık eder bu belge; sunduğu ya da değerlendirilmesi gereken zaman ölçeğinin birimiyle milyonlarca yıl içerir. 4,5 milyar yıllık yer tarihinin ancak son dönemlerine tanıklık eden insan soyu için kavranması güç bir zaman ölçeği...

Binlerce metre tortulun denizlerde birikmesini ya da heybetli dağların aşınarak deniz seviyesine kadar alçalmasını sağlayan yerbilimsel süreçleri, kuşkusuz olağan yollarla gözleyemeyiz. Bunlar; ancak yerkabuğundaki izlerine (kayıtlarına) rastlayabildiğimiz doğal süreçlerdir. Bu nedenle pek çok farklı türdeki yer gerecinin, bizim algılayamadığımız uzun bir zamanın buyruğu altında olduğunu söyleyebiliriz. Öyle ki, bize durağan ya da hiç değişmiyormuş

gibi gelen pek çok yerbilimsel oluşum (sözgelimi dağlar, tepeler, göller, kumsallar...) aslında sonu gelmez bir devrimin içindedir. Tıpkı bir duvar saatinin akrebine baktığımız da nasıl onun hareket ettiğini göremezsek, bir derece yatağındaki irice bir andezit çakılına baktığımızda da onun hareketini de göremeyiz. Akrebin hareketini algılamakta zorlanan duyularımız, çakılın içinde bulunduğu süreci algılamaktan çok uzaktır.

Bu andezit çakılının kaynağı pekâlâ birkaç kilometre ötede-



ki bir volkan konisinden yayılan andezit lav akıntısı olabilir. Onu kaynağından koparan ve kilometrelerce ötedeki bu dere yatağına sürükleyen güçse, yerkabuğuna milyarlarca yıldır egemen olan doğal yerbilimsel süreçlerinden başkası değildir. Benzer süreçlerin, sözkonusu çakılı daha küçük parçalara, belki de mineral bileşenlerine ayırıp, bir tortul kayanın bileşimine sokabileceğini de söyleyebiliriz. Hatta bu tortul kayanın farklı pek çok türde kayaya dönüşebileceğinin yanı sıra, yerkabuğundaki buna benzer bir madde dolaşımının kabuğun ilk oluşumundan bugüne değin binlerce kez yinelenmiş olduğunu, bundan sonra sayısız kez yineleneceğini de söyleyebiliriz.

Kuşkusuz yerkabuğundaki herhangi bir madde dolaşımının yalnızca bir kez gerçekleşmesi için geçmesi gereken zaman milyonlarca, belki de yüz milyonlarca yıldır. Yerbilimlerinin uygarlığımıza yaptığı belki de en önemli katkılardan biri, bu çok büyük zaman ölçeğinin ve bununla ilgili olan kıtalar ya da okyanuslar ölçeğindeki madde dolaşımının kavranabilmesini sağlamak olmuştur. Çağdaş yerbiliminin kurucusu sayılan James Hutton, yer hakkındaki gözlem ve değerlendirmelerini 1795'te yayımlanan 'Yerin Teorisi' adlı kitabında bir araya getirmişti. Bugün de benimsenen pek çok temel yerbilim kavramı ve olayı gibi, yerkabuğundaki madde dönüşümünden ve döngüsünden de söz ediyordu bu kitabında. Yerkabuğunu oluşturan üç ana kaya grubunun birbirine dönüşümü Hutton'u öylesine etkilemiş olmalı ki, mekanizmasını anlayamadığı bu olay karşısında "...ne bir başlangıcın izlerini, ne de bir sonun uzak olasılığını bulabiliyorum." demekten kendini alamamıştı. Oysa, bu doğal sürecin na-

Akarsularla denizlere ya da göllere taşınan farklı türde ve boydaki yer gereci buralarda depolanır. Kalınlık arttıkça sıkışan tortul, bünyesindeki suyu ve havayı dışarı atar. Derinlere indikçe pekişen malzeme taşlaşmaya başlar ve zamanla tortul kayalar oluşur.



Kıyılar, tortul kayalar için uygun oluşum ortamlarından biridir. Dalgalar farklı yollarla denize ulaşan yer gereci (kum, çakıl, deniz kabuğu vb) sonu gelmez gelgitlerle sürükler ve aşındırırlar.

sıl gerçekleştiği, Hutton'un ölümünden yaklaşık iki yüzyıl sonra, Levha Tektoniği kuramının ortaya çıkışıyla tam olarak açıklığa kavuşacaktı.

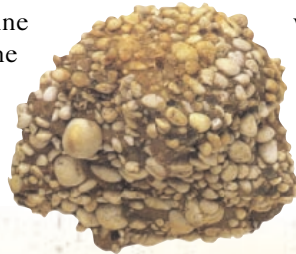
Genel bir yaklaşımla magmatik, metamorfik (başkalaşım) ve sedimenter (tortul) kayaların birbirine dönüşümü biçiminde gerçekleşen bu madde döngüsü, yerkabuğunu oluşturan irili ufaklı "levha"ların, devâsa bir makineyi andıran hareketinin sonuçlarından yalnızca biridir. Kendilerine özgü oluşum biçimi, ortamı, fiziksel ve kimyasal özellikleriyle bu ana kaya türlerinin her biri, atmosferle astenosfer arasında sürekli bir dönüşüm durumundadır.

Birike Birike...

Sözgelimi kalsiyum iyonunun (Ca^{++}) yerkabuğundaki serüveniyle ilgili olarak kurulabilecek bir senaryo, hem kayaların birbirine dönüşümüne hem de yine

yerkabuğundaki madde (element) döngüsüne iyi bir örnek oluşturabilir.

Deniz suyunda ortalama binde 0,41 oranında bulunan kalsiyum iyonu, bazı mikroskobik bitkilerin temel besin kaynağıdır. Bu tür bitkilerle beslenen bir deniz kabuklusuyorsa –bu pekâlâ bir deniz tarağı (Lamellibranchia) olabilir- bu sayede edindiği kalsiyumu, kavrısını (kabuğunu) yapmak için kullanır. Böylece kalsiyum iyonu, karbon ve oksijenle birleşerek kalsiti yani kalsiyum karbonatı oluşturur. Derken günlerden bir gün, kalsitten evinde nice acı tatlı günler geçiren Lamellibranchia ölür; evi de deniz tabanındaki tortula gömülür ya da, dipteki akıntılarla sürüklenerek dalgaların da yardımıyla bir kumsala taşınır. İkinci olasılığı göz önüne alırsak ve elbette bir meraklı tarafından toplanmazsa; dalgaların, kabuğu sonu gelmez gelgitlerle kıyıda yuvarlayacağını, bir süre sonra da kırarak ufalayacağını bekleyebiliriz. Sonra bu kabuk parçalarının kum ve çamura



gömülmesi de güçlü bir olasılık.

Kumsallar kimi zaman uygun birer depolama ortamı oluşturabilirler. Bu durum genellikle binlerce metre tortulun birikebildiği ve çok geniş alanları kaplayan yerteknelerinde (jeosenklinaller) gözlenir. Bu arada yerteknelerinin, yerkabuğunun düşey doğrultudaki hareketleriyle oluştuğunu da söyleyelim. Aşağı ya da yukarı yönde gerçekleşebilen bu hareketlerin yılda yalnızca birkaç milimetre olduğu da göz önüne alınacak olursa, Akdeniz ya da Karadeniz gibi birikinti alanlarının ve buralardaki yerteknelerinin de milyonlarca yılda oluştuğunu söyleyebiliriz.

Sözü fazla uzatmadan kalsiyum iyonunun serüvenine dönelim. İşte böyle bir alanda zamanla derinleşen yerteknesi, denizin de yavaş yavaş karaya doğru ilerlemesine yol açacak, kumsaldaki kabuk parçaları da karadan gelen, kum, kil ya da çakıl gibi tortul maddeleri altında gittikçe daha derine gömülecektir. Bu yolla oluşan tortul kütle, üzerine biriken ve birikmeye devam eden başka tortulların etkisiyle sıkışarak, bünyesindeki suyun ve havanın neredeyse tamamını dışarı atar. Böylece, üzerindeki basıncın ve derinliğe bağlı olarak az da olsa yükselen sıcaklığın da etkisiyle tortul, gittikçe kendi içinde kaynaşarak taşlaşır. Bu durumda artık birikmiş tortuldan çok, kayadan söz etmek daha doğru olur. Çünkü oluşum artık bir tortul (sedimanter) kayadır.

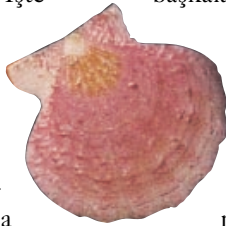


Atmosfer, aslında güçlü bir aşındırıcı ve ayrıştırıcıdır. Sözelimi su, kayalardaki mikro çatlaklara sızarak, donup çözülükçe bu çatlakları genişletirken, rüzgâr

da taşıdığı tozla kaya yüzeyini aşındırır. Böylece kaya zamanla aşınır ve parçalanır. Kayalarda atmosferin neden olduğu benzer aşındırma ve ayrışmalar, yerbilimlerinde günlenme adını alır.

Birikmeye Devam

Şimdi başka olasılıkları bir yana bırakıp, yerteknesinin derinleşmeyi sürdürdüğünü varsayalım. Bu durumda oluşan tortul kaya daha da gömülür ve ona etkiyen basınç ve sıcaklık da giderek yükselir. Yüksek basınç ve sıcaklık, bu durumdaki bir tortul kaya için, önemli yeni bir değişime yönelik bir başlangıcın habercisidir. Basınç ve sıcaklığın ulaşacağı belirli bir değerde başkalaşımın, yani yerbilimlerindeki adıyla metamorfizmanın başlayacağını söyleyebiliriz. Bu arada kalsit parçasının bileşimindeki kalsiyum iyonu da aşırı sıkışma ve yüksek sıcaklık nedeniyle karbon ve oksijenden ayrılır. Böylece serbest hale geçen kalsiyum iyonları uzun süre serbest kalmazlar; ortamda bulunan diğer elementlerle yeni bileşikler oluşturabilirler. Örneğin yerkabuğunda en yüksek oranda bulunan iki element; yani silisyum ve oksijenle, kalsiyum iyonu sulu bir kalsiyum alüminyum silikat oluşturabilir. Böylece ortaya çıkan yeni bileşik $\text{CaAl}_2(\text{Al}_2\text{Si}_2)\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ yani margarittir. Kalsiyum iyonunun bünyesinde bulunduğu kaya türüneysel tortul (sedimanter) kaya

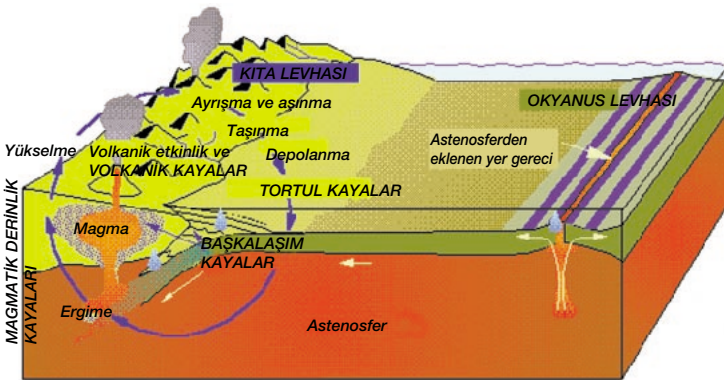


yerine, artık başkalaşım (metamorfik) kaya demek daha doğru olur. Çünkü margarit, örneğin klorit şist gibi metamorfik kayalara özgü bir mineraldir. Özetle tortul kaya, yüksek basınç ve sıcaklığın etkisiyle başkalaşım kayaya dönüşmüştür, kalsiyum iyonu şimdi başka bir tür kayanın, yani bir başkalaşım kayanın bünyesinde artık.

Daha Ne Kadar?

Bu başkalaşımın ardından, yerteknesinin derinleşmeye (çökmeye) devam ettiğini varsayalım. Bu durumda, yeryüzünden onlarca kilometre derindeki çok yüksek sıcaklık ve basınç klorit şist ya da akışkan duruma getirir ve kalsiyum iyonu da bu koşullar altında yeniden serbest kalır.

Kalsiyum iyonunun bundan sonraki macerasına geçmeden önce, bulunduğu ortamı, ayrıntılara yönelmeden tanımlamakta yarar var. Yerkabuğundaki pek çok olayın nedeni olan levha hareketleri, yerteknelerinin oluşmasını sağlayan düşey doğrultulu hareketlerin de nedenidir kuşkusuz. Kıtasal kabukla okyanusal kabuk sınırında gelişen yertekneleri, bu sınır boyunca uzanırlar. Kimi zaman bu sınırlar aktif duruma geçip bir yitim kuşağına dönüşebilir. Yitim kuşağı, birbirine doğru

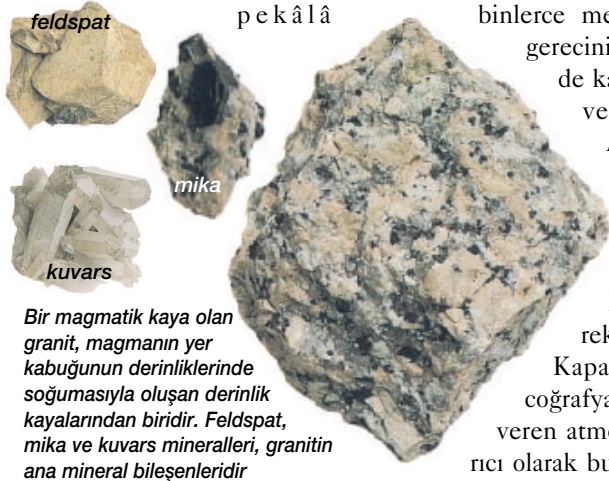


Tek parça olmayan yerkabuğu, kıtasal litosfer ve okyanusal litosfer adını alan levhalardan oluşur. Hareketli olan bu levhalar, birbirine doru itilebildikleri ya da birbirlerinden uzaklaşa bildikleri gibi, itilip uzaklaşmadan ve aynı doğrultuda ancak aksi yönde de hareket edebilirler. Yandaki blok diyagramda görüldüğü gibi iki okyanusal levha bir sırt boyunca birbirinden ayrılır. Ayrılmanın nedeni, iki levha arasına astenosferden eklenen yer gerecidir. Okyanusal levhanın bir kıtasal levhayla sınırındaki durumsa, kimi zaman bu iki farklı levhanın birbirine itilmesi biçiminde gerçekleşir. Bu durumda kıtasal levhanın altına dalan okyanusal levha (daha yoğun olduğu için) astenosfere girerek ergir. Ergiyen yer gereci daha sonra kıtasal levha içinde yükselir. Bunun sonucunda magmatik kayalar oluşur. Atmosferin etkisiyle bu tür kayalar, parçalanır, ufalanır ve akarsu ya da rüzgâr gibi araçlarla deniz ya da göl gibi depolanma ortamlarına taşınır. Buralarda biriken yer gereci kilometrelerce

kalınlığa ulaşabilir. Kalınlık arttıkça, alttaki yer gereci sıkışır ve taşlaşır, böylece tortul kayalar oluşur. Kalınlaşma artarsa, ortamdaki basınç ve sıcaklıkta artar. Bu koşullarda ortamdaki tortul kayaların, başkalaşım kayalara dönüşmesini sağlar. Eğer böylesi bir oluşum, bir yitim zonunda bulunuyorsa, levha hareketleriyle astenosfere girip ergiyebilir. Böylelikle yer gereci bir kez daha kıtasal levha içinde yükselmeye ve magmatik kaya oluşturmaya hazırdır.

itilen iki levhadan birinin (ki bu yer kabuğunun okyanus tabanını içeren kısmı, yani daha yoğun olan okyanus levhasıdır) diğeri altına girdiği, başka bir deyişle astenosfere daldığı levha sınırıdır. Dalan levha kolayca öngörülebileceği gibi astenosfer içinde ergir ve çoğu kez altında yer aldığı kıta levhasının içinde yükselmeye başlar. Bu; magmatik kayaların tipik oluşum biçimidir aslında. Kıtasal litosfer içinde yükselen magma, yeryüzüne ulaşmadan soğuyup katılaşır derinlik kayaları oluşur. Yeryüzüne ulaştığı zamanlarda da volkanik etkinlik görülür ve volkanik kayalar oluşur.

Şimdi yine kalsiyum iyonuna dönelim. astenosfere dalan, yerteknesinin tabanını oluşturan okyanus levhasıyla birlikte, klorit şist de ergimeye başladığını ve böylece kalsiyum iyonunun bir kez daha serbest kaldığını söylemiştik. İyon astenosferde, soğuma başlayıncaya kadar serbest kalır. Öte yandan, viskozitesi yüksek bir sıvı gibi davranan astenosfer malzemesi, üzerinde bulunan yer kabuğu içinde yükselirken soğuma da başlar. Bu yer gereci, derinlik ve bileşimine göre değişik türde magmatik kayalar oluşturur; bunlar derinlik kayaları ya da volkanik kayalar olabilir. Bu durum, kalsiyum iyonunun yeni bir bileşik oluşturması ve yer kabuğundaki yolculuğunu (serüvenini) şimdi de bir magmatik kaya bileşiminde sürdüreceği anlamına gelir. Bulunduğu yeni ortamda kalsiyum iyonunun, olası seçenekler arasından silisyum, oksijen ve alüminyumla bileşik yapacağını var sayarsak, bu kez ortaya çıkan mineral (magmatik kayalarda sıkça rastlanan) $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ bileşimli feldspat olacaktır. Feldspat minerali de pekâlâ



Bir magmatik kaya olan granit, magmanın yer kabuğunun derinliklerinde soğumasıyla oluşan derinlik kayalarından biridir. Feldspat, mika ve kuvars mineralleri, granitin ana mineral bileşenleridir



Akarsular aşınan yer gerecini, deniz ya da göl gibi gezegenimizi depolanma alanlarına taşırlar.

bir volkandan çevreye yayılan lavla birlikte yeryüzüne yeniden ulaşabileceği gibi, örneğin yerin derinliklerinde yavaş yavaş soğuyarak oluşan granitin bileşenlerinden biri de olabilir.

Yeniden Gün Işığına

Şimdi hayal gücümüzü biraz daha zorlayalım. Bir granit minerali olan feldspatin ve onun bileşimindeki kalsiyum iyonunun yeryüzüne ulaşp yeniden serbest hale geçebilmesi için milyonlarca yıl beklemesi gerekecektir. Çünkü granitin gün ışığını görebilmesi, önce yer kabuğu hareketleriyle deniz seviyesi üzerine çıkmasına, daha sonra da üzerinde bulunabilecek binlerce metre kalınlığındaki yer gerecinin (ki bunlar farklı türde kayalar olabilir) aşınması ve taşınması gereklidir.

Ama bu işte yüz milyonlarca yıllık deneyimi olan atmosferin, er ya da geç bunu da başaracağından kuşku duymamak gerek. Grand Canyon ya da Kapadokya gibi pek çok coğrafyaya bugünkü biçimini veren atmosfer, sabırlı bir aşındırıcı olarak burada da kendini göster-

recektir. Yağmur eritecek, buz ve Güneş mikro çatlakları büyük yarıklara dönüştürerek parçalayacak, sert rüzgârlar taşıdığı tozla bir zımpara gibi aşındıracak, ve akarsular ortaya çıkan malzemeyi kilometrelerce uzaktaki denizlere taşıyacaktı. Sonunda derinlerdeki granit, üzerindeki kaya yükünden kurtulmuş, atmosferle yüzyüze gelmiştir artık. Gelmiştir gelmesine de, benzer bir süreç, söz konusu granit için de işlemekte gecikmez. O da parçalanmaya ve ufalanmaya başlar. Bu sırada kalsiyum iyonu içeren feldspat mineralleri de granitten ayrılacaktır. Daha da ileri giderek, fiziksel ufalanma ve kimyasal ayrışmanın, zamanla feldspat minerallerini de bileşenlerine ayırabileceğini ve akarsularla denizlere taşıyacağını bekleyebiliriz. Böylece kalsiyum iyonu yeniden açık denizlerde ve benzer bir serüvenin eşliğindedir artık. Hutton'un, bu çevrim karşısındaki sözlerini anımsamak elde değil: "...ne bir başlangıcın izlerini, ne de bir sonun uzak olasılığı-nı bulabiliyorum."

Murat Dirican

Konu Danışmanı: Gürol Seyitoğlu
Doç. Dr. AÜ. Fen Fak. Jeoloji Müh Böl.

Kaynaklar
Plummer, C., McGeary, D., *Physical Geology*, 1993
Prinz, M., Marlow, G., Peters, J., *Rocks and Minerals*, 1998
http://www.science/-geol202/rock_cycle/rockcycle.html



Satranç Günleri

Son günler satranç dünyası için bir hayli hareketli geçti. Kasparov bu yıl üç büyük turnuvayı kazandıktan sonra Frankfurt Turnuvası'ndan da zaferle ayrıldı. Aynı turnuvada Fritz 6 adlı satranç programı ne kadar güçlü olduğunu gösterdi. FIDE Dünya Şampiyonası kuraları, FIDE Dünya Sıralaması ve Kasparov'un Dünya'ya karşı Internet üzerinden oynadığı oyun bu ayki köşemizde.



Frankfurt Satranç Turnuvası

29 Haziran-4 Temmuz günleri arasında yapılan Frankfurt Chess Classic Turnuvası ilginç oyunlar ve sonuçlara sahne oldu. Devler ve ustalar olarak iki ayrı dalda düzenlenen turnuvaya devler dalında dört, ustalar dalında 7 büyükusta ve bir satranç programı katıldı. Devler dalında 7,5 puanla Kasparov birinci olurken 6 puan toplayan Anand ikinci, aynı puanı toplayan Kramnik üçüncü oldu. FIDE Dünya Şampiyonu Karpov ise 4,5 puanla dördüncülüğü aldı. Her gün üç maç yapılan turnuvanın birinci

ve ikinci turlarında beraberlik vardı. Üçüncü turda Kasparov Anand'ı, Kramnik de Karpov'u yendi. İkinci günde de beraberlikler silsilesi sürdü. İlk oyunlarda Kasparov Karpov'la, Kramnik Anand'la berabere kaldı. İkinci oyunda Kramnik Kasparov oyunu beraberlikle biterken günün tek kazancını Anand'ı Siyah'la yenen Karpov aldı. Altıncı turda Kasparov Anand beraberliği bir hayli ilginç bir oyun ortaya çıkardı. Karpov Kramnik beraberliği ise alışılmış bir oyundu. Üçüncü günde her turda bir kazanan vardı. Yedinci turda Anand Kram-

nik'i, sekizinci turda Kasparov Kramnik'i, dokuzuncu turda Kramnik Karpov'u yendi. Kasparov üç tur kala Kramnik'in bir puan önünde birinciydi. Dördüncü gün Kasparov üç beraberlikten sonra karşı karşıya geldikleri dördüncü oyunda Karpov'u yenmesini bildi ve birinciliği aldı.

Ustalar turnuvası da bir hayli ilginçti. Turnuvaya Leko, Topalov, Svidler, Polgar, Lutz, Morozevich, Adams gibi ustaların yanı sıra Fritz 6 bilgisayar programı da katıldı. Kategori 15 olan turnuvanın ortalama puanı 2604'tü. Bu turnuvayı Elo puanı 2823 ola-

Turnuvadan Oyunlar

Karpov,A (2710)

Kasparov,G (2812) [D77]

1.d4 Af6 2.Af3 g6 3.c4 Fg7 4.g3 d5 5.Fg2 0-0 6.0-0 dxc4 7.Aa3 c3 8.bxc3 c5 9.e3 Ac6 10.Ve2 Ff5 11.Fb2 e5 12.Ac4 e4 13.Afe5 Axe5 14.Axe5 h5 15.h3 Ad7 16.Axd7 Vxd7 17.Kfd1cxd4 18.cxd4 Fxh3 19.Fxe4 h4 20.Ff3 hxg3 21.fxg3 Kfe8 22.e4 Kac8 23.Şh2 Ff5 24.Vg2 Fg4 25.Kd2 g5 26.Kf1 Kc6 27.Fxg4 Vxg4 28.e5 Kh6+ 29.Şg1 f6 30.Vf3 Vxf3 31.Kxf3 fxe3 32.dxe5 Kg6 33.Kf5 g4 34.Kd7 Kc8 35.Fd4 Kc2 36.Kf2 Kc4 37.Kd2 Fh6 38.Ke2 Fg7 1/2-1/2

Anand,V (2781)

Kramnik,V (2751) [C42]

1.e4 e5 2.Af3 Af6 3.Axe5 d6 4.Af3 Axe4 5.d4 d5 6.Fd3 Ac6 7.0-0 Fe78.c4 Ab4 9.cxd5 Axd3 10.Vxd3 Vxd5 11.Ke1 Ff5 12.g4 Fg6 13.Ac3 Axc3 14.Vxc3 Vd6 15.Ve3 Şf8 16.Ae5 f6 17.Vf3

Kd8 18.Ff4 Vd5 19.Vxd5 1/2-1/2

Kasparov,G (2812)

Kramnik,V (2751) [B66]

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.Ac3 d6 4.d4 cxd4 5.Axd4 Af6 6.Fg5 e6 7.Vd2 a6 8.0-0-0 h6 9.Fe3 Fe7 10.f3 Axd4 11.Vxd4 b5 12.Şb1 Fb7 13.h4 Kc8 14.Fe2 d5 15.exd5 Axd5 16.Axd5 Fxd5 17.Vxg7 Ff6 18.Vg4 Fxa2+ 19.Şxa2 Va5+ 20.Şb1 Fxb2 21.Şxb2 Vc3+ 22.Şa2 Vxc2+ 23.Şa1 Vc3+ 24.Şa2 Vc2+ 1/2-1/2

Karpov,A (2710)

Anand,V (2781) [E15]

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.g3 Fa6 5.b3 Fb4+ 6.Fd2 Fe7 7.Fg2 c6 8.Fc3 d5 9.Ae5 Afd7 10.Axd7 Axd7 11.Ad2 0-0 12.0-0 Af6 13.e4 b5 14.Ke1 dxe4 15.Kc1 Kb8 16.c5 b4 17.Fb2 Fd3 18.Axe4 Fxe4 19.Fxe4 Axe4

20.Kxe4 Ff6 21.Ve2 Va5 22.Ka1 Vb5 23.a3 Vxe2 24.Kxe2 h5 25.Şg2 Kfd8 26.axb4 Kxb4 27.Kxa7 Kxb3 28.Kc7 Kdb8 29.Fc1 Fxd4 30.Kc2 g5 31.Kxc6 g4 32.h3 Şg7 33.Kd6 Kc3 34.Kxc3 Fxc3 35.Kb6 Kc8 36.Fe3 Şf6 37.Kb7 Fe5 38.hxg4 hxg4 39.f3 gxf3+ 40.Şxf3 Şg6 41.Şe4 1/2-1/2

Anand,V (2781)

Kasparov,G (2812) [D97]

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 d5 4.Af3 Fg7 5.Vb3 dxc4 6.Vxc4 0-0 7.e4 Aa6 8.Fe2 c5 9.d5 e6 10.0-0 exd5 11.exd5 Ff5 12.Kd1 Vb6 13.d6 Kad8 14.Aa4 Vc6 15.Fe3 Ae4 16.Vb5 Fd7 17.Vxc6 Fxc6 18.Fxa6 Fxa4 19.Fxb7 Fxd1 20.Fxe4 Fxf3 21.Fxf3 Fxb2 22.Kd1 Fd4 23.Fxd4 cxd4 24.Kxd4 Kd7 25.h4 Kfd8 26.Ka4 Kb8 0-1

Kramnik,V (2751)

Karpov,A (2710) [D26]

1.d4 d5 2.c4 dxc4 3.Af3 Af6 4.e3 e6 5.Fxc4 c5 6.0-0 a6 7.Fb3 Ac6 8.Ac3 cxd4 9.exd4

Fe7 10.Ke1 Aa5 11.Fc2 b5 12.d5 b4 13.Fa4+ Şf8 14.Ff4 bxc3 15.d6 Ad5 16.dxe7+ Vxe7 17.Fe5 Fb7 18.bxc3 Kd8 19.Ad4 Ac4 20.Fxg7+ Şxg7 21.Af5+ exf5 22.Kxe7 Axe7 23.Ve2 Ag6 24.Vxc4 Kd2 25.Fb3 Fd5 26.Vxa6 Kd8 27.Fxd5 K8xd5 28.h3 Ae5 29.a4 f4 30.a5 f3 31.Vb7 fxg2 32.a6 1-0

Kasparov,G (2812)

Karpov,A (2710) [E32]

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Vc2 0-0 5.a3 Fxc3+ 6.Vxc3 b6 7.Fg5 Fb7 8.Af3 d6 9.Ad2 Abd7 10.f3 11.e3 Ke8 12.cxd5 exd5 13.Fb5 c6 14.Fe2 Ve7 15.b4 h6 16.Fxf6 Axf6 17.Şf2 Vd6 18.Af1 a5 19.Ag3 20.Fxa6 Kxa6 21.Khc1 b5 22.bxa5 Kea8 23.Af5 Ve6 24.g4 h5 25.h3 g6 26.Ag3 hxg4 27.hxg4 Şg7 28.g5 Ad7 29.e4 Kxa5 30.Vxc6 Vxc6 31.Kxc6 b4 32.Kd6 K8a7 33.a4 b3 34.Kb1 Kb7 35.Kxd5 Kxa4 36.Ae2 Ka2 37.Şe1 Af8 38.Ac1Kc2 39.Kc5 Kxc5 40.dxc5 Ae6 41.Kxb3 Kc7 42.Kc3 Kxc5 43.Kxc5 Axc5

rak hesaplanan Fritz 6, 9,5 puanla kazandı. Fritz yalnızca Svidler ve Morozovich'e bir oyunda yenildi. 9 puan toplayan Leko ve Topalov sırasıyla ikinci ve üçüncü oldu. Bu sonuçla Fritz 6 gelecek yıl devler turnuvasında oynamaya hak kazandı.

FIDE Dünya Şampiyonası

Las Vegas'ta yapılacak FIDE Dünya Şampiyonası kuraları çekildi. 31 Temmuz 1999 tarihinde başlayacak eleme karşılaşmalarına 72 usta katılacak. Birinci turdan başarıyla çıkan ustaları çok daha güçlü ve zorlu rakipler bekliyor. 3 Ağustos'ta başlayacak ikinci turda, 64 usta karşılaşacak. Bunlar arasında Karpov, Kramnik, Korchnoi, Topalov, Adams, Timman, Leko, Svidler, Polgar, Gelfand, Kamsky, Ivanchuk, Shirov, Short gibi büyükustalar var. Ancak Karpov'un oynayıp oynamayacağını henüz kesinlik kazanmadığını belirtelim. Üçüncü tur 6 Ağustos'ta, dördüncü tur 9 Ağustos'ta, beşinci tur 12 Ağustos'ta yapılacak. Bu ilk beş tur, iki oyun üzerinden yapılacak maçlarla sürecek. Dört oyuncunun kalacağı altıncı tur 15 Ağustos'ta başlayacak ve dört oyun üzerinden yapılacak. Final ise altı oyun üzerinden oynanacak. 22 Ağustos'ta başlayacak final karşılaşmaları sonunda 28 Ağustos'ta yeni Dünya Şampiyonu belli olacak.

FIDE Temmuz Sıralaması

Her yıl Ocak ve Temmuz aylarında açıklanan FIDE sıralaması kimi turnuvalar henüz hesaba katılmamış olsa da açıklandı. 4. sırada Rus büyükusta Alexander Moro-

FIDE Dünya Sıralaması

Sıra	İsim	Ülke	Ocak	Temmuz	Oynanan oyun	Doğum tarihi
1	Kasparov, Gary	RUS	2812	2841	27	13.04.63
2	Anand, Viswanathan	HIN	2781	2771	36	11.12.69
3	Kramnik, Vladimir	RUS	2751	2760	36	25.06.75
4	Morozovich, Alexander	RUS	2723	2751	17	18.07.77
5	Shirov, Alexei	ISP	2726	2722	13	04.07.72
6	Gelfand, Boris	ISR	2691	2713	24	24.06.68
7	Karpov, Anatoly	RUS	2710	2709	9	23.05.51
8	Adams, Michael	ING	2716	2705	48	17.11.71
9	Ivanchuk, Vassily	UKR	2714	2702	27	18.03.69
10	Leko, Peter	MAC	2694	2699	14	08.09.79
11	Topalov, Veselin	BUL	2700	2695	36	15.03.75
12	Short, Nigel D	ING	2697	2689	16	01.06.65
13	Svidler, Peter	RUS	2713	2684	36	17.06.76
14	Azmaiparashvili, Zurab	GÜR	2681	2681	0	16.03.60
15	Dreev, Alexey	RUS	2639	2679	38	30.01.69
16	Bareev, Evgeny	RUS	2679	2679	0	21.11.66
17	Korchnoi, Viktor	ISV	2673	2676	16	23.03.31
18	Timman, Jan H	HOL	2670	2675	28	14.12.51
19	Smirin, Ilia	ISR	2652	2671	31	21.01.68
20	Polgar, Judit (GM)	MAC	2677	2671	9	23.07.76

zevich var. Genç Peter Leko 10. sırada. Bir zamanlar onunculuğa kadar yükselen Judith Polgar 20. sırada bulunuyor. Büyükustamız Suat Atalık'sa 2598 puanıyla 83. sırada. Atalık bu performansıyla İngilizlerin iki büyükustası John Nunn ve Jonathan Speelman'ı geride bırakmış durumda. Üstte ilk 20'nin listesi bulunuyor.

Kasparov - Dünya Karşılaşması

Geçen sayımızda Bilgisayar Dünya'sında yer alan Kasparov Dünya'ya karşı adli haberimizde Kasparov'un Internet üzerinden Dünya'ya karşı bir oyun oynaya-

cağı haberini vermiştik. İşte yeni teknolojinin sağladığı olanaklardan biri. Dünya Şampiyonuna karşı oynama şansı elde ediyoruz. Tabii hep beraber. Yanında taşınabilir bir bilgisayarla hamlelerini yapan Dünya Şampiyonu aslında bir yandan Dünya'ya kafa tutarken diğer yanda turnuvalara katılıp büyükustaları deviriyor. Oyunun her hamlesi için 24 saatlik bir süre var. Şampiyon hamlesini yapıyor ve sonraki 24 saatte Dünya tarafından seçilen hamlelerden en fazla oy alanı ona karşı oynanıyor. 23 Haziran'da başlayan oyunda Kasparov Şah önü açılışı yaptı ve Dünya c5'le Sicilya'yı seçti.

44.Ae2 Ae6 45.f4 f6 46.gxf6+ Şxf6 47.Şf2 Ac5 48.Şe3 g5 49.f5 Şe5 1/2-1/2

Anand,V (2781)

Karpov,A (2710) [C42]

1.e4 e5 2.Af3 Af6 3.Axe5 d6 4.Af3 Axe4 5.d4 d5 6.Fd3 Ac6 7.0-0 Fe7 8.c4 Ab4 9.cxd5 Axd3 10.Vxd3 Vxd5 11.Ke1 Ff5 12.g4 Fg6 13.Ac3 Axc3 14.Vxc3 Şf8 15.Ff4 c6 16.Ke3 h5 17.g5 h4 18.Kae1 Vf5 19.Kxe7 Vxf4 20.h3 Fh5 21.g6 Fxg6 22.Vc5 Şg8 23.Ag5 Vb8 24.d5 Kh5 25.d6 f6 26.f4 fxg5 27.f5 Kh6 28.Ve5 Ff7 29.d7 Vxe5 30.K1xe5 Şf8 0-1

Anand,V (2781)

Kramnik,V (2751) [C42]

1.e4 e5 2.Af3 Af6 3.Axe5 d6 4.Af3 Axe4 5.d4 d5 6.Fd3 Ac6 7.0-0 Fe7 8.c4 Ab4 9.cxd5 Axd3 10.Vxd3 Vxd5 11.Ke1 Ff5 12.g4 Fg6 13.Ac3 Axc3 14.Vxc3 Şf8 15.Ff4 c6 16.Kxe7 Şxe7 17.Vb4+ Şd8 18.Vxb7 Kc8 19.Fg5+ f6 20.Vxg7 fxg5 21.Vxh8+ Şc7 22.Ve5+ Vxe5

23.dxe5 h6 24.Ke1 Ke8 25.h4 gxf4 26.Axh4 Ff7 27.Af5 1-0

Kasparov,G (2812)

Kramnik,V (2751) [B66]

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.Ac3 d6 4.d4 cxd4 5.Axd4 Af6 6.Fg5 e6 7.Vd2 a6 8.0-0-0 h6 9.Fe3 Fd7 10.f3 b5 11.Axc6 Fxc6 12.Ae2 Vc7 13.Şb1 Fb7 14.h4 Kc8 15.Kh3 h5 16.Ad4 Ad7 17.Fg5 g6 18.Kh1 d5 19.exd5 Fxd5 20.Ff4 Vb7 21.Ab3 Fg7 22.Fd6 Vc6 23.Fa3 Ab6 24.Fd3 Ac4 25.Fxc4 bxc4 26.Ad4 Vb6 27.Vg5 Ff8 28.Fxf8 Kxf8 29.Khe1 Kb8 30.b3 Kd8 31.Ae2 cxb3 32.axb3 Kd7 33.Şb2 Vd8 34.Vf4 Vc7 35.Kxd5 exd5 36.Ad4+ 1-0

Kramnik,V (2751)

Anand,V (2781) [E34]

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Vc2 d5 5.cxd5 Vxd5 6.e3 c5 7.Fd2 Fxc3 8.Fxc3 cxd4 9.Fxd4 Ac6 10.Fc3 e5 11.Af3 Fg4 12.Fe2 0-0 13.0-0 Kf8 14.Kf1 Vc5 15.Kac1 Ve7 16.h3 Fh5

17.Va4 a6 18.Vh4 Fg6 19.Ad2 Kad8 20.Ff3 e4 21.Fxf6 Vxf6 22.Vxf6 gxf6 23.Fe2 Ab4 24.a3 Ad3 25.Fxd3 Kxd3 26.Ab1 Kb3 27.Kd2 f5 28.Kc3 Kb6 29.Kc7 f4 30.Ac3 fxe3 31.fxe3 Şg7 32.b4 Kee6 33.Kdd7 Kbc6 34.Ae2 Ked6 35.Kxb7 Kd3 36.Af4 Kxd7 37.Kxd7 Kc3 38.Şf2 Kxa3 39.g4 Ka2+ 40.Şg3 Ka3 41.Ad5 h5 42.gxh5 Fxh5 43.Şf4 Fg6 44.Ae7 Şf6 45.Axg6 Şxg6 46.Şxe4 a5 47.Kd6+ Şg7 48.b5 Kb3 49.b6 1/2-1/2

Kasparov,G (2812)

Karpov,A (2710) [E32]

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Vc2 0-0 5.a3 Fxc3+ 6.Vxc3 b6 7.Fg5 Fb7 8.e3 d6 9.f3 h6 10.Fh4 Abd7 11.Ah3 c5 12.Fe2 d5 13.dxc5 bxc5 14.0-0 a5 15.Kad1 Vb6 16.Kd2 Fc6 17.Ff2 Fa4 18.Af4 Fb3 19.cxd5 Axd5 20.Axd5 exd5 21.Fd1 Fc4 22.Ke1 Ve6 23.b3 Fa6 24.Vxa5 Fb7 25.Vc7 Fc6 26.a4 Kfc8 27.Vg3 c4 28.e4 dxe4 29.fxe4 Ae5 30.Fd4 Ke8 31.Kc2 Ag6 32.Kxc4 Fd5 33.Fg4 Ve7

34.Kc7 Vb4 35.Vc3 Kab8 36.Vxb4 Kxb4 37.Fc3 Kbx4 38.Kxe4 Fxe4 39.Kc8 Kxc8 40.Fxc8 Fc2 41.a5 Fxb3 42.a6 Af4 43.Fb7 1-0

Kramnik,V (2751)

Karpov,A (2710) [D27]

1.d4 d5 2.c4 dxc4 3.Af3 Af6 4.e3 e6 5.Fxc4 c5 6.0-0 a6 7.dxc5 Vxd1 8.Kxd1 Fxc5 9.Abd2 b6 10.Fe2 Abd7 11.Ac4 Fb7 12.b3 Şe7 13.Fb2 Khd8 14.Ae1 b5 15.Aa5 Fe4 16.Ff3 Fxf3 17.gxf3 Kdc8 18.Ad3 Kab8 19.Axc5 Kxc5 20.Kac1 Şe8 21.Fd4 Kxc1 22.Kxc1 Ka8 23.Şf1 e5 24.Fb2 Ad5 25.Kd1 Ae7 26.Ab7 Ac8 27.Kc1 f6 28.Fa3 a5 29.Kc7 b4 30.Fc1 Aa7 31.Ad6+ Şd8 32.Kb7 Ac8 33.Ac4 a4 34.Fd2 axb3 35.axb3 Ka7 36.Kxa7 Axa7 37.Fxb4 Şc7 38.Şe2 Şc6 39.Şd3 g6 40.Fe7 Ac8 41.Fd8 Şb5 42.Şc3 Aa7 43.Ad6+ Şc6 44.Ae4 f5 45.Ag5 h5 46.a4 Ab5+ 47.Şc4 Ad4 48.b4 Ab5 49.Fe7 Ad4 50.f4 Ab5 51.exf5 gxf5 52.Af7 exf4 1-0



Kasparov'un Siyah'la kullandığı bu açılış seçmek bir tür intihar olarak nitelendirildi. Özellikle izleyen hamlelerle oyunun Najdorf varyasyonuna dönmelerini, Internet üzerinden fikirlerin sunulduğu tartışma listesine katılan Topalov bile yadırgadı. Onun önerisi d6 yerine e6 hamlesi ve Schveningen varyasyonuna gidilmesiydi. İzleyen hamlelerde Kasparov normal gidiş yolunu bozarak Dünya'yı açılış hamlelerini ezberlemekten kurtardı!

Microsoft firmasının düzenleneni bu organizasyon hayli büyük yankı uyandırmış durumda. www.msn.com adresi altında Microsoft'un Internet üzerinden bedava oyun oynayabildiğiniz Gaming Zone sayfasına açılıyor. Buradan Kasparov'un karşısına oturabileceğiniz ve ona karşı hamle yapabileceğiniz başka sayfalara geçiyorsunuz. Microsoft bu organizasyonla hem çok iyi bir reklam yapmış hem de bu oyun sayfasına girişleri artırarak prestij elde etmiş durumda. 15 Temmuz itibarıyla Kasparov - Dünya karşılaşması hamleleri alttaki gibi:

Kasparov - Dünya

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.Fb5+ Fd7 4.Fxd7+ Vxd7 5.c4 Ac6 6.Ac3 Af6 7.O-O g6 8.d4 cxd4 9.Axd4 Fg7 10.Ade2 Ve6 11.Ad5 Vxc4 12.Ac7+ Şd7...

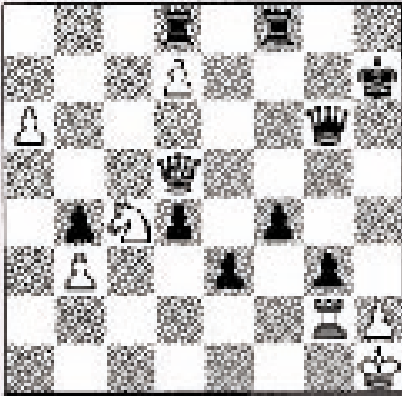
Özgür Tek

Açılış Ansiklopedisi

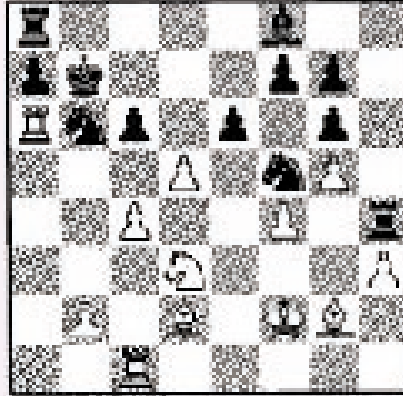
Bu ay köşemizde C50 ile belirlenen İtalyan açılışlarına başlıyoruz.

- C47/01 Bogoljubov V, 4 At Savunması
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Ac3 Af6 4 d4
C47/03 Belgrad Gambiti, 4 At
4 d4 exd4 5 Ad5
C48/00 İspanyol Dört At Oyunu
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Ac3 Af6 4 Fb5
C48/01 Ranken V, 4 At
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Ac3 Af6 4 Fb5 a6 5 Fxc6
C48/04 Rubinstein V, 4 At
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Ac3 Af6 4 Fb5 Ad4
C49/00 Çifte Ruy Lopez Açılışı, 4 At
4 Fb5 Fb4
C49/01 Blackburne Atağı, 4 At
4 Fb5 Fb4 5 O-O O-O 6 Ad5 Fc5 7 d4
C49/01 Paulsen V, 4 At
4 Fb5 Fb4 5 O-O O-O 6 Fxc6
C49/02 Svenonius V, 4 At
4 Fb5 Fb4 5 O-O O-O 6 d3 Fxc3 7 bxc3 d5
C49/03 Simetrik V, 4 At
4 Fb5 Fb4 5 O-O O-O 6 d3 d6
C49/03 Maroczy V, 4 At
3 Fb5 Fb4 5 O-O O-O 6 d3 d6 7 Ae2
C49/04 Pillsbury V, 4 At
4 Fb5 Fb4 5 O-O O-O 6 d3 d6 7 Fg5 Ae7
C49/05 Bernstein V, 4 At
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Fb5 Fb4 5 O-O O-O 6 d3
d6 7 Fg5 Fxc3 8 bxc3 Ae7
C49/10 Metger V, 4 At; Metger Hareketli V
4 Fb5 Fb4 5 O-O O-O 6 d3 d6 7 Fg5 Fxc3 8
bc Ve7 9 Ke1 Ad8 10 d4 Ae6
C50/01 Lesser Giuoco Piano; Yarı İtalyan
Açılışı; Yarı Giuoco Piano
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Fc4 d6
C50/01 Rousseau Gambiti
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Fc4 f5
C50/01 Yarı-İtalyan Açılışı
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Fc4 d6
C50/02 Macar Savunması
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Fc4 Fe7
C50/06 Giuoco Piano; İtalyan Açılışı
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Fc4 Fc5
C50/06 Jerome Gambiti, İtalyan; Kentucky A
3 Fc4 Fc5 4 Fxf7+ Şxf7 5 Axe5+
C50/07 Giuoco Planissimo
3 Fc4 Fc5 4 d3
C50/07 İtalyan Dört At V
3 Fc4 Fc5 4 d3 Af6 5 Ac3
C50/07 Canal V, İtalyan
3 Fc4 Fc5 4 d3 Af6 5 Ac3 d6 6 Fg5
C51/00 Evans Gambiti (Geri Çevrilmiş)
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Fc4 Fc5 4 b4
C51/02 Lange V, Evans
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Fc4 Fc5 4 b4 Fb6 5 b5
Aa5 6 Axe5 Ah6
C51/04 Taş Duvar Savunması, Evans
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Fc4 Fc5 4 b4 Fxb4 5 c3
Fd6
C51/06 Normal Pozisyon, Paulsen V, Evans G
4 b4 Fxb4 5 c3 Fc5 6 d4 ed 7 O-O d6 8 cd Fb6
C51/06 Ulvestad V, Evans
4 b4 Fxb4 5 c3 Fc5 6 d4 ed 7 O-O d6 8 cd
Fb6 9 d5 Aa5 10 Fb2
C51/07 Fraser Atağı, Evans; Fraser-Mortimer
Atağı
4 b4 Fxb4 5 c3 Fc5 6 d4 ed 7 O-O d6 8 cd
Fb6 9 Ac3 Fg4 10 Va4
C51/07 Morphy Atağı, Evans
4 b4 Fxb4 5 c3 Fc5 6 d4 ed 7 O-O d6 8 cd
Fb6 9 Ac3
C51/08 Goering Atağı, Evans
4 b4 Fxb4 5 c3 Fc5 6 d4 ed 7 O-O d6 8 cd
Fb6 9 Ac3 Aa5 10 Fg5
C52/05 Richardson Atağı, Evans
4 b4 Fxb4 5 c3 Fa5 6 O-O Af6 7 d4 O-O 8
Axe5
C52/10 Leonhardt V, Evans
4 b4 Fxb4 5 c3 Fa5 6 d4 b5
C52/10 Waller Atağı, Evans
4 b4 Fxb4 5 c3 Fa5 6 d4 ed 7 O-O d6 8 Vb3
C52/11 Uzlaşma Savunması, Evans
4 b4 Fxb4 5 c3 Fa5 6 d4 ed 7 O-O dc
C52/14 Lasker S, Evans
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Fc4 Fc5 4 b4 Fxb4 5 c3
Fa5 6 d4 d6 7 O-O Fb6
C52/14 Sokolsky V, Evans
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Fc4 Fc5 4 b4 Fxb4 5 c3
Fa5 6 d4 d6 7 Fg5
C52/15 Tartakower A, Evans
1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3 Fc4 Fc5 4 b4 Fxb4 5 c3
Fa5 6 d4 d6 7 Vb3
C53/04 Lewis Savunması, İtalyan 1 e4 e5 2
Af3 Ac6 3 Fc4 Fc5 4 c3 Ve7
C53/07 Mestel V, İtalyan 1 e4 e5 2 Af3 Ac6 3
Fc4 Fc5 4 c3 Ve7 5 d4 Fb6 6 Fg5
C54/01 Bird Atağı, İtalyan 3 Fc4 Fc5 4 c3 Af6
5 b4

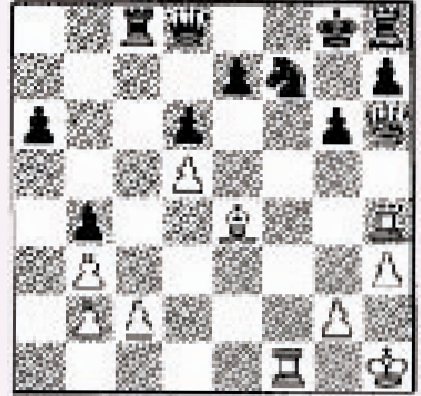
Kazanan Hamleleri Bulun



4- Siyah oynar kazanır.



5- Beyaz oynar kazanır.



6- Beyaz oynar kazanır.

3- 1. Kxf7! Şxf7 2. Fxg6+ hxg6 3. Kf4+ Şe8 4. Vxh8+ Şd7 5. Vxd8+ Şxd8 6. Kf8+ 1-0 Beyaz kazanan bir Şah-piyon sonuna getirmiştir.

Çözümler

Artıklar Yardımla Yaşamak



Kiriliği önleme, artıkları hammaddeye dönüştürme ve bunlar yardımıyla yaşamı sürdürme, bölgesel sorunların çözümünde birçok düşüncenin bir araya getirilip uygulamaya konulduğu yıllık dünya çevre toplantısının amaçlarından.

1994'te Belçikalı ekonomist Günter Pauli'nin başını çektiği Birleşmiş Milletler Programı, Zeri (Zero Emissions Research Initiative), "küçük düşünce yoktur" gerçeğini açık ve etkili bir biçimde ortaya koymuş. Zeri'nin sloganıysa "sıfır artık". Bir başka deyişle, "gerçekte artık diye bir şey yoktur, her şeyi etkin biçimde kullanmanın bir yolu vardır" düşüncesi benimsenmiştir. Her yıl yapılan kongrelerde, bu ince ayrıntılarla örülmüş programın hangi ülkelerde ne oranda yaşama geçirildiği ve daha başka hangi bölgelerde uygulanacağına yönelik sunumlar ve tartışmalar yapıyor.

Program çerçevesinde getirilen ilk yenilik kirliliği önlemeye ilişkin. Çamaşır sularında kullanılan klorun ve fosfatın çevreye verdiği zarar önlemenin bir yolunu, Uganda'nın başkenti Kampala'da bulunan Bilim ve Teknoloji Ulusal Konseyi'nden Z.M. Nyira anlatıyor. Bunun için böceklerin ürettiği bazı enzimlerden yararlanılıyor ve çamaşırlar "daha da beyaz" olabiliyor. Termitler, mavisinek larvaları, çeçe sinekleri ve yersolucanları kan, şarap ya da çamur lekesini sindirerek çıkarabiliyorlar. Nitekim, Kolombiya ve Slovakya'da da bu yöntem küçük sabun üreticilerince yıllardır kullanılıyor. Ayrıca bu ülkelerde, yersolucanından çıkarılan enzimler, laboratuvarlarda aşı ve ilaç yapımında kullanılmak üzere bir işleminden geçiriliyor.

İşte programa alınan bir başka zararlının hammaddeye

dönüştürülmesi. Susümbülleri güzeldirler, ancak öteki bitkilerin, balıkların ve kurbağagillerin oksijenini çaldıkları için onlara boğucu susümbülleri denir. Zeri Programı kapsamında Vietnam'da susümbüllerinin yetiştirilip kurutulması ve sonra da bunlardan gübre olarak yararlanılması yönteminden yola çıkarak bir çalışma başlatıldı. Susümbülleri, yenebilir bir tür mantarın yatıştırılması için mükemmel bir ortam oluşturur. 1 kg susümbülü kullanılarak hazırlanan altkatman sayesinde beş haftada "sajur caju" adlı tropikal bir tür mantardan tam 112 kg üretilmiştir.

Bu yöntemden yararlanan bir başka ülke olan Kenya'da, daha sonra yakacak olarak kullanılacak dışkılar, her yıl toprağa serilerek kurutulur. Böylece toprak, yıllar boyunca gübrelenmiş olur. Ancak, bu topraklarda mantar değil, fasulye ve mısır yetiştirilir.

Dünyanın bir başka bölgesindeki mucitler de evlerinin çatılarını sebze bahçesine çevirmeyi akıl etmişler. Haiti Port-au-Prince'de açlıkla savaşıyor ve sağlık konusunda kimi pratik öneriler getirmeye çalışan bir organizasyon, bu uygulamayı yaygınlaştırmak için bir çalışma başlatmış. Bir çatı için çok ağır olan toprağın yerine, 5-10 cm kalınlığında çürümüş organik maddelerden, kesilmiş ağaç parçalarından, dökülmüş yapraklardan ya da şeker kamışı küspesinden oluşan gübre kullanılabiliyor. Bu yöntemin, ekili alan oluşturmayı sağlamasının ya-



Toprağı havalandırarak biyolojik tarıma katkıda bulunan yersolucanı, aynı zamanda çamaşır sularında bulunan klor ve fosfat gibi kirliticilerin kullanılmasını da önüyor. Bu solucanın ürettiği enzimler kan, şarap ya da çamur gibi lekeleri sökebildiği için "temiz" sabun üretiminde kullanılabiliyor.

nı sıra, sağlık açısından da birçok yararları var. Toprağa lağım suyu karışması kolera ya da diğer bulaşıcı hastalıklara yol açabiliyor; özellikle kentlerde yaygın olarak kullanılan benzindeki kurşun ve kadmiyum da sebzelerin yapraklarında toplanarak zararlı sonuçlar doğurabiliyor.

Bu türden ciddi riskleri ortadan kaldırmak için, tarım yapılan kimi kentlerde birtakım önlemler alınıyor. Böylece, New-York'tan Bangladeş'e kadar birçok yerde çatılarda sürdürülen tarım etkinliğinden elde edilen sebzeler, böcek öldürücü ilaçlara maruz kalan öteki sebzelerden en az on kez daha az zehirli madde barındırıyor.

Program kapsamındaki üçüncü tür yeniliğe "kendi yağıyla kavrulmak" da diyebiliriz. Kolombiya'nın Venezuela sınırındaki Vichada'da dünyaca ünlü las Gaviotas Çevre Araştırma Merkezi bulunur. Bu merkez sayesinde, o yörede bulunan hastane, yalnızca kendi temiz enerjisini üretmek, suyunu damıtmak ve havanın kalitesini artırmakla kalmıyor, aynı zamanda kendi şifalı bitkilerini yetiştirip, bu ürünleri yenmeye hazır duruma da getiriyor.

Kendi başının çaresine bakan Kolombiya'da las Gaviotas'ın olduğu bölge yeniden ağaçlandırılarak 1000 hektarlık bir ormana dönüştürülmüş. Ormanla birlikte bölgeye su da geri gelmiş. Süzülerek humustan arındırılan su, şişelenerek, halkı tehdit eden sindirim bozukluğu hastalıklarıyla mücadele amacıyla çok düşük fiyattan satılıyor.

Bu doğayla dost, yenilikçi uygulamaların bir sonraki evresi ekim ayında Vichada'da yapılacak olan kongrede karara bağlanacak.

Morice, G., "Survivre Grâce aux Dechets", *Science Et Vie*, Temmuz 1999
Çeviri: Elif Yılmaz

Denizden Biyokimya Laboratuvarlarına Süngerler



Deniz diplerinin inanılmaz renk ve biçimlerdeki nazlı güzelleridir süngerler. Yüzyıllar boyunca hep bitki sanılan bu ilginç hayvanların, sakın görünen yaşantıları gerçekte oldukça renklidir. Bu nedenledir ki çok uzun yıllardır insanların ilgisini çekmişlerdir. Sünger avcılığı günümüzde hâlâ bir meslek olma niteliğini koruyor. Süngerlerle avcılar arasındaki amansız mücadeleye yüzyıllardır tanıklık ediyor denizler. Sünger avcılarının topladığı süngerler önceleri yalnızca banyo ve mutfaklarda temizlik gereci, boya fırçası, zırh ve miğfer astarı, kap, bebek emziği, tıbbi cihaz malzemesi ve tampon olarak kullanılırken, bugün artık biyokimya laboratuvarlarında ve ilaç endüstrisinde önemli araştırmalara da konu oluyor.

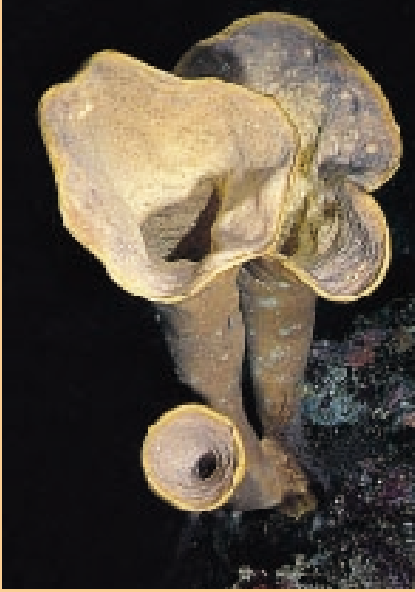
SÜNGERLER, en ilkel çok hücreli canlı gruplarından. Tanımlanmış yaklaşık 5000 türü vardır süngerlerin. Renkleri, vücut yüzeyindeki su alıp veren gözeneklerin büyüklükleri ve dizilişleriyle sivri, mikroskobik çıkıntıları sünger türlerinin tanımlanmasında yardımcı olur. Rengârenk, canlı süngerler laboratuvarlara taşındığında, örnek kavanozlarının dibinde önce renkleri solar sonra da sulu çamur haline dönüşürler. Bazen, süngerlerin kimliğini belirlemek için mikroskobik düzeyde analiz yapmak gerekir.

Süngerlerin çok büyük bir bölümü denizlerde, geri kalanlar da tatlı sularda yaşar. Tüm okyanus ve denizlerde, hemen hemen her derin-

likte süngerlere rastlamak olasıdır. Kimi yalnızca birkaç cm büyüklükte olan süngerlerin, 2 m olanları da vardır. Yüz milyonlarca yıldır değiş-



meden kalmış olan bu canlılarda kalp, beyin, ciğer gibi organlar, gerçek dokular ve sinir sistemleri bulunmaz. Karmaşık hareket yetenekleri de yoktur. Bütün bu özellikleri ve hiç yer değiştirmiyormuş gibi görünmeleri nedeniyle çok uzun yıllar hep bitki sanılmıştır süngerler. 1600'lü yıllarda İngiliz bitkibilimciler, "Sünger diye adlandırdığımız ve deniz köpüğünün oyduğu bazı maddelerden bilimsel yayınlarda söz etmek çok fazla yer kaplayacağı gibi, okuyuculara da pek katkısı olmaz" diyorlardı. İlk kez 1765'te hayvanlara özgü yapısal ve fizyolojik özellikleri ortaya çıkarılmış olan süngerler, 1600'lü yıllarda bilim adamlarının düşündüklerinin aksine, bugün birçok bilimsel araştırmaya konu oluyor.



İlginç Özellikleri

Süngerler yaşamlarını daha çok özelleşmiş hücreler yardımıyla sürdürürler; değişik hücreler değişik işlevler üstlenmiştir. İskeletleri kalkerli ya da silisli kristal iğneciklerden (spikül), sponjin denen bir proteinden ya da bunların karışımından oluşur. Por adı verilen gözenekler sayesinde suyu süzerek çekerler ve sonra minik boşaltım deliklerinden geri püskürtürler.

Serin ve tuzlu sularda yaşayan süngerler, hareketsiz olduklarından kendi yakınlarına gelen yiyecekleri hidrolik sistemlerinin yardımıyla sudan süzerler. Süngerler genellikle gözle görülemeyecek kadar küçük organik maddeleri, diatomları ve bazı tekhücreli mikroskobik bitkileri, ölü ya da canlı planktonları ve bakterileri besin olarak alırlar. Kısa bir süre önce Akdeniz'deki sualtı mağaralarında ya-

şayan bir sünger türünün etobur olduğu ve kabuklu minik hayvanları (Crustacea) yediği saptanmış. Bu etobur sünger, hayvanın dış kabuğuna iğnecikleriyle yapıştıktan sonra, korunmasız avının etrafında toplanan özel hücreleri sayesinde sindirim yaparlar.

Süngerler hem eşeyli hem de eşeysiz üreme yapabilirler. Eşeyli üreyenlerinin çoğunluğu ayrı eşeyli, bir kısmı da hermafrodittir (hem dişi hem de erkek üreme organına sahiptir). Bunlar, yumurta ve spermleri farklı zamanlarda üretirler. Dışarı salınan bu spermler komşu süngerlerce alınır. Eşeysiz üreme yapan süngerlerse tomurcuklanmayla ürerler. Tatlı sularda yaşayan süngerler eşeysiz olarak çoğalırlar. Süngerler, güneş ışığı ve havayla karşılaşırken ölseler bile, tekrar suya sokulduklarında tomurcukları yaşar ve bunlardan yeni süngerler oluşabilir.

Sualtında Gezinti

Sualtındayken bir akıntıyla kendinizi tehlikelerle dolu gibi duran bir mağaranın yanı başında buluverirsiniz. Mağaranın girişinde nazlı nazlı sallanan kırmızı süngerin gereksinme duyduğu yemek, oksijen ve üreme için gerekli ortam gibi temel şeyler de sizi oraya sürükleyen akıntıyla birlikte gelmiştir. Acıkmış olan sünger bir çırpıda suyu gözeneklerinden içeri çeker. Süngerin ektodermindeki geçitler, dallanmış budaklanmış kanalların oluşturduğu hidrodinamik labirentlere açılır. Kanallarsa yakalı-kamçılı hücrelerce (koanositler) astarlanmış küresel odacıklara ulaşır. Bu hücreler sahip oldukları kamçıların hareketiyle, su akıntısını sağladıkları gibi, yakayı oluşturan sitoplazmik uzantılarla da suyun içindeki gerekli parçacıkları emerler. Sünger 24 saat boyunca bakteri, plankton ve doymuş oksijen içeren kendi hacminin 20 000 katı kadar deniz suyunu pompalayabilir. Pompalama işinde çok başarılı olan sünger, aldığı suda bulunan bakterilerin %90'ını tutmayı da başarır.

Bir süngerin içini incelemek "Harikalar Diyarı"na gitmek kadar heyecan verici olabilir. Süngerlerin arkeosit adı verilen özel hücreleri, gerektiğinde, herhangi bir başka hücreye dönüşebilirler. Bunlar, süngerin içinde ilerleyerek iskelet oluşumuna yardım ederler. Yalnızca bu kadarla kalmayıp, yumurtaların üretimi ve beslenmesiyle ilgilenirler ve süngerin çevresel uyarılara çok düşük düzeyde

Kimi süngerler, güvenliklerini sağlamak için başka bazı hayvanların üstüne tüneler.





Süngerler bir yere tutunarak yaşadıkları için savunmasız gibi görünebilirler. Ancak, kendilerine zarar veren hayvanlardan kaçamamaları da iğneleri ve zehirli bileşikler sayesinde korunabilirler.

de olsa kimyasal ve fizyolojik tepkiler vermesini sağlarlar. Örneğin, kimi hücreler şişerek ya da karşı harekette bulunarak süngere gelen su akımını düzenler. Sinir sistemleri olmayan süngerler, dış etkilere karşı yalnızca bölgesel tepkiler verebilirler.

Mağara keşfine devam ettiğinizde, süngerleri koruyan ve onların bütün bir yapı oluşturmalarına yardım eden sivri ve keskin silis ya da kristal yapıdaki kireç taşlarından sakınarak, sünger lifleriyle örülmüş çerçevelere rastlayabilirsiniz.

İncelediğiniz süngerler spermelerini bıraktıklarında, birden suda kıvıldaayan spermeleri fark edebilirsiniz.

Spermier yakın çevredeki süngerlere doğru ilerler ve onların içine girerler. İçeri girdikten sonra yakalı hücrelerce yakalanırlar; arkeosit hücreler spermeleri toplayıp koruma altında bekleyen yumurtalarla buluştururlar. Döllenen hücreler mikroskobik larvalarinkine benzer biçimde suda asılı kalıp, gelişebilecekleri sert bir yüzey bulana kadar hareket ederler.

Denizin metrelerce altında, çamurlu zeminde çok güzel camı bir kafese de rastlayabilirsiniz. Kaynaşmış silisli iğneciklerden oluşan bu iskelet, deniz dibinin en güzel canlılarından biri olan Venüs Sepeti süngerinden başkası değildir. Süngerle ka-

ridesler arasında ilginç bir ilişki vardır. Karidesler kafesin içine girerler. Burada güvendedirler ve düşmanları onları yakalayamaz. Süngerin içinde planktonlarla beslenen karidesler iyice büyüdüklerinde süngerin içinde yaşayabilmek için "S" biçiminde kıvrılırlar.

İçinde tutsak olan bir çift karidesle birlikte deniz dibinden sökülen Venüs Sepeti, Japonya'da "sonsuz birlik" simgesi olarak benimsenmiştir ve yeni evlenenlere düğün armağanı olarak verilir.

Kimyasal Etkileri

Süngerlerin bir bölümü zehirli kimyasal bileşikler üretebilirler. Zehirleri onların bir savunma aracıdır. Sünger avcılarının yağmasını bu kadar iyi önleyen bir başka görünmez zehirli kalkan herhalde yoktur. Süngerlerin en zehirli kimyasal salgıları onları yalnızca avcılardan korunmakla kalmaz; saldırgan kabuklu hayvanlara karşı bir engel oluşturmalarına da yarar.

Kalabalık sualtı dünyasında bulunan kayalıklar, süngerler ve hareket-siz olan daha birçok başka omurgasız tarafından çok rağbet görür. Hepsisi bu oyuklara yerleşebilmek için büyük bir mücadele verir. Bu mücadele çoğu zaman kimyasal bir savaşa dönüşür.



Süngerler kimi deniz canlılarına ev sahipliği yaparlar. Birçoğu, süngerleri düşmanlarından saklanmak için kullanırlar.

Deniz dibindeki kayalıklarda çoğu zaman kimyasal bir savaş yaşanır. Zehirli kimyasal bileşik üretebilen kimi hayvanlar, kayalarda yer kapmak için uğraşırlar.



Savaşı kazanan o kayalıkta oturma hakkını da kazanmış olur.

Zehirli süngerler gibi deniz hayvanlarının ilginç yaşamlarının merak konusu olmasının yanında, bunlarla ilgilenilmesine yol açan çok önemli başka bir özellikleri daha vardır. Süngerlerin ürettiği zehirler, insan vücudundaki değişik sistemleri değişik yollardan etkiliyorlar ve doğru miktarda kullanıldığında bu zehirler ilaç etkisi göstererek tedavi edici olarak kullanılabilirler. Mercan kayalıkları gibi biyolojik metropoller, kimyasal bileşikler bulma yarışına yeni bir soluk kazandırmışa benziyor.

Süngerlerin zehirli kimyasal bileşikler bakımından zengin olduğunu keşfeden bilim adamlarından birine, Prof. Faulkner'a, bunu nasıl fark ettikleri sorulduğunda verdiği yanıt oldukça ilginç: "Sualtındaki kayalıklara indiğimizde, iyi korunmayan, yumuşak gövdeli, yakalanması kolay ve hiçbir şey tarafından yenmeyen canlıların, ancak kimyasal bir korunma mekanizmasıyla yaşamlarını sürdürebileceklerini fark ettik. Bu organizmalar, bir kabuk ya da iğne yardımıyla ya da kaçarak korunmaya çalışmaktan çok, kendilerini kimyasal yollarla savunuyorlardı" diyor.

Süngerler ve kimyasal bileşikler bakımından zengin olan birkaç deniz

hayvanıyla ilgili araştırmalar tüm hızıyla sürüyor. Bu araştırmaların birinde bir sünger türünde bulunan ve AS-2 adı verilen molekülün, kanserin ilerlemesine yol açan hücre bölünmesini engellediğine ilişkin sonuçlar elde edilmiş. Daha sonra yapılan araştırmalardan da benzer sonuçlar alınmış. *Dysidea frondosa* adlı Pasifik süngerinden elde edilen bir bileşiğin ateş düşürücü ve *Phahertis simplex*'in ürettiği kimyasal bileşiklerinse organ naklinden sonra vücutta ortaya çıkabilecek olumsuz tepkileri azaltıcı etkilerinin olduğu saptanmış. Ayrıca süngerlerin, kalp-damar, mide-bağırsak hastalıkları ve tümör oluşumunu

engelleyen kimyasal bileşikleri de ilaç yapımında kullanılıyor. Bakterilerle beslenen süngerlerin, süzdükleri suda bulunan bakterilere karşı çok güçlü bir bağışıklık sistemleri olduğunu fark eden bilim adamları bu antibiyotik etkiyi insan sağlığı yararına kullanmanın yollarını da bulmuşlar.

Ucuza Barınak

Deniz dibinin bu kocaman ve sabit kütleleri, evsizlere de yardım ellerini uzatırlar. Kırmızı benekli duyar-gaları olan *Zoanthidae* grubundan bitkiler için balıklardan saklanmanın en etkili yolu kırmızı bir süngere sığınmaktır. Beyaz karidesler için de süngerler en iyi sığınaktırlar. Sabırlı bir biyoloğun, bir defada, iç hacmi 220 l olan bir süngerin deliklerinden, kanallarından ve çatlaklarından en az 16 000 karides çıkarabileceği söyleniyor. Bazı halkalısolucanlar, her buldukları açık delikten süngere girip çıkarlar. Kırılgan kollu denizyıldızı da belli etmeden bulunduğu açık deliklerden, komşusu mum süngerlerine girenlerden. Kayabalığının bir türü ise, süngerin içine girerek rakiplerinden önce parazitleri kapmaya çalışır.

Süngerlerin en eğlenceli arkadaşlarından biri de sünger yengecedir. Becerikli yengeç, kabuğuyla aynı



Sünger yengeci düşmanlarından saklanmanın yolunu kafasında bir parça sünger taşımakta bulmuş. Bu sayede, yengeç kılık değiştirirken, sünger de yengecin sırtında yolculuk yapar.



boyda ve biçimdeki bir parça süngerini çabucak koparır. Kopardığı sünger, düşmanlarından gizlenmek için bir şapka gibi sırtında taşır. Avare yengelin sırtında oradan oraya gezen sünger gelişmesini sürdürür. Yengeç düşmanlarından saklanırken, sünger de bedavadan yolculuk etmiş olur.

Sünger Araştırmaları

Deniz biyologları daha önceden yapılmış olan bazı basit deneyleri süngerlerin olağandışı çoğalma özelliklerini anlayabilmek için yineliyorlar. Kırmızı saçaklı Atlantik süngerini, yapılan bir deneyde, içinde sterilize edilmiş deniz suyu bulunan bir kaba bir parça tülbente sarılmış olarak sokulup çıkarılmış. Birkaç gün içinde kapta bir sürü minik kırmızı saçaklı Atlantik süngerleri gelişmiş. Süngerden ayrılan hücrelerin birleşme ve yetişkin süngerin tüm işlevlerine sahip yeni süngerler oluşturma yeteneği vardır. Daha sonra deney, kırmızı ve kahverengi-mor süngerler birlikte aynı kaba sokulup çıkarılarak yinelenmiştir.

Bu kez kapta kırmızı ve kahverengi-mor süngerler gelişmiş, ancak hiç melez yokmuş.

Birçok bilim adamı süngerlerin sesil (bir yere bağlı olarak yaşayan) canlılar olduğunu söylüyor. Ancak, North Carolina Greensboro College'da yapılan bir araştırmada on ayrı sünger türüyle

çalışılmış. Akvaryumda yerleri işaretlenen süngerlerin haftalar sonra bakıldığında çok az bir mesafe yer değiştirdikleri saptanmış. Araştırmacının en hızlı süngeriyse *Haliciona loosanoffi* adlı bir türmüş. Bu tür, her gün 4 mm hareket edebiliyormuş. Doğal koşullarda gerçekleşen bu yer değiştirmenin ekolojik önemi henüz saptanmış değil. Arkeosit hücrelerin inanılmaz düzenleme ve uyum yetenekleri sayesinde, istenmeyen çevresel değişiklikler karşısında süngerin çok az ve yavaşça yer değiştirerek, kanal sistemini yeniden oluşturabildiği biliniyor. Eğer bir sünger, sünger yiyen balıklarca zarar görürse, bunu onarmak için yeni dokular yapmak yerine, hücrelerini hareket ettirir. Süngerler bu yeteneklerini biçim değiştirmek, kayalıklarda yer kapmak ve yayılmak için kullanırlar. Kazandıkları ödülse çoğu zaman deniz dibinde çok değerli bir yer edinmek, yerleşmek ve yaşamalarını sürdürmektir. Aslına bakılırsa bu, "ilkel" bir hayvan için hiç de fena sayılmaz.

Kimyasal bileşiklerinin ilaç yapımında kullanılmasından başka son yıllarda fiberoptik çalışmalarında da süngerlerden yararlanılması gündemde. Bu araştırmacının aktörlerinden biri olan bir tür denizyosunu, süngerlerin içinde yaşar. Yosun, karbondioksit alır ve ev sahibi için besin üretir. İlginç olansa, bu yeşil bitki-

lerin fotosentez yapabilmek için gerek duydukları ışığı bu kadar derinde bulabiliyor olmaları. Bilim adamlarının bu konuda yaptıkları çalışmalar, bu ortak yaşamı sürdüren Antarktika süngerinin yaklaşık 120 m derinliğe ulaşan çok cılız ışığı, fiberoptik sistemiyle toplayarak yosuna ilettiğini ortaya çıkarmış. Silisli yapıya sahip olan süngerin iskeleti minik iğneciklerden oluşmuştur. İğnecikleri oluşturan minik antenler ışığı toplar ve dibinde yosunların yaşadığı silis tüplerine iletir. Bu sistemi çözen araştırmacılar deneyde kırmızı lazer ışını kullanmışlar. 10 cm'lik iğneciklerin ışığı başarıyla ilettiği gözlenmiş. Kim bilir, belki de yakında teknolojik fiberoptik gereçlerinde süngerler de kullanılır.

Bir zamanlar öykülere konu olan sünger avcılığının da amaçları günümüzde biraz değişmiş gibi. Eskiden amaç yalnızca banyo süngerini elde etmekken, yapay süngerlerin hızla yaygınlaşmasıyla avcılıkta da bambaşka bir alana yönelindi: Sünger avcıları hâlâ sünger topluyorlar; ancak bunların bir bölümü biyokimya laboratuvarlarında ilaç yapımında kullanılıyor.

Elif Yılmaz

Konu Danışmanı: Harun Yılmaz

Dr., Tarım ve Köy İşleri Bak. Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü

Kaynaklar

Demirsoy, A., *Yaşamın Temel Kuralları*, Cilt-2/ Kısım-1, Ankara 1998

Genthe, H., "The Incredible Sponge", *Smithsonian*, Ağustos 1998

Long, M., "Consider The Sponge", *National Geographic*, Mart 1977

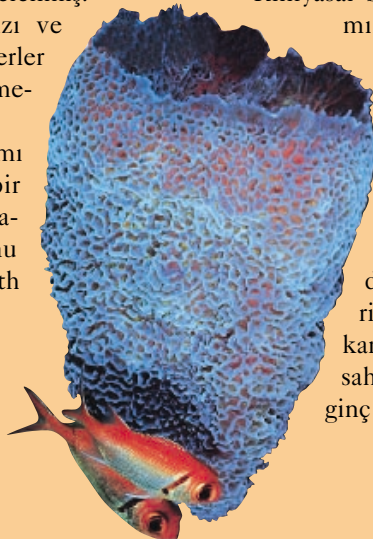
Jack, V., Rudloe, A., "Tiere ohne Herz und Hirn", *Geo*, Şubat 1992

<http://www.oitd.umich.edu/projects/adw2k/porifera.html> "phylum Porifera", 9/7/1999

<http://www.interchg.ubc.ca/csmehet/sponge.htm> "The Sponge of BC", 6/7/1999

<http://www.ucmp.berkeley.edu/porifera/poriferalh.html> "Porifera: Life History and Ecology", 8/9/1999

<http://www.scientificamerican.com/0297issue/0297scit3.html> "Soaking Up The Rays", 8/7/1999



Denizden Biyokimya Laboratuvarlarına Süngerler



Deniz diplerinin inanılmaz renk ve biçimlerdeki nazlı güzelleridir süngerler. Yüzyıllar boyunca hep bitki sanılan bu ilginç hayvanların, sakın görünen yaşantıları gerçekte oldukça renklidir. Bu nedenledir ki çok uzun yıllardır insanların ilgisini çekmişlerdir. Sünger avcılığı günümüzde hâlâ bir meslek olma niteliğini koruyor. Süngerlerle avcılar arasındaki amansız mücadeleye yüzyıllardır tanıklık ediyor denizler. Sünger avcılarının topladığı süngerler önceleri yalnızca banyo ve mutfaklarda temizlik gereci, boya fırçası, zırh ve miğfer astarı, kap, bebek emziği, tıbbi cihaz malzemesi ve tampon olarak kullanılırken, bugün artık biyokimya laboratuvarlarında ve ilaç endüstrisinde önemli araştırmalara da konu oluyor.

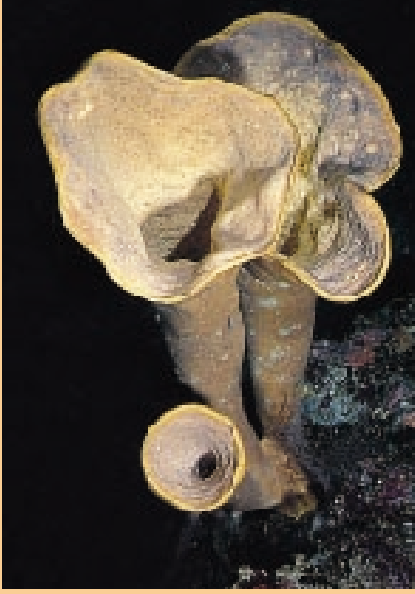
SÜNGERLER, en ilkel çok hücreli canlı gruplarından. Tanımlanmış yaklaşık 5000 türü vardır süngerlerin. Renkleri, vücut yüzeyindeki su alıp veren gözeneklerin büyüklükleri ve dizilişleriyle sivri, mikroskobik çıkıntıları sünger türlerinin tanımlanmasında yardımcı olur. Rengârenk, canlı süngerler laboratuvarlara taşındığında, örnek kavanozlarının dibinde önce renkleri solar sonra da sulu çamur haline dönüşürler. Bazen, süngerlerin kimliğini belirlemek için mikroskobik düzeyde analiz yapmak gerekir.

Süngerlerin çok büyük bir bölümü denizlerde, geri kalanlar da tatlı sularda yaşar. Tüm okyanus ve denizlerde, hemen hemen her derin-

likte süngerlere rastlamak olasıdır. Kimi yalnızca birkaç cm büyüklükte olan süngerlerin, 2 m olanları da vardır. Yüz milyonlarca yıldır değiş-



meden kalmış olan bu canlılarda kalp, beyin, ciğer gibi organlar, gerçek dokular ve sinir sistemleri bulunmaz. Karmaşık hareket yetenekleri de yoktur. Bütün bu özellikleri ve hiç yer değiştirmiyormuş gibi görünmeleri nedeniyle çok uzun yıllar hep bitki sanılmıştır süngerler. 1600'lü yıllarda İngiliz bitkibilimciler, "Sünger diye adlandırdığımız ve deniz köpüğünün oyduğu bazı maddelerden bilimsel yayınlarda söz etmek çok fazla yer kaplayacağı gibi, okuyuculara da pek katkısı olmaz" diyorlardı. İlk kez 1765'te hayvanlara özgü yapısal ve fizyolojik özellikleri ortaya çıkarılmış olan süngerler, 1600'lü yıllarda bilim adamlarının düşündüklerinin aksine, bugün birçok bilimsel araştırmaya konu oluyor.



İlginç Özellikleri

Süngerler yaşamlarını daha çok özelleşmiş hücreler yardımıyla sürdürürler; değişik hücreler değişik işlevler üstlenmiştir. İskeletleri kalkerli ya da silisli kristal iğneciklerden (spikül), sponjin denen bir proteinden ya da bunların karışımından oluşur. Por adı verilen gözenekler sayesinde suyu süzerek çekerler ve sonra minik boşaltım deliklerinden geri püskürtürler.

Serin ve tuzlu sularda yaşayan süngerler, hareketsiz olduklarından kendi yakınlarına gelen yiyecekleri hidrolik sistemlerinin yardımıyla sudan süzerler. Süngerler genellikle gözle görülemeyecek kadar küçük organik maddeleri, diatomları ve bazı tekhücreli mikroskobik bitkileri, ölü ya da canlı planktonları ve bakterileri besin olarak alırlar. Kısa bir süre önce Akdeniz'deki sualtı mağaralarında ya-

şayan bir sünger türünün etobur olduğu ve kabuklu minik hayvanları (Crustacea) yediği saptanmış. Bu etobur sünger, hayvanın dış kabuğuna iğnecikleriyle yapıştıktan sonra, korunmasız avının etrafında toplanan özel hücreleri sayesinde sindirim yaparlar.

Süngerler hem eşeyli hem de eşeysiz üreme yapabilirler. Eşeyli üreyenlerinin çoğunluğu ayrı eşeyli, bir kısmı da hermafrodittir (hem dişi hem de erkek üreme organına sahiptir). Bunlar, yumurta ve spermleri farklı zamanlarda üretirler. Dışarı salınan bu spermler komşu süngerlerce alınır. Eşeysiz üreme yapan süngerlerse tomurcuklanmayla ürerler. Tatlı sularda yaşayan süngerler eşeysiz olarak çoğalırlar. Süngerler, güneş ışığı ve havayla karşılaşırken ölseler bile, tekrar suya sokulduklarında tomurcukları yaşar ve bunlardan yeni süngerler oluşabilir.

Sualtında Gezinti

Sualtıdayken bir akıntıyla kendinizi tehlikelerle dolu gibi duran bir mağaranın yanı başında buluverirsiniz. Mağaranın girişinde nazlı nazlı sallanan kırmızı süngerin gereksinme duyduğu yemek, oksijen ve üreme için gerekli ortam gibi temel şeyler de sizi oraya sürükleyen akıntıyla birlikte gelmiştir. Acıkmış olan sünger bir çırpıda suyu gözeneklerinden içeri çeker. Süngerin ektodermindeki geçitler, dallanmış budaklanmış kanalların oluşturduğu hidrodinamik labirentlere açılır. Kanallarsa yakalı-kamçılı hücrelerce (koanositler) astarlanmış küresel odacıklara ulaşır. Bu hücreler sahip oldukları kamçıların hareketiyle, su akıntısını sağladıkları gibi, yakayı oluşturan sitoplazmik uzantılarla da suyun içindeki gerekli parçacıkları emerler. Sünger 24 saat boyunca bakteri, plankton ve doymuş oksijen içeren kendi hacminin 20 000 katı kadar deniz suyunu pompalayabilir. Pompalama işinde çok başarılı olan sünger, aldığı suda bulunan bakterilerin %90'ını tutmayı da başarır.

Bir süngerin içini incelemek "Harikalar Diyarı"na gitmek kadar heyecan verici olabilir. Süngerlerin arkeosit adı verilen özel hücreleri, gerektiğinde, herhangi bir başka hücreye dönüşebilirler. Bunlar, süngerin içinde ilerleyerek iskelet oluşumuna yardım ederler. Yalnızca bu kadarla kalmayıp, yumurtaların üretimi ve beslenmesiyle ilgilenirler ve süngerin çevresel uyarılara çok düşük düzeyde

Kimi süngerler, güvenliklerini sağlamak için başka bazı hayvanların üstüne tüneler.





Süngerler bir yere tutunarak yaşadıkları için savunmasız gibi görünebilirler. Ancak, kendilerine zarar veren hayvanlardan kaçamamaları da iğneleri ve zehirli bileşikler sayesinde korunabilirler.

de olsa kimyasal ve fizyolojik tepkiler vermesini sağlarlar. Örneğin, kimi hücreler şişerek ya da karşı harekette bulunarak süngere gelen su akımını düzenler. Sinir sistemleri olmayan süngerler, dış etkilere karşı yalnızca bölgesel tepkiler verebilirler.

Mağara keşfine devam ettiğinizde, süngerleri koruyan ve onların bütün bir yapı oluşturmalarına yardım eden sivri ve keskin silis ya da kristal yapıdaki kireç taşlarından sakınarak, sünger lifleriyle örülmüş çerçevelere rastlayabilirsiniz.

İncelediğiniz süngerler spermelerini bıraktıklarında, birden suda kıvıldağan spermeleri fark edebilirsiniz.

Spermier yakın çevredeki süngerlere doğru ilerler ve onların içine girerler. İçeri girdikten sonra yakalı hücrelerce yakalanırlar; arkeosit hücreler spermeleri toplayıp koruma altında bekleyen yumurtalarla buluştururlar. Döllenen hücreler mikroskobik larvalarinkine benzer biçimde suda asılı kalıp, gelişebilecekleri sert bir yüzey bulana kadar hareket ederler.

Denizin metrelerce altında, çamurlu zeminde çok güzel camı bir kafese de rastlayabilirsiniz. Kaynaşmış silisli iğneciklerden oluşan bu iskelet, deniz dibinin en güzel canlılarından biri olan Venüs Sepeti süngerinden başkası değildir. Süngerle ka-

ridesler arasında ilginç bir ilişki vardır. Karidesler kafesin içine girerler. Burada güvendedirler ve düşmanları onları yakalayamaz. Süngerin içinde planktonlarla beslenen karidesler iyice büyüdüklerinde süngerin içinde yaşayabilmek için "S" biçiminde kıvrılırlar.

İçinde tutsak olan bir çift karidesle birlikte deniz dibinden sökülen Venüs Sepeti, Japonya'da "sonsuz birlik" simgesi olarak benimsenmiştir ve yeni evlenenlere düğün armağanı olarak verilir.

Kimyasal Etkileri

Süngerlerin bir bölümü zehirli kimyasal bileşikler üretebilirler. Zehirleri onların bir savunma aracıdır. Sünger avcılarının yağmasını bu kadar iyi önleyen bir başka görünmez zehirli kalkan herhalde yoktur. Süngerlerin en zehirli kimyasal salgıları onları yalnızca avcılardan korunmakla kalmaz; saldırgan kabuklu hayvanlara karşı bir engel oluşturmalarına da yarar.

Kalabalık sualtı dünyasında bulunan kayalıklar, süngerler ve hareket-siz olan daha birçok başka omurgasız tarafından çok rağbet görür. Hepsisi bu oyuklara yerleşebilmek için büyük bir mücadele verir. Bu mücadele çoğu zaman kimyasal bir savaşa dönüşür.



Süngerler kimi deniz canlılarına ev sahipliği yaparlar. Birçoğu, süngerleri düşmanlarından saklanmak için kullanırlar.

Deniz dibindeki kayalıklarda çoğu zaman kimyasal bir savaş yaşanır. Zehirli kimyasal bileşik üretebilen kimi hayvanlar, kayalarda yer kapmak için uğraşırlar.



Savaşı kazanan o kayalıkta oturma hakkını da kazanmış olur.

Zehirli süngerler gibi deniz hayvanlarının ilginç yaşamlarının merak konusu olmasının yanında, bunlarla ilgilenilmesine yol açan çok önemli başka bir özellikleri daha vardır. Süngerlerin ürettiği zehirler, insan vücudundaki değişik sistemleri değişik yollardan etkiliyorlar ve doğru miktarda kullanıldığında bu zehirler ilaç etkisi göstererek tedavi edici olarak kullanılabilirler. Mercan kayalıkları gibi biyolojik metropoller, kimyasal bileşikler bulma yarışına yeni bir soluk kazandırmışa benziyor.

Süngerlerin zehirli kimyasal bileşikler bakımından zengin olduğunu keşfeden bilim adamlarından birine, Prof. Faulkner'a, bunu nasıl fark ettikleri sorulduğunda verdiği yanıt oldukça ilginç: "Sualtındaki kayalıklara indiğimizde, iyi korunmayan, yumuşak gövdeli, yakalanması kolay ve hiçbir şey tarafından yenmeyen canlıların, ancak kimyasal bir korunma mekanizmasıyla yaşamlarını sürdürebileceklerini fark ettik. Bu organizmalar, bir kabuk ya da iğne yardımıyla ya da kaçarak korunmaya çalışmaktan çok, kendilerini kimyasal yollarla savunuyorlardı" diyor.

Süngerler ve kimyasal bileşikler bakımından zengin olan birkaç deniz

hayvanıyla ilgili araştırmalar tüm hızıyla sürüyor. Bu araştırmaların birinde bir sünger türünde bulunan ve AS-2 adı verilen molekülün, kanserin ilerlemesine yol açan hücre bölünmesini engellediğine ilişkin sonuçlar elde edilmiş. Daha sonra yapılan araştırmalardan da benzer sonuçlar alınmış. *Dysidea frondosa* adlı Pasifik süngerinden elde edilen bir bileşiğin ateş düşürücü ve *Phahertis simplex*'in ürettiği kimyasal bileşiklerinse organ naklinden sonra vücutta ortaya çıkabilecek olumsuz tepkileri azaltıcı etkilerinin olduğu saptanmış. Ayrıca süngerlerin, kalp-damar, mide-bağırsak hastalıkları ve tümör oluşumunu

engelleyen kimyasal bileşikleri de ilaç yapımında kullanılıyor. Bakterilerle beslenen süngerlerin, süzdükleri suda bulunan bakterilere karşı çok güçlü bir bağışıklık sistemleri olduğunu fark eden bilim adamları bu antibiyotik etkiyi insan sağlığı yararına kullanmanın yollarını da bulmuşlar.

Ucuza Barınak

Deniz dibinin bu kocaman ve sabit kütleleri, evsizlere de yardım ellerini uzatırlar. Kırmızı benekli duyar-gaları olan *Zoanthidae* grubundan bitkiler için balıklardan saklanmanın en etkili yolu kırmızı bir süngere sığınmaktır. Beyaz karidesler için de süngerler en iyi sığınaktırlar. Sabırlı bir biyoloğun, bir defada, iç hacmi 220 l olan bir süngerin deliklerinden, kanallarından ve çatlaklarından en az 16 000 karides çıkarabileceği söyleniyor. Bazı halkalısolucanlar, her buldukları açık delikten süngere girip çıkarlar. Kırılgan kollu denizyıldızı da belli etmeden bulunduğu açık deliklerden, komşusu mum süngerlerine girenlerden. Kayabalığının bir türü ise, süngerin içine girerek rakiplerinden önce parazitleri kapmaya çalışır.

Süngerlerin en eğlenceli arkadaşlarından biri de sünger yengecedir. Becerikli yengeç, kabuğuyla aynı



Sünger yengeci düşmanlarından saklanmanın yolunu kafasında bir parça sünger taşımakta bulmuş. Bu sayede, yengeç kılık değiştirirken, sünger de yengecin sırtında yolculuk yapar.



boyda ve biçimdeki bir parça süngerini çabucak koparır. Kopardığı sünger, düşmanlarından gizlenmek için bir şapka gibi sırtında taşır. Avare yengecin sırtında oradan oraya gezen sünger gelişmesini sürdürür. Yengeç düşmanlarından saklanırken, sünger de bedavadan yolculuk etmiş olur.

Sünger Araştırmaları

Deniz biyologları daha önceden yapılmış olan bazı basit deneyleri süngerlerin olağandışı çoğalma özelliklerini anlayabilmek için yineliyorlar. Kırmızı saçaklı Atlantik süngerini, yapılan bir deneyde, içinde sterilize edilmiş deniz suyu bulunan bir kaba bir parça tülbente sarılmış olarak sokulup çıkarılmış. Birkaç gün içinde kapta bir sürü minik kırmızı saçaklı Atlantik süngerleri gelişmiş. Süngerden ayrılan hücrelerin birleşme ve yetişkin süngerin tüm işlevlerine sahip yeni süngerler oluşturma yeteneği vardır. Daha sonra deney, kırmızı ve kahverengi-mor süngerler birlikte aynı kaba sokulup çıkarılarak yinelenmiştir.

Bu kez kapta kırmızı ve kahverengi-mor süngerler gelişmiş, ancak hiç melez yokmuş.

Birçok bilim adamı süngerlerin sesil (bir yere bağlı olarak yaşayan) canlılar olduğunu söylüyor. Ancak, North Carolina Greensboro College'da yapılan bir araştırmada on ayrı sünger türüyle

çalışılmış. Akvaryumda yerleri işaretlenen süngerlerin haftalar sonra bakıldığında çok az bir mesafe yer değiştirdikleri saptanmış. Araştırmanın en hızlı süngeriyse *Haliciona loosanoffi* adlı bir türmüş. Bu tür, her gün 4 mm hareket edebiliyormuş. Doğal koşullarda gerçekleşen bu yer değiştirmenin ekolojik önemi henüz saptanmış değil. Arkeosit hücrelerin inanılmaz düzenleme ve uyum yetenekleri sayesinde, istenmeyen çevresel değişiklikler karşısında süngerin çok az ve yavaşça yer değiştirerek, kanal sistemini yeniden oluşturabildiği biliniyor. Eğer bir sünger, sünger yiyen balıklarca zarar görürse, bunu onarmak için yeni dokular yapmak yerine, hücrelerini hareket ettirir. Süngerler bu yeteneklerini biçim değiştirmek, kayalıklarda yer kapmak ve yayılmak için kullanırlar. Kazandıkları ödülse çoğu zaman deniz dibinde çok değerli bir yer edinmek, yerleşmek ve yaşamalarını sürdürmektir. Aslına bakılırsa bu, "ilkel" bir hayvan için hiç de fena sayılmaz.

Kimyasal bileşiklerinin ilaç yapımında kullanılmasından

başka son yıllarda fiberoptik çalışmalarında da süngerlerden yararlanılması gündemde. Bu araştırmanın aktörlerinden biri olan bir tür denizyosunu, süngerlerin içinde yaşar. Yosun, karbondioksit alır ve ev sahibi için besin üretir. İlginç olansa, bu yeşil bitki-

lerin fotosentez yapabilmek için gerek duydukları ışığı bu kadar derinde bulabiliyor olmaları. Bilim adamlarının bu konuda yaptıkları çalışmalar, bu ortak yaşamı sürdüren Antarktika süngerinin yaklaşık 120 m derinliğe ulaşan çok cılız ışığı, fiberoptik sistemiyle toplayarak yosuna ilettiğini ortaya çıkarmış. Silisli yapıya sahip olan süngerin iskeleti minik iğneciklerden oluşmuştur. İğnecikleri oluşturan minik antenler ışığı toplar ve dibinde yosunların yaşadığı silis tüplerine iletir. Bu sistemi çözen araştırmacılar deneyde kırmızı lazer ışını kullanmışlar. 10 cm'lik iğneciklerin ışığı başarıyla ilettiği gözlenmiş. Kim bilir, belki de yakında teknolojik fiberoptik gereçlerinde süngerler de kullanılır.

Bir zamanlar öykülere konu olan sünger avcılığının da amaçları günümüzde biraz değişmiş gibi. Eskiden amaç yalnızca banyo süngerini elde etmekken, yapay süngerlerin hızla yaygınlaşmasıyla avcılıkta da bambaşka bir alana yönelindi: Sünger avcıları hâlâ sünger topluyorlar; ancak bunların bir bölümü biyokimya laboratuvarlarında ilaç yapımında kullanılıyor.

Elif Yılmaz

Konu Danışmanı: Harun Yılmaz

Dr., Tarım ve Köy İşleri Bak. Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü

Kaynaklar

Demirsoy, A., *Yaşamın Temel Kuralları*, Cilt-2/ Kısım-1, Ankara 1998

Genthe, H., "The Incredible Sponge", *Smithsonian*, Ağustos 1998

Long, M., "Consider The Sponge", *National Geographic*, Mart 1977

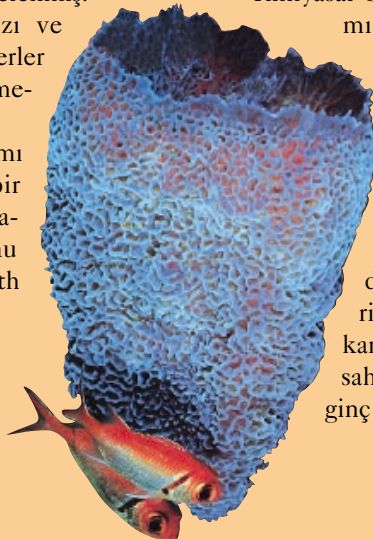
Jack, V., Rudloe, A., "Tiere ohne Herz und Hirn", *Geo*, Şubat 1992

<http://www.oitd.umich.edu/projects/adw2k/porifera.html> "phylum Porifera", 9/7/1999

<http://www.interchg.ubc.ca/csmehet/sponge.htm> "The Sponge of BC", 6/7/1999

<http://www.ucmp.berkeley.edu/porifera/poriferalh.html> "Porifere: Life History and Ecology", 8/9/1999

<http://www.scientificamerican.com/0297issue/0297scit3.html> "Soaking Up The Rays", 8/7/1999

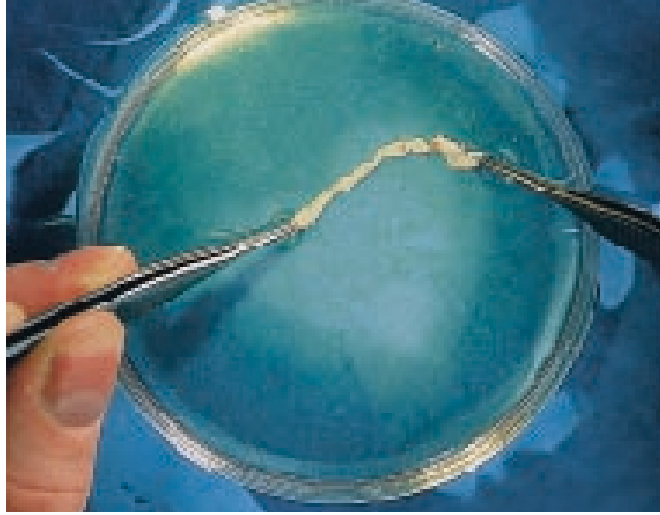


Yaşam ve Evrim

Evrım kuramı doğadaki tüm canlıların ortak bir kökenden geldiğini de söylediği için felsefe tartışmalarının konusu olmuştur. Bu nedenle düşünce alanında Kopernik'in dünyanın evrenin merkezi olmadığı görüşü kadar önemli olduğu öne sürülmüştür. Ama günlük yaşamımızda evrimin somut etkileri hakkında "sıradan vatandaş" bilgilendirilememiştir. Bu yazıda evrimin günlük yaşamla iç içe olduğunu ve bireysel gereksinimler de dahil birçok alanda evrimden yararlanabileceğimizi irdeliyeceğiz.

EVRİM, en çok sağlığımızla ilgili konularda karşımıza çıkar. Örneğin kanser tedavisinde büyük bir sorun, kemoterapiye karşı direnç oluşmasıdır. Kemoterapiye önce olumlu sonuç alınırken, ur ya da urlar küçülürken, kanserin yeniden ortaya çıkmasıyla başlangıçtaki tedavi etkisiz hale gelebilir. Uurları oluşturan kanser hücreleri değişmiş, evrimden geçmiştir. Ülkemizde ve diğer gelişmiş ülkelerde kalp-damar hastalıklarından sonra kanser ikinci büyük ölüm nedenidir. Günümüzde direnç gelişiminin bir evrim geçirme örneği olduğu bilinciyle kanser tedavi yöntemleri geliştiriliyor.

Kanser hücreleri bölünerek çoğaldıklarından ur büyürken hücreler değişiklikler göstermeye başlarlar. Evrimde önemli bir öge seçime temel olabilecek farklılıklardır. Diğer bir öge de farklılıkların kuşaktan kuşağa geçebilmesidir. Kanser hücreleri bir gün gibi kısa bir sürede bölünüp yeni bir kuşak oluştururlar, bu yüzden evrimini izlemek olasıdır. Hücrenin kalıtsal malzemesi, nasıl gelişeceğini gösteren bilgi, her bölünmede kopyalanıp oğul hücrelere eşit olarak paylaştırılmaktadır. Ama insan hücreleri kopyalama sırasında ortalama her yüz bin bölünmede bir hata yaparlar. Bu eğer hücreyi öldürmeyecek bir hataysa yeni kuşaklara aktarılır. Böylece kanserin ileri aşamalarında vücutta çok sayıda değişik kanser hücresi ortaya çıkmış olur. Bu hücrelerin değişik olmaları onları kemoterapide kullanılan ilaçlardan koruyabilir. Örneğin bazı kanser hücreleri içeri giren zehirli maddeleri hızla dışarı atabil-



mektedirler. Bu değişiklik yaklaşık bir milyonda bir kanser hücresinde görülmektedir. İlaç hastanın vücudunda bulunduğu sürece yalnızca dirençli kanser hücreleri yaşayıp bölünebilirler. Önce kemoterapi iyi etki gösterir, ilaca duyarlı kanser hücreleri ölürler. Ama az sayıdaki dirençli hücre çoğalınca kanser yeniden baş göstermiş olur (Şekil 1).

Öyleyse dirençli hücrelerin ortaya çıkma olasılığını azaltmak için erken tanı çok önemlidir. Kadınların meme kanseri için, erkeklerin de prostat kanseri için 40 yaştan sonra düzenli aralıklarla kontrolden geçmeleri bu yüzden çok önemlidir. "Kanserden korkma, geç kalmaktan kork" sloganı evrim kuramına dayanır. Az sayıda kanser hücresi içinde, kullanılan ilaca dirençli hücreler bulunması olasılığı da az olacaktır. Aynı mantıkla, kanser tedavisinde iki güçlü ve değişik mekanizma ile çalışan ilacın bir arada kullanılmasının, her iki ilaca da dirençli hücre bulunması olasılığını azaltılabileceği ileri sürülmüştür. Günümüzde hemen her kanser türü için üç ya da daha fazla ilaç içeren bileşik tedavi yöntemleri uygulanmaktadır.

Henüz deneysel bir yöntem de kanser hücrelerinin yerine uru destekleyen normal dokuları hedef alır. Uurları besleyen kan damarlarının gelişmesini engelleyen bir maddenin farelerde kanseri direnç gelişmesine yol açmadan kontrol altına aldığı 1997'de rapor edilmiştir. Kan dolaşımına, yani besinlere, oksijene ve atıklardan arınmaya kısıtlamalar getiren bir ortamda hızla bölünen kanser hücrelerinin yaşama şansı azalır, daha yavaş bölünen, daha "iyi huylu" hücreler onların yerini alabilir. Evrim kuramından haberli olmadan erken tanının, bileşik kemoterapinin ve destek dokuyu hedef alan tedavilerin önemi anlaşılamaz.

Sağlık alanında asıl bulaşıcı hastalıklar ile savaşmada evrim kuramı tüm karmaşıklığıyla kendisini ortaya koymaktadır. Bulaşıcı hastalıklar dünyada ve Türkiye'de çocuk ölümlerinin en önemli nedenidir. Boğaz ağrısı şikâyetiyle doktora gitmiş olan herkes bilir, antibiyotikler bizi bir iki günde iyileştirir. Ama doktor yine de yazdığı antibiyotikleri bitirene kadar, üstelik düzenli aralarla almamızda ısrar eder. Bunun nedeni hastalık etkeni, üreyen, çoğalan bakterilerde direnç evrimini engellemektir.

Bakteriler kanser hücrelerinden de hızlı çoğalırlar; üreme zamanları dakikalarla, saatlerle ölçülebilir. Bakterilerde direnç evrimi kanser hücrelerinde olduğundan daha karmaşıktır; çünkü bir hastada gelişen dirençli bakteriler diğerlerine de bulaşabilirler. Bakteriler genelde bölünerek üredikleri halde, bazen bireyler kalıtsal malzeme alışverişinde bulunabilir. Önemsiz bir hastalığın etkeni bir bakterinin bir antibiyo-

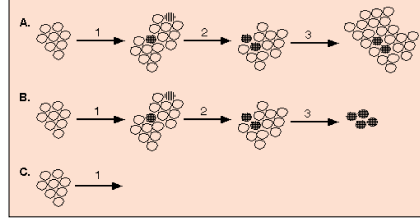
tiğe direnç oluşturmaları ile bu kalıtsal malzeme daha tehlikeli bakterilere aktarılabilir.

Direnç evrimi ancak bakteriler antibiyotiklerle karşılaşır olasıdır. Yoksa antibiyotikleri etkisiz hale getirecek mekanizmayı şans eseri geliştiren bir bakteri, diğer bakterilere oranla artmaz. Üstelik böyle bir mekanizma aslında bakterinin üremesini de yavaşlatabilir. Örneğin bakteri antibiyotikleri yapısal parçalarına ayıran bir protein, bir enzim üretebilir; ama bu, bakterinin bir kısım enerjiyi enzim sentezine ayırması demektir. Antibiyotik ortamda yoksa bu enzimin üretimi bakteri için gereksiz bir harcamadır. Ama antibiyotiklerin bulunduğu ortamda bu mekanizmayı taşımayan bakteriler ölür ve yalnız dirençli olan bakteri üreyebilir.

Antibiyotikleri ancak gerekli olduğunda, ve olası en etkin dozda, hastalığa yol açan tüm bakteriler ölene dek kullanmakla direnç evrimini yavaşlatabiliriz. Nobel Tıp Ödülü getiren penisilin, günümüzde birçok bakteri için neredeyse tümüyle etkisizdir. Günümüzde de sürekli farklı mekanizmalarla çalışan yeni antibiyotikler bulmaya çalışmamızın başlıca nedeni, bakterilerin evrimleşmeyi sürdürüyor olmasıdır.

Yurdumuzda antibiyotiğe direnç gelişimi dünyada olduğu gibi ciddi bir sorundur. Gıda ve su yoluyla bulaşan *Salmonella* türlerinde hızlı direnç evrimi Türkiye'deki birçok çalışmada sergilenmiştir. Özellikle, *Salmonella typhimurium* ırklarında çeşitli çalışmalarda 22 değişik antibiyotiğe direnç görülmüştür. Verem hastalığının etkeni olan *Mycobacterium tuberculosis* için de durum kötüdür. 1992 yılında yapılan bir değerlendirmede hastaların % 6'ya yakınında verem için kullanılabilen 4 ilaca birden bağışıklık evrimi izlenmiştir, ayrıca yeni hastalananların % 1'den fazlasının böyle tüm ilaçlara dirençli mikropları taşıdığı saptanmıştır. Tahaoğlu ve grubu ülkemizde verem tedavisine en az 4 ilaçla başlanması gerektiğini ve artık veremin klasik ilacı streptomisin'i kullanamayacağımızı bildiriyorlar. Evrime ve doktorlarımıza kulak verme zamanı gelmiştir.

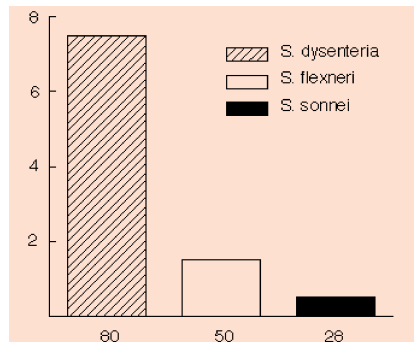
Evrimin bir başka özelliği de bakteri-insan ilişkisindeki gibi birden fazla canlı türünün çevreleriyle ve birbirleriyle etkileşimi sonucu olmasıdır. Ba-



Şekil 1. A. 1. Kanser hücreleri bölünerek çoğalırken kalıtsal malzemenin kopyalanmasında hatalar sonucu farklı hücreler ortaya çıkar. 2. Değişik hücrelerden bazıları çoğalmayı sürdürür, diğerleri kaybolur. 3. Değişik hücreler çoğunluğa geçemezler, duyarlı hücreler ortamdaki kaynakları çoğalmak için daha kolay kullanırlar, kanser ilerler. B. 1, 2 A'daki gibi. 3. Kemoterapi sonrası duyarlı kanser hücreleri ölürler, sadece dirençli hücreler "seçilir". Kanser gerilemiştir ama kemoterapi bu değişik hücelere karşı etkili değildir, kanser dirençli olarak geri dönebilir. C. 1. Erken teşhis sonucu kemoterapi dirençli hücreler ortaya çıkmadan uygulanır, kanserli hücreler ortadan kalkar.

zı hastalıkların ölümle sonuçlanan, diğerlerinin hafif geçmesi şans eseri değildir. Bu her iki canlının, insan ve mikrobun beraber evriminin sonucudur. Mikroplar hastanın vücudunu kendi üremeleri için kullanırlar. Hasta ölmeden en çok üremeyi yapan mikrop bir sonraki kuşakta daha çok oğul ile temsil edilecektir. Ama mikroplarası bu yarış hastayı çok çabuk öldürecek olursa hiçbir mikrop bir sonraki kuşağa aktarılamayabilir. O yüzden mikroplar, üreme hızları ile yeni bireylere bulaşma hızlarını dengeleyebildikleri sürece varlıklarını sürdürebilirler. Hastalığa yol açan mikroplar bizleri kullanmakta ustalaştıkları oranda üremek ve yayılmakta başarılı olabileceklerdir. Düşünün, kolera mikrobi için hastanın ishal olması çok faydalıdır, bu sayede çok sayıda oğul hücre, çevreye bırakılabilir. Bu tür ilişkileri anlamak, hastalıkları evrimle zararsız hale gelecek şekilde kontrol etmekte kullanılabilir.

Kentleşme birçok yöreye temiz su dağıtımını hızlandırmıştır. Bunun bir etkisi de ağır hastalığa yol açmayan, yavaş yayılan bağırsak hastalıklarının evrim geçirmesi, ortaya çıkması olmuştur. Çünkü su kaynaklarına kanalizasyonun karışmadığı yerlerde bir ya-



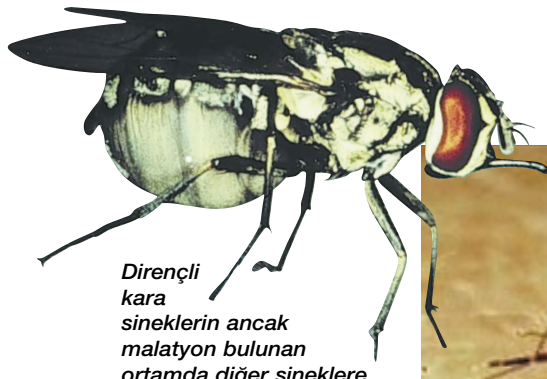
Şekil 2. Kanlı ishale yol açan *Shigella* cinsi bakterilerin su yoluyla bulaşma olasılıkları azaldıkça ölüme yol açma olasılıkları da azalır. Yatay eksen: Su yoluyla bulaşma yüzdesi; dikey eksen: Ölümle sonuçlanma yüzdesi. (Veriler Ewald 1994'ten.)

tak hastasının mikrop bulaştırma olasılığı azalacaktır; mikroplar içme suyuna karışmayacaktır. Bu da "kötü huylu" mikropların sonu olacaktır. Ancak hastaları daha az etkileyen, onların evleri dışında başkalarıyla etkileşebilmesine engel olmayan "iyi huylu" mikroplar yayılabilecektir. Böylece refah seviyesine yönelik temel bir hizmet belki de daha önce öngörülme-yen bir yarar sağlayabilir.

Türkiye'de bağırsak enfeksiyonlarında kanalizasyon ve su tesislerimizdeki gelişmeye paralel değişimler izlenebilir. Örneğin *Shigella* denen, kanlı ishale yol açan mikrop da kolera gibi bulaşmış su aracılığıyla insanlara geçer. Bu cins mikrobun değişik türleri su yoluyla bulaşmada ve ağır hastalığa neden olmada fark gösterirler (Şekil 2). Su ve kanalizasyon tesisatlarının iyileştirilmesi iyi huylu *S. sonnei*'nin lehinedir; hastalar, ayakta kaldıklarından *S. sonnei* suyla taşınmadan da bulaşmaya devam edecektir.

Ankara'da 1980-94 arası *Shigella* enfeksiyonlarında *S. sonnei* oranı artmış, 87'den beri kötü huylu *S. flexneri*'yi yerinden edip en sık görülen tür haline gelmiştir. 1990'dan beri de Ankara'da *S. dysenteria* (dizanteri mikrobi) görülmemiştir. İlginçtir, 1958-72 yıllarında Ankara'da yerli nüfusta *S. flexneri*'ne genellikle rastlanırken, Amerikalı asker ve ailelerinde yalnızca *S. sonnei* bulunmuştur. Berkman, Ankara'daki Amerikalıların genelden farklı ve yüksek sosyo-ekonomik bir grup oluşturduğunu belirtmektedir. Bu grubun belki de en önemli avantajı temiz içme suyudur. Ama bulaşma olasılığıyla hastalıkların ağırlığı arkasındaki evrimsel ilişki yakın zamana dek bilinmediği için bu sonuçlar zamanında anlaşılamamıştı.

Shigella örneği dünya çapında yaşanmaktadır. Su ve kanalizasyon sistemlerinin modern anlamda sağlıklı



Dirençli kara sineklerin ancak malatyon bulunan ortamda diğer sineklere oranla üremede daha başarılı oldukları saptanmıştır.



hale gelme sırasıyla *S. dysenteria* ve *S. flexneri* 1900'lerde İngiltere'de, 1930'larda ABD'de, 1960'larda Polanya'da ortadan kalkmıştır. Ama Çin'in çoğu bölgesi hâlâ su ve kanalizasyon tesislerini modernleştirmemiştir ve hâlâ kötü huylu *Shigella*'lar hüküm sürmektedirler. Evrim bilinmezse yoksul yerleşim bölgelerine temiz su götürmenin yararları tam olarak anlaşılamayabilir, hastalananlara antibiyotik vermek daha ucuz olacak sanılır. Oysa mücadelede bulaşma yolları hedeflenmedikçe mikrop ağır hastalığa yol açmayı sürdürecektir, ve direnç evrimi ile antibiyotikler kısa sürede etkisiz hale gelecektir.

Her ne kadar kanser, halk sağlığı, antibiyotikler ve bulaşıcı hastalıklar tıbbın farklı dallarınca konu ediliyorsa da evrim perspektifine baş vurmak sadece tıba özgü bir olay olarak görülmemelidir. Tarımda zararlılarla mücadele de tıpta bakterilerle mücadeledeki gibi evrimden yararlanmaktadır. Penisilin hikâyesinin benzeri DDT için yaşanmıştır. 1940'lı yıllarda DDT bulunmuş, Dünya Sağlık Organizasyonu'nun dünya çapında sıtmaya karşı savaşının temel silahı olmuştur. Ama on yılda önce sıtma taşıyıcısı olan *Anofel* sivrisinekleri, sonra hamamböcekleri, kara sinekler, pire ve birçok diğer tarım zararlısı böcek DDT'ye karşı dirençli hale gelmiştir. On yıl bakteri ve kanser hücrelerinde direnç evrimi için gereken süreye göre uzun bir zaman elbette. Ama böceklerin nesil süresi saatler değil, haftalar ve aylarla ölçülür ve sayıları da bakteri ve kanser hücrelerine göre azdır. Bir santimetre küp hacimde bir milyar kanser hücresi ve trilyonlarca bakteri bulunabilir.

DDT çok kullanıldı; çünkü insana zehirli etkisi hafifti, bir yüzeye uygulanınca altı ay etkili kontrol sağlanıyordu. Ama kısa sürede DDT hem işe yaramaz hale geldi hem de kalıcı bir çev-

re kirliliğine yol açtı. Besin zinciriyle büyük hayvanların bedeninde zararlı oranlarda artarak biriktiği saptandı ve 1971'de DDT kullanımı dünya çapında yasaklandı.

Sivrisinek ve sıtma sorunu şimdi yine artmaktadır. 1969'da Hindistan'da sıtma vaka sayısı yarım milyona düşmüşken, on yıl sonra bu sayı 40 katı artmış, 20 milyonu aşmıştır. Türkiye'de de *Anofel* sivrisinekleri Adana Çukurova'da, Çorum Osmancık'da, önce DDT ile ortadan kalktığı halde, şimdi dirençli olarak geri dönmüştür. Özellikle GAP projesi ile *Anofel* sivrisineklerinin yaşayabileceği bölgeler artmış, bu yörelerde 1990'da 705 sıtma vakası saptanmış, bu sayı 1993'te 5125'e çıkmıştır. O halde sıtma bulaşma yoluna, sivrisineklere, karşı başka bir engel bulmalıyız. Türkiye'de ilaç yerine sivrisinek kurtçuklarını yetiştirmekte olduğu su birikintilerinde yiyen bir balık (*Gambusia*), ve sivrisinekleri öldüren bir bakteri (*Bacillus*) doğal düşmanlar olarak kullanılmıştır (biyolojik kontrol). Ülkemizde sivrisinek teliyle yalıtılmış evlerin de sıtma mücadelesinde değeri büyük olabilir.

Evrime gereken önem verilmediği için birçok yeni sentetik böcek öldürücü ilacın sonu da DDT gibi olmuştur. Ankara'da karasineklerde tarım ilacı malatyonla direnç evrimi incelenmiştir. Dirençli karasineklerin ancak malatyon bulunan ortamda diğer sineklere



Ürüne zarar verecek böceklerin ortaya çıktığı zaman ve düzeyi bilinerek ilaçlama yapılırsa etkili ve ucuz kontrol sağlanabilir.

oranla üremede daha başarılı olduğu deneylerde gösterilmiştir. M. ve A. Kence malatyonla duyarlılık sağlayan kalıtsal malzemenin karasinek topluluklarına yeniden kazandırılabilceğini göstermiştir. Böceklerde tarım ilaçlarına direnci kontrol etmek için evrim perspektifini kullanabiliriz. Evrim kuramı ve ekonomi el ele zararlı kontrolüne bir çare bulmuştur: Çok Yönlü Zararlı Yönetimi (Integrated Pest Management). Yani ekoloji, ekonomi, evrim bilgilerinden birlikte yararlanıp, çok yönlü bir planla zararlıların etkisini yönetmek. Bu çabanın ekonomik mantığı zararlıların yol açacağı ürün kaybıyla zararlıları ortadan kaldırmak için harcanacak kaynakların dengelenmesidir. Ürünün belli bir yüzdesini feda etmenin maliyeti, ilaçlama için yapacağımız harcamadan daha az da olabilir. Tarım ilaçları sadece hedef aldığımız zararlıları korumak istediğimiz ürünü tehdit ettiklerinde kullanılmalıdır. Biyolojik kontrol için olabildiğince zararlının doğal düşmanları kullanılmalıdır. Ama bu tür bir çaba zararlı hakkında bilgimizi arttırmamızı gerektirir. Örneğin herhangi bir yılda hedef böcek ne zaman tarlaya, ürüne gelecek bilmeliyiz. Eğer böceklerin tam ortaya çıktığı zaman, ve sayıca zarar verecek düzeyde olduklarında sadece ürün üzerinde ilaçlama yaparsak daha etkili ve ucuz kontrol sağlarız. İlaçlama süresi ya da alanı dışında kalan duyarlı böceklerden de kalıtsal malzeme bir sonraki kuşağa aktarılabilir. Tarım ilaçları ve antibiyotikler için duyarlı böcek ve bakteriler önemli doğal kaynaklardır. Duyarlı böcek ve bakterileri yitirirsek zararlı ve hastalıklarla mücadele çok daha pahalıya mal olacaktır.

Aslında evrimin güncel hayata girmesi evrim kuramından çok daha önce olmuştur. Darwin'in doğal seçilimin farkına varmasını sağlayan olgu ıslah yoluyla (yapay seçilim) birer ana türden değişik güvercinlerin, koyunların, atların geliştirilmiş olmasıydı. Hayvan ıslahının da başlangıçta doğal seçilim ve evrimin ürünü olduğu düşünülmektedir. Örneğin köpeklerin insanlara yakın yaşamaya başlayan kurtlardan gelen bir kökü olduğunu, önceleri avlanıp yendiklerini biliyoruz. Bugünkü dostca ilişkilerimiz, çoban köpeğinden finoya farklı köpeklerin çok değişik amaçlarla kullanılması birkaç bin yıllık

bir yapay seçilimin ürünüdür. Bitki ıslahı da aynı temellere dayanır.

Anadolu insanının dünya uygarlığına bir katkısı da yabani buğdayı bugünkü haline getirmesidir. Anadolu, buğdayın beşiği olduğu için buğday kalıtsal malzemelerin de bir tür deposudur. Bu kalıtsal çeşitlilik bugün de önemini korumaktadır.

Evrimin günlük yaşamdaki yeri artmaktadır çünkü insanlar her gün çevrelerini daha büyük oranda etkilemektedirler. Artık bir tufan yerine, günden güne insan marifetiyle atmosferde karbondioksit ve floroklorokarbon bileşiklerinin birikmesi, doğal bitki örtüsünün tarım, sanayi ve yerleşim amacıyla yok edilmesi dünyadaki canlıları tehdit etmektedir. Nuh peygamber gibi biz de canlıları korumaya çalışmalıyız. Evrim perspektifi koruma çabalarında bize yol gösterebilir. Kalıtsal olarak birbirine çok yakın bireylerin oluşturdukları tohum ya da oğulların özüllü ya da verimsiz olabileceğini biliyoruz. Bu nedenle olabildiğince çok sayıda bireyi korumaya çalışmalıyız. Canlı topluluklarındaki kalıtsal farklılıkları ölçüp, en az ne kadar canlıyı korumamız gerektiğine karar verebiliriz. Yerel doğal ve kalıtsal zenginliklerin neden korunması gerektiğine Türkiye'den önemli bir örnek buğdaydır. Ülkemize Meksika'da geliştirilen yüksek verimli bir buğday çeşidi 1966'da getirilmiş, bu tek tip buğday geniş olarak dağıtılmış ve ilk yıl çok iyi sonuç vermişti. Ama 1968-69'da sarı pas hastalığı nedeniyle bu buğday başarısız olmuştu. Meksika'da sarı pas hastalığı olmadığı için ıslah programında göz önüne alınmamıştı. Türkiye'de hem hastalık hem de ona dayanıklı buğday çeşitleri vardı. Sarı pasa dayanıklı, verimli bir buğday çeşidi yapay seçilimle elde edildi. Ama kısa sürede sarı pas evrim geçirdi, kalıtsal olarak tekdüze olan yeni buğday çeşidi de sarı pasa yenik düştü.

Bu silahlanma yarışının çözümü ekilen bitkilerin kalıtsal çeşitliliğini arttırmakta aranmıştır. Bugün ülkemizde bir çeşidin tek soyu yerine, pasa dayanıklılık bakımından değişik kalıtsal özellikler taşıyan birçok soy içeren çeşitler geliştirilir. Elde edilen çeşit ekildiği zaman, yeni bir pas ırkı evrim geçirirse ve bazı bitkiler hastalansa bile, diğer bitkilerdeki değişik dayanıklılık özelliklerinden dolayı hastalık salgın



Dünyaca ünlü Sivas Kangal çoban köpeği ıslah yoluyla işine en uygun şekilde geliştirilmiştir. Türkiye'nin değişik yörelerinde koşullara göre başka çoban köpekleri de geliştirilmiştir. Doğu'da Karabaş, Ankara civarında Akbaş önemli ırklardır. Anadolu, buğday kalıtsal malzemelerinin bir tür deposudur. Bu kalıtsal çeşitlilik bugün de önemini korumaktadır.

haline gelmez. Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın 1995 raporunda Türkiye'den gelen buğdayda hastalığa direnç sağlayan kalıtsal malzemelerin ABD ekonomisine katkısı yılda 50 milyon ABD doları olarak tahmin ediliyor.

Biyolojik çeşitliliğin tarımda evrimi yararmıza kullanmaktan başka önemi de vardır. Kullanmakta olduğumuz hemen bütün ilaçlar doğal kökenlidir. Bu ürünleri ya doğal kaynaklardan sağlarız ya da yapay (sentetik) taklitlerini kullanırız. Ama asıl kimyasal "fikri" doğadan alıyoruz. Bildiğimiz değişik antibiyotik türlerinin hepsini bakteri ve mantarlara borçluyuz. Kanser tedavisinde kullanılan preparatların içerdiği colchicine, vincristin, taxol hep bitki kökenlidir. Bu tür kimyasal maddeleri çevremizdeki milyonlarca canlıda ararken bizi yönlendiren öge canlıların evrimsel tarihleri içinde yaşadıkları ortama uygun özellikler geliştirmiş olmalarıdır. Kanser ilacı olarak kullanılan kimyasal maddeler bitkiler için birer savunma düzeneğidir. O halde ancak otoburların, parazitlerin saldırısına karşı en çok savunmaya ihtiyacı olan bitkilere bakmalıyız. Etkin kimyasal maddeleri genç yaprak ve filizlerde bulmak çok daha olasıdır. Çünkü bu genç çağda savunmasız olan bitkiler zaman içinde ortadan kalkmış olacaktırlar. Oysa üremesini tamamlamış yetişkin bir bitki kendisini savunabilse de savunamasa da, kalıtsal malzemesi bir sonraki kuşağa zaten aktarılmıştır. Bu tür evrim ve çevrebilim yaklaşımı-



la yaşam özelliklerine göre seçilen bitkilerin % 30'unda kanser ilacı olmaya aday kimyasal maddeler bulunmuştur. Oysa, önceleri ecza şirketleri evrimi göz ardı edip şansına topladıkları bitkilerin kurutulmuş örneklerinden ilaç elde etmeye çalışıyor ve % 1'den az bitkide kanser ilacı olmaya aday kimyasal maddeler bulabiliyorlardı.

Özetle, evrim kuramı sadece fikir alanında değil uygulamaları ile de bizler için çok önemlidir. Zaten günlük yaşamımızda, sınırlı da olsa evrimden yararlanmaktayız: Kanser teşhis ve tedavisi, antibiyotik kullanımı, hayvan ve bitki ıslahı bunun en göze batan örnekleridir. Ama evrimden daha çok yararlanabiliriz. Çok Yönlü Zararlı Yönetimi, olası yeni kanser tedavileri, bulaşıcı hastalıkları ehilleştirme, kimyasal madde keşfi bu tür yeni uygulamalara örnektir. Bu uygulamaların bazıları birtakım ülkelerde bilinçli olarak yapılmaktadır, bazı yöntem ve uygulamalar ise ancak deneme aşamasındadır. Evrim kuramına sadece bir kuru söz, bir tür tartışma konusu olarak bakamayız; evrim kuramını öğrenmek ve kullanmakla yükümlü olduğumuz açıktır.

Tuğrul Giray

Dr. Vermont Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Burlington, VT, ABD

Kaynaklar

Berkman, E. 1976. *Mikrobiyoloji Bülteni*, 10:473-99.

Ewald, P.W. 1994. *Evolution of Infectious Disease*. Oxford Univ.

Press.

Freeman, S., Herron, J.C. 1998. *Evolutionary Analysis*. Prentice Hall.

Kence, M., Kence, A. 1993. *J. Econ. Entomol.* 86: 189-94.

Kışlalıoğlu, M., Berkes, F. 1987. *Biyolojik Çeşitlilik*. Türkiye Çevre

Sorunları Vakfı.

Tahaoglu, K., Kızkın, O., Karagöz, T., Tor, M., Partal, M., Şadoğlu, T.

1994. *Tuber. Lung Dis.* 75: 324-8.

Çocuklarımızı Bilime Nasıl Teşvik Edelim?

Günümüzde, özellikle gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm ülkeler arasında teknolojik bir yarış sürmektedir. Ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişmişliği ve hatta ulusal savunma güçleri bu teknolojik yarış ile çok yakından ilişkilidir. Bu nedenle her ülke kendi teknolojik ve bilimsel gelişmesini sürdürmek, beyin gücünü en rasyonel biçimde kullanmak ve yeni ekonomik kaynaklar yaratmak için politikalar belirlemekte, bu politikalar doğrultusunda çaba sarf etmektedir. Bilimle ilgili politikalarını iyi belirlemiş ve bu konuda altyapılarını iyi hazırlamış olan uluslar, insanlığın gereksinim duyduğu her türlü alanda üstünlüğü ellerinde bulundurarak, kendi vatandaşlarının yaşam standartlarını her geçen gün yükseltmektedirler.

Özetle bilim ve teknolojiye ileri olan ülkeler, ekonomide, sosyal yaşamda ve askeri alanda üstün bir konumda bulunmaktadır. Bilim ve teknolojiye açığı olan ve bu konuda altyapısını ve çalışmalarını bir strateji çerçevesinde yürütemeyen ülkelerse, ekonomi ve savunma başta olmak üzere daha birçok konuda dışa bağımlılıktan kurtulamamaktadırlar.

Teknolojik kalkınmayla ülkelerin tutarlı bilim politikaları arasında çok yakın bir ilişki bulunmaktadır. Birçok dünya ülkesi, bilimsel gelişmeleri daha ciddi düzeyde izlemek için, üst düzeyde kurumlara (Bilim Bakanlığı gibi) sahiptirler. İlerleme yolunda azimli olan bir ulusun mutlaka bu gelişmelerin motorunu oluşturacak bilim adamı yetiştirmede kaynak olan yetenekli çocuklarını bu iş için yönlendirmeye çaba sarf etmesi şarttır. Kısaca ülkelerin, genç kuşakların bilime özendirilmesi ve bu alandaki güçlerini daha ileriye taşımaları için, projelerinin olması gerekir.

Ülkemizde bu konuda bu güne kadar ciddi atılımlar yapabildik mi? Yeterli çabayı ülke olarak gösterebiliyor muyuz?

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nda görev yapan değerli bir yöneticiyle birkaç ay önce yaptığım sohbet bu yazıya esin kaynağı oldu. Kendisiyle tanışıklığımız 1980'lerin başlarında TÜBİTAK'ın düzenlediği yaz kurslarına dayanmaktadır. Ankara'ya yolum düştüğünde kendisini fırsat buldukça ziyaret ediyorum. Son ziyaretimde bana, "sizin zamanınızda olduğu gibi bilimsel konulara duyarlılık gösteren heyecanlı gençlerin yerini şimdi daha duyarsız, toplumsal kalkınmayı değil de, kendi çıkarını önde tutan gençler aldı" dedi. Buna çok üzüldüm. Aslında kendim de dahil, bizim kuşağın da yeterince duyarlı olmadığını düşünüyordum ve kendi kendime şu soruyu sormadan edemedim;

"Neden genellikle ülkemizde, toplumsal kalkınmamızla ilgisi az olan konular gündemi işgal eder de, ülkemizin ekonomik, sosyal ve hatta milli savunmasını birinci derecede ilgilendiren bilimsel ve teknolojik gelişmemizin temelini oluşturacak çocuklarımıza, bilimin önemi, bilim yapmanın değeri, Kuvay-i Milliye ruhu ile verilemez?"

Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Konumu

Son 25-30 yıllık zaman diliminde yıllık olarak dünyamızda, 800 000 ile 1 000 000 arasında bilimsel içerikli yayın çıkıyor. Bu yayınların yaklaşık %80'i gelişmiş dünya ülkelerinde (7-8 ülke), geri kalan %20 si ise dünyanın büyük bir çoğunluğunu oluşturan gelişmekte olan ülkelere çıkartılıyor. Oysa dünya nüfusunun 24 yaş altında olanlarının dağılımına baktığımızda, bu yaş grubunda olanların %84 ünün gelişmekte olan ülkelere yoğunlaştığını görüyoruz. Büyük bir gençlik kitlesine sahip olan bu ülkelerin bilim ve bilimsel gelişmeye olan katkılarının ya çok az ya da hiç denecek bir sınırdan geçtiğini görmekteyiz. Zamanımızda bilimsel bilgi sürekli ve hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Yeni teknolojilerin bu gelişmelere eşlik etmesi karşısında gelişmiş ülkeler genç nesillerini ülkelerinin inşasında değerlendirmek için sürekli projeler geliştiriyorlar. Eğitimciler ve bilim adamları devamlı işbirliği içerisinde. Gelişmekte olan ülkelereyse, gerek bilim adamı sayısı ve kalitesi, gerekse ekonomik koşullardan dolayı bu tip projelerin uygulamaya konulması konusunda zorluklarının olduğu bilinmektedir. Oysa yapılan bilimsel incelemeler ve yokla-

malar, bilimsel düşünme açısından gerek gelişmiş ve gerekse gelişmekte olan ülkelerin ilköğretim çağındaki çocuklarının aynı potansiyele (bilim tasavvuruna) sahip olduklarını göstermektedir. Bu konuda yapılmış birçok çalışma bize Amerika, Fransa, İtalya, Hindistan Brezilya ve Nijerya gibi ülkelerde aynı yaş grubunda olan ilköğretim çağındaki çocukların kendilerine yöneltilen bilimsel kavrayış ve anlama yetenekleri ile ilgili sorulara birbirine yakın yanıtlar verdiklerini ortaya koymaktadır. Demek ki gelişmekte olan ülkelerin çocuklarına da aynı olanaklar sağlanırsa, gelişmiş ülkelerdeki eğitim başarısına ulaşmaları mümkündür. Gelişmiş ülkelerin araştırma alanında yararılandığı bilim adamlarının (beyin gücünün) bir kısmının gelişmekte olan ülke kaynaklı olması da bunun kanıtı olsa gerekir.

Gelişmiş dünyada gelecek kuşakların bilime özendirilmesi amacıyla çok farklı yöntemlere başvurulduğunu biliyoruz. Örneğin belirli bilim dallarında yetişkin bilim adamlarının ve araştırmacıların ilköğretim çağındaki öğrencilere, konuları onların anlayacağı düzeyde ve çekici hale getirerek sunduklarına tanık oluyoruz. Bir mikrobiyoloji profesörü çocuklara mikropu anlayabilecekleri bir dil ile öğretmeye çaba sarf edebiliyor. Bu işe, üşenmeden, sanki laboratuvarında deney yapmıyormuşcasına vakit ayırabiliyor ve bu konudaki çabalar (örneğin; Amerika Birleşik Devletleri'nde "National Science Research Center", "National Academy of Sciences" gibi) kuruluşlarca destekleniyor. Bilimsel bilginin sürekli ve hızlı ilerleme kaydetmesi ve yeni teknolojilerin de buna eşlik etmesi karşısında, ileri ülkeler bu bilgileri genç kuşaklara aktarmak için eğitimciler ile bilim adamları arasında işbirliğini içeren sürekli



projeleri geliştiriyorlar. Bu projeler Amerika'da yukarıda söz edilen bilim kuruluşlarınınca destekleniyor. Amaç, geleceğin bilim adamlarını yetiştirmek, ülkelerinin ihtiyacı olan kaynağı kurutmamak ve aynı zamanda yetenekli çocuklarına yol gösterici olmaktır. Oysa bizim gibi gelişmekte olan ülkelerde aynı yaş grubunda olan çocuklarımızın ilgi duydukları ve özendikleri meslekler arasında genellikle futbolculuk, şarkıcılık ve film yıldızlığı geliyor. Çocuklarımız, cılız kalan bilimsel yönlendirmeden ziyade, bilinçsiz yayın yapan medyanın etkisinde kalmaktadırlar.

Ülkelerin gelişmişlik göstergeleri arasında o ülkede alınan patent sayısı, kişi başına düşen araştırmacı sayısı, uluslararası bilim dergilerinde yayımlanan makale sayıları gibi daha birçok göstergenin kullanıldığını biliyoruz. 2000'li yılların başlarında, dünyanın en azından gelişmiş 20 ülkesi arasında olmayı hedefleyen bir ülkenin, bu hedeflere kendisini taşıyacak düzeyi ileriye götürecek bilim adamı ve araştırmacı kaynağını oluşturacak genç kuşakları kapsayan, ciddi projelerinin olması gerekmez mi?

Ülkemizde Durum

Ülkemizde, Cumhuriyet tarihimiz boyunca devletimizin birçok kurumu (Milli Eğitim Bakanlığı, üniversiteler), eğitim ve öğretim faaliyetleri yanında, gençliğin bilime ve bilim adamlığına özendirilmesi konusunda dolaylı da olsa katkıda bulunmaktadır. 1960'lı yıllardan sonra kurulan TÜBİTAK bu konudaki duyarlılığımızı biraz daha somutlaştırarak ileriye taşımıştır diyebiliriz. Özellikle TÜBİTAK'ın verdiği ödüller, burslar ve çıkarttığı *Bilim ve Teknik* ve *Bilim Çocuk* gibi dergiler, en geniş anlamda gençlerimizin ve daha alt yaş gruplarının bu konudaki susamışlığına yanıt vermeye gayret ediyorlar. Ancak Türkiye Cumhuriyeti'nin gösterdiği çabalar, bu alanda yeterli midir? Bu konuda başka neler yapılabilir?

lir? Bu yazıyla, çocuklarımızı bilim zevkini nasıl kazandıracağımız konusunu dile getirmek istedim.

Öneri ve Sonuç

Ülkemizde bilim ve teknolojik gelişmeleri teşvik için, ilköğretim çağında olan çocuklarımıza devletimizin yol gösterici olması ve altyapı hazırlaması gereklidir. Milli Eğitim Bakanlığı ve TÜBİTAK'ın işbirliğiyle, konuya duyarlı bilim adamlarımızın ve eğitimcilerimizin denetimlerinden de yararlanılarak, "Bilim Adamı Yetiştirme Grubu"nun dışında ya da kapsamında, "İlköğretim Çağındaki Çocuklarımızı Bilime Teşvik Grubu" oluşturulmalıdır. Bu grup TÜBİTAK bünyesinde, Türkiye genelinde yapılacak olan çalışmaların koordinasyonunda sorumluluk üstlenmelidir. Bu grup, YÖK, Milli Eğitim Bakanlığı ve üniversitelerimizle bağlantı kurarak her kentte alt teşvik grupları oluşturabilir. Bu iş için gönüllü bilim adamlarımızdan, emekliye ayrılmış değerli öğretim üyelerimizden de yararlanılmalıdır. Grubun çalışmalarına bilim adamlarının yanında mutlaka deneyimli eğitimciler de katılmalı, projeler birlikte yapılmalıdır. Grup, ülke genelinde Gençlik ve Spor Bakanlığı gibi resmi kuruluşlar, çevre ve bilimsel etkinliklerde bulunmak amacı ile kurulmuş vakıf ve dernekler ve ileri teknoloji ile uğraşan sanayi kuruluşlarıyla ortak aktiviteler düzenleyebilir.

İzci kamplarına benzer bilim kampları organize edebilir. Bağimsız kurslar ve eğitim programları yapabilir, ya da, bireysel olarak deneyimli öğretim üyelerinden eğitim desteği alarak, ilköğretim okullarında gönüllü ders vermeleri sağlanabilir. Ayrıca ülkemizde üstün yetenekli çocukların eğitimi ile uğraşan özel eğitim kuruluşlarının da gözlem ve eğitim deneyimlerinden yararlanılması düşünülmelidir.

Cemil Çelik
Prof.Dr., Ondokuz Mayıs Üniv. Tıp Fak.

Yine Haşhaş

376. sayımızdaki *Forum'da yayımlanan "Derdimiz ve Dermanımız: Haşhaş" başlıklı yazıya yeni bir eleştiri aldık. Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Hüsnü Can Başer'in yazıyla ilgili görüşleri özetle şöyle:*

Sayın Prof. Kesercioğlu, 4000 yıldır Anadolu'da yetiştirilmekte olan Haşhaş bitkisinin (Hititçe adı: Haşşika) Çin ve Hindistan menşeli olduğunu söyleyerek tarihsel bir hata yapmaktadır. Ayrıca, bu bitkinin bir adının ABD'de "morfin" ya da "Afyon Gelincik Bitkisi" olduğunu söyleyerek ikinci bir vahim hataya imza atmaktadır. İngilizce'de *Papaver somniferum* (Haşhaş) bitkisinin adı Opium poppy'dir. Bunu olduğu gibi Türkçeye çevirirseniz "Afyon gelincik bitkisi" gibi bir çeviri ad çıkar karınıza.

Canlı haşhaş bitkisinin "kapsül" de denen meyvelerinin taşıdığı süt borularının dıştan kesici bir aletle kesilmesi sonucu akan ve zamanla kuruyarak katılaştıran sıvı "reçine" değil "lateks"tir. Afyon sakızı (İngilizcesi ve Latincesi Opium) da denen bu lateksin terkinde bir seri afyon alkaloidi bulunur. Bunların başlıcaları morfin, kodein, papaverin, tebain, narkotin ve noskabin'dir. iddia edildiği gibi, "eroin" yani "diasetil morfin" doğal bir ürün olmayıp morfinin asetik anhidrit ile esterleştirilmesi sonucu elde edilen ve yasadışı üretim ve ticaretiyle insanlığın başına bela olan, çok iyi tedavi niteliklerine rağmen fizik bağımlılık yaptığı için üretimi ve kullanımı dünya çapında yasaklanmış olan yapay bir alkaloidtir.

Morfin'den bahsederken "Bu ilacın bağımlılık yapmayacak şekilde saflaştırılması istenir. Zaten ilacın bağımlılık yaratan bileşimlerinin oranları azaltıldığında bu gibi tartışmalara gerek duyulmayacaktır" ifadesiyle morfin'in uyuşturucu özelliğinin aslında olmadığı, bunun sebebinin afyon'dan elde edilirken morfin'in içinde eroin safsızlığının kalması olduğu mu ima edilmektedir? Bu, konuyu bilenleri çileden çıkartacak bir ifadedir. Külliye yanlıştır.

Bilimsel olarak savunulması dahi mümkün değildir. Morfin'in sadece sülfat ve hidroklorür tuzları halinde bulunabildiği ifadesi de yanlıştır. Morfin pekâlâ bazik halde de (Baz morfin) bulunabilir.

Morfin'in absorpsiyona uğradıktan sonra karaciğerde hızlı bir şekilde "yıkıcı etki" gösterdiği ibaresi de kafa karıştıran bir ifadedir. Karaciğer harabiyeti yaptığı izlenimini vermektedir. Herhalde karaciğerde hızlı bir şekilde yıkıma uğradığı ifade edilmeğe çalışılmıştır.

Bolvadin'de kurulu Afyon Alkaloidleri Fabrikası'nın afyon ürettiği ifadesi de yanlıştır. 1974 yılından beri Türkiye'de afyon elde edilmesi yasaktır. Bolvadindeki fabrika tohumu alınmış olgun ve kurumu haşhaş meyvelerinden (kapsüllerinden) sadece morfin üretimi esasına göre kurulmuştur. Ekstraksiyon tesisinin yanında bulunan türevleme ünitesinde üretilen morfin'in bir kısmı kimyasal işlemlerle kodein ve dionin (dietyl morfin)'e çevrilmektedir.

Hüsnü Can Başer
Prof.Dr., Dekan, Eczacılık Fakültesi
Müdür, Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç
Araştırma Merkezi (TBAM)
Anadolu Üniversitesi, 26470 Eskişehir
E-posta: khchaser@anadolu.edu.tr



Çocuklarımızı Bilime Nasıl Teşvik Edelim?

Günümüzde, özellikle gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm ülkeler arasında teknolojik bir yarış sürmektedir. Ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişmişliği ve hatta ulusal savunma güçleri bu teknolojik yarış ile çok yakından ilişkilidir. Bu nedenle her ülke kendi teknolojik ve bilimsel gelişmesini sürdürmek, beyin gücünü en rasyonel biçimde kullanmak ve yeni ekonomik kaynaklar yaratmak için politikalar belirlemekte, bu politikalar doğrultusunda çaba sarf etmektedir. Bilimle ilgili politikalarını iyi belirlemiş ve bu konuda altyapılarını iyi hazırlamış olan uluslar, insanlığın gereksinim duyduğu her türlü alanda üstünlüğü ellerinde bulundurarak, kendi vatandaşlarının yaşam standartlarını her geçen gün yükseltmektedirler.

Özetle bilim ve teknolojiye ileri olan ülkeler, ekonomide, sosyal yaşamda ve askeri alanda üstün bir konumda bulunmaktadır. Bilim ve teknolojiye açığı olan ve bu konuda altyapısını ve çalışmalarını bir strateji çerçevesinde yürütemeyen ülkelerse, ekonomi ve savunma başta olmak üzere daha birçok konuda dışa bağımlılıktan kurtulamamaktadırlar.

Teknolojik kalkınmayla ülkelerin tutarlı bilim politikaları arasında çok yakın bir ilişki bulunmaktadır. Birçok dünya ülkesi, bilimsel gelişmeleri daha ciddi düzeyde izlemek için, üst düzeyde kurumlara (Bilim Bakanlığı gibi) sahiptirler. İlerleme yolunda azimli olan bir ulusun mutlaka bu gelişmelerin motorunu oluşturacak bilim adamı yetiştirmede kaynak olan yetenekli çocuklarını bu iş için yönlendirmeye çaba sarf etmesi şarttır. Kısaca ülkelerin, genç kuşakların bilime özendirilmesi ve bu alandaki güçlerini daha ileriye taşımaları için, projelerinin olması gerekir.

Ülkemizde bu konuda bu güne kadar ciddi atılımlar yapabildik mi? Yeterli çabayı ülke olarak gösterebiliyor muyuz?

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nda görev yapan değerli bir yöneticiyle birkaç ay önce yaptığım sohbet bu yazıya esin kaynağı oldu. Kendisiyle tanışıklığımız 1980'lerin başlarında TÜBİTAK'ın düzenlediği yaz kurslarına dayanmaktadır. Ankara'ya yolum düştüğünde kendisini fırsat buldukça ziyaret ediyorum. Son ziyaretimde bana, "sizin zamanınızda olduğu gibi bilimsel konulara duyarlılık gösteren heyecanlı gençlerin yerini şimdi daha duyarsız, toplumsal kalkınmayı değil de, kendi çıkarını önde tutan gençler aldı" dedi. Buna çok üzüldüm. Aslında kendim de dahil, bizim kuşağın da yeterince duyarlı olmadığını düşünüyordum ve kendi kendime şu soruyu sormadan edemedim;

"Neden genellikle ülkemizde, toplumsal kalkınmamızla ilgisi az olan konular gündemi işgal eder de, ülkemizin ekonomik, sosyal ve hatta milli savunmasını birinci derecede ilgilendiren bilimsel ve teknolojik gelişmemizin temelini oluşturacak çocuklarımıza, bilimin önemi, bilim yapmanın değeri, Kuvay-i Milliye ruhu ile verilemez?"

Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Konumu

Son 25-30 yıllık zaman diliminde yıllık olarak dünyamızda, 800 000 ile 1 000 000 arasında bilimsel içerikli yayın çıkıyor. Bu yayınların yaklaşık %80'i gelişmiş dünya ülkelerinde (7-8 ülke), geri kalan %20 si ise dünyanın büyük bir çoğunluğunu oluşturan gelişmekte olan ülkelere çıkartılıyor. Oysa dünya nüfusunun 24 yaş altında olanlarının dağılımına baktığımızda, bu yaş grubunda olanların %84 ünün gelişmekte olan ülkelere yoğunlaştığını görüyoruz. Büyük bir gençlik kitlesine sahip olan bu ülkelerin bilim ve bilimsel gelişmeye olan katkılarının ya çok az ya da hiç denecek bir sınırdan geçtiğini görmekteyiz. Zamanımızda bilimsel bilgi sürekli ve hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Yeni teknolojilerin bu gelişmelere eşlik etmesi karşısında gelişmiş ülkeler genç nesillerini ülkelerinin inşasında değerlendirmek için sürekli projeler geliştiriyorlar. Eğitimciler ve bilim adamları devamlı işbirliği içerisinde. Gelişmekte olan ülkelereyse, gerek bilim adamı sayısı ve kalitesi, gerekse ekonomik koşullardan dolayı bu tip projelerin uygulamaya konulması konusunda zorluklarının olduğu bilinmektedir. Oysa yapılan bilimsel incelemeler ve yokla-

malar, bilimsel düşünme açısından gerek gelişmiş ve gerekse gelişmekte olan ülkelerin ilköğretim çağındaki çocuklarının aynı potansiyele (bilim tasavvuruna) sahip olduklarını göstermektedir. Bu konuda yapılmış birçok çalışma bize Amerika, Fransa, İtalya, Hindistan Brezilya ve Nijerya gibi ülkelerde aynı yaş grubunda olan ilköğretim çağındaki çocukların kendilerine yöneltilen bilimsel kavrayış ve anlama yetenekleri ile ilgili sorulara birbirine yakın yanıtlar verdiklerini ortaya koymaktadır. Demek ki gelişmekte olan ülkelerin çocuklarına da aynı olanaklar sağlanırsa, gelişmiş ülkelerdeki eğitim başarısına ulaşmaları mümkündür. Gelişmiş ülkelerin araştırma alanında yararılandığı bilim adamlarının (beyin gücünün) bir kısmının gelişmekte olan ülke kaynaklı olması da bunun kanıtı olsa gerekir.

Gelişmiş dünyada gelecek kuşakların bilime özendirilmesi amacıyla çok farklı yöntemlere başvurulduğunu biliyoruz. Örneğin belirli bilim dallarında yetişkin bilim adamlarının ve araştırmacıların ilköğretim çağındaki öğrencilere, konuları onların anlayacağı düzeyde ve çekici hale getirerek sunduklarına tanık oluyoruz. Bir mikrobiyoloji profesörü çocuklara mikropu anlayabilecekleri bir dil ile öğretmeye çaba sarf edebiliyor. Bu işe, üşenmeden, sanki laboratuvarında deney yapmıyormuşcasına vakit ayırabiliyor ve bu konudaki çabalar (örneğin; Amerika Birleşik Devletleri'nde "National Science Research Center", "National Academy of Sciences" gibi) kuruluşlarca destekleniyor. Bilimsel bilginin sürekli ve hızlı ilerleme kaydetmesi ve yeni teknolojilerin de buna eşlik etmesi karşısında, ileri ülkeler bu bilgileri genç kuşaklara aktarmak için eğitimciler ile bilim adamları arasında işbirliğini içeren sürekli



projeleri geliştiriyorlar. Bu projeler Amerika'da yukarıda söz edilen bilim kuruluşlarınınca destekleniyor. Amaç, geleceğin bilim adamlarını yetiştirmek, ülkelerinin ihtiyacı olan kaynağı kurutmamak ve aynı zamanda yetenekli çocuklarına yol gösterici olmaktır. Oysa bizim gibi gelişmekte olan ülkelerde aynı yaş grubunda olan çocuklarımızın ilgi duydukları ve özendikleri meslekler arasında genellikle futbolculuk, şarkıcılık ve film yıldızlığı geliyor. Çocuklarımız, cılız kalan bilimsel yönlendirmeden ziyade, bilinçsiz yayın yapan medyanın etkisinde kalmaktadırlar.

Ülkelerin gelişmişlik göstergeleri arasında o ülkede alınan patent sayısı, kişi başına düşen araştırmacı sayısı, uluslararası bilim dergilerinde yayımlanan makale sayıları gibi daha birçok göstergenin kullanıldığını biliyoruz. 2000'li yılların başlarında, dünyanın en azından gelişmiş 20 ülkesi arasında olmayı hedefleyen bir ülkenin, bu hedeflere kendisini taşıyacak düzeyi ileriye götürecek bilim adamı ve araştırmacı kaynağını oluşturacak genç kuşakları kapsayan, ciddi projelerinin olması gerekmez mi?

Ülkemizde Durum

Ülkemizde, Cumhuriyet tarihimiz boyunca devletimizin birçok kurumu (Milli Eğitim Bakanlığı, üniversiteler), eğitim ve öğretim faaliyetleri yanında, gençliğin bilime ve bilim adamlığına özendirilmesi konusunda dolaylı da olsa katkıda bulunmaktadır. 1960'lı yıllardan sonra kurulan TÜBİTAK bu konudaki duyarlılığımızı biraz daha somutlaştırarak ileriye taşımıştır diyebiliriz. Özellikle TÜBİTAK'ın verdiği ödüller, burslar ve çıkarttığı *Bilim ve Teknik* ve *Bilim Çocuk* gibi dergiler, en geniş anlamda gençlerimizin ve daha alt yaş gruplarının bu konudaki susamışlığına yanıt vermeye gayret ediyorlar. Ancak Türkiye Cumhuriyeti'nin gösterdiği çabalar, bu alanda yeterli midir? Bu konuda başka neler yapılabilir?

lir? Bu yazıyla, çocuklarımızı bilim zevkini nasıl kazandıracağımız konusunu dile getirmek istedim.

Öneri ve Sonuç

Ülkemizde bilim ve teknolojik gelişmeleri teşvik için, ilköğretim çağındaki çocuklarımıza devletimizin yol gösterici olması ve altyapı hazırlaması gereklidir. Milli Eğitim Bakanlığı ve TÜBİTAK'ın işbirliğiyle, konuya duyarlı bilim adamlarımızın ve eğitimcilerimizin denetimlerinden de yararlanılarak, "Bilim Adamı Yetiştirme Grubu"nun dışında ya da kapsamında, "İlköğretim Çağındaki Çocuklarımızı Bilime Teşvik Grubu" oluşturulmalıdır. Bu grup TÜBİTAK bünyesinde, Türkiye genelinde yapılacak olan çalışmaların koordinasyonunda sorumluluk üstlenmelidir. Bu grup, YÖK, Milli Eğitim Bakanlığı ve üniversitelerimizle bağlantı kurarak her kentte alt teşvik grupları oluşturabilir. Bu iş için gönüllü bilim adamlarımızdan, emekliye ayrılmış değerli öğretim üyelerimizden de yararlanılmalıdır. Grubun çalışmalarına bilim adamlarının yanında mutlaka deneyimli eğitimciler de katılmalı, projeler birlikte yapılmalıdır. Grup, ülke genelinde Gençlik ve Spor Bakanlığı gibi resmi kuruluşlar, çevre ve bilimsel etkinliklerde bulunmak amacı ile kurulmuş vakıf ve dernekler ve ileri teknoloji ile uğraşan sanayi kuruluşlarıyla ortak aktiviteler düzenleyebilir.

İzci kamplarına benzer bilim kampları organize edebilir. Bağimsız kurslar ve eğitim programları yapabilir, ya da, bireysel olarak deneyimli öğretim üyelerinden eğitim desteği alarak, ilköğretim okullarında gönüllü ders vermeleri sağlanabilir. Ayrıca ülkemizde üstün yetenekli çocukların eğitimi ile uğraşan özel eğitim kuruluşlarının da gözlem ve eğitim deneyimlerinden yararlanılması düşünülmelidir.

Cemil Çelik
Prof.Dr., Ondokuz Mayıs Üniv. Tıp Fak.

Yine Haşhaş

376. sayımızdaki *Forum'da yayımlanan "Derdimiz ve Dermanımız: Haşhaş" başlıklı yazıya yeni bir eleştiri aldık. Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Hüsnü Can Başer'in yazıyla ilgili görüşleri özetle şöyle:*

Sayın Prof. Kesercioğlu, 4000 yıldır Anadolu'da yetiştirilmekte olan Haşhaş bitkisinin (Hititçe adı: Haşşika) Çin ve Hindistan menşeli olduğunu söyleyerek tarihsel bir hata yapmaktadır. Ayrıca, bu bitkinin bir adının ABD'de "morfin" ya da "Afyon Gelincik Bitkisi" olduğunu söyleyerek ikinci bir vahim hataya imza atmaktadır. İngilizce'de *Papaver somniferum* (Haşhaş) bitkisinin adı Opium poppy'dir. Bunu olduğu gibi Türkçeye çevirirseniz "Afyon gelincik bitkisi" gibi bir çeviri ad çıkar karınıza.

Canlı haşhaş bitkisinin "kapsül" de denen meyvelerinin taşıdığı süt borularının dıştan kesici bir aletle kesilmesi sonucu akan ve zamanla kuruyarak katılaştıran sıvı "reçine" değil "lateks"tir. Afyon sakızı (İngilizcesi ve Latincesi Opium) da denen bu lateksin terkinde bir seri afyon alkaloidi bulunur. Bunların başlıcaları morfin, kodein, papaverin, tebain, narkotin ve noskapin'dir. iddia edildiği gibi, "eroin" yani "diasetil morfin" doğal bir ürün olmayıp morfinin asetik anhidrit ile esterleştirilmesi sonucu elde edilen ve yasadışı üretim ve ticaretiyle insanlığın başına bela olan, çok iyi tedavi niteliklerine rağmen fizik bağımlılık yaptığı için üretimi ve kullanımı dünya çapında yasaklanmış olan yapay bir alkaloidtir.

Morfin'den bahsederken "Bu ilacın bağımlılık yapmayacak şekilde saflaştırılması istenir. Zaten ilacın bağımlılık yaratan bileşimlerinin oranları azaldığında bu gibi tartışmalara gerek duyulmayacaktır" ifadesiyle morfin'in uyuşturucu özelliğinin aslında olmadığı, bunun sebebinin afyon'dan elde edilirken morfin'in içinde eroin safsızlığının kalması olduğu mu ima edilmektedir? Bu, konuyu bilenleri çileden çıkartacak bir ifadedir. Külliye yanlıştır.

Bilimsel olarak savunulması dahi mümkün değildir. Morfin'in sadece sülfat ve hidroklorür tuzları halinde bulunabildiği ifadesi de yanlıştır. Morfin pekâlâ bazik halde de (Baz morfin) bulunabilir.

Morfin'in absorpsiyona uğradıktan sonra karaciğerde hızlı bir şekilde "yıkıcı etki" gösterdiği ibaresi de kafa karıştıran bir ifadedir. Karaciğer harabiyeti yaptığı izlenimini vermektedir. Herhalde karaciğerde hızlı bir şekilde yıkıma uğradığı ifade edilmeğe çalışılmıştır.

Bolvadin'de kurulu Afyon Alkaloidleri Fabrikası'nın afyon ürettiği ifadesi de yanlıştır. 1974 yılından beri Türkiye'de afyon elde edilmesi yasaktır. Bolvadindeki fabrika tohumu alınmış olgun ve kurumu haşhaş meyvelerinden (kapsüllerinden) sadece morfin üretimi esasına göre kurulmuştur. Ekstraksiyon tesisinin yanında bulunan türevleme ünitesinde üretilen morfin'in bir kısmı kimyasal işlemlerle kodein ve dionin (dietyl morfin)'e çevrilmektedir.

Hüsnü Can Başer
Prof.Dr., Dekan, Eczacılık Fakültesi
Müdür, Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç
Araştırma Merkezi (TİAM),
Anadolu Üniversitesi, 26470 Eskişehir
E-posta: khchaser@anadolu.edu.tr



Mahavira Problemi



MS 850'lerde yaşamış Hint matematikçisi Mahavira şu problemi sormuştur: "Kesiti düzgün altıgen biçimindeki bir ok demetinin çevresinde 18 ok var. Ok demetinde kaç ok var?" Şekilde 1, 7, 19, 37, 61 ok içeren ok demetlerinin kesitleri görülüyor. Bunların kenarında sırasıyla, 6, 12, 18, 24 ok var. (6'nın katları). Şekilde eşkenar üçgen piramit şeklinde yığılmış top mermileri görülüyor. Bir kenarda 4 top mermisi varsa üçgen piramitte kaç tane top mermisi vardır? (Eskiden dürbünle böyle sayılırdı top mermileri). 1, 7, 19, 37,... sayılarını şöyle de ifade edebiliriz: $1+7=8=2^3$; $1+7+19=27=3^3$; $1+7+19+37=64=4^3$. Burada nasıl bir model var? 1, 7, 19, 37, 61, ... sayılarını nasıl buluyoruz?

Mantıkorama-I

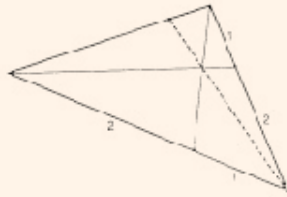
Aşağıdaki 10 cümleden istediklerinizi atarak birbiriyle gelişmeyen en fazla sayıda cümle elde ediniz:

1) Bu cümlelerden yalnız üçü doğrudur. 2) Bundan bir önceki cümle yanlıştır. 3) Bundan bir önceki cümle yanlıştır. 4) Bu cümleden sonraki cümlelerden bazıları doğrudur. 5) Bundan bir sonraki cümle yanlıştır. 6) Bundan bir sonraki cümle yanlıştır. 7) Bu 10 cümleden ikisi doğrudur. 8) Bu cümleden daha kısa olan her cümle yanlıştır. 9) Bu son cümleden önceki bazı cümleler yanlıştır. 10) Burada üçten fazla doğru cümle vardır.

Mantıkorama-II

1) Atub'ların hepsi Bisman'dır. 2) Dondar olmayan Krislof yoktur. 3) Krisloflar Bismanları da içerir. 4) Bazı Bismanlar Dondar değildir. Bu 4 cümleden istediğiniz birini atarak kalan 3 cümleden Atublar, Bismanlar, Krisloflar ve Dondarlarla ilgili bir gerçeği ortaya koyun.

Ceva Teoremi



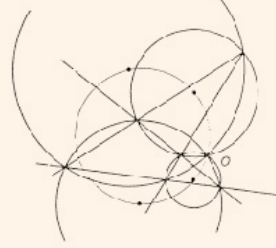
Şekildeki üçgenin iki kenarı, karşı tepeden geçen bir doğruyla 2:1 oranında bölünmüştür. Şekilde noktalı çizgiyle gösterilen doğru karşı kenarı hangi oranlarda böler?

Altın Para

Kralın elinde 1000 altın para var. Bu paraların ya hepsi aynı ağırlıkta ya da 1 veya 2'si sahte; sahte olan ya da olanlar daha hafif ya da daha ağır. İki sahte para varsa ikisi de aynı ağırlıkta. Kral iki kefe bir terazide gramsız olarak üç tartı yapmanızı ve tartı sonucunda: a) Yalancı para olup olmadığını, b) Yalancı para varsa daha

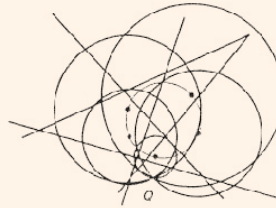
hafif mi, daha ağır mı olduğunu bilmek istiyor. Yalancı paraların kaç tane olduğunu sormuyor. Denemek ister misiniz?

5 Çember Problemi



Şekilde üçer üçer alınınca dört üçgen oluşturan dört doğru görülüyor. Bu dört üçgenin çevrel çemberleri çizilmiş. Ne görüyorsunuz? Ortada ince çizgili 5. dairenin anlamı nedir?

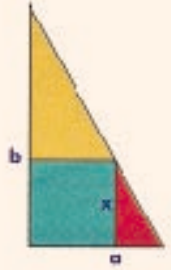
6 Çember Problemi



Şekilde kesişen 5 doğru görülüyor. Bu doğruları dörder dörder alarak 5 küme oluşturabiliriz. 5 çember problemini hatırlayalım. 4 doğru üçer üçer

alındığında 4 üçgen oluşmuş ve bu 4 üçgenin çevrel çemberlerinin merkezleri aynı bir (ince çizilmiş) daire üzerinde bulunmuştu. Bu son daireye "özel daire" diyelim. 5 adet dörtlü doğru kümesinin herbirinin bir özel dairesi vardır. Şekilde bu 5 özel daire çizilmiş olarak görülüyor. Ne görüyorsunuz? 6. bir daire var (ince çizilmiş üstü noktalı). Bu 6. dairenin anlamı nedir?

Liu Hui Problemi



M.Ö. 270'de Çinli Liu Hui'nin bulduğu ve çözdüğü bu ilginç problem şöyledir: bir çiftçinin dik kenarları a ve b olan diküçgen biçimi bir otlakı vardır. Çiftçi kuzularının yeşille gösterilen x kenarlı kare içinde otlamasını istiyor. x'in a ve b cinsinden değerini bulunuz.

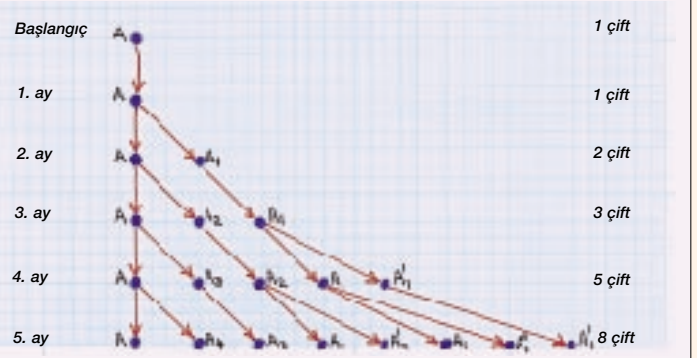
Kentler

Şu kentlerin harfleri kasırgada altüst olmuş; kent adlarını bulunuz: Asrip, Harnat,

Tavşanaççı Problemi (Fibonacci'nin tavşan problemi)

Başlangıçta biri dişi biri erkek olarak iki yavru tavşan var; yani 1 çift tavşan (A) var. (Her nokta bir çift tavşanı temsil ediyor.) 1. ayın sonunda yavru henüz küçük olduklarından yine 1 çift tavşan (A) var. 2. ayın sonunda başlangıçtaki iki yavru olgunlaşıp bir çift yavru (A1) yapıyor. Tavşan sayısı A ve A1 olarak iki çift. 3. ayın sonunda A çifti yeni 2 yavru yapıyor: A2, A1 çifti üremeden devam ediyor. Üç çift tavşan var. A, A1 ve A2. 4. ayın sonunda A çifti A3 çiftini, A1 çifti A1₁ çiftini yapıyor; A2 çifti üremeden

devam ediyor. Beş çift tavşan var: A, A1, A1₁, A2, A3. 5. ayın sonunda A çifti A4 çiftini, A1 çifti A1₁ çiftini, A2 çifti A2₁ çiftini doğuruyor; A1₁ ve A3 çifti üremeden devam ediyor. Sekiz çift tavşan var: A, A1, A1₁, A2, A2₁, A3, A4. Bir yıl sonra toplam kaç tavşanınız olur?



Kipne, Racatak, Lukarumlapu, Okvosma, Lehid, Nalosa-ber, Karad, Atrab, Meradmast, Dikvaltosvo.

Kırıklar



Karnedeki kırıklar onuru-nuzu kırar; despot babalar karnedeki kırıkları başka kırıklara çevirebilir. Kırılan yumurta onarılamaz; ama zaten buna gerek yoktur: yumurta kırılmadan kullanılamaz. Kırılan kalpler de onarılamaz, buna gerek vardır; ama olanak yoktur. Peki ya matematikteki kırık çizgiler? Onlar çok işe yarar. İşte kafanızı patlatacak bir kırık çizgi problemi: Bir küpün bütün köşelerinden 6 parçalı bir kırık çizgi geçirebilir misiniz?

Dans ve Mantık

Size harika bir mantık problemi soruyoruz. Çözümü yok gibi görülmüyor. Ama var. Sınıfta 22 öğrenci var. Renata 7, Şirina 8, Vera 9 erkekle dansetti. Geri kalan kızların dansettiği erkek sayısı 10, 11, ... şeklinde 9'u izleyen ardışık sayılar olarak arttı. Nihayet sonuncu kız İrina bütün erkeklerle dansetti. Sınıfta kaç erkek, kaç kız vardı?

Çokgen Biçimli Uzunluklar

Uzayda bilimle hayat o kadar iç içe geçmiştir ki anatomi bile matematiğe uydurulmuştur. Cin Ruhi'nin en unutamadığı yaratıklar Geometros yıldızındaki çokgen yaratıklardı. Bu yaratıkların biçimleri düzgün çokgendir; köşe sayısı 3'den sonsuza kadar değişiyordu (tabii düzgün çokgen oldukları için sonsuz köşeli olanlar daire biçimindeydi). Bu yaratıkların vücudu hücreler yerine üçgenlere ayrılmış-

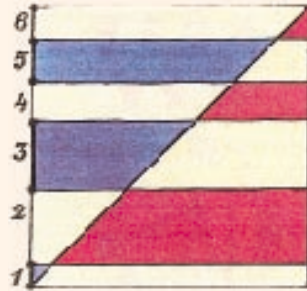
tı. Şöyle ki çokgenin her köşesi bütün diğer köşelere birleştirilerek (çokgenin bütün köşegenleri çizilerek) çok sayıda üçgen oluşturulmuştu. Yaratık öyle programlanmıştı ki bu yolla oluşturulan üçgenlerden herbirine en az bir beyin düşüyordu. n köşesi olan bir yaratığın en az kaç beyin olabilir?

Uzay Vampirleri

4005 yıllarına doğru Dünya'yı uzay vampirleri işgal ettiler. Bu vahşi yaratıklar bir yarasaya benziyor, uçarak geliyor ve yakaladıkları insanların kanını emiyorlardı. Bunların tek bir zayıf noktası vardı: birbirlerinden 1 m den daha fazla uzaklaşmıyorlardı.

Dünya güvenlik güçleri bu uzay vampirlerinin hepsini bir çelik küre içine toplayıp hapsedmeye karar verdi. Böyle bir kürenin yarıçapı en fazla ne kadar olmalıdır? (Vampirler nokta olarak alınacak)

Eşitlik



1., 3. ve 5. doğru parçalarının uzunluklarının toplamı 2., 4. ve 6. doğru parçalarının uzunluklarının toplamına eşittir. Mavi alanlarının toplamının, kırmızı alanların toplamına eşit olduğunu kanıtlayınız.

Arkadaş Sayısı

Herhangi bir toplulukta arkadaş sayıları eşit olan en az iki kişi vardır.

Nasıl? Neden?

Kare ve Küp Farkları

a) 0'dan başlayıp ardışık doğal sayıların karelerini yazalım: 0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, ... Bu kare sayıların farkları nasıl bir dizi yapıyor?

b) 0'dan başlayıp ardışık doğal sayıların küplerini yazalım: 0, 1, 8, 27, 64, 125, ... Şim-

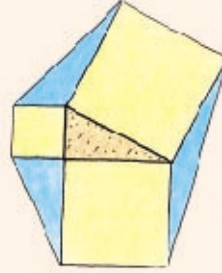
di bu ardışık küplerin aralarındaki farkları yazalım: 1, 7, 19, 37, 61, 91, 127, ... Bu son diziyi de şöyle gösterelim:

$(0 \times 6) + 1$, $(1 \times 6) + 1$, $(3 \times 6) + 1$, $(6 \times 6) + 1$, $(10 \times 6) + 1$, ... 6'yı çarptığımız sayıları sırasıyla yazalım:

0, 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, ... Şimdi de bu dizinin terimlerinin farklarını yazalım:

1, 2, 3, 4, 5, 6, ... Sorumuz şu: 0, 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, ... dizisinin özelliği nedir?

Pisagor'a Ek Teorem



Ortada bir diküçgenin kenarları etrafına sarı kareler çizilmiş. Sonra karelerin köşeleri birleştirilmiş. Mavi üçgenlerin alanlarının eşit olduğunu gösteriniz. (İpucu: Mavi üçgenlerin kenar ve yüksekliklerine dikkatle bakınız).

Yanlış Terazi

Elinizde çift kefli bozuk bir terazi ve normal gramlar var (örneğin 1, 5, 10, 50, 100 ve 250 gramlık birer ağırlık, iki adet 500 g'lık ve bir adet 1000 g'lık ağırlığınız var; ağırlıklarda kusur yok). Bu bozuk terazi ve normal gramlarla tam 1 kilo bulguru nasıl tartarsınız? Terazinin kaç gram eksik ya da kaç gram fazla tarttığını nasıl anlarsınız?

Dev Satranç Tahtası

Uzayda 4444 yılında Şahmamos yıldızında, yıldızlar arası satranç turnuvası düzenlenmişti. 1. gelene ödül şöyle veriliyordu: Yüksek bir kuleden $n \times n$ karelik dev bir satranç tahtasına bakıyordunuz. n çok büyük olduğundan kareleri sayamıyordunuz. Her siyah kareye ve her beyaz kareye altın bir şah konuluyordu. Sonra şampiyona soruluyordu: siyah karelerdeki altınları mı istersiniz, beyaz karelerdeki mi? Siz olsanız ne yanıt verirdiniz?

Açıkgöz Lokantacı

Güzel bir yaz günü Cin Ruhi, Sonsuz Solen, Peri Perihan ve Şeytan Şeyda bir lokantanın denize bakan bahçesinde kendilerine nefis Türk yemekleriyle bir ziyafet çektiler. Lokantanın kapısında şöyle yazıyordu: "Burada yediğiniz yemeklerin parasını torunlarınızdan alacağız. Afiyet olsun. Bol bol yiyin". Ruhi "Herhalde reklam olsun diye yazmışlar. Yiyelim çocuklar" dedi. Tam kapıdan çıkıyorlardı ki lokantacı gelip yakalarına yapıştı: "Hey gençler, ödeme yapmadan nereye gidiyorsunuz?"

Ruhi "Peki öyleyse kapıya neden öyle yazdın?" diye sordu. Adam öyle bir şey söyledi ki onu haklı bulmamak olanaksızdı. Acaba adam ne söyledi?

Tangram: Evler



Odaları Yerleştirelim

8x8'lik bir kareye A, B, C, D odalarını aşağıda verilen özellikleri sağlayacak şekilde yerleştirin.

Odaların alanları: A: 17, B: 17, C: 16 ve D: 14 birimkare.

Odaların birbirinden ayıran sınırların uzunluğu:

A-B: 10, A-C: 6, A-D: 0, B-C: 1, B-D: 5 ve C-D: 4 birim çizgi.

Toplamlar

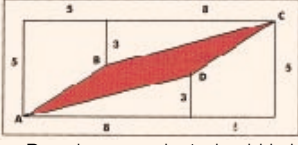
İlk n doğal sayının toplamı

$$S_1 = \frac{n(n+1)}{2}$$

ilk n doğal sayının karelerinin toplamı $S_2 = n(n+1)(2n+1)/6$ ve ilk n doğal sayının küplerinin toplamı $S_3 = S_1^2$ dir. İlk n doğal sayının 5. kuvvetlerinin toplamı olan S_5 neye eşittir? Öyle n'ler bulunuz ki S_5 tam bir kare olsun.

Geçen Ayın Çözümleri

Bir Geometri Paradoksu



Parçalar arasında 1 alan birimi-ne karşılık olan bir alan vardır. AB ve AD doğruları AC ile çakışmaz. Bu üç doğrunun eğimleri şöyledir: $2/5=0.4$, $3/8=0.375$, $5/13=0.384$.

İki İp



Bir ipi tutup ötekinin uzanırınız tabii yetişemezsiniz. Tek bir çare vardır: Cebinizdeki herhangi bir cisim (kalem, dolmakalem, anahtar, gözlük vb) ikinci ipin ucuna bağlar ve onu sarkaç haline getirirsiniz, siz ipe uzanacağınız ip size gelir. Önce bir ipi tutar, sonra sarkaç hareketi yapan diğer ip size yaklaşınca onu tutarsınız.

Kimler Daha Kuvvetli?

Portos, Dartanyan, Atos, Aramis.

Pick Teoremi

1) Çokgenin çevresi üzerindeki noktaları sayınız. Burada $p=13$.

2) Çokgenin içindeki noktaları sayınız. Burada $i=6$.

3) Çokgenin alanı $(S)=P/2+i-1$ ve $S=13/2+6-1=11.5 \text{ cm}^2$.

Çözumsuz Gözüken 3 Süper Problem

a) Dairelerin yarıçapları verilmeden çözüm istendiğine göre, teğetin uzunluğu 100 m olduğu sürece, daire yarıçapları ne olursa olsun, halkanın alanı aynı olmalıdır. Limit durumunda iç dairenin çapı sıfırdır ve halka, daire biçimine dejenere olur. Bu dairenin çapı 100 m'dir. O halde halkanın alanı

$$S = \pi R^2 = 50^2 \pi = 2500 \pi \text{ m}^2 \text{ dir.}$$

b) a) şikkına benzer şekilde halkanın alanı

$$S = \pi R^2 = \pi \cdot 5^2 = 25 \pi \text{ dir.}$$

Metalin hacmi 25π .

$$1000 = 25 \cdot 000 \pi \text{ cm}^3$$

$$(10 \text{ m} = 1000 \text{ cm}).$$

c) Delğin çapı verilmeden yanıt istendiğine göre, sonuç delik çapı ne olursa olsun aynıdır. Delik çapını sıfır alalım.

Delik, bir doğru halini alacak şekilde dejenere olur. Bu doğru kürenin çapıdır. O halde geri kalan küre hacmi:

$$(4/3) \pi \cdot 3^3 = 36\pi.$$

Pingpong topu

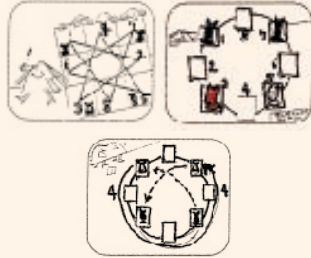
Toplara 1'den 12'ye kadar numara verelim. (5,6,7,8)'i bir kefeye, (9,10,11,12)'yi diğer kefeye koyalım. Terazide dengede kalırsa farklı top 1,2,3 ve 4'ten biri olmalıdır. O zaman (1,2,3)'ü bir kefeye, (10,11,12)'yi bir kefeye koyunuz. Terazide dengede kalırsa farklı top 4 Nolu toptur. 3. tartı onun hafif mi, ağır mı olduğunu belirler.

Diyelim ki (1,2,3) kefesi ağır bastı (hafifse aynı mantık). 1 ile 2'yi kıyaslanız; terazide dengedeyseniz 3. top ağırdır; dengede değilse ağır gelen top (1 veya 2) aranan toptur.

(5,6,7,8) ile (9,10,11,12) dengede olmasın. (5,6,7,8) hafif ve (9,10,11,12) ağır gelsin. Bir kefeye (5,9,10)'u, diğerine (6,11,12)'yi koyunuz. Terazide dengedeyseniz 7 veya 8 farklıdır. 3. tartıda 7 veya 8'den hangisinin hafif olduğunu bulunuz.

Terazi dengede değilse (6,11,12) kefesinin (5,9,10)'dan daha ağır olduğunu varsayalım. Bundan şu sonuca varılır; ya 11 veya 12 ağırdır, ya da 5 hafiftir. Çünkü farklı top, birinci tartıda hafif ve ikinci tartıda ağır tarafta olamaz. 3. tartıda (5,11)'i bir kefeye ve iki normal topu, örneğin 1 ve 2'yi diğer kefeye koyunuz. (5,11) kefesi hafif gelirse farklı top 5'tir ve hafiftir; (5,11) ağır gelirse farklı top 11'dir ve ağırdır. (1,2) ile (5,11) denk gelirse 12 farklıdır ve ağırdır.

Atlara Yer Değiştirme



a) Bu gibi problemleri çözmek için graf tekniğini öğrenmelisiniz. Problemin ne kadar kolaylaştığına şaşabilirsiniz. 1. şekilde 1 Nolu kareden başlayarak siyah at sırasıyla 2,3,4,5,6,7,8 ve tekrar 1 şeklinde 3x3'lük karenin bütün karelerini dolaşıp başladığı kareye (No 1) dönüyor. 2. şekilde bu yolculuğun grafi görüldüğü. 1. şekilde kalın siyah çizgiler iplik olsun; vardığınız her kareyi boncuk gibi ipliğe dizin. 8'den sonra 1'e dönebildiğinize göre ipliğin iki ucu birleşmiştir. 2. şekilde iplik, daire şeklinde açılmış. 1. şekildeki sırayı, saatin tersi yönde buraya almışız: S= siyah, B= beyaz. 1(S), 2(boş), 3(B), 4(boş), 5(B), 6(boş), 7(S), 8(boş). Problemin çözümü çok basitleşti: saatin tersi

yönde her at önündeki boş kareye ilerler:

Birinci tur

1→2; 3→4; 5→6; 7→8.

İkinci tur:

2→3; 4→5; 6→7; 8→1.

Üçüncü tur:

3→4; 5→6; 7→8; 1→2.

Dördüncü tur:

4→5; 6→7; 8→1; 2→3.

Üçüncü resimde görüldüğü gibi

1 Nodaki siyah at 5 Nodaki beyaz atın ve 7 Nodaki siyah at 3 Nodaki beyaz atın yerini almış, 1 ve 7'deki siyah atlar yerine de beyaz atlar gelmiştir. Her at 4 hamle yapmak zorundadır. Bu nedenle çözüm en az 4x4= 16 hamle gerektirir.

b) Bunun çözümünü yoktur. Bunu a'daki 2. grafla kanıtlayalım. Kırmızı atın yerine beyaz at gelemez. Siyah atlar 1 ve 7'de, kırmızı at 3'de ve beyaz at 5'dedir. a'daki grafta atlar birbiri üstüne atlayamaz; yalnızca önündeki boş haneye kayar. Saat yönünde beyaz at (5), daima kırmızı atın (3) arkasında olacaktır; öne kayarak asla kırmızı atın önüne geçemez.



c) Altta atların olası bütün yolları çizilmiştir. Üstteyse bunun grafini görüyoruz. 16 hamlede siyah atlarla beyaz atların yerlerini değiştirin. Bu mümkün. Grafi kullanın. Biraz zor. Bulamadınızsa işte 16 hamlelik çözüm:

3→4→9; 11→4→3; 1→6→11;

12→7→6→1; 2→7→12; 9→4;

10→9→2; 4→9→10.

Renkli Peçeteler

İlk konulan sarı peçetedir. Kahverengi, beyazdan önce konulmuştur.

Kar Tanesi Eğrisi

Bu fraktal bir eğridir. n. safhada şeklin çevresi

$$P_n = 3 \times \left(\frac{4}{3} \right)^n \text{ 'dir. } n \text{ sonsuza gi-}$$

derken çevre de sonsuza gider. n. safhada A_n alanı:

$$A_{n+1} = A_n + \frac{\sqrt{3}}{12} \left(\frac{4}{9} \right)^n \text{ ve}$$

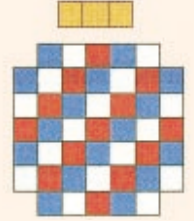
$$A_1 = \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{2\sqrt{3}}{20} \left(\frac{4}{9} \right)^0$$

n sonsuz için

$$A_n = \frac{2\sqrt{3}}{5}$$

Başlangıç alanı $\sqrt{3}/4$ olduğundan yeni alan ilkinin $8/5$ 'idir.

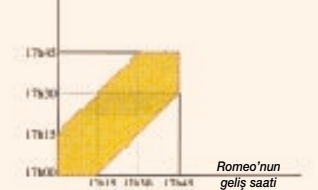
Triminolar



45 kareye şekilde görüldüğü gibi mavi, beyaz, kırmızıya boyayalım. Her trimino zorunlu olarak 3 farklı rengin üstünü örtecektir. Demek ki 15 mavi, 15 beyaz ve 15 kırmızı kareyi örtmek zorundadır. Oysa köşeleri çıkartılmış karede 16 mavi, 13 kırmızı ve 16 beyaz kare vardır.

Romeo ve Jülyet

Jülyet'in geliş saati



Jülyet'in geliş saati ordinatta, Romeo'nun absiste gösterilmiştir. Sarı renkli alan buluşmaya karşılıktır. Sarı alanın çizilen kareye oranı $5/9$ olduğundan ikisinin buluşma olasılığı % 50'nin üstündedir.

İlginç Uçak Yolculukları

1) Uçak kuzey kutbundan kalkmıştır. 2) Ekvator üzerinde, başladığı noktanın tam 100 km doğusuna. 3) Meridyenler arası yatay uzaklık kutuplara gittikçe azaldığından, başladığı noktanın 100 km'den daha uzağına iner. 4) 100 km güneye indikten sonra 100 km doğuya gitmesi demek güney kutbu merkez olmak üzere güney kutbu etrafında 16 km yarıçapında tam bir daire çizmesi demektir. Bu dairenin çevresi 100 km yapar; 100 km ku-

zeye gidince başladığı noktaya döner. 5) Uçak, merkezi güney kutbu olan iççe (konsantrik) daireler üzerinde 2, 3, ..., n kere döner. n limit durumunda sonsuza gider. İççe dairelerin sayısı da limit durumunda sonsuz olur. 6) Uçağın yolu, meridyenleri sabit bir α açısıyla kesen bir küresel helisdir. Uçak kuzey kutbuna gelir ve α dar açıysa orada sonsuz kere döner. Uçağın çizdiği eğriye loksodrom denir. Mercator izdüşümüyle yapılmış bir haritada pilotun yolu düz bir çizgidir. Bir uçak veya gemi pusulaya göre sabit bir yönde giderse, Mercator tipi haritalarda yolu bir doğru olur (bu nedenle gemiciler ve pilotlar bu tip haritaları tercih eder). Loksodromun ekvatora paralel ve kutba teğet bir düzlem üzerindeki izdüşümü eşit açılı veya logaritmik spiraldir. Bu spiral yarıçap vektörünü daima aynı açıyla keser. Loksodromun denklemi:

$$r \cos \alpha / r \sin \alpha = R \sin \alpha \left[\frac{1}{4} + \frac{1}{2R} \right]$$

Kuzey kutbundan başlayıp sürekli güneybatıya giden bir uçak nereye varır? Bu uçak yine loksodrom çizer; fakat ekvatoru neredeseceğini bilemeyiz. (Ekvatorun herhangi bir noktasından kalkıp sürekli kuzeydoğuya uçan bir uçak kuzey kutbuna vardığı için).

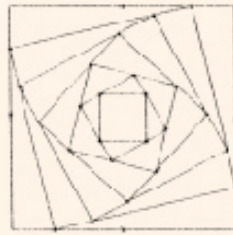
Helis Biçimi Merdiven

Kuledeki helis (helezon) biçimi merdiven, açıları 60° , 30° , 90° ve yüksekliği 100 m olan bir diküçgenin hipotenüsüne karşılıktır. Böyle bir diküçgenin hipotenüsü, yüksekliğin (30°) lık açının karşısında olan kenarın iki katıdır. Silindircik (oğul) haklıdır. Bu sonuç kulenin çapından ($=13$ m) bağımsızdır.

Helisin, doğru ve daire aksine, birbirinin ayna hayali olan iki şekli vardır: yönü sola doğru ve sağa doğru olan helisler. Nötrino, "spin"i olduğundan uzay-zamanda helis çizer. Nötrino ve antinötrino helislerinin yönleri birbirine karşıttır. Dairesel silindirin etrafına, silindirin ana doğrularıyla hep aynı θ açısını yapan bir tel sarıldığını düşünelim. Bu silindirik bir helistir (konik helisler de olabilir). $\theta = 0$ ise helis bir doğruya, $\theta = 90^\circ$ ise bir daireye değenere olur (a ve b sabit olmak üzere silindirik helezonun üç boyutlu uzayda koordinatları $x = a \sin \theta$, $y = a \cos \theta$ ve $z = b\theta$ 'dir. Söylediğimiz bu denklemlerden de anlaşılır). Helisin, silindir tabanından geçen (veya buna paralel) bir düzlem üzerindeki izdüşümü bir daire, bu düzleme dik bir düzlem üzerindeki izdüşümü bir sinüs eğrisidir (yılankavi eğri; absis sıfır, $\pi/2$, π , $3\pi/2$ ve 2π değerlerini alırken y'nin sırasıyla 0, 1, 0, -1 ve 0 değerlerini alır; $y = \sin \alpha$ eğrisi).

Sizden uzaklaşırken saat yönünde olan helisler sağ yönlüdür. Vida, civata ve somunlar böyledir. Helezon merdivenler, çelik yaylar, kablo ve ipelerin örgüleri sağ veya sol yönlü olabilir. Hayvanların boynuzları, deniz kabukları, deniz gergedanının dişleri, insanda iç kulak salyangozu ve göbek kordonu helis biçimindedir. Bitkilerde saplar, filizler, tohumlar, çiçekler, kozalaklar, yapraklar, ağaç gövdeleri vb helis biçimi olabilir. Sincaplar ağaçtan inerken veya ağaca çıkarken helis çizer. Mağaradan çıkan yarasalar, helis biçimi yol çizerek uçarlar. Tornado hortumları ve deniz girdapları helis çizer. Bir lavabodaki su helis çize çize boşalır.

Dört Kaplumbağa



İki komşu kaplumbağa Abner ve Bertha olsun. Bertha her an Abner'e dik bir yol izliyor. Bu ikisi her an saatin tersi yönde dönen ve giderek küçülen bir karenin komşu iki köşesinde bulunur. Bertha'nın hareketi her an ne Abner'den uzaklaşmak, ne de yaklaşmak şeklindedir; hareketin önemi yoktur. Bertha'nın Abner'e varmak için çizdiği yol karenin kenarı kadar, yani 3m. uzunlukta bir logaritmik spiraldir. Kavuşmaları 300 saniye alır.

Çarpım Maksimum Olsun

Biliyoruz ki bunun için $n_1=n_2=n_3=...=n_k$ olmalıdır. Ancak k'yı nasıl bulacağız? Yani n sayısını k eşit parçaya böleceğiz ama k nasıl hesaplanacak? Burada natürel logaritmalardan tabanı e imdada yetiştirmektedir. N sayısını e'ye bölmeniz size k'yı verir. Örnek: $10/e=10/2.718...=3.678$ 3.678'e en yakın tam sayıyı alınız:

$$4. 10/4=2.5.$$

Gerçekten $(2.5)^4=39.0625$, 10'u eşit parçalara bölerek elde edilebilecek en yüksek çarpımdır. $((10/3)^3=37, (10/5)^2=32$ vb). 20 için çözüm 7 dir: $20/e=7.36$. Yuvarlak olarak 7. $(20/7)^7$ maksimum çarpımdır. 100 için çözüm 37. $100/e=36.8$. Yuvarlak olarak 37. $(100/37)^{37}$ maksimum çarpımdır.

Son Basamak -I

$n \geq 5$ için n! mutlaka 2 ve 5 asal çarpanları içerir ($n < 5$ ise 5 çarpanı yoktur). O halde $n \geq 5$ için n! daima 10'un katıdır ($2 \times 5 = 10$ 'dan); yani son rakamı sıfırdır. Toplama yaparken 5 ve 5'den sonrası için birler

basamağı (en sağ basamak) hep sıfır olacaktır; o halde yalnızca 5'den küçük olan 4 sayının faktörlerinin toplamı bize yeter. $1!+2!+3!+4!=33$ olduğundan problemin çözümü 3'tür.

Son Basamak II

Son Basamak-I de olduğu gibi $n \geq 5$ için son basamak sıfırdır; o halde yalnız $1! \times 2! \times 3! \times 4!$ bize lazımdır: $1 \times 2 \times 6 \times 24 = 288$. Aranılan sayı 8'dir.

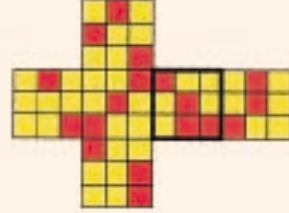
Satranç Turnuvası

	Cin Ruhi	Şahane Şaheste	Sonsuz Solen	Şeytan Şeyda	Kafaboş
Cin Ruhi		0	1	1	1
Şahane Şaheste	1		1/2	1/2	1/2
Sonsuz Solen	0	1/2		1	1/2
Şeytan Şeyda	0	1/2	0		1
Kafaboş	0	1/2	1/2	0	

Garip Bir Merdiven

Saat yönünde yürürseniz birçok basamak inmenize rağmen alçalmazsınız; saatin tersi yönde giderseniz birçok basamak çıkmanıza rağmen yükselmezsiniz.

Merkezdeki Küp



Elimizdeki 3 resme uyacak şekilde küpü açalım. 4 kırmızı küp içeren yüz, şekilde siyah çerçeveye alınan yüz gibi olmak zorundadır.

Görünen 26 küpten 17'si san ve 9'u kırmızıdır. O halde ortadaki küp kırmızıdır.

5 Küre

Yarıçaplar r_1, r_2, r_3, r_4 ve r_5 olsun.

$$a_1 = \frac{1}{r_1}, a_2 = \frac{1}{r_2}, a_3 = \frac{1}{r_3}, a_4 = \frac{1}{r_4}, a_5 = \frac{1}{r_5}$$

ise:

$$3(a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + a_4^2 + a_5^2) =$$

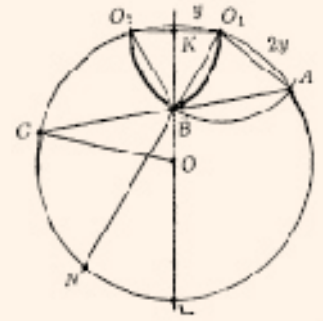
$$(a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5)^2$$

(Soddy formülü). Kanıtlanması çok yer tutacağından veremiyoruz. İleri geometri kitaplarına bakabilirsiniz.

Miras

Cin Ruhi bu adama 1 at verdi. $17+1=18$ at. 18'in yarısı 9, üçte biri 6 ve dokuzda biri 2. $9+6+2=17$. Taksim vasiyete uygun. Ruhi verdiği atı geri aldı.

Üç Daire Problemi



O_1O_2B eşkenar üçgen olup O_1O_2 'nin orta dikmesi B ve O'dan geçer.

$KO_1=KO_2=y$ koyarsak $O_1A=2y$ ve O_1BA üçgeni ikizkenar. $O_1B=O_1A$ ve O_1AB açısı $= O_1BA$.

$$\frac{CN + C_1A}{2} = \frac{CO_2 + O_2A_1}{2}$$

$$\frac{CN + 2y}{2} = \frac{CO_2 + 2y}{2} \Rightarrow CN = CO_2$$

O_2O_1B açısı $= 60^\circ$ (O_1O_2B üçgeni eşkenar)

$$\Rightarrow CN = CO_2 = 120^\circ \Rightarrow$$

$$CN = CO_2 = 60^\circ \text{ bulunur.}$$

$$KBO_1 = 30^\circ \Rightarrow \frac{NL + y}{2} = 30^\circ \Rightarrow$$

$$NL = 60 - y$$

$$\text{COK açısı} = CO_2 + y = 60^\circ + y$$

$$\frac{CN + 60 - y + 3y}{2}$$

$$\text{CBO açısı} =$$

$$\frac{120 + 2y}{2} = 60 + y$$

Bu, COB ikizkenardır demektir. $CB=CO=R$.

Negatif Sayının Modülü

Eksi sayıya modülü ekleyerek sonucu bulursunuz.

$$3-10 = -7 \equiv -7+9 \pmod{9} = 2 \pmod{9}$$

$$1-10 = -9 \equiv -9+10 \pmod{10} = 1 \pmod{10}$$

$$-10+18 = 8 \text{ ve } -10 \equiv 8 \pmod{18}$$

$$\text{Bir başka örnek } -10^{20} \equiv ? \pmod{11}$$

$$-10+11 = 1 \text{ ve } -10 \equiv 1 \pmod{11};$$

$$\text{o halde } -10^{20} \equiv 1^{20} \pmod{11}$$

$$\text{ve } -10^{20} \equiv 1 \pmod{11}.$$

Son bir örnek: 42769'u 842 ile

çarpıp bu çarpımdan 89167 çıkarırsak sonucun son basamağı ne olur?

Yanıt süresi 3 saniye. Sayılar yerine sayıların son basamaklarını alarak işlemleri yapınız. (bu, 10 modülüne göre aritmetiktir):

$$(9.2) - 7 = 1.$$

Gerçekten de sonuç 1 ile bitiyor.

Yayın Dünyası

Murat Dirican



21. Yüzyıl Sözlüğü

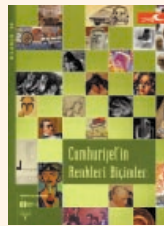
Jacques Attali
Çeviri: Kosta Sanoğlu
Güncel Yayıncılık
İstanbul, Mayıs 1999

Ünlü Fransız tarihçi, ekonomist ve yazar Attali, günümüzün çok ortamlı araçlarının atası sayılan sözlük türüyle geleceği bağdaştıran bu kitabında, geleceğin kavramlarını da üretmeyi deniyor. Lego Uygarlığı, Nanoteknoloji gibi geniş bir yelpazede yer alan yeni kavramların yanı sıra, A'dan Z'ye geleceğin kavramsal bir haritasını da çıkarıyor bu kitabında Attali. Bu yönüyle kitap, bir gelecek ansiklopedisi, bir vasiyetname ya da bir bilimkurgu olarak nitelenebilir. Kitap, 21. Yüzyılı 458 sözcüklerle karşılıyor.



Yeni bir kültür ve edebiyat dergisi daha: E... Edebiyat, eleştiri, estetik gibi yaşamımızda önemli yer tutan değerleri çağrıştıran

ğından dergiye bu ad seçilmiş: "E". Bu ay beşinci sayısı çıkacak. İlk sayısındaki "Önce Yaşama Hakkı, Sonra Edebiyat" başlıklı sunuş yazısında dergi ile ilgili olarak şunları okuyoruz: "Dergimiz, temel felsefi görüş olarak 'yaşam'ı savunurken edebiyat varlığımızın kültürel yenilenme bilinciyle anlamlandırılması için çalışacak, yeni değerleri kültürel demokrasi anlayışından sapmadan sevinçle sunacaktır."



Cumhuriyetin Renkleri ve Biçimleri

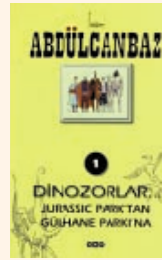
Editör: Ayla Ödekan
Tarih Vakfı Yurt
Yayınları
İstanbul, Mayıs 1999

Cumhuriyet dönemini kapsayan ve tamamı 13 kitapta oluşan Bilanço'98 Kitapları'nın onuncusu *Cumhuriyetin Renkleri ve Biçimleri*. 75 yılın ürettiği renkler ve biçimler işleniyor bu kitapta. Öncelikle Cumhuriyet dönemi sanat anlayışındaki çeşitliliğin vurgulandığı kitapta, 'Görsel Dil' adını taşıyan birinci bölüm; resim, heykel, karikatür, fotoğraf, sinema, özgün baskı, grafik tasarım, seramik, cam, endüstri tasarımı konularıyla, 75 yılın 'yaratma'daki çeşitliliğini sergilemeye çalışıyor. Kitabın 'Kuramsal Dil' adlı ikinci bölümündeyse, yetersiz olmakla birlikte ülkemizdeki

sanat eleştirisi ve kuram üretme geleneğinin gelişim süreci anlatılıyor. Üçüncü bölümse, sergiler, müzeler, sanat piyasası, kaçakçılık ve sanat tahripçiliği konularını içeriyor. Özellikle 30'lu yıllarda sanat ortamındaki uyanışın 90'lı yıllardaki durumunu belirli konularda büyüteç altına alıyor.

Abdülcanbaz

Dinozorlar.. Jurassic Park'tan Gülhane Park'ına
Turhan Selçuk
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, Nisan 1999



Ülkemizin en uzun ömürlü çizgi romanlarından biri olan Abdülcanbaz'da Turhan Selçuk, sert ve köşeli çizgileriyle gülmecenin kapılarını aralayan çarpıcı bir dünya kuruyor. Az çizgiyle çok şey düşündürten bu serüvenlerin temelinde toplumun, bizi kuşatan dünya düzeninin, ulus olarak nereden nereye geldiğimizin eleştirisi yatıyor.

Selçuk'un 1957'de Milliyet gazetesinde başladığı, dönem dönem Akşam ve Cumhuriyet gazetelerinde sürdürdüğü bu çizgi roman dizisinin bir bölümü 1983 yılında yayımlanmıştı. İlk *Dinozorlar.. Jurassic Park'tan Gülhane Park'ına* olan 20 kitaplık bu dizide daha önce kitaplaştırılmamış eserler de yer alıyor.



Seyahatin Kültür Tarihi

Winfried Löschburg
Çeviri: Jasmin Traub
Dost Kitabevi Yayınları
Ankara, Ağustos 1998

Seyahatin tarihinin, merak ve hesap kitapla başladığı söylenebilir. Şöyle ki, ilk tacirler dünyada daha başka insanların; ama en önemlisi başka hazinelerin bulunduğunu fark eden kimselerdi aynı zamanda. Derken tekerleğin bulunuşuyla, ilk büyük keşif gezilerine de çıkılmaya başlandı. Coğrafya bilgilerini sistematik hale getiren Yunanlılar bir dünya tasviri yaratırken, Romalılar seyahate profesyonel bir nitelik kazandırdılar. Ortaçağın daracık bozuk yollarını hacılar, tacirler, hokkabazlar ve şövalyeler dolduruyordu. Rönesans döneminin büyük gezginlerinden sonra, zengin beyefendiler büyük seyahatlere çıkmaya başladı. Buharlı gemi ve trenin icat edilmesiyle de bambaşka bir zaman mekân duygusu ortaya çıktı. Nihayet 19. yüzyıl sonlarına doğru, ilk otomobillerin motor sesleri yollarda yankılanmaya başladı. Sonunda insanlar seyahat etmek için değil, bir yere ulaşmak için yola çıkar oldular. İşte *Seyahatin Kültür Tarihi*'nde bir bakıma insanlığın tarihi olan bu önünü alamadığımız eylemi, araçları, yöntemleri, tarihi, kahramanları ve belgeleriyle bulacaksınız.



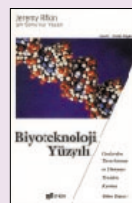
Yönetim ve Ekonomi

Dergi
Celal Bayar
Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Manisa



Köy Enstitüleri Neydi, Ne Değildi

Araştırma-Inceleme
Nazif Evren
Güldiken Yayınları
1998, Ankara



Biyoteknoloji Yüzyılı

Bilim
Jeremy Rifkin
Çeviri: Celal Kapkın
Evrim Yayınevi
1998, İstanbul



Yıldız Gemisi

Bilimkurgu
Brian W. Aldiss
Çeviri: Sönmez Güven
Metis Yayınları
1999, İstanbul

Haberci Çocuk Cinayetleri

Roman
Perihan Mağden
İletişim Yayınevi
1997, Ankara



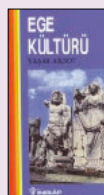
Microsoft Office 97 Hızlı Kurs

Bilgisayar
Çeviri: Esra Davutoğlu
Arkadaş Yayınevi
1999, Ankara



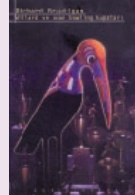
Ege Kültürü

Araştırma
Yaşar Aksoy
İnkılap Yayınları
1999, İstanbul



Williard ve Onun Bowling Kupaları

Roman
Richard Brautigan
Çeviri: Zekeriya Şen Altıkkırkbeş Yayınları
1999, İstanbul



Yayın Dünyası

Murat Dirican



21. Yüzyıl Sözlüğü

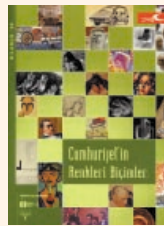
Jacques Attali
Çeviri: Kosta Sanoğlu
Güncel Yayıncılık
İstanbul, Mayıs 1999

Ünlü Fransız tarihçi, ekonomist ve yazar Attali, günümüzün çok ortamlı araçlarının atası sayılan sözlük türüyle geleceği bağdaştıran bu kitabında, geleceğin kavramlarını da üretmeyi deniyor. Lego Uygarlığı, Nanoteknoloji gibi geniş bir yelpazede yer alan yeni kavramların yanı sıra, A'dan Z'ye geleceğin kavramsal bir haritasını da çıkarıyor bu kitabında Attali. Bu yönüyle kitap, bir gelecek ansiklopedisi, bir vasiyetname ya da bir bilimkurgu olarak nitelenebilir. Kitap, 21. Yüzyılı 458 sözcüklerle karşılıyor.



Yeni bir kültür ve edebiyat dergisi daha: E... Edebiyat, eleştiri, estetik gibi yaşamımızda önemli yer tutan değerleri çağrıştıran

ğından dergiye bu ad seçilmiş: "E". Bu ay beşinci sayısı çıkacak. İlk sayısındaki "Önce Yaşama Hakkı, Sonra Edebiyat" başlıklı sunuş yazısında dergi ile ilgili olarak şunları okuyoruz: "Dergimiz, temel felsefi görüş olarak 'yaşam'ı savunurken edebiyat varlığımızın kültürel yenilenme bilinciyle anlamlandırılması için çalışacak, yeni değerleri kültürel demokrasi anlayışından sapmadan sevinçle sunacaktır."



Cumhuriyetin Renkleri ve Biçimleri

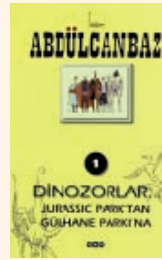
Editör: Ayla Ödekan
Tarih Vakfı Yurt
Yayınları
İstanbul, Mayıs 1999

Cumhuriyet dönemini kapsayan ve tamamı 13 kitapta oluşan Bilanço'98 Kitapları'nın onuncusu *Cumhuriyetin Renkleri ve Biçimleri*. 75 yılın ürettiği renkler ve biçimler işleniyor bu kitapta. Öncelikle Cumhuriyet dönemi sanat anlayışındaki çeşitliliğin vurgulandığı kitapta, 'Görsel Dil' adını taşıyan birinci bölüm; resim, heykel, karikatür, fotoğraf, sinema, özgün baskı, grafik tasarım, seramik, cam, endüstri tasarımı konularıyla, 75 yılın 'yaratma'daki çeşitliliğini sergilemeye çalışıyor. Kitabın 'Kuramsal Dil' adlı ikinci bölümündeyse, yetersiz olmakla birlikte ülkemizdeki

sanat eleştirisi ve kuram üretme geleneğinin gelişim süreci anlatılıyor. Üçüncü bölümse, sergiler, müzeler, sanat piyasası, kaçakçılık ve sanat tahripçiliği konularını içeriyor. Özellikle 30'lu yıllarda sanat ortamındaki uyanışın 90'lı yıllardaki durumunu belirli konularda büyüteç altına alıyor.

Abdülcanbaz

Dinozorlar.. Jurassic Park'tan Gülhane Park'ına
Turhan Selçuk
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, Nisan 1999



Ülkemizin en uzun ömürlü çizgi romanlarından biri olan Abdülcanbaz'da Turhan Selçuk, sert ve köşeli çizgileriyle gülmececi kapılarını aralayan çarpıcı bir dünya kuruyor. Az çizgiyle çok şey düşündürten bu serüvenlerin temelinde toplumun, bizi kuşatan dünya düzeninin, ulus olarak nereden nereye geldiğimizin eleştirisi yatıyor.

Selçuk'un 1957'de Milliyet gazetesinde başladığı, dönem dönem Akşam ve Cumhuriyet gazetelerinde sürdürdüğü bu çizgi roman dizisinin bir bölümü 1983 yılında yayımlanmıştı. İlk *Dinozorlar.. Jurassic Park'tan Gülhane Park'ına* olan 20 kitaplık bu dizide daha önce kitaplaştırılmamış eserler de yer alıyor.



Seyahatin Kültür Tarihi

Winfried Löschburg
Çeviri: Jasmin Traub
Dost Kitabevi Yayınları
Ankara, Ağustos 1998

Seyahatin tarihinin, merak ve hesap kitapla başladığı söylenebilir. Şöyle ki, ilk tacirler dünyada daha başka insanların; ama en önemlisi başka hazinelerin bulunduğunu fark eden kimselerdi aynı zamanda. Derken tekerleğin bulunuşuyla, ilk büyük keşif gezilerine de çıkılmaya başlandı. Coğrafya bilgilerini sistematik hale getiren Yunanlılar bir dünya tasviri yaratırken, Romalılar seyahate profesyonel bir nitelik kazandırdılar. Ortaçağın daracık bozuk yollarını hacılar, tacirler, hokkabazlar ve şövalyeler dolduruyordu. Rönesans döneminin büyük gezginlerinden sonra, zengin beyefendiler büyük seyahatlere çıkmaya başladı. Buharlı gemi ve trenin icat edilmesiyle de bambaşka bir zaman mekân duygusu ortaya çıktı. Nihayet 19. yüzyıl sonlarına doğru, ilk otomobillerin motor sesleri yollarda yankılanmaya başladı. Sonunda insanlar seyahat etmek için değil, bir yere ulaşmak için yola çıkar oldular. İşte *Seyahatin Kültür Tarihi*'nde bir bakıma insanlığın tarihi olan bu önünü alamadığımız eylemi, araçları, yöntemleri, tarihi, kahramanları ve belgeleriyle bulacaksınız.



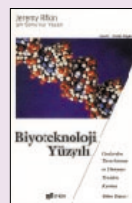
Yönetim ve Ekonomi

Dergi
Celal Bayar
Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Manisa



Köy Enstitüleri Neydi, Ne Değildi

Araştırma-Inceleme
Nazif Evren
Güldiken Yayınları
1998, Ankara



Biyoteknoloji Yüzyılı

Bilim
Jeremy Rifkin
Çeviri: Celal Kapkın
Evrim Yayınevi
1998, İstanbul



Yıldız Gemisi

Bilimkurgu
Brian W. Aldiss
Çeviri: Sönmez Güven
Metis Yayınları
1999, İstanbul

Haberçi Çocuk Cinayetleri

Roman
Perihan Mağden
İletişim Yayınevi
1997, Ankara



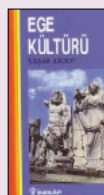
Microsoft Office 97 Hızlı Kurs

Bilgisayar
Çeviri: Esra Davutoğlu
Arkadaş Yayınevi
1999, Ankara



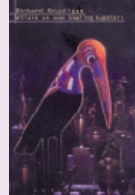
Ege Kültürü

Araştırma
Yaşar Aksoy
İnkılap Yayınları
1999, İstanbul



Williard ve Onun Bowling Kupaları

Roman
Richard Brautigan
Çeviri: Zekeriya Şen Altıkkırkbeş Yayınları
1999, İstanbul



Yayın Dünyası

Murat Dirican



21. Yüzyıl Sözlüğü

Jacques Attali
Çeviri: Kosta Sanoğlu
Güncel Yayıncılık
İstanbul, Mayıs 1999

Ünlü Fransız tarihçi, ekonomist ve yazar Attali, günümüzün çok ortamlı araçlarının atası sayılan sözlük türüyle geleceği bağdaştıran bu kitabında, geleceğin kavramlarını da üretmeyi deniyor. Lego Uygarlığı, Nanoteknoloji gibi geniş bir yelpazede yer alan yeni kavramların yanı sıra, A'dan Z'ye geleceğin kavramsal bir haritasını da çıkarıyor bu kitabında Attali. Bu yönüyle kitap, bir gelecek ansiklopedisi, bir vasiyetname ya da bir bilimkurgu olarak nitelenebilir. Kitap, 21. Yüzyılı 458 sözcükle karşılıyor.

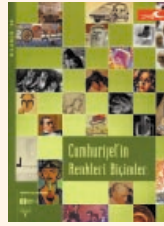


E

Genel Yayın
Yönetmeni:
Adnan Özer
Gendaş A.Ş.
İstanbul

Yeni bir kültür ve edebiyat dergisi daha: E... Edebiyat, eleştiri, estetik gibi yaşamımızda önemli yer tutan değerleri çağrıştıran

ğından dergiye bu ad seçilmiş: "E". Bu ay beşinci sayısı çıkacak. İlk sayısındaki "Önce Yaşama Hakkı, Sonra Edebiyat" başlıklı sunuş yazısında dergi ile ilgili olarak şunları okuyoruz: "Dergimiz, temel felsefi görüş olarak 'yaşam'ı savunurken edebiyat varlığımızın kültürel yenilenme bilinciyle anlamlandırılması için çalışacak, yeni değerleri kültürel demokrasi anlayışından sapmadan sevinçle sunacaktır."



Cumhuriyetin Renkleri ve Biçimleri

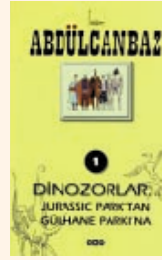
Editör: Ayla Ödekan
Tarih Vakfı Yurt
Yayınları
İstanbul, Mayıs 1999

Cumhuriyet dönemini kapsayan ve tamamı 13 kitapta oluşan Bilanço'98 Kitapları'nın onuncusu *Cumhuriyetin Renkleri ve Biçimleri*. 75 yılın ürettiği renkler ve biçimler işleniyor bu kitapta. Öncelikle Cumhuriyet dönemi sanat anlayışındaki çeşitliliğin vurgulandığı kitapta, 'Görsel Dil' adını taşıyan birinci bölüm; resim, heykel, karikatür, fotoğraf, sinema, özgün baskı, grafik tasarım, seramik, cam, endüstri tasarımı konularıyla, 75 yılın 'yaratma'daki çeşitliliğini sergilemeye çalışıyor. Kitabın 'Kuramsal Dil' adlı ikinci bölümündeysen, yetersiz olmakla birlikte ülkemizdeki

sanat eleştirisi ve kuram üretme geleneğinin gelişim süreci anlatılıyor. Üçüncü bölümse, sergiler, müzeler, sanat piyasası, kaçakçılık ve sanat tahripçiliği konularını içeriyor. Özellikle 30'lu yıllarda sanat ortamındaki uyanışın 90'lı yıllardaki durumunu belirli konularda büyüteç altına alıyor.

Abdülcanbaz

Dinozorlar..
Jurassic Park'tan
Gülhane Park'ına
Turhan Selçuk
Yapı Kredi
Yayınları
İstanbul, Nisan 1999



Ülkemizin en uzun ömürlü çizgi romanlarından biri olan Abdülcanbaz'da Turhan Selçuk, sert ve köşeli çizgileriyle gülmecenin kapılarını aralayan çarpıcı bir dünya kuruyor. Az çizgiyle çok şey düşündürten bu serüvenlerin temelinde toplumun, bizi kuşatan dünya düzeninin, ulus olarak nereden nereye geldiğimizin eleştirisi yatıyor.

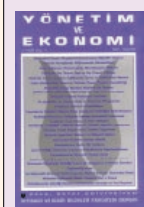
Selçuk'un 1957'de Milliyet gazetesinde başladığı, dönem dönem Akşam ve Cumhuriyet gazetelerinde sürdürdüğü bu çizgi roman dizisinin bir bölümü 1983 yılında yayımlanmıştı. İlk *Dinozorlar.. Jurassic Park'tan Gülhane Park'ına* olan 20 kitaplık bu dizide daha önce kitaplaştırılmamış eserler de yer alıyor.



Seyahatin Kültür Tarihi

Winfried Löschburg
Çeviri: Jasmin Traub
Dost Kitabevi
Yayınları
Ankara, Ağustos 1998

Seyahatin tarihinin, merak ve hesap kitapla başladığı söylenebilir. Şöyle ki, ilk tacirler dünyada daha başka insanların; ama en önemlisi başka hazinelerin bulunduğunu fark eden kimselerdi aynı zamanda. Derken tekerleğin bulunuşuyla, ilk büyük keşif gezilerine de çıkılmaya başlandı. Coğrafya bilgilerini sistematik hale getiren Yunanlılar bir dünya tasviri yaratırken, Romalılar seyahate profesyonel bir nitelik kazandırdılar. Ortaçağın daracık bozuk yollarını hacılar, tacirler, hokkabazlar ve şövalyeler dolduruyordu. Rönesans döneminin büyük gezginlerinden sonra, zengin beyefendiler büyük seyahatlere çıkmaya başladı. Buharlı gemi ve trenin icat edilmesiyle de bambaşka bir zaman mekân duygusu ortaya çıktı. Nihayet 19. yüzyıl sonlarına doğru, ilk otomobillerin motor sesleri yollarda yankılanmaya başladı. Sonunda insanlar seyahat etmek için değil, bir yere ulaşmak için yola çıkar oldular. İşte *Seyahatin Kültür Tarihi*'nde bir bakıma insanlığın tarihi olan bu önünü alamadığımız eylemi, araçları, yöntemleri, tarihi, kahramanları ve belgeleriyle bulacaksınız.



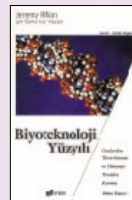
Yönetim ve Ekonomi

Dergi
Celal Bayar
Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Manisa



Köy Enstitüleri Neydi, Ne Değildi

Araştırma-Inceleme
Nazif Evren
Güldiken Yayınları
1998, Ankara



Biyoteknoloji Yüzyılı

Bilim
Jeremy Rifkin
Çeviri: Celal Kapkın
Evrim Yayınevi
1998, İstanbul



Yıldız Gemisi

Bilimkurgu
Brian W. Aldiss
Çeviri: Sönmez Güven
Metis Yayınları
1999, İstanbul



Haberci Çocuk Cinayetleri

Roman
Perihan Mağden
İletişim Yayınevi
1997, Ankara



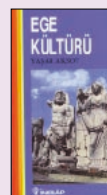
Microsoft Office 97 Hızlı Kurs

Bilgisayar
Çeviri: Esra Davutoğlu
Arkadaş Yayınevi
1999, Ankara



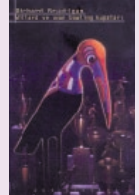
Ege Kültürü

Araştırma
Yaşar Aksoy
İnkılap Yayınları
1999, İstanbul



Williard ve Onun Bowling Kupaları

Roman
Richard Brautigan
Çeviri: Zekeriya Şen
Altıkkırkbeş Yayınları
1999, İstanbul



Yayın Dünyası

Murat Dirican



21. Yüzyıl Sözlüğü

Jacques Attali
Çeviri: Kosta Sanoğlu
Güncel Yayıncılık
İstanbul, Mayıs 1999

Ünlü Fransız tarihçi, ekonomist ve yazar Attali, günümüzün çok ortamlı araçlarının atası sayılan sözlük türüyle geleceği bağdaştıran bu kitabında, geleceğin kavramlarını da üretmeyi deniyor. Lego Uygarlığı, Nanoteknoloji gibi geniş bir yelpazede yer alan yeni kavramların yanı sıra, A'dan Z'ye geleceğin kavramsal bir haritasını da çıkarıyor bu kitabında Attali. Bu yönüyle kitap, bir gelecek ansiklopedisi, bir vasiyetname ya da bir bilimkurgu olarak nitelenebilir. Kitap, 21. Yüzyılı 458 sözcükle karşılıyor.

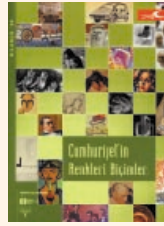


E

Genel Yayın
Yönetmeni:
Adnan Özer
Gendaş A.Ş.
İstanbul

Yeni bir kültür ve edebiyat dergisi daha: E... Edebiyat, eleştiri, estetik gibi yaşamımızda önemli yer tutan değerleri çağrıştıran

ğından dergiye bu ad seçilmiş: "E". Bu ay beşinci sayısı çıkacak. İlk sayısındaki "Önce Yaşama Hakkı, Sonra Edebiyat" başlıklı sunuş yazısında dergi ile ilgili olarak şunları okuyoruz: "Dergimiz, temel felsefi görüş olarak 'yaşam'ı savunurken edebiyat varlığımızın kültürel yenilenme bilinciyle anlamlandırılması için çalışacak, yeni değerleri kültürel demokrasi anlayışından sapmadan sevinçle sunacaktır."



Cumhuriyetin Renkleri ve Biçimleri

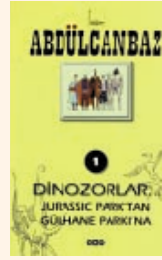
Editör: Ayla Ödekan
Tarih Vakfı Yurt
Yayınları
İstanbul, Mayıs 1999

Cumhuriyet dönemini kapsayan ve tamamı 13 kitapta oluşan Bilanço'98 Kitapları'nın onuncusu *Cumhuriyetin Renkleri ve Biçimleri*. 75 yılın ürettiği renkler ve biçimler işleniyor bu kitapta. Öncelikle Cumhuriyet dönemi sanat anlayışındaki çeşitliliğin vurgulandığı kitapta, 'Görsel Dil' adını taşıyan birinci bölüm; resim, heykel, karikatür, fotoğraf, sinema, özgün baskı, grafik tasarım, seramik, cam, endüstri tasarımı konularıyla, 75 yılın 'yaratma'daki çeşitliliğini sergilemeye çalışıyor. Kitabın 'Kuramsal Dil' adlı ikinci bölümündeyse, yetersiz olmakla birlikte ülkemizdeki

sanat eleştirisi ve kuram üretme geleneğinin gelişim süreci anlatılıyor. Üçüncü bölümse, sergiler, müzeler, sanat piyasası, kaçakçılık ve sanat tahripçiliği konularını içeriyor. Özellikle 30'lu yıllarda sanat ortamındaki uyanışın 90'lı yıllardaki durumunu belirli konularda büyüteç altına alıyor.

Abdülcanbaz

Dinozorlar..
Jurassic Park'tan
Gülhane Park'ına
Turhan Selçuk
Yapı Kredi
Yayınları
İstanbul, Nisan 1999



Ülkemizin en uzun ömürlü çizgi romanlarından biri olan Abdülcanbaz'da Turhan Selçuk, sert ve köşeli çizgileriyle gülmecenin kapılarını aralayan çarpıcı bir dünya kuruyor. Az çizgiyle çok şey düşündürten bu serüvenlerin temelinde toplumun, bizi kuşatan dünya düzeninin, ulus olarak nereden nereye geldiğimizin eleştirisi yatıyor.

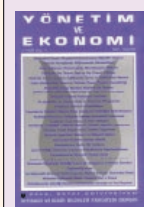
Selçuk'un 1957'de Milliyet gazetesinde başladığı, dönem dönem Akşam ve Cumhuriyet gazetelerinde sürdürdüğü bu çizgi roman dizisinin bir bölümü 1983 yılında yayımlanmıştı. İlk *Dinozorlar.. Jurassic Park'tan Gülhane Park'ına* olan 20 kitaplık bu dizide daha önce kitaplaştırılmamış eserler de yer alıyor.



Seyahatin Kültür Tarihi

Winfried Löschburg
Çeviri: Jasmin Traub
Dost Kitabevi
Yayınları
Ankara, Ağustos 1998

Seyahatin tarihinin, merak ve hesap kitapla başladığı söylenebilir. Şöyle ki, ilk tacirler dünyada daha başka insanların; ama en önemlisi başka hazinelerin bulunduğunu fark eden kimselerdi aynı zamanda. Derken tekerleğin bulunuşuyla, ilk büyük keşif gezilerine de çıkılmaya başlandı. Coğrafya bilgilerini sistematik hale getiren Yunanlılar bir dünya tasviri yaratırken, Romalılar seyahate profesyonel bir nitelik kazandırdılar. Ortaçağın daracık bozuk yollarını hacılar, tacirler, hokkabazlar ve şövalyeler dolduruyordu. Rönesans döneminin büyük gezginlerinden sonra, zengin beyefendiler büyük seyahatlere çıkmaya başladı. Buharlı gemi ve trenin icat edilmesiyle de bambaşka bir zaman mekân duygusu ortaya çıktı. Nihayet 19. yüzyıl sonlarına doğru, ilk otomobillerin motor sesleri yollarda yankılanmaya başladı. Sonunda insanlar seyahat etmek için değil, bir yere ulaşmak için yola çıkar oldular. İşte *Seyahatin Kültür Tarihi*'nde bir bakıma insanlığın tarihi olan bu önünü alamadığımız eylemi, araçları, yöntemleri, tarihi, kahramanları ve belgeleriyle bulacaksınız.



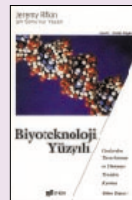
Yönetim ve Ekonomi

Dergi
Celal Bayar
Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Manisa



Köy Enstitüleri Neydi, Ne Değildi

Araştırma-Inceleme
Nazif Evren
Güldiken Yayınları
1998, Ankara



Biyoteknoloji Yüzyılı

Bilim
Jeremy Rifkin
Çeviri: Celal Kapkın
Evrim Yayınevi
1998, İstanbul



Yıldız Gemisi

Bilimkurgu
Brian W. Aldiss
Çeviri: Sönmez Güven
Metis Yayınları
1999, İstanbul



Haberci Çocuk Cinayetleri

Roman
Perihan Mağden
İletişim Yayınevi
1997, Ankara



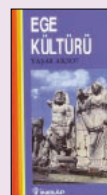
Microsoft Office 97 Hızlı Kurs

Bilgisayar
Çeviri: Esra Davutoğlu
Arkadaş Yayınevi
1999, Ankara



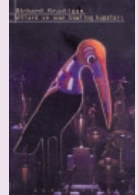
Ege Kültürü

Araştırma
Yaşar Aksoy
İnkılap Yayınları
1999, İstanbul



Williard ve Onun Bowling Kupaları

Roman
Richard Brautigan
Çeviri: Zekeriya Şen
Altıkkırkbeş Yayınları
1999, İstanbul



Yayın Dünyası

Murat Dirican



21. Yüzyıl Sözlüğü

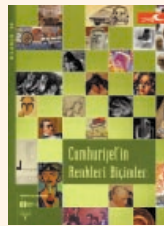
Jacques Attali
Çeviri: Kosta Sanoğlu
Güncel Yayıncılık
İstanbul, Mayıs 1999

Ünlü Fransız tarihçi, ekonomist ve yazar Attali, günümüzün çok ortamlı araçlarının atası sayılan sözlük türüyle geleceği bağdaştıran bu kitabında, geleceğin kavramlarını da üretmeyi deniyor. Lego Uygarlığı, Nanoteknoloji gibi geniş bir yelpazede yer alan yeni kavramların yanı sıra, A'dan Z'ye geleceğin kavramsal bir haritasını da çıkarıyor bu kitabında Attali. Bu yönüyle kitap, bir gelecek ansiklopedisi, bir vasiyetname ya da bir bilimkurgu olarak nitelenebilir. Kitap, 21. Yüzyılı 458 sözcüklerle karşılıyor.



Yeni bir kültür ve edebiyat dergisi daha: E... Edebiyat, eleştiri, estetik gibi yaşamımızda önemli yer tutan değerleri çağrıştıran

ğından dergiye bu ad seçilmiş: "E". Bu ay beşinci sayısı çıkacak. İlk sayısındaki "Önce Yaşama Hakkı, Sonra Edebiyat" başlıklı sunuş yazısında dergi ile ilgili olarak şunları okuyoruz: "Dergimiz, temel felsefi görüş olarak 'yaşam'ı savunurken edebiyat varlığımızın kültürel yenilenme bilinciyle anlamlandırılması için çalışacak, yeni değerleri kültürel demokrasi anlayışından sapmadan sevinçle sunacaktır."



Cumhuriyetin Renkleri ve Biçimleri

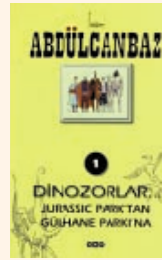
Editör: Ayla Ödekan
Tarih Vakfı Yurt
Yayınları
İstanbul, Mayıs 1999

Cumhuriyet dönemini kapsayan ve tamamı 13 kitapta oluşan Bilanço'98 Kitapları'nın onuncusu *Cumhuriyetin Renkleri ve Biçimleri*. 75 yılın ürettiği renkler ve biçimler işleniyor bu kitapta. Öncelikle Cumhuriyet dönemi sanat anlayışındaki çeşitliliğin vurgulandığı kitapta, 'Görsel Dil' adını taşıyan birinci bölüm; resim, heykel, karikatür, fotoğraf, sinema, özgün baskı, grafik tasarım, seramik, cam, endüstri tasarımı konularıyla, 75 yılın 'yaratma'daki çeşitliliğini sergilemeye çalışıyor. Kitabın 'Kuramsal Dil' adlı ikinci bölümündeyse, yetersiz olmakla birlikte ülkemizdeki

sanat eleştirisi ve kuram üretme geleneğinin gelişim süreci anlatılıyor. Üçüncü bölümse, sergiler, müzeler, sanat piyasası, kaçakçılık ve sanat tahripçiliği konularını içeriyor. Özellikle 30'lu yıllarda sanat ortamındaki uyanışın 90'lı yıllardaki durumunu belirli konularda büyüteç altına alıyor.

Abdülcanbaz

Dinozorlar.. Jurassic Park'tan Gülhane Park'ına
Turhan Selçuk
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, Nisan 1999



Ülkemizin en uzun ömürlü çizgi romanlarından biri olan Abdülcanbaz'da Turhan Selçuk, sert ve köşeli çizgileriyle gülmececi kapılarını aralayan çarpıcı bir dünya kuruyor. Az çizgiyle çok şey düşündürten bu serüvenlerin temelinde toplumun, bizi kuşatan dünya düzeninin, ulus olarak nereden nereye geldiğimizin eleştirisi yatıyor.

Selçuk'un 1957'de Milliyet gazetesinde başladığı, dönem dönem Akşam ve Cumhuriyet gazetelerinde sürdürdüğü bu çizgi roman dizisinin bir bölümü 1983 yılında yayımlanmıştı. İlk *Dinozorlar.. Jurassic Park'tan Gülhane Park'ına* olan 20 kitaplık bu dizide daha önce kitaplaştırılmamış eserler de yer alıyor.



Seyahatin Kültür Tarihi

Winfried Löschburg
Çeviri: Jasmin Traub
Dost Kitabevi Yayınları
Ankara, Ağustos 1998

Seyahatin tarihinin, merak ve hesap kitapla başladığı söylenebilir. Şöyle ki, ilk tacirler dünyada daha başka insanların; ama en önemlisi başka hazinelerin bulunduğunu fark eden kimselerdi aynı zamanda. Derken tekerleğin bulunuşuyla, ilk büyük keşif gezilerine de çıkılmaya başlandı. Coğrafya bilgilerini sistematik hale getiren Yunanlılar bir dünya tasviri yaratırken, Romalılar seyahate profesyonel bir nitelik kazandırdılar. Ortaçağın daracık bozuk yollarını hacılar, tacirler, hokkabazlar ve şövalyeler dolduruyordu. Rönesans döneminin büyük gezginlerinden sonra, zengin beyefendiler büyük seyahatlere çıkmaya başladı. Buharlı gemi ve trenin icat edilmesiyle de bambaşka bir zaman mekân duygusu ortaya çıktı. Nihayet 19. yüzyıl sonlarına doğru, ilk otomobillerin motor sesleri yollarda yankılanmaya başladı. Sonunda insanlar seyahat etmek için değil, bir yere ulaşmak için yola çıkar oldular. İşte *Seyahatin Kültür Tarihi*'nde bir bakıma insanlığın tarihi olan bu önünü alamadığımız eylemi, araçları, yöntemleri, tarihi, kahramanları ve belgeleriyle bulacaksınız.



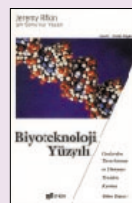
Yönetim ve Ekonomi

Dergi
Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Manisa



Köy Enstitüleri Neydi, Ne Değildi

Araştırma-Inceleme
Nazif Evren
Güldiken Yayınları
1998, Ankara



Biyoteknoloji Yüzyılı

Bilim
Jeremy Rifkin
Çeviri: Celal Kapkın
Evrim Yayınevi
1998, İstanbul



Yıldız Gemisi

Bilimkurgu
Brian W. Aldiss
Çeviri: Sönmez Güven
Metis Yayınları
1999, İstanbul

Haberci Çocuk Cinayetleri

Roman
Perihan Mağden
İletişim Yayınevi
1997, Ankara



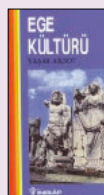
Microsoft Office 97 Hızlı Kurs

Bilgisayar
Çeviri: Esra Davutoğlu
Arkadaş Yayınevi
1999, Ankara



Ege Kültürü

Araştırma
Yaşar Aksoy
İnkılap Yayınları
1999, İstanbul



Williard ve Onun Bowling Kupaları

Roman
Richard Brautigan
Çeviri: Zekeriya Şen Altıkrıkbeş Yayınları
1999, İstanbul

