

# UZAY MEKİĞİ'NİN ÖYKÜSÜ

Dr. İ. Ethem DERMAN

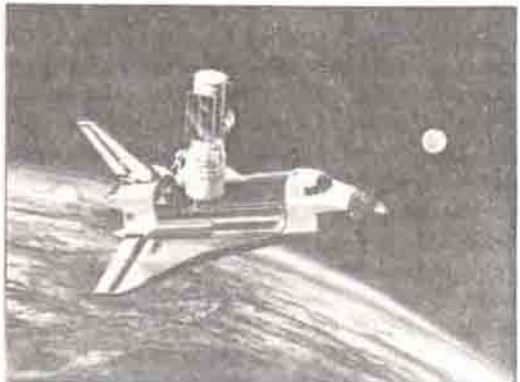
1970'lere dek dayanan Uzay Mekîği projesinin temel amacı, uzaya daha ucuz ve dolayısıyla daha sık gitmektir. Mekikten önce uzaya atılan insanlı veya insansız uydular, sonda ve roketler sadece bir kez kullanılabilirliyordu ve bu nedenle maliyetleri yüksek oluyordu. Uzay mekiği projesi ile insanoğlu, aynı uzay aracını sürekli kullanma olanağına kavuştu. Bu projenin en belirgin özelliği, uçak teknolojisi ile uzay teknolojisini bir araya getirmesidir. Gerçekten Uzay Mekîği sistemi kaba olarak, bir uçak ile roketlerin bir araya getirilmesidir. Sistem genelde üç ana bölümden oluşmaktadır: 1) Yörünge aracı da denen uzay mekiğinin kendisi; 2) Büyük dış yakıt tankı; 3) Dış yakıt tankının her iki yanında bulunan katı yakıtlı roketler.

Sistemi fırlatma anında, mekiğin arkasında bulunan ana motorlar ve iki fırlatıcı roket ateşlenir. Bu işlemin sonunda, otuz milyon Newton'luk çok büyük bir fırlatma kuvveti, sistemi havalandırır. Havalandıktan bir dakika sonra sistemin hızı, ses hızını aşar. Bu sırada mekiğin içinde olsanız ve kendinizi tartsanız, yeryüzünde 60 kilo gelen vücudunuzun, iki dakika içinde şişmanlamış olmamasına karşın, 180 kilo geldiğini görürsünüz. Bu ilginç durum, aracın ivmesinin, çekim ivmesinden üç kat fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Havalandıktan sonra katı yakıtlı roketlerin yakıtları biter ve dış yakıt tankından ayrılırlar. Bu anda mekiğ, 50 km. yükseklikte ve hızı saatte 5.000 km'ye ulaşmıştır. Ayrılan roketler, ilk hızlarından dolayı hemen aşağıya düşmezler. 50. km'de ayrılan bu roketler, 67 km'ye dek çıkar ve sonra düşmeye başlar. Düşerken, yüzeyden yaklaşık 3 km. yükseklikten, üç evreli parasüt sistemi çalışır ve düşüşün hızını azaltır. Denize düşen roketler, su yüzeyine geldikleri anda parasütlerden ayrılır ve alt tarafta bulunan özel bölmeler siserek, roketlerin batmalarını

Uzay Mekîği ile ilgili sorularınızı yanıtlayabilecek bir yazı hazırlamayı uzun zamandır düşünüyorduk. Fakat aylık yayın periyodumuzun, bu arada ortaya çıkan gelişmeleri ve değişiklikleri izleyip, doğru ve güncel haberler iletmemize zaman zaman elvermeyişi nedeniyle bu düşüncemizi gerçekleştiremedik; çünkü mekiğ, gerçekten mekiğ gibi çalışmaya başlamıştı. Bu yazımızda gazetelerde, radyo ve televizyonda mekiğ uçuşlarıyla ilgili bilgilerin eksikliğini göz önüne alarak, 1983'ün Kasım ayı ortalarına dek yapılan sekiz uçuş hakkında, olası ölçüde özet bilgi vermeye çalışacağız.

sağlanır. Daha sonra bunlar denizden toplanır, gerekli onarım ve bakım yapılarak, bir sonraki uçuş için hazırlanırlar. Bu katı yakıtlı roketlerin kalkıştaki ağırlığı, yaklaşık 580 tondur ve 11.800.000 Newton'luk bir itme meydana getirmektedir. Uzunluğu 45,5 metre, silindirik gövdenin çapı ise 3,7 metredir.

Uzay mekiğinin ana motorlarına yakıt veren büyük dış tank ise yerden 200 km. yükseklikte iken yakıtı bittiğinde araçtan ayrılır. 20 katlı bir apartman yüksekliğinde (50 m.) olan bu büyük silindirik tankın çapı 30 metredir. Yapımı için 30 ton alüminyum kullanılan bu tankın bir kez kullanılması, birçok kişinin NASA'yı eleştirmesine neden olmaktadır. Çünkü mekiğten ayrılan



Uzay Mekîği'ni, 1986 yılında yörüngeine oturtacağı uzay teleskopu ile birlikte gösteren temsili resim.

# DOĞANIN KUVVETLERİ

K. C. COLE

**W** ve Z parçacıklarının da bulunması ile günümüzde, doğanın dört temel kuvveti ve bunları "taşıyan" garip parçacıklar hakkında birbirli ardına pek çok yazılar yayınlanıyor. Bu kuvvetler, eskiden beri bildiğimiz ve henüz keşfedilmemiş gravitan denilen parçacıklar tarafından taşınan **yerçekimi**; ışık parçacıkları veya fotonlar tarafından taşınan **elektromagnetizm**; gluonlar tarafından taşınan **güçlü kuvvet**; ve Z ile W parçacıkları tarafından taşınan **zayıf kuvvettir**. Yayınlanan bu yazıları okuyan kimse, bunlardan hiçbir şey anlamadığını söyleyebilir ve "keske birisi çıksa da, ayağımı tasa vurduğumda hissettiklerime dayanarak, bana bu kuvvetleri açıklasa" diyebilir.

Ne yazık ki, fizik bilginlerinden Richard Feynman'ında "Fizik Üzerine Söylesiler" isimli eserinde belirttiği gibi "kuvvetin kesin bir tanımı üzerinde ısrar ederseniz, onu asla bulamazsınız." Fakat en azından, bu karmaşık kavrama bir açıklık getirebiliriz. Her şeyden önce, kastedilen bu kuvvetlerin temel kuvvetler olduğunu belirtmekte fayda vardır. Isaac Newton, bu konuda 1686 yıllarında şöyle yazmaktadır: "Ben'de, bütün doğa olaylarının, çeşitli kuvvetlerin etkisi ile ortaya çıktığına dair bir kanı oluştu. Bu kuvvetler, bir bütünün parçacıklarını karşılıklı olarak ya çekerler ya da iterler."

Hâlâ pek çok fizikçi evreni açıklamada kuvvetlerin anahtar görevi gördüğünden kuşku duymaktadır. Bir taraftan, bu fizikçilerin kuvvetleri anlamaları meleklerin kanatlarını çırparak gezenleri bir oraya bir buraya ittikleri veya elektriğin statik halde bulunduğu camı veya reçneli durumdan ya da yerçekimi ile birlikte yerçekimsizliğin de bahsedildiği eski zamanlara nazaran oldukça basitleşmiştir. Fakat diğer taraftan, günümüz düşünceleri de aynı şekilde bu fizikçilere saçma gelebilir. Örneğin, nasıl olur da kuvvet parçacık olabilir? Yerçekimi gibi ev-



rensel olan bir kuvvetin, proton yarıçapının binde biri olan bir mesafeye etkisi olabilen zayıf kuvvet ile ne gibi ortak yanları bulunabilir?

Bilindiği gibi, en tanınmış kuvvet yerçekimidir ve zamk gibi bizi yeryüzüne yapışık tutar. Dünya'yı merkeze doğru çekip onu yoğun bir küre halinde şekillendirir. Yerçekimi, sadece bizim ve etrafımızdaki şeylerin uçup gitmesini engellemekle kalmaz; fakat aynı zamanda, havanın, bulutların ve hatta Ay'ın da sürüklenip gitmesine engel olur. Yerçekimi, kütlesi olan her şeyi etkiler. Ve her şeyin, enerji şeklinde dahi olsa, bir kütlesi vardır ( $E = mc^2$ ). Dolayısıyla, yerçekimi bir yıldızın yanından geçen bir ışık kümesini dahi çekip bükebilir.

Yerçekimi, insanların yaşamı ve yıldızlar için çok önemli bir etken olmasına rağmen atomlar ve hatta sinekler tarafından hemen hemen hiç farkına bile varılmaz. Hücreler gibi, ışık ağırlığındaki şeylerin yaşamları yüzey gerilimi, sürtünme, kohezyon (yapışkanlık) gibi kuvvetlerle çeşitli kimyasal reaksiyonlar tarafından idare edilir. Bu kuvvetler esas olarak elektrikselidir. Elektrik, atomların birbirinden ayrılmasını önlediği gibi, ayağımızın tıpkı bir çamurun içine girer gibi döşemenin içine girmesini de önler. Altının parlaklığı, camın saydamlığı, ka-

yanın şartlığı gibi bütün madde özelliklerinin sebebinin bize açıklayan hep elektriktir. Gerçekten de, atom çekirdeği etrafında dolaşan elektronların birbirleri ile etkileşimi, yanma olayından düşünme olayına kadar her şeyin nedenini oluşturur. Elektrik, yerçekiminden trilyon kadar trilyon daha güçlüdür. Pozitif ve negatif yüklü olan elektrik, genellikle denge halinde; yani nötr durumda bulunur, dolayısıyla biz onun farkına varmayız.

Güçlü kuvvet (aynı zamanda nükleer kuvvet olarak da bilinir), proton ve nötronları çekirdeğin içinde tutan kuvvet olup, nükleer santralleri çalıştıran ve aynı zamanda nükleer bombaları oluşturan güçlüdür. Gerçekte güçlü kuvvet, quarkları, proton ve nötronların içinde tutan ve tamamen temel bir kuvvet olan renk (color) kuvvetinin karmaşık, anlaşılması zor olan sonucudur. Nasıl kimyasal reaksiyonların arkasındaki kuvvet elektrik ise, nükleer reaksiyonların altında yatan kuvvet de renk (color) kuvvetidir. "Bir şişe içindeki zambak, elektrik kuvvetlerinin etkisi altında işlevini görür. Fakat bu durum, pek çok elektron birbirinin etki yaptığından oldukça karmaşıktır" diyor David Politzer, şöyle devam etmektedir: "Aynı şekilde, quarkları protonların içinde bir arada tutan kuvvet (renk-color), çekirdeğin içinde protonları bir arada tutan kuvvetten daha az karmaşık veya diğer bir deyişle daha basittir. Protonları bir arada tutan kuvvet, tutkal moleküllerini bir arada tutan kuvvete benzer (Kuşkusuz, bu tarz bir düşünce color-renk kuvveti parçacıklarına quon isminin verilmesine yol açmıştır, İng. quon = zambak).

Kuvvetler arasındaki ilişkiler, niçin bazılarının evrenin sınırlarına kadar ulaşırken, bazılarının oldukça kısa mesafelerde etkili olduğunu kısmen açıklamaktadır. Kimyasal kuvvetler, renk ve elektrik kuvvetlerinin kısa mesafeli etkileridir. Yani, elektrik, atom sınırları içerisinde negatif yüklü elektronları pozitif yüklü çekirdeğe karşı tutmaktadır. Bu tıpkı, proton içinde renk kuvvetinin zıt yüklü quarkları bir arada tutmasına benzer. Fakat atom veya proton sınırları ötesinde, zıt yükler silinir ve kuvvet fiilen ortadan kalkar. Sadece iki atom birbirlerine yakın olduğunda, bunların iç kuvvetleri birbirlerine ulaşır ve temas eder. Bu anda da kimyasal reaksiyon meydana gelir (proton durumunda bu bir nükleer reaksiyondur).

Oldukça şaşırtıcı olan, uzun mesafeli renk kuvvetinin, atomun en iç tabakalarını terk ettiğinin asla görünmemesidir. Yerçekimi ve elektromagnetizmin aksine, boşluğa yayıldığı anda etkisi azalacağı yerde bilakis son derece artar.

Zayıf kuvvet, sadece sola dönen parçacıklar ve sağa dönen zıt parçacıklarla karşılıklı etkileşim yapan, oldukça ilginç bir kuvvettir. Bazı fizikçiler, tıpkı kimyada olduğu gibi, bu kuvvetin, henüz keşfedilmemiş uzun mesafeli bir kuvvetin kısa mesafedeki etkisi olduğundan şüphelenmektedirler. Zayıf kuvvetin radyoaktif bozunmaya neden olduğu söylenmektedir.

Şimdi, kuvvetleri günlük konuşma dilimizdeki kelimelerle ifade etmekten aciz olduğumuz bir dünyaya gelmiş bulunuyoruz. Kuantum mekaniği dünyasında, açık bir şekilde sebep ve sonuç kavramı yoktur. Dolayısıyla, kuvvet fikri burada tamamen farklı bir anlam kazanır. Kuantum mekaniğinde, atom dünyasındaki kuvvetin tanımı "birbirleri ile etkileşmeye çok yakın bir şey" olarak yapılır. Hatta bir kuvvetin şiddeti, onun meydana gelmesi olasılığı ile orantılıdır. "Kuvvet komik bir kavram olur" diyor MIT bilim adamlarından Philip Morrison, "Bunların hepsi Newton mekaniğinden ortaya çıkmıştır, kuantum kuramında bunların hiçbirine yer yoktur" demektedir.

Gerçekten de, kuvvetlerin parçacık olabileceği fikrini kuantum kuramı ortaya atmıştır. Kuantum öncesinde bir mesafedeki etki, alanlar yoluyla açıklanıyordu. Alan, tıpkı örümcek ağı gibi parçacığı saran boşlukta bir çeşit gerilimdir. Alana giren bir başka parçacık, alandaki parçacığın etkisi altında kalır. Fakat kuantum mekaniğinde, kuvvet alanlarının enerjisi de dahil olmak üzere, her şey kuantize veya küme olarak kabul edilir. Dolayısıyla bir kuvvet parçacığı, tıpkı foton gibi, kuantize olmuş enerji miktarını taşıyan ve ışık hızı ile bir yerden diğer bir yere hareket eden bir elektromagnetik alanın küçük bir kümesidir." Farklı durumlarda kuvvet hakkında başka türlü konuşulmasından dolayı bu açıklama karmaşık görünebilir" diyor MIT fizikçisi Vera Kistiakowsky şöyle devam etmektedir: "Makro seviyede alanı kullanırız. Tek bir parçacığın etkileşimini konuşursanız, quonlardan bahsedersiniz. Fakat hepsi bir ve aynı şeydir."

● **Tipik bir hücreyle kıyaslandığında, atomun büyüklüğü ne kadardır? Bu büyüklüğü daha iyi canlandırabilmek için şöyle bir benzetme yapabiliriz: Yanyana dizilen 2.500 adet hücre, 2,5 cm. uzunluğunda bir çizgi oluşturur. Aynı uzunluktaki çizgiyi, yan yana dizilmiş atomlardan oluşturmak için ise 100.000.000 atom gerekir.**

Alan parçacıkları, diğer parçacıklar arasında bölüşülen kuvvetler gibi davranırlar. Bu durum, tıpkı iki çocuğun aynı şiseden, iki ayrı kâmiş çubuk ile gazoz çekip içmelerine benzer. Eğer kuvvetler parçacık ise, şişe içindeki gazozun gelme ve gitmelerine neden olan çekme ve itmelerle madde arasında herhangi bir farklılık kalır mı? Bunun cevabı evettir. Madde parçacıklarının çoğu (elektronlar ve protonlar gibi), birden fazla parçacığın boşlukta aynı yeri işgal etmesine izin vermiyen, "Pauli dışlama ilkesi"ne bağımlıdır. Diğer taraftan kuvvet parçacıkları, "Bose-Einstein İstatistiği"ne göre davranırlar (Kuvvet parçacıklarına bozon denmesi buradan kaynaklanmıştır). Günlük konuşmalarımıza göre bunun anlamı, maddenin tam tersine, kuvvetler, son derece sıkıştırılabilen nesnelere dir. Örneğin, bir ışık kümesi içine ayağımızı rahatlıkla sokarız.

Günlük hayattaki kuvvet kavramları ile fizik kuvvetleri arasında çok az bir ortak yan olduğu gerçeğini kabul etmemiz gerekir. Bununla beraber, fizik öğretilerinin merkezkaç kuvveti diye bir kuvvetin olmadığını öğrencilerine açıklayabilmeleri için, uzun zamanların geçeceği de bir gerçektir. Dönen bir cismin dışa doğru fırlamasına neden olan bu kuvvet, aslında bir kuvvet olmayıp, daha çok, içe doğru çeken merkezci "gerçek" kuvvete karşı ataletsel bir karşı koymadır. Bu kuvvet, bisikletle keskin bir virajı dönerken fırlayıp düşen bir sürücüye hiç de yabancı gelmiyen bir kuvvettir.

Açık bir deyişle kuvvet, enerji ve momentin bir cisimden diğerine naklidir. Bu cisimler ya çarşıktır, ya bir odanın döşemesidir ya da ayağımızdır. Fakat bu nakil olayının meydana geldiği mekanizmayı açıklamak, oldukça zor ve çok yönlüdür. Bertrand Russell'a göre, kuvveti tarif etmenin en uygun yolu, onu Güneş'in doğuşuna benzetmektir. Nasıl gerçek anlamda Güneş yükselmiyorsa, bir kuvvet de aslında bir şeyin oluşmasına etki etmiyor. "Elektrik, Saint Paul Katedrali gibi somut bir şey değildir. O, nesnelere davranış içinde bulunduğu bir ortamdır. Nesnelere hangi koşullarda elektriklenirler ve elektriklendiklerinde nasıl davranışlar gösterirler dediğimizde, söyleyecek her şeyi söylemiş demektir."

Discover'den Çev.: Feridun GÖRGÜLÜ  
Metalurji Yük. Müh.

## UZAY MEKİĞİNDEN ATILAN UYGULAMA UYDULARI

Uzay mekiği 5. seferinden bu yana her uzaya çıkışında, bir veya iki uygulama uydusunu yörüngeye oturtmaktadır. Bilindiği gibi, daha önceleri bu uydular birkaç evreli roketler yardımıyla Yeryüzü'nden atılarak yörüngeye oturtulmaktaydı. Şimdiki yöntem, öncesine göre çok daha ekonomik olmaktadır. Bu nedenle birçok ülke NASA ile iletişim, meteoroloji, yer ve deniz zenginliklerini araştırma gibi uygulama uydularını mekikten atmak için gerekli sözleşmeleri yapmaktadır. Örneğin şu ana dek Hindistan'ın INSAT-1B ve Endonezya'nın PALAPA uyduları mekikten atılarak yörüngeye yerleştirildi.

Mekik yörüngeye oturduğunda yük bölümünün iki uzun kapağı açılmaktadır. Dönen bir platform üzerine yerleştirilmiş uydular, önce platform yardımıyla dakikada 40-50 devir yapacak şekilde döndürülür. Bu dönme hareketi, uydular uzaya bırakıldığında sağa-sola sallanmaması, yani aynı yöne dönük bir şekilde durmasını sağlamaktadır. Yaklaşık 20 dakika sonra mekiğin bilgisayarından verilen komut ile uydular, olduğu platformdan mengenerlerin açılmasıyla kurtulur ve kuvvetli bir yayın alttan itmesi ile mekikten ayrılır. Eksenli yöresinde dönme devam ettiğinden, doğrultulduğu yön değişmez. Uzaya itilen uydular, mekikten hemen kopup gitmez; çünkü mekiğin hızı olan ilk hızının etkisi altındadır. Bu nedenle uydunun roketi hemen ateşlenmez, yoksa roket mekiğe zarar verebilir. Yaklaşık 45 dakika sonra mekik yeter derecede uzaklaştığında, uydunun küçük roket motoru mekikten verilen bir komut ile ateşlenir ve önce eğik elips bir yörüngeye daha sonra ise ikinci bir motorun harekete geçmesi ile uydular, Dünya'dan yaklaşık 36.000 km yükseklikteki sabit konumlu yörüngesine oturur.

Dr. İ. Ethem DERMAN

Ne olacağımızı görebilmek için ne olduğumuzu bilmemiz gerekir.  
N. MACHIAVELLI

# SÜPERNOVA

Osman DEMİRCAN\*

**E**vrende, kütleleri on defa milyar çarpı milyar çarpı milyar ton; yani Dünya'nın kütlelerinin tam on milyon katı olan dev yıldızlar, nükleer evrim sonucu korkunç bir şekilde patlamaktadırlar. Bu nükleer bombalar, hacim olarak güneş sistemimizdeki Satürn gezegeninin yörüngesini içine alabilecek büyüklükte (yani, 1-2 milyar km. çaplı) kürelerdir. Böyle bir nükleer bomba güneş sisteminin merkezinde patlarsa, Dünya, diğer bütün gezegenlerle beraber o anda milyonlarca derece sıcaklık altında ve düşünemeyeceğiniz kadar şiddetli çok dalgalarıyla tuz-buz olup, iyonlaşmış gaz halinde ve saniyede 15.000 km. hızla uzaya fırlatılacaktır. Burada, modern bir silahtan çıkan merminin dahi, saniyede ancak birkaç km. hızla gittiği hatırlanmalıdır. Bu inanılmaz büyüklükteki nükleer bombalara astrofizikte süpernova denir.

Bize en yakın yıldız olan Alfa Centauri uzaklığında ( $\sim 36 \times 10^{12}$  km) bir süpernova patlaması olsa, süpernova olarak patlayan yıldız Güneş kadar parlak görürüz; yani gökyüzünde iki güneş olur, gece diye birşey olmaz. Sadece bu kadar mı? Hayır. Yayılan yüksek enerjili parçacıklar etkisiyle, önce Dünya atmosferinin ozon katmanı yok olur ve Yer yüzeyine çok daha fazla morötesi ışınım ulaşır. Bitki özümlemesini sağlayan ışınım ise yüzeye ulaşamaz, sıcaklık düşer, yağış azalır ve kozmik ışınlarında etkisiyle, Dünya yüzeyinde canlı yaşam felce uğrar. Süpernova patlaması, en yakın yıldızın beş-altı kat uzaklığında meydana gelse de durum pek fazla farklı olmaz. Yine de görünen en parlak yıldız olarak, Dünya'daki yaşamı etkiler.

Süpernova olayı çok ender görülen bir olaydır. Galaksimiz (Samanıyolu) içinde son 2000 yılda 14 süpernova kaydedilebilmiştir. Yüz milyar yıldızdan oluşan galaksimiz içinde Dünya'mız, güneş sistemi ile birlikte 260 km/sn'lik hızla hareket ederek, her 50-100 milyon yılda, bir sarmal koldan diğerine geçmektedir. 4.5 milyar yıllık ömrü boyunca Dünya'mız, ağır kütleli

**İçinde yaşadığımız evrenin en güçlü patlamalarından biri olan ve ağır kütleli yıldızların sonu olarak bilinen süpernova patlaması üzerine iki bölüm halinde hazırlanan yazının bu ilk bölümünde gözlemsel olay tanıtılacak ve süpernova-yıldız oluşumu-galaksilerin yapısı arasındaki üçlü ilişki üzerinde durulacaktır.**

dev yıldızların oluşturduğu birçok süpernova patlamasına tanık olmuş olmalıdır.

Galaksimizde son süpernova patlaması, 1604 yılında Yılan takımıyıldızı'nda gözlenmiştir. Bu yıldız, Kepler zamanında gözleendiği için Kepler Süpernovası olarak bilinir. Bu tarihten sadece 32 yıl önce 1572'de de, başka bir süpernova patlaması (Tycho süpernovası) Koltuk takımıyıldızı'nda gözlenmişti. Daha önceki süpernova kayıtları da sırasıyla 1181, 1054 ve 1006 yıllarını göstermektedir. Kayıtlara göre, 1054 süpernovası gündüz görünecek kadar parlaktı. Halk arasında günümüze kadar gelen, gündüz görülebilen yıldızların varlığı inancı, bu ve belki bunun benzeri olaylardan kaynaklanmaktadır.

1054 yazının ilk günlerinde 23 gün, gece ve gündüz çok parlak bir yıldız olarak Yengeç burcu yıldızları arasında görülen süpernova patlaması, o zaman İstanbul'da yaşayan Bağdatlı İbni Butlan tarafından kaydedilmiştir. Aynı olay için Çin, Japon ve Meksika kayıtları da vardır. Bugün gözlenen ilginç yengeç bulutsusu, 1054'de patlayan bu süpernovadan kalan gaz bulutudur. Bu bulut 1054'deki o korkunç patlamanın etkisiyle hâlâ büyük bir hızla genişlemektedir. Patlamadan 929 yıl sonra bugün bile, genişleme hızı saniyede 1.500 km'dir. Daha da ilginç, bu hızla genişleyen bulutun merkezinde büyük patlamadan etkilenmemiş, bir Güneş kütleli ( $\sim 10^{27}$  ton) büyüklükte ve sadece 20 km. çapında ilginç bir cisim vardır. Bu cisim, süpernova olarak patlayan dev yıldızın, nötronlardan oluşan çekirdeğidir. Buna nötron yıldızı denir. Bir  $\text{cm}^3$ 'ü bir milyar ton gelen bu inanılmaz gökcişmi, büyük bir manyetik alan içinde, saniyede 30 defa dönmektedir. Güneş'ten 100.000 defa daha fazla enerjiye sahip olan bu nötron yıldızı Yengeç Pulsarı'dır.

Gökyüzünde bazı bulutsu kalıntılarında, onların ne zaman patlayan süpernovaların kalıntı-

\* ODTÜ Fizik Bölümü.





**NGC 5253 Galaksisi'nin 1959 ve 1972'de çekilen iki resmi görülüyor.**

**İkinci resimde, galaksi parlaklığına ulaşan bir süpernova patlaması görülmektedir.**

enerji yaymaktadır. Bunlardan sadece 24 tanesi, hem optik, hem radyo hem de X ışınımı yaymaktadır. Buradan anlıyoruz ki, elektromanyetik ısınının bir bölgesinde görülebilen bir süpernova, başka bölgesinde görülemeyebilir. Örneğin Koltuk takımı yıldızında, Yengeç süpernova kalıntısından üç kat daha uzakta olmasına karşın, radyo bölgesinde ondan 10 kat daha güçlü radyo yayını yapan bir süpernova kalıntısı bulunmaktadır. Radyo bölgesinde galaksimizin en güçlü kaynağı olan bu süpernova kalıntısı (Cassiopeia A), optik bölgede hemen hemen hiç ısınım yapmamaktadır. Yapılan hesaplar bu süpernovanın çok yeni, sadece 300 yıl önce patladığını göstermektedir. Büyük olasılıkla, galaksimizin yoğun gaz ve toz bulutlarından oluşan bir sarmal kolunun içinde patlayan bu süpernova, optik bölgedeki enerjisi soğurulduğu için patladığı zaman görülememiştir. Ayrıca, 1982 yılı içinde Manchester'da Jodrell Bank radyo teleskopuyla, NGC 4258 galaksisi içinde çok yakın zamanda patlamış (1981 yılı içinde) bir süpernova bulundu. Optik bölgede sürekli taramaya karşın hiç dikkati çekmeyen bu süpernova, radyo bölgesinde galaksimizin en güçlü kaynağı olan Cassiopeia A'dan 14 kat daha güçlü bir kaynaktır.

Süpernova gözlemleri için Dünya'da üç büyük rasathane gökyüzünü sürekli taramaktadır. Bunlar Amerika'da Palomar, İtalya'da Asiago ve İsviçre'de Zimmerwald rasathaneleridir. Bu taramalara karşın yukarıdaki örnekler göstermektedir ki, optik bölgede gözlenemeyen çok sayıda süpernova ve süpernova kalıntısı vardır. Bu da bilinen süpernova istatistiklerini değiştirmeye yeterlidir. Bundan böyle süpernova gözlemleri için gökyüzünün radyo teleskoplarıyla da taramasının gereği ortadadır.

Patladıklarında, Güneş'ten 10 milyar defa daha parlak olan süpernovalar, bu fazla parlaklıkları nedeniyle örneklerde de gördüğümüz gibi, uzak galaksilerde de gözlenebilirler. Bu şekilde, son 50 yıl içinde astronomlar, diğer galaksiler içinde 500 kadar süpernova gözlemiştir.

Bu sayı, yıldızlar arası maddedeki ağır element bolluğunu, nötron yıldızı, pulsar ve ağır kütleli yıldız evrimlerini anlamaya bakımından oldukça önemlidir. Çünkü, bütün bu konular süpernova patlamasıyla ilgilidir. Hatta son yıllarda, yıldızlar arası maddenin çökmesiyle yıldız oluşumunda dahi, bir süpernova patlamasının büyük rolü olduğuna inanılmaktadır.

Süpernova patlamasıyla oluşan şok dalgalarının arkasında hızla genişleyen madde, X ışınları yayacak kadar sıcaktır. Patlamadan 100 bin yıl kadar sonra genişleyen madde, biraz soğuyarak morötesi bölgede ısınım yapmaya başlar. Bu durumda dahi, ısınım enerjisi yüzlerce defa gü-



**1054 Süpernova patlamasının bugün görülen kalıntısı ; 1500 km/sn. hızla genişleyen gaz bulutu.**

neş enerjisine denktir.

Büyük enerji taşıyan sok dalgaları geçtiği yerlerde yıldızlar arası maddenin çekimsel çökmesini başlatıp, yıldız oluşumunu hızlandırabilir. Cluşan yeni yıldızlardan ağır kütleli olanların nükleer evrimleri, yine süpernova patlamasıyla son bulacak ve oluşan yüksek enerjili sok dalgaları, başka yıldızların oluşumuna yol açacaktır. Daha da önemlisi, IBM'nin Watson Araştırma Merkezi'nde çalışan Humberto Gerda ve Philip Seiden, galaksilerde sarmal kolların, böyle zincirleme bir süpernova patlaması olayı ile oluşabileceğini göstermiştir. Yine bu model hesaplamalarıyla gösterilmiştir ki, bir galakside sarmal kolların kararlı kalabilmesi için, 50-150 yılda bir süpernova patlaması olması gerekmektedir. İlginçtir ki, bu kuramsal değer gözlemlerle çok iyi uyumaktadır. Ayrıca, Gerda ve Seiden'in önerdiği bu model çalışmalarıyla, farklı yapıda sarmal kol oluşumunun, farklı dönme hızlarından kaynaklandığı bulunmuştur. Hızla dönen galaksilerde, kollar daha sık sarmalmıştır.

Gerda ve Seiden; süpernova, yıldız oluşumu, galaksinin yapısı arasındaki etkileşmeyi basit bir olayla şöyle açıklıyorlar: Bir orman yangını düşünelim. Yangın ağaçtan ağaca atlayarak yayılır. Billyoruz ki, ağaçlar arasındaki uzaklık fazlaysa yangın yavaş yayılır. Hatta çok aralıklı ağaçlardan oluşan bir ormanda yangın (rüzgâr etkisini düşünmezsek), yayılamayıp kendiliğinden sönebilir. Sık bir ormanda ise aksine, yangın hızla yayılıp, tüm ormanı kısa zamanda yok edebilir. Yangının yayılmasında en önemli parametre, ağaçlar arasındaki uzaklıktır. Bu uzaklık belli bir değerın altındaysa yangın hızla yayılır, üstündeyse yayılamaz. Buradaki ağaçlar arasındaki uzaklık parametresi, bizim problemimizde bir süpernovanın patlamasıyla, ağır kütleli bir yıldızın oluşma olasılığına karşı gelir. Bu olasılık belli bir değerden daha büyükse, süpernova patlamalarıyla yıldız oluşumu hızlanır ve galaksi kısa zamanda yıldızla dolar. Eğer sözü edilen olasılık düşükse, yıldız oluşumu yavaştır, hatta hiç yeni yıldız oluşmaz. Büyük olasılıkla, farklı galaksiler bu şekilde oluşmuştur. Yine aynı nedenlerle, süpernova patlamaları ve dolayısıyla yeni yıldız oluşumu, bir galaksinin küresel kümelerinde değil; fakat sarmal kollarında görülür.

Tüm evreni etkileyen süpernova olayının, Dünya üzerindeki yaşamımızı da etkilediğine ina-

## SOKAKTAKİ ADAM MEKİK İLE UZAYA GİDECEK

Bilindiği gibi, normal bir uzay mekiği uçuşu sadece dört astronot gerektirmektedir; fakat mürettebat bölümünde yedi kişilik koltuk vardır. Bu kalan üç koltuğu kim kapacak? Bu koltukların yolcularından bazıları, yük uzmanı adı verilen bilim adamları olabilecek gelecek uçuşlarda. Fakat NASA, uzay araştırmaları sırasında normal bir vatandaşın uçuş olanağı tanımadığından dolayı yapılan eleştirileri yanıtlamak üzere harekete geçti. Kuruluşun müdürü James Beggs, NASA Danışma Konseyi'ni toplantıya çağırarak, yazar, şadama, mühendis gibi kişilerden oluşan bir çalışma grubu oluşturulmasını istedi. Bu grup, mekik ile uzaya gidecek, herhangi bir teknik bilgiye sahip olmayan kişileri önerecek. Bu tür yolculara, yaklaşık sekiz uçuş koltuğu ayrılmış durumda ve ilk yolcunun 1985'de gönderileceği bekleniyor.

Söz konusu çalışma grubu oluşturulmuş ve çalışmaya başlamıştır. Uzaya gönderilecek yolcular gazeteci mi, müzisyen mi, film yönetmeni mi, şair mi, fotoğrafçı mı, eğitimci mi, tarihçi mi olsun şeklinde uzun tartışmalar devam etmekte. Onların sıhhatinden ve uçuş güvenliğinden emin olmak için seçilecek kişiler üzerinde önce tıbbi ve psikolojik testler uygulanacak.

ABD vatandaşları arasından seçilecek bu uzay misafirlerini belirlemek, eşitlik ilkesi gözönünde tutulduğundan karmaşık bir problem olmaktadır. Çalışma grubu birkaç yöntem önermektedir; bunlar arasında, eş adaylar arasında piyango çekmek de var. 1990 yıllarından sonra uzay turizmi, kendi çapında bir endüstri kolu olacak; fakat o zamana kadar "Uzayda Normal Vatandaş" projesi, sokaktaki adam ile yıldızlar arasında en önemli bağı oluşturacak.

**Dr. İ. Ethem DERMAN**

ılmaktadır. Yazımızın ikinci bölümünde bu konu üzerinde durulacaktır. ■

**Ümit iyi bir kahvaltı; fakat kötü bir akşam yemeğidir.**

**Francis BACON**



# YENİ BİR OKYANUS DOĞUYOR

Uwe GEORGE

Arazi arabamla sabahın erken saatlerinde yola koyuldum. Hedefim Yeryuvarı'nın merkezi. Güneybatıya giden dar, virajlı yol, basamak basamak dik yamaçtan aşağıya doğru inerken, kısa aralıklarla, yörenin rengi ve görünümü değişiyor. Yukarıdaki basamaklar, Doğu Afrika'nın yeşil step bitkileri ile kaplı olup, aşağılara doğru uzanan kurumuş çayır lar ve otlar arasından çıplak kaya yüzeyleri görülebiliyor. Yol yamalarında, fosilce zengin tortul kayaları geçtikten sonra, daha aşağılarda simsiyah bazalt kayaları ve sütunları arasından gidiyorum. Havanın sıcaklığı, aşağıya doğru indikçe artıyor. Bir zürafa sürüsünün, yolu karşıdan karşıya geçtiğini görüyorum. Evet, şu anda tahmin ettiğiniz gibi, Doğu Afrika'nın "Rift Valley"\* adlı çukurluğu içindeyim. Buraya bu adı, İskoçyalı jeolog John Walter Gregory vermiştir.

J.W. Gregory, 1893 yılında katırlardan oluşan bir kervanla Doğu Afrika kıyılarından kalkarak Kita'nın içlerine doğru hareket eder. O'nu bu araştırma gezisine, Viyanalı meslekdaşı Eduard Süss ikna etmiştir. Eduard Süss, Doğu Afrika'da birçok gölün tespih gibi bir dizilim gösterdiğini, bunların güneyde Zambezi Nehri'nin ağzından kuzeye doğru Kızıldeniz üzerinden Toros'lara kadar uzanan yerkabuğu yarığı içinde sıralanmış olabileceklerini tahmin ettiğini söylemiş ve imkân bulursa araştırmasını istemiştir. Gregory, bugün Kenya'nın başkentli olan Nairobî'nin 40 km. kuzeybatısında, 600 m. derinliğinde ve 50 km. genişliğindeki yarığın kenarında durur ve aşağılarda araştırmalarını yapacağı çukurluğa uzun uzun bakar. Dik yamaçtan aşağıya indiğinde, savaşçı Masal kabileleri Gregory'ye araştırma izni vermezler. Bunun üzerine araştırmacı, grabenin kenarından 100 km. kuzeye doğru yürür ve Baringo Gölü'ne ulaşır. Gregory,

Çev. Notu : Bu çukur, kıtamede ebiha çok Doğu Afrika Grabeni ya da yarığı olarak adlandırılmaktadır.



Saatte yüzlerce ton sodalı suyun yüzüne çıktığı 4 km. çapında bir gayzer kaynağı. Resimde, okla işaretli noktalarda görülemeyecek kadar küçükten iki araştırma uçağı bulunmaktadır.

böylece şans eseri bu büyük grabenin nasıl oluşup geliştiğini kolaylıkla gözleyebileceği bir yere gelmiş olur.

Gregory, Doğu Afrika Grabeni'nin Arizona'daki Grand Canyon gibi akarsuyun erozyonu sonucunda meydana gelmiş olamayacağını, iki dik yamaç arasındaki kara parçasının derinlere çökmüş olabileceğini düşünür. Bu düşüncesini kanıtlamak için de grabenin her iki kenarında ve graben tabanında birçok jeolojik kesitler yapar. Fakat, graben çukurluğunun tabanı kalın alüvyon ve göllerle kaplı olduğu için, kesit alma işini zorlaştırır. Gregory bir şans eseri, Baringo Gölü güneyinde ve grabenin tabanında, graben kenarından bir fayla koparak ayrılmış Kamasia Dağı'nı görür. Bu dağ kütlesi, grabenin oluşumu sırasında derinlere çöken grabenin tabanında ayrılarak, tipik bir horst olarak kalmıştır.

Kamasia Dağı'nın dik yamaçlarında bulunan kaya birimleri graben yamaçlarında da görülmektedir. Ancak Kamasia Dağı'ndaki kaya birimleri, grabenin kenarındaki benzerlerinden 1.800 m. daha aşağıdadırlar. Buradan giderek yapılan hesaplardan graben tabanının, kenarlara göre 4.000 m. derine çökmüş olduğu görülmektedir. Ancak bu derin yarığın tabanı, daha sonra genç volkanizmalar ve alüvyonlarla doldurulmuştur.

Su anda bu grabenin tabanında ve Magadi Gölü'nün kıyısında bulunuyorum. Hava sıcak, rutubetli ve boğucu. Göl suyuna daldırdığım parmağımı sudan hemen çıkartmamama rağmen, derim kızarmaya başlıyor. Hava biraz rüzgârlı olmasına karşın, göl yüzü bir ayna gibi hare-

ketsiz. Mineral tuzları ile zenginleşen göl suyu, ağırlığı nedeni ile zayıf rüzgârda hiç kıpırdamıyor.

J.W. Gregory daha geçen yüzyılda, Afrika'nın doğusundaki Rift Walley'in bir çöküntü zonu olduğunun farkına varmıştı. Fakat yerbilimciler, yerkabuğunu parçalayarak levhalara ayıran, bazı bölgelerde onları derinlere çeken ve okyanus çukurluklarının meydana gelmesine neden olan Yerküre'nin derinliklerindeki olayların gizini ancak son yıllarda çözebildiler.

Yerküre'nin yarıçapına göre oldukça ince olan katı yerkabuğu, bir şeftali kabuğu kadar kusursuz değildir. Yerkabuğu, plakalardan oluşan bir mozaik görünümündedir ve yeryüzünün % 70'i okyanuslar tarafından kaplıdır. Plakaları, kıtasal ve okyanusal olarak ayırmak zordur. Örneğin Afrika Plakası, Doğu Atlas Okyanusu'nun okyanusal kabuğu, Batı Hint Okyanusu'nun okyanusal kabuğu ve Afrika'nın kıtasal kabuğundan oluşur.

Okyanusal kabuk ağır, buna karşılık kıtasal kabuklar daha hafif kayalardan oluşur. Levhalar, yerkabuğu altındaki sıcak ve akışkan magma mantosunun üzerinde, adeta kayarak hareket eder. Bu kaymalar sırasında levhalar bir tarafta devamlı yenilenirken, öteki tarafta Yer'in derinliklerine dalar. Bu nedenle, okyanusların ve kıtaların birbirlerine karşı olan konumları sürekli bir değişme halindedir. Milyonlarca yıl boyunca kıtalar birbirlerinden uzaklaşmışlar veya birbirlerine yaklaşmışlardır. Afrika ve Güney Amerika kıtalarının kıyıları bir rastlantı sonucu da birbirlerine uygunluk gösterebilirlerdi. Fakat jeolojiler

her iki kıta parçasının bir zamanlar tek bir kıta olduklarını ortaya koymuşlardır. Atlas Okyanusu'nun her iki yakasındaki bu iki kıtanın kaya yapısı en ince ayrıntıya kadar birbirlerine uygunluk göstermektedir.

Bilim adamları, levhaları hareket ettiren gücün kaynağını araştırırken, önemli keşifler yaptılar. Okyanusal kabukların dokanlık noktaları boyunca, binlerce kilometre uzunluğa varan denizaltı sırtları uzanır. Bu sırtların zirvelerinde, Afrika'daki Rift Walley benzeri uzunlamasına grabenler yer alır. Bu grabenlerin tabanından da, sık sık bazaltik lavlar çıkarak katılırlar. Levhalar, grabenlerden çıkan magma sonucu değil; fakat yerkabuğu altındaki kızgın magma içinde oluşan bir takım konveksiyon akımları sonucu birbirlerinden ayrılırlar. Magma içindeki konveksiyon akımları b<sup>2</sup> olarak ve yarıklar boyunca

### AFAR ÇUKURU'NDA BİR KRATER

150 km<sup>2</sup> yüzölçümü olan Afar Çukuru, deniz seviyesinden 120 m. daha aşağıdadır. Faylanmalar ve volkanizma faaliyetleri sonunda Kızıldenizden ayrılarak kuruyan çukurluğun tabanı, 1.000 m'ye yakın tuz tortulları ile kaplıdır. Çukurluğun tabanından, çeşitli zamanlarda ve yerlerden faylar boyunca lavlar çıkarak okyanusal kabuğu oluşturdular. Bazı kraterlerden de yukarıda olduğu gibi, bol sodalı ve kükürtlü sıcak su kaynakları çıkar.



birbirlerinden ayrılan levhaların arasında oluşan boşluklar, derinden gelen magma ile doldurulur. Okyanusal ve kıtasal kabuklar böylece devamlı yenilenirler.

Dünyamızın yüzü, kabuğun bu şekilde devamlı yenilenmesine karşın, genişleyemeyeceğine göre, kabuğun, başka yerlerde de ortadan kaybolması gerekir. Bu yerler, yine derin deniz grabenleridir ve bu grabenlerin altında, magmadaki konveksiyon akımları yukarıya doğru değil aşağıya doğrudur.

Okyanusların tabanındaki Rift Walley'ler boyunca yenilenen okyanusal kabuk, yanlara doğru kayarak hareket eder, bu arada soğuyarak ağırlaşır. Okyanusal kabuğun özgül ağırlığı, kıtasal kabuğa göre daha ağır olduğu için bu iki kabuğun çarpıştığı doğrular boyunca okyanusal kabuk, kıtasal kabuğun altına doğru dalar. Derinlere dalan okyanusal kabuk, tekrar eriyerek magmaya karışır. Kıtasal kabuk hafif olduğu için bu hareketlere fazla katılmaz, bir köpük gibi yukarıda kalır.

70-100 milyon yıl önce, büyük Afrika-Güney Amerika Kıtası ortasından yarılıp, doğu ve batı doğrultusunda birbirlerinden uzaklaşmaya başladıklarında, bugünkü Atlas Okyanusu'nun doğusancıkları başlamış oluyordu. Atlas Okyanusu'nu kuzey-güney doğrultusunda boydan boya kateden Orta Atlantik Sırtı (bir denizaltı Rift Walley'idir) günümüze kadar okyanusal kabuk oluşturma gelmiştir.

Günümüzde de bir okyanus oluşumuna tanık oluyoruz. Doğu Afrika Yarığı (Rift Walley) boyunca, Afrika Kıtası ikiye ayrılıyor. Bu yarık, açılmakta olan bir fermuara benzetilirse, fermuarın açılmış olan kısmında bugün genç bir okyanus; yani Kızıldeniz uzanmaktadır. Diğer okyanus tabanı yarıklarında olduğu gibi, Kızıldeniz'in tabanında da derin bir yarık bulunmaktadır. Bu yarık boyunca Arap Plakası doğuya, Afrika Plakası ise batıya doğru kaymaktadır. Fermuarın henüz kapalı bulunduğu Doğu Afrika Grabeni'nde ise okyanuslaşmanın sancılarının devam ettiği görülmektedir.

Haftalarca, önce uçaktan gözlediğim Natron Gölü'nün (Tanzanya) mavimsi suları, bu seferki uçuşumda adeta bir siyah ayna görünümünde ve ayrıca, içinde büyük beyaz renkli spiraller yer alıyor. Bunlar ilk uçuşumda, göl yüzünde küçük beyaz noktalar halinde dikkatimi çekmişlerdi. En büyüklerinin çapı 1-2 km'ye varan bu spiraller saf natrium karbonatlı gayzer kaynaklarıdır. Bu sıcak su kaynakları, yerkabuğunu kateden faylar boyunca yerin derinliklerinden yüzeye çıkmaktadır.



**AFRİKA VE ARAP LEVHALARI, KUZEYDE BİRBİRLERİNDEN YILDA 1-2 cm. GÜNEYDE İSE ANCAK 1 mm. UZAKLAŞMAKTADIRLAR.**

Güneyde Zambezi, kuzeyde ise Toros'lara kadar 7.000 km. uzunluğundaki Doğu Afrika Yarığı (Rift Walley). Arap ve Etiyopya Plakaları doğuya, Afrika Plakası ise batıya kaymaktadır. Yarık boyunca yeni bir okyanus oluşmaktadır. Yarıma kuzeyde, güneye göre daha hızlıdır. Yarık tabanında birçok merkezden çıkan lavlar, yeni okyanus kabuğu oluşturmaktadır. Birçok merkezden ise sodalı, kükürlü ve tuzlu sıcak gayzer kaynakları çıkmaktadır. Yarıma olayı 20 milyon yıl önce başlamış olup, orta boy bir okyanus oluşması için daha milyonlarca yıl geçmesi gerekmektedir.



Yarık omuzlarının birbirlerinden uzaklığı: 350 km'ye ulaştığı Kızıldeniz'in tabanında yeni okyanus kabuğu oluşmaktadır.



Afar Çukuru'nda da plakalar geniş ölçüde birbirlerinden ayrılmışlar. Grabenin tabanındaki plaka parçacıkları derinlere gömülmüş. Derinlerden gelen magma, graben tabanına yayılmış. Kıtasal yarılma Kızıl deniz'de ve Aden Körfezi'nde okyanusal yarılmaya dönüşmüştür.



Baringo Gölü güneyinde Kamasia Dağı, grabenin tabanında çarpılmış bir şekilde görülmektedir. Bu dağ, batıdaki Afrika Plakasından kopmuş ve fakat graben tabanı ile iyice derinlere gidememiş bir horst olarak ortada kalmış.

Levhaların kayarak birbirlerinden uzaklaşmaları sonucu, okyanuslaşma olayı çok yavaş olmaktadır. Doğu Afrika Yarığında ilk hareketler, 20 milyon yıl önce başlamıştır. Bugün bu yarığın Kızıldeniz kesiminde, levhaların birbirlerinden uzaklaşmaları yılda 1-2 cm. iken, Doğu Afrika'da 1 mm. kadardır.

Kenya ve Tanzanya'da okyanuslaşmanın ilk doğuş sancıları başladığında, buradan 1.000 km. daha kuzeyde Etyopya'daki Afar Üçgeni'nde okyanuslaşma başlamıştı bile. Dünya'nın en sıcak ve yol vermez çöllerinden birisi olan Afar Çukuru'nda, Doğu Afrika Yarığı ile Hint Okyanusu Grabeni'nin batıdaki devamı olan Aden Körfezi Grabeni birleşirler.

Yerbilimciler, Afar Çukuru'nda ayakta kalırları dahi islanmadan, okyanusların binlerce metre derinliklerinde meydana gelen olayları gözleme ve inceleme olanağına sahiptirler: Okyanusal kabuğun oluşması, Afar Çukuru'nun kuzey bölümü, bir zamanlar Kızıldeniz'in suları ile kaplı idi. Faylanmalar ve volkanizmalar sonucu yöre nin, Kızıldeniz ile olan hidrolojik bağlantısı kesildi. Çukurluktaki deniz suyu, bir süre sonra tamamen buharlaştı ve geriye kalın bir tuz tabakası kaldı.

Afar Çukuru'nda levhalar birbirlerinden uzaklaştıkça ve graben tabanındaki levha parçacıkları derinlere gömüldükçe, Yerküre'nin derinliklerinden çıkacak olan mağmaya geniş yerler açılmaktadır. Yer'in 100-150 km. derinliklerinden gelen kızgın ve akıcı lavlar, oluşan bu boşlukları sürekli doldurmaktadır. Yeryüzüne çıkıp katılan bu lavlar, genç okyanusal kabuğu oluşturur.

Afar Çukuru'nda açıkça gözlenebilen bir diğer olgu, jeologların "rift içinde riftleşme" dedikleri olaydır. Levhaların kayarak birbirlerinden uzaklaşmalarına neden olan magma mantosu içindeki konveksiyon akımları, doğal olarak rift tabanında yeni oluşan okyanusal kabuğu da yarararak, yanlara kaymasını sürdürür. Bu rift içinde yeniden riftleşmeler ve okyanusal kabuk oluşumu olayları, gittikçe açılan ve hiçbir zaman da kapanmayacak bir yaraya benzetilebilir.

GEO'dan Çev.: Dr. Nuri GÖLDALİ

● Los Angeles ve San Fransisko arasındaki yol her yıl kısalıyor. Nedeni: San Andreas Fayı'nın zıt taraflarında yer alan iki kentin, yılda yaklaşık 2,5 cm. birbirine yaklaşması.

# “ANADOLU SIĞLA AĞACI” YOK OLUYOR

İsmail ÖZKAHRAMAN \*

**T**ürkiye, bitki örtüsünün olağanüstü çeşitliliğe sahip olduğu bir ülkedir. Güneyden Akdeniz, kuzeyden ve batıdan Avrupa-Sibirya ve doğudan da İran-Turan florası Anadolu'yu buluşma yeri olarak seçmiştir.

Türkiye bitki örtüsünün ilginç özelliklerinden birisi de endemik ve relik türlerin sayısının fazlasına oluşturdur. Endemik ve relik ifadesi, ülkemizde bulunan bitkilerin Türkiye'ye has, doğal yayılışları bulunduğunu ve ayrıca binlerce yıl süren jeolojik devirlerden günümüze süzülerek gelmelerini anlatır. Anadolu'da yaşayan ve sayıları 250-500 cinsli ve 9.000 türe ulaşan bitkilerden en az % 20-30'unun bu özellikte oluşunu söylersek, floristik açıdan zenginliğimiz apocik ortaya çıkar.

Ülkemize has endemik ve relik ağaç türleri arasında Uludağ Gökmanı (*Abies bornmülleriana*), Kazdağı Gökmanı (*Abies equitrojani*), Ehlamî Karaçam (*Pinus nigra* var. *pyramidalis*), Kasnak Meşesi (*Quercus vulcanica*) aklı ilk gelen örnekler olmaktadır. İşte bu özellikte sahip ağaç türlerimiz arasında, Anadolu Siğla Ağacı'nın (*Liquidambar orientalis*) ayrı ve özel bir yeri bulunmaktadır. Bu ağaca halk "günlük" adını vermiştir.

Siğla cinsinin halen Kuzey ve Orta Amerika ile Batı ve Doğu Asya'da bulunan 6 türü vardır. Bu türler içerisinde Anadolu Siğla Ağacı (*L. orientalis*), Amerikan Siğla Ağacı (*L. styraciflua*) ve Formosa Siğla Ağacı (*L. formosana*) en önemlileridir.

Yalnızca ülkemizde doğal yayılışı olan Anadolu Siğla Ağacı, gerçekte yerel bir dağılım gösterir. Nitelikli, geçmişte toplam yayılış alanı 4.000-7.000 hektar olarak belirlenen bu türün bulunduğu alan giderek azalmış ve Türkiye Orman Envanteri (1980) isimli yayına göre sadece 1.337 hektar kalmıştır. Bu son rakam, İnsanı



denişete düşürecek ölçüde Siğla'nın yok oluşunu göstermektedir.

Anadolu Siğla Ağacı'na en çok Muğla iline bağlı Köyceğiz, Marmaris, Fethiye, Milas ve Ula ilçelerinde taban arazide veya deniz seviyesine yakın sulu derelerde rastlanmaktadır. Denizli'ye bağlı Acıpayam ilçesinin Göycük Köyü çevresinde Gerenis Çayına bakan yamaçlarda gruplar halinde 1.005 m. yüksekliğe ulaşmaktadır ki, bu yöre deniz seviyesinden en çok uzaklaştığı yerdir.

Siğla Ağacı ormanlarının 2/3'nün toplandığı yer Köyceğiz Gölü ve Dalaman Çayı çevresidir. Buradan da anlaşıldığı gibi Siğla Ağacı, toprak ve ekolojik istekleri bakımından derin, sulak ve taban suyu seviyesinin yüksek olduğu verimli yerleri sever. Ortalama boyu 7-15 m. arasında ise de Fethiye-Küçükargı'da 38 yaşında 27.5 m. boya ve 48 cm. çapa ulaşan örnekler de belirlenmiştir.

Yaprakları akçaabağ yapraklarına benzeyen Siğla Ağacı, saf veya kızılçam, kızılğayağ, karağayağ ve çınar gibi türlerle karışık olarak bulunur.



Sayfanın üstündeki resimde, Marmaris yöresindeki siğla ormanları, üstteki resimde ise Köyceğiz yakınlarında giderek azalan siğla ormanı görülüyor.

\* Orman Yüksek Mühendisi



FETHİYE  
MAYI

Fethiye yöresinde tarım arazisinde tarla sınırında kalmış bir sıgla ağacı. Diğer resimde ise Anadolu sıgla ağacından bir dal, yaprakları ve meyvası ile görülmüştür.

Anadolu Sığla Ağacı geçmişten günümüze kalan önemli bir armağandır. Geçmiş derken, üçüncü jeolojik zamanı ve binlerce yılı kastettiğimiz unutulmamalıdır. Nitekim L. orientalis var. integriloba, Pliosen'de Sofya Ovası ve Kafkasya'da özellikle görülen ve bu devre sit fosilleri bulunan Avrupa Sığla Ağacına (L. europaea) çok benzerdir. Şunu hemen eklemeliyiz ki, Avrupa'da artık ülkemiz dışında doğal olarak mevcut, Sığla Ağacı bulunmamaktadır. Daha açık bir ifadeyle söylesək; Anadolu Sığla Ağacı, binlerce yıldan artakalan değerli, milli bir servettir. Bu yönüyle düşünürsek Efes harabelerinden, İskender lahdinden, kaşıkçı elmasından farkı yoktur. Bunlar nasıl özenle ve haklı olarak korunuyorsa, Sığla Ağacı da aynı ciddiyetle ve aynı gerekçelerle korunmalıdır. Gelecek kusaklara bırakacağımız miras içerisinde Anadolu Sığla Ağacı da bulunmalıdır.

Tarihi çevre olarak kalıntılarıyla Sığla Ağacının birlikte bulunuşuna örnek olarak Kaş-Kalkan yöresinde Xanthos harabelerinin 2 km. batısında Eşen Çayı boyunca yer alması gösterilebilir.

Sığla ağaçları peyzaj mimarisi açısından da değerli süs bitkileridir. Ancak asil ekonomik önemi kendisinden elde edilen sıgla yağından ileri gelir. Sığla Ağacının normal olarak odun ve kabuğunda balzam kanalları bulunmaz. Ancak ağacın herhangi bir şekilde yaralanması ile bu yarıya komşu olan ve yeni gelişen odun dokusu içerisinde balzam kanalları oluşur. Epitel hücreleriyle sınırlanmış olan kanallara sıgla yağı söz konusu hücreler tarafından çıkartılarak boşaltılır. Esasen bu balzam nedeniyle Latince (liquidus) ve Arapça (amber) sözcüklerinden yararlanarak "güzel kokulu sıvı" anlamında, orman botanikçi bilim dalında Sığla ağaçlarının bulunduğu

cinsine "liquidambar" adı verilmiştir.

Sığla yağı, Temmuz ayı ile Ekim ayı arasındaki dönemde torbalara alınmakta ve bakır kaplarda kaynatıldıktan sonra keçi kılından yapılmış torbalara konularak hidrolik preslerde sıkıştırma yoluyla sıgla yağı çıkarılmakta ve beton havuzlarda toplanmaktadır. Presleme sonunda torbada kalan yağa bulaşmış durumdaki artığa da "günlük" veya "buhur" adı verilmektedir.

Sığla yağı (styrax liquidus) taze halde iken kahverengi sarı renkli olup, kendine has belirgin bir kokusu vardır. İçerisinde tarçın asidi (sinnamik asit), styracin, styrol, styron, storesinol ve styrogenin gibi asit, ester, alkol ve fenol yapısında kimyasal bileşikler vardır. Türk Standartları Enstitüsü tarafından TS 85 nolu bir standart, sıgla yağı için hazırlanmıştır.

Sığla yağı iyi bir parazit öldürücü ve anti-septiktir. Alkoldeki çözeltisi parfümlerin kokusunu tespit etmek için fiksator olarak kullanılır. Böylece parfümlerin kokusu uzun süre kaybolmaz.

Günlük veya buhur denilen artık madde (Cortex thymiamitis) ise cami ve kiliselerde hoş kokusu nedeniyle tütsüleme amacıyla kullanılmaktadır.

Sığla Ağacı yaprakları da hoş kokulu ve lezzetli oldukları için, özellikle ilkbaharda bu yapraklardan dolma yapılmaktadır.

Sığla Ağacı odunu açıkta kullanmaya uygun olmamakla birlikte özellikle sualtında dayanıklıdır. Bugün ise Sığla ormanlarından elde edilen odunlar, yakacak olarak değerlendirilmektedir. Bunlar yağlı olduğu ve bolca alev vererek yandığı için özellikle fırıncılar tarafından tercih edilmektedirler.

1947 yılında Sığla ormanlarımızdan, senede

# MEZARI YAPILAN AĞAÇ

Nijer'de 17-22 kuzey enlem dereceleri arasında ve Agadez kentinin doğusunda Sahra'nın mutlak çöl niteliği taşıyan Ténéré Bölgesi; sessizlik, susuzluk ve yalnızlık top- rağıdır.

Ténéré, Targui kabilesinin dilinde "Apayrı bölge" anlamına gelir, 1/2.500.000 ölçekli, renkli Nijer ve 1/4.000.000 ölçekli Michel'in haritalarında da sarı renkle gösterilen Ténéré çöl bölgesinin ortasında "Ténéré Ağacı" adıyla mavi bir nokta vardır.

İşte bu noktada, bütün kâşiflerin bahsettiği ve yer aldığı çöl bölgesinin tamamında merkezî bir yer görevi yapan, şaşırtıcı bir ağaç bulunmaktadır. Ağacın hemen yanında 1938 - 1939 kış döneminde bir kuyu kazıldı ve dibi 36 m'de bulunan, fazlaca ümit ver- men bir su kaynağına rastlandı. Söz konusu su kaynağını bulmak için ağacın köklerinin toprak yüzeyinden 33 m'den fazla bir derin- liğe indiği anlaşıldı, 4 m. boyundaki; kısa, çatallı iki gövdeden oluşan bu ağaç, bitki biliminde "Acacia albida" diye bilinen bir akasya ağacı idi.

Semsiye şeklinde bir tepe çatımsı sa- hîp, hafif maviye çalan gri yapraklarıyla ku- rak mevsim süresince sadece bu ağaç, in-



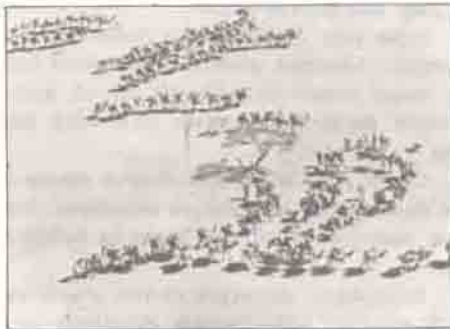
Ténéré Ağacı'nın mezarı ve sembolü. Aşağıdaki resim de ise kazaya uğra- madan önce ağacın belge- sel bir fotoğrafı.

san ve hayvan tüm canlılara değerli bir göl- ge sağlamaktaydı. Odunu mükemmel olan bu ağacın, yaprakları ve meyveleri sürülerin güç besin bulunan haftalarda beslenmesine yardımcı oluyordu. Baklaya benzer meyvesi olan bu ağacın, toprağın verimliliğine etkisi de çok belirgindir. Bu akasya türü, insanlar tarafından o derece sevilmiştir ki, eski Zin- der Sultanları, izin almadan bu ağaçları ke- senlere ölüm cezası veriyorlardı.

Ténéré ağacı artık yok... Birkaç yıl önce, yanlış manevra yapan ve koyun taşıyan bir kamyon, bu ağacı devirdi. Nijer'in başkenti Niamey'de bulunan Millî Müze, bu efsanevi ağaçtan artakalanları topladı ve ona gerçek bir anıtkabir yaptırdı. Ağacın ölüm yıldönü- münde özel pul basımı yapılacaktır.

Ağacın bulunduğu yere ise, söylendiğine göre her sonbaharda pası kaybolan metal bir ağaç ve yan tarafına da dikenli telle çevrili, fazla değeri olmayan üç çalı dikildi. Bunlar herhalde güzel "Ténéré Ağacı" geleneğini sürdürecekler.

Revue Forestière Française'den çev.: İsmail ÖZKAHRAMAN



ortalama 200 ton civarında sıgla yağı üretiminin mümkün olacağı belirlenmişti. 1949'da ise üretim miktarı 180 tona ulaşmıştır. Sıgla Ağacının yok edilmesine paralel olarak, üretim de azalmıştır. Ni- tekim 1960'da, ancak 93 ton üretim yapılabilm- iştir. Sıgla yağı gerek devlete ve gerekse özel kişilere ait ormanlarda üretilmektedir. Devlet

Orman İşletmeleri'nce 1968'de 63.1 ve 1978'de ise sadece 18.1 ton sıgla yağı üretimi gerçek- leştirilebilmiştir. Verdiğimiz bu rakamlar Anado- lu Sıgla Ağacının yok olmakta olduğunu gös- teren matematiksel gerçeklerdir.

Sıgla ormanlarının büyük ölçüde yok olma nedenleri, şöylece özetlenebilir:

a) Sığla ormanları verimli topraklar üzerinde bulunmakta ve tarla açılması yoluyla azalmaktadır.

b) Sığla ormanlarının ikinci önemli tahrip nedeni, "irtifak" haklarıdır.

İrtifak hakları konusu, 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 17. Mad. 3. fıkrası ile 115. Mad. 2. fıkrasında yer almıştır. Bilindiği gibi hukukta irtifak hakkı, "taşınmaz mal üzerinde yararlanma ve kullanıma razı olmayı veya mülkiyete ilişkin bazı hakların kullanımından vazgeçmeyi içine alan ve diğer taşınmaz mallarda şahıslar adına verilen aynı hak şeklindeki külfetler" olarak tanımlanmaktadır.

c) Uygun olmayan kapılara sahip ağaçlarda ve ağaca canlılığını kaybettirecek şekilde yara açarak sığla yağı üretmek, hayvan otlatması gibi faktörler de tahrip önemli birer etkilidir.

d) Sığla ağaçlarına böcek arız olmadığı iddia edilmekteyse de "Chrysobothris affinis" ve "Lymantria dispar" gibi böcekler zarar vermektedir; ancak biyolojik anlamda en önemli zararlısı "insan" dır.

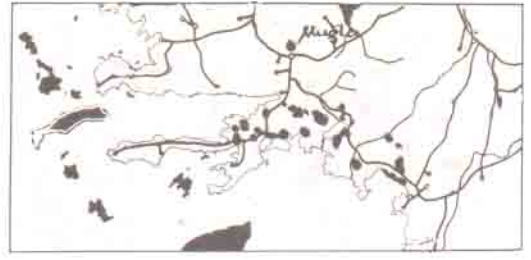
Hatta daha da ilginç olan nokta; böcekler sadece canlılığını kaybetmiş sığlalara zarar vermesine rağmen insanlar, hiçbir kural tanımadan aşırlardır sürdürdükleri yok edici özelliklerini, günümüzde de devam ettirmektedirler.

Sığla Ağacının yok oluşunu önlemek için alınabilecek tedbirler vardır. Bunlar arasında ilk akla gelen, Sığla Ağacının iki varyetesi arasındaki ilişkileri belirleyecek ve türün özelliklerine biraz daha açıklık kazandıracak araştırma çalışmaları gelmektedir.

Sığla yağını ülkemizde değerlendirebilir; yani ham olarak satmaktan çıkabilirsek, varlığının korunması ve döviz kazancı artışı gibi iki yönlü yarar sağlayabiliriz. Bu noktadan hareketle Sığla ormanları, Sığla Ağacının odunu için değil de yağı için yetiştirilmesi gereken bir tür oluşu dik-kate alınarak işletilmelidir.

En önemli konu ise özellikle koruma konusudur. 11.8.1983 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'nda "tabiatı koruma alanları" da yer almıştır. Buna göre tabiatı koruma alanı "bilim ve eğitim bakımından önem taşıyan nadir, tehlikeye maruz veya kaybolmaya yüz tutmuş ekosistemler, türler ve tabii olayların meydana getirdiği seçkin örnekleri ihtiva eden ve mutlak korunması gerekli olup sadece bilim ve eğitim amaçlarıyla kullanılmak üzere ayrılmış tabiat parçaları" şeklinde tanımlanmaktadır.

Bu arada 1970 yılında üstün irsel özelliklere sahip ve "plus" denilen ağaçlardan oluşan



Güneybatı Anadolu Bölgesi'nde sığla ormanlarının coğrafi dağılımı.

bir Sığla ormanı bol yağ veren ağaçları korumak ve gerektiğinde kullanılmak üzere Fethiye-Göcek bölgesinde tohum meşceresi olarak ayrılmıştır. Yine Köyceğiz'de 1979 yılında Karahayıt serisinde Sığla Ağacının biyolojik ve genetik özelliklerini korumak amacıyla 30 ha'lık bir alan "biyogenetik rezerv" olarak ayrılmış bulunmaktadır.

Sığla ormanlarını koruyabilmek ve gelecek kuşaklara da güzel bir miras olarak bırakabilmek için devlete ait orman ve orman rejimine giren yerlerde "tabiatı koruma alanı" statüsünü sağlamak herhalde en uygun yol olacaktır.

Sığla yağı konusunda ilk araştırmaları yapan İ.Ü. Orman Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Savni Huş'un belirttikleri gibi "Bu yüksek ekonomik değerdeki orman yan ürünümüzün verimini artırmak, ormanlarını onarmak, vatani ödevimizdir."

## TARİHTE SİĞLA

1192 yılında Haçlı Seferleri sırasında İngiltere Kralı Aslan Yürekli Richard, çadırında oturduğu İslam kuvvetleri komutanı Selahaddin Eyyübi ile sohbet ederken, birden midesinde duyduğu dayanılmaz sancılar nedeniyle acı çekmeye başlar. Selahaddin Eyyübi doktorundan, hemen bir ilaç vermesini ister. Doktorun verdiği "iksir" i içen Kral Richard, rahatlar ve iyileşir.

O zamanlar, "Hayat iksiri" de denilen ve Anadolu Sığla Ağacı'ndan elde edilen bu ilacın yasamı uzatırına da inanılıyordu. Bu gün bile Güneybatı Anadolu yöresinde, sığla ağacından elde edilen karışımlar, mide ve boğaz ağrılarında ilaç olarak kullanılır.



# ÇAY VE SAĞLIĞIMIZ

Prof. Dr. Burhan KACAR



Çinli yazarların yazılarından anlaşıldığına göre 2000 yılından çok daha uzun bir süreden beri Çin halkı, sudan sonra en fazla çay içmektedir. Bugün sahip olduğumuz en basit ilaçların dahil bilinmediği yüzlerce yıl öncesinden bu yana Çin halkı, çeşitli gözlem ve deneyimlerine dayanarak, çayın insan sağlığı üzerine olumlu etkiler yaptığını inanmış ve bunu savunmuştur. Çinlilerin inancına göre, çay insanlarda uyukluğu gidermekte, mideyi rahatlatmakta, canlılık vermekte, öksürüğü iyileştirici ve balgam söktürücü görev yapmakta, baş ağrısını gidermekte ve ateşi düşürmektedir. Çinlilerin çayın yararlarına ilişkin bu inancı, zamanla öteki milletler tarafından da paylaşılmış ve pek çoğu bilimsel araştırmalarla da kanıtlanmıştır.

Çayın insanlarda yorgunluk giderici, canlılık verici etkisi, içerdikleri kafein ile yakından ilgilidir. Bugünkü bilgilerimize göre; kahve gibi, çay da kafein içermektedir. Kuru çay % 1-5 oranında kafein içerir. Ancak bir bardak çayın kafein içeriği, özdes miktardaki kahvenin kafein içeriğinden, yaklaşık % 50 daha azdır.

Normal şekilde yapılan demleme ile çayda bulunan kafeinin yaklaşık % 80'i demeye geçer. Buna göre 5-6 bardak çay içen bir kimse ortalama 300 mg. kafein alıyor demektir. Bu miktar İngiliz Eczacılık Kodeksi'nce kabul edilen (650 mg. arı kafein) günlük dozun yarısından azdır. Ancak çaydaki kafeinin özel fizikokimyasal durumu nedeniyle, çay içildiği zaman vücudun kafeine karşı direnci daha fazla olmaktadır, tolerans sınırını yükselmektedir. Kafein ve kafeinden oluşan metabolik maddeler de vücutta birikmemektedir. Anılan metabolik maddeler, dimetil ve okside halde buldukları için vücuttan ifrazat yoluyla, metil ürik asit şeklinde atılmaktadır.

Kafeinin insan sağlığı üzerine etkileri geniş şekilde araştırılmıştır. Kafein, beyin dahil vücuttaki kılcal damarların önemli derece

de genişlemesine neden olur. Özellikle beyindeki kılcal damarların genişlemesi ise kan hareketinin hızlanmasına, insanların canlılık kazanmasına ve yorgunluğu atmalarına yol açar.

Bir grup gönüllü üzerinde yapılan deneyimler, çay içenlerin matematik problemlerini zihinsel olarak daha kolay çözümlediklerini, sözlü soruları daha kolay anlayıp yanıtladıklarını ortaya koymuştur. Özdes şekilde, gençlerden yaşlılara değin her yaşta insanlar üzerinde yapılan deneyimler, çayın zihinsel yorgunluğun giderilmesine etkili olduğunu göstermiştir. Bu deneyim sonuçları, çayın genelde sinir sistemi üzerine güçlendirici etki yaptığını ilişkin görüşleri destekler niteliktedir.

Çayın, mide fizyolojisi, özellikle asidik mide salgılarının salgılanması üzerine etkilerine ilişkin araştırmalar, ilginç olduğu kadar önemli sonuçlar vermiştir. Yıllardan beri dünyadaki çay tiryakileri, çayın mideyi rahatlatıcı etki yaptığını, midede asitlik yaratmadığını, gaz üretmediğini ve hazımsızlığa da neden olmadığını açıklamışlardır. Bu açıklamanın, zamanımızdaki modern tıp araştırma bulgularıyla da uyum içerisinde olduğu, çayın mide salgılarını çoğaltmadığı saptanmıştır. Araştırmalar, mide salgıları üzerine 1 bardak sıcak su ile 1 bardak çayın özdes etki yaptığını göstermiştir.

Arı kafein çözeltisinin mide salgılarını çoğalttığı kesin olarak bilindiğine göre, kafein içeren çayın olumlu etkileri nasıl açıklanabilir? Kafeinin olumsuz etkilerinin, çayda olumlu sekile dönüşmesi gerçekten ilginçtir. Çay içerisinde bulunan ve **thearubigin** adı verilen bileşikler kafein ile tepkimeye girerek, kafeinin mide üzerindeki olumsuz etkilerini önlemektedir. Midenin asit ortamında, anılan tepkime geçerliliğini sürdürür. Ancak, midede alkali bir ortamın oluşması ya da bir anda alkali tepkimeli bir madde ile karşılaşılması, kafeinin bileşikten bağımsız sekile dönüşerek kana geçmesine ve insan vücudu üzerine yukarıda açıklanan olumlu etkilerini gerçekleştirir.

\* TÜBİTAK Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu Yürütme Komisyonu, S-Kreteri.

mesine neden olmaktadır.

Çay, bir yandan hazımı kolaylaştırırken, öte yandan midenin daha kısa sürede boşaltmasına neden olur. Çay, kabızlığı giderici ve spazm çözücü özelliğe de sahiptir. Bunların yanı sıra içilen çay, boğaz ve burundaki fazla ifrazatın kolaylıkla mideye inmesine ve hazım yoluyla kısa sürede vücuttan dışarı atılmasına neden olmaktadır. Böylece çay, hastalık ve soğuk algınlıkları sonucu boğaz ve burunda oluşan zehirli ifrazatın giderilmesine de katkıda bulunarak, insanların rahatlatır.

Çayın, ateşi düşürdüğü ve baş ağrılarını giderdiği hususunda Çin halkının inancı, çayda bulunan kafeinin, beyin ve derideki kılcıl damarları genişletmesi olgusu ile kanıtlanmıştır. Derinin yüzeyine yakın yerlerdeki kılcıl damarların genişlemesi, sıcaklığın dışarıya atılmasına neden olur ve böylece, vücudun yüksek olan sıcaklığı düşer. Bu sav, sıcak yaz günlerinde içilen çayın, insana serinletici etki yapmasının nedenini açıklamada da geçerlidir. Öte yandan, çayın baş ağrısını gidermesi olgusu ise, beyindeki kılcıl damarların genişlemesi sonucu, kan basıncının düşmesi ve ağrının ortadan kalkması şeklinde açıklanmıştır.

Çay, içerdiği vitaminler nedeniyle de, insan sağlığı üzerine olumlu etki yapar. Çayda, B grubu vitaminler bulunmaktadır. Anılan vitaminler suda çözüldükleri için, demleme anında çay suyuna % 90-100 oranında geçerler. Siyah ve yeşil çaydaki B grubu vitaminlerin miktarları birbirine yakındır. Ancak, çay bitkisinin geliştiği ortama ve çaya işleme tekniğine bağlı olarak çaya geçen vitamin miktarı değişebilmektedir. Bu arada, çay bitkisinin C vitamini yönünden çok varsil olmasına karşın, çaya işleme anında parçalanması nedeniyle, siyah çayda C vitamini yok denebilecek kadar azdır.

Çayda, E ve K vitaminlerinin de bulunduğu saptanmıştır. E vitamini, özellikle Hindistan ve Sri Lanka çaylarında daha fazladır. K vitamininin ise Sovyetler Birliği çaylarında fazla miktarda bulunduğu saptanmıştır. O nedenle, Sovyetler Birliği'nde çay, kanları güç pıhtılaşan çocukların tedavisinde kullanılmaktadır. Çayda bulunan K vitamini miktarı, balık eti ve yeşil sebzelerde bulunan K vitamini miktarına yakındır. Günde 5-7 litrelik çay içildiğinde, vücudun K vitamini gereksiniminin karşılanabileceği ileri sürülmüştür.

Son yıllarda yapılan araştırmalar, çayın P vitaminince çok varsil olduğunu göstermiştir. Çayda bulunan kateşinlerin güçlü P vitamini aktivitesine sahip oldukları saptanmıştır. Öte yandan, çayın insan sağlığı üzerine olumlu ve önemli et-



kileri, son yıllarda çayda bulunan kateşinlere dayandırılarak açıklanmıştır. Bununla ilgili olarak çayda bulunan kateşinlerin, insan sağlığı yönünden önemli 3 ayrı görevi yaptıkları rapor edilmiştir. Bunları şöyle sıralayabiliriz :

1. Kateşinler, P vitamini aktiviteleri nedeniyle, vücutta kılcıl damarları güçlendirici etki yaparlar.
2. Antioksidan etkileri nedeniyle radyasyona karşı koruyucu etki gösterirler,
3. Antimikrobiyal (bakterisit ve baktetiostatik) etkiye sahiptirler.

Çayda, insan sağlığı için önemli işlevleri olan değişik mineral maddeler bulunmaktadır. Çay bitkisi mangan, alüminyum ve flor biriktiren bir bitki olarak bilinmektedir. Sovyet bilim adamları, içerdikleri bakır ve demir nedeniyle çayın kansızlığa olumlu etki yaptığını ve insan sağlığı için manganın temel elementlerden olduğunu, alüminyumun ise insan dokusunda daima yer aldığını saptamışlardır. Özdeş şekilde, insan sağlığı yönünden bakır ve çinkonun asal element oldukları da rapor edilmiştir.

Daha önce de isâret edildiği gibi, çay bitkisi flor biriktiren bitkilerden biri, belki de birincisidir. Çoğunluk siyah çaylarda, flor miktarı 100 ppm ile 300 ppm arasında değişmektedir. Flor, insanlarda dişleri güçlendirmekte ve özellikle çocuklarda diş çürümelerini önlemektedir. O nedenle, ileri gitmiş ülkelerde ve özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde, içme sularına kontrollü şekilde 1 ppm flor karıştırılmaktadır. Çayda, demlenen flor miktarını araştıran bilim adamları 5 gr siyah çayın 160 ml suda 5 dakika demlenmesiyle oluşan çaydan, günde 6-8 bardak içilmesiyle, insanların gereksinime duyacakları floru alabileceklerini saptamışlardır. ■

Bu yazı, Yazarın, Cumhuriyetimizin 60. Yılı Doluğunda Yüzyıla hazır hale getirdiği "ÇAYIN GÜBRELENMESİ, Çay Kurumu Yayını, s. 1-342 (Baskıda) 1983" kitabından alınmıştır.

## Kent İçindeki Yüksek Yapılar, Çevreye Zarar Vermeden Nasıl Yıkılıyor?

# BİR KULENİN SON GÜNLERİ

Ernst DEISSINGER

Kuleye yaklaşık 100 m. mesafede, güneydoğu doğrultusunda bir bina, sol tarafında da başka bir bina bulunuyordu. Arka tarafta ise boş bir saha bulunuyordu. Aslında kulenin bu boş sahaya devrilmesi düşünülüyordu. Fakat anlattıklarına göre, bu sahaya, değeri 250 Milyon Mark olan bir kablo şebekesi döşenmişti. Kulenin devrilmesi sırasında bu kablo hasar görülebilirdi. Bu nedenle patlama uzmanı Rene Jaksch, kuleyi güneydoğu yönüne doğru devirmeye karar vermişti. Bunun için de kulenin üst kısmı 93 m'sinden patlatmayla devrilecekti.

Genelde Jaksch, kulenin üst kısmının patlatılmasının kolay olmadığını ifade ediyordu. Patlatma işleminin tehlikesiz ve noksansız yapılabilmesi için patlatma malzemesinin miktarının ve şiddetinin soğukkanlılıkla hazırlanması gerekiyordu.

Münih yakınlarında Ismaning'deki ahşap bir radyo verici istasyonu kulesinin, eskidiğinden dolayı yıkılması kararlaştırılmıştı. Amerikan çam ağacından inşa edilen 156 m. yüksekliğindeki bu muazzam kule 50 yıl görev yapmış, ancak bu süre içinde giderek yıpranmış ve artık ömrünü tamamlamıştı.

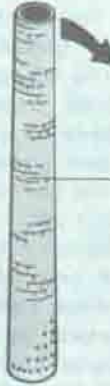
Yapıyla ilgili plan ve projeler incelendi, malzeme numuneleri alındı, deneyler yapıldı, mukavemet hesapları gözden geçirildi ve yapılan statik hesaplamalar sonunda taşıyıcı iç duvarların uzaklaştırılmasına karar verildi. Devrilme esnasında çevredeki evlerin zarar görmemesi için çelik tellerle bağlantılar yapılıyor, bantlama, yani bağlama işlemi ile içten yıkılmaların kolaylaştırılması temin ediliyor, duvarlar delinerek içlerine infilak dolgu maddeleri yerleştirildikten sonra çapakların dağılmaması için paçavralarla kapatılma işleri bitiriliyordu. İnfilak dolgu maddesinin yerleştirilme işlemi beceri isteyen bir sanattır. Yanlış doza veya yanlış konumlara yerleştirme, binayı ters yana devirebileceğinden dikkatli olmak gerekir. Büyü.; binalarda taşıyıcı elemanları zemin ketta patlatmak genelde yeterli olmuyor; çünkü yıkılan kitlenin şiddetiyle, bina yana devrilebiliyor. Bu nedenle, katlar arasında iyi bir zaman ayarlaması yapmak, yukarıdan başlayıp aşağıya doğru yıkmak gerekli.

### DAR ALANDAKİ YÜKSEK BİNALARIN YIKILMALARİ :

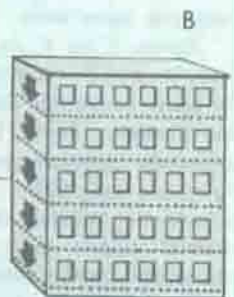
A — Beton kulenin alt kısmında açılan deliklere yerleştirilen patlayıcılar, kulenin istenen yöne devrilmesini sağlar.

B — Çok katlı yüksek yapılar, yukarıdan aşağı, hızlı ve ard arda patlatmalarla yıkılır.

C — Normal yapılarda patlayıcılar, çok sık olarak zemine yerleştirilir. Patlama sonucunda yapı, kendi ağırlığı ile çöker.



A



B

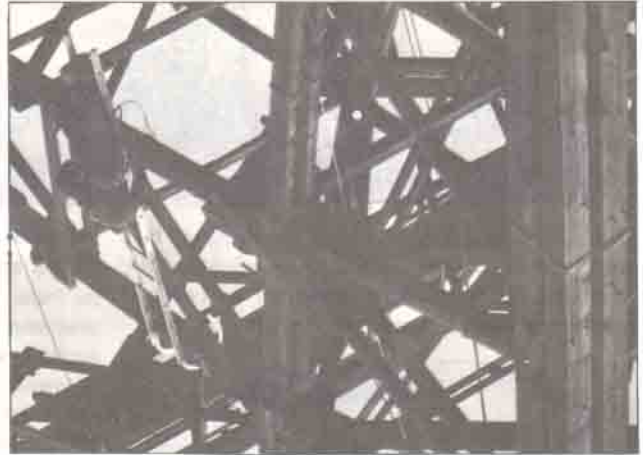


C



**PATLATMA PLANI:** Üst bölümdeki patlayıcı maddeler, kulenin uç kısmını devirecek, sonra dört ayaktan ikisi çökertilecek (yanda).

Kule ayaklarının çökertilmesi için, yüksek patlama gücü olan kordonlar kirişlere sarılır ve bu sargılar, sonuçta ortak bir infilak kablosuna bağlanır (altta).



Kuledeki çalışmalar yolunda giderse, dört saat sonra infilakı gerçekleştirecek kordonlar çekilmiş ve bitmiş olacak. Kulenin dört ayağından ikisi, ikiser metre aralıkla, üç yerden kordonlarla sarıldı.

Patlamanın ilk bölümünde kulenin üst kısmı (üst bölümü) güneydoğu istikametine yatırılacak. Aşağıya doğru çökme esnasında kulenin alt taraflarına çarpmasını ve infilak kordonlarının hasara uğramasını önlemek için ikinci patlamanın devreye sokulması gerekiyor. Hazırlığı biten her iki ayak ateşlenerek devrilecek ve kulenin geriye kalanı güneydoğu istikametine doğru devrilmeye başlayacak. Bu olayı, dört ayaklı bir sehpanın iki ayağını aniden geriye çekmeye benzetebiliriz. Şayet dört ayakta ikisi havaya uçurulursa, diğer iki ayak da birlikte çökebilir ve kule böylece başka bir istikamete dönebilir. Özellikle çürük ayaklar üzerinde kesin bir fikir yürütmek gerçekten zordur.

Eyfel Kulesi'ni andıran, ahşap yapının geriye kalan 4 günlük ömrü boyunca şu işlemler yapıldı:

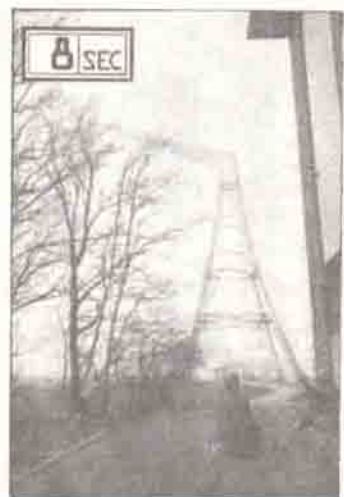
**11 Mart Cuma :** Ayakların infilak kordonlarıyla önce doğrudan temel üzerinden, sonra da eklem yerlerinden 25 m. yüksekliğe kadar sarılma işlemleri tamamlandı. Direklerin sarılması ve sargıların infilak kordonlarıyla irtibatlanması karışık bir iş olduğundan ve biraz zaman aldığından, tırmanma

uzmanları da yardımcı oldular.

**14 Mart Pazartesi :** Kulenin çevresi hafta sonu süresince sıkı bir kontrol altında tutuldu. Şimdi her şey yolunda. Bazı sargıların takviye edilmesi ve elektrikli ateşleme kablolarının kule sahasından, ateşlemeyi yapacak iki uzmanın bulunduğu yere çekilmeleri de gerçekleştirildi. Normal olarak patlatma dolguları elektrikli olarak ateşlenirler. Yani elektrik akımı, ateşleme makinasından iki kablo vasıtasıyla bir ateşleyiciye aktarılır, ateşleyici de küçük bir bölümü yüksek bir patlatma gücüne sahip olan infilak maddesini infilak ettirir.

Kulenin konumunun yarattığı bir sorun, pek çok verici istasyonlarının ortasında bulunması idi. Yüksek frekanstan ötürü, havadan adeta ısıklık sesleri geliyor, metal parçaları ve hatlar elektrikleleniyordu.

Şayet patlatma dolgularına normal ateşleyiciler bağlansa ve elektrik tesisatı ile irtibatlı olsaydı, havanın elektrik yükü nedeniyle kendiliğinden ateşlenme meydana gelebilirdi. Bu sebepten dolayı ayrı bir ateşleme yöntemine karar verildi: Kuledeki tüm dolgu maddelerinin bulunduğu yerlere patlatma kordonları çekildi. Bu kordonlar doğrudan doğruya zeminde elektrikli ateşleyicilerle ateşlemeye hazır duruma getirildi. Özel bir durum olarak da patlatmadan bir saat önce, tüm verici



İstasyonları devreden çıkarılmış olacaktı. Bu zaman zarfında ateşleme cihazlarının kulenin ayak kısmında bulunan patlatma kordonları ile bağlantıları tamamlanmış olacak ve hemen ardından

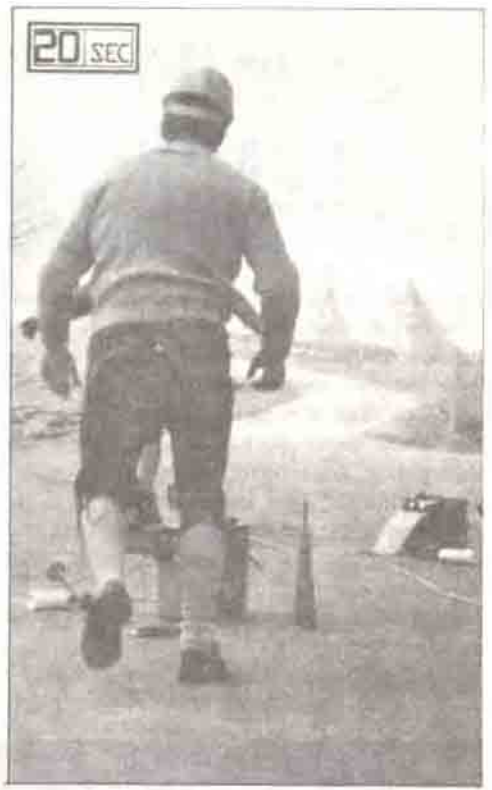
patlatma gerçekleştirilecekti.

**15 Mart Salı :** ISMANING'de sabahın 07'sinde Rene Jaksch, kuleden yaklaşık 200 m. ilerde ateşleme cihazlarını yerleştiriyordu. Patlatma esnasında kulenin üst kısmının devrilme açısını görmesi için Jaksch'in yoğun sisin tamamen kalkmasını beklemesi gerekiyordu. Hazırlıkların bittiği, verici istasyonlarının yayınlarını kestikleri haberi geldiğinde Rene Jaksch ve patlatma uzmanı olan kardeşi Hans-Peter Heuer kuleye doğru yola koyuldular. Ateşleme cihazlarının montaj süresini 10 dakika olarak tespit ettiler. Geriye sayma başladı. İki uzun siren sesi çevrede haykırmaya başladı. Her iki patlatma uzmanı ateşleme cihazları önünde diz çökerek elle kumandalı manivela ile gri kutularını yüksek gerilime ayarladılar. İki defa kısa siren sesinin ardından Hans-Peter Heuer, kolu çevirmeye başladı. Yukarıda bir kıvılcımın çıktığı görüldü. Hemene arkasından korkunç bir ses tıkalı olan kulelerimizin zarını patlatacağı. Kulenin üst bölümü, önce yavaş bir tempo ile sonra hızlanarak devrilmeye başladı.

Rene, düğmeye basıyor ve kolu çevirmeye devam ediyordu. Kule ayaklarından fırlayan ağaç parçaları, ateş çemberi içinden çevreye savrulmaya başladı. Patlamadan dolayı meydana gelen basınçtan kameramı güçlükle elimde tutabiliyordum. Kuleнің hızla sallantılı bir şekilde yana doğru eğilmeye başladığı görülmüyordu. Ağaçtan yapılan bu muhteşem yapıt, adeta bataklığa gömülürcesine gürültülü bir şekilde zemine yığılıp kalıyordu. Yoğun bir duman bulutunun yükselmesinin ardından etrafı ölü bir sesizlik kaplıyordu. İki patlatma uzmanı koşmaya başlayarak önkaz arasındaki sis içinde kayboldular. Sirenler yıkım işleminin bittiğini bildiriyorlardı. 156 m.



1990 yılında Dallas'ta şehrin merkezindeki bir grup yapının, çevreye zarar vermeden yıkılışı.



**GERİYE SAYMA :** Yıkım uzmanının ateşleme cihazını çalıştırmasıyla birlikte saniyeler geçmeye başlıyor. Önce üst bölüm devriliyor, sonra ayaklar çökertiliyor (üstte). İlk ateşlemeden 20 saniye sonra, 156 m. yüksekliğindeki kuleden geriye, tahta parçalarından oluşan bir yığın kalıyor (altta).

yükseklikteki ahşap kuleden arta kalanlar, ufak bir tahta yığınına andırıyordu. Enkazın ortasında duran uzmanların yüzlerinde rahatlamış, gururlu bir ifade vardı. Çevredeki yakın bazı binaların camlarının kırılması bir yana, kulenin yıkılma işlemi önceden yapılan hesaplara tümüyle uy-

muştı.

Olayı izleyen gazetecilerden önce davranarak, Rene Jaksch'a, o anda neler hissettiğini sorduğumda, yanıtı şu oldu : "Kuzey Bavyera'da çok büyük dört bacanın beni beklediğini biliyor musunuz?"  
P.M.'den çev: Tahsin ÖZBEK



## İlginç Bir Hayvan :

# LEMUR

Lemur ne bir koala, ne bir raccoon veya ne de bir domuz türüdür. Lemur, kedi boyunda, domuza benzer sesler çıkaran ve primatların (hayvan sınıflamasında en gelişmiş sınıf) içinde en ilkel olan bir hayvandır. Yaşamları tehlike içinde geçer. Bu hayvanların doğum yeri Madagaskar Adası'ndaki ormanlardır. Ancak bu geniş ormanlar, hem kerestecilik ve hem de tarım alanı elde etmek için gitgide azaltılmakta, yok olmaktadır. Bu çekingen ve narin, memeli hayvanları korumak için Duke Üniversitesi bilim adamlarından oluşan bir heyet Kuzey Carolina'da lemur yetiştirmeyi denemişlerdir. Yazıda yer alan fotoğraflar da orada çekilmiştir. Kuzey Carolina'da, bu hayvanların vasatılmasına çalışılan



Halkalı kuyruklu bir erkek lemur, diktiği çubukla bölgedeki egemenliğini belirtiyor (üstte). Yanda ise, diğerinin burnunu yalayarak ne yediğini anlamaya çalışan bir başka lemur görülüyor.



bölgedeki ağaçlar, Madagaskar Adası'ndakinden çok farklı olmasına rağmen, lemurlar bu yabancı çevreye de uyum göstermişlerdir.

Lemurlar da diğer primatlar gibi, toplu bir şekilde yaşarlar. Koku alma özellikleri oldukça duyarlıdır. Genellikle kendilerinden daha ileri kuzenleri maymunlar, orangutanlar vb. gibi birilerinin yerlerini koku ile saptarlar. Yuvarlak kuyruklu lemurlar diğerlerine oranla, yağmurlu yerleri daha çok tercih ederler. Üstünde veya kenarında yaşadıkları ağaçları kendi kokuları ile işaretlerler. Lemur kokusu olarak isimlendirilebilecek olan bu koku, ön kollarında bulunan bezlerden salgılanır.





Akrobatik konumda körpe tomurcuklarla beslenen bir kahverengi lemur (üstte). Sıçramak üzereyken görülen kırmızı yakalı lemur, yerdaki dengesini uzun kuyruğu ile sağlar (üstte solda). Annesinin karnının altında seyahat eden siyah lemur (solda). Siyah-beyaz yakalı lemurun kalın kürkü hayvanı, bol yağmurlu ormanın serinliğinden korur (altta).



Kuzey Carolina'da yaklaşık 12 tür lemur yetiştirilmiştir. Bunların içinde en hızlı çoğalanları, boyunlarında kırmızı bir gerdanlık bulunanlarıdır. Kahverengi lemur gibi bazıları, sebze ve meyve gibi yiyeceklerine, çam ağaçlarından kopardıkları tomurcuklarla tat katarlar. Daha egzotik zevklleri de vardır. Örneğin Florida'da yaşayan türleri mango yapraklarını çiğnemektedir. Lemurlar gerek ana babaları ve gerekse bakıcıları tarafından özenle bakılmaktadırlar. Primat merkezinde, bu hayvanların iyi koşullarda yaşamaları ve üremeleri için geniş açık hava barınaklarının yanında, kapalı ve ısıtılmış kafesler de yapılmıştır. Bu merkezde, 1960 yılında yarım düzine kadar olan hayvan sayısı, günümüzde 600'e ulaşmıştır. Duke Üniversitesi bilim adamları bu hayvanların en iyi yaşam koşullarını saptamaya ve bunlara yardımcı olmaya çalışmaktadırlar. **Discover'dan Çev.: Sevinç TÜRKER**



# "BERMUDA ÜÇGENİ"NDEKİ GERÇEK

Ernst DEISSINGER

Fort Lauderdale, 5 Aralık 1945: Amerikan Deniz Kuvvetleri'ne ait 5 bombardıman uçağı, bir keşif uçuşu için pistte son hazırlıklarını yapıyorlar. Saptanan rota; doğuya 120 mil, kuzeye 70 mil ve sonra da Fort Lauderdale Üssü'ne geri dönüş.

Dört uçakta üçer kişilik, bir uçakta da iki kişilik mürettebat bulunuyor. İki saat olarak planlanan uçuşun sorumlusu, uçuş öğretmeni Charles C. Taylor. Kalkıştan yaklaşık olarak 1.5 saat kadar sonra Taylor'un bir telsiz konuşması yakalanıyor. Uçakların rotadan saptıklarını, pusularının çevre dışı kaldıklarını ve son çare olarak kör uçuşla üsse dönmeye çalışacaklarını belirten Taylor'dan, bağlantı kesilmesi nedeniyle baskaca bir haber almak mümkün olmuyor. Uçuş kulesinin yardım çabaları sonuç vermiyor ve uçaklararası konuşmaların duyulabilen son bölümleri, uçakların yön saptama olanaklarının tümüyle kaybolduğunu belirgin bir biçimde ortaya koyuyor. Yakıtın, yaklaşık 6 saatlik bir uçuş için yeterli olduğu ve bu süre içinde uçakların üsse geri dönebilecekleri umudu henüz yitirilmemiş durumda. Ancak akşam saat 19.00 dolayında, bu umudun da giderek kaybolması ile birlikte Sahil Koruma Örgütü, Florida ile 74° boylam arasında bulunan tüm gemileri alarm durumuna geçirir. Arama gemileriyle birlikte "Training 32" ve "Training 49" adlı iki deniz uçağı da harekete geçer.

"Training 49" un kalkıştan 1 saat sonra durumunu bildirmesi gerekmektedir; ancak mürettebatın hiç bir yasadı belirtisi yoktur. Saat 21.12'de Ortak Operasyon Merkezi'nden (Miami) bir haber gelir; "Banana River Üssü'nün 45 deniz mil uzağında kuvvetli bir patlama saptanmıştır." Saat 19.50'deki bu patlamaya ve yer, 13 mürettebatlı deniz uçağının bulunması gereken yerle çakışmaktadır. Bunun üzerine büyük alarm

Karayib Denizi'nde, "Bermuda Üçgeni" olarak adlandırılan bölgede, gemi ve uçakların başlarına gelen olağan dışı olaylar, tüm Dünya'nın dikkatini çekti. Yakın zamana kadar, araştırma olanaklarının yetersizliği nedeniyle aydınlatılmayan, kimi kişilerin doğaüstü güçlere dayandırdıkları bu olayların arındaki gerçek neydi?

durumuna geçilerek, Deniz Kuvvetleri'ne ve Sahil Koruma Örgütü'ne bağlı gemiler gece boyunca arama çalışmalarını sürdürürler. Ertesi gün arama çalışmaları, 300 uçak ve 21 gemi ile uğun bir biçimde devam ettirilirse de en ufak bir ize rastlanamaz.

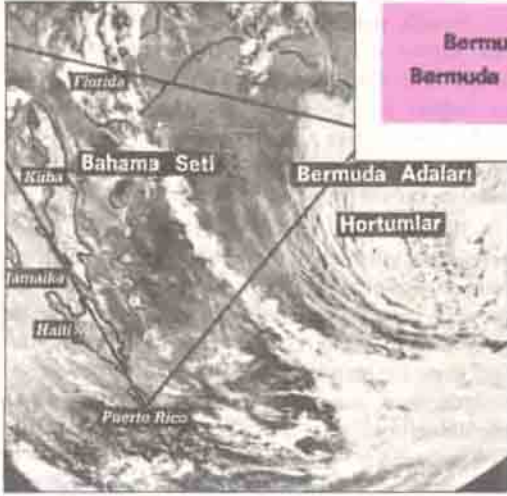
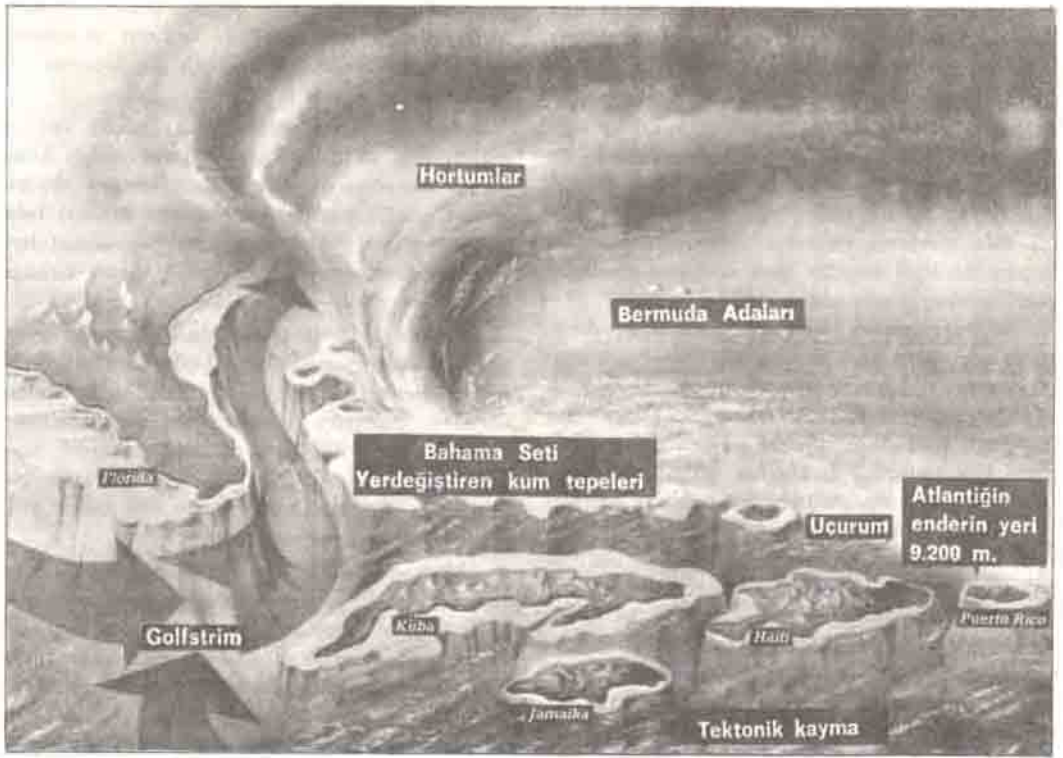
Deniz Kuvvetleri'nin yoğun çabaları, olayı açıklamaya yeterli olamaz. Kaza olasılığı üzerinde durmayı gerektirecek kanıtlar da bulunmamıştır. Böylece ortaya çıkan boşluk, özellikle amatör telsizcilerin çeşitli spekülasyonlarına yol açar. Bunlardan bazıları, uçaklararası konuşmalarda esrarengiz uçan cisimlerin varlığından söz edildiğini bile gündeme getirirler.

Bermuda Üçgeni'nin dünya kamuoyunda yankılar yaratması 60'lı yıllarda Amerikalı yayıncı Vincent H. Gaddis'in "Agrosy" adlı bir dergide yer alan iki makalesi ve bir yıl sonra çıkan "Invisible Horizons" adlı kitapla gerçekleşti. Kitapta sözü edilen bölge Bermuda adaları, Florida'nın Güneş ucu ve bir Karayib adası olan Puerto Rico'nun arasında kalan bölgeyi kapsamaktaydı.

Bu üçgenin özelliği ise, biraz önce değinilen bombardıman uçakları ve deniz uçağının yanı sıra açıklanamamış, bir dizi uçak ve gemi kazalarına sahne olmasıydı. Vincent Gaddis, bu açıklamalarıyla bir çığ gibi büyüyen spekülasyonların başlamasına yol açacağını hiç aklına getirmemisti.

Bermuda Üçgeni'nin güncellik kazanmasıyla birlikte, bilim adamları, gazeteciler ve yayıncılar, kararlı bir biçimde olaydaki gizem perdesinin kaldırılması yolunda çalışmalara başladılar. Ancak arşivler karıştırılıp, ayrıntılar toplanıp, bunlara tanık ifadeleri de eklenince, olay gerçekçilikten giderek uzaklaşan bir boyut kazandı.

Yıllar sonra konuyu yeniden ele alan Amerikalı Charles Berlitz'in "Bermuda Şeytan Üçgeni-Evrene açılan bir pencere mi?" adlı kitabı



Bermuda Üçgeni'nin ilginç jeolojik yapısı (üstte).  
Bermuda Üçgeni'nin uzaydan çekilmiş fotoğrafı (yanda).

1974 yılında yayınlanarak, kısa sürede satış rekorları kırdı (18 ayda 5 milyonun üzerinde kitap).

20 dile çevrilen, gerçeklerin ve araştırma makalelerinin yanı sıra, söylenti ve spekülasyonların da bulunduğu bu kitap milyonlarca okuyucuyu nasıl etkiledi? Berlitz, olayları uçak ve gemi kazaları boyutunda veya bilimsel bakış açısından incelemek yerine, genelde insan ötesi güçlerin ve mitolojinin yardımıyla yorumlamaya uğraştı. Böylece okuyucunun hayal gücünü zor-

layarak, dikkatleri dış dünyaların olağanüstü güçlerine ve bilinmeyen uçan cisimlere çekerek, iddialarını tanık ifadeleriyle pekiştirmeye çalıştı.

Böylece başlayan spekülasyonlar, Tanrısal güçlere, batık şehirlere ve hatta Mayalara kadar ulaştı. Ancak bir yıl kadar sonra Berlitz'e, Arizona Eyalet Üniversitesi'nde kütüphaneci olarak çalışan David Kusche adlı bir rakip çıktı. "Bermuda Üçgeni'nin gizemi çözüldü" adlı kitabında Kusche, tümüyle ayrı sonuçlar ortaya koydu. 1972 yılında başlattığı çalışmalarda, topladığı çok yönlü ve fazla sayıda belgeyi değerlendiren yazar, Bermuda olayında doğaüstü bir yönün olmadığını 50 örnekle kanıtlamaya çalıştı.

Bir örnek: Tanınmış Amerikalı açık deniz yelkencisi Bill Verity'nin Ağustos 1969'da teknesiyle kaybolduğu bildirilmiş ve yelkenci, Bermuda Üçgeni'nin kurbanları arasına katılmıştır. Ancak Kusche, 1973 yılında Bill Verity'yi son derece sağlıklı bir biçimde bulmayı başarmış ve olayı yelkencinin güçlü bir fırtınaya yakalanmasına rağmen kurtulmuş olduğu şeklinde açıklığa kavuşturmuştu.

Berlitz'in kitabında gizemli biçimde verilen örnekler, deniz kuvvetleri arşivleri ve sigorta belgelerinin incelenmesiyle gizemlerini büyük ölçüde kaybettiler. Ancak Kusche de, kitabının adından beklenildiği gibi birçok geminin ve uçağın kaybolus nedenini açıklayamadı ve yorumu büyük ölçüde okuyucuya bırakmış oldu. Fakat Kusche'nin en olumlu yönü, bu yönü de açık bir dille gündeme getirmiş olmasıydı. Bermuda Üçgeni ile ilgili kayıtlar yeni dünyanın keşfedildiği tarihlere kadar uzanmaktadır.

Kristof Kolomb, Karayib Denizi'nden Avrupa'ya geri dönerken, pusula ibresinin bu bölgede Kuzey Yıldızı'nı göstermeyip, büyük ölçüde saptığını seyir defterine işlemiştir. Olağanüstü kayıtların bulunduğu sayısız seyir defteri, bugüne dek tarihçiler tarafından farklı biçimlerde yorumlanmıştır ve yorumlanmaktadır.

Fransız deniz araştırmacısı Jacques-Yves Cousteau bir raporunda, güvenilir deniz haritalarının bulunmadığı bu bölgede seyretmenin, oldukça riskli olduğunu vurgulamıştır. Cousteau ve Kusche'nin gözlemleri büyük ölçüde birbirini tutmaktadır: Kazaların çoğunda hava koşulları etkin bir rol oynamıştır. Tropik sıcaklığında ısınmış su kütlelerinin enerjilerinin, bu bölgede eşine rastlanması zor olan kuvvetleri açığa çıkarma olasılığı vardır. Bunlar da büyük hortumların ve fırtınaların odaklarını oluşturacaklardır. Bu merkezlerin 50 km. uzağında, hava akımlarının 400 km/saat'lik maksimum hızlara ulaşması mümkündür. 1979 yılında Karayib'i etkisi altına alan iki hortum, oldukça büyük hasara yol açmış ve arkasında harabeler bırakmıştır. Bunlardan "David" adı verilen hortum, Haiti Adası'nda bir uçağı olduğu yerden havalandırarak, yakındaki bir uçak hangarının çatısına fırlatmıştır. Bu hortum, tropik deniz üzerinde öylesine enerjiyle yüklenmiştir ki, uzantıları 16 gün sonra, 12.000 km. uzaklıktaki Norveç kıyılarında görülmüştür. Bu tür fırtınaların merkezine özel keşif uçaklarıyla giren pilotların raporları okunduğunda normal gemi veya uçakların birdenbire böylesine güçlü bir doğa olayına yakalandıklarında kurtulma şanslarının sıfıra yaklaştığını anlamak pek zor olmamaktadır. Gazeteci Tim Cahill, bu tür bir uçakta geçen anısını şöyle anlatmaktadır: "Uçak, sanki değişik güçler tarafından parçalanırcasına çekiliyordu. Uçağın ön ve arka kısımlarının birbirinden ayrılacaklarını zannettim. Pilotun gösterge ve aletlerini kontrol etmesi ve uçuş mühendisinin radarı değerlendirmesi mümkün değildi." Büyük girdaplarda, deniz hareketlerinde ve buna ek olarak güçlü elektrostatik alanlarda (örneğin volkanik olaylar veya zelzeleler sonucu oluşan),

elektronik göstergelerde değişik boyutlarda sapmalar olduğu bilinmektedir. Yıldırım düşmeleri de elektronığı oldukça kuvvetli bir biçimde etkilemektedir.

Bugün, Karayib Bölgesi'nde güçlü yer hareketlerinin ve jeolojik kuvvetlerin varlığı bilinmekte ve volkanologlar, yüksek basınç kuvvetlerinin günün birinde patlamalarla serbest hale geçebilecekleri olasılığını vurgulamaktadırlar. Simdiye dek gemi ve uçak enkazlarının bulunamayışı ise şöyle açıklanmaktadır:

Burada Atlantik Denizi'nin ekvatorial akıntıları devreye girmektedir. Meksika Körfezi'nde sıcak akımlar nedeni ile enerjiyle yüklenen su kütleleri, Golfstrim olarak Küba ve Florida'nın arasından Atlantik Denizi'ne dökülmektedir. Yaklaşık 80 km. eninde ve 500 m'ye yaklaşan bir derinlikte olan bu akıntı, saatte 240 milyar m<sup>3</sup>-lük su kütlelerini taşımaktadır.

Böylesine güçlü bir akıntının, enkazı, olay yerinden yüzlerce km. uzağa taşıyabileceği doğaldır. Deniz tabanında meydana gelen hareketler sonucu, Florida ve Bahama adaları arasında hiçbir deniz haritasında bulunmayan kum tepeleri ve uçurumlar ortaya çıkmakta ve bunlar ilgili bir biçimde yer değiştirmektedirler. Denizdeki akıntılar nedeniyle umulmadık yerlerde umulmadık enkazlar ortaya çıkmakta ve çoğu kez define arayıcılarının zengin olmalarına yol açmaktadır. Deniz araştırmacısı Cousteau, konuya değişik bir açıdan da bakmaktadır. Tropik sularda mercanların büyüme hızının çok yüksek olması (senede 1.5 cm'ye kadar) nedeniyle, batıkların bulunması çok güçleşmektedir.

Karayib'teki araştırmaları sırasında Cousteau, 300 yıl önce batmış olan bir İspanyol gemisinin kalıntısını 5 m'ye varan kalınlıktaki bir mercan bloğunun altında bulabilmiştir. Bu tür araştırmalar ancak çok kuvvetli metal detektörleri veya bu amaca yönelik donatılmış ve değiştirilmiş özel mayın tarama gemileri yardımıyla yürütülebilmektedir. Bermuda Üçgeni sadece define arayıcıları tarafından gözaltında tutulmakla kalmamaktadır. Dünyanın başka hiçbir bölgesi keşif uçakları ve uydular tarafından bu denli yoğun bir kontrol altında bulunmamaktadır. Sorumluların konu hakkında oldukça ketum davranmalarına karşılık, askeri uzmanlar ışık tutucu bir açıklamada bulunmaktadırlar: Amerikalıları bu bölgede tedirgin eden, hayal gücü geniş ilgililerin sandığı gibi dış dünya güçleri veya bilinmeyen uçan cisimler değil, Küba'daki, Sovyetler'e ait roket rampalarıdır.

**P.M.'den Çev. : Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR**

# EKOLOJİK ENERJİNİN BAZI TEMEL KAVRAMLARI

Mine KIŞLALIOĞLU - Fikret BERKES

**E**nerji, en basit deyişle "iş yapabilme gücü"dür. Tüm organizmalar dışarıdan enerji alarak yaşamlarını sürdürür. Doğanın enerji kaynağı Güneş'tir. Ekosistem adı verilen (belli bir alanda yaşayan ve birbirleriyle sürekli etkileşim içinde olan canlılarla, cansız çevrenin oluşturduğu) bütünün tüm işlevleri, güneş enerjisi kullanımı ile gerçekleşir. Bu nedenle, ekolojik enerji yaklaşımının temel görüşünde Yerküre, genellikle dışılleri güneş enerjisi ile dönen büyük bir makinaya benzetilir.

Güneş'ten gelen enerji, sürekli olarak Yeryüzü'ndeki çeşitli canlılar arasında aktarılır, türlü değişimlere uğrar. Bu işlemler sonucunda ısı enerjisi olarak yeryüzünden önce atmosfere sonra uzaya yayılır. Güneş enerjisini ilk kullanan canlılar yeşil bitkilerdir. Yeşil bitkiler, güneş enerjisini fotosentez yoluyla toplarlar, biyokimyasal enerji olarak yapılarında biriktirirler. Bitki dokularında biriken bu enerji, besin zinciri yoluyla diğer canlılara aktarılır. Enerjinin, **besin zinciri** boyunca canlılar arasında aktarılmasına, ekosistemde **enerji akımı** adı verilir.

Her türlü canlı için enerji kaynağı, besin olarak kullanılan maddedeki biyokimyasal enerjidir. Tüm canlılık işlevleri (solunum, büyümek, üremek vb.), enerji kullanımı gerektirir ve çeşitli enerji dönüşümlerini içerir. Enerjinin en son dönüştüğü şekil ısı enerjisidir. Yani kullanılan enerji kaybolmaz, **Birinci Termodinamik Kanunu** (Enerji Sakımı Kanunu) gereğince, ancak bir şekildedir öbürüne dönüşür (Şekil 1). Bu de-

Bu yazı dizisinde ekolojik enerji kavramı, ekosistemlerdeki (yani ekolojik sistemlerdeki) tüm enerji ilişkilerini kapsayacak şekilde ele alınmıştır. Bu kavram, organizmalar arasındaki tüm besin alışverişlerini; aynı zamanda insan toplumlarıyla çevreleri arasındaki enerji ilişkilerini de içermektedir.

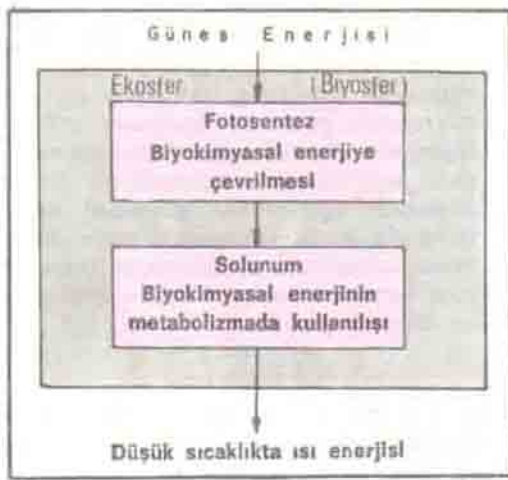
Bundan önceki yazıda ekolojik enerji yaklaşımının geçtiği çeşitli aşamaları özetlemiş, 1940-1960 yılları arasında geliştirilen kuramsal yaklaşımların, giderek insan toplumlarına nasıl uygulandığını açıklamıştık. Bu konuların ayrıntılarına girmeden ve günümüz enerji yaklaşımını tarım ve besin sorunlarına uygulamadan önce, bazı temel kavramların üstünde kısaca durmak gerekir.

Değişimlerde enerjinin niteliği de değişir. İkinci Termodinamik Kanununa göre, her değişimde enerji daha düzenli ve yoğun bir biçimden daha dağınık ve daha az yoğun bir şekle dönüşmektedir. İkinci Termodinamik kanununun enerji açısından önemi şudur: Her enerji dönüşümünde mevcut enerjinin bir kısmı iş yapamayacak (canlılık işlevleri için kullanılamayacak) kadar dağınık ve düzensiz bir şekle girer. Bu nedenle besin zinciri boyunca yinelenen enerji aktarımları sırasında, enerjinin "kullanılabilir" kısmı giderek azalır (Şekil 2). Ekologlar bu kaybın, her aktarımda yaklaşık % 90 olduğunu saptamışlardır.

Yeryüzü ekosisteminin işlerliğini sağlayan yakıt durumunda olan güneş enerjisi, ancak biyokimyasal enerjiye çevrildikten sonra diğer canlılar tarafından kullanılabilir. Bitkiler, güneş enerjisini tüm canlılar tarafından kullanılabilir bir şekle dönüştürdüklerinden, ekosistemin temel enerji üretkenleri anlamına, **temel üreticiler** diye adlandırılır. Bu nedenle, temel üreticilere de ekosistemdeki enerji çalışmalarında özel bir yer verilir.

Temel üretim ile fotosentez (özümleme) aynı şey değildir. Temel üretim miktarı, güneş enerjisinin fotosentez yoluyla biyokimyasal enerjiye dönüştürülmesi sonucu ortaya çıkan organik maddelerin miktarıdır. Fotosentez ileminde temel ürün, karbondioksiti sudan ayıran hidrojenle indirgenmesi sonucu elde edilen glikoz gibi basit şekerlerdir. Bu şekerlerin bir araya konulmasıyla, ya da onlara değişik atom ve kimyasal grupların eklenmesiyle, bitki bünyesini oluşturan ve yaşaması için gerekli olan tüm organik moleküller sentezlenir.

Temel üretimi belirlemenin bir yolu, bitkileri, dolayısıyla üretilen organik maddeleri toplayıp tartarak biyolojik ağırlık olarak göstermektir. Tarımcılar yıllardan beri ürünlerinin miktarını "bu yıllık üretim şu kadar ton buğday, şu



kadar ton tütün" diye belirlerken **biyolojik ağırlık** (biomass) kavramını kullanırlar. Ancak çiftçiler ürünlerini ölçerken sap, yaprak, kök gibi kısımların ağırlığını hesaba katmazlar. Ekoloğlar ise, bitkilerin biyolojik ağırlıklarını bulmak için kök, tohum, sap, meyve gibi tüm kısımlarını kullanırlar. Biyolojik ağırlık, temel üretimden başka, ekosistemin diğer canlı öğelerinin üretimini belirlemek için de kullanılır. Biyolojik ağırlık kuru ve yaş ağırlık olarak gösterilebilirse de ekolojik çalışmalarda genellikle "kuru biyolojik ağırlık" yeğlenir. Bunun nedeni değişik bitki kısımlarındaki su miktarının değişik olmasıdır. Ekolojik enerji çalışmalarında biyolojik ağırlık genellikle enerjiye çevrilir. Bir organik maddenin kalori olarak enerji karşılığı bulmak oldukça kolay bir işlemdir. Kalorifik değeri yani

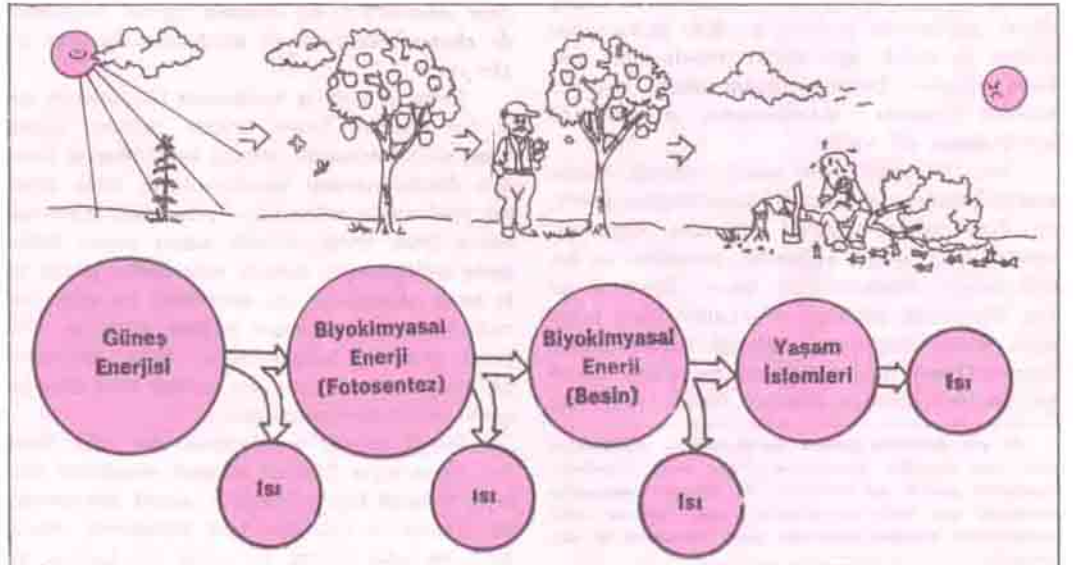
kalori olarak karşılığı, bu organik maddenin kalori ölçen özel bir fırında tamamıyla yakılmasıyla ortaya çıkan ısının değeri ile ölçülür. Örneğin tarım ekosistemlerinin enerji üretimi incelenirken enerji birimi olarak kilokalori (Kcal) kullanılır.

Ekolojide toplam fotosentetik üretime **brüt temel üretim** denir. **Net temel üretim** ise, bitkinin solunum yoluyla kendi metabolik işlemleri için kullandığı enerjinin organik madde olarak karşıtı düşüldükten sonra kalan değerdir.

Net temel üretim = Brüt temel üretim - Solunum

Bir ekosistemdeki bitkilerden, başka yollarla organik madde kaybı olmuyorsa, bu bitkilerin tüm kısımlarının toplanıp ölçülmesiyle, sistemin net temel üretimi için bir değer bulunmuş olur. Ancak doğal ekosistemlerde, otobur hayvanların bitkilerle beslenmediği durumlar hemen hemen yok gibidir. Bir sistemdeki bitkiler toplanıp ölçüldüğü zaman, ancak gözle görünür, ortada kalan kısımları ölçülmüş olur. Bu kısım, bitkinin kendi metabolik harcamalarının dışında biriken organik madde ve bitkiyle beslenen otobur hayvanların yemlerinden arta kalan kısımdan oluşur. Ölçüm anına kadar bitkinin ne kadarının değişik otobur hayvanlar tarafından yenildiği çoğunlukla bilinmez. Bir yerdeki bitkilerin toplanarak biyolojik ağırlık olarak gösterildiği durumlarda, elde edilen değer fotosentetik üretimin tümü değil de metabolik harcamalar ve beslenmelerden arta kalan üretim olduğunu göz önünde tutmak gerekir.

Ekolojik enerjinin diğer bir temel kavramı



# ÇEVREMİZDEKİ CIVA VE İNSANA ETKİLERİ

Prof. Dr. İlhan AKALAN

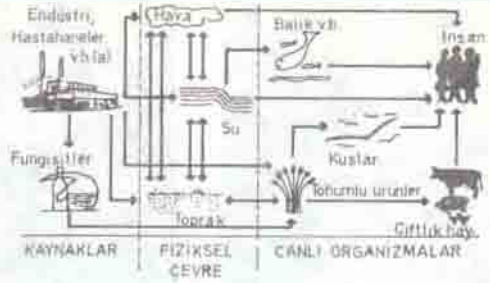
Cıva (Hg) fiziksel çevremizi oluşturan toprak, su ve havada çeşitli bileşikler halinde, değişik miktarlarda bulunan ve insanlar tarafından alındığında olumsuz bazı etkileri olan bir elementtir.

Atmosferdeki cıva miktarı genellikle  $0.01 \text{ ug/m}^3$ 'ün altındadır. Trafikin yoğun olduğu büyük kentlerde ölçülen cıva  $1-14 \text{ ug/m}^3$  arasında değişmektedir. Klor alkali fabrikaları çevrelerindeki atmosferde en çok  $100 \text{ ug}^3$ , cıva madeni işletmelerinde  $20 \text{ mg/m}^3$  düzeyinde cıva ölçülebilmektedir.

Temiz bir yüzey suyundaki cıva miktarı, kural olarak  $0.1 \text{ ug/l}$ 'den azdır.

Besin maddelerinde değişik miktarlarda cıva bulunabilmektedir. Balık dışındaki besinlerin bir bölümünde ölçülen cıva  $0.05 \text{ mg/kg}$ 'ın altındadır. Bu cıvanın bir bölümünü değişen miktarlardaki metil cıva oluşturmaktadır. Temiz sularda yaşayan balıklarda  $0.2 \text{ mg/kg}$ 'dan az cıva ölçülmesine karşın, bu miktar cıva ile kirlenmiş sularda yaşayan balıklarda  $20 \text{ mg/kg}$ 'a kadar yükselmektedir.

Metallik cıva, inorganik cıva bileşikleri, kısa zincirli alkil cıva bileşikleri (metil ve etil cıva) fenil cıva ve metoksietil cıva bileşikleri çeşitli özelliklere sahip olup, bunların metabolizmaları ve zehirlilik dereceleri de önemli ölçüde farklılıklar gösterir. Metallik cıvanın sindirim yolundaki emilme olanağı zayıf olmasına karşın, buhar şeklinde solundu-



## Cıvanın fiziksel çevre ve canlı varlıklar arasındaki akış şeması.

ğında akciğer tarafından kolaylıkla tutulur.

İnorganik cıva tuzları sindirildikten sonra dahi çok zayıf olarak absorbe edilebilirler. Fenil ve metoksietil cıva bileşikleri orta derecede emilirler.

Absorbe edilen metallik cıva beyin ve böbreklerde birikerek sinirler üzerinde zararlı olur. İnorganik cıva tuzları böbreklerde birikir, böbreklerin çalışmasını aksatır. Krea zincir yapılı alkil bileşikleri de sinir sisteminde birikmelere neden olarak sinirsel arızalara yol açarlar. Bunlar plasentayı geçerek ana rahmindeki çocuğun sinir sisteminde zarar yaparlar. Fenil ve metil oksetil cıva bileşikleri insan bünyesinde kolaylıkla ayrışarak cıva ya dönüşürler.

Ağızdan alınmak koşulu ile kısa zincirli alkil cıva bileşikleri, cıva bileşiklerinin en zehirli olanlarıdır. Günde  $4 \text{ ug/kg}$  vücut ağırlığı miktarındaki metil cıva, yetişkinlerin duyarlı organlarında önemli sinirsel hasara neden olur. Bu miktar metil cıva ya maruz kaldığında kan ve saçlardaki biriken miktar  $10-50$  kat daha fazla olmaktadır. Eğer  $10$  günlük faktörü kullanılırsa, günde  $0.4 \text{ ug/kg}$  ya da  $30 \text{ ug/70 kg}$  vücut ağırlığının üzerinde kısa zincirli alkil cıva alınması çok tehlikelidir.

devir hızı kavramıdır. Bir ekosistemde herhangi bir anda var olan bitkisel organik madde miktarı; bitkilerin metabolik hızı, yaşam süresi, aşınmaya dayanıklılığı, hayvanlar tarafından yenilme hızı ve derecesi gibi çeşitli etkenlere bağlıdır. Canlıların kendi kendilerini yenileme süresi devir hızı olarak ölçülür.

Devir hızı kavramının pratik önemi ormancılık ve tarımda görülür. Örneğin büyük çam ağaçlarının oluşturduğu Toros ormanlarında canlı ağırlık yüksek, üretim ise nispeten düşüktür.

Dolayısıyla devir hızı da düşüktür. Torosların eteğinde, üzerinde devamlı hayvan otlayan bir ovada ise, dönüm başına ova bitkilerinin canlı ağırlığı ormandan düşük, üretim ve devir hızı ise kat kat fazladır. İki mısır tarlası düşünün. Bir yılda bir ürün, ötekil ise yılda iki ürün veriyor. İkinci tarlanın birincisinden fazla ürün verdiğini anlamak, yalnız canlı ağırlığı ölçerek ovası değildir. Ancak devir hızı bilindiği zaman, aynı canlı ağırlığı rağmen, ikinci tarlanın birinciden fazla üretim yaptığı anlaşılabilir. ■



### BİLGİSAYAR KONTROLLÜ BİR MAKİNA YARDIMIYLA RUBİK KÜPÜNÜN ÇÖZÜLMESİ :

1 — Küp rastgele  
düzenlenmiş bir şekilde  
makınaya veriliyor.

2 — Makina, 6,5 da-  
kika içinde çözüme  
ulaşılıyor.

## BİLGİSAYAR UYGULAMALARI

Emrehan HALICI

Günümüzde hemen her alanda kullanılan bilgisayarların, yakın gelecekte hangi konulara el atacağı ve uygulama alanlarını ne denli geliştireceğini tahmin etmek zordur. Gelişmeler o kadar hızlıdır ki, kapasite ve hız bakımından her geçen gün bir öncekine göre daha güçlü bilgisayarlar üretilmesinin yanı sıra, özel uygulama alanlarında kullanılmak üzere özel bilgisayarlar da üretilmektedir.

Bilgisayarların çok kullanışlı olmalarının birçok nedeni vardır. Programlarla kontrol edildikleri için, bilgisayarlar yeni uygulamalara kolayca adapte edilebilirler. Giriş/Çıkış aygıtlarının çeşitlerinin artması, bilgisayarın dış dünya ile birçok yoldan iletişim kurmasını sağlamaktadır.

Bilgisayarlar, insanları yalnız aritmetik hesaplamaların yoruculuğundan kurtarmakla kalmaz, aynı zamanda diğer çözümlerin pratik olmayaacağı durumlarda, insanlara yardımcı olur. Bazı bilimsel araştırmalar (örneğin astronomi), çok karışık ve uzun hesaplamalar yapılmasını gerektirir. Bazı durumlarda ise (örneğin hava tahmin raporlarının hazırlanması), problem büyük hesaplamaların yanı sıra, oldukça büyük bir hız da ister.

Bilgisayarların kullanışlı olduğu başka bir alan ise, fazla hesaplama yapmayı gerektirmeyen; ama büyük miktarlarda yazım-çizim işi isteyen konulardır. Örneğin elektrik ve telefon faturalarının hazırlanması, ücret bordrolarının düzenlenmesi gibi. Üretilecek her doküman için, okunacak ayrıntılar vardır: Çalışanın ücreti, kaç saat çalıştığı, vergi miktarı vb. gibi. Bu ayrıntılar okunduktan sonra, basit hesaplamalar yapılacak ve sonuçlar çıktı kağıtlarındaki özel yerlere yazılacaktır. Bütün bunlar el ile yapılabilir; ancak bilgisayar kullanımı hızı artırır ve hataları önler.

Stok kontrolü ve muhasebe gibi işler az hesaplama gerektirir; ama üzerinde işlem yapılacak veri çoktur. Müşterilerin isim, adres, hesap numaraları, malın cinsi, kodu, fiyatı ve diğer bilgileri saklamak için ek bellek üniteleri gerekir. Bu bilgiler üzerinde, matematiksel ve mantıksal işlemler yapılır ve arzu edilen sonuçlar üretilir. Böyle uygulamalara "veri işleme" veya "bilgi işleme" (data processing) denmektedir.

Bir kitaplıkta bulunan tüm kitaplarla ilgili bilgiler, bir bilgisayar diskine kaydedilebilir. Daha sonra, kitaplık görevlisi veya okuyucu, bilgisayar terminalinden eksik olan bilgisini bilgisayara iletir. Örneğin, okuyucu aradığı kitabın 1910 ile 1930 yılları arasında yazıldığını, konusunun matematik olduğunu ve başlıkta "Sayılar" sözcüğünün geçtiğini biliyor olabilir. Bilgisayar, belleğindeki kayıtları araştırır ve belirtilen şartları sağlayan kitap ya da kitaplar hakkındaki ayrıntılı bilgiyi okuyucuya sunar. Bilgisayarda bu tip işlemlere, "bilgi erişimi" (information retrieval) adı verilir. Bilgi erişiminin faydalı olabilmesi için büyük miktarlarda bilginin bilgisayarda bulunabilmesi gerekir. Bu çok miktardaki bilgi de-

posuna, "veri tabanı" (data base) denir. Her bir bilgi erişimi programı, kendi veri tabanının doğruluk ve tamamlığına bağlıdır. Bir işyeri, müşterilerinin hesaplarını, bir fabrika ise deposundaki mallar ile ilgili bilgileri kendi veri tabanında tutabilir.

Bilgisayarlar, aritmetik işlemler ve bilgi saklama erişme işlemlerinden başka, kontrol amacıyla da kullanılabilir. Birçok şehirde trafik lambalarının yanıp sönmesi, bilgisayar kontrolüyle yapılmaktadır. Bazı ülkelerde bu kontrol işlemi, yolların kalabalık olup olmaması bile dikkate alınarak yapılmaktadır. Yollarda bulunan duyarlı araçlar, değişik yönlerden gelen araçların sayısını merkeze bildirir; bilgisayar, trafiğin ne tarafa yığıldığını anlar ve o yöndeki lambada yeşil ışığı daha uzun yakar. Bu örnekte, bilgisayara girdiyi yoldaki duyarlı araçlar, bilgisayardan çıktıyı ise trafik lambaları yapmaktadır.

Bilgisayar kullanım alanlarını tam olarak sınıflara ayırmak mümkün olmasa da, genellikle dört tip uygulamadan söz edilebilir:

1) Hesaplama, 2) Bilgi işleme, 3) Bilgi erişimi, 4) Kontrol.

Bilgisayarların kullanıldığı yerlerle ilgili örnekler, rezervasyon işlemleri ile devam edelim: Havayolları ve turizm şirketleri, rezervasyon işlemlerini bilgisayar kullanarak büyük bir doğrulukla ve aksamasız olarak yaparlar. Bu işlemler bilgisayar olmadan yapıldığında, büroların ve merkezin birbirleriyle sürekli haberleşmeleri gerekir. Bir müşteri bir bürodan bilet aldığı anda, aynı yerin iki kez satılmasını önlemek için büro, merkezdeki elemana o yerin satıldığını bildirir. Oysa bilgisayar kullanıldığında, merkezdeki elemanın yerini bilgisayar alır. Diğer büroları bekleten dakikalarca süren telefon konuşması yerine, büro terminali ile bilgisayar merkezli arasında birkaç saniyede bilgi alışverişini yapılır. Merkezdeki eleman, birkaç telefona aynı anda cevap vermekte zorluk çekerken, bu bilgisayar için sorun olmayacaktır.

Bilgisayarlar, "sayısal kontrollü makineler" adı verilen diğer aygıtlarla bağlantılı olarak üretimde de kullanılır. Örneğin, bir metal tabakanın çeşitli yerlerden delinmesi ve kesilmesi gerekebilir. Bunun için değişik ölçülerde matkaplar ve aletlerin kullanılması ve tabakanın uygun bir şekilde yerleştirilmesi gerekir. Bilgisayar yardımı ile sayısal kontrollü bir makine, bu işlemi otomatik olarak yapabilir. Aletler isteğe göre otomatik olarak seçilir, oturtulur, döndürülür ve çalıştırılır. Bir metal tabaka üzerinden belirli geometrik şekiller kesilecekse, bu bilgisayar yardımıyla o şekilde yapılır ki, kesim

sonunda boşta giden tabaka alanı minimum olur. Sayısal kontrollü makine, bir kağıt teyp ya da manyetik teyp birimiyle idare edilir. Kontrol teypi ve sayısal kontrollü makine, bir bilgisayar üzerinde bulunur. Yapılacak işlemlerin sırası özel bir programlama dilinde yazılır. Bilgisayar bir derleyici programı kullanarak, bu dildeki programı makinenin anlayacağı komutlara dönüştürür. Bu komutlar, kağıt ya da manyetik teyp üzerinde kodlanmış olarak, bilgisayardan sayısal kontrollü makineye aktarılır. Tüm bu işlemler, bir kaynak programın derlenmesine çok benzemektedir. Tek fark, sonuçtaki kodlanmış programın, bilgisayarın değil de başka bir makinenin bünyesine uygun olmasıdır.

Daha önce, bilgisayarın kullanıldığı bir alan olarak hava tahminlerini belirtmiştik. Herhangi bir an, hava ile ilgili tüm bilgiler bilinmiyorsa, belirli bir süre sonra havanın nasıl olacağı hakkında çalışmalar yapılabilir. Eğer rüzgârın kuvveti ve yönü bilinmiyorsa, havanın bir yönde ne kadar hareket edeceği tahmin edilebilir. Kuşkusuz, bu hava kütlesi değişik sıcaklık, basınç ve nemde diğer bir hava kütlesi ile çarpıştığında, rüzgârın yön ve şiddeti değişebilir. Eğer su anki bilgiler kullanılarak bir saat sonrasının hava durumu bulunabiliyorsa, bir saat sonrasının bilgileri de daha sonraki saatlerdeki hava durumları kestirilebilir. Başlangıçta ne kadar fazla bilgi okunmuş ve hesaplamalar yapılmışsa, sonuçta yapılan tahmin de o kadar doğruya yakın olacaktır. Burada çok önemli olan konu şudur: Diyelim ki, yarın için bir tahmin yapmak gerekiyor. Bu tahmin için yapılacak çalışmalar ve hesaplamalar eğer iki gün sürüyorsa, kuşkusuz bir değer taşımayacaktır. Hesaplamalar çok olmalı; ancak çabuk yapılmalıdır. Hava tahminlerinde en büyük ve güçlü bilgisayarların

(Devamı 37'inci Sayfada)



Evvel... beslenme zamanı



Üç yıldır yayınlamakta olduğumuz yeni yıl denklemleri okuyucularımızın büyük ilgi-sini görüyor. Bir çok okuyucumuzun yanı sıra, İstanbul'dan Serdar Ayhan Yetkin isimli okuyucumuz da 1984 yılı için her türden denklemler göndermiş. Bu yıldaki ilk sayımızda, "Sayılarla 1984" içinde bu okuyucumuzun denklemlerinden bir bölümüne de yer veriyoruz. İlginize teşekkür eder, yeni yılınızı kutlarız.

Aynı sayıyı tam 10 kez kullanarak 1984'ü elde etmek :

$$(1-1)^{11} - (1+1/1)^{11+1+11} = 1984$$

$$2^{22/2} - 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 1984$$

$$333 \times (3+3) - 3! - 3! - (3+3)/3 = 1984$$

$$44 \times 44 + 4 \times 4 \times (4+4+4)/4 = 1984$$

$$5 \times (5! + 55 \times 5) + 5! / 5 - 5 - 5 = 1984$$

$$66 \times (6 \times 6 - 6) + (6+6+6+6)/6 = 1984$$

$$(7!+7!)/7 + 7 \times 7 \times 7 - (7+7)/7 = 1984$$

$$8 \times (88+88+88-8) - 8 \times 8 = 1984$$

$$99 \times (9+9+(9+9)/9) + 9/9 + \sqrt{9} = 1984$$

1, 9, 8, ve 4 sayılarını gruplar içinde sırası bir şekilde kullanarak 1984'ü elde etmek :

$$(1^9 \times 8! / 4!) + (19 \times 8 \times \sqrt{4}) = 1984$$

$$(1^9 \times 8^4) / (1^9 \times 8 / 4) - ((1+9) \times 8 \times \sqrt{4}) = 1984$$

$$(19+84 \times 1) \times 9 + 8 + \sqrt{4} + (1 + \sqrt{9} \times 8 + \sqrt{4}) = 1984$$

$$(19 \times 84) + (1+98 \times 4) - (1 \times 9 - 8 + 4) = 1984$$

1, 9, 8, ve 4 sayılarını sırası bir şekilde kullanarak 1'den 25'e kadar olan sayıları elde etmek :

$1 \times \sqrt{9} - 8/4 = 1$	$-1+9-8/4 = 6$	$1 \times 9 + 8/4 = 11$	$1 + \sqrt{9} + 8 + 4 = 16$	$1 \times 9 + 8 + 4 = 21$
$-1-9+8+4 = 2$	$19-8-4 = 7$	$-1+9+8-4 = 12$	$19-8/4 = 17$	$1+9+8+4 = 22$
$-1 \times 9 + 8 + 4 = 3$	$1+(9-8/4) = 8$	$1 \times 9 + 8 - 4 = 13$	$1 \times 9 \times 8/4 = 18$	$19+8-4 = 23$
$1-9+8+4 = 4$	$-1 \times \sqrt{9} + 8 + 4 = 9$	$-1 + \sqrt{9} + 8 + 4 = 14$	$1 \times \sqrt{9} - 8 + 4 = 19$	$-1+9-8+4 = 24$
$1 \times (9-8) + 4 = 5$	$-1+9+8/4 = 10$	$1 \times \sqrt{9} + 8 + 4 = 15$	$-1+9+8+4 = 20$	$19+8-\sqrt{4} = 25$

Bir adet 1, dokuz adet 9, sekiz adet 8 ve dört adet 4'ü soldan sağa sıralanmış bir şekilde kullanarak 1984'ü elde etmek :

$$[1] + [99 \times 9 + 99 \times 9 + 99/9] + (88+88+8+8/8) - [(4+4+4)/4] = 1984$$

$$[1] \times (999+999/999) + (888+88+(8+8)/8) + [4+(4+4)/4] = 1984$$

$$[1] \times (9 \times 9999/9999) + (888+88+888) + (444/4) = 1984$$

$$[1] \times (999-9/9+99/99) \times (88/88+88/88) - (4!-4-4-\sqrt{4}) = 1984$$

1'den 9'a (ve 9'dan 1'e) kadar olan sayıları çeşitli sıralamalarla kullanarak 1984'ü elde etmek;

$$1984 = (1^1+9^2+8^3+4^4) + (1^2+9^2-8^2+4^2) - (1^3+9^3-8^3+4^3) + (1^4+9^4-8^4+4^4)$$

$$1984 = (1^5+2^3+3^3+4^3+5^3+6^3+7^3+8^3+9^3) - (1^2+2^2+3^2+4^2+5^2+6^2+7^2+8^2+9^2)$$

Sıralı sayıların bölümüyle 1984'ü elde etmek :

$$1^2+34 \times 56+7+8 \times 9 = 1984$$

$$\sqrt{9} \times 8 \times 76+5!+43-2-1 = 1984$$

$$1234+5+678+9+8+7-6+54-3 \times 2 \times 1 = 1984$$

$$987-65+43+212+3+4+5+6+789 = 1984$$

Bir fonksiyonla 1984'ü elde etmek :

$$P(x) = 19(x) + 84(x^2)$$

$$1984 = P(1) - P(2) + P(3) + P(4) + (1+9+8+4)$$

# BİLGİSAYAR UYGULAMALARI

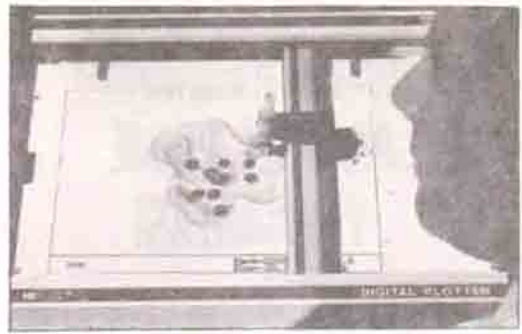
(35'inci Sayfadan devam)

kullanılması, bu yüzden.

Hesaplama hızının çok önemli olduğu diğer bir alan da uzay uçuşlarıdır. Uydular veya roketlerin uzaya fırlatılmasında, mekanik ve elektronik çalışmaların yanı sıra, en büyük rolü bilgisayar oynamaktadır. Uzay uçuşları için, doğru yörünge hesaplamaları çok önemlidir. Binlerce değişkenin bulunduğu denklemler, anında çözülmesi ve roketlere iletilmelidir. İnsanlar tarafından belki aylarca sürececek olan bu hesaplamalar, bilgisayar tarafından çabucak yapılır. Herhangi bir yörüngeye oturtmak için, roket motorlarının belli zaman aralıklarında ateşlenmesi gerekir. Bunun için uzay aracının tam yeri, hızı ve yönü bilinmelidir. Uzay aracı saniyede kilometrelerce yol aldığı için, bu bilgiler mümkün olduğu kadar çabuk düzenlenmeli ve gereken hesaplamalar yapılmalıdır. Bu, uzay uçuşlarında bilgisayara gerek duyulan alanlardan sadece biridir.

Önceleri sadece bilimsel merkezlerde, üniversitelerde ve büyük işyerlerinde bulunan bilgisayarlar, gittikçe küçülerek her yere uzanmış ve günümüzde "kişisel bilgisayar" ve "ev bilgisayarı" adı altında evlerimize kadar girmiş bulunuyor.

Günümüzdeki pek çok teknik ilerlemeyi bilgisayara borçluyuz. Öyle ki, daha güçlü ve daha hızlı bilgisayarların tasarımı bile, yine bilgisayarların yardımıyla yapılmaktadır.



Günümüzde, bilgisayarın girmediği alan hemen hemen yok gibidir. Bilgisayarın ilginç kullanım alanlarından biri de genetik mühendislik. Resimde, bilgisayarın oluşturduğu moleküler harita.

## SİZ OLSAYDINIZ ?

(Satranç Dünyası'ndaki soruların yanıtları)

- I  
1. Aa7! (Mal, Önlüyon taşı, uzaklaştırıyor.) 1., Vaa7  
2. Vah7! Şah7 3. Kh5 Sg8 4. Kh8 mat (Spielmann - Hönlinger)

- II  
1. Ae5! dxa5 2. g6! Vxg6 3. Vc4 Vf7 4. Kh8 mat (Alskine - Mindano)

- III  
1. Vd7!! Fxd7 2. Ad6 Sd8 3. Af7 Sc8 4. Ke8 Fxe8 5. Kd8 mat (Pollack - H. N)

## Üstlü sayılar kullanarak 1984'ü elde etmek :

$$\frac{-(12^3 + \sqrt{4 \times 56}) + 71 + 81 / (\sqrt{9})}{1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + 7 - 8 + 9} = 1984$$

$$\frac{3876 + 54 - 3^2 - 1}{9 - 8 + 7 - 6 + 5 - 4 + 3 - 2 + 1} = 1984$$

$$\frac{(1^2 + 3 + 4 + 56) \pm (7 + 8 \times \sqrt{9})}{-98 + 76 + 54 - 32 + 1} = 1984$$

$$\frac{387 \times 6 \times 5 \times 4 + 3^2 + 1}{1 - 2 + 3 - 4 + 5 + 6 - 7 - 8 + 9} = 1984$$

## Serdar Ayhan Yetkin'in denklemleri :

$$1 - \sqrt{9} + 0 \times 41 = 190$$

$$-1 + (\sqrt{9}) \times 8 \times 4 = 191$$

$$1 \times (\sqrt{9}) \times 8 \times 4 = 192$$

$$1 + (\sqrt{9}) \times 8 \times 4 = 193$$

$$1 - 1 + 81 \times \sqrt{4} = 194$$

$$-1 + 98 \times \sqrt{4} = 195$$

$$1 \times 98 \times \sqrt{4} = 196$$

$$1 + 98 \times \sqrt{4} = 197$$

$$1 + 98 \times \sqrt{4} = 198$$

$$1 + \sqrt{9} (1 + 8 \times 4) = 199$$

$$198 + \sqrt{4} = 200$$

1, 9, 8 ve 4 sayılarını, 10'ar kez kullanarak 1984'ü elde etmek :

$$(1+1)^{11} / (1+1) - (1+1) \times (1+1) = 1000$$

$$9 \times 9 \times 9 + 2 \times 9 \times \sqrt{9} - 9 \times 9 - \sqrt{9} \times \sqrt{9} = 900$$

$$\sqrt{\sqrt{8^8} + 8 + 8 + 4 + 8} - (8 \times 8 / 8) + 8 = 80$$

$$(4 \times 4) - 4 \times 4 + 4 \times 4 + 4 + \sqrt{4} = 4$$

$$1984$$

# ÖĞRENCİLERARASI BİLİMSEL PROJE YARIŞMALARI

**K**ısa adı TÜBİTAK olan Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu ortaöğretim ve üniversite düzeyinde fen öğretimini desteklemek, bu alanda yetenekli öğrencileri araştırmaya yönlendirmek ve böylece gençlerimizin geleceğin bilim adamları olarak yetişmelerini teşvik etmek amacıyla her yıl lise ve üniversite öğrencileri arasında Bilimsel Proje Yarışması düzenlenmektedir.

Ülkemizdeki ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndeki tüm lise ve üniversite öğrencilerine açık olan bu yarışmaya her öğrenci geliştirdiği bir araştırma projesiyle katılmaktadır. Yarışmaya katılacak projelerin lise öğrencileri için fizik, kimya veya biyoloji; üniversite öğrencileri için fizik, kimya, biyoloji, tıp ve mühendislik dallarında olması gerekmektedir.

1984 yılında düzenlenecek bilimsel proje yarışması ile ilgili duyurular tüm liselerimize ve yüksek öğretim kurumlarına gönderilmiştir. Bu yılki yarışmaya katılmak isteyen gençlerimizin okul müdürlüklerine ve fakülte sekreterliklerine gönderilmiş bulunan başvuru formlarını doldurarak yine kendi okulu veya fakültesi kanalıyla en geç 9 Mart 1984 tarihine kadar TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu Sekreterliği - Atatürk Bulvarı, 221, Ankara adresine ulaştırmaları gereklidir.

Bu başvurular bir seçici kurul tarafından incelenecek ve sergiye katılması uygun görülecek projelerin sahiplerine durum bildirilerek projele-



1983 Yılı Proje Yarışması'nda lise fen dalında yer alan bir projenin sergilendiği köşe.

rini geliştirmeleri ve 28 Mayıs - 2 Haziran 1984 tarihleri arasında Ankara'da Devlet Güzel Sanatlar Galerisi'nde açılacak sergiye hazırlanmaları istenecektir. Bilimsel Proje Sergisine Ankara dışından katılacak proje sahiplerine Ankara'ya geliş-dönüş yol ücretleri ile Ankara'da buldukları sürece günde 500 TL. ödenecektir.

Sergiye katılan projeler üniversite öğretim üyelerinden oluşacak jüri tarafından YARATICILIK, BİLİMSELLİK, BÜTÜNLÜK, TEKNİK BECERİ, AÇIKLIK, SUNULUŞ BİÇİMİ ve YAZILI BELGELER bakımından değerlendirilecek ve her dalın en başarılı projelerine aşağıdaki ödüller ile birer başarı belgesi verilecektir.

Bilimsel proje yarışmasına katılmak isteyen gençlerimiz, lise müdürlüklerine ve fen alanında öğretim yapan fakülte dekanlıklarına gönderilen ve Kurumumuz yayını olan Araştırma Pro-

## ÖĞRENCİLERARASI BİLİMSEL PROJE ÖDÜLLERİ

Derecesi	LİSE PROJE		ÜNİVERSİTE PROJE
	Öğrenci Ödülü	Öğretmen Ödülü	Öğrenci Ödülü
Birinci	25.000.—	20.000.—	30.000.—
İkinci	20.000.—	15.000.—	25.000.—
Üçüncü	15.000.—	10.000.—	20.000.—
Teşvik	10.000.—	—	15.000.—

jesi Hazırlama Rehberi'nden yararlanabilecekleri gibi aynı rehberi Kurumumuzdan da isteyebilirler.

İyi bir bilimsel ve teknik proje hazırlamayı düşünen gençlerimizin aşağıdaki açıklamaları dikkate almaları yararlı olacaktır.

Bir araştırma projesi genellikle üç basamakta ele alınır.

### I. Proje Konusunun Seçilmesi :

Öğrenci proje konusunu seçerken konunun çok sınırlı ve belirli soruları cevaplandırarak nitelikte olmasına dikkat etmelidir. Ayrıca çok pahalı ve bir öğrencinin çevresinde bulamayacağı araç ve gereç isteyen bir araştırma konusu seçilmemelidir. Bunun yerine her öğrencinin kendi çapında ve olanakları çerçevesinde yakınındaki tabiat olaylarını, bitki ve hayvan topluluklarını incelemeyi veya basit araç gereçlerden yararlanarak orijinal bir alet veya makina yapmayı düşünmesi daha pratik bir yöntemdir. 1983 yılında düzenlenen yarışmalarda ödül kazanan projelerden birkaçının konusu şunlardır :

Aydınlatma ve ısıtmada enerji tasarrufu sağlayan elektronik devre, yoğurt tozu elde etme, adli kağıdın yeni bir yöntemle beyaz kağıda çevrilmesi

### II. Araştırma Projesinin Hazırlanması :

Bilimsel ve teknik projelerin hazırlanmasında Bilimsel Yöntem'i uygulamalıyız. Yapılacak çalışmanın bilimsel yöntemin izlediği basamaklardan geçtikten sonra sonuca ulaşması ve bulguları ortaya koyması gereklidir. Bir bilimsel çalışmada aşağıdaki basamakları izlemek yararlıdır :

1. İlgilendiğimiz konu ile ilgili olayların incelenmesi ve gözlenmesi.
2. İncelemek istediğimiz problemin tanımlanması.
3. Konuyla ilgili teorik ilişkilerin ve hipotezlerin saptanması.
4. Hipotezlerin geliştirilmesi.
5. Hipotezlerin denenmesi ya da gözlenmesi.
6. Deneyler ya da gözlemler sonucu elde edilen bilgilerin toplanması.
7. Elde edilen veri ve bilgilerin başka yollarla da denenmesi.
8. Bilgi ve bulguların yorumlanması.

### III. Projenin Sergilenmesi :

Proje yarışmasının en son aşaması araştırmanın sergilenmesidir. Hazırladığımız araştırma projesinin sergiye hazırlanması büyük bir dikkat ve beceri istemektedir.

Projenizi enl 120 boyu 150 cm'lik bir pano



1983 Yılı Proje Yarışması'nda üniversite fen dalında yer alan bir projenin sergilendiği köşe.

kullanarak sergileyebileceğiniz gibi bir masanın üzerine deneylerinizde kullandığınız araç-gereçleri koyarak da sergilemeniz mümkündür.

Projenizi sergileyebilmek için araştırmanızda kullanacağınız her türlü bilgi, araç, gereç, geliştirdiğiniz teknik ve bulduğunuz buluşlara ihtiyacınız vardır. Bu malzemeleri ve bilgileri belli bir düzen içinde sergi panonuzun üstünde ve panonuzun önüne koyacağınız masa üzerinde sergilemelisiniz. Araştırmanız hakkında bilgi veren açıklamaları düzgün, temiz ve göze hoş görünecek bir şekilde temiz kağıtlara veya karton üzerine yazmanız yararlı olacaktır. Ayrıca kroki, grafik ve resim gerekli ise bunları da önceden hazırlayarak panonuzda sergilemeniz gerekir.

Gençlerimizi bilimsel araştırma yapmaya özendirme ve onların gelecekte araştırmacı olmalarını teşvik etmek amacıyla düzenlenen bu yararlı çalışmaya katılmak isteyen öğrencilerimize şimdiden başarılar dileriz.

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu

# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

## PROFESÖRÜN KÜTLE ÇEKİMİ VE EVREN HAKKINDAKİ KONFERANSI

uzakta bulunsun ki, içinde hiçbir kütleçekimi kuvveti olmaksızın, boşlukta serbestçe yüzüyor olsun. Bu roketin içindeki tüm cisimlerin ve seyahat eden deneycinin ağırlığı olmayacak ve aynen Jules Verne'nin meşhur hikâyesinde Ay'a giden Michel Ardent ve yol arkadaşları gibi havada serbestçe yüzebileceklerdir.

Şimdi motorlar çalıştırılsın, roketimiz hareket etmeye başlasın, giderek hız kazansın. Roketin içinde ne olacaktır? Roket hızlandıkça içindeki tüm cisimlerin tabana doğru gitme eğilimi ya da başka türü söylesek, tabanın cisimlere doğru yaklaşma eğilimi göstereceğini kolaylıkla kestirebiliriz. Örneğin, eğer deneycimiz elinde tuttuğu bir elmayı bırakırsa, elma (çevredeki yıldızlara göre) sabit bir süratle hareketine devam edecektir. Elmanın bu sabit süratini, tam bırakıldığı anda hareketli roketin sahip olduğu süratir. Ancak roketin hızı artmaktadır. Bunun sonucu olarak roketteki kabinin tabanı giderek hızlanıp elmaya yetişecek, ona çarpacaktır. Bu andan itibaren elma kabinin tabanı ile sürekli olarak temasta kalacak ve ivme (hızlanma) sebebi ile tabana bastırılacaktır.

Ama, içerdeki deneyci için, bu olay sanki elma belli bir ivme ile "aşağı düşüyor" muş ve tabana çarptıktan sonra da kendi ağırlığı ile bastırılmış gibi görünecektir. Farklı cisimleri düşürerek, tüm cisimlerin aynı ivme ile (hava sürtünmesini ihmal ederse) düştüklerini gözleyecek ve bunun GALİLEO GALİLEİ tarafından bulunan serbest düşme kuralı olduğunu hatırlayacaktır. Gerçekte, kendi ivmeli kabinindeki olay ile bilinen kütleçekimli olayı arasında en ufak bir fark bile ayırt edemeyecektir. Sarkaçlı saati kullanabilecek, kitaplarını havada uçuşa tehlikesi olmaksızın raflara yerleştirebilecek ve ilk defa ivmeli referans sistemi ile kütleçekiminin eşdeğerliğini işaret ederek bu temele dayalı genel relative teorisi adı verilen teoriyi geliştiren Albert Einstein'ın portresini de duvardaki bir çiviye asabilecektir.

Ama burada da, aynen dönen platform örneğinde olduğu gibi, kütleçekimi konusunda çalışırken Galileo ve Newton tarafından bilinmeyen

**B**ayanlar, Baylar .  
Şimdi, son konuşmamda konu ettiğimiz deneyçileri yeniden ele alalım. Varsayalım ki, deneyçilerimiz yaptıkları geometrik ölçmelerden elde ettikleri olağanüstü sonuçların sebebi hakkında biraz düşünsünler. Ve yine varsayalım ki, platformları tamamen kapalı olsun. Yani, pencereli olmayan ve dönen bir oda olsun. Bu durumda deneyçilerimiz, çevreye göre hareket ettiklerini de göremeyeceklerdir. Platformun, üzerine monte edildiği "katı toprağa" göre dönmesine bağlanmaksızın, gözledikleri tüm sonuçları, sadece platformdaki fiziksel şartlar ile açıklayabilirler mi?

Platformdaki fiziksel şartlar ile "katı toprak" üzerindeki fiziksel şartlar arasındaki farklar vasıtası ile geometride gözlenen değişiklikler açıklanabilir. Deneyçiler bu farklılara bakarak, tüm cisimleri merkezden çevreye doğru çeken yeni bir kuvvetin varlığını anlayacaklardır. Tabii bu kuvvetin etkisinin gözlenen tesirlerini, örneğin iki saatten, merkeze, bu yeni kuvvetin etki doğrultusunun yönünde daha uzak olanın daha yavaş işleyeceğini söyleyerek açıklayacaklardır.

Ama, acaba bu kuvvet, gerçekten "katı toprak" üzerinde gözlenemeyen yeni bir kuvvet midir? Her cismin Dünya'nın merkezine doğru, yerçekimi kuvveti diye isimlendirilen bir kuvvet ile çekildiğini gözlemiyor muyuz? Kuşkusuz, bir durumda dâkin çevresine doğru bir çekim, diğerinde ise Dünya'nın merkezine doğru bir çekim söz konusudur; ancak bu, sadece kuvvetlerin değerinde bir fark olduğu anlamına gelir. Bununla beraber, referans sisteminin düzgün olmayan hareketinden kaynaklanan ve bu konforuna salonundaki kütleçekimi kuvvetine tamamen benzer olan, başka bir "yeni" kuvvet örneği vermek kolaylıkla mümkündür.

Bir roket düşünün. Yıldızlar arası yolculuk için yapılmış olsun. Uzayda yıldızlardan o kadar

ın olaya dikkat edeceğiz. Kabini boylu boyunca geçen bir ışık ışını eğimli bir yol çizecektir ve roketin ivmesine bağlı olarak karşı duvarda asılı olan ekranın farklı yerlerini aydınlatacaktır. Bu olay dışarıdaki bir gözlemciye göre kuşkusuz ışığın düzgün çizgisel hareketi ile gözlem kabiniin ivmeli hareketinin üst üste binmesi şeklinde yorumlanacaktır. Geometri de bozulacaktır. Üç ışık ışını ile teşkil edilen üçgenin açılarının toplamı iki dir; açıdan büyük olacak ve dairenin çevresinin yarıçapa oranı  $\pi$  sayısından büyük olacaktır. Burada ivmeli sistemlerin en kolay iki örneğini inceledik; ama yukarıda söylenen eşdeğerlik katı ya da şekil değişikliğine uğrayabilen bir referans sisteminin herhangi bir hareketi için geçerlidir.

Şimdi çok önemli olan bir soruya geçiyoruz. Az önce gördük ki ivmeli bir referans sisteminde, kütleçekimi alanında bilinmeyen birkaç olayı gözlemek mümkündür. Işık ışınının eğrilmesi ya da bir saatin yavaşlaması gibi olan bu olaylar büyük kütleler tarafından yaratılan kütleçekimi alanlarında da var mıdır? Ya da, diğer bir deyiş ile, acaba ivmenin etkileri ile kütleçekiminin etkileri, sadece birbirlerine çok benzer değil de, tipatip aynı mıdır?

Kuşkusuz her ne kadar bu iki çeşit etkinin tamamen eşdeğer olduğunu kabul etmek durumunda olsak bile, en son cevap ancak deneylerle verilebilir. Ve insan zekasının (ki her zaman evren kanunlarının basit ve kendi aralarında tutarlı olmalarını ister) büyük bir hazla kabul ettiği sonuç, deneylerin bu yeni olayın varlığını bilinen kütleçekimi alanında da ispat etmiş olmalarıdır. Kuşkusuz ivmeli ve kütleçekim alanlarının eşdeğerliliği hipotezi ile öngörülen etkiler çok küçüktür. Ancak bilim adamları o etkileri aramaya başladıkları sonra keşfedilmelerinin sebebi de budur.

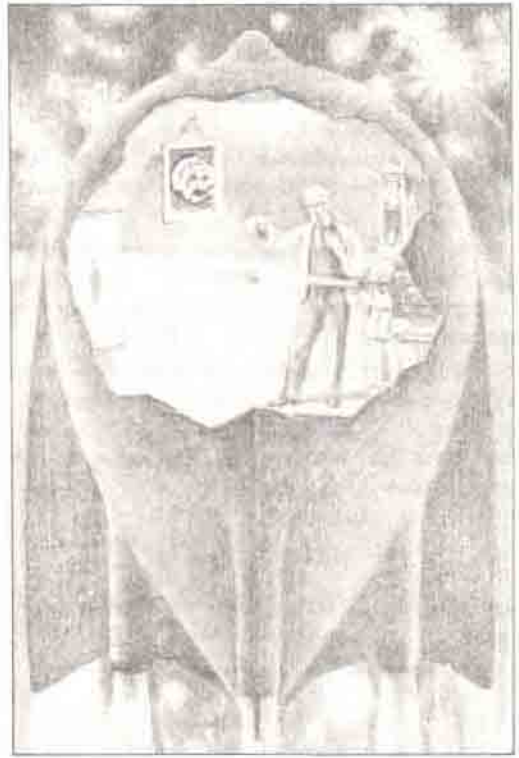
Yukarıda bahsedilen ivmeli sistemler örneğini kullanarak, en önemli iki relativistik kütleçekim olayının büyüklük sırasını kolayca tahmin etmek mümkündür : Saatin çalışma hızındaki değişim ve ışık ışınının eğimi.

Dönen platforma saatin "yavaşlama faktörü" nü

$$1 - \frac{W}{c^2} \quad (1)$$

ile göstermek mümkündür. Bu ifade platformdaki yerine göre saatin işlemindeki yavaşlama katsayısını kütleçekimi potansiyel farkı (W)

cinsinden vermektedir. Burada  $W = \frac{1}{2} R^2 \omega^2$



**Taban sonunda almaya yetiyecek ve ona çarpcaktır.**

dir.  $\omega$  platformun açısal hızı, R de saatin merkezden olan uzaklığıdır.

Saatlerden birisini 300 m. yüksekliğindeki Eyfel Kulesi'nin bodrumuna, diğerini ise en üst ucuna yerleştirirsek bunların arasındaki potansiyel farkı o kadar küçük olacaktır ki bodrumdaki saat tepedekinden sadece 0.999.999.999.999.97 faktörü kadar yavaş işleyecektir.

Diğer taraftan, Dünya'nın yüzeyindeki çekim potansiyeli ile Güneş'in yüzeyindeki çekim potansiyeli birbirinden çok daha fazla farklıdır ve yavaşlama faktörü 0.999.999.5'dir. Bu faktör çok incelikli ölçmeler yaparak fark edilebilir. Kuskusuz hiç kimse Güneş'in yüzeyine bildiğimiz bir saati yerleştirip nasıl işlediğine bakamaz! Fizikçilerin daha uygun yöntemleri vardır. Spektroskop kullanarak Güneş'in yüzeyindeki farklı atomların titreşim periyotlarını ölçebilir ve bunu laboratuvar da bir Bunzen beki alevine tutulan aynı elementin atomlarının periyodu ile karşılaştırabiliriz. Güneş'in yüzeyinde bulunan atomların titreşimi (1) formülündeki faktör kadar yavaşlamış olmalıdır.

Bu sebepten o atomlardan yayınlanan ışık, yer-yüzünde aynı kaynaklardan yayınlanırlara göre daha kırmızımsı olmalıdır. Gerçekte bu "kırmızı kayması" Güneş'in ve birkaç başka yıldızın tayfında gözlenmiştir. Güneş'in ve bu yıldızın tayfı tam olarak ölçülebilmekte ve sonuçlar bizim teorik formülümüzle verilenlere tamamen uymaktadır.

Böylece kırmızı kaymasının varlığı, yüzeyindeki büyük kütleçekimi potansiyelinden dolayı Güneş'teki işlemlerin daha yavaş ilerlediğini ispat etmektedir.

Kütleçekimi alanında ışık ışınının ne kadar eğildiği hakkında bir fikir sahibi olabilmek için az önce konu ettiğimiz roket örneğini kullanalım. Roket kabının genişliği  $l$  ise, ışığın bu mesafeyi alması

$$t = \frac{l}{c} \quad (2)$$

kadar zaman sürer.  $g$  ivmesi ile hareket eden roket bu zaman süresi içinde

$$L = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} g \frac{l^2}{c^2} \quad (3)$$

kadar yol alacaktır. Böylece ışık ışınının doğrultusundaki değişimi veren açının büyüklüğü

$$\varnothing = \frac{L}{l} = \frac{1}{2} \frac{g l}{c^2} \quad (4)$$

olarak ortaya çıkar. Işığın kütleçekimi alanında aldığı yol olan  $l$  ne-kadar büyük ise  $\varnothing$  da o kadar büyük olacaktır. Buradaki roketin  $g$  ivmesi kuşkusuz yerçekimi ivmesi olarak yorumlanmalıdır. Konferans salonunda bir uçtan diğerine bir ışık demeti gönderirsem  $l$ 'yi yaklaşık olarak  $l = 1.000$  cm. olarak alabiliriz. Yeryüzü üzerinde kütleçekimi ivmesi  $g = 981$  cm/sn<sup>2</sup>'dir. Işık hızı da  $c = 3 \times 10^{10}$  cm/sn olduğuna göre

$$\varnothing = \frac{100 \times 981}{2 \times (3 \times 10^{10})^2} = 5 \cdot 10^{-16} \text{ radyan} = 10^{-16} \text{ sn} \quad (5)$$

(yay parçası) elde ederiz.

Böylece, görüyorsunuz ki bu şartlar altında ışığın eğimi gözlenemez. Ama güneş yüzeyinde  $g$  27.000'dir ve Güneş'in kütleçekimi alanında alınan toplam yol da çok büyüktür. Yarıpın incelikli hesaplara göre Güneş yüzeyinin yakınından geçen ışık ışınındaki sapma 1,75" olmalıdır. Gerçekten tam güneş tutulması sırasında Güneş'in çok yakınında görünen yıldızların yerlerinde astronomların gözledikleri yer değiştirme tam bu değeri tutmaktadır. Anlaşıyor ki burada da gözlemler ivme ile kütleçekimi etkilerinin birbirinin

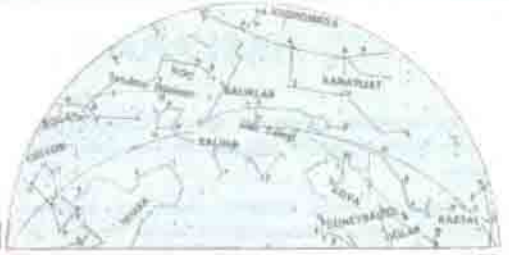
tamamen aynı olduğunu göstermektedir.

Şimdi uzayın eğimi ile ilgili problemimize yeniden dönelim. Hatırlayacaksınız ki düz çizginin en rasyonel tanımını kullanarak hareketi düzgün olmayan referans sistemlerinde geometrinin Euclid geometrisinden farklı olduğu ve uzayların, eğimli uzaylar olarak düşünülebileceği sonucuna varmıştık. Herhangi bir kütleçekimi alanı da bir referans sisteminin ivmesine eşdeğer olduğu için, kütleçekimi alanının içinde var olduğu herhangi bir uzay da eğimli bir uzaydır. Ya da bir adım daha ileri giderek diyebiliriz ki **kütleçekimi alanı uzay eğiminin sadece fiziksel bir ifadesidir.** Böylece her noktadaki uzay eğimi kütlelerin dağılımı ile tayin edilmelidir. Uzayın eğimi, büyük kütleli cisimlerin yakınında maksimum değerine ulaşır. Burada eğimli uzayın ve onun kütle dağılımına olan bağımlılığının özelliklerini veren oldukça karmaşık matematik sistemlere giremeyeceğim. Sadece bu eğimin genellikle bir sayı ile değil, farklı on sayı ile tayin edildiğini belirtmek isterim. Bu sayılar kütleçekimi potansiyeli bileşenleri  $g_{\mu\nu}$  olarak bilinirler ve klasik fizikteki daha önce  $W$  olarak isimlendirdiğim kütleçekimi potansiyelinin genelleştirilmiş halini temsil ederler. Bununla bağımlı olarak, her noktadaki eğim çoğu zaman  $R_{\mu\nu}$  ile gösterilen on farklı eğrilik yarıçapı ile tasvir edilir. Bu eğrilik yarıçapları, Einstein'in esas denklemi olan

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R = -K T_{\mu\nu} \quad (6)$$

denklemi ile kütlelerin dağılımına bağlanmıştır. Burada  $T_{\mu\nu}$  yoğunluklar, süratler ve büyük kütlelerin meydana getirdiği kütleçekimi alanının diğer özellikleri ile ilgilidir.

Bu konuşmayı sona erdirmek için (6) denkleminin çok ilginç sonuçlarından birisine değinmek istiyorum. Kütlelerin düzgün olarak doldurulmuş bir uzay düşünürsek, (örneğin bizim uzayımız yıldızlar ve stellar sistemlerle doludur), (arada bir ayrı yıldızlara yakın büyük eğimlerden başka), uzay düzenli olarak büyük mesafelerde düzçin şekilde eğim yapma temayülü gösterir. Matematik olarak birkaç farklı çözüm vardır. Bunlardan bazıları, en sonunda uzayın kendi üzerine kapancasını ve bu sebepten sınırlı bir hacmi olduğunu belirler. Diğerleri de bir önceki konuşmamda bahsettiğim eğer yüzeyine benzer bir sonsuz uzayı temsil ederler. (6) denkleminin ikinci önemli sonucu da böyle bir eğimli uzayın sürekli bir genişleme ya da daralma halinde olmasıdır. Genişleme fiziksel olarak uzayı dolduran parçacıkların uçarak birbirlerinden uzaklaşması, daralma ise birbirlerine yaklaşması, anla-



## AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Ne yazık ki, ilköğretim programında öğretilmesine karşın, ortaöğretim öğrencilerinin yüzde ellisinden fazlası mevsimlerin oluşumu sorulduğunda bunu, Dünya'nın elips yörüngesinde Güneş'e yaklaşıp uzaklaşmasına bağlar. Ne kadar ilginçtir ki, Dünya'mızın Güneş'e en yakın olduğu an kış mevsimine denk gelmektedir. Yeni yılımızın 4 Ocak günü saat 01'de Dünya'mız Güneş'e 14.798.399 km. uzaklıkta olacak.

Ocak ayında tüm gezegenler sabah gökyüzünü süslediğinden, meydana gelen yakın konumların çoğu da yine sabaha karşı olacak. (Örneğin 25 Ocak günü Mars, Ay'ın 1°. 6 güneyinde olacak.) 28 Ocak günü sabah saat 04.'de Ay, Satürn gezegenini örtecek, 27 Ocak günü ise Venüs Jüpiter'le yan yana bulunacak. Bu son olayda periaok olanın Venüs, diğerinin Jüpiter gezegeni olduğunu unutmayın. 29 Ocak günü Ay, Jüpiter'le, 30 Ocak günü Venüs'le, 31 Ocak günü ise Merkür ile yan yana olacak.

22 Ocak günü Merkür gezegeni en büyük batı uzanımında olacak. O gün sabah Güneş'le arasındaki açı 24° dir ve sabah gökyüzünde görmek çok kolaydır. 1 - 6 Ocak arası ise Ouzdantid göktaşı yağmuru var. 4 Ocak günü maksimum düzeye ulaşacak bu yağmurda, göktaşları sönük mavimsi, gümüş renkli izleri ile gökyüzünü süsleyecektir.

Her ay sizlere gözlemleniz ve fotoğrafla-



rını çekmeniz için olabilecek gök olaylarını bu köşede yazmaya çalışıyorum. Bilim ve Teknik'in yaz sayılarında, Güneş'i batarken gözlemeni önermiştim. Özellikle deniz üzerinde batarken çok kısa süren bir yeşil parlamayı göreceğini yazmıştım. İzmir İnönü Lisesi'nden Serap Üstündağ arkadaşınız, Güneş batarken çok duyarlı bir gözlem yapmış, kısa süreli yeşil parlamayı değil; ama çevrende sütun halinde yükselen üç yeşil ışıma görmüş. Aynı olayı Ödemiş Ulusal Gözlemevi Yer Seçimi Buzdağ İstasyonu'nda astronomik gözlem yapan öğretim lisesi arkadaşımız da izlemiştir. Bu tür ışımlar konusunda yakında geniş bir yazı yazmayı düşünüyoruz. Ayrıca yukarıda, İ.Ö. Fen Fakültesi Astronomi Bölümü araştırma görevlilerinden Talat Saygı'nın, 12 Eylül 1983 günü gerçekleşen Ay-Jüpiter yakınlaşmasında bölümün 30 cm'lik astrografi ile çektiği fotoğrafı görüyorsunuz. Fotoğraf o gün saat 22.00'de 17 sn poz vererek çekilmiştir.

Dr. İ. Ethem DERMAN

ına gelir. Daha ötesi, sınırlı hacmi olan kapalı bir uzayda genişleme ve daralmanın periyodik olarak birbirini takip edeceği ispatlanabilir. Bunlara - nabız gibi - atan dünyalar denir. Diğer taraftan, sonsuz "eğer gibi" uzaylar devamlı olarak daralma ya da genişleme halinde bulunurlar.

Bütün bu farklı matematiksel ihtimallerin hangisinin içinde yaşadığımız uzaya, uyduğu sorusu, fizik tarafından değil, astronomi tarafından

cevaplandırılmalıdır. Bu konuyu burada incelemeyeceğiz. Ancak astronominin sınırlıya kadar bulduğu deliller kesin olarak bizim uzayımızın genişlemekte olduğunu göstermiştir. Bununla beraber bu genişlemenin bir yerde daralmaya dönüşüp dönüşmeyeceği ve uzayın büyüklük olarak sınırlı ya da sonsuz olduğu sorusunun cevabı henüz açıklık kazanmamıştır.

Çev.: Doç. Dr. Tuncay İNCESU



# BİLİM DAMLALARI

Dr. Selçuk ALSAN

## CÜCELİĞİN TEDAVİSİNDE DEV ADIMLAR

Bugüne kadar, hipofizde yapılan Büyüme Hormonu'nu sentetik olarak elde etmek mümkün değildi. Büyüme Hormonu, ancak kadvraların hipofizinden çok az miktarlarda elde ediliyordu. Fakat yakın bir gelecekte, cüce kalmış binlerce çocuk, kondilerinde bulunmayan Büyüme Hormonu'na kavuşturulacak ve normal büyümeye başlayacak. Son zamanlarda California'da Profesör Seeburg ve Goedell, bir bakterinin Büyüme Hormonu sentez edişini sağlayarak, tüm tıp dünyasını şaşırttı. Büyüme Hormonu, 191 aminoasitten oluşmuş bir polipeptid veya proteindir; kimyasal yapısı, ancak 1974'te enlaşılmıştır. Aynı tarihlerde genetik mühendisliğinin ilk deneyleri de başlamış bulunuyordu.

DNA, hücre çekirdeğinde kalıtımı sağlayan moleküldür. Genetik Mühendisliği, uzun DNA zincirini değiştirmek amacı ile enzimlerle kullanılması demektir. DNA değiştirilince, kalıtsal karakterler de değişmekte ve ortaya yeni bir canlı çıkmaktadır. Bugün "restriksiyon enzimi" sayesinde, DNA zincirini belli noktalarda kesmek ve "ligase enzimi" sayesinde, kopan zinciri yaptırmak mümkündür. Ancak bir bakteriye o güne kadar sentez etmediği bir maddeyi zorla sentez ettirmek, çok daha karmaşık bir olaydır. Bakteri, kendi DNA'sı neyi emrediyorsa onu sentez eder. DNA'dan gelen kalıtsal emirler ise DNA'daki yapıtaşlarının (guanin, adenin vb.) sırasına bağlıdır. Bir DNA'yı oluşturan yapıtaşlarının sırasını değiştirebilmek için, önce o sıranın bilinmesi gereklidir. Harvard Üniversitesinden Gobar Khorana, tek bir bakteri türünün DNA yapısını bulabilmek için yıllarca çalıştı. Bu çalışmaları, O'na tıp dalında Nobel Ödülü kazandırdı. İnsan Büyüme Hormonu (İBH), hipofiz bezi ön lobunda bir ön maddeden yapılır. Araştırmacılar, hipofizden elde edilen İBH ön maddesini bir süre DNA ile birlikte bıraktılar. O za-

man garip bir olay görüldü. DNA, İBH ön maddesine değer değmez kendiliğinden yapı değiştirilmeye başladı, yapıtaşlarını yeni bir sıraya dizdi, sanki DNA yeni bir yapı kazanarak İBH sentez etmek istiyordu. Böylece, hücreye İBH sentez emri verebilecek yeni bir "melez gen" (hibrid gen) oluşturuldu. Daha sonra restriksiyon enzimi ve ligase sayesinde, bu melez gen bir plazmid içine sokuldu. Plazmidler, bakterilerde ana DNA zincirine bağlı olmayan serbest DNA parçacıklarıdır. Bu tip "yüzen" kalıtım parçacıklarına bir çok bakteri türünde rastlanır. Özellikle insan kalın bağırsağında yaşayan Escherichia coli (koli basilli) adlı bakteri birçok plazmid taşıyır ve bu nedenle genetik mühendislik deneylerinde kullanılır. İBH yapıtıcı melez geni taşıyan plazmid, Escherichia coli bakterileri içine "asılandı". Bakteri, içine giren bu yeni plazmid "kabul etti", böylece bakterinin genetik kodu, bakteri farketmeden değiştirilmiş oldu. O güne kadar İBH yapmayan E. coli bakterileri, vargüçleriyle İBH sentezine başladılar. E. coli'ye yapılan "asılık" kendi kendine üretmeye de geçti. Böylece, İBH'nun tıpatıp aynıını yapan yeni tip bir E. coli mikrobu yaratılmış oluyordu. Hipofiz yetmezliği sonucu cüce kalmış çocuklara artık bol miktarda İBH vererek, onları normal boya getirmek mümkün olacak. Bu keşif, genetik mühendislikte çok ileri gitmiş California ve komşusu Berkeley Üniversitelerinden gelmiş bulunuyor. Bu tıp laboratuvarları, DNA'yı değiştirerek verilen canlılardan yeni tip canlılar



**"KUÇUK" LERİN ÖÇ ALIŞI:** İspanya'da cüce boğa güreşçilerinin geleneksel geçit töreni. Cüceler boğa güreşi yaparak adeta doğadan öç alıyorlar. Hipofiz yetmezliği sonucu meydana gelen cücelikler Büyüme Hormonu tedavisi ile iyileşmektedir, ancak tedaviye çocuklukta başlamak gerekmektedir.

yaratmak peşindedir ve bu nedenle uluslararası son derece sıkı bir kontrol altındadır. Yeni yaratılan çok tehlikeli bir bakterinin laboratuvarlardan dışarı dağıldığını düşünün bir kere. Bu insanlığın sonu olabilir. Çünkü yeni bakteri, diğer varolan ilaçlar ile yokedilemeyebilir. Genetik mühendisliği daha birçok yeni bakteri peşindedir. Bugün hayvan pankreaslarından elde edilen insülin bakterilere yaptırılacak. Baklagillerin kökündeki azot bakterilerine benzer şekilde, havadaki azotu proteine dönüştürecek bakteriler elde edilecek. Petrol tankerlerinin batması veya petrol sondaj kazaları sonucu hem petrolün doğaya yayılması ile oluşan "siyah bataklıklar" hidrokarbon parçalarını bakterilerle temizlenecek. Güneş enerjisiyle yakalayıp, "biyolojik kütle" olarak depo edilecek bakteriler yaratılacak. İnsanlığı zorlayan yeni yapıları incelemek öncelikli araştırma alanıdır. Çünkü suya bu güne kadar görülmemiş, derinlemesine araştırılmayan organizmalar ortaya koymada.

## YENİ BİR HASTALIK : SİDA VEYA AIDS

İki yıl kadar önce ABD'de o zamana kadar bilinmeyen ilginç bir hastalığa rastlandı: Doğustan olmayan bağışıklık yetersizliği (akut distriktör sendromu) Hastalığın başlangıcı Fransızca'da SIDA, İngilizce'de AIDS olarak ifade ediliyor. Geçenlerde bu hastalığın çocuklarda da görüldüğü ilk kez bildirildi: 10 yaşında hemofili (kan pıhtılaşmayan) 2 çocuk AIDS'e tutuldu. Hemofili'de AIDS'e nedeni büyük olasılıkla bu hastalara sık sık kan verilmesi idi AIDS fırsatçı (oportünist) denen hastalıklar, yolaçmaktadır; fırsatçı hastalıklar her insanda değil, yalnız bağışıklığı azalmış insanlarda görülür. Bağışıklık, vücudun antikor denen kan proteinleri ve lenfosit denen hücreler aracılığı ile mikroplara ve kansere karşı direnmesidir. Bağışıklık doğustan bir kuşur sonucu, kalıtımla veya bazı ilaçlarla (kansere ilaçları, kortizon) azalabilir. Bağışıklık azalınca mikrop hastalıklar ve kanser artar. Çünkü, hem mikropların hem de kanserin yokedilmesi için normal bir bağışıklık gereklidir. Bağışıklık azalınca, boğazda, bağırsaklarda vb. normalde de bulunan ve vücudumuzla barış içinde yaşayan bazı mikroplar, fırsatçı yakalayıp vücudumuza istifa eder, bugün için AIDS su üç fırsatçı hastalığa yolaçıyor; nadir bir akciğer litihabı (Pneumocystis carinii pnömonisi), uçuk (herpes) ve Kaposi kanseri. Hastalık önce eşcinsellerde görüldü. AIDS hemen uluslararası bir önem kazandı, çünkü tedavisi zordu (Kaposi kanseri öldürücüdür), ayrıca kesin nedeni belli de-

gildi. Bulaşıcı bir hastalığı andırıyordu, çünkü kan nakli ve organ nakli (özellikle böbrek nakli) yapılanlarda sıkı, Atlanta'daki Hastalık Kontrol Merkezi AIDS'in ve AIDS denli ölümlerin artmakta olduğunu bildirdi: 1982 Ocak ayında 30 olgu, 1982 Şubat ayında 52 olgu ölümlerinin 65, Hastalık Avuçları'na sığırdı (Fransa'da 21 olgu). ABD Kongresi bir eşcinseller hastalığını araştırılması için 2 milyar dolar verdi. AIDS hastında geniş yarılmaya yarattı, özellikle kanserli bulaşıcı olması açısından ilginçti, çünkü AIDS bulaşıcı bir hastalıktı ve Kaposi kanserine yolaçtıyordu (Kaposi kanseri damar dokudan çıkar, basak ve kullandığı travmatik tümörler yapar ve 3 yıl içinde ölümler biter). Uganda, Kenya, Tanzanya ve Zaire'de çok sıkı, tümörlerin 1/9'u, ABD'de ise 1/1000, AIDS'e tutulmanın hepsinde uçuk yakinen mikrop Herpes II virüsü, bulundu. Uçuk virüsü, Burkitt tipi lenf bezi kanseri yapan bir mikrobu (Epstein-Barr virüsü) akrobasisdir, ilginçtir ki Burkitt tipi lenf bezi kanserleri de Afrika'da en sıkıdır. Hem uçuk, hem de Burkitt virüsü vücudun mikroplara ve kansere dirençli azaltır. AIDS virüsü mikropun bu iki virüsün akrobasisdir. Uçuk yalnız dudakları tutmaz, bugün çocuk dış üreme organlarını tutan bir cinsel hastalık durumundadır (20 milyon Amerikalıda cinsel organ ucucu bulunuyor), AIDS'in eşcinselliyle ilgili de bu geçişte bağlıdır. Eşcinseller, diğer cinsel hastalıklarla beraber AIDS'i yaymaktadır, ayrıca bir gibillerle orgazmı sağlamak için emil nitrit kullanmaları da bağışıklığı azaltıyor. AIDS kanserini nedenlerine sık tutabilecek bir hastalık. Harvard Tıp Fakültesi bir konum 6-12 ay içinde tam açıklığa kavuşacağını bildiriyor. Öyle sanılıyor ki AIDS virüsü 1980 yılında uçuk veya Epstein-Barr virüsünün değişmesi (mutasyon yapma) sonucu oluştu. Grip virüsü de belli aralarla mutasyon yapmaktadır. Simdilik tedavide interferon ile iyi sonuçlar alınıyor. En son yayınlarına göre insan T hücre lösemi virüsü de AIDS'e neden olmaktadır. (Science 220: 806, 1983) AIDS cinsel yolla erkeklerden kadınlara da geçmekte, kendine damardan uyandırıcı iğne yapanlarda ve bilinmeyen bir nedenle Hcdi göçmelerinde daha sık görülmektedir.

### DÜZELTME

"Bilim Damlaları" köşemizde geçen sayımızda yer alan "Yeni Portatif Kompüterler" başlıklı yazının ikinci sütun, dokuzuncu satırdaki, 1 bayt = 8 bit ifadesi yanlışlık sonucu, 1 bayt = 3 bit şeklinde çıkmıştır, düzeltilir.

# DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Dr. Selçuk ALSAN

## ÇALINAN CÜZDAN

Bir tatil kampında bir cüzdan çalınmıştır. Cüzdanı çalan X, Y, Z, T ve U adlı kişilerden birisidir. Bu kişiler, sorgulamalarında aşağıdaki üçer önermeyi yapmışlardır :

- X: (1) Cüzdanı ben çalmadım.  
(2) Hayatımda hiçbir şey çalmadım.  
(3) Cüzdanı T çaldı.
- Y: (4) Cüzdanı ben çalmadım.  
(5) Benim kendi cüzdanım var.  
(6) U, cüzdanı kimin çaldığını biliyor.
- Z: (7) Cüzdanı ben çalmadım.  
(8) Bu kampa gelmeden önce U'yu tanımyordum.  
(9) Cüzdanı T çaldı.
- T: (10) Ben suçlu değilim.  
(11) Cüzdanı U çaldı.  
(12) X beni suçlarken yalan söylüyor.
- U: (13) Cüzdanı ben çalmadım.  
(14) Cüzdanı Y çaldı.  
(15) Z beni çocukluğumdan beri tanır.

Daha sonra anlaşıldığına göre her kişinin yaptığı üç önermenin ikisi doğru biri de yanlıştır. Cüzdanı kim çaldı?

## DOKTOR VE AMBULANS

Bir doktor çalıştığı hastanenin bulunduğu kasabaya trenle gitmektedir. Her gün 8.30'da tren durur durmaz İstasyona gelmiş olan bir ambulans doktoru karşılamakta ve hastaneye götürmektedir. Bir gün doktor daha önce hareket eden bir trene biner ve saat 7'de İstasyonda olur, Ambulans henüz karşılamaya gelmediğinden hastaneye doğru yürümeye başlar. Bir süre sonra doktor yolda karşılaştığı ambulansa biner ve hastaneye her zamankinden 10 dakika önce varır.

Acaba doktor ambulansla saat kaçta karşılaşmıştır?

## SIHIRLI KARE

Yandaki sihirli kareye öyle sayılar yerleştirin ki, satırların, kolonların ve diyagonal-lerin toplamı 15 olsun.

	8	
		5½

## GEÇEN SAYININ YANITLARI :

5 SPORCU :

Oyuncu	Oyun	Nişanlı
Bay Bilarđo	—	—
Bay Golf	—	Bayan X
Bay Futbol	Satranç	—
Bay Satranç	—	Bayan Tenis
Bay Tenis	—	—
Bay X	Bilardo	—

1) Bay X kimdir? Bay Bilarđo olamaz (çünkü bilarđo oynuyor). Bay Golf olamaz (o zaman Bayan X Bayan Golf olurdu ve Bay Golf kendi kız kardeşi ile evli duruma geçerdi). Bay Futbol olamaz (o satranççı). Bay Tenis olamaz (kız kardeşi Bayan Tenis olurdu, o zaman Bayan X ile Bayan Tenis'in aynı kişi olması gerekirdi, oysa Bayan X Bay Golf ile ve Bayan Tenis Bay Satranç ile nişanlı). O halde Bay X = Bay Satranç'dir. Bayan X = Bayan Satranç'dir.

2) Bay Futbol Bayan Tenis veya Bayan Satranç ile nişanlı olamaz (bu kızların nişanlıları var), Bay Futbol Bayan Bilarđo ile de nişanlı olamaz (Bay Futbol'un asil oyunu satranç, Bay Satranç'in asil oyunu ise Bilarđo), o halde Bayan Golf ile nişanlıdır. 3 kızın nişanlısı belli olmuştur, geriye Bayan Bilarđo ve Bayan Futbol kalır, belli ki Bay Bilarđo ile Bayan Futbol ve Bay Tenis ile Bayan Bilarđo nişanlıdır.

3) Bay Golf Futbol oynamaz (çünkü o zaman Bayan Satranç ile nişanlı olamazdı, şu nedenle: Bay Golf Futbolcu ise Bay Futbol satranççı olduğundan Bay Golf ile Bayan Satranç nişan yapamazdı). Bay Golf satranççı olamaz (Bay Futbol satranççı), Bay Golf Bilarđocu ola-

maz (Bay Satranç öyle). Bay Golf golf oynamaz. O halde Bay Golf tenisçi. Bay Tenis ise futbolcu olmak zorunda (Bay Bilarđo futbolcu olamaz, çünkü Bayan Futbol ile nişanlı). Geriye Bay Bilarđo, golf ve Bayan Futbol kalıyor. Bay Bilarđo golf oynuyor ve Bayan Futbol ile nişanlı. Bay Bilarđo-golf-Bayan Futbol, Bay Golf-tenis-Bayan Satranç, Bay Futbol-satranç-Bayan Golf, Bay Satranç-bilarđo-Bayan Tenis, Bay Tenis-futbol-Bayan Bilarđo.

BİR GEZİNTİ : Güneş ve gökkuşağı, daima ufukun karşıt yönlerinde bulunur. Kuzey yarıküresinde Güneş asla kuzeyde olamayacağından gökkuşağı asla güneyde olamaz. Demek turistler yolun yarısında güneye yürüdüler. Sonra 90° doğuya döndüler. Bunu sundan anlıyoruz; Kuzey yarıküresinde imrakların sarp yamaçları ırmağın sağ kıyısında bulunur. Turistler önce ırmağın sarp olmayan kıyısına (sol kıyısına) varıp ırmağı geçtikten sonra sarp kıyıya (sağ kıyıya) varmışlardır. Böyle olabilmesi için doğuya dönmeleri gerekir. Demek ki yolun ilk yarısında güneye, ikinci yarısında doğuya gitmişlerdir. Bu güneydoğuya gitmeleri demektir. O halde geri dönüş yönü Kuzeybatı'dır ve pusula 315°'yi gösterir (360° - 45° = 315°).

ÇORAPLAR : Yedi çekir. En kötü olasılıkta ilk altı çorap değişik renklerde gelir (altı değişik renk var). Yedinci çekirde çıkan çorabın rengi ne olursa olsun, ilk altı çoraptan birinin rengine uyacaktır.

YANLIŞ : Yentis sözcüğünün kendisi.

RENKLI LABİRENT : En az 3 renk gereklidir. Birinci renk: 1 ve 2; ikinci renk: 3, 4; üçüncü renk: 4, 5, 7.



# SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAÇ



**BEŞİNCİ YILA BAŞLARKEN,** Dergimizde dört mutlu yılı geride bıraktım. Bu sayıdan itibaren yeni bir düzenleme ile beraberliğimizi sürdürüleceğiz. Her zaman olduğu gibi, öneri, uyarı ve dileklerinizi bekliyoruz.

## DÜNDEDEN BİR YAPRAK

Diyagrama dikkatle bakarsanız, tahtanın üzerine tam beş adet Vezir görürsünüz. Eski dünya satranç şampiyonlarından Alekhine'nin gençlik yıllarında oynadığı bir oyunda diyagramdaki durum sadece 23 hamlede ortaya çıkmış. Oyunun tamamını veriyorum. Herhalde oyunu ilgiyle tekrarlıyorsunuz.



## FRANSIZ SAVUNMASI, 1915

BEYAZ : Alekhine - SIYAH : Gregorieff

BEYAZ	SIYAH	BEYAZ	SIYAH	BEYAZ	SIYAH	BEYAZ	SIYAH
1 e4	e6	8 h4	gxf4	15 Şe2!	Vxa2	22 Vee3	Fc5
2 d4	d5	9 Vg4	Fe7	16 h7!	Vxb1	23 g8V	biV
3 Ac3	Af6	10 g3!	c5	17 hxg8V	Şd7	(Bak. Diyagram)	
4 Fg5	Fb4	11 gxf4	cxg4	18 Vxf7	Vxc2	24 Kh6!	Vxf1
5 e5	h6	12 h5!	dxg3	19 Şf3	Ac3!	25 Vb4	Vb5
6 exf6	hxg5	13 h6	cxg2	20 Vfxe6	Şc7	26 Vd8	Şa6
7 fxg7	Kg8	14 Kbi	Va5	21 Vf4	Şb6	27 Vea3	1-0

BEYAZ : Benjamin

SIYAH : Lobron

## GENÇLER TAKIM DÜNYA ŞAMPİYONASI CHICAGO 1983



1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Af3 c5 (Almanların yeni büyük ustası modern benoni savunmasını seviyor.) 4. d5 exd5 5. cxd5 d6 6. Ac3 g6 7. Ad2 Abd7 8. e4 Fg7 9. Fe2 0-0 10. 0-0 Ke8 11. Ke1 (Genç Amerikalı Benjamin 1983 Amerika şampiyonasında bu hamleyi de Firmian'a oynamış ve oyunu kazanmıştı. İyi bildiği bir varyanta girmenin rahatlığı içinde.) 11.. Ae5 12. Af1 (Burada 12. h3 yapılabilirdi.) 12.. a6 13. a4 Kb9 14. h3 h5 15. Ag3 g5 16. Fe3 g4! 17. h4 Ah7 18. h5 Vh4 (Kıran kırına bir savaş başlıyor.) 19. Vd2 Şh8! 20. Fxh6 Ff6 21. Ad1 (Atını f5 karesine yerleştirmek istiyor.) 21.. Kg8 22. Ka3 Fg5 23. Fxg5 Kxg5 24. V14 f5! (Nefis bir saldırı! Bak: Diyagram.) 25. Axf5? (İnsiyatifi siyaha teslim eden zayıf bir hamle! Arkadaşım Demir, şu devam yolunu fazla düşünmeden buluverdi: 25. Ae3 fxe4 26. Ac4! 25.. Fxf5 26. Kh3 gxf3 27. Vxh4 Kxg2 28. Şf1 (28. Şh1 Fg4 29. Fxg4 Kxg4 30. Vxh3 Ag5 ve arkasından Agf3 geliyor ki kurtuluş yok!) 28.. Kbg8 29. f3 Kf1 30. Şf2 K8g2 31. Şe3 h2 32. Vd8 Şg7 33. Ve7 Şg8 [33. Vxd5 ya 34. Ac4 var. Ya da 33. h6 Şxh6 34. Vh4 Şg7 35. exf5 (35. Vxh2 Ag4!) Kxe1 3b. Vxe1 Kf1 kazanır.] 34. Vd8 Şg7 35. Vh4 Kxe1 36. Vxe1 Kf1 0-1

## SİZ OLSAYDINIZ ?

- 1) Hamle sırası beyazda, Mecburi hamlelerle mat yapmayı başaramazsanız fazla üzülmeyin. İlk zamanlar ben de zorlanıyordum.
- 2) Yine sıra beyazda, İnce bir hamleyle başlıyor ve matla bitiriyorsunuz.
- 3) Siz beyazı oynuyorsunuz, Şahane bir hamleyle önlenemez bir mate gidiriyorsunuz.

(Soruların yanıtları için 37. Say. Bakın.)



a b c d e f g h a b c d e f g h a b c d e f g h

# BIYOLOJİ DÜNYASI

Prof. Dr. Nihat BOZCUK \*

Watson ve Crick'in, 1953'te DNA yapısını açıklaması, bizi moleküler biyoloji çağına sokmuş, hemen arkasından, tıpkı nükleer fiziğin Einstein zamanındaki durumu gibi, moleküler genetik de ilginç bir bilim dalı olarak ortaya çıkmıştır. İnsanoğlu ilk kez, yaşam olaylarını kimya dili ile ayırt etmeye başlıyordu.

Buğün, biyoloji bilimi üstel gelişme döneminindedir. Hem yaşamı bilimsel açıdan anlamak, hem de canlı organizmaların, kendilerine ve insanlığa daha yararlı işler yapmasını sağlamak için hızla buluşlar yapılmaktadır. Artık DNA, parçalara ayrılabilir ve bu parçalar arzuya göre yeniden birleştirilebilir. İnsan DNA'sı bir bakterilerin DNA'sına eklenebilir, böylece bir molekül kimerası (Ege mitolojisindeki aslan başlı keçi vücutlu ve yılan kuyruklu dev) oluşturulabilir.

Az gelişmiş ve gelişme çabalayan ülkeler, bu bilimsel devrime katılabilirler mi? Gerçekten en yeni bilim dallarından biri olan genetik mühendislik, gelişen ülkeler için en kolay uyum sağlanacak bir daldır.

## BIYOLOJİ VE YENİ TEKNOLOJİ

Canlı organizmalar çok ilginç makinelerdir; kompakt, yetenekli, etkiye ve değişik durumlara tepki gösterebilen yaratıklardır.

Doğa ananın bize sağlamış olduğu bu şahane canlı makinalara bizim için çok şeyler yaptırabiliriz. Yeni teknoloji, mikroorganizma, bitkiler ve hayvan dokusu hücrelerini kendi amacımıza uygun olarak dizginleyip, kendi gezegenimizi etkileven birçok sorunları çözmek için canlı sistemlerin potansiyellerini arttırmaktır. Potansiyeli dizginlemek demek, uygun özellikteki organizmayı bularak sonradan bu özellikleri kendi varımıza kullanma yolunu bulmak demektir. Potansiyeli arttırmak demek ise, hücre ve organizmanın özelliklerini bilerek değiştirip, bizim

Geçmiş 30 yıl içinde biyologlar, hayatın karmaşık dokusunu derinlemesine anlamayı başardılar. Böylece hayat için şu bilimsel görüş ortaya çıktı: Biyolojik aktivitenin temeli, genlerin ifadesidir ve genler, DNA denen ipliksi kimyasal maddelerden yapılmış olup, Mendel'in kalıtsal birimleri de DNA dizileriydi.

için yararlı iş yapmasını sağlamak demektir.

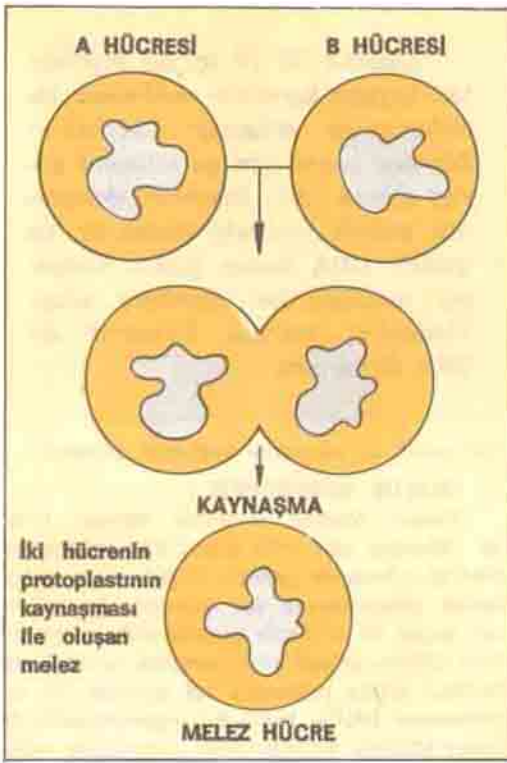
## GENETİK MÜHENDİSLİK :

Darwin, Mendel, Miescher, Watson, Crick ve Khorana gibi ünlü bilimcilerin çalışmaları, DNA'da şifrelenen genetik bilginin yapı ve işlevinin anlaşılmasına yol açmıştır. Bu anlayış ise, geçen 10 yıl içinde genetik mühendislik dalının (DNA'yı arzuya göre manipüle etmek-değiştirmek-) ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bir organizmanın DNA'sı başka bir organizmanınki ile deney tüpünde birleştirilebilir (rekombine edilebilir) ve böylece "rekombinant DNA" yapılabilir. Rekombinant DNA, sonradan canlı organizmaya ilave edilebilir. Böylece bir bakterinin genleri başka bir bakteriye sokulmuş olur ve her iki bakterinin yararlı özellikleri kaynaşmış olur. Aynı şekilde bir bitki ya da bir hayvan hücrelerinin genleri, bir bakteriye öyle bir şekilde transfer edilir ki, bunlar bakteri genleri gibi replike olurlar. Bakteriler hızla çoğalır (çoğalma süresi 20 dakika kadar olabilir) ve laboratuvarında kolayca büyütülebilir. Böylece bakteriye aktarılan genlerden çok sayıda elde etmek mümkün olur. Bundan başka, bakterideki yeni genler kendilerini ifade ederler; böylece önemli gen ürünleri kolayca sağlanabilir ki, bu ürünleri başka bir yolla bol miktarda elde etmek olanaksızdır. Hatta arzu edilen genin bitki ve hayvanlara aktarımı da mümkündür.

## HÜCRE TEKNOLOJİSİ :

Günümüzde hücrenin iç yapısı değiştirilebilir, yabancı madde, sitoplazmaya veya çekirdeğe enjekte edilebilir. Hatta küçük mikroskopik torbalara ya da kapsüllere (lipozomlar) konarak, yabancı madde hücre içine sokulabilir ki, bunlardan yaşı olanlar, hücre zarı (membran) ile birleşebilir. Hücre teknolojisinin bir başka faydası, tek bir hücreden çok hücreli bir doku geliştirilebilmesidir.

\* HU, Biyoloji Bölümü



Hücre teknolojisinin çarpıcı tarzda başarılı olmuş bir şekli, iki hücrenin melez hücre yapmak için kaynaştırılmasıdır. Önemli bir madde yapabilen; ama kolayca çoğalamayan bir hücre, laboratuvar koşullarında, kolaylıkla gelişen bir hücre ile kaynaştırılır ve böylece, istenen ürünü imal eden bir melez oluşturulabilir.

Genellikle, herhangi iki hücreyi, virüsler ve hücre membranlarını eriten bazı kimyasal maddeleri kullanarak kaynaştırmak kolaydır. Ancak, yalnızca tek bir türün hücrelerinden melezler yapılıncaya, bu melez tipleri fonksiyonel olarak kalabilmektedir. İki ayrı türden elde edilen hücrelerle yapılan melezler kalıcı değildir. Bu olgu biyolojinin temel kuralına uymaktadır, yani bir türün bireyleri başka bir türün bireyleri ile eşleşmez.

Modernki 2 tür kaynaştırılabilir, o zaman kısıtlı da olsa fonksiyonel melezler üretmek olasıdır. Bitkilerde özellikle bu olay önemlidir; çünkü, tek bir hücreden tüm bitki büyütülebilir. Öyleyse, farklı bitkilerin hücreleri, yararlı özellikteki bir türü üretmek için kaynaştırılabilir.

## DÜNYA SORUNLARINA BİYOLOJİK YAKLAŞIMLAR

Tarım ve tıptaki yüzyıllar boyunca gelişmiş geleneksel uygulamalar, yüzyılımızda gelişen mik-

robiyolojik yöntemler ve yeni gelişen biyoteknoloji, insanlığın karşılaştığı sorunları azaltabilir.

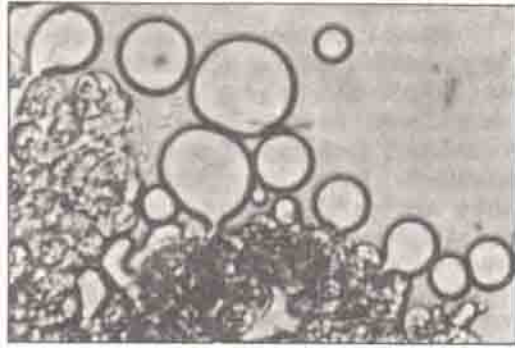
### Beslenme ve Tarım

Dünya nüfusu, 2050 yılından önce, bir ya da iki kez katlanarak artacak ve beslenme daha büyük bir sorun olabilecektir. Ön tahmine göre, bilimin maksimum oranda kullanılması ile Dünya nüfusunu besleyebileceğimizin mümkün olduğu belirtilmektedir.

Gezegimizdeki tüm canlı türleri C, N, H, O, P, S ve diğer elementlerin, çok az ya da eser haldeki miktarlarından oluşmuştur. Canlı sistemler, bu elementleri içeren basit bileşikleri kullanarak, yaşam için gereken organik molekülleri sentezlerler. Basit bileşiklerden kompleks maddelerin sentezi, enerji gerektirmektedir. Besin, kompleks hücreleri yapmak ve enerji üretmek için kullanılabilen ve hayatın temel olayları için gereken bir formdan başka bir şey değildir. Oksijen ve hidrojen, hava ve sudan elde edilebilir. Hayvanlar bitkileri ve diğer hayvanları yiyerek, karbon, azot ve diğer elementleri alırlar. Öte yandan bitkiler, besinlerini, havadaki karbonu ve güneş enerjisini kullanarak (fotosentez olayı ile) topraktan elde ederler. Bazı bakteriler ve mikroorganizmalar havanın azotunu, azot-fiksasyonu (tespiti) olayı ile kullanırlar. Bazı bitkiler (legüminoz ya da nodüllü bitkiler) bakterilerle simbiyotik ilişki oluşturur; böylece, bitkinin nodülünde yaşayan bakteri tarafından tespit edilen azottan yararlanır. Bununla beraber, en önemli tarım bitkileri (buğday, mısır gibi), azot fiksasyonu yapamazlar. Bu nedenle, bunlara azot sağlanması gerekir ki, bu durumda, azotlu gübrelerin geniş çapta kullanımı söz konusudur.

Azotlu gübrelerin üretimi petrole bağımlıdır. Petrol ürünlerinin maliyetinin artması ve petrol kaynaklarının azalması göz önünde bulundurulduğunda, bitkilere gübre ile azot sağlanması yöntemi, gün geçtikçe daha az pratikleşmektedir. Uygulamalı moleküler genetiğin asıl önemli atılımı, azot fikseten genlerin, mikroorganizmalardan alınarak bitkilere aktarılması ve böylece bitkilere azot fiksetme yeteneğini kazandırmasıdır. Bu, henüz kolayca gerçekleştirilecek gibi görünmüyor; çünkü söz konusu gelişme hem bakteri hem de bitkinin genetik mühendisliğini içermektedir.

Daha iyi ürün veren, hastalıklara dayanıklı, çeşitli çevre koşullarına uyabilen bitki çeşitlerinin sürekli olarak geliştirilmesi gerekmektedir. Genetik mühendislik ve hücre teknolojisinin kombine edilmesi, yeni çeşitlerin elde edi-



**Botryococcus braunii gibi petrol üreten yosun türleri, genetik mühendislik sayesinde, belki geniş ölçüde üretilebilecek.**

lip denenmesini hızlandırır. Öyle bitkiler geliştirilebilir ki, bunlar topraktan arzulanan maddeleri (örneğin fazla tuzu) alabilir ve toprak kalitesini iyileştirir. Diğer bir ilginç beklenti ise biyolojik olarak parçalanabilecek olan artıkların (bitkisel maddeler, kağıt, genellikle biyomass -biyokütle- denilen maddeler) hayvan yemine, hatta insan yiyeceklerine çevriltilebilmesidir. Bazı özel mikroorganizmalar geliştirilerek, bunların, büyüme için biyomass'ı kullanması ve böylece bu maddelerin hücrelere dönüşmesi ve **Tek Hücre Proteinini** denen yararlı maddeyi üretmesi mümkündür.

### Sağlık ve Tıp

Aşıların ve antibiyotiklerin bulunmasından sonra şimdi de, elde edilmesi çok zor olan bazı önemli insan proteinleri ilk kez bol miktarda elde edilebilecektir. Örneğin **insan büyüme hormonu** (insan vücudunun uygun şekilde büyümesi için gereklidir), ölümlerden alınan bir bezden izole edilirdi. Bu hormonu eksik olan bir çocuğa, gerekli olan miktarı elde etmek için, 100 ölüden daha çok malzemeye ihtiyaç vardır. Fiyatı da fakir ülke insanların erişemeyeceği düzeydeydi. Bu hormonun geni şimdi bir bakteriye aktarılmış olup, hormon, bakteri tarafından yapılmaktadır. Bu hormonu bilim adamları çok kısa sürede bol miktarda üretebileceklerdir. Bu "gen klonlaması" ilkesi diğer insan hormon ve proteinlerine de (insülin gibi) uygulanmaktadır. **Insülin** şeker metabolizmasını düzenler ve şeker hastaları tarafından gerek duyulur. **Interferon**, arzulanan virüs ya da hücrelerin gelişmesini durdurmaya yarayan bir proteindir. Aynı şekilde bakteriler kan pıhtılaşırma faktörlerini üretmek üzere programlanabilir ki, bu faktöre

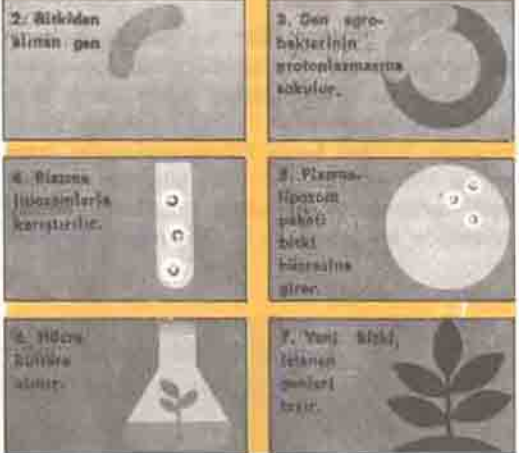
**hemofili** hastaları tarafından gerek duyulur. Ayrıca, insanlar için tehlikeli olan kan pıhtılarını eriten bir enzim, bol miktarda üretilebilir.

Teorik olarak, gen tedavisi deneyleri yapmak şu anda mümkün olmuştur, yani insan ve hayvanlardaki zararlı ya da eksik genlerin yerine normalleri konabilir. Örneğin **talassemi** ve orak hücre anemisinde bulunan kötü hemoglobinin genleri yerine, normal genler konulsa, gelişen ülkelerin bu yaygın hastalığı kolayca tedavi edilebilir. Çeşitli antibiyotiklerin sentezi de, gen aktarımı ile mümkün olabilir. Monoklonal antikorlar, özel olarak kanser hücrelerinin büyümesini durdurmak üzere, vücuttaki tümörün yerini teşhis için geliştirilebilir. Antitümör antikorların, antitümör ilaçlara ilştirilerek, ilaçla beraber hedefe varmaları sağlanabilir. Ayrıca, erkek spermının özel bir bileşimine karşı olan bir monoklonal antikor da, nüfus kontrolünde yeni bir yöntemin gelişmesini sağlayabilir.

### Enerji, Endüstri ve Çevre

İnsanlar tarafından enerji kaynağı olarak kullanılan petrol ve diğer fosil yakıtlar, tükenmez bir kaynak değildir. Yeryüzündeki hayat Güneş tarafından sürdürülür; çünkü enerji Güneş'ten, doğrudan ya da dolaylı olarak sağlanır ve tüm canlılara itici güç olur. İnsan buluşu kimyasal bir proseste azot tespiti, yüksek sıcaklık ve basınç gerektirir. Bununla beraber bakteriler, aynı ödevi atmosferik sıcaklık ve basınçta yapabilirler. Öyleyse, biyolojik olaylar hakkında daha çok şey öğrenirsek, kullandığımız kimyasal

### İstenilen genin bir başka bitkiye nakledilmesi :





Geleceğin  
süper bitkisi  
belki de  
böyle  
olacak

proseslere yeni katkılar yapabiliriz. Mikroorganizmalar, bizim için yakıt imal etmek üzere güneş enerjisini kullanabilir, biyomass'ı (odun vb.) ve işlem görmüş fosilleri hidrokarbonlara-metan ve alkol gibi dönüştürebilir, hatta bazı bakteriler petrol kullanabilir ve onu, kendi hücrenel yapıtaşlarına dönüştürebilirler. Petrolün proteine dönüştürülmesi işlemi, insanın, yakıtı bizzat kullanmasına göre çok daha enerji koruyucudur. Yakıt enerjisine gerek duyan birçok endüstriyel prosesler, mikroorganizmalar tarafından yapılabilir ve çok sayıda bileşik üretebilir. Çözücüler, asitler, polisakkaritler, lubrikantlar (yağlayıcılar), kozmetikler, vb. gibi.

Organik artıkları etkili bir şekilde kullanan mikroorganizmalar geliştirilebilirse, çevre kirlenmesi olayı yavaşlatılabilir, yağmır pıslığı yeniden çevrime sokulabilir hatta bir oranda temizlenebilir. Bundan başka mikroorganizmalar, hava ve su kirlenmesine yol açan bileşiklerle besindeki karsinogenik ve toksik bileşiklerin tespiti işleminde bu yöntemlerin yardımıyla kullanılabilir.

## YAŞLANMA

Yaşlanma araştırmalarında çok çeşitli hipotez ve teoriler olmasına rağmen, birleştirici ve genel anlamlı olanı ne yazık ki yoktur. Yaşlanma olayının, birbiri ile etkileşen çeşitli biyolojik mekanizmaların kombinasyonu sonucu, anlaşılması mümkündür. Bunlar hücre fonksiyonsuzluğuna, hücre ölümüne, doku işlevsizliğine, organizmanın çöküşüne ve son olarak da organizma ölümüne yol açan mekanizmalardır.

Eğer hücrelerin özgün ömür uzunluğuna sahip olduğunu kabul edersek ve bunun içten gelen genetik programlama ile belirlendiğini benimsesek, hücre fonksiyonlarının bozulması ve yaşlanma için başka hangi etkenler etkili olabilir? Mutasyon ve DNA tamiri, yaşlanma olayında önemli gibi görünmektedir.

Yoğun araştırmaların yapıldığı bu alanda da çok önemli gelişmeler beklenmektedir.

## MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GELECEK

Uzmanların inancına göre; 1985'e kadar kanseri önleyecek ya da tedavi edecek bir ilaç bulunacaktır. 1988'e kadar insan organlarının nakli için bir merkez bankaya sahip olma olasılığı vardır. 1990'a kadar mental hastalıkları tedavi edecek bazı ilaçlar sentezlenebilecektir. 2000 yılında (İleri sürüldüğüne göre), insan belleğinin kimyasal vasıtalarla geliştirilmesi yolu bulunabilecektir, yaşlanma olayı ve kalıtım, kontrol altına alınabilecektir. 2015 yılları civarında, suni hayatın ilk formlarını yaratmanın mümkün olabileceği düşünülmektedir.

Tüm bu tahminlere bakılınca, biyoloji ve dolayısıyla tıptaki ve hatta sosyo-ekonomik yaşamdaki ilerlemelerin, moleküler biyolojideki başarıyla yakın ilişkisi olduğu sonucuna kolaylıkla ulaşılabılır.

Bu yazı yazarın, TÜBİTAK 1983 Yılı Yaz Okulu için hazırladığı "Biyoloji Dünyası" adlı konferans metninden özetlenerek hazırlanmıştır.

● Eski Mısırlılar, bir kadının hamileliğini anlamak için, yulaf tanelerinin içinde bulunduğu bir kaba, O kadının idrarını koyarlardı. Eğer taneler büyürse test sonucu pozitif. Gerçekten de hamile bir kadının idrarındaki hormonlar bitki büyümesini sağlar.

İyi, güzel ve sevinci olduğu gibi, gerçeği de uzak ve kopuk bir şey olarak değil, yapmakta olduğumuz ya da yapacağımız şeylerde arayın.

B. CROCE



# Harika Bir Metal: PLATİN

Gordon YOUNG

**G**erek ekonomik, gerekse endüstriyel yönden kıymetli bir metal olan platinin fiyatı sabit olmayıp, 1 gramı son birkaç yılda, yaklaşık 3.000 TL'dan, 30.000 TL'na kadar değişiklikler göstermiştir. Fakat şansımıza, çok çok küçük bir platin parçacığı ile büyük işler yapılabilmektedir. Tarihte platine ilk kez, Eski Mısır'ın kakma işlemlerinde rastlanmışsa da, büyük bir olasılıkla o devrin ustaları bu metalin, bir gümüş cinsi olduğunu düşünmüşlerdir. Eski Kolombiya yerlilerinin de platin alaşımlarından mücevherler yaptıkları bilinmekteyse de platin 16. yüzyılda, İspanyollar tarafından bugün Kolumbiya'nın Choco Bölgesi olarak adlandırılan yörede, nehirlerin getirdiği alüvyonlar arasında, altınla karışık olarak bulunmuştur. İspanyol serüvenciler, tavalarında rastladıkları ve "platina" (küçük gümüş) adını verdikleri bu gümüşsü tanecekleri küfürler yağdırarak teker teker altından ayırt etmişlerdir.

Bazıları da onun, aslında altın olduğuna, ancak yeter derecede gömülü kalmadığı için sarı renge dönüşmediğine inanırlar, olgunlaşması için tekrar nehre atarlardı.

Bu yeni yabancı metalin ismi, 16. yüzyılın ortalarında Avrupa'da duyulmaya başlandı. İtalyan bilgilerinden Julius Caesar Scaliger şöyle yazmaktaydı: "Ateş veya herhangi bir İspanyol tekniği ile ergitilmesi şimdiye kadar mümkün olmamış bir madde bulunmaktadır."

Çoğu kaçak olmak üzere Eski Dünya'ya büyük miktarda platin gelmesinden iki yüz yıl sonra dünya, bu "değersiz" metalin, altın ile karıştırılarak sahte para yapımında kullanıldığını öğrendi.

Avrupa'nın eğitime tekniği İspanyol kolonilerinin kullandıklarından biraz daha iyi idi. Ancak Avrupalilerin, diğer metallerle alaşım yapabildikleri platina, saf halde elde edilmeye büyük bir direnç gösteriyordu. En sıcak fırınlarda çok az miktarda ergitilebilen platina miktarı, küçük

Yüzyılımızın başlarında mücevher yapımında önemli bir yer kazanmasına rağmen platinin üstünlüğü uzun süre altın tarafından gölgelendi. Platin yalnız başına veya doğada mevcut beş akraba metal ile yaptığı alaşımlarla mucizeler yaratmaktadır. Ortaçağ simyacılarının kurşunu altına dönüştüreceğine inandıkları ve filozof taşı diye adlandırdıkları platine tılsımlı bir madde gözü ile de bakılabilir. Çünkü bu değerli metal, dönüştürme işleminin ustasıdır.

bir külçeye bile ulaşamıyordu. Fakat bu yeni metali kullanmak isteyen ustalar, arsenik ileve si ile "platina"yı düşük sıcaklıklarda ergitmeyi başardılar.

XVI. Louis devrinde Parisli bir kuyumcu olan Mau Etienne Janet, bu tekniği kullanarak, bugün New York Metropolitan Sanat Müzesi'nde sergilenmekte olan "platina" şekerliği yapmıştı. Fakat ne yazık ki, ergitme sırasında odayı kaplayan arsenik buharları yüzünden bu sanat şaheseri, yapımcısının hayatına mal olmuştu.

Avrupa, "platina"nın tek bir metal değil; fakat altı ayrı elementten meydana geldiğini, ancak 19. yüzyılda öğrenebildi.

Londralı kimyacı William Hyde Wollaston, platini diğer akraba metallerinden ayırabilen ilk insandı. Wollaston, 1862'de palladyum'u ve rod-yum'u arkadaşı Smithson Tennant da, iridyum ve osmiyum'u buldu. Rusyalı kimya profesörü Karl Karlovich Klaus, 1844'de platin grubunun son elementi olan rutenyum'u elde etmeyi başardı.

Dünya ölçüsünde platin ailesinin günlük üretim gramlar dolayındadır. Bu miktarın da büyük bir kısmı platin ve palladyum olup, diğerleri çok daha az miktardadır. Bu altı elementin yüksek ergime noktası ve birçok asitlere karşı dayanmaları gibi ortak özelliklerinin yanı sıra, modern teknikler için çok önemli olan bazı ince farklılıkları da vardır. Örneğin, platine çok az miktarda iridyum katılması ile meydana getirilen alaşım, daha yüksek ergime noktasına daha yüksek elektrik ve korozyon mukavemetine sahiptir. Platinin, kendi ailesi dışındaki metalle-

le meydana getirdiği bileşimler de oldukça etkilidir. Örneğin, platin-kobalt alaşımı, şaşıracak derecede yüksek magnetik özelliğe sahiptir.

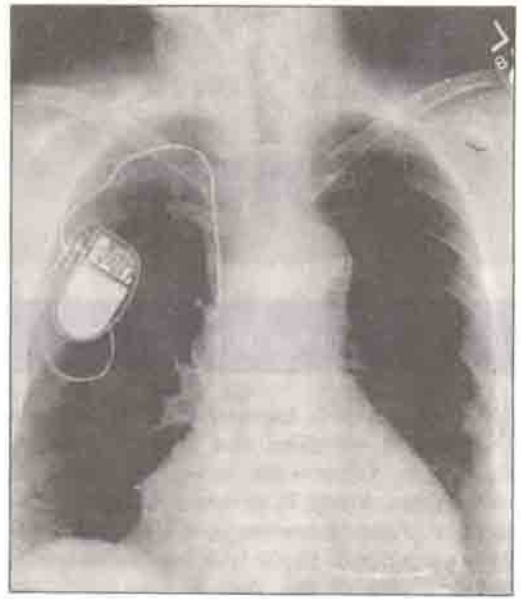
Günümüzde platin üretimi Güney Afrika, Sovyetler Birliği, Kanada ve Kolombiya'da yapılmaktadır. Bu üretimlerin toplamı her yıl 30 tondan daha da azdır.

Aslında çok değerli bir metal olan platin, sahip olduğu akıl almayacak bazı özelliklerinden ötürü, çok daha fazla değer kazanır. Örneğin, kimyasal reaksiyonlardaki katalizör etkisi bu özelliklerinden biridir.

Kataliz bir maddenin, kimyasal reaksiyonu, kendi başına oluşma hızından belki de milyon defa daha hızlı olarak, yeni bir ürün meydana getirmeye yönlendirmesidir.

Platin kataliz görevini, diğer metallerden çok daha iyi yapar. Bu mükemmelliğin nedeni henüz kesin olarak açıklanamamakla birlikte kimyasal olarak reaksiyona hiçbir şekilde girmemesi, örneğin kalp atışlarını ayarlamak amacıyla kalbe takılan cihazlarda bile kullanılacak kadar inert olması, belki de platinin bu ilginç özelliğinin nedenini oluşturmaktadır.

Genel olarak kimyasal reaksiyonlar, anlaşılması güç karışık formüller ve diyagramlar içe-



Röntgen filminde, platinden yapılan ve kalp atışlarını ayarlamak görevi üstlenen cihaz görülüyor.



Yapımcısının hayatına mal olan, 16. Louis Jevri sanat şaheseri platin sekerlik



**Laser ünitelerinde kullanılan yakut çubuklar, platin grubu metallere yapılmış iridyum potalarda büyütülürler.**

rir. Bugün pek çok yüksek hızlı jet uçaklarında kullanılan ve otomobillerdeki kataliz değiştiricilerinin akrabası diyebileceğimiz ozon değiştiricilerinin çalışma sistemi meslekten olmayan kişilerin bile kolayca anlayabileceği basıttır.

Bu değiştiricinin çalışması şöyle açıklanmaktadır: "Ozon, uçak mürettebatını ve yolcuları hasta eden bir gazdır. Aslında ozon ilave bir atom bağlanmış silete oksijendir ( $O_3$ ). Platin değiştirici, ilave oksijeni tutarak  $O_2$ , yani bildiğimiz oksijeni ortaya çıkarır. Diğer ozon molekülü geldiğinde, değiştirici, tuttuğu atomu serbest bırakır ve ozonu, iki ayrı  $O_2$  molekülüne dönüştürür." New Jersey'deki Engelhard Sanayi İşletmesi, platin grubu metallere yapılmış çeşitli ürünleri imal etmektedir. Örneğin 3.5-4 cm.



**Karpit ve elmas kalıplarda, platin-rodium çubuklardan çekilerek 0.0085 mm'ye indirgenen tellerden örülen tüller, nitrik asit üretiminde kullanılır.**

boyutundaki yakut çubuklar bu ürünlerden biridir. Bunlar laser ünitelerinde kullanılmakta olup, platin grubu metallere yapılmış iridyum potalarda büyütülmüşlerdir. Bu yakutlar, doğadaki-lerden çok daha saftırlar. Üretimde iridyumdan yapılmış potaların kullanılması nedeni, iridyumun, işlemin gerektirdiği yüksek sıcaklıklara dayanıklılık gösterme özelliği ve saflığı bozacak korozyon ortamını yaratmamasıdır.

ABD'de trafiğe çıkan her otomobilin egzoz sistemine katalizör değiştirici takılma zorunluluğu vardır. Platinle kaplanmış bu seramik petek, zehirli egzoz gazlarını, zararsız karbondioksit ve su buharına dönüştürür. Egzoz gazları karbonmonoksit, nitrojen oksitler ve hidrokarbonlar karışımıdır. Yakıt karışımı bazen zengin bazen de yetersizdir. Egzoz sıcaklığı yaz ve kış aylarında, arabanın ilk çalışması ile trafik sıkışıklığındaki durumlarda farklılıklar gösterir. Bu kadar değişkenler arasında, platinin yukarıda anlatılan işlevi görmesi, egzoz gazlarını zararsız karbonmonoksit ve su buharına dönüştürmesi gerçekten ilginç ve olağanüstüdür.

ABD'de otomobillerde kullanılan bu dönüştürücüler 80.000 km'den sonra işlevini yitirmez. Hurdaya atılan bu arabalardaki dönüştürücülerini söküp, Kaliforniya'da Santa Ana'daki Gemini sanayi kuruluşuna göndermek hurdacıların yasal zorunluluğudur. Platin ve palladyum burada, kimyasal bir metotla tekrar kazanılır.

Pennsylvania'daki Johnson Matthey Firması'nda 6.5 mm. çapındaki platin-rodium çubukları karpit ve elmas kalıplarda çekilerek 0.0085 mm, (insan saçı kalınlığı)'ye indirilmektedir. Daha sonra bu teller örülerek tül haline getirilmekte ve bu tül, kimyevi gübrelerin en önemli girdilerinden biri olan nitrikasit üretiminde katalizör olarak kullanılmaktadır.

Aynı işletmede, fiberglass yapımında kullanılan platin alaşımından yapılmış hücreler de imal edilmektedir. Süzgeç gibi olan bu hücrelerin üzerine ergimiş cam dökülmekte ve deliklerden geçerek çubuk şeklinde fiberglass'lar oluşmaktadır. Optik fiberler de aynı şekilde yapılmaktadır. Bu hücrelerin platinden yapılmasının nedeni, camı kirlenmemesi ve oksitlenmemesinin yanında, yüksek sıcaklığa çok iyi dayanmasıdır.

Bir jilet firması, jilet ağızlarını platin-kromdan yapmaktadır. Püskürtme diye adlandırılan yöntemle platin-krom, argon gazı ile jilet ağızına bombardıman edilmektedir. Jilet ağızındaki atomlar sıyrılarak atılmakta, platin-krom burada toplanmaktadır.



Platin alaşımından yapılan süzgeç gibi hücrelerin üzerine örgülmüş cam dökülerek, fiberglas ve optik fiberler oluşmaktadır.

Bugün platin, denizcilerin yüz yıldan fazla bir zamandan beri başlarına bela olan korozyon sorununa çözüm getirmede de yardımcı olmaktadır. Bu sorunla mücadele için gemi gövdesine aşındıkça değiştirilmesi gereken çinko plakalar takılır. Engelhard'da geliştirilen yeni bir sistemle, platinle kaplanmış anotlar geminin tekne kısmına yerleştirilmekte ve bunların aşınması normal çinkoya göre çok daha uzun bir süre almaktadır.

Denizden soğutma suyunu alan endüstri kuruluşları ile elektrik üreten kuvvet santralleri değişik bir sualtı sorunu ile karşı karşıyadırlar. Deniz organizmaları bu işletmelerin sualtı soğutma suyu borularını tıkamaktadır. Platin kaplanmış anotlar, deniz suyundaki tuzu, elektroliz vasıtasıyla sodyum hipoklorite dönüştürmekte ve bu madde de deniz suyundaki organizmaların büyümesine engel olmaktadır.

1842 yılında İngiliz elektrokimyacı William Grove, ilk elektrik akımını veren cihazı meydana getirmişti. Bu cihaz, 1930'larda tekrar keşfedilmiş olup, halen uzay araçlarında kullanılmaktadır.

Gerek W. Grove gerekse NASA yöntemlerinde, hidrojen ve oksijenin kataliz yoluyla elektron vermesi ve dolayısıyla elektrik akımının sağlanmasında platinyuma ihtiyaç vardı. Halen pilot proje aşamasında olan böyle bir cihazı, endüstriyel uygulamada, gürültüsüz çalışma, hava kirliliği yaratmama ve daha fazla verimli çalışma gibi faydalarla, şimdiden dörtgözlü beklenmektedir.

Platinyum belki de en şaşırtıcı işlevini 1978 yılının bir Eylül günü Londra'nın en işlek caddelerinin birinde Bulgar mülteci Georgi Markov'un vurulmasında göstermiştir. Suikastçı kurşun ola-

rak zehir emdirilmiş çok küçük bir platin-iridyum alaşım kullanmıştır. Hastanedeki yoğun çabalara rağmen G. Markov dört gün sonra kurtulamayarak öldü.

Bacağına saplanan kurşun, eğer daha az inert bir metalden yapılmış olsaydı, doktorlar belki de bu dört günlük süre içinde Markov'u kurtarabileceklerdi. Fakat onları uyaracak vücudun reddetmesinin neden olacağı hiçbir iltihaplanma olayı olmadı. Olay, kesin bir çözüme kavuşturulamadı.

Platin aynı zamanda bir hayat kurtarıcısıdır da. 1962 yılında Michigan Üniversitesi'nden biyofizikçi Dr. Barnett Rosenberg, elektrik akımının bakterilerin yeniden üremesini engelleyip engelleyeceğini öğrenmek için bir deneye girişti. Sonuç tam başarı idi; çünkü bakteriler yeniden üremeyi durdurmuşlardı.

Fakat şaşırtıcı olan, elektrik akımı kesildiği halde bakterilerin tekrar üremeye başlamalarıydı.

"Oldukça inert olması ve elektrik akımını çok iyi iletmesi nedeniyle elektrot olarak platin kullandık" diyen Dr. Rosenberg şöyle devam ediyordu: "Hemen ilk deneylerden sonra, bu durumun elektrik akımından çok, platinden kaynaklandığı sonucuna vardık."

Kanserle savaş alanında yapılan birçok çalışmaları, yavaş yavaş sonuçlarını vermektedir. Cisplatin denilen, çekirdekte platin atomuna bağlı iki molekül amonyakla, iki atom klordan meydana gelmiş olan bir ilacın sentezi nihayet mümkün olmuştur. Platin şirketleri ve araştırma kuruluşlarının destekledikleri bu çalışmalarla Cisplatinin iki önemli yan etkisi (böbreklere zehirlenmesi ve dayanılmaz mide bulantıları vermesi), en alt düzeye indirgenmiş olup, şu anda bütün dünyada kullanılmaktadır.

"Bu ilacın işlevini nasıl gördüğünü henüz bilmiyoruz" diyen Dr. Rosenberg şöyle devam etmektedir: "Fakat onun kanser hücresindeki DNA zincirine etki ettiği düşünülmektedir. Özellikle testis ve ovaryum kanserlerinde çok etkili olmaktadır."

Yakın bir zamanda kurşunlu benzinlerin İngiltere ve Avrupa'da kullanımının yasaklanacağından bahsedilmektedir. Bunun kaçınılmaz sonucu, katalitik dönüştürücülerin arabalara takılmasıdır. Dolayısıyla yakın bir gelecekte Avrupa, platin için büyük bir pazar olacaktır.

Platin alaşım metallerin gelecekteki kullanım alanları yavaş yavaş belirlenmektedir. Örneğin, fotokimyacılar platin katalizör kullanarak güneş ışığından faydalanmak ve yakıt olarak, sudan hidrojen üretmeyi ümit etmektedir.

# ÖĞRENCİLERARASI BİLİMSEL YARIŞMALAR

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Bilim Adamı Yetiştirme Grubu (BAYG), genç bilim adamlarını ve araştırmacıları, lise düzeyinden başlayarak geniş bir kitle arasından seçmek ve onları ülkemizin gereksinme duyduğu temel bilim alanlarına yönlendirmek amacıyla, geçmiş yıllarımızda değindiğimiz, burs programları, proje yarışmaları ve yaz okulları gibi çalışmaların yanı sıra yarışma programları da düzenlemektedir. Öğrencilerimizin matematik, fizik, kimya bilimlerine yönelmelerini, ortaöğretim kademesinden başlayarak özendirmek ve başarılı öğrenciler arasında bir yarışma ortamı oluşturmak amacıyla düzenlenen yarışmalar, her yıl olduğu gibi bu yıl da, ortaokullar arasında matematik, liseler ve dengi okullar arasında matematik, fizik ve kimya dallarında, 12-13 Mayıs 1984 tarihinde yapılacaktır.

Başvuru süresi 2 Nisan 1984 tarihinde sona erecek olan yarışmalara, her dal için



1983 yılı Liselerarası Matematik Yarışması'nda derece alan bir öğrenciye ödülü, TÜBİTAK, BAYG Yürütme Komitesi Sekreteri Doç. Dr. Galip Karagözoğlu tarafından veriliyor.

Endüstri gittikçe karmaşık gittikçe mükemmelliğe doğru ilerledikçe, metalleri daha fazla dayanıklı ve her yıl milyarlarca dolara mal olan korozyona karşı daha fazla dirençli yapmak için, çalışmalar sürekli olarak devam etmektedir.

Platin ve platin grubu metaller, dayanım ve dirençle ilgili bu mükemmelliğe cevap verecek özelliklere sahiptirler.



1983 yılı Ortaokullararası Matematik Yarışması'nda derece alan bir öğrenci TÜBİTAK Genel Sekreteri Prof. Dr. Nejat İnce'den ödülünü alırken.

3'er öğrenciden oluşan ekipler seçilmekte, ekiplerdeki öğrencilere, o dal için görevlendirilen öğretmenler tarafından özel bir yetiştirme programı uygulanmaktadır.

Yarışma sınavlarının değerlendirilmesi K.K.T.C. de dahil olmak üzere, 8 coğrafi bölge esasına göre, FERDİ ve EKİP olarak yapılmakta; her bölgenin birinci, ikinci ve üçüncüleri belirlenmektedir. Ekip öğrencilerinin aldıkları puanların toplamı ise okulun derecesini tayin etmektedir. Okullara ekip değerlendirmesine göre birincilik, ikincilik ve üçüncülük ödüllerini yansıtan başarı belgeleri; ferdi değerlendirme sonucu derece kazanan öğrencilerle bu öğrencileri yetiştiren okulca görevlendirilmiş öğretmenlere başarı belgeleri ile birlikte ayrıca, birincilere 15.000 TL, ikincilere 10.000,— TL ve üçüncülere ise 7.500 — TL para ödülü verilmektedir.

Ortaokullararası matematik yarışmalarında birincilik ödülü kazananlar, lise matematik-fizik-kimya yarışmalarında birincilik ödülü kazanan ve halen lisede öğrenci olanlar "Lise Bursiyerlik"; lisevi bitirmiş ve üniversitelerin temel fen bilimleri ile ilgili bir fakültesine girmiş olanlar da "Üniversite Bursiyerlik" hakkını kazanmaktadırlar. ■

Yüzey kaplama ve püskürtme yöntemleri ile bu istenenler rahatlıkla karşılanabilir.

Yüzyılımızın sonuna kadar "filozof taşı"nın katalizör olarak daha ne gibi mucizeler yaratacağını, şimdiden tahayyül etmek gerçekten çok zor.

National Geographic'den Çev. :  
Metalurji Yük. Müh. Feridun GÖRGÜLÜ

# BİLGİSAYAR VE GELECEK

Emrehan HALICI

Önceleri lambalı olarak yapılan bilgisayarlar, sonradan transistörün bulunmasıyla büyük bir yol katetmiştir. Daha sonra çip (yonga) denilen ve içinde birden fazla transistör, kapasitör ve direnç bulunan elemanların üretilebilmesiyle, ilerlemeler daha büyük boyutlara varmıştır. Bilgisayardaki ilerlemeler, bir yonga içine sığdırabilen eleman sayısı ile doğru orantılıdır. Son yıllarda tüm bir merkezi işlem birimi (MİB) bir yonganın içine sığdırılabilmiş ve mikrobilgisayarların temeli olan mikroişleyiciler üretilmiştir.

Yazıda yer alan grafikte, yıllara göre bir yonganın içine sığdırılabilen transistör sayıları verilmektedir. Bir anlamda bilgisayarın ilerleme hızını gösteren bu grafik, okuyucuya gelecek için bir fikir verebilir:

Elektronikğin temel elemanları olan transistör, direnç ve kapasitörler tek olarak önemlerini yitirirler, bilgisayar elektronikğinde mikroişleyiciler ve hellekler, temel eleman olarak karşımıza çıkmaktadır. Kapasitesinin karşılanamayacak kadar büyük olmasına karşın, bir yonganın fiyatı, eski transistörün fiyatından fazla değildir. Önümüzdeki yıllarda, yongalara sığdı-

Bilgisayar dünyasındaki ilerlemeler, akıl almayacak bir hızla sürüyor. 1950'li yıllardaki bilgisayarlarla günümüz bilgisayarları arasındaki farklar o kadar büyük boyutlardadır ki, gelecek yıllarda meydana gelecek değişimleri şimdiden kestirmek çok güçtür. Bu değişimleri sağlamak üzere araştırma ve geliştirmeye tüm dünyada büyük önem verilmektedir.

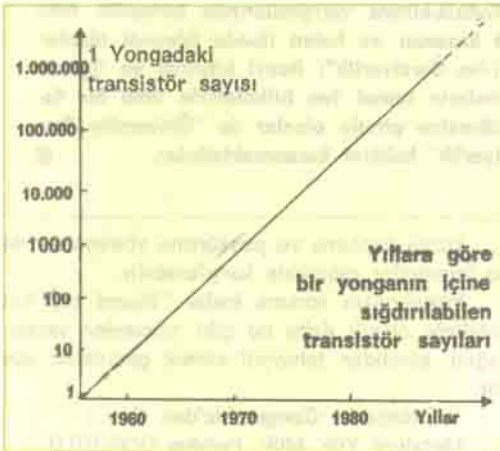
riyan eleman sayısının artacağı, daha küçük hacimde, hız ve kapasite bakımından daha güçlü bilgisayarlar yapılacağı açıktır.

Bilgisayarlar için en önemli konulardan biri de programlamadır. Çünkü, bir makina üretildikten sonra, ona hayat veren ve değişik konularda çalışmasını sağlayan rehber, programlardır. Dünya'da 1960'lı yıllarda, bilgisayar harcamalarının % 5'i programlamaya ayrılırken, bugün bu rakam % 80 dolaylarındadır.

Bilgisayarların hemen her konuya el atması, bu programların yazılabilmesiyle olmuştur. Değişik konularda, her geçen gün daha güçlü ve hızlı çalışan, üstelik kullanımı daha kolay olan programlar yazılmaktadır. Bilgisayarın ilerlemesi, donanım (hardware) ve yazılımın (software) ilerlemesi ile olmaktadır. Bu sebeple bilgisayar tasarımcıları, yeni bilgisayarları, yazılıma kolaylıklar sağlayacak şekilde tasarlamaktalar. Yeni bir bilgisayar yapıldığında, bu bilgisayar bir öncekine göre, hem donanım hem de yazılım bakımından çok daha ileride olmaktadır.

Geleceğin bilgisayarlarını yönlendirmede iki bilim dalı önemli rol oynamaktadır: ÖRÜNTÜ TANIMASI (Pattern Recognition) ve YAPAY US (Artificial Intelligence).

Yazılmış bir bilginin, örneğin bir kaynak programın yazılı olduğu sayfanın, bilgisayar giriş biriminden otomatik olarak okunabilmesi çok yararlıdır. Örüntü tanımalarının içine giren bu konu, bilginin delikli kart veya klavye yoluyla bilgisayara aktarılması için gerekli yorucu işi büyük ölçüde azaltır. Eğer verilecek bilgi bu iş için tasarlanmış, özel ve sabit bir stilde basılmış ise bilgisayar tarafından otomatik olarak okunması kolayca gerçekleşebilir. Fakat değişik stilde basılmış bilgilerin kullanılması gerekiyorsa, bu iş çok daha zorlaşır. Örneğin el yazısının (düzgün yazılmış olsa bile) otomatik okunması



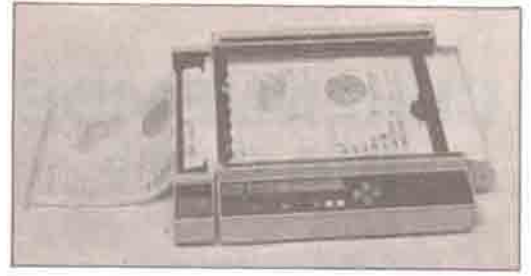
oldukça zorluklar çıkarır. Örüntü tanınması konusunun bir dalı olan karakter tanınması üzerinde birçok araştırma yapılmakta ve önemli gelişmeler olmaktadır.

Otomatik okuma için kullanılan yöntemlerden biri "Optik karakter okuma" yöntemidir. Bunda döküman aydınlatılır ve yansıtılan ışık, bir fotoelektrik hücre üzerinde odaklanır. Hücre, dökümanı tarayacak şekilde ayarlanmıştır ve döküman üzerindeki siyah ve beyaz alanları, zamanın fonksiyonu olan elektrik sinyallerine çevirir. Bu sinyaller, bilgisayar belleğine doğrudan geçirilir.

Örüntü tanınması'nın bir konusu da söz çözümlemesidir (speech analysis). Burada amaç, bir insanın okuduğu metnin, otomatik olarak bilgisayar tarafından algılanması ve gerekli işlemleri yapmasıdır. Metni okuyacak kişinin ille de bir insan olması gerekmez; bu bir makina da olabilir. Son üç yılda, konuşan makineler ve bilgisayarlar piyasaya bol miktarda çıkmıştır.

Yapay us, bilgisayarların işlemlerinde mantık yürütebilmeleri, iddialı bir deyimle bir ölçüde düşünebilmelerini sağlamaya çalışan bir konudur. "Bilgisayarlar düşünebilir mi?" çok sık sorulan ve çeşitli yorumlara açık bir sorudur. Uzun sonuç çıkarma zincirlerinin doğru olarak izlenmesini gerektiren düşünme tipinde (örneğin aritmetik yapma), bilgisayarlar insanlardan çok daha üstündür. Eğer basit aritmetik yapma düşünme olarak kabul edilirse, üstteki soruya verilecek cevap "evet" olacaktır. Ancak tüm düşünmenin gerçekte programcı tarafından yapıldığını savunan görüşler çoğunluktadır: "Bilgisayarlar yalnızca, bizim onlara nasıl yapılıcağını söylediğimiz şeyleri yapabilirler. Onların verdikleri yanıtlar, sırayla yazılan bilinen kuralların, girilen verilere uygulanmasıyla elde edilmiştir."

Birçok mental işlem, bir kurallar cümlesine indirgenemez. Satranç veya dama oynamak buna basit bir örnektir. Böyle bir durumda kişi du-



Bilgisayarlara yazıcı biriminin yanı sıra her türlü mühendislik ve mimarlık çizimi yapabilen çizici birimleride bağlanabilmekte. Resimde renkli çizimler yapabilen bir çizici görülüyor.

ru yolda olup olmadığını gösterecek ipuçlarını deneme yanılmayla araştırarak bir yöntem benimseyebilir. Verilecek cevabı garanti eden, tümüyle belirlenmiş bir yol yerine, yukarıda belirtilen yöntemle problem çözmeye "Bulguusal yaklaşım" denir.

Bilgisayarların bulguusal yöntemlerle problem çözmesi, önceden belli olmayan bir yolda deneme yanılma yaparak doğru yolu bulması, yani yaratıcılığa doğru ilk adımı atması demektir. "Yapay us" ya da diğer adıyla "Yapay anlayış" konusu da bilim adamlarınca üzerinde büyük çalışmalar yapılan bir konudur.

Bilgisayarlar önümüzdeki yıllarda gerek donanım, gerekse yazılım bakımından şimdikinden çok daha ileride bir performansa sahip olacaktır. Büyük bir olasılıkla, hacim ve fiyat azalırken kapasite, hız ve uygulama alanları artacaktır.

Yardımcı bilim dallarının da katkılarıyla, bilgisayarın çehresi büyük ölçüde değişecektir. Bu da Dünya'mızın çehresinin büyük ölçüde değişeceği anlamına gelmektedir. ■



Teknolojinin ilerlemesiyle bilgisayarlar gittikçe küçülüyor. Resimde çanta içine yerleştirilmiş bir mikrobilgisayar sistemi ve istatistik amaçlarda kullanılan grafik ekranlı bir başka sistem görülüyor.

# CEHENNEMDE BİR GEZİ

Charles MANN

Bir yanardağ uzmanı olan Bill Rose'un içinde yürüdüğü asit gölündeki, bileklerine kadar su, safra yeşili renkli ve insanı haşlayacak kadar sıcaktı. Havadaki hidrojen sülfür oranı ise zehirleyici düzeydeydi. Bilim adamlarının geçtiğimiz yıl araştırmalar yaptıkları bu yeryüzü cehennemi, Meksika'daki El Chichon Yanardağı'nın krateridir.

1982 yılının ortasında aniden patlayarak yüzlerce insanın ölümüne neden olan, artıkları çevreye kilometrelerce yayılan ve atmosferin yukarılarına kadar çok miktarda zehirli gazlar fıskırtan Güney Meksika'daki El Chichon Yanardağı, geçtiğimiz yılın ortalarında yavaş yavaş da olsa hâlâ gaz çıkarıyordu.

Yeryüzündeki pek çok araştırmacı El Chichon'u, büyük volkanik bulutların, iklim koşullarını nasıl etkilediği konusunda klasik bir örnek olarak görüyordu. Ancak atmosferdeki kükürtün kimyasal yapısı, bulutu şekillendirmede gerekli verileri tam olarak sağlamadığından, Rose ve arkadaşları kraterin kendisini incelemek zorunda kaldılar.

Bilim adamları sisle kaplı asit gölünde, fümerol adı verilen krater yarıklarından çıkan buharların monoton gurultuları arasında, krater yüzeyinden örnekler toplamaya çalışıyorlardı.

Bulgular buranın, yaşanamayacak bir yer olduğunu gösteriyordu. Kraterdeki fümerollerden fıskıran karışımında, yaklaşık 99° C'de su buharı, kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>) ve hidrojen sülfür (H<sub>2</sub>S) vardı. Bunlardan su buharı dışındakiler zehirleyici maddelerdir. Özellikle H<sub>2</sub>S'ün 1 ppm'lik dozu öldürücü olabilir. Kraterde ortalama 2-6 ppm (milyonda 2-6 kısım) arasında bulunan H<sub>2</sub>S düzeyi, buharlaşan göl üzerinde 25-30 ppm'e kadar yükselmektedir ki, burada gaz maskesi ile bile, birkaç dakikadan fazla yaşamaz.

Türlü zorluklarla, fümerollerden alınan karışımlardan elde edilen ölçümlerle yapılan hesaplamalar sonucunda El Chichon'un, günde 400 ton kükürt fıskırttığı anlaşıldı. Buna ötre yanardağ, yılda atmosfere 146.000 ton kükürt boşaltıyordu. El Chichon'un oluşturduğu bulut geçtiğimiz yıl, Ekvator'un 10 derece güneviden, Kuzey Karolina'da Charlotte Bölgesi'ne kadar bir kusak oluşturmuş ve Kuzey Yarımküre'nin sıcaklığını 0,5°C düşürmüştü.

Amerikalı ve Meksikalı bilim adamlarından

oluşan ekibin çalışmaları arasında bölgenin kesin bir haritasının yapılması da vardı. Çünkü patlamalar sonucunda eski haritalar geçerliliğini yitirmişti.

Rose, "Genelde magmanın kükürt içeriği, özellikle de dışarı saldığı gaz oranı çok yüksek" diyor. Ayrıca bu durumun Dünya'da ne kadar yaygın olduğunu bilmediklerini, eğer Dünya'da El Chichon gibi birkaç yanardağ varsa atmosfer ve iklim koşullarının belirlenmesinde yanardağların rolünün gerçekten önemli olabileceğini belirtiyor.

Üç gün boyunca topluluk her gün kraterin içine taşınırken fırtına bulutları da gittikçe yaklaşıyordu. Her yolculukta pilotlar incekleri bölgeyi buluncaya kadar güç anlar yaşıyorlardı. Bulutlar çok yakına gelseydi ani bir sıcaklık dönüşümü olacak ve zehirli gazlar bölgeyi birdenbire kaplayacaktı. Araştırma grubunun her üyesi üstünde dairesel ufak bir kağıt etiket taşıyordu. Bu etiket kişinin ölümcül düzeyde hidrojen sülfür ya da kükürt dioksit maruz kalması halinde, hemen kahverengine dönüşerek onu uyarıyordu. Ancak Rose, havanın kötüleşmesi durumunda kağıtlar bölgeyi terk etmeleri gerektiğini gösterse bile, helikopterlerin havalanamayacağından kuşku duyuyordu.

## SÜLFÜRİKASİT YAĞMURU

Basit bir yağmur korkutucu olabildi. Bir gece krater duvarının güneş tarafında bulunan kamp yerine yağmur yağdı. El Chichon gazlarından geçerek yağın yağmur suyu, göl suyu gibi seyreltik bir sülfürikasit çözeltisine dönüşmüştü. Elbiselerde leke bırakacak, dudak ve gözleri acıtacak kadar yakıcı bir çiselemeydi.

Öğleden sonra saat iki sıralarında bulutlar gözle görülebilen bir şekilde çekilmeye başladı. Rose, büyük bir hızla çalışarak piroklastik akıntıların (patlamalarla çevreye yayılan çok ısınmış buhar ve lavların oluşturduğu akan kitleler) bir haritasını çıkardı. Kükürtün çürük yumurtayı an-





El Chichon kraterindeki asit gölünde yapılan çalışmalardan bir görünüm. Yanda ise Kraterin bir bölümünün, helikopterden görünüşü.



dıran kokusu da havayı ağırlaştırıyordu. Araştırmacılar koruyucu donanımları içinde nefes alırken helikopterleri telsizle çağırıyorlardı. Dönerken Meksikalı pilotlar bulut düzeyinin altında; ama duman düzeyinin de üstünde uçmak zorunda kaldılar. Bu arada hava akımları da helikopterleri, kuvvette yüzdürülen oyuncak gemiler gibi sallıyordu.

Krater duvarını aşarken harabeye dönmüş bölgeyi ölgün bir ışıkla renklendiren ilk yıldırım çaktı. Ama ekipteekiler mutluuydu. Rose, "Varış yerimizde bir kutlama yapacağız" diyordu. Bunun nedenini de şöyle açıklıyordu: "Kimse daha önce oraya gitmemişti ve araştırmamız çok başarılı oldu. Gelecek yıla kadar inceleyeceğimiz örnekler topladık".

"El Chichon gibi yanardağlar korkunç yerlere benzer. Ancak bunlar, bazı açılardan yaşamın kaynağıdır. Volkanik gazlar, okyanuslar ve atmosferdeki maddelerin en büyük kaynağıdır. El Chichon'u incelemek bize, bu görkemli

Karışım örnekleri, tümerollerden türlü zorluklarla alındı.

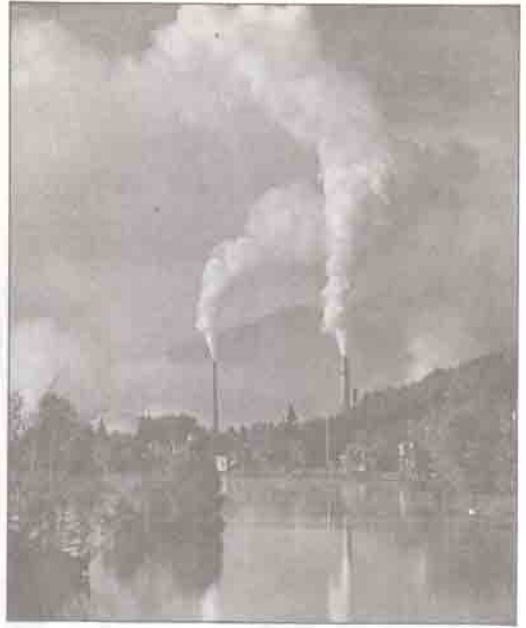


çaydanlıklardan çıkan gazların, yaşadığımız Dünya'yı nasıl şekillendirdiğini anlama fırsatını verdi."

Science Digest'ten Çev.: M. Müfit ATALAY

# YAŞADIĞIMIZ ÇEVRE VE SORUNLARI

Prof. Dr. İlhan AKALAN\*



**B**ugünkü bilgilerimize göre; evrende, üzerinde canlıların yaşadığı tek gezegen olarak bilinen dünyamız, havası, suyu, toprağı ve çeşitli canlı varlıkları ile çok duyarlı bir denge durumunda bulunmaktadır.

Oysa, içinde bulunduğumuz yüzyılda, insan nüfusundaki büyük artış hızı ve endüstri patlaması, çevreden alınanlarla çevreye verilenlerin dengesinin bozulmasına yol açmıştır. Bu da başta insan olmak üzere, canlı varlıklar üzerinde gittikçe artan olumsuz etkiler doğurmaktadır.

Durumun kötüye gittiğini gören dünya ülkeleri 5 Haziran 1972 tarihinde Stockholm'da bir çevre konferansı tertiplemişler ve dünyanın içinde bulunduğu durumdan kurtarılması, yaraların sarılması ve rahatça yaşanabilen koşulların tekrar yaratılması için işbirliği içinde çalışılması kararını almışlardır.

Şimdi bu konferansın toplandığı tarihten itibaren geçen süre içinde, çevrenin korunması, iyileştirilmesi konusunda nelerin yapıldığı, nelerin yapılmadığını ve çevremizi oluşturan değişik ortamlardaki mevcut durumu UNESCO'nun değerlendirmelerini esas alarak özetlemeye çalışalım.

## Atmosfer

Çeşitli ekosistemlerde zararlı tesirleri olan ve uzun mesafeler katedebilen hava kirleticilerin salınmasında bir artış görülmektedir.

Atmosferin CO<sub>2</sub> kapsamında az, ancak devamlı bir yükselme sürmektedir.

## Denizler

Açık denizlerde yakın bir tehlike söz konu-

\* TÜBİTAK Çevre Araştırmaları Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri.

\*\* Bir gölün, zamanla bataklık hale dönüşmesi ve kuruması ile sonuçlanan bir olaydır. Ötrofikasyon sürecinde, göldeki mikroorganizmaların temel besin maddeleri olan azot ve fosforun artması sonucu, alg ve diğer bitkisel mikroorganizmalar çoğalır, çözünmüş oksijen azalır ve su ürünleri üretimi için uygun olmayan bir durum ortaya çıkar. Daha sonra göl tamamen kurur.

su değildir; ancak haliciler, dar körfezler ve kıyı kesimlerinde artan kirlilik, balıkçılık ve estetik değerler üzerinde bozucu etkilerde bulunmaktadır.

Okyanusların güney yarımküresinde bulunan kısımları ekonomik bir potansiyele sahip olmasına karşın, bu kaynaklardan yararlanmada çevre ile ilgili etkin bir yönetim (amenajman) sisteminin uygulanması henüz mümkün olmamıştır.

## Su

Dünyanın bazı bölümlerindeki suyun miktarı ve kalitesi üzerinde bazı iyileştirici girişimlerde bulunulmuş, ancak yeterli ve iyi kaliteli su bulamayan insanların sayısı gittikçe artmaktadır.

Karalar içi su kütüphelerinde artan ötrofikasyon\*\* ve kirlenme, gelişmiş ülkelerde uygulanan çeşitli kontrol işlemleriyle nispeten giderilebilmiştir.

Baraj ve göletler ile ilgili çevre sorunlarının farkına varılması ile bu konudaki kontrol işlemlerinin uygulanması arttırılmıştır.

## Litosfer

Ametal ve daha az miktarlardaki metal cevherlerinin yıllık üretiminde ve buna paralel olarak tekrar kullanımında da önemli artışlar kaydedilmiştir.

Metalik ve ametalik cevherlerin şikâyet edilen etkilerinin azaltılmasında uygulanan yöntemlerde ve bunların uygulanmasında önemli gelişmeler meydana gelmiştir.

Yersarsıntılarının önceden kestirilmesi sistemleri ve bunların zararlarını azaltan sosyal organizasyonlarda bir gelişme kaydedilmiş olmakla birlikte, son Erzurum depreminde görüldüğü gibi, yersarsıntılarını hâlâ büyük can ve mal kayıplarına neden olmaktadır.

#### **Karasal Canlılar**

Tropik ormanların tahribatı, yılda yaklaşık 11.000.000 Ha'lık ortalama bir hız ile devam etmektedir.

Çölleşme ve arazi bozulması yılda yaklaşık 20 milyon hektarlık alanın üretkenliğini azaltmaktadır.

Yaklaşık 1.000 kuş ve memeli hayvan cinsi ve çiçekli bitkilerin yaklaşık % 10'u tahripkâr bir muameleye maruz bırakılmaktadır.

#### **Nüfus ve Yerleşim**

Afrika dışındaki kıtalarda, yıllık nüfus artış hızında nispi bir azalma gözlenmesine karşın, dünya nüfusu 1970-80 yılları arasında, yaklaşık 700 milyonluk bir artış göstermiştir. Bu, günde yaklaşık 40.000 yeni ailenin dünya nimetlerine ortak olması demektir.

Dünya'nın kentsel kesim nüfusunda da, aynı yıllar arasında % 30'luk bir artış kaydedilmiştir. Buna paralel olarak, büyük kentler daha da genişlemiş ve karşılanamayan hizmetler nedeni ile büyük sorunlar ortaya çıkmıştır.

#### **İnsan Sağlığı**

Salgın hastalıklar, gelişmekte olan ülkelerde yüksek oranda ölümlere sebep olmakta devam etmiştir.

Sürekli açlık, ya da noksan beslenme, dünyanın gelişmekte olan bölümlerindeki çocuklarda deha ciddi olmak üzere, 459 milyondan fazla insanı etkilemektedir.

Toksik kimyasal maddelerin kullanımı ve ticareti, bu maddelerin zararlı atıklarından doğan tehlikeyi arttırmıştır.

#### **Biyojlojik Üretim Sistemleri**

Dünyadaki besin üretiminde, artan gereksinimlere karşılık vermemekle birlikte, bir artış gözlenmiştir.

Biyoteknolojideki gelişmeler sayesinde, mikroorganizmalar ve bunların enzimleriyle birçok değerli maddelerin üretimi mümkün olmuştur. Genetik mühendisliğindeki gelişmeler, bitkisel ve hayvansal üretim sistemlerinin geliştirilmesine geniş olanaklar hazırlamıştır.

Tarımda kullanılan kimyasal maddelerin miktarında, çevreye ters etkileriyle birlikte, bir artış görülmüştür. Hasat sonrası kayıpların azaltılması



için yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, tüm kayıplar ciddiyetini korumakta devam etmiştir.

#### **Endüstri**

Endüstrileşen ülkelerde, endüstriyel kirlenmenin frenlenmesi için büyük gayretler sarf edilmiştir.

Geliştirilmiş teknolojiler, tekrar kullanım ve düşük atıklı, ya da atıksız üretim süreçlerinin kullanılması ile atık miktarlarında bir dereceye kadar azalma sağlanmıştır.

#### **Enerji**

Enerji maliyetinin artmasına ve bunun sonucu olarak, özellikle endüstrileşmiş ülkelerde enerjinin korunması gayretlerine karşın, dünyanın ticari enerji kullanımında, 1970'li yıllarda % 34'lük bir artış kaydedilmiştir.

Yenilenebilir ve kullanılması alışılmış olmayan kaynaklardan enerji üretimi için, çevreye

uygun planlar gittikçe artan bir hızla geliştirilmektedir.

Yakıt olarak kullanılan ağaçların üretimi ve kullanımındaki elverişliliğin arttırılmasına karşın, dünyanın gelişmekte olan birçok bölümünde, yakıt ağacı ihtiyacının karşılanması gayretleri birçok çevresel tahribata yol açmıştır.

### Ulaşım ve Turizm

Başta motorlu araçlar olmak üzere, her türlü ulaşım araçlarındaki artış enerji kullanımını, kirlenmeyi ve gürültüyü arttırmıştır.

Turist sayısındaki büyük artışlar, belirgin ekonomik, sosyal ve çevresel etkilere neden olmuştur.

### Barış, Güvenlik ve Çevre

Toplam askerî harcamalar, fazla miktarda malzeme ve insan gücü kaynaklarının kullanılması suretiyle artmış, çevresel değişimlerin bir silah olarak kullanılma olanakları üzerindeki ilgi ise gittikçe fazlalaşmıştır.

Toplam göçmen sayısında da bir artış vardır ve bunların % 40'ı hâlâ uygun bir yerleşme olanığını bulamamışlardır.

Son on yıl içinde, çevre öğretimi ve halkın uyarılmasına büyük bir önem verilmiştir. Bu girişimlerde, gönüllü kuruluşların büyük bir katkısı olmuştur.

Bu girişimlerin bir sonucu olarak, çevre konusunda daha iyi bir anlayış geliştirilmiştir. Bugün, bütün çevresel sistemler arasında sıkı bir bağ kurulmuş olup, bunların, bazı durumlarda tersinir olmayan biçimde doğal ve insan yapısı değişimlere maruz bırakılması hedeflenmektedir. Aynı zamanda, "Çevre" ve "Gelişme"nin birbiri ile rakip oldukları ortaya çıkmış ve yaşam kalitesinin devamlı olarak geliştirilmesini garanti etmek için, gelişmenin çevre ile uyumlu olması gerektiği ortaya konulmuştur.

Çevrenin birçok alanlarında meydana gelen önemli bilimsel gelişmeler, daha fazla ve daha duyarlı analitik bulguların elde edilmesine neden olmuştur. Bu suretle, birçok eski bulguların yan-



lış olduğu da ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, bulgu tabanı, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, kalite bakımından önemli farklılıklar göstermektedir.

Çeşitli çevre sorunlarıyla ilgili olarak birçok teknik ve organizasyonel araçlar bilinmektedir. Ancak uygulama; politik tercih, yetersiz kaynaklar ve bilgi noksanlığı nedeni ile engellenmektedir.

Ulusal çevre örgütlerinin kurulması ve çevre ile ilgili yasaların çıkarılmasında, bariz bir hızlanma ve gönüllü kuruluşların sayısında önemli bir artış meydana gelmiştir.

1970'li yıllar, çevre sorunlarının çözümlenmesinde uluslararası işbirliğinin gerekliliği gerçeğini ortaya koymuş ve 10 yıl içinde çevreyi korumak ve geliştirmek için birçok uluslararası ve bölgesel faaliyetlerde bulunulmuştur. Ancak, uluslararası sistemin gereken düzeyde başarılı olduğunu kesinlikle söylemek, mümkün değildir.

Ülkemizdeki çevre sorunları, nüfusumuzun artışı, sanayimizin gelişmesine paralel olarak artış göstermektedir.

Haliç, İzmit ve İzmir körfezleri su kirlenmesi, Ankara, Erzurum ve Kayseri hava kirlenmesi, Bigadiç Ovası topraklarında bor kirlenmesi, büyük kentlerimizdeki gürültü ve katı atıklar sorunları, ülkemizde boyutları büyümüş olan çevre sorunları ile ilgili örnekleri oluşturmaktadırlar.

Bunlara yenilerinin eklenmemesi için, halkın bilinçlenmesi, bireylerin ve kamu kuruluşlarının kendilerine düşen görevleri yapması, ulusal gelişmenin gerektirdiği yapılaşma ve ekonomik faaliyetlerde, "Çevre Etkileşim Değerlendirme Süreci"ne uyulması zorunlu görülmektedir. ■



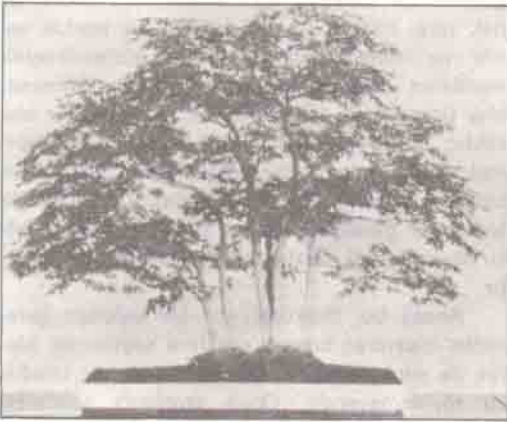
## Saksıdaki Doğa:

# BONSAİ

Stéphane DELIGEORGES

**B**onsai sanatı, Batı'da henüz emekleme sürecindedir. Doğu dünyasındaki geçmişi ise yüzyıllara dayanır. Bazılarına göre, ilk minyatür ağaçlar, MÖ 206'da başlayıp MS 221'de sona eren Han Sülalesi'ne kadar gidiyor. MS 600 yıllarında, Tang Hanedanı'ndan itibaren saksılarda yetiştirilen bazı çam ve meyve ağaçları ile bambu resimleri görülmektedir. Daha sonra Song Sülalesi döneminde Çinlilerin "Pun-Sai" dedikleri, saksılara dikilmiş ağaçlarla ilgili kuralları anlatan kitaplar kaleme alınmıştır. Japonya'ya minyatür ağaç modasını getirenler X. ve XI. yy. larda Çin'den Japonya'ya gelen Budist rahiplerdir.

Önceleri felsefi düşünceye dalmak için birer araç olan bonsailer, daha sonra XIV. yüzyılda Japon tüccarlar tarafından ticari amaçla getirildi. XVII. yüzyıldan sonra da bodur ağaç sanatı Japonya'da iyice kökleşti. Japon İmparatorluk Ailesi'nin koleksiyonları arasında, üstat



40 yaşında bir Japon ağaç grubu. Burada estetik öncelik, tek tek ağaçlara değil, ağaç topluluğuna verilmiştir.

22 yüzyıl önce Çin'de doğan; fakat daha sonra bir Japon sanatına dönüşen asırlık minyatür ağaçlar yetiştirme sanatı ürünü olan bonsailer, tüm Dünya'da giderek daha çok ilgi topluyor. Ancak bonsailerin yetiştirilmesinde, iyi bir gözlemci, sonsuz sabırlı ve üstün yetenekli olmak gerekiyor.

bahçıvanlarının yetiştirdiği dört yüz yıllık kıymetli bonsailer bulunmaktadır. Bugün minyatür ağaçlarla ilgili dev koleksiyonlar bulunmaktadır. Bu saksı bitkisi, ülkede gerçek bir sanayi konusu olmuştur.

Uzmanlara göre, iyi bir bonsainin özellikleri şunlardır: Önce iyi bir oran; özellikle ağacın boyu ile saksının büyüklüğü arasındaki oran ve başarılı bir ahenk, bir armoni. Bu denge çok önemlidir, temeldir. İnsan elinin görünür izlerini taşıması da yine önemlidir. Güzel bir ağaç, yönlendirilmek için kesilmeyen, budak yeri ve madeni tel izleri taşımayan ağaçtır. Ağacın yaşı önemli değildir; güzel bir bonsai iki yüz yıllık olabileceği gibi, on yıllık da olabilir.

Esas olarak hep canlı ve gerçek hayatın bir parçası peşinde koşan Japonlarda, bonsai çeşitlerinin sayısı otuzdan fazladır. Denebilir ki bu şekillerin, bu güzelliklerinin her birinin ayrı adı vardır. En sadesi Chokkan cinsidir ve bu tür tam dikey doğrultutadır. Ağacın tepe kısmına doğru yaprak yaprak gelişeceğinden, burada gövde dayanıklı olmalıdır. Dallar piramidal bir gelişme şeklinde çıkarlar. Çam ağacındaki gibi burada da reçine, ağacın şekil almasında yardımcı olur.

Fakat bu mükemmelliğin elde edilmesi çok güçtür; çünkü dalların kusursuz bir simetri ile geliştirilmesi gerekmektedir, şekil de tamamıyla dikey olmalıdır. Gövde ilk şekilden daha doğal, biraz dönel mardiven şeklinde gelişir. Durum sert ve hafif, odunlu ağacın yapısına uygundur ve "Moyogi" denir.

Çok aranan ve makbul bir şekil de Kengal denilen şelale şeklindedir. Burada dallar, gövdeye tutunmuş uçları ile gövde hizasının daha altına düşerler. Bazı türler gelişme sürecinde, suların düşüşünü andıran bir renk dalgası gibidir. Buna göre, gövdeler Sokan şeklindeki gibi ikili, San-kan şeklinde olduğu gibi de üçlü olabilir.

Bonsailer, bitki fizyolojisini incelemek için mükemmel birer deney bitkisidirler.

Estetik uyumu bambaşka bir yolda karıştırılıp toprak dışında görünen ve birbirine geçmiş köklerden oluşan bir bütün elde edilebilir veya doğal çevre görüntüsü veren bir ağaç, bir çam, bir ardıç, özenle seçilmiş bir kaya parçası üzerinde yetiştirilebilir. Bunların kökleri birbirlerine ve kayalara sarılarak boşluklara göre şekillenirler.

Kayalık arazi yapısı, güneş, rüzgâr gibi doğal şartlarda, kendiliğinden yetişen yeni şekiller yaratmak için devamlı araştırma ve denemeler yapılmaktadır. Şelale şeklindeki ağaç, genellikle bir kayanın üstünde, gövdesi bir çığ veya yıldırımla kırılmış olan ağaçtır. İnsanların budama ve kesimle yaptıklarını doğa, iklim kazaları ile yapmaktadır.

Bonsailer cüce harikalarıdır: Acaba cüceliğin denetimi nasıl elde edilmektedir? Versailles Çiçekçilik Okulu'nun Bitki Fizyolojisi Bölümünden Ziraat Mühendisi Claude Bigot, bu konuda şunları söylüyor: "Bonsai sanatında, insan devamlı olarak yaşama ölüm arasında denge halindedir. Bütün hüner, bu denge noktasını bulmaktan ibarettir; çünkü her an, çoğalma yolundaki birçok organ arasında ilişki kurulmaktadır. Kök sistemi çoğalma ile gövde ve daldırma (veya çelikleme) usulü ile çoğalma arasında, nihayet eğer bu meyveli bir ağaç ise meyveler arasında devamlı bir denge vardır. O zaman anlaşılır ki, organlar arasındaki ilişki ağacın tüm yapısına hükmetmektedir. Bonsai sanatı bütünüyle bu karşılıklı ilişkilere uygun müdahalede bulunmaktan ibarettir."

Aslında, ağaçları cüceleştirmenin de bir sınırı vardır. Eğer taşıyıcı eksenler, dallar ve gövde üzerinde müdahalede bulunulabiliyorsa, meyvelerin boyu ile çiçeklere müdahale edilemez. 10 yaşında ve 30 santimetre boyundaki bir elma ağacı, normal boyda ve ortamdaki kardeşinin verdiği büyüklükte elmalar verir. O halde müdahale, önce açık havada kalan kısımların çoğalmasını durdurebilir, Acaba nasıl? Önce fiziki zorlama ile: Madeni tel veya halkalar gövdenin ortasında, çoğalmayı sağlayan genetik tabakaları oluşturan kısım üzerinde etkili olur. Öte yandan, kökün genişlemesi de sınırlıdır. Böylece, köklerin oluşturduğu aqın topraktan aldığı besleyici eriyikler azalmış olduğundan, büyümenin azaltılması sağlanır. Aynı şekilde saksıdaki toprak hacmi de azaltılır. Yine dalların budanması, iğnevapraklılarda yaprakların budanması ile yaprakların fotosentez etkinliklerinden



**Bonsai sanatı, büyük ustalık ve özen gerektirir. Resimde, yaprakları dökülmüş bir bonsainin temizliğini yapan usta ile çırağı görülüyor.**

gelen karbonhidratlı besinler sınırlandırılır. Karbonhidrat kaynağının sınırlandırılması çok önemlidir; çünkü bütün ağaçların gelişmesi buna bağlıdır. Bu kontrol ve kısıtlama yöntemleri, hayret uyandıracak derecede başarılı olmakta, sözü edilen denge durumunu elde etmeye olanak vermektedir. Claude Bigot'ya göre, "Bu durum kanıtlanmaktadır ki, bitki sistemi, sınırlandırmaya son derece yatkındır." Bu durum, toprakaltı sistemi ile hava sistemi arasındaki henüz iyi bilinmeyen ilişkilerin açıklıkla araştırılmasına imkân verecektir. Bir kısmın öldürülmesi suretiyle diğer kısımlara yaşam fırsatı verilmesi, bonsailerde ilginç sonuçlar verebilir. Ağaç gövdesinde dolaşım ağır olmaktadır. Bodur örnek türe, Karbon 14 gibi bilinen bir madde verilir ve izlediği dolaşım yolları gözlemlenerek maddenin dolaşım zamanı ölçülme istenirse, olay bonsailerle daha kolay ve uygulanabilir olacaktır; çünkü katedilecek yol daha kısadır. Normal olarak gelişmiş bir ağaçta bir maddenin yolunu ve yönünü belirlemek için, bazı hallerde birkaç ay gereklidir. Fakat küçük ağacımız, bitki fizyolojistleri tarafından henüz kullanılmamıştır.

Ancak bu, Uzakdoğu'nun bir anlamda geleceğini oluşturan bonsai sanatına saygısızlık olarak da yorumlanabilir. Çünkü bonsai, bir imadır, bir söylenmeyendir. Onun etrafında şelaleler, dağlar, diğer ağaçlar tahavyül edilebilir... Sonuza kadar gidilebilecek bir hareket, bir odak noktasıdır. Kısaca Bonsai, insanoğlunun saksıda yarattığı doğadır.

**Sciences et Avenir'den Çev.: Mehmet KARAKAŞ**

# DAENIKEN OLAYI VE "UZAYDAN GELEN AKILLI YARATIKLAR" EFSANESİ

Dr. Arif ÇELEBİ

## Daeniken'in savları

Gördüğü, incelediği yapıt ve belgelere dayanan, inandırıcı ve etkileyici bir anlatım biçimi olan Erich Von Daeniken, insanlığın kökenini konu alan çarpıcı kuramı ile tüm dünyada büyük ilgi uyandırmıştır. Türkiye'de de yazarın dört kitabı yayınlanmış, bunlardan birisi 300 bin baskı yapmıştır.

Daeniken, bu kitaplarından şu tezleri ileri sürmektedir: (1) Dünya'mız tarihöncesi dönemlerde, birçok kez, başka gezegenlerden gelen akıllı yaratıklar tarafından ziyaret edilmiştir, (2) Bu dünya dışı akıllı yaratıklar, Dünya'mızda o sırada bulunan en uygun canlı türünün (maymun) genlerini yeniden düzenleyerek insanı yaratmışlardır. Böylece, yapılan bu genetik kodlama gereğince, insan, zamanı gelince, genetik programına yazılmış bilgi, beceri ve teknikleri geliştirecektir. Bir diğer deyişle, insanlığın geleceği, tarihöncesi dönemlerde uzaydan gelen akıllı yaratıklar tarafından genlerimize yazılmış, programlanmıştır, (3) Tarihöncesi kalıntılarda, eski yazıt, resim ve efsanelerde tüm bunların kanıtı vardır.

Daeniken, savlarının temellerini, henüz yeterince açıklanmamış, yorum getirilememiş arkeolojik kalıntılara dayandırmaktadır: Mısır piramitleri; Peru'da, Nazca düzlüğündeki dev şekiller; Paskalya Adası'ndaki dev heykeller; Şili'de, Santiago kentinde, büyük taş bloklardan yapılmış EL Enladrillado düzlüğü; Malta Adası'ndaki uzun, dağ-ova aşan oluklar; Güney Amerika'da, Ekvator'daki yeraltı tünelleri, metal kitaplık ve hazine; Eski Uzakdoğu uygarlıklarında bulunan bazı kalitlar; çeşitli ilkel uygarlık kalıntılarında görülen kaya küreler, daire, küre sembelleri, acayip glysil insanlar, uçan insan resimleri, uzay

Birbiri ardı sıra yayımladığı kitaplarla tüm Dünya'da büyük yankılar oluşturan; hatta bazı ülkelerde topladığı taraftarlarla dernekler kuran Erich Von Daeniken'in savları, neden böylesine geniş ilgi uyandırdılar? Bilim adamları bu konular hakkında neler düşünüyorlar ve ne tür yanıtlar getiriyorlar?

gemilerine ve ileri teknik araçlara benzeyen şekiller,

Daeniken, eski din kitaplarındaki, mitoloji ve masallardaki bilgi ve olayları da gerçek olarak kabul etmekte, uzaydan gelen astronotlarla ilgili görmektedir. Bunlar arasında ateş saçan uçan arabaları, gökten inen, olağanüstü güç ve yetenekleri olan varlıkları, Tufan efsanesini, Ahid sandığını; Gilgamiş destanını; Hint, Güney Amerika eski uygarlıkları ve başka uygarlıklarla ilgili efsane ve olayları ele almakta, tezlerinin kanıtı olarak yorumlamaktadır.

## Daeniken'in savlarına bilim adamlarının verdiği yanıtlar

Değişik bilim dallarından (arkeoloji, fizik, tıp, dinbilim, ...) oluşan 15 bilim adamı, Daeniken'in tezlerini ele almışlar ve görüşlerini "Daeniken Duruşması" isimli kitapta yayınlamışlardır.

Yazarlar, Daeniken'in olumlu niteliklerini vurgulamakta, savlarını kanıtlamak için yılmadan çalışmasını, eski kuram ve bilgilerin etkisinde kalmadan düşünmesini ve cesurca tezler ileri sürmesini, sözünü ettiği arkeolojik kalıntıları yerinde görüp incelemesini takdirle karşılamakta ve belli başlı şu görüşleri belirtmektedirler:

"Henüz kesin bir açıklama getirilemeyen, geçmişin insanının, niçin ve nasıl yaptığını bilemediğimiz birçok kalıntı ve uygarlık belirtileri vardır. Yüzbünlerce yıl süren insan evrimi ile ilgili kalıntılarda ortaya çıkan eksiklikler ve açıklanamayan noktalar anlayışla kabul edilmelidir". "Arkeolojinin çözüm bekleyen sorunlarına Daeniken'in cevabı hazır: Başka gezegenlerden gelen astronotlar". Gelecekte insanlar, yıldızlararası yolculukları gerçekleştirebilir, "Büyük bir olasılıkla, Evren'de yalnız değiliz. Tüm biyolojik veriler, gerekli koşullar bulunduğu takdirde, canlı organizmanın oluştuğunu ve geliştiğini göstermektedir". Ancak "geçmiş dönemlerde Dünya'mızın yabancı astronotlarca ziyaret

edildiğini gösteren tek bir kesin kanıt yoktur".

Ayrıca "din kitaplarındaki, efsane ve destanlardaki olayları, uzaydan gelen astronotların Dünya'mızı ziyaret ettiklerinin kanıtı olarak kabul edemeyiz". Bilim, olaylara yorum getirirken en yalın ve mantıklı olanını öncelikle kabul eder. İnsanoğlunun geniş hayal gücü ile gökten inen ışıklı arabaları, Tanrısal varlıkları, çeşitli olağan dışı olayları düşünmesi, bunları çizmesi, işleme, yazması doğaldır.

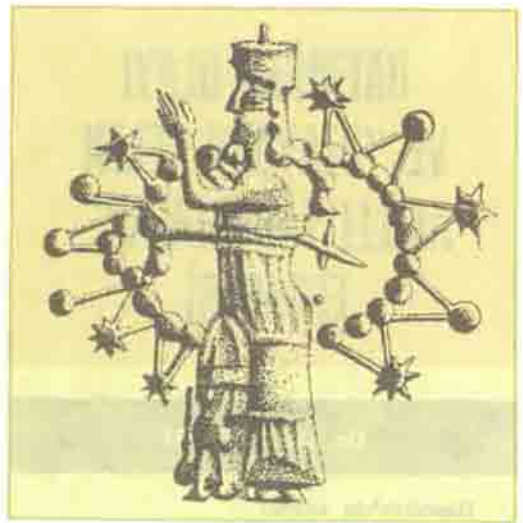
Daeniken, savlarını inanılır şekilde topluma sunmak isterken, gerçeklerden uzaklaşmakta "olayları amacına uygun şekle gelineye kadar renkten renge boyamaktadır". Uzmanlara göre, "arkeolojik taş devrine ait, MÖ 40 bin ile 10 bin yılları arasına ait, 4 bin kaya resmi, 4 bin taş alet, 6 bin kadar yerleşme merkezi bulunmuştur. Bunlardan sağladığımız arkeolojik bilgilerimizde hiçbir eksik, uzaydan gelen yaratıkların varlığını gösteren tek bir kanıt yoktur". "Eski Mısır Uygarlığı'nın tarihöncesi ve 3 bin yıllık tarih uygarlığı, doğal bir gelişim ve değişimle ortaya çıkmıştır". Aynı şekilde "İnsanoğlunun biyolojik gelişimi, doğal evrim dışında hiçbir açıklama gerektirmez".

"Daeniken'in arkeolojinin çözüm bekleyen binlerce problemi arasından 10 bin olay illeri sürdürdüğünü varsaysak, bu, çözülmüş arkeolojik problemlerinin yanında, binde bir bile etmez". Daeniken'in tezlerine kaynaklık eden tarihi kanıtları, şekil, resim ve olaylar, başka şekillerde de açıklanabilir ve yorumlanabilir.

"Arkeolojinin çözüm bekleyen sorunları olması, herhangi bir çözümü mümkün olarak kabul etmemizi gerektirmez". "Daeniken'in savları, kanıtlanması da, çürütülmesi de şimdilik mümkün olmayan varsayımlardır ve bu türden öneriler, bilim dünyası için pek bir şey ifade etmezler".

#### Daeniken'in savlarına getirilen ilginç nedenleri

Çağımızda bilimin olağanüstü başarıları ve insanlara sunduğu olansıkları kısa sürede yaygınlaşmış ve benimsenmiş. İnsanoğlu bilimden deha fazlasını bekler hale gelmiştir. Bilimden, evrenin sırlarını çözmesi, ölüme çare bulması, mucize yaratması istenmektedir. Oysa bilim, doğal yaşların yansızlığı içinde, mümkün olabilecek şeylerin sınırını çizer. Artık Ay'da, Mars ve Venüs'te yaşayan akıllı yaratıklarla ilgili hayal kuramıyoruz. Yıldızlararası yolculuklar, ışık hızına erişmek mümkün olsa bile, uzayın boyutları, insan ömrü gibi etmenlerle güç ve anlamsız gözüküyor. Hayal gücü ve öylemleri sı-



Arka planda, gök cisimlerini ve gezegenleri yansıtan bu resim, bir Asur silindiri mührüdür.

nır tanımayan İnsanoğlu, Evren'in oluşumunu kavramaya, gizlerini çözmeye çalışırken, gözlediği sonsuzluk ve ulaşılmazlık karşısında, kendisini yeryüzünde tutsak ve yalnız hissetmekte, dev radyoteleskoplarla uzaya sinyaller yollamakta, başka akıllı-zeki varlıkları aramaktadır. Uzaydan gelecek akıllı yaratıklar bize yol gösterecekler, bilgimizi çoğaltacaklar, bizi yalnızlığımızdan kurtaracaklardır.

İnsan, özgürlüğünü ve özgürlüğünün kendisine yüklediği sorumluluğu henüz tam olarak taşıyamamaktadır. Kendi kaderini ve geleceğini saptamak, sorumluluğunu almak ona zor gelmekte, kendini yönlendirecek, kendisi varine karar verecek bir otoriteye sığınmak ihtiyacını duymaktadır. Uzaydan gelip insanı şekillendiren akıllı yaratıkların olması, bu bilinçaltı gereksinimimize, baba, yönlendirici, koruyucu, otorite, her şeye gücü yeten varlık, Tanrı simgelerine de uygun düşmektedir.

Günümüz yetişkin insanı, mantıksal ve gerçekçi yanına karşın, mantıksız düşünce yapısını, çocukluk hayal ve öylemlerini de zihninde taşır. Bunlara uyan düşünce ve iddialara, hele iyi anlatılmış ve bilimsel giysilere bürünmüşlerse, inanmaya hazırdır. Daeniken, insanlara çocukluklarında inandıkları, şimdi de inanmak istedikleri ve inanmak ihtiyacı duydukları bazı düşünceleri sunmaktadır. Uyandırdığı ilgi ve etki de buradan kaynaklanmaktadır. ■



Güvenliğimizin Mekanik Bekçileri :

# KİLİTLER

Reinhard WEBER

**K**ilit konusundaki araştırma ve buluşların çok yoğunlaştığı 19. yüzyılda ortaya atılmış olan projelerin sayısını bilmek hemen hemen olanaksız. Ancak tüm kilit uzmanları en yeni sistemler üzerinde kafa yorarlarken, içlerinden yalnızca birinin aklına eski bir sistemi geliştirmek geldi: Amerikalı Linus Yale. Düşüncelerini geçmişle bağdaştıran Yale, 1848 yılında amacına ulaşıyor ve günümüzde dahil hemen her evin kapısının güvencesi olan silindirik kilit buluyordu.

Prensip, 4000 yıl öncesine dayanır. Eski Mısırlıların kapı kilitleme yöntemi de düşünüş açısından aynıydı: Kapı sürgüsü deliklerle donatılmıştı ve itilir itilmez bu deliklerin içine sürgü milleri giriyordu. Sürgü yeniden açılmak istendiğinde, kaşık biçiminde bir anahtarla bu milleri yukarıya itmek gerekiyordu (Gerçek anlamda kilitleyen ilk kilit).

Bazı eski kasaları açmak, evlerimizdeki modern kilitlere göre daha kolaydır. 4000 yıl öncesine dayanan bu buluşun geçirdiği gelişmeyi ve kilit yapımcılarının bu sistem üzerinde günümüze dek uyguladıkları değişiklikleri ilginç bulacağınızı umuyoruz.

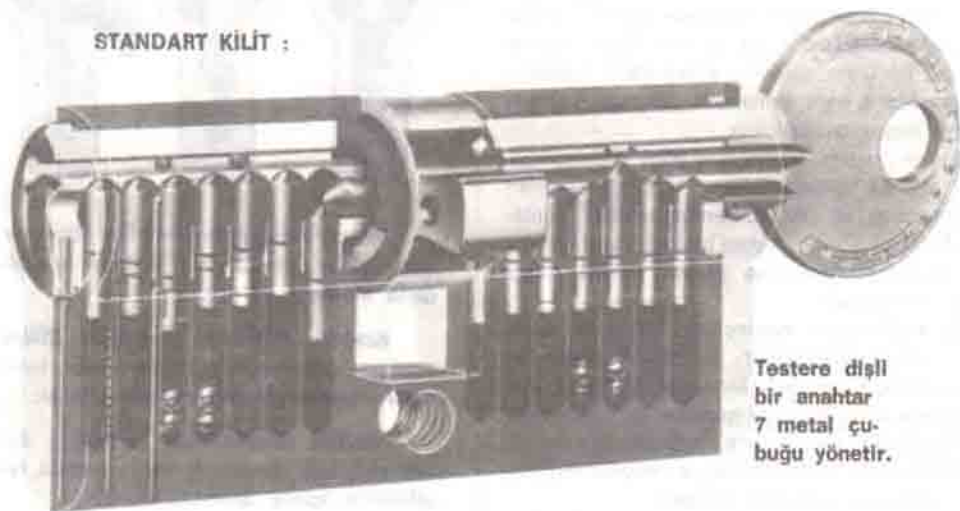
Yale'in geliştirmeye uygun olduğunu savunduğu, "silindirik kilit" adı verilen bu sistemin uygulanmasını ancak bundan yirmi yıl sonra oğlu Linus Yale Jr. gerçekleştirmiş ve onun bu kilit için yaptığı küçük çentikli anahtar, günümüze kadar ulaşan bir marka olmuştur.

Bu kilidin yapısı ve işlevi şöyle: Kapıya vidalanmış bir metal koruyucunun içine, anahtar için bir deliği bulunan ve dönebilen bir silindir yerleşmiştir. Sistem kapalı durumdayken, silindir sabittir. Bir dizi mil, altlarındaki yayların itici gücüyle yuvalarından çıkar ve silindirin içindeki deliklere girerler.

Gelelim sistemin püf noktasına: Dikkatle incelendiğinde, her sürgü milinin art arda duran bir çift milden oluştuğu görülebilir. Silindir döndürülmek istendiğinde her iki milin üst üste oturdıkları pozisyonu, tam olarak metal koruyucu ile silindir arasındaki zıvanaya getirmek gerekir. İkinci aşamada, sürgü milinin ön kısmı silindir içinde döndürülür.

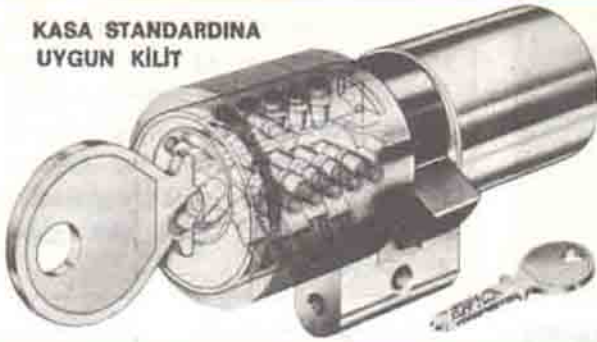
Ancak burada yapılması gereken, yalnızca bir çift milli değil, tüm mil dizisini doğru pozis-

STANDART KİLİT :



Testere dişli  
bir anahtar  
7 metal çubuğu yönetir.

## KASA STANDARDINA UYGUN KILIT



Delikli anahtar (sağda) 25 ve daha fazla sayıda mil yönetir. Anahtar ayrıca, yapımcaı tarafından verilmiş olan gizli bir elektromanyetik koda sahiptir. Kilitteki bir kodlama ünitesi, elektronik devreye, mekanizmayı serbest bırakması direktifini verir.

yonu getirmektir. Bu da, her bir çentiği ayrı bir milin uzunluğuna uygun olan anahtarın görevidir. Anahtar döndürüldüğünde, silindirdeki "anahtar sakalı" tabir edilen bir kırıç, kapı sürgüsünü geriye iter. Aslında silindirin kendisi de, diğer bir anahtar tarafından kilitlemesi gereken bir anahtardan başka birşey değildir.

Yale'in silindir kilitler konusundaki ana prensibi, günümüze dek geçerliliğini korumasını kuşkusuz üzerinde yapılan sayısız yenilik ve değişikliklere borçludur. Örneğin Yale, mil çiftlerini yukarıdan aşağıya doğru sıralayarak monte etmişti (Mısır prensibine göre). Bu sistem içinde kilitlerin işleyişi kusursuzdu ama montesi için insanüstü bir sabır gerekiyordu. İşte bugün kullanılan kilitlerde bu soruna çözüm olarak, millerin silindirdeki deliklere yay gücüyle itilmesi yöntemi getirilmiştir.

İnce işçiliğin mükemmelleşmesi, gittikçe daha çok mil çiftinin monte edilmesi olanağını sağladı. Bazı günümüz kilitçilerinde bu sayı yirmiyi bile aşmış durumda. Bunun sağladığı yarar da az değil: Bazı belirli kilitlerde, örneğin apartman kapısındaakilerde birkaç mil eklenerek, herkesin yalnızca kendi daire kapısına uyan anahtarla aynı zamanda apartman kapısını da açıp kapaması mümkündür.

Bunun dışında, bu konuda sözü edilmesi gereken tek bir sistem kalıyor ki, o da İsviçreli bir yapımcıya aittir. Bu sistemde anahtar puntaları donatılmış olup, yatay biçimde anahtar deliğine sokulur. Puntaların görevi, milleri doğru pozisyona sokmaktır.

Bu arada bazı yapımcılar, kilitlerini kasa standartlarında yapıyorlar. Bu kilidin arkasında insan kendini güvencede hisseder kuşkusuz. Ancak burada unutulmaması gereken bir nokta var: Kasa kapılarının yapımında materyal olarak kalın çelik levhalar kullanılırken, ev kapılarının materyali yalnızca kontrolak tahtadır.

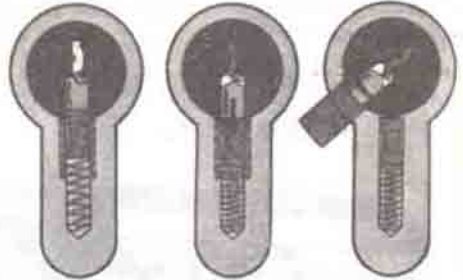
P.M.'den Çev.: Haldun ÖNGEL



Anahtar girmeden önce silindir bir dizi mille sabitlemiştir.



Miller, anahtarın çentikleri tarafından açılış pozisyonuna getirilince, silindir dönme yeteneğine kavuşur.



Sistem kapalı durumda: Üst üste oturmuş miller, yuvalardaki yayların esnekliğiyle yukarıya itilirler.

Anahtar sokulmuş durumda: Miller, ayrıma yuvaları silindir ile metal koruyucu arasında gelecek şekilde itilirler.

Anahtar döndürülmüş durumda: Alttağı mil, kilit yuvasında kalır; üstteki ise silindirin içinde döner.

# OKYANUS TABANININ HARİTASI NASIL YAPILDI?

Steve OLSON

Jeologlara göre, Yeryuvarı'nda henüz keşfedilmeyen yerlerin oranı % 70'e varıyor.

Örneğin Everest Tepesi'nden yüksek volkanlar, Büyük Kanyon'dan altı kez daha derin çukurlar, geniş ve dümdüz ovalar ve daha nice harikulade yer şekilleri gözlerden uzak, okyanus sularının altında uzanıp gidiyor.

Ancak, geçtiğimiz yıl New York ve Kaliforniya'daki araştırmacılar, Yeryuvarı'nın örtüsünü biraz olsun aralayabildiler. 1978 yılında uzaya fırlatılan, ancak üç ay yörüngede kalabildikten sonra düşen Seasat uydusundan elde ettikleri bilgileri kullanarak, okyanus tabanının eksiksiz bir panoramasını ortaya koymayı başardılar.

Kaliforniya Pasadena'daki Füzeler Fırlatma Laboratuvarı'ndan Michael Park, yaptıkları için, Dünya'nın resimli bilmecesindeki eksik parçaları yerli yerine koymak gibi bir şey olduğunu belirtiyor.

Tektonik Teorisine göre, okyanus tabanı, Yeryuvarı'nın oluştuğu potadır. Orada, gezegenin iç kısımlarındaki erimiş kayalar patlayarak, Yerküre'yi çevreleyen denizaltı dağ silsilelerini oluştururlar. Bu kayalar soğuyup sertleşerek, yeni bir okyanus kabuğuna biçim verirler. Şu ya da bu şekilde, bu oluşum sırasında Yeryuvarı'na biçimini veren, kabına sığamayıp, sürekli sarsılan, çatırdayan bir düzine tabaka aşınır, bir yandan da yeni yeni kütleler eklenir. İki tabaka çarpıştığında ise, genellikle biri, diğersinin altında kalır ve bu altta kalan tabaka dipteki çukurları meydana getirir.

Yeryüzü'nün ulaşılması en zor yerlerinde bu faaliyetlerin tümü günümüzde bile devam etmektedir.

Önceleri jeologlar, okyanus tabanı hakkında bilgi edinmede araştırma gemileriyle yetinmek zorunda kalıyorlardı. Deniz dibine olan uzaklık, gemideki ölçüm cihazlarının kaydettiği

Seaset uydusunun Dünya'ya gönderdiği verilerden yararlanarak okyanus tabanının topografyasını kağıda döken bilim adamları böylece, Dünya'daki denizlerin tabanını ilk ve gerçeğe en uygun gösteren haritayı da yaratmış oldular.

ses dalgaları gözlemlenerek ölçülürdü. İskandinav yöntemiyle, sadece geminin seyir çizgisinde kalan derinlikler saptanılabiliyordu. Ancak bu yöntem çok masraflı ve güç olduğu gibi, pek de güvenilir değildi.

Peki, Dünya'dan 500 mil uzaktaki bir uydu, nasıl oluyor da deniz dibindeki şekilleri bir gemiden çok daha iyi saptayabiliyor. Birincisi, kısa zamanda çok daha uzak mesafeler kat edebiliyor, ayrıca farklı ölçüm yöntemleri kullanıyor. Bu yeni ölçüm yöntemi sayesinde de yeni haritalar yapmak mümkün oluyor.

Bir Atlas roketiyle 1978'de uzaya fırlatılan "Seaset" uydusundaki cihazlar arasında, radarlı yükseklik ölçüsü de yer alıyordu. Bu yükseklik ölçüsü, kurşunkalem kalınlığında bir mikrodalganın demeti vasıtasıyla, uydu ile okyanus yüzeyi arasındaki uzaklığı, yalnızca 5 cm'lik bir hata ile ölçmüştür ki, bu, koca bir gökdelenin enini, bir saç telli kalınlığı kadar yanılmayla ölçmeye benzetilebilir.

Bill Haxby, Seasat'ın Dünya'ya göndereceği ölçüm sonuçlarından oldukça ümitliydi; ancak böylesine ayrıntılı veriler beklenmiyordu doğrusu.

Veriler arasında Haxby'nin bulmasını en çok istediği şeyler, deniz yüzeyinde belirli aralıklarla meydana gelen yükselme ve alçalmalardı. Ortak kanının aksine, okyanusdaki tüm dalgalar, madcezir olayları ve akıntılar birdenbire dinse bile okyanus dipindeki devinim durmayacaktır. Ufak çukurları, kabartıları, dağ silsilelerini, vadileri ve çıkıntıları bağrında her zaman taşıyacaktır. Çünkü, okyanus dibi de altındaki şeyin (tabakaların) etkisi altındadır.

Yerçekim kuvvetinin Dünya'nın her yerinde aynı olmadığı gerçeği bilim adamlarınca, 18. yüzyıldan beri bilinir. Dağlar gibi yoğun kütlelerin yakınlarında, yerçekim kuvveti daha büyük. Kayaların göreceli olarak daha hafif olduğu, Dünya'nın düz kısımlarında ise daha küçüktür.

Aynı şey okyanuslarda da geçerlidir. Örneğin, yerçekim kuvvetinin yüksek olduğu denizaltı dağ silsileleri civarlarında, su o yöne doğ-

ru akmaya eğilimlidir. "Suyun bir denizaltı de-  
ğine doğru çekilerek o yerle sınırlı bir yüksel-  
meye neden olduğunu düşünün. Örneğin, Hawaii  
adaları tamamen sular altında kalacak olursa,  
deniz seviyesi 244 ilâ 305 metre yükselecektir"  
diyor Haxby.

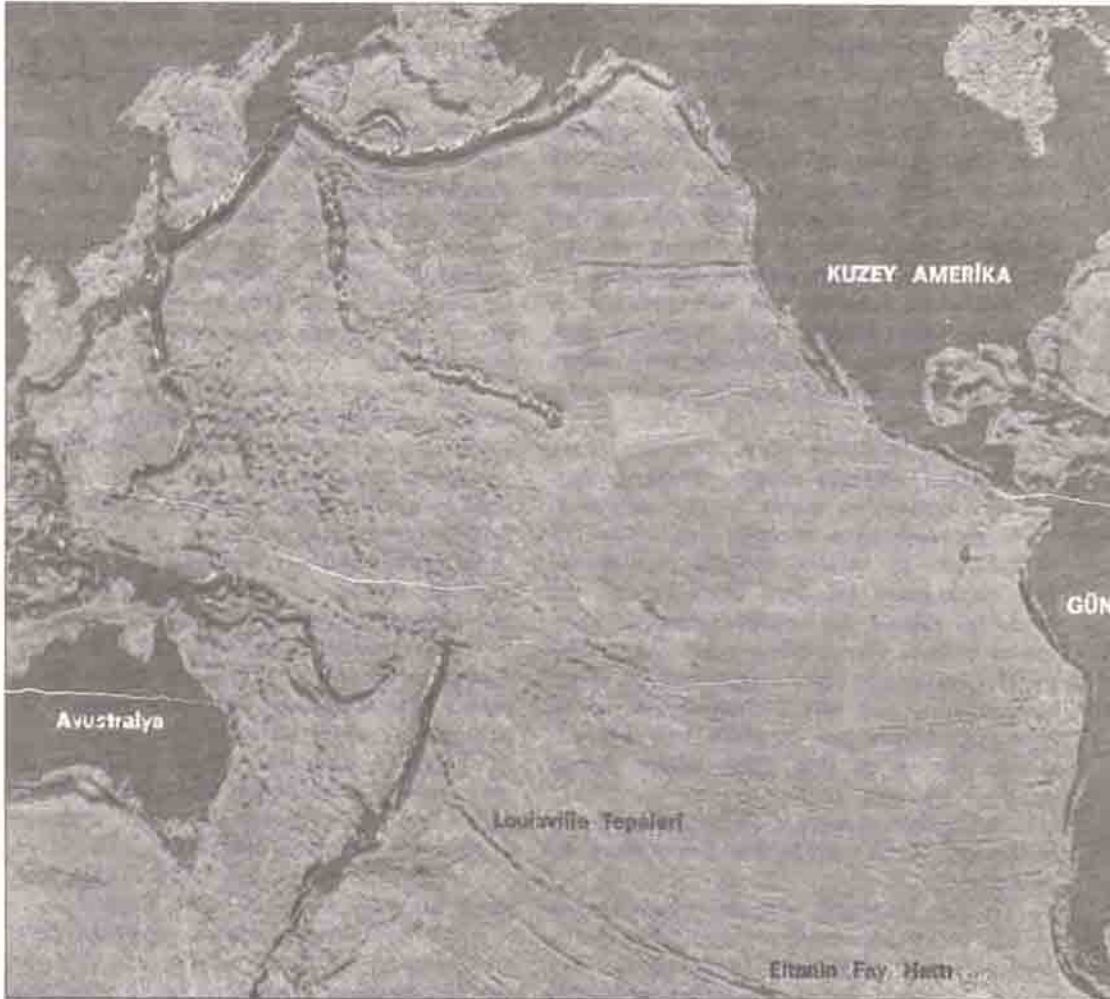
Okyanus çukurlarının bulunduğu yerlerde  
ise bunun tam tersi bir oluşum söz konusudur.  
Büyük kütlelerin göreceli olarak buralarda daha  
az oluşu, deniz yüzeyinin alçalmasına neden ol-  
maktadır.

Deniz yüzeyini, kayalardan oluşmuş bir bah-  
çenin üzerine gelişigüzel örtülüvermiş yünlü bir  
battaniye ya da bir yorgan olarak düşünürsek,  
yüzeye vuranların aslında alttaki deniz tabanının  
da meydana gelenlerin yansımalarından başka  
bir şey olmadığını daha kolay kavrayabiliriz. Yö-  
rüngede kaldığı üç ay boyunca, Seasat uydusu  
işte bu değişimleri saptayıp ölçüyor. Bill Haxby

ile JFL'den Timothy Dixon ve Michael Park da  
bu verileri kullanıp, haritalarını hazırlıyorlardı.  
Ancak, Seasat üç ay sonra aniden düşerek, araş-  
tırmacıları büyük bir hayal kırıklığına uğrattı.

Haxby'e göre, haritanın hazırlanmasında en  
çok ustalık isteyen aşama, uydudan gönderilen  
ölçümlerin tek dip delikli noktalara tüm okya-  
nus yüzeyini kaplayacak biçimde ayarlanıp otur-  
tulmasıdır. Seasat uydusu, haritada yer alan her  
noktanın üzerinden geçmediğinden, verilerde be-  
lirtilen seyir çizgisinin kısa ve uzun dönemde  
aldığı doğrultulardan birtakım sonuçlara varıla-  
bilmesi için istatistikî bir tekniğe başvuruldu.

Daha sonra, deniz seviyesindeki değişen  
yüksekliklere göre de yerçekimsel farklılıklar  
hesaplanıp, elde edilen sonuçlar, renkli grafik  
oluşturmak üzere programlanabilen bir bilgisai-  
yara verildi ve böylece ortaya bir harita çıktı.  
Bu grafikler, Bill Haxby'nin de belirttiği üzere,

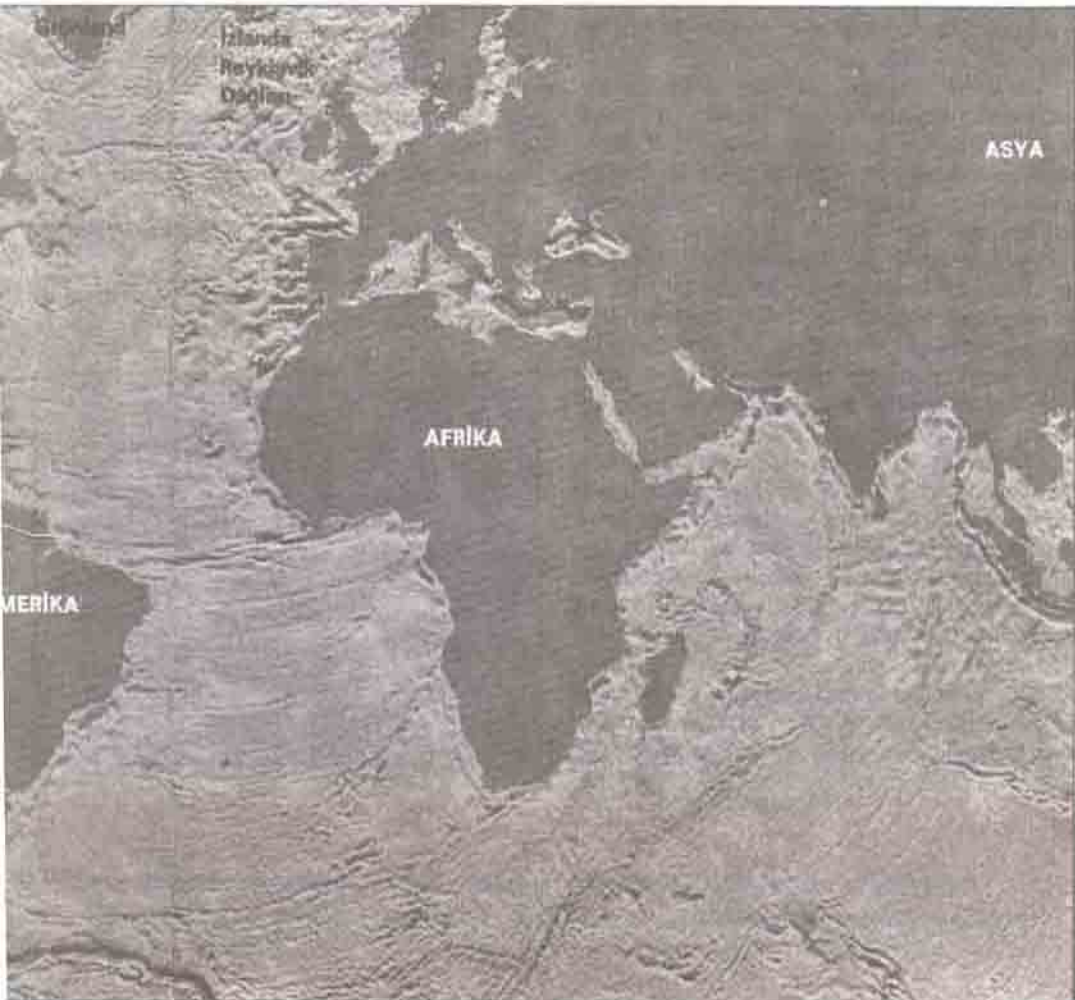


sonuçların yorumlanmasında önemli bir rol oynadılar. "Veriler böyle bir haritaya kaydedilince, bir başka resme bakarken ayırımına varmayacağınız şekilleri bile açık seçik görebiliyorsunuz. Ayrıca gölgeleme tekniğini ustaca kullanırsanız kenarda köşede kalmış bazı şekilleri

de göz önüne serebiliyorsunuz. Örneğin, bilgisayar haritanın kuzeyde kalan kısmını ışıklandırıldığında, doğu-batı yönünde yer alan şekiller, kuzey-güney yönünde yer alanlardan çok daha net bir şekilde görünüyor" diyor Haxby.

Ancak, kayaların yoğunluklarının farklı olu-

Haritada görülen ayrıntıların çoğu, ya önceleri bilinmeyen ya da ortaya konulmayan cinstendi. Örneğin, Afrika'nın güneyindeki Hint Okyanus'unda beliren yeni yeni denizaltı dağları ve fay hatları Afrika, Hint Yarımadası ve Avustralya'nın, Antarktika Kıtası'ndan nasıl çekilip ayrılmış olduğu hakkında jeolojlara oldukça doyurucu kanıtlar ortaya koyabilir. Kuzey Yarımküresi'nde, İzlanda'nın güneybatı açıklarında yer alan Reykjavik Dağları da bu haritada iyice görülüyor. "Haritada görülen bu uzun, V şeklindeki modelin, gerçekten de orada olup olmadığı tartışma konusuydu. Ancak, şimdi Reykjavik Dağları, şüpheye yer vermeyecek biçimde açık seçik meydana çıkmış bulunuyor" diyor, Haxby. Bazı bilim adamları, esasen İzlanda'daki dağ silsilelerinden püskürtülen kızgın lavlardan dolayı, Reykjavik sıradağlarının bu garip şekli aldığı kanısındalar. Dünya'nın merkezinden yukarı doğru fışkırmak yerine, magmanın, neden yatay bir çizgi boyunca ilerlediği sorusunun yanıtı ise henüz bilinmiyor.



şu da yerçekimsel kuvveti etkileyen önemli faktörlerden biri olduğundan, Haxby'nin çizdiği harita da okyanus tabanını tam anlamıyla yansıtmıyor.

Bununla birlikte, haritadaki şekillerin çoğu deniz tabanındaki şekillere aittir; çukur, tepe, denizaltı dağları ve fay hatlarının yanı sıra daha küçük ayrıntılar dahi oldukça net bir şekilde gözler önüne seriliyor.

Lamont-Doherty Jeoloji Gözlemevi'ndeki Jeologların dikkatini çeken şekillerden biri de fay hatlarıydı. Dönüşüm sırasında oluşan kırıklardan meydana gelen fay hatlarına yer kabuğunda pek az rastlanıyor. Bu tür bir kırığın her iki ucunda sürekli devinim halinde, birbirinden farklı iki tabaka yer alır ve bunlar zıt yönlerde hareket ederler. Örneğin San Andreas adı verilen kırığın bir ucundaki Kuzey Amerika tabakası doğuya, öbür ucundaki Pasifik tabakası ise batıya doğru yol alır. İşte bu iki tabaka yerinden oynadığında, Kaliforniyalıların o çok korktukları depremler meydana gelir.

Tabakalar, esasen, dönüşüm sırasında oluşan kırıklar boyunca ilerlediklerinden, arkalarında bıraktıkları fay hatları incelenince, adı geçen tabakaların hangi yolu izlemiş oldukları kolayca anlaşılabilir. Lamont'da çalışan jeologlardan Jeff Weissel, fay hatlarının tabakaların bir zamanlar üzerinden geçtiği güzergâhlar olduğuna işaret ediyor. Haxby'nin haritasında bu izler ince ayrıntılarıyla görülüyor. Zaten, haritanın özelliği de, okyanus alanındaki fay hatlarının tümünü, hatta tortularla kaplı olanlarını ve gemilerin hiç uğramadığı bölgelerdekilerini belirtmesinden ileri geliyor.

Az rastlanılan bu geçitlerin en önemlilerinden Eltanin fay hattı, Güney Amerika'nın ucundan başlayıp Avustralya açıklarına kadar sokuyluyor. Eltanin fay hattı, bu haritada, iki ayrı faydan oluşan muazzam bir kordon gibi görünüyor. Üstelik, söz konusu fay hattı, Louisville Tepeleri olarak bilinen denizaltı sıradağları ile de belli bir noktada kesişiyor.

Fay hattından kırılmış bölgesine geçiş, sadece bir rastlantı olabilir. Öte yandan, bu fay hattının Yer kabuğu'nun zayıf bir noktasındaki, çok

daha uzun bir çizgi boyunca gelişmiş olduğu da düşünülebilir. Eğer öyle ise, Louisville Tepeleri'ndeki volkanlar bu zayıf hat boyunca, ufak bir çizikten fıskıran kan örneği, hafif bir sarsılma sonucu meydana gelmiş olabilir. Böyle bir sürecin diğerleri için de geçerli olup olmadığı bilinmiyor; ancak şurası kesin ki, buna benzer yeraltı dağları, daha uzun süre üzerinde tartışılacak konulardan biri olacaktır.

Fay hatlarının yanı sıra, Güney Yarımküre'deki okyanuslar başta olmak üzere, önceleri pek de bilinmeyen birtakım denizaltı dağlarının birdenbire ortaya çıkışı da jeologların ilgisini çekmektedir. Çünkü, alabildiğine sert oldukları sanılan tabakalar, basıncın da etkisiyle, birdenbire eğilip bükülmekte, bazıları da çökmektedir. Pasifik'teki bazı solugan türlerinin, tabakaların altındaki yer değiştirme devinimlerinin dolaysız göstergeleri olabileceği düşüncesi ise hepsinden daha şaşırtıcıdır. Nitekim, birçok jeolog, yer değiştirme hareketleri sırasında oluşan yükselmelerin ve Yeryuvarı'ndaki kızgın maddelerin çökmesinin, tektonik tabakalarının ardında yatan temel etken olduğunda hemfikirler. Daha kapsamlı haritalar hazırlanabilseydi kuşkusuz çok daha iyi sonuçlar çıkarılabilecekti.

#### Science 83'den Çev.: Meryem ÖZÇELİK

\* Solugan : Dalgaların, fırtına bölgesi dışına, rüzgârsız yerlere ulaşan, düzenli kabartılar ve çukurlar durumunda kıyıya yaklaşıp çatlayan bölümlerine verilen ad.

● Kurumuş topraklar ve kızgın çöllerden oluşan Büyük Sahra Bölgesi'nin derinliklerinde, yüzeyinin aksine muazzam bir su rezervi bulunur. Öyle ki, kum çöllerinin altında uzanan bu suyun miktarı, yaklaşık 800.000 km<sup>3</sup> dolayındadır.

İnsanoğlu, bilgilerini ve etkisini, gözlem ya da düşünme aracılığı ile eşyanın doğal düzenini bulup tanıyabildiği ölçüde genişletir. Bunun dışında hiçbir şey bilemez; hiçbir şeye de gücü yetmez. Francis BACON

# ASTRONOMİDE YENİ BULGULAR

Necati ÖZKARA\*

IRAS'la şimdiye kadar 200.000'den çok gök cisminin gözlemi yapılmış ve beklenenin çok üstünde bulgu elde edilmiştir. Gözlenen cisimlerin içinde çok genç yaşta olan yıldızlar ve uzak galaksiler önemli bir yer tutmaktadır. Toplanan verilerin analizleri bittiğinde başta güneş sistemimiz olmak üzere yıldızlar, galaksiler ve evrenin yapısıyla evrimi hakkında paha biçilmez değerlerde bilgilere ulaşılabacaktır.

IRAS'ın gönderdiği, kamuoyunda heyecan uyandıran, ilk bilgi Vega yıldızının çevresinde dolanan madde halkalarının bulunmasıdır. Küçük kayalardan oluşan bu halkalar Vega'nın evrimleşmekte olan bir güneş sistemi olabileceği ihtimalini ortaya koymuştur. (Konuyla ilgili bilgi, Dergimizin Kasım 1983 sayısında yer almıştır).

IRAS'ın verilerinden elde edilen başlıca bulgular şunlardır :

1. Dünya'ya yakın en az beş yeni kuyruklu yıldızın varlığı.
2. Güneş'e en yakın gezegen olarak bilinen Merkür'den daha içeride Güneş çevresini dolanan 2 km. çapında mini bir gezegenin varlığı.
3. Mars'la Jüpiter gezegenleri arasında yer alan asteroit kuşağında, 100 milyon km. genişliği olan bir alanda yaygın ince tozların bulunması.
4. Yıldızlararası uzayda yaygın olarak bulunan ve kendi içinde burgaç halinde dönen toz bulutlarının varlığı.
5. Gezegen sistemlerine sahip olabilecekleri düşünülen 50 kadar yıldızın saptanması.

Güneş'e çok yakın olarak bulunan mini gezegenin bir kuyruklu yıldızın kalıntısı olabileceği sanılmaktadır. Asteoroid kuşağında yer alan ince tozların asteroitlerin çarpışmalarından ortaya çıkmaları mümkündür.

Yıldızlararası uzayda şimdiye kadar bilinenin dışında çok miktarda dönen toz bulutlarının bulunması ilginç sonuçlar vermektedir. Bir ke re evren bilinenden çok tozlu bir yapıya sahip

**Kırmızıberisi Astronomi Uydu- su (IRAS) on bir aydır Dünya çevre- sinde 906 km. yükseklikte dolan- maktadır. 103 dakikada bir turunu tamamlayan uydu, her dolanımında gökyüzünün bir dilimini taramakta ve taradığı bölgedeki kırmızıberisi kaynaklardan ışınımalar saptayarak yeryüzündeki bilgisayarlara kayde- dilmektedir.**

görülmektedir. İkincisi hareketli toz bulutlarının bulunduğu yerler yıldızların doğdukları ortamlar olduğundan, yıldız oluşum hızı gökbilimcilerin varsaydığından daha büyüktür.

Gezegen sistemlerine sahip olabilecek 50 kadar yıldızın bulunması çok önemlidir. IRAS'ın verileri elde edildene kadar doğrudan gözlemlenemeyen gezegen sistemine sahip hiçbir yıldız bilinmiyordu. Ancak, dolaylı olarak, gözlemsel sonuçlardan bazı yıldızların gezegenlerinin varlığı hesaplanıyordu. Kuramsal çalışmalar ise gezegenlere sahip yıldızların yaygın olarak varlığını gerektiriyordu.

Dünya'nın atmosferinde bulunan su buharı kırmızıberisi ışınları soğurur ve bu yüzden Dünya yüzeyindeki gözlemsel aletlerle kırmızıberisi bölgede gözlem yapılamaz. IRAS, Dünya atmosferinin dışında dolandığından kırmızıberisi bölgede veri toplamaya elverişli bir ortamdadır. Bu yüzden beklenenin çok üstünde bulgu elde etmiştir.

Bize en yakın yıldızın bile gezegen sistemlerinin var olup olmadığını doğrudan saptamak, Dünya yüzeyindeki gözlemsel aletlerle mümkün değildir. Niçin mümkün olmadığını anlamak için, Güneş ile en büyük gezegen Jüpiter'i en yakın yıldızdan gözlediğimizi varsayalım. Jüpiter, Güneş'in toplam ışığının bir milyarda 1,5'ünü yansıtır. En güçlü teleskopun bile, Güneş'in ışığı ile Jüpiter'in yansıttığı ışığı ayırt etmesi imkânsızdır.

Tam Jüpiter'in dolanma düzleminde bulunan bir yıldızdan gözlem yaptığımızı düşünelim. 12 yılda bir Jüpiter, Güneş'in önünden geçecek ve çapı Güneş çapının onda biri olduğundan, Güneş'in ışığını yüzde bir kadar azaltacaktır. Tam Jüpiter'in dolanma düzleminde bir yıldızda olma ve doğru zamanda gözlem yapma şansı düşüktür. Bu yöntemle hiçbir güneş sistemi bulunmamıştır.

\* ÖDÜ, Fizik Bölümü Öğretim Görevlisi.





# BESİNLERİMİZDEKİ ANTİBİYOTİK ARTIKLARI

Doç. Dr. Yusuf ŞANLI\*

İnsan sağlığına aykırı olarak hazırlanan besin maddeleri ile bunların halk sağlığı yönünden yarattığı sakıncalar sık sık tartışılan konulardan biridir. Bununla beraber, nispeten basit inceleme ve muayenelerle kolayca ortaya çıkartılabilen ya da olumsuz etkileri kısa sürede görülebilen bazı bozuk ve hileli besinlere ilişkin bilgi ve haberler kamuoyunda çok etkili doğuracak boyutlarda yansımalar yapmasına karşın, çeşitli kimyasal madde artıklarından ileri gelen besin kirlenmelerinin aynı derecede ilgi uyandırdığını söylemek çok zordur. Oyssa, tarımsal savaş uygulamaları, besin üretim teknikleri, hayvan yetiştiriciliği ve endüstriyel etkinlikler sonucu besinlerimize yansıyan mikropsal nitelikli kirlilikler, genellikle büyük boyutludur ve geniş halk kitlelerinin sağlığını ilgilendirir. Hepsisi de farklı derecelerde kronik toksik etkilli olduğundan, bazılarının olumsuz etkileri aylarca veya yıllarca sonra görülebilir; bazılarının da gelecek kuşaklara yansiyabilir. Teknolojik gelişmelerin ve uygar yaşamın beraberinde getirdiği bu tür kirlenme olguları, ancak olumsuz etkileri gelişip, toplumda geniş sağlık sakıncaları yaratması sonucu fark edildiğinden, çoğu kez gerekli önlemlerin alınmasında da geç kalınır.

Dünya nüfusunun hızla artması karşısında açlık tehlikesini önlemek ve yeterli ölçüde besin üretilebilmek amacıyla yapılan çalışmalar, insanlığın en önemli uğraşlarından biridir. Her geçen yıl katlanarak artan yoğun bilimsel araştırmaların bir sonucu olarak, tarım ve hayvancılıkta yoğun işletmecilik şekli benimsenmiş ve bu uygulamaya giderek tüm ülkelerde yaygınlaşmıştır. Böylece tarımsal teknikler tümüyle değişmiş; hayvan yetiştiriciliği, hastalıkların tedavisi ve kontrolünde ilaç kullanılması vazgeçilmez bir seçenek olmuştur. Nitekim, son yirmi beş yıllık süreçte hayvan yetiştiriciliğinde daha çok ilaç kullanılması sonucu tüm dünyada hayvansal besin üretiminin % 70-80 oranında artırıldığı anlaşılmıştır. Ancak bu asamanın gerçek-

\* AÜ, Veteriner Fakültesi Öğretim Görevlisi.

Değişen tarımsal tekniklerle birlikte, hayvan yetiştiriciliğinde ilaç kullanılması vazgeçilmez bir seçenek olmuş ve bu sayede besin üretiminde önemli artışlar sağlanmıştır. Ancak, hayvansal besinlerdeki antibiyotik artıklarının, sağlığımız yönünden taşıdığı sakıncaları biliyor musunuz?

leştirilebilmesi için besin üretiminde kullanılan çeşitli türden hayvan topluluklarına (populasyonlarına), ya yaşamları boyunca ya da belli bir dönemde koruyucu veya tedavi edici düzeylerde ilaç uygulandığı ortaya çıkmıştır.

Son yıllarda ilaç endüstri kesiminde üretilen antibakteriyel ilaçların her yıl en az % 40'ü hayvan yemlerine katılarak veya salt koruyucu amaçlarla tüketildiği kabul edilmektedir. Belirtilen kapsamda olmak üzere, gelişmiş ülkelerde sığır ve koyun populasyonlarının üçte ikisi ve kanatlıların da hemen hemen tümü antibiyotikli yemlerle beslendiği varsayılmaktadır.

Çeşitli türden hayvanlarda karşılaşılan bulaşıcı (enfeksiyon) hastalıklarının tedavisinde kullanılan bazı antibakteriyel ilaçların ve anabolizan hormonların uygulanmasıyla hayvanlarda büyüme hızının arttırılabileceği, et, süt ve yumurta veriminin yükseltebileceği ve hastalıklara yakalanma oranının azaltılabileceği artık bütün bilimsel çevreler ve yetiştiricilerce bilinmektedir. Bu alanda en çok benimsenen ve sıklıkla başvurulan uygulamalardan biri, hayvanların yem ve sularına koruyucu dozlarda antibakteriyel ilaçlar katılarak beslenmesidir. Söz konusu ilaçların belirtilen amaçlarla otuz yılı aşkın bir süredir kullanılmalarına karşın, verim artıncı yöndeki etki mekanizmaları henüz tam olarak açıklığa kavuşturulamamıştır. Ancak koruyucu dozlarda bu grup ilaçların bağırsak mikroflorasını yararlı mikroorganizmalar yönünde düzeltmek ve metabolik etkileri arttırmak suretiyle yemden yararlanma oranını ve dolayısıyla büyüme performansını arttırdığına inanılmaktadır. Keza hastalık etkeni (patojen) mikroorganizmaların üremelerini durdurdukları, bir dereceye kadar sindirim sistemine yerleşmelerini önleyebildikleri ve bazı gizli enfeksiyonları iyileştirebildikleri bilinmektedir. Bütün bu olumlu etkileri sayesinde de hayvanlardaki gerilim (stres) hallerini ortadan kaldırmak ve hastalığa yakalanma olasılığını (insidensini) azaltmak suretiyle, alınan yararlı etkilerin gelişmesini kolaylaştırabildikleri kabul edilmektedir.

Yukarıda özet halinde verilen bilgilerden de anlaşılacağı gibi, daha fazla hayvansal besin üretebilmek amacıyla yoğun hayvancılıkta ve besin endüstrisinde antibakteriyel ilaçların gerekliliği açıkça görülmektedir. Bununla beraber, belirtilen amaçlarla kullandıklarında toplum sağlığını yakından ilgilendiren ve hatta giderek evrensel bir boyuta bürünen sakıncalı yönlerinin bulunduğu da tartışılmayan bir gerçektir. Şöyle ki, hayvanlara yem katkı maddesi halinde, uzun süre düşük düzeylerde antibiyotiklerin verilmesiyle çeşitli türden bakterilerde dirençli suşlar gelişebilmekte ve artıklarının et, süt ve yumurta gibi hayvansal ürünlere geçmesiyle de yaygın boyutlu kirlenme olgusu şekillenmektedir.

Dirençli bakteri suşlarının gelişme olgusu doğrudan antibiyotikli yemlerle beslenen hayvanlarda ortaya çıkabildiği gibi kirlenmiş hayvansal besinlere sürekli tüketme durumunda olan insanlarda da gelişebilmektedir. Sorunun önem taşıyan yönlerinden biri de beliren dirençli bakteri suşlarının hayvandan hayvana ve hayvanlardan insanlara geçerek sürekli yayılma eğiliminde olmasıdır. Keza, dirençlilik olgusu antibiyotiklerden birine karşı olabileceği gibi, çapraz dirençlilik şeklinde belirerek aralarında yapısal benzerlik bulunan veya tümüyle farklı kimyasal yapılarla olup da benzer mekanizmalarla etkiyen diğer çeşitler için de geçerli olabilmektedir. Böylece, insana ve hayvan ekosistemlerinde çoğul dirençli bakteri popülasyonlarının hızla artması nedeniyle insan ve hayvan sağlığını sürekli tehdit eden bir ortam doğmaktadır. Bu durumun doğal bir sonucu olarak antibakteriyel ilaç etkinliğinin azalacağı ya da tümüyle etkisiz kalacağı kaçınılmaz olduğundan, insan ve hayvanlarda karşılaşılan çok sayıdaki sistemik enfeksiyöz hastalıklar ve yerel infeksiyonların bugünkü ilaçlarla tedavi şansı giderek ortadan kalkmaktadır. Nitekim, Orta ve Güney Amerika ülkelerinde karşılaşılan tifo ve dizanteri salgını örneklerinde olduğu gibi, dirençli bakterilerin neden olduğu infeksiyon hastalıklarının tedavisi son yıllarda hekimliğin karşılaştığı en çetin sorunlardan biri haline gelmiştir.

Hayvansal besinlere yansıyan etkin antibiyotik artıklarının ve toksik metabolitlerinin akut ve kronik toksik etkileri bugün için bütün yönleriyle açıklığa kavuşturulabilmiş değildir. Bununla beraber, penisilin basta olmak üzere, pek çok antibiyotik çeşidinin besinlerde bulunan artıkları, tüketici durumdaki insanlarda eozinofili, antibiyotik ateşi ve anafaktik şoka kadar gidebilen değişik derecelerde allerjik reaksiyonlara

neden olmakta, aplastik anemi ve diğer kan bozuklukları ile karaciğer, böbrek ve kemik iliği üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır. Yine çörekli olarak kirlilik halinde alınan antibiyotik artıklarının insanlarda sindirim sistemi mikroflorasını olumsuz yönde değiştirerek sindirim bozukluklarına neden olabileceği ve çeşitli vitamin yetersizliklerine yol açabileceği anlaşılmıştır. Bütün bunlara halkımızın aşırı derecede, çoğu kez bilinçsiz ve hekim kontrolünden uzak ilaç kullanma alışkanlığı da eklendiğinde, sorunun beklenilenden daha büyük boyutlarda sakıncalar yaratma olasılığı artmaktadır. Keza, sütle atılan antibiyotik artıklarının fermentasyon etkinliklerini değişik derecelerde bastırabilmesi nedeniyle, özellikle süt endüstrisinde önemli ekonomik kayıplara yol açabileceği bilinmektedir.

Hayvan yemlerine katılan antibiyotiklerin yukarıda özetlenen olumsuz etkilerini önleyebilmek amacıyla, gelişmiş ülkelerde yemlere katılması gerekli ilaç miktarları ile çeşitli hayvansal besinlerde bulunmasına izin verilen kirlilikler çok sıkı bir şekilde denetlenmektedir. Konuya ilişkin olarak hazırlanmış yasa ve yönetmelikler kapsamında her çeşit antibakteriyel ilaç için maksimum katılma yoğunlukları ile hayvansal besinlere geçebilen ve tüketiminde sakınca görülmeyen tolerans limitleri belirlenmiştir. Aynı tür uygulamalardan olmak üzere, yavın araştırma ve kalıntı analiz laboratuvarları aracılığıyla halkın tüketimine sunulan bu tür besinlerin sürekli analizi yapılarak, sakıncalı düzeylerde kirlenmiş olanların tüketimi yasaklanmaktadır. Bu yönde başvuru olan diğer bir önlem şekli olarak da yemleriyle antibiyotik alan ve tedavi olarak ilaç uygulanan hayvanların belli bir süre bekletildikten sonra kasaplık olarak kullanılmasına ya da et, süt ve yumurta gibi ürünlerinin tüketimine izin verilmektedir. "Yasal bekletme süresi" olarak adlandırılan bu uygulama sayesinde ilaç artıklarının büyük oranda vücuttan atılması sağlanmak suretiyle hayvansal ürünlerin kirlenmesi önlenebilmektedir. Ayrıca tüm antibakteriyel ilaçları "yem katkı maddesi olarak kullanılanlar" ve "tedavi edici ajanlar" şeklinde iki gruba ayırarak, sadece tedavide kullanılan ilaçlara karşı dirençli bakterilerin gelişme olasılığını olanak ölçüsünde düşük düzeyde tutmak suretiyle, enfeksiyon hastalıklarla savaşmada başarı şansı yüksek tutulmağa çalışılmaktadır.

Son yıllarda yurdumuzda da yoğun hayvancılık etkilerine koşul olarak antibakteriyel ilaç ve katkılı sanayi yemi tüketiminde büyük artışlar gözlenmektedir. Bütün çeşitleri son derece etkin ilaçlar olarak, sadece veteriner hekimin

# C VİTAMİNİ İLE SAĞLIKLI YAŞAM

C vitamininin, yaşlılığa karşı E vitamini kadar yararlı olabildiği; çünkü her ikisinin de antioksidan olarak, vücut hücrelerinin oksitlenmeden kaynaklanan yıpranmalarına karşı, ayrı ayrı ya da birlikte koruyucu rol oynadığı ileri sürülmüştür.

Bilindiği üzere, sıvı yağlar, metaller ve plastikler gibi organik maddelerin tümü, havadaki oksijenden etkilenir ve oksitlenerek bozulurlar. Canlı hücreler de bu yavaş oksitlenmenin etkisi altında olup, bir teoriye göre yaşlanma, bu kimyasal oksitlenmenin patolojik etkilerine karşı rol oynayan, vücudun doğal savunmasına bağlıdır.

Öte yandan, yağların, karbonhidratların ve diğer besin bileşiklerinin oksidasyonu, sağlığını zayıflatan hayati önem taşır. Fakat bu oksitlenme, enzimler vasıtasıyla düzenli denetlenir. Bu reaksiyonların atık ürünleri ise zararsız nitelikli karbondioksit ve sudur. Bununla birlikte enzimatik olmayan oksitlenme ürünleri, serbest elektron ya da süperoksit ( $O_2^-$ ) iyonuna sahip, peroksit içermeyen köklerdir (RCOO).

Bu tehlikeli ve ters tepkiler yaratıcı türler, canlı hücrelerde istenmeyen kimyasal reaksiyonlar ve belki de kanser oluşumu için başlangıç ortamı yaratabilirler. Vücut bu tehlikeli maddeleri temizlemek için, en iyi bilinen E vitamini olan, temizleyici ve antioksidan özelliklerinden

ötürü yaşlanmaya karşı etkili olarak kabul edilir.

Vitaminlerin, canlı hücrelerdeki kimyasal reaksiyonlarını incelemek, günümüz olanaklarının ötesindedir. Ancak, Tokyo Üniversitesi'nden üç araştırmacı, vitaminlerin antioksidan davranışlarını laboratuvar koşullarında incelemek amacıyla, bir kimyasal sistem tasarladılar. Araştırmacılar, örnek yağ olarak seçtikleri metil linoleat'ı, serbest radikalleri (kökleri) tanımlayacak maddelerden oluşan bir karışım içinde çöze/ttiler. Sistem, vücut sıcaklığı olan 37°C'da tutuldu ve tüketilen oksijen miktarı ölçüldü.

Çözeltide E vitamini bulunduğu zaman, oksidasyon, serbest köklerle karşı tepkimeye giren vitaminin tümü kullanılıncaya kadar durdu. Ölçümler sonucunda, E vitamini kadar olmasa bile, C vitamininin de iyi bir antioksidan olduğu görüldü. C ve E vitaminleri karışımı ise E vitamini kadar iyi sonuç verdi.

Gözlemler sonucu C vitamini rolünün, E vitaminini yenilemek olduğu kanısına varan araştırmacılara göre, fazla E vitamini almak yerine, C vitamini ile desteklemek gerekli. Önerilen günlük C vitamini miktarı 60 mg. dir. E vitamini yenilemek gibi fazladan bir işlev göz önünde bulundurulduğunda bu miktar düşük görünse de, aslında yeterlidir. İnsanlar diğer memeliler gibi, C vitaminini kendileri sentezleyemezler. Bu nedenle, özellikle çok pişirilen yiyeceklerdeki C vitamini kayba uğrayacağı unutulmamalıdır.

Fazla alınan C vitamini, belki daha uzun değil; ama daha sağlıklı bir yaşlılık sağlayacaktır. New Scientist'den Çev.: Aliye ÖZLÜ

öngördüğü koşullarda ve onun denetiminde yem ve sulara katılarak kullanılması gerekirken şimdiki durumuyla hiçbir bilimsel çalışma ve görüşe dayandırılmadan, tüm yetiştiricilerce istendiği ölçüde sağlanarak çoğu kez rastgele tüketilmektedir. Bu durum karşısında söz konusu ilaçların beklenen yararları sağlanmasından çok, yukarıda sıralanan ciddi sakıncalara yol açabileceği kaçınılmaz görülmektedir.

Yurdumuzda, Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde 1980 yılında yapılan bir değişiklikle antibiyotik içeren sütlerin insan besini olarak kullanılmasına hükme bağlanmıştır. Ayrıca son altı gün içerisinde antibiyotikli ilaçlarla tedavi gören hayvan sütlerinin de tüketilemeyeceği yasaklanmıştır. Bununla beraber, yürürlükte bulunan söz konusu tüzükte süt dışında kalan hayvansal besin maddelerinde antibiyotik artıklarının bulunup bulunmayacağına ve bulunması halinde de sakıncasız olarak kabul edilen yoğunlukları veya limitlerinin ne olduğuna ilişkin bir kayıt bulun-

mamaktadır.

Son yıllarda, ülkemizde antibiyotik katkıları sanayi yemi üretiminde ve tüketiminde sağlanan katlamalı artışlar ile buna ilişkin uygulamaların eksikliği göz önünde tutulduğunda, hayvansal besinlerimizin giderek daha sakıncalı bozulmalarda antibiyotik artıklarıyla kirlenmesi kaçınılmaz görülmektedir. Her geçen gün önem kazanan bu olumsuz gelişmenin önlenmesi için, ilgili tüzük ve yönetmeliklerde gerekli düzenlemeler yapılarak sadece hayvan yetiştiriciliğinde kullanılan antibiyotik çeşitleri ile her türlü hayvansal besinde bulunmasına izin verilen antibiyotik kalıntı düzeylerinin belirlenmesi zorunluluk haline gelmiştir. Keza besin kontrolü hizmeti yürüten kamu kuruluşlarının hem yasal uygulamalara temel oluşturabilecek ve hem de bilimsel çalışmaları karşılayabilecek şekilde antibiyotik kalıntı analizlerini yapabilir düzeye getirilmesi kaçınılmaz olmuştur.

# SÜPERNOVA

Osman DEMİRCAN\*

**A**ğır kütleli yıldızların (yaklaşık 10 güneş kütlesi) içinde yüksek sıcaklıkta (yaklaşık  $10^7$ K) oluşan nükleer reaksiyonlarla, hafif elementler ağır elementlere dönüşür ve ek olarak açığa çıkan enerji, ışınım enerjisi olarak bize ulaşır, yıldızı görürüz. Yıldızı kararlı tutan, yıldızdaki çekim kuvvetinin, ışınım enerjisinin oluşturduğu ışınım basıncı tarafından dengelenmesidir. Çekim kuvvetinin ışınım basıncını yenmesi halinde yıldız çöker, aksi halde genişler. Bazı yıldızlar, bu iki kuvvet arasındaki dengenin geçici olarak bozulması sonucu, dönemi bir büzülüp genişleme gösterir.

Ağır kütleli yıldızlarda, nükleer reaksiyonlar sonucu demir çekirdek oluştuğunda, kısa bir süre çekim kuvveti ışınım basıncına galip gelir ve bu süre içinde yıldız hızla çöker. Bunun nedeni, demir ve demirden sonraki nükleer reaksiyonların oluşmasıyla enerji açığa çıkmadığı gibi, reaksiyonların oluşumu için büyük enerjiye gereksinime duyulmasıdır. Demir çekirdeğin oluşmasından sonra, reaksiyonlar ters döner. Yüksek enerjili fotonların etkisi ve çökmeden oluşan çekimsel enerji sonucu, demir atomları daha hafif elementlere parçalanır. Sonunda, elektron ve protonlardan oluşan madde içinde çökmenin oluşturduğu dış basınçla, elektronlar protonlarla birleşerek nötrinoları üretir. Çok kısa sürede büyük bir kısmı nötrinoya dönüşen çekirdekte (nötrinolar maddeyle çok az etkileşen parçacıklar olduğu halde) nötrino basıncı o kadar yüksek olur ki, yıldızın dış kabuğunu, bir anda  $10.000 \text{ km/sn}$ 'lik bir hızla uzaya fırlatır. Yıldız böylece, parçalanıp uzaya saçılır.

Ağır kütleli yıldızların, nükleer evrimleri sonucu bu şekilde patlamasına süpernova patlaması denir. Yıldız çekirdeği, genellikle bu patlamadan etkilenmez ve ortalama 20 km. çapında, bir güneş kütlelerinde ( $\sim 10^{27}$  ton), çok yoğun (bir  $\text{cm}^3$ 'ü bir milyar ton) bir cisim olarak kalır. Bu cisim nötron yıldızı denir. Manyetik alanın büyük olması ve manyetik eksenin Dünya'dan geç-

**Geçen sayımızda yer alan aynı başlıklı yazımızın devamı olan bu bölümde, iki ayrı süpernova türü için geniş ölçüde kabul edilen, iki ayrı model açıklanmakta ve süpernova patlamalarının Dünya'daki yaşama etkisi üzerinde durulmaktadır.**

mesi halinde, ( $\sim 10^{12}$  Gauss) nötron yıldızları pulsar olarak gözlenirler.

Yukarıda oluşumunu anlattığımız süpernova patlamaları, benzer gözlemsel özelliklerle sarmal kollu galaksilerin kolları arasında, yani popülasyon I yıldızları arasında gözlenir. Patlamadan kısa bir süre sonra parlaklıkları maksimum değere ulaşır. Bu parlaklık (-17)-(-18) kadir, yani birkaç milyon tane Güneş'in toplam parlaklığına denktir. Patlamayla uzaya atılan madde 5-10 güneş kütlesi kadardır.

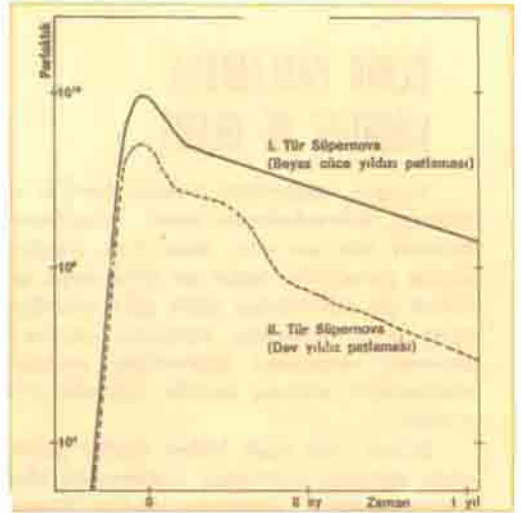
Oluşumu ve gözlemsel özellikleri tamamen farklı olan başka tür süpernova patlamaları da vardır. Bu gruptaki süpernovalar, eliptik galaksilerin yaşlı (popülasyon II) yıldızları arasında da oluşur. Daha şiddetli olan bu süpernova patlamalarında uzaya,  $15.000 \text{ km/sn}$  hızla sadece bir güneş kütlesi kadar madde atılır ve bu madde hiç hidrojen yoktur. Bu tür süpernovaların maksimum parlaklıkları (-19)-(-20) kadir, yani 10 milyon tane Güneş'in toplam parlaklığı kadardır. Bunların; küçük kütleli, hidrojen katmanı olmayan yıldız çekirdeklerinin patlamasıyla oluştuğuna inanılmaktadır. Örneğin, birleşenlerinden biri beyaz cüce diğeri dev yıldız olan yakın çift yıldız sistemlerinde, dev yıldızdan çok miktarda madde ani olarak beyaz cüce üzerine akarsa, çekimsel çökme, beyaz cücede bulunan oksijen ve karbonu aniden demire dönüştürebilir. Bundan sonra, beyaz cücede oluşan yukarıda açıkladığımız olaylar zinciri, beyaz cüce yıldızın şiddetli bir süpernova olarak patlamasına neden olabilir. Her iki tür süpernova patlamasında parlaklığın zamanla değişimi Şekil'de gösterilmiştir. Beyaz cücelerin patlamasıyla oluşan süpernova parlaklıklarının daha yavaş ve kararlı sönümlenmesi, yayılan maddedeki radyoaktivite olavına bağlanmaktadır. Olay "fluorescent" olayı gibidir. Beyaz cücelerin patlamasıyla oluşan süpernovalara I. Tür, büyük kütleli dev yıldızların patlamasıyla oluşan süpernovalara II. Tür süpernovalar denir. Süpernovalara da II. Tür süpernovalar denir.

\* ODTÜ, Fizik Bölümü

yayılan enerji, patlayan yıldızın içinde bulunduğu galaksiyi tüm olarak aydınlatacak güçtedir. Bu nedenle, süpernova patlamaları çok uzak galaksilerden dahi gözlenebilir. Patlamayla oluşan şok dalgalarının da etkisiyle, patlama anında yeni ağır elementler oluşabilir. Uzaya yayılan bu ağır elementler, yıldızlar arası maddenin ağır element bolluğunu artırır. Bu nedenle galaksimizde, genç popülasyon I yıldızlarının ağır element bolluğu fazladır. Güneş sistemi, popülasyon I yıldızı olarak böyle ağır elementli bol olan bir yıldızlar arası maddeden oluşmuştur. Oluşumunda bir süpernova patlamasının etkisi olduğu gibi, oluştuğu madde de tamamen süpernova artıklarıdır. Güneş sisteminin üçüncü gezegeninde, kendi kendini kopya ederek çoğalabilen moleküllerin, dolayısıyla canlı varlıkların ortaya çıkışında gerekli olan morötesi ışınım, büyük olasılıkla yine bir süpernova patlamasıyla yayılan kozmik parçacıklar tarafından sağlanmıştır. Böylece, var oluşumuzu dahi borçlu olduğumuz süpernova olayı unutmamalıyız ki, çevremizde gördüğümüz tüm cisimlerin, hatta bizi oluşturan ağır elementlerin üretildiği yerdir. Damarlarımızda taşıdığımız kan bile, süpernova artıklarından ibarettir.

Basit bir hesaba göre, güneş sisteminin 4.5 milyar yıllık geçmişi boyunca, Dünya'ya 30 ışık yılından ( $\sim 7.5 \cdot 10^{15}$  km) daha yakında patlamış olması gereken süpernovaların sayısı 6'dır. Yani ortalama her 750 milyon yılda, Dünya'ya 30 ışık yılından daha yakında bir süpernova patlaması olmaktadır. Geçmişte, muhtemelen 65 milyon yıl önce, böyle bir patlamanın Dünya'daki canlı varlıklara doğrudan etkisi olasılığı, Dergimizin Ağustos 1983 sayısında açıklanmıştır. Burada bu konu üzerinde biraz daha duralım.

Süpernova patlaması çok yakında değilse, Dünya'da canlı varlıklar üzerine ilk etki, morötesi ışınımın artmasıyla ortaya çıkar. Sonra, patlamayla genişleyen madde güneş sistemini içine aldığı anda, kozmik ışınların yoğunluğu yüzlerce defa artar ve daha sonra patlamanın korkunç gürültüsü duyulur. Dünya'da bu etkiler onbinlerce yıl sürebilir. Canlı varlıklar (eğer şiddetli etkilerle toptan yok olmazlarsa), kısa sürede büyük değişikliklere uğrarlar. Örneğin, bugün insan gözü nasıl Güneş'in en fazla ışınım yaptığı elektromanyetik enerjiye (mutasyonlar sonucu) duyarlı olacak hale gelmişse, yine bazı canlı türlerinin kulakları süpernova patlaması gürültüsüne uyum sağlayacak şekilde değişim gösterebilecektir. Kozmik ve morötesi ışınım etkisiyle birçok canlı türleri, derilerinde kanserleşme sonucu yok olurken, bazı canlı türleri bu koşullara da yine mutasyonlar sonucu uyum gösterebile-



I. ve II. Tür süpernovaların parlaklıklarının zamanla değişimi görülmektedir. y eksenindeki parlaklıklar, Güneş'in parlaklığı cinsindedir. I. Tür süpernovaların parlaklığı, yıldız patladıktan kısa bir süre sonra 10 milyar tane Güneş'in toplam parlaklığı kadar inanılmaz bir değere ulaşır ve II. Tür süpernovalara göre daha yavaş sönümlenir.

cektir.

Bugün biliyoruz ki, radyoaktivite ve kozmik ışınlar, mutasyonların önemli nedenleri arasındadır ve Dünya'da canlıların evrimi doğal seçimle gerçekleşir; mutasyonlara doğal seçilimin hammaddeidir. Bir canlı türü içinde fiziksel farklılıklar mutasyonlarla ortaya çıkar. Fiziksel farklılık gösteren aynı tür canlı gruplarından, ancak bir kısmı çevreye en iyi uyum yapabilir ve bu grup yaşamını sürdürürken, aynı türün diğer grupları zamanla yok olur. Böylece, canlı türlerinde çevre koşullarının oluşturduğu kalıcı küçük değişiklikler, onların geleceğinde etkin rol oynar. Eğer mutasyonlar olmasaydı, hiçbir canlı, ortaya çıkacak çevre koşullarındaki değişikliklere uyum sağlayamazdı. Bir canlı türünün üreyip yayılması, türdeki mutasyon miktarına bağlıdır. Her tür için, en uygun bir mutasyon değeri vardır. Türler, kendi genetik mutasyon değerlerini kontrol altında tutabilirler.

Sonuç olarak, artan kozmik ışınım biyolojik tepki, organizmadan organizmaya farklı olur. Örneğin, kısa yaşam süreli canlılarda, mutasyon değerini iki katına çıkarmak için, kozmik ışınım

## DEMİR PASLANIRSA HÜCREDE NE OLUR?

Doğanın antikorozif proteinini ferritin olmasaydı, böbreklerimiz pasla tıkanmasını önlemek için her gün New York kentinin günlük gereksinimi kadar su tüketmemiz gerekirdi. Bu özelliğinden ötürü bilim adamları, deniz suyu ortamında kullanılan çeliklerin paslanma sorununun çözümünde yardımcı olabileceğini umarak, ferritin üzerinde çalışıyorlar.

Bilinen tüm canlı türleri demire gereksinim duyarlar. Hayvanlar, kanlarındaki oksijeni hemoglobinin sayesinde taşırlar. Bitkiler ve hayvanlar, metabolizmalarını kontrol eden hayati biyokimyasal redoks reaksiyonlarında diğer demir proteinlerini kullanırlar. Ancak hücre düzeyinde, demir, mühendislerin ve denizcilerin de karşı karşıya oldukları sorunu ortaya çıkarır: Paslanma nasıl önlenir?

Demirin nemli havadaki en bilinen şekli, yüksek düzeyde çözünmez nitelikli ferrik'dir-Fe (III). Ferrik iyonları, tıpkı pas gibi, herhangi bir canlı organizma için öldürücü olan, geniş kümeler oluşturur, böylece canlı organizmanın ve hücrelerinin yaşam yollarının tıkanmasına yol açarlar. Demirin çözünebilir nitelikli şekli ferrous, Fe (II) ise hava

ve su ile temas ettiğinde oksitlenerek hemen ferrik'e dönüşür.

Doğa, Fe (II)'nin çözünebilirlik sorununu, oksijenin Dünya atmosferinde ilk kez ortaya çıkmasından hemen sonra, ferritin ile çözümlenmiştir.

Bir hücre, oksijen nakil ve biyoredoks reaksiyonları için demir proteinleri yapmak gereksinimi duyduğunda; ferritin, depoladığı demiri serbest bırakır. Bu işlemin çabukluğu, ferritinin protein kabuğundaki çok ince hücresel farklılıklara bağlıdır. Bugünkü bilgilerimiz ışığında henüz bu kabuk, aralarında ilişki bulunmamasına karşın, insan ve balıktaki organizmalarda temelde aynıdır.

Carolina State Üniversitesi'nden biyokimya Profesörü Elizabeth Theil, demir çekirdeğinin oluşmasında, ferritin proteinini kabuğunun rolü üzerinde, X ışınları kullanarak çalışmalar yaptı.

Öyle görünüyor ki, süreç, çeliğin deniz suyunda paslanarak aşınmasıyla aynı biçimde oluşuyor. Önce çeliğin yüzeyinde organik bir tabaka ortaya çıkıyor, sonra demir oksitlenerek Fe (III)'e dönüşüyor. Paslanmanın çok çabuk yayılışından ötürü bu organik tabakayı ve dolayısıyla korozyonun ilk evrelerini incelemek henüz oldukça zor; ama paslanma sorununun anahtarı belki de bir biyolojik süreçte gizli. New Scientist'den Çev.: Aliye ÖZLÜ

miktarını 100-1000 kat arttırmak gerekirken, uzun yaşam süreli canlılar için 3-10 kat arttırmak yeterli olabilir.

Bugün Dünya üzerinde kozmik ışıma miktarı yılda 0.12 röntgendir. Bunun 0.03 röntgeni, yerkabuğunun radyoaktivite özelliğinden kaynaklanmakta ve ancak kalan 0.04 röntgeni dış evrenden, özellikle süpernova patlamalarından gelmektedir. Yukarıda düşünüldüğü gibi, bir süpernova patlamasıyla Yer yüzeyinde kozmik ışın pernova patlamasıyla Yer yüzeyinde kozmik ışın

sürekli organizmalarda büyük genetik değişiklikler ortaya çıkar. Çok dar çevre koşulları içerisinde yaşayan canlı türleri ise, 10 kat artan kozmik ışın dozunun uzun süreli etkisi altında kolayca yok olabilirler.

Burada belirtilmelidir ki, açıklamaya çalıştığımız süpernova patlamalarının Dünya'daki yaşamı etkilemesi, bildiğimiz yıldız falının bilimsel açıklaması değildir. Süpernova patlamaları, Dünya'daki yaşamı, mutasyon değerini değiştirerek çok uzun dönemde etkileyebilir; fakat kişiler üzerinde gelecekte oluşacak kısa süreli ve davranışlarına yönelik etkileri tek tek ve günlük olarak ortaya çıkarmak, hele hele bunu gelecek için yapmak, bugünkü bilimle mümkün değildir. Dahası, bu etkinin nedenini burçların, gezegenlerin, Ay ve Güneş'in görsel konumlarında aramak, Dergimizin Haziran 1982 sayısında belirttiğimiz gibi, gerçekliğini, bilimselliğinin tamamen dışında avunmaya yönelik zaman öldürmeaktır.

### SİZ OLSAYDINIZ ?

"SATRANÇ DÜNYASI" ndaki soruların yanıtları:

I : 1. KHS Şg7 2. Kçg6 mat (Forgacı-Tarikower)  
Ağmaz ve şifre şah I II : 1. Kx7? Şx7? (Şg8) 2. Vg7  
mat III : 1. Vfs Axf5 2. e6 mat (Etkiyli uyutmak.)

# Doğal Soğuk Hava Depoları :

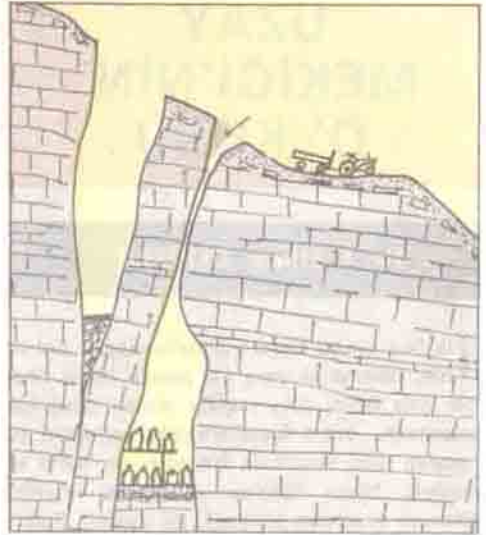
## OBRUKLAR

Konya Ereğlisi'nin 40 km. güneybatısında dar bir vadiye sıkışıp kalmış Divlek Köyü, Konya çevresinde tulumpeynirleri ile ünlüdür. Divlek peyniri, diğerlerine göre % 20-30 daha pahalı olduğu halde, alıcısı çoktur. Bu peynirin ünü yumuşaklığından, kokusundan ve peynir küfünün özelliğinden, kısaca tadından ileri gelir. Divlek peynirinin, diğer peynirlerde pek bulunmayan bu özellikleri, sütün kalitesinden veya yapılış biçiminden değil, küçük bir mağarada bir süre depolanmasından ileri gelmektedir. Bu mağara, köyün hemen üst tarafında bir yamaçta ve köylüler buraya obruk demektedirler.

Divlek'teki obruk, miyosen yaşlı kireçtaşlarındaki bir çatlak ve kırık zonunda, kimyasal erimeler ve bunu izleyen çökmeler sonucu meydana gelmiş, 40 m. uzunluğunda, 2 m. genişliğinde ve 8-10 m. yüksekliğinde küçük, doğal bir mağaradır. Obruğun tavanındaki dar bir yarık, baca işlevini görür. Bu baca sayesinde, obruğun havası dışarıdaki hava ile bağlantılıdır. Obruğun havasının Ekim ayı



Işık azlığı nedeniyle belirgin olmayan fotoğrafta, Divlek Obruğu'nda köylüler tarafından yapılan raflarda depolanan peynir tulumlarının bir kısmı görülebiliyor.



### DIVLEK KÖYÜ OBRUĞU

Yukarıda kesit çizesi verilen obruğa, baca bölümünden dar bir mardivenle iniliyor. Resimde görülen traktör, boyutlar hakkında fikir vermek amacıyla eklenmiştir.

başındaki sıcaklığı 8°C ve nemli ise % 60 olarak ölçülmüştür.

Divlekliiler ve komşu köylüler sütün bol olduğu bahar aylarında, tulumlara bastıkları peynirleri, bir bekçi nezaretinde obruğa koyarlar ve Kasım ayında bekçiyi depolama ücretini ödeyerek, tulumlarını tekrar alırlar. Aradan geçen 4-5 ay içinde, peynir tam yenecek lezzet ve kıvama gelir. Köylüler, peynirdeki bu lezzetin, tulum derilerinin dış yüzeyine yerleşip, bir müddet sonra tüm deriyi kaplayan ve deriyi besleyen kırmızı renkli bir tür mantardan ileri geldiğini söylüyorlar. Bu arada, doğal olarak mağara havasının sıcaklığı, nem durumu ve havanın hafif ceryanlı olması, tulumpeynirlerine istenilen lezzeti sağlıyor.

Yurdumuzda, Divlek Obruğu'na benzer yüzlerce mağara bulunmaktadır. Bunların araştırılarak bulunmaları ve peynir depolanmasında olduğu kadar, meyve ve sebze depolanmasında veya kültür mantarı üretiminde kullanma yollarının bulunması, yurt ekonomisine büyük katkılar sağlayabilir.

Dr. Nurl GÖLDALİ

# UZAY MEKİĞİ'NİN ÖYKÜSÜ

Dr. İ. Ethem DERMAN

İlk beş uçuşu başarıyla tamamlayan Colombia, bakıma alınmış ve yapımı biten Challenger adlı ikinci uzay mekiği altıncı uçuş için hazırlanmıştı. Yakıt kanallarındaki çatlaktan yakıt sızdığı için, son anda fırlatılışı on hafta ertelenmişti. Nisan 1983'de yörüngeye fırlatılan Challenger (meydan okuyan), ilk model Colombia'dan bir buçuk ton daha hafif, roket motorları yüzde dört daha güçlü ve yüzeyi Colombia gibi 30.000 ısı koruyucusu fayansla değil, bir tür camla kaplıydı. Bu uçuşta komutan Paul Weitz, pilot Carol Bobko ve uçuş uzmanı olarak Story Musgrave ve Donald Peterson görev aldılar.

Görevlerden biri, 81 turluk uçuşun 51. turunda gerçekleştirildi. Musgrave ve Peterson, daha önceki uçuşta arıza yapan yarım milyar liralık uzay elbiselerini giydiler ve mekiğin kargo bölümüne geçtiler. Musgrave, yaklaşık 8 m. uzunluğundaki bir zincirle belinden bağlı olarak, yük bölümün sancak tarafına ağırlıksız ortamda kaydı. Sonra, kargo bölümünün kenarına tutunarak, elleri üzerinde durdu. Birkaç dakika sonra Peterson, mekiğin iskele tarafına kaydı ve her iki astronot yük bölümünde aşağı yukarı, ileri geri hareket ederek gelecekte uzayda kol kuvvetiyle çalışırken astronotların karşılaşılabileceği durumları denediler. Bu hareketler bir sualti balesini andırıyordu ve gerçekten de astronotlar bir havuzda çalışarak daha önce bu hareketlerin antrenmanını yapmışlardı. Musgrave "burası çalıştığım havuzdan daha derin" diyordu. Mekik şimdiye değin uzaya uydular taşımak için kullanılıyordu. Fakat yakın gelecekte, uzaydan uyduları toplayıp, gerekli onarımları yaparak onları yine yörüngelerine bırakabilecekler. Hem uzay elbiselerinin esnekliğini hem de uzayda çalışma koşullarını denemek için, her iki astronot tam 4 saat 17 dakika mekiğin kargo bölümünde kaldılar.

İkinci önemli görev ise 23 milyar İira değerinde TDRS diye bilinen, uzay mekiği ile haberleşmede kullanılacak bir iletişim uydusunu yö-

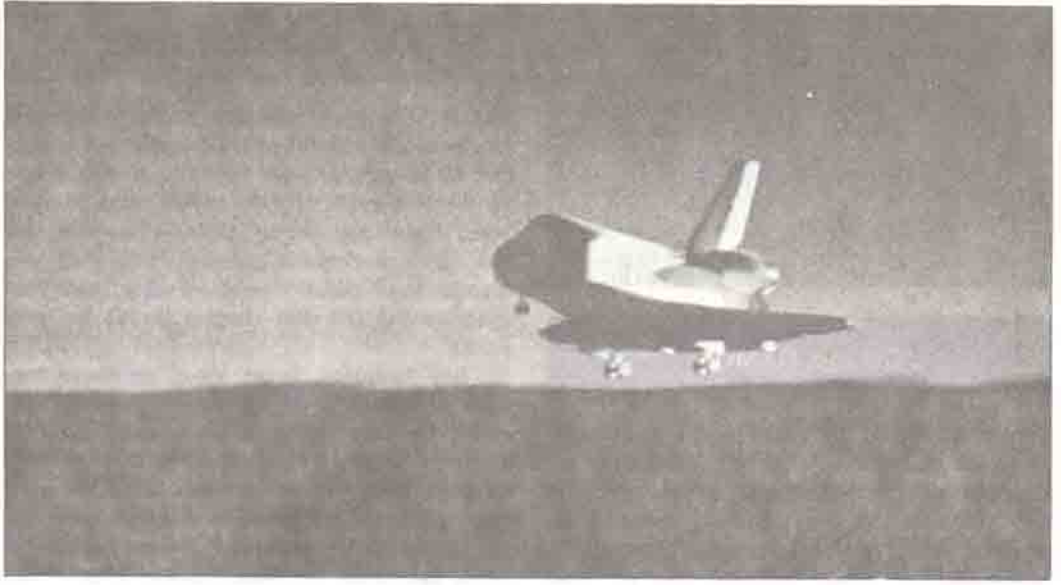
Geçen sayımızda mekiğin yapısına ve ilk beş uçuşunda neler yaptığına değinmiştik. Yaşadığımız çağın simgesi haline gelen, üstün uzay teknolojisinin en son ürünü olan uzay mekiğinin son üç uçuşunu da bu yazımızda size vermeğe çalışacağız.

rüneye oturtmaktı. Musgrave, yük bölümündeki uyduya gerekli yönü vererek, yayı boşaltan mekanizmayı çalıştırdı ve uyduyu uzaya fırlattı. Daha sonra, uyduyu sabit konumlu yörüngeye oturtacak ikinci roket çalışmadı ve uyduyu çalıştırmakla görevli yerdeki bilim adamları bu işte çok terlediler. Fırlatıldıktan beş gün sonra Challenger, Kaliforniya'daki Edwards Hava Üssü'ne, mekiğin kumanda bölümünde takılan yeni başüstü televizyon ekranı sayesinde çok kolay ve kısa bir iniş yaptı. 3,5 km. sınırına gelmeden mekik durmuştu; yani artık mekik, yeryüzündeki herhangi bir büyük havaalanına incek kadar geliştirilmiş oluyordu.

Mekiğin 18 Haziran 1983 günü gerçekleştirilen 7. uçuşunda, yine Challenger görev alıyordu ve ABD ilk kadın astronotunu uzaya gönderdiğinden, basın ve yayın kuruluşları bu uçuşa çok önem veriyorlardı. Mürettebat olarak komutan Robert Crippen, pilot Frederick Hauck, uçuş uzmanları Sally Ride ve John Fabian, son olarak da astronot doktor Norman Thagard bulunuyordu. Bu uçuşta uzayda 146 saat kalan mekikte, astronotlar, iki uyduyu yörüngeye oturtular, birçok deneyleri gerçekleştirdiler ve yük bölümündeki mekanik kolu çalıştırdılar. En önemli deney ise uzayda erkek ve kadının beraber çalışabileceğiydi. Kadın astronot Sally Ride, iki uydunun ve bir bilimsel deney paketinin uzaya yerleştirilmesine yardım etti. Bisiklete benzer jimnastik aletinde olağan idmanını tamamladıktan sonra yer denetim merkezine "Hint Okyanusunu baştan başa koşan birkaç kişiden biri olduğunu" bildiriyordu.

Bu uçuşta yapılan en ilginç deney, Almanların yaptığı, kısaca SPAS diye bilinen "mekik uydusu" deneyiydi. Uzayda beşinci günün sabahı Ride ve Fabian, bilgisayar komutu ile mekanik kolu harekete geçirdiler. Kol, SPAS'ı önce yukarı, kaldırdı ve sonra Challenger'in yük bölümünden dışarı bıraktı. Crippen ve Hauck, mekiği SPAS'ın önüne geçirdiler ve Challenger'in





Gecenin karanlığı içinde, iki güçlü ışık yardımıyla Mojave Gölü'ne inmeyi başaran Challenger.

motorlarını ateşlediler. Meydana gelen patlamanın SPAS üzerindeki etkileri, araştırılan önemli konulardan biriydi. 5 metre boyundaki mekik uydusu, ateşlemeden sonra uzayda uçuşa başladı ve 9.5 saat sonra pilot Hauck, Challenger'i son randevuya yetiştirdi ve SPAS, mekiğin yük bölümüne alınarak yerleştirildi. Astronotlar buna yörünge balesi adını takmışlardı. Çünkü mekik ile uydusu SPAS, uzayda 9.5 saat dans etmişlerdi. Üçüncü uçuş uzmanı olan Dr. Norman Thagard, uzay yolculuklarının baş belası olan ve astronotların yüzde ellisinde görülen uzay tutmasını araştırmak için, uçuş ekibine sonradan eklenmişti ve ilk kez uzaya mekikle beş görevli gönderiliyordu. Fakat henüz bu hastalığa bir çare bulunamadı.

30 Ağustos 1983 günü yapılan sekizinci uçuşta, mekik programı yöneticileri, yine bir dizi ilk'leri gerçekleştirdiler. Bu kez de ABD'nin ilk zencî astronotu Guion Bluford, Richard Truly yönetimindeki ekipte uçuş uzmanı olarak görev almıştı. Diğer astronotlar ise, pilot Dan Brandenstein, uçuş uzmanı Dale Gardner ve yine uzay tutmasını araştırmak üzere gönderilen Dr. William Thornton'du. Sonuncusu 54 yaşında olup, uzaya giden en yaşlı astronot ünvanını alıyordu.

Bu uçuşta mekik, ilk kez uzaya gece fırlatılıyordu. Nedeni de Challenger'in en önemli yükü olan Hindistanın "Insat B" uydusunun karmaşık yörünge mekaniği problemlerinden kaynaklanı-

yordu. Çünkü uydu, mekikten tam güneş batarken ve Pasifik Okyanusu üzerinde iken atılmalıydı. Zencî astronot Bluford'un sorumluluğu altında Insat B, mekiğin ikinci uçuş günü yörüngeye yerleştirildi. Bu yolculukta da birçok biyolojik, tıbbî ve astronomik deneyler yapıldı. Ayrıca, mekanik kolun kaldırma ve hareket yetenekleri 3.470 kilo ağırlığında alüminyum ve çelikten oluşan bir yükte araştırıldı. Çünkü bu mekanik kolla, gelecekte bozuk uydular, yakalanıp yük bölümüne alınacaklar.

Mekiğin kargosunda çok ilginç bir yük daha vardı. NASA ve Posta İdaresi arasında yapılan bir anlaşma gereğince, tanesi 9.35 dolar olan ekspres pullarından 260.000 tanesi uzaya götürülmüştü. Dönüşte bu pullar 15.35 dolardan satılacaktı. Bu pullardan almak isteyenler Posta İdaresi'nin Washington'daki Filateli Servisine başvurabilirler. Uzay aracının son deneyi ise Kaliforniya'ya gece inmesiydi. Uzay Mekiği sorumluları Challenger'i her türlü koşul altında işleterek yeteneklerini sınamak istiyorlardı. Mekiğin, Yeryüzü'ne gece inmesinin nedeni de buydu. Truly ve Brandstein, Pasifik üzerinden atmosfere girdikten hemen sonra, karanlık Mojave Çölü'nden parıldayan biri kırmızı, diğeri beyaz iki güçlü ışık yardımıyla yere inmeyi başardılar. Challenger birkaç gün sonra Boeing 747'nin sırtında, Florida'ya bir sonraki uçuşuna hazırlanmak üzere götürülüyordu. ■

# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

**P**laj otelindeki ilk gece akşam yemeğinde, yaşlı profesörün kozmoloji, kızının ise sanat hakkındaki konuşmalarını sabırla dinleyen Bay Tompkins, sonunda odasına çıkabildi ve kendisini yatağa atarak battaniyeyi üzerine çekti. Boticelli ile Bondi, Salvador Dalí ile Fred Hayle, Lemaitre ile La Fontaine hapsi yorgun kafasında birbirine karışmıştı. Az sonra da derin bir uykuya daldı.

Geceyarısı bir ara garip bir duygu ile uyanıyordu. Sanki rahat yatağında değil de sert bir şey üzerine yatıyordu. Gözlerini açtı ve kendisini, önce deniz kenarında olduğunu zannettiği büyük bir kayanın üzerinde buldu. Sonra bunun, 10 metre kadar çapı olan gerçekten büyük bir kaya olduğunu gördü. Uzayda hiçbir yere dayanmadan asılı gibi duruyordu. Kaya, yeşil bir yosun ile kaplı idi, yer yer çatlaklarından küçük çalılar büyümüşü. Kayanın çevresindeki uzay loş bir ışıkla kaplı ve ortalık toz içinde idi. Gerçekten, daha önce havada hiç bu kadar toz görmemişti, hatta çölede kum fırtınalarını gösteren filimlerde bile böylesine rastlamamıştı. Mendilini burnunu örtecek şekilde başının arkasından düğümledi ve biraz rahat nefes almaya başladı. Ama çevre uzayda bir tozdan daha tehlikeli şeyler vardı. Sık sık, kafası büyüklüğünde ve daha büyük taşlar kayanın çok yakınından hızla geçiyor ve bazen de kayaya çarparak garip, tok bir ses çıkarıyorlardı. Daha uzaklarda ise kendi bulunduğu kaya büyüklüğünde bir veya birkaç kayanın uzay içinde hareket ediyordular. Çevresini inceleyen, düşüp aşağıdaki tozlu derinliklerde kaybolmak korkusu ile kayanın uygun yerlerine sıkıca tutunuyordu. Kısa zamanda bu korkuyu yenip, kayanın kenarına doğru sürünerek yaklaşıp, altında ona destek olan bir şey olup olmadığını görmek istedi. Sürünürken havayla fark etti ki, kayanın çevresinin dörtte birini geçtiği halde, düşmesi pek mümkün değildi; aksine,

ağırlığı O'nu kaya yüzeyine doğru bastırmakta idi. Biraz da eğilerek, kaya parçalarının arasından ilk bulunduğu yerin tam altında olan noktaya dikkatle baktı. Uzayda kayayı tutan, destekleyen hiçbir şey yoktu. Bununla beraber, loş ışık içinde şaşkınlıkla, arkadaşı olan yaşlı profesörün uzun silüetini tanıdı. Ayakta; ama başı aşağı tarafta, elindeki deftere bir şeyler yazıyordu.

Bay Tompkins, yavaş yavaş anlamaya başlıyordu. Okulda O'na, Dünya'nın kocaman yuvarlak bir kaya olduğunu ve uzayda Güneş'in etrafında hareket ettiğini öğretmişlerdi. Aynı zamanda Dünya'nın iki tarafında iki kutbu olduğunu gösteren resimleri de hatırladı. Evet bu kaya da küçük bir gezegendi. Her şeyi yüzeyine doğru çekiyordu. Üzerinde yaşayan insanlar ise kendisi ve yaşlı profesörden ibaretti. Artık biraz daha rahatlamıştı: Hiç olmazsa düşüp kaybolma korkusu yoktu!

"Günaydın" diyerek yaşlı adamın dikkatini, yaptığı hesaplardan ayırdı. Profesör, gözünü defterinden kaldırdı. "Burada sabah yoktur ki!" dedi. "Bu evrende Güneş de yok, başka ışık veren yıldız da yok. Şanslıyız ki, buradaki cisimlerin yüzeyinde kimyasal bir işlem oluyor, aksi halde, bu uzayın genişlediğini gözleyemeyiz" diyerek, tekrar defterine bir şeyler yazmaya başladı.

Bay Tompkins, şimdi kendini mutsuz hissediyordu. Evrende yaşayan tek insanı bulmuştu; ama O, arkadaşlık yapmaktan hoşlanır gözükmüyordu. Ummadığı bir anda, meteoritlerden birisi ona yardım etti. Hızla gelerek profesörün elindeki deftere çarptı ve defter uzayın içinde, hızla küçük gezegenlerinden uzaklara doğru uçtu gitti. Defter şittikçe küçülerek gözden uzaklaşırken Bay Tompkins, "Artık onu hiç göremeyeceksiniz" dedi.

"Aksine" diye cevapladı profesör. "Biliyorsunuz ki, şimdi içinde bulunduğumuz uzay sonsuz değil. Biliyorum, okulda size, uzayın sonsuz olduğunu ve iki paralel çizginin hiçbir zaman birleşmeyeceğini öğrettiler. Bu ise hem insanlığın geri kalan kısmının yasadığı, hem de şimdi bizim bulunduğumuz uzay için doğru değil. Birincisi, gerçekten çok büyük. Bilim adamları o uzayın şimdiki boyutunu, 16.000.000.000 000.000.000 km. olarak tahmin ediyorlar. Bu, çirnlük ölçülere alışmış birisine sonsuz gibi gelebilir.



Burada sabah yoktur.

Eğer defterimi orada kaybetseydim, bana geri gelmesi çok çok uzun zaman alırdı. Ama burada durum oldukça farklı. Tam defter elimden çıkmadan, hızla genişlediği halde bu uzayın şimdiki çapının, sadece sekiz kilometre olduğunu hesaplamıştım. Defterin yarım saat sonra geri geleceğini umuyorum."

Bay Tompkins, profesörün sözünü kesti. "Yani sizin defteriniz, Avustralya yerlilerinin kullandıkları bumerang gibi önce ileri gidip, sonra bir yay çizerek ayağınızın dibine mi düşecek?" "Öyle değil" diye cevaplandırdı profesör. "Olayın gerçekte nasıl olduğunu anlamak istiyorsan, Dünya'nın bir küre olduğundan habersiz olan eski Egellileri düşün. Diyelim ki, birisine hep kuzeye doğru gitmesi için emir vermiş olsun. Sonunda, kuzeye gönderdiği adamın önünden geriye geldiğini görerek, nasıl şaşırmış olabileceğini haval edin. Süphesiz eski Egeli Dünya'nın etrafında seyahat etmek diye bir kavramı bilmiyordu ve emirindeki adamın, yolunu kaybedip, sonunda dolambaçlı bir yoldan kendisine ulaştığının emindi. Gerçekte ise o adam, devamlı olarak Dünya üzerinde çizilebilecek en doğru çizgi üzerinde ilerleyip, Dünya'nın etrafından dolanarak, zıt yönden geriye gelmiş oluyordu. Aynı olay, benim defterim için de geçerlidir. Ancak, yolu üzerindeki bir başka taş çarpıp, sıparsa o zaman iş değişir. Al şu dürbünü ve bak bakalım onu hâlâ görebiliyor musun?"

Bay Tompkins, dürbünü gözlerine yanastırdı. Toz bulutu görüsü çok engelliyordu. Yine de çok uzakta, profesörün defterinin uzay içinde uzaklaştığını görebildi. Ama o uzaklıkta, defter dahil her cismin pembe renkli oluşunu biraz garip karşıladı.

Biraz sonra "Defteriniz geriye geliyor, gittikçe büyüdüğünü görüyorum" dedi. Profesör "Hayır, halen uzaklaşıyor. Sanki geri geliyormuş gibi büyüdüğünü görmeyiz sebebi, kapalı küresel uzayın, ışık ışınları üzerinde yarattığı özel odaklama etkisidir. Tekrar eski Egeliyi düşünelim, Eğer ışık ışınları Dünya'nın eğimli yüzeyini takip edebilse idi (örneğin atmosferde kırılarak), Egeli, kuvvetli bir dürbünle bakarak emirindeki adamı, yolculuğu sırasında her an görebilirdi. Eğer Yerküresine bakarsanız, üzerindeki en düz çizgiler olan meridyenlerin, önce bir kutuptan çıkarak uzaklaştıklarını, ekvatoru geçtikten sonra ise karşı kutba doğru yaklaştıklarını görürsünüz. Işık ışınları meridyenler boyunca ilerleyebilseylerdi, bir kutuptan bakarak, uzaklaşan bir insanın, ancak ekvatoru geçene kadar gittikçe küçük görüneceğini gözleyebilirdiniz. Bu noktadan sonra ise o insanın büyümeye başladığını, aksi yönde gittiği halde, sanki geriye döndüğünü görecektiniz. Aksi kutba ulaştınca, O'nu, sanki yanınızda imiş gibi aynı büyüklükte görecektiniz. Ama küresel bir ayınada görüntüye dokunamadığınız gibi, ona da dokunmanız mümkün olmayacaktı. Bu iki boyutlu benzetme esasları içinde, acayip eğimli üç boyutlu uzayda, ışık ışınlarının etkilere sebep olacağını kestirebilirsiniz. Sanırım ki, defterimin görüntüsü artık iyice yaklaşmıştır." Gerçekten dürbünü bırakıp bakınca Bay Tompkins, defterin ancak birkaç metre uzakta olduğunu gördü. Bununla beraber, defter çok gerip görünüyordu! Kenarları keskin değil, yuvarlaklaşmış gibi idi, sayfalarına profesörün yazdığı, formüller zor tanınıyordu ve defter sanki iyi odaklanmamış bir makina ile çekilmiş ve kötü banyo edilmiş bir resme benziyordu.

"Görüyorsunuz ki" dedi profesör, "bu sadece defterin görüntüsüdür. Işık ışınları evrenin yarısını ketettikleri için görüntü çok bozulmuştur. Eğer tam olarak emin olmak istiyorsanız, defterin arkasında bulunan taşların, sayfalar arasından nasıl görüldüğüne dikkat edin." Bay Tompkins deftere ulaşmak istedi, ama el hiçbir dirençle karşılaşmadan görüntüyü geçti. "Defterin kendisi şimdi evrenin diğer kutbuna çok yakın ve burada gördüklerin, sadece onun iki görüntüsüdür. Diğer görüntü az arkada yer alıyor, iki görüntü çakıştığı zaman defter tam karşı kutupta olacaktır" dedi profesör. Bay Tompkins bunu duymadı. Derin düşüncelere dalmıştı. Optikte konkav aynalar ve merceklede meydana gelen görüntüleri hatırlamaya çalışıyordu. Sonunda vazgeçtiği zaman, iki görüntü aksi yönde birbirinden uzaklaşıyordu.

"Uzayı eğimli yapan ve bütün bu garip olayları yaratan nedir?" diye sordu profesöre. "Büyük kütlelerin varlığı. Newton kütle çekimi kavramını bulduğu zaman, bunun, iki cisim birbirine bağlayan elastik bir yayda ortaya çıkan kuvvet gibi bir kuvvet olduğunu düşündü. Bununla beraber bir olay uzun zaman açıklanamamıştı. Bu da, bütün cisimlerin ağırlıkları ve boyutları ne olursa olsun kütle çekimi etkisinde, eğer hava sürtünmesi gibi etkiler yok edilirse, hep aynı ivme ile aynı şekilde hareket etmeleri idi. Büyük kütlelerin varlığının en önde gelen etkisinin, uzayı eğimli yapmak olduğunu ve kütleçekimi alanında hareket eden tüm cisimlerin yörüngelerinin, içinde buldukları uzay da eğimli olduğu için, eğrilerden ibaret olduğunu ilk açıklayan Einstein'dır. Bu gerçeği, yeterli matematik bilgisine sahip olmadan anlamak çok güçtür.

"Evet" dedi Bay Tompkins. "Ama hiç kütle olmasa idi, okulda öğrendiğimiz şekilde bir geometriye sahip olmayacak mıydık? Yani paralel çizgiler hiçbir zaman birleşmeyecekler miydi?" "Hayır birleşmeyeceklerdi, ama bunu kontrol edebilecek maddi bir yaratık da bulunamayacaktı." "Öyleyse, belki Euclid hiç yaşamadı ve ancak bu sayede tamamen boş uzayın geometrisini ortaya çıkarılabildi?" Profesör, böyle bir metafizik tartışmasına girmek isteğinde görünmüyordu. Bu soruyu cevaplamadı.

Bu sırada, defterin görüntüsü tekrar ilk yönde uzaklaştı ve sonra ikinci defa geri gelmeye başladı. Şimdi eskisinden daha hızlı, adeta tanınmıyordu. Bu ise profesöre göre, ışık ışınlarının tüm evreni katetmiş olmalarından ileri geliyordu.

"Eğer basını çevirip bir daha bakacak olursan, defterimin sonunda, Dünya etrafındaki yolculuğunu tamamlayıp, bana doğru gelmekte olduğunu görebeksin" dedi Bay Tompkins'e. Elini uzatarak defteri yakaladı ve cebine soktu. "Bek, bu evrende o kadar çok toz ve taş var ki. Dünya'nın çevresini örmek adeta imkânsızlaşıyor. Etrafımızda gördüğün bu şekilsiz gölgeler de pek muhtemelen, bizim ve çevremizdeki cisimlerin görüntüleridir. Ama, tozdan ve uzayın eğiminden, bu görüntüler o kadar bozulmuşlar ki, hangisinin neyin görüntüsü olduğunu söy-

lemek bile mümkün değil."

Bay Tompkins, "Peki, daha önce içinde yaşadığımız büyük evrende de aynı etkiler söz konusu mudur?" diye sordu. "Tabii, ama o evren o kadar büyük ki, ışığın çevresini dolanması milyarlarca sene alır. Berberde traş olurken, ensenizdeki saçın kesildiğini aynaya gerek kalmadan görebilirsiniz, ama berbere gittiğiniz günden milyarlarca sene sonra. Ayrıca, yıldızlar arası toz görünümü tamamen engelliyebilir de. Bir İngiliz astronomisi, daha çok şaka olarak, şimdi gökyüzünde gördüğümüz yıldızların, çok önceleri gerçekten var olan yıldızların görüntüleri olduğunu ileri sürmüştü."

Bütün bu açıklamaları anlayabilmek için yorulmuş olan Bay Tompkins etrafına bakınca, şaşkınlıkla, gökteki görünümün önemli ölçüde değişmiş olduğunu gördü. Etrafta daha az toz görünüyordu. Halen burnunu örtmekte olan mendilini çözdü. Çevrede daha az sayıda taş uçuşuyor ve buldukları kayanın yüzeyine çok daha az enerji ile çarpıyorlardı. Son olarak da başlangıçta gözüne ilişen kendi kayaları büyüklüğünde birkaç kayanın çok uzağa gittiğini ve artık o uzaklıktan güçlkle göründüklerini fark etti.

"Hayat daha rahat olmaya başladı" diye düşündü Bay Tompkins. "O hareketli taşlardan birinin bana çarpacağından çok korkmuştum. Çevremizde meydana gelen deşisikliği bana açıklayabilir misiniz?" diyerek profesöre sordu. "Çok kolay; bizim küçük evrenimiz süratle genişliyor ve biz buraya geldiğimizden beri boyutu, sekiz kilometreden, yüz altmış kilometreye çıktı. Kendimi burada bulduğum andan itibaren bu genişlemeyi, uzak cisimlerdeki kırmızılaşma olayından anladım." "Uzaklarda her şeyin pembeleştiğini ben de görüyorum; ama bu, neden genişlemeye işaret ediyor, onu anlamadım" dedi Bay Tompkins.

"Hiç dikkat ettiniz mi? Yaklaşan bir trenin sesi oldukça yüksektir, ama tren geçince bu ses pasleşir? Buna Doppler Olayı diyoruz: Frekansın, onu meydana getiren kayanın hızına bağlı oluşudur bu olay. Tüm uzay genişliyor. İçindeki her cisim, gözlemciden olan mesafe ile orantılı bir hızla uzaklaşmaktadır. Bu yüzden, bu cisimlerden yayılan ışık kırmızılaşır. Bu, op-

**Bizi sacmalıklara sürükleyen bir fikrin yanlış olduğu kesindir; kesin olmayan, bizi tehlikeli sonuçlara götüren bir fikrin yanlış olduğudur.**

**David HUME**

tikte, daha küçük frekansa karşı gelir. Cisim ne kadar uzaksa, daha hızlı gider ve bize daha kırmızı görünür. Eski mutlu evrenimizde (ki, o da genişliyor) bu kırmızılaşma ya da kırmızı-kayması, astronomicilerin, çok uzak yıldız bulutlarının uzaklıklarını hesaplamalarını temin ediyor."

"Bu genişleme hiç durmayacak mı?" diye sordu Bay Tompkins "Şüphesiz evet, o zaman daralma başlayacak. Her evren küçük bir yarıçap ile çok büyük bir yarıçap arasında, kalp gibi atar. Periyot, büyük evren için birkaç milyar yıl kadardır. Ama bizim küçük evrenimizde periyot, sadece iki saat kadardır. Şu anda en fazla genişlemiş durumdayız. Ne kadar soğuk oldu farkında mısınız?"

Gerçekten, evreni dolduran ısı radyasyonu, şimdi çok geniş bir hacime dağıldığı için, kendi gezegenlerine çok az ısı veriyordu. Sıcaklık, donma noktası civarında idi. Profesör, "Sanslıyız, çünkü başlangıçta, genişlemenin bu durumunda bile bize biraz ısı düşecek kadar, yeterli radyasyon varmış. Yoksa öyle soğuk olurdu ki, etrafımızdaki hava sıvılaşır ve biz de donarak ölürdük. Ama daralma yeriden başladı ve az sonra hava yeniden ısınacak."

Bay Tompkins gökyüzüne bakınca, uzaktaki bütün cisimlerin renklerinin pembeden mora dönmüşüğünü gördü. Profesöre göre bu, bütün gök cisimlerinin, onlara doğru harekete başladığını gösteriyordu. Profesörün söylediği, yaklaşan bir trenin düdüğü sesindeki yükselmeyi hatırlatarak, korkudan titredti. Profesöre merakla "Eğer şimdi her şey daralıyorsa, yakında uzayı dolduran bütün büyük kayalar bir araya gelip, bizi aralarında ezmezler mi?" diye sordu. "Aynen öyle; ama sanıyorum, bundan önce sıcaklık o kadar artacak ki, iklimiz de atomlara ayrışacaktır. Bu, büyük evrenin sonunun minyatür bir resmidir. Her şey, düzgün dağılmış kızgın bir gaz küresi halinde karışacak ve ancak yeni bir genişleme ile hayat yeniden başlayacak."

"Büyük evrende, söylediğiniz gibi "son'a" daha milyarlarca sene var, ama burada her şey çok çabuk oluyor. Pijamalarım içinde bile şimdiden çok sıcak hissediyorum" dedi Bay Tompkins. Profesör, "Pijamalarını çıkarmasan daha iyi olur" dedi, "nasıl olsa yararı olmaz. Sadece uzun ve dayanabildiğin kadar gözle." Bay Tompkins cevap vermedi. Sıcak hava dayanılmaz idi. Taz çok yorulmuştu, etrafını sarmıştı, Sanki yumuşak, sıcak bir battanlyeye sarılmıştı. Kurutulmak için hareket etti ve kolunu soğuk havaya çıkardı.

"Bu tedavi edilemez evrende bir delik mi



... bir kolunu dışarı çıkarabilmeyi  
güçlkle becerebilmişti.

açtım acaba?" diye düşündü. Bunu profesöre sormak istedi, ama etrafta onu bulamadı. Aksine, sabahın alaca karanlığında, yatak odasındaki eşyalarının şekillerini tanımaya başladı. Yatağında, yün battanlyesine sıkıca sarılmış bir vaziyette yatıyordu ve bir kolunu dışarı çıkarabilmeyi güçlkle becerebilmişti.

Yaşlı profesörün sözlerini hatırlatarak "Hayat yeniden ancak genişleme ile başlayacak" diye düşündü. "Tanrıya şükür, biz hâfâ genişliyoruz." Ve banyo yapmak için odadan dışarı çıktı.

Cev.: Doç. Dr. Tuncay İNCESU

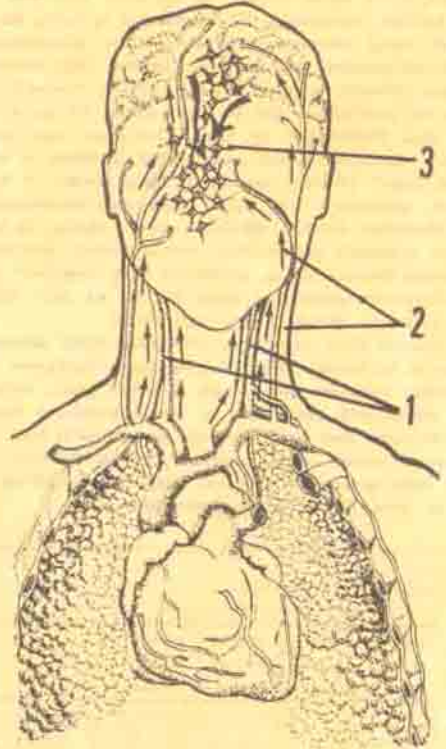
● Yaşadığımız gezegende kütle çekiminin en yüksek değerde olduğu yer, Dünya yüzeyidir. Yeryuvarı'nın merkezine yaklaştıkça, giderek ağırlık azalır. Eğer mümkün olsaydı da Dünya'nın tam merkezine ulaşabilseydik, orada tüm ağırlığımızı yitirmiş olduğumuzu görebilirdik.

# BİLİM DAMLALARI

Dr. Selçuk ALSAN

## TANSİYON YÜKSEKLİĞİNİN İLAÇSIZ TEDAVİSİ

"Hipertansiyon hayatı pembe gösterir. Modern uygarlığın sessiz öldürücü adını verdiği bu hastalık çok sinsi, bazı insanlar, günlük kaygı ve sıkıntıların getirdiği mutsuzluğu, tansiyonlarını bilinçaltı bir yolla yükselterek giderirler. Bu sözler, New York'da Cornell Tıp Merkezi ve Rockefeller Üniversitesi'nden Dr. Barry D. Dworkin ve Neal E. Miller araştırma ekiplerine aittir. Bu araştırmacılar ilk önce, hayvanlarda tansiyon yükselmesinin, ağrıya karşı tepkileri azalttığını gösterdiler. Daha sonra, boyundaki carotid (şah) atardamarlarının çeperlerinden kalkıp beyne giden bazı sinirler sayesinde bir insanın, tansiyonunu azaltıp çoğaltabileceğini kanıtladılar. Nedeni belirsiz hipertansiyonların çoğunda, şöyle bir mekanizmanın çalıştığı sanılmaktadır: Tansiyonun yükselmesi, sözü geçen sinirler yolu ile beyinde mutluluk getirici ve ağrı azaltıcı etki yaptığından, insan, morfine alışır gibi, farkında olmadan kendi kendisinin tansiyonunu yükseltmeye alışmaktadır. Şöyle ki, tansiyonunun yükselmesi bir çeşit oto-anestezi (ruhsal acıları ve bedensel ağrıları dindirme) etkisi yaptığından hasta, bilinçaltı bir yolla yüksek tansiyonu devam ettirmektedir; çünkü, tansiyonu yüksekken daha mutludur. Sözü geçen araştırmacılar, biyolojik geriye eylem (retro-aksiyon) veya geriyi kontrol (biofeedback) yolu ile gerek insanlara; gerek hayvanlara tansiyonlarını bilinçli olarak azaltıp çoğaltmalarının öğretilebileceğini gösterdiler. Büyük boyun ve göğüs atardamarlarının çeperlerindeki sinirler, tansiyon çok yükselince kalbe, damarlara ve beyne uyarılar göndererek, tansiyonun otomatik olarak düşmesini sağlarlar. Bu sinirlerin uyarıları, beyin sapındaki retiküler aktivasyon sistemi (RAS) bölgesine de gelir. Bu bölgedeki sinir hücreleri, beyin ve



### GÜNLÜK ZORLANMALAR TANSİYONU YÜKSELTİR

İnsan kendi tansiyonunu kendi yükseltebilir, çünkü hipertansiyon keyif verici (öforik) bir etki yapar. İnsan ve hayvanlarda kısmen doğrulanan bu kurama göre, tansiyon yüksekliğinin kendi kendini devam ettirishi şöyle olur: 1) Boyundaki carotid (şah) atardamarları, tansiyon yükselince gerilir. 2) Oklarla belirtilmiş olan damar çeperindeki sinirler (carotid sinüs sinirleri), artan basıncı algılar. 3) Bu uyarılar, beyin sapındaki retiküler sistem denen bölgeye gelir. Bu merkezin görevi, beyin ve omurilik aktivitelerini eşgüdümlemektir. Bu bölgenin uyarılması, beyin aktivitesini yavaşlatır, böylece ağrı daha az duyulmaya başlanır (bu bölge aşırı uyarılırsa, hasta komaya girer). İşte bu yolla hipertansiyon keyif verici, ağrı kesici ve mutsuzlukları azaltıcı etki yapmaktadır. Bu nedenle bilinçaltı olarak, insan kendi kendisinin tansiyonunu yükselterek mutlu olmayı öğrenir, böylece hipertansiyon kalıcı bir hal alır. Bu varsayıma göre nedeni belirsiz (esansiyel) hipertansiyonların büyük bir bölümü bu yolla oluşmaktadır.

## HTLV : İNSAN LÖSEMİNDE İLK VİRÜS

İnsan kanserinin nedeninin virüsler olabileceği uzun süredir tartışılıyor. Çeşitli hayvan türlerinde kansere ve lösemiye yol açan "retrovirüs"lerin bulunuşundan bu yana bu konudaki çalışmalar hızlandı. Nihayet 1980'de ABD Ulusal Kanser Enstitüsü'nden Prof. Dr. Robert Gallo, insan lösemi hücrelerinde bir retrovirüs bulunduğunu dünyaya açıkladı. Bu virüse HTLV adı verildi (Human T cell Leukemia Virus). Bu virüsler hücre dışında RNA yapısındadır, ancak hücreye girdikten sonra DNA'ya dönüşürler, bunu kendilerinde bulunan DNA polimeraz (veya reverse transcriptase) enzimi sağlar. Bu virüsler diğerleri gibi girdikleri hücreleri patlatmazlar, hücre yüzeyinde tomurcuklanarak çoğalırlar, DNA halini almış retrovirüs, hücre çekirdeğindeki DNA ile bütünleşir, onun bir parçası haline alır. Hücredeki protein sentezli retrovirüsün emrine girer. Kanda iki türlü lenfosit vardır: B lenfositler antikor yapar, T lenfositler ise yabancı hücreleri öldürür. T lenfositler, lösemi (kan kanseri) ve lenfom (lenf bezli kanseri) yapabilir. Bu tip kanserler Batı'da seyrekler, ancak Japonya'da Kiyuşu ve Şikoko adalarında çok sık görülürler, bu nedenle bir mikroba bağlı olabilecekleri düşünülmüştür. Prof. Gallo, deri lenfomu olan 28 yaşında bir zencinin T lenfositlerini vücut dışında üretmiş (hücre kültürü) ve bunların içinde elektron mikroskopu ile retrovirüsler gör-

müştür. Bu, bugüne kadar bilinmeyen bir retrovirüsdür, DNA ve enzim yapısı tamamen farklıdır. Keşfin geçikmesinin nedeni şudur: İnsan T lenfosit kültürleri ancak 1976'da başarılabildi. 1976'da Prof. Gallo ve ekibi, T hücreleri büyüme faktörünü (T Cell Growth Factor veya TCGF) keşfettikten sonradır ki T hücre kültürleri uzun süre yaşatılabilmişti, daha önce bu kültürler birkaç gün içinde ölüyordu. T lenfosit lösemili birçok hastanın T lenfositlerinde HTLV virüsü bulundu. Bu hastaların kanlarında bu virüse karşı antikorlar vardı. HTLV virüsü taşıyan hastaların eşleri de sağlıklı olmalarına rağmen anti-HTLV antikorları taşıyordu. Ayrıca bir kısde HTLV virüsü bulunduğu anda, akrabalarının büyük çoğunluğunda da aynı virüs bulunuyordu (yatay geçiş). Böylece bu virüsün yakın çevrede yaşayanlara bulaştığı, fakat her taşıyan lösemi olmadığı anlaşılmış oldu. Virüsün plasenta yolu ile bebeğe geçtiği gösterildi (dikey geçiş). HTLV'nin hücre DNA'sı yapısına girmediği, böylece seks hücreleri yolu ile gelecek nekle geçmediği de saptandı (genetik geçiş negatif). Virüsün anesütü, salya, cinsel yol vb. ile geçiş geçmediği henüz bilinmiyor. Kan nakli ile geçebileceği sanılıyor. Kenya yeşil ve Japon makkak maymunlarında da HTLV virüsü bulundu. Hayvanlardan insana geçebileceği düşünülüyor. Bu virüs hücre DNA'sına girerek guanin-cytosin (G-C) dizileri yaratıyor, bu dizilere alkil grubu ekleneince DNA sola dönüyor (levöir DNA) ve T lenfosit, lösemi hücresi haline alıyor.

omurilik arasında eşgüdüm sağlar, beyne gelen duyumları bütünleştirerek uyanıklık halini devam ettirir, ayrıca otomatik olarak iç organ fonksiyonlarını yaptırır. Bu bölgenin uyarılması, beyni hoş olmayan duyumlara karşı duyarsız kılar, kişi sakinleşir. Uyarı eşiri ise kişi komaya girer. Tipi da "carotid sinüs sendromu" diye bilinen böyle bir hastalık vardır: carotid atardamarı (şahdamarı) aşırı duyarlı kişilerde, bu damar üzerine parmakla basmak, gömlek yakasının boynu sıkıştı, öksürmek, egzersiz ve tansiyonun birden yükselişi, carotid sinüs sinirleri yolu ile RAS'e gelen uyarıları artırır, bunun sonucu, hastanın başı döner ve birkaç saniye ile birkaç dakika arası, öksürmek, egzersiz ve tansiyonun birden yükselişi, carotid sinüs sinirleri yolu ile RAS'e girer. Deneyimli bir operatör, boyundaki carotid sinüs'ü bölgesini oğuşturarak bir köpeği rahatça uyutabilir. Ball Adası'nda kadınlar, kocalarını, carotid sinüsü masajı yaparak uyuturlar. Tabii bu sırada kalp veya solunum durursa, bu kocaların son uykusu da olabilir. Biyolojik geri kontrol yönteminde bir cihaz, hastanın kan basıncını sürekli kaydeder, basınç belli bir seviyenin

üstüne çıkınca alet sinyal verir (Bir ışık yanar veya bir ses duyulur). Hasta zamanla, bu sinyal olmadan da kan basıncının yükseldiğini hissedebilir. Bundan sonra da kendi iradesi ile kan basıncını azaltmayı öğrenir; ama bunu nasıl başardığı bilinmemektedir. Ancak bu yöntem henüz laboratuvar dışında ve uzun vadeli bir sonuç vermemektedir. Bunun bir nedeni, kuşkusuz yüksek tansiyonun keyif verici oluşudur. Dr. Miller'e göre, tansiyon düşürücü ilaç alanların üçte bir kadarı da ilaç alırken, daha sınırlı ve günlük olaylardan daha çok etkilenir olmaktadır. Cornell Tıp Merkezi'nden Dr. T. G. Pickering'e göre, hipertansiyonlu sıçanlar, hoş olmayan uyarılara daha geç ve daha az tepki göstermektedir. Sıçanlara elektrik şokundan kaçınmak için bir tekeri çevirmeleri öğretilir; sonra bu sıçanlara tansiyon yükseltici ilaç verince, elektrik şoku yemelerine rağmen tekeri az çevirdikleri görülmüştür. Adeta hipertansiyon, elektrik şokunun ağrı yapıcı etkisini gidermektedir. Bu yöntem laboratuvar dışında da etkili olabilecek şekilde geliştirilince tansiyon yüksekliği ilaçsız tedavi edilebilecektir.

# DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Dr. Selçuk ALSAN

## ESRARENGİZ ALIŞVERİŞ

- Şu bir kaç? — 20 Lira.
  - Ya şu 12? — 40 Lira.
  - Ben 920 alacağım.
  - 60 lira vereceksiniz.
  - Ya 1111 olursa? — O zaman 80 lira.
- Müşteri ne alıyordu?

## SATRANÇ

Arkadaşınızla satranç oynuyorsunuz ve size şöyle diyor: "Benim hesabıma göre senin 5 oyundan 3'ünü kazanman olasılığı ile 5 oyundan 4'ünü kazanman olasılığı eşittir". Acaba sizin 5 oyunu da kazanma olasılığınız nedir?

## SAAT

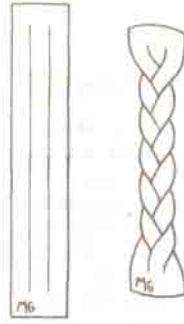
Arkadaşınızla Ankara Garı'nda buluşup 8 trenine yetişmek için sözleştiniz. Siz, saatiniz 25 dakika ileri gitti sanıyorsunuz, oysa saatiniz aslında 10 dakika geri. Arkadaşınız ise saatini 10 dakika geri sanıyor, oysa saati 5 dakika ileri. Her ikinin de gara trenin kalkmasına 5 kala gelecek şekilde hareket ederseniz sonuç ne olur?

## BU ÜÇGEN ÇİZİLEBİLİR Mİ?

Bir üçgenin yükseklikleri  $h_1$ ,  $h_2$  ve  $h_3$  olsun, bize şu veriliyor:  $h_1 : h_2 : h_3 = 1 : 2 : 3$ . Bu üçgen çizilebilir mi?

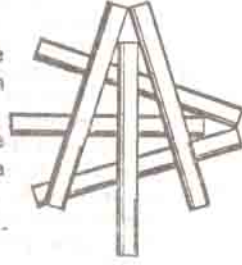
### GEÇEN SAYININ YANITLARI :

ÇALINAN CÜZDAN : T suçsuzdur. Çünkü hem 10. hemde 12. önermede suçsuz olduğunu söylemektedir. Bu iki önermeden birisinin yanlış olması halinde çelişki ortaya çıkacağından 10. ve 12. önerme doğru, 11. önerme yanlıştır. Buradan 9. önermenin yanlış olduğu ortaya çıkar. Çünkü T suçsuzdur. 9. yanlış olduğuna göre 8 doğrudur, 8. doğru olduğuna göre 15. yanlış ve 14. doğru olur. Demekki cüzdanı Y çalmıştır.



## SİGARALAR

- Altı sigarayı öyle yerleştirin ki her sigara diğer 5 sigaraya değsin.
  - Yedi sigarayı öyle yerleştirin ki her sigara diğer 6 sigaraya değsin.
- (Sigaraları bükme ve ya kesme yasak)



## DİZİ

$$1 + 2 + 3 + \dots + p = 1979$$

aritmetik dizisi mümkün mü?

## RADYO İSTASYONU

Bir kasabada herhangi iki ev arasındaki uzaklık en fazla 2 km. dir. Kuracağınız radyo istasyonu kaç km. çapında bir daireye yayın yapmalıdır ki her evden duyulabilsin?

## AYAKLAR

Bir İstatistikçi bir kasabada yaşayan 6.000 kişinin hepsi üzerinde yaptığı bir çalışmada, matematik yeteneği ile ayak büyüklüğü arasında doğru orantı buldu. Bunun nedeni ne olabilir?

### DOKTOR VE AMBULANS:

Ambulansın normal olarak 8.30'da istasyonda olması gerekir. Doktorla karşılaşması 10 dakika kazandırmıştır. 5 dakikası istasyona varması, 5 dakikası da karşılaşma noktasına dönmesi için. O halde ambulansla doktor saat 8.25'de karşılaşmıştır.

### SİHİRLİ KARE

4½	8	2½
8	5	7
7½	2	5½





# SATRANC DÜNYASI

Kahraman OLGAC



## DÜNDEN BİR YAPRAK

Sıra beyazda. 1. Ve7 Şahl diyeceksiniz. Siyah 1.. g6?? yaparsa 2. Ve1 ile mata gidersiniz. Öyleyse 1.. Vg6 mecburi hamle! 2. Ve4 ve Ve7 hamleleri ile beraberliği yakalıyorsunuz. Aksi halde iki piyadeniz noksan; oyun gidebilir. Buraya kadar her şey normal. Ama ben diyorum ki: Beyaz oynar ve kazanır!

1. Ve7 Vg6 2. Ve4 Vg4

Burada beyaz şeytani bir hamle yaparak siyahı zugzwang'a düşürüyor. Zugzwang'a düşmek ne oynarsa kaybeder demek! Arkadaşım Demir böyle hamlelere bayılır. Ayşegül ise hemen buluverir!

3. Ve3!!

Ya mat ya Vezir kaybı! El mi yaman.. Bey mi yaman? (Bu durum 1941 yılında Hollandalı E. Cortlever'in bir oyununda ortaya çıktı.)



Beyaz : KARPOV

Siyah : HARTMANN

HANNOVER 1983 Sicilya Savunması

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 e6 6. g4 (Keres hücumu adı verilen bu varyantı, Dünya şampiyonu Karpov Linares 1983'de büyük usta Sax'ı parlak bir şekilde yenerken de kullanmıştı) 6.. a6 7. g5 Afd7 8. Fg2 (Ana devam yolu şöyleydi: 8. Fe3 b5 9. a3 Ab6 10. Kf1 A8d7 11. h4 Fb7 12. h5 g6 13. Kh1 Kg8 14. hxg6 hxg6 15. Kh7 Fg7 16. Vf3 Af8 eşit şanslar var iki tarafa da: Vuruna-Cvetkovic, Belgrad 1977) 8.. Ac6 9. a4 Fe7 (1976 yılında Karpov'a karşı Anikajev

## AYIN OYUNU



daha zayıf bir hamle yaparak kötü duruma düşmüştü: 9.. Ade5 10. Ab3 Vc7? 11. f4 Ac4 12. Ve2 A4a5 13. Fe3 h6? 14. gxh6 Kxh6 15. f5! 10. h4 h6 11. gxh6 g6 (Enteresan bir fikir. Karpov'un piyade çatısını bozmak ve şah kanadını zayıflatmak istiyor. Dünya şampiyonunun ünvensiz bir oyuncuya yenilmesi gerçekten çok ilgi çekici bir olay!) 12. Af3 (12. h5 hamlesine karşı hemen 12.. g5 var.) 12. Ade5 13. Ag5 f6 14. Ah3 Ff8 15. f4 Af7 16. Fe3 Va5 17. Vd2 Axxh6 (Durum incelenirse beyazın zayıf noktalarının daha fazla olduğu görülür.) 18. Af2 Fd7 19. Ff3 0-0-0 20. 0-0-0 Fe8! 21. h5?! (Karpov oyunu zorluyor ve daima kazanç aramanın bazen de kaybı getireceğini unutmuş görünüyor. Oysa onun tekniği ve tecrübesi 21. Ve2 hamlesini gerektirirdi.) 21.. d5! (Şahane bir hamle!) 22. exd5 Af5 23. Ve1 Ab4 24. dxe6 Kxd1 25. Fxd1 Fc6 26. Kf1 gxh5 27. Şb1 Axe3 28. Vxe3 Fc5 29. Ve1 Vb6 30. Kf1 f5 (Karpov çırpındıkça batağa saplanıyor. Kudretli fil çifti ve serbest h piyadesi bataklığın zehirli yılanları!) 31. Ad3 Axd3 32. cxd3 Fg2 33. a5 Vd6 34. Kf2 Fxf2 35. Vxf2 Fc6 36. Fb3 (Son bir ümit: (e6) fakat h piyadesi çok hızlı!) 36.. h4 37. Va7 h3 38. e7 h2 39. Fe6 Vxe6 40. Va8 Şd7 41. Vxh8 hV 0-1 (Karpov, bu tek yenilgiyle turnuvada 1. oldu.)

## SİZ OLSAYDINIZ ?

Diyaqramların üçünde de siz beyazları oynuyor ve mat ediyorsunuz. Kaç hamlede mi? Orasını ve mat yapacak hamleleri siz bulacaksınız. Hamle beyazlarda. Ortalık mühiş mat kokuyor. Gösterin kendinizi!

(Soruların yanıtları 34. Sayfadedir.)



# SPOR HEKİMLİĞİ

Dr. Emin ERGEN\*

Egzersiz ve tıp, birlikteliğini yıllar boyu sürdürmüş iki konu olarak birçok kaynakta karşımıza çıkmaktadır. Hipokrat (İÖ 5. yy.) hekimlerin babası olarak anılmaktadır ve bir klinisyen gözü ile vücutta aşırı zorlanmalarla tehlikeli boyutlara varabilecek sorunlar çıkabileceğini yazmıştır. Ampirik dönemde insan fiziyojisi birbirine zıt özellikteki elemanların etkileşimi olarak yorumlanırken vücut sıvılarının bu özellikleri taşıdığına inanılırdı (örn. sıcak, kuru, nemli, soğuk gibi). Philostratus 3. yy'da kanlı, safralı ve lenflı tiplerden kanlı (çünkü kan sıcak ve nemli olarak düşünülüyordu) olanın Panathenaik (eski olimpiyat oyunları) oyunlarda en iyi performansı göstereceğini ileri sürüyordu.

## İLK SPOR HEKİMİ ANADOLU'LU

Bergama Krallığı döneminde yörede yaşamış olan Claudius GALEN (İS 130-200) iyi bir öğrenim görme olanağı bulmuş, çok seyahat etmiş, felsefeden tıbbı kadar değişik konularda denemeleri olan bir düşünür-hekimdir. 17 yaşında başladığı tıp öğrenimini 10 yıl kadar sürdürmüş, Anadolu'nun çeşitli yerlerinde dolaşip ilaç yapımı, cerrahi teknikler ve yara iyileştirme konularında araştırmalar yapmıştır. Bugün eczacılıkta temel olan ilaç yapımı, onun adıyla ders olarak verilmektedir. Daha sonra Roma'ya giden Galen, Stoacı Marcus Aurelius'un doktoru olarak gladyatörlerin yaralarını iyileştirme görevini de üstlenmiştir.

Galen tarihte, fiziksel egzersizlerin tıbbi ilişkisini fiziyojji ve tedavi açısından bilimsel denebilecek bir yöntemle detaylı olarak inceleyen ilk hekim sayılmaktadır. Romalıların o çağlardaki genel tembelliğine kendini kaptırmış giderken, tribünlerde savaş arabaları yarışlarını ya da gladyatör dövüşlerini izlerken, bu tür oturak (sedanter) yaşamın sağlığı bozabilece-

"Sağlıkta, hastalıkta ya da sağlığı korumada bedensel hareketleri, bunların işlevi sırasındaki fiziyojjiik değişimleri, her yaştan kişilerde inceleyen ve uygulayan spor hekimliğinin, sağlık için sporla ilgili yönünü önceki sayılarımızda yer alan "Egzersiz Reçetesi" başlıklı yazımızda ele almıştık. Bu yazıda kısaca spor hekimliğinin gelişimi ve performans hekimliği çalışmaları örnekleri sunulmaktadır."

ğini düşünmüş. İki büyük yapıtı olan "Küçük Topla Sağlık Egzersizleri" ve "Tıbbı Bağlı Olarak Sağlığın Korunması" adlı kitapları yazmış. Burada ilginç olan yaklaşım, sağlığın korunmasında yarışmadan uzak ve "Herkes İçin Spor" kavramına uygun önerilerin kitaplarda yer almasıdır. "Sağlık" isimli kitabında ise kollar, bacaklar, kalça, bel, sırt ve göğüs için egzersizleri, amaçlarına göre sınıflandırmıştır.

Galen'den sonra 13. yy'a kadar bu konuda çalışmalar ihmal edilmiş ve Rönesans'ın getirdiği düşünüş konuya ilginin yeniden açılmasına neden olmuştur. Bu dönemin değerli bazı isimleri Mercurialis (1530-1606), Borrelli (1608-1679), düşünürlerden Montaigne, din adamlarından Martin Luther, Calvin ve De Loyola eğitimin programlanmasında beden eğitiminin yerinin önemini vurgulamışlardır.

Sonraki dönemlerde sporun tıp ile ilişkisini halk sağlığını koruma konularında ve performansın yükseltilmesinde görmekteyiz. Bireysel çalışmalar yerini ekip çalışmalarına bırakmış, zaman faktörü daha iyi değerlendirilmeye ve sosyal yaşamdaki örgütlenmeye paralel gelişim izlenmeye başlanmıştır. Olimpiyat Oyunları'nın başlaması, savaştan bıktı zannedilen ülkelerin spor alanlarındaki savaşımını dürterken, yarışmalarda performansın üstün olması gereği ortaya çıkmıştır. Dünya üzerinde sporun her çeşidine katılan kitlenin büyümesi çağdaş bir olaydır. Bu artış II. Dünya Savaşı'ndan sonra daha da hızlanmış ve görünüşte henüz zirvesine ulaşmış değildir.

Türkiye'nin de üye olduğu Uluslararası Spor Hekimliği Federasyonu (FIMS) 1924 yılında kurulmuş, 1952'de Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) tarafından resmen tanınmıştır. Spor hekimliğinin uğraşı alanları içine dört temel konu girmektedir: 1) Sporcu sağlığı ve spor sakatlıkları, 2)

\* Spor Hekimliği Uzmanı

	PERFORMANS FAKTÖRLERİ								TOPLAM
	KUVVET	DAYANIKLILIK	YÜCÜT TİM	ESNEKLİK	DERECE	YETEREK	SÜRAT	BE CERİ	
ATICILIK-OKÇULUK	1	1	1	1	2	2	1	1	9
BALE	3	3	3	3	3	3	3	3	31+
BASKETBOL	3	3	3	3	3	3	3	3	30+
BİSİKLET	3	3	2	1	1	1	1	1	16
BİLARDÖ	3	3	3	3	3	3	3	3	30+
BOKS	3	3	3	3	3	3	3	3	31+
BRIC	1	1	1	1	1	1	1	1	7
KÜLTÜR - FİZİK	1	1	2	2	2	1	2	3	20
DALIS	1	1	2	3	3	3	3	3	24
BİHNİÇİLİK	3	3	2	1	2	3	3	3	23
ESKİM	3	3	1	2	3	3	3	3	29
CİMNASTİK	3	3	3	3	3	3	3	3	30+
HENTBOL	2	2	1	3	2	2	3	3	22
DOĞADA YÜRÜYÜŞ	1	2	1	1	1	1	1	1	10
JUDO	3	3	1	3	3	3	3	3	30
KARATE	2	2	2	2	2	2	2	2	27
DAĞCILIK	3	3	1	2	2	1	2	3	24
YELKEN	1	2	1	1	1	1	1	1	15
TÜPLE DALIS	1	2	1	1	1	1	2	3	16
KAYAK	1	2	1	2	3	3	1	2	22
FUTBOL	2	3	1	2	3	3	3	3	28
BULF	3	3	2	2	2	2	2	2	24
YÜZME	2	2	2	2	2	1	2	2	22
MASATEMİZİ	1	1	1	1	1	2	2	2	19
TENNİS	1	2	1	2	2	2	2	2	22
VOLEYBOL	2	2	2	2	2	3	3	3	27
SUTOPU	2	2	2	1	2	2	2	2	23
VATÇILIK	2	3	1	2	2	2	3	3	19
TOPLAM	47	57	37	40	53	59	40	60	64

Spor hekimliği ve beden eğitiminde bazı temel fiziksel ve kas-iskelet sisteminde ait özelliklerin spor dalalarına katılımını gösteren performanslar şeması.

- (+) = Performans faktörü ve spor dalı olarak diğerlerinden fazla farklılık gösterenler  
 (—) = Katılımı, etkisi yok  
 (1) = Etkinliği, katılımı az  
 (2) = Orta etkinlikte katılımı var  
 (3) = Büyük oranda katılıyor ve çok önemli etkisi var

James A. Nicholas'tan, Journal of Sports Medicine, Vol. 3, No. 5, s. 255

Sağlık için egzersiz uygulamaları, 3) Spor hijyeni (çevresel etkenler, ortam, beslenme, doping, alkol, sigara, tesiserin koşulları vb.) ve 4) Performans hekimliği. FIMS başkanı İsveçli Ejnar Eriksson, bir toplantıda "Günün koşulları gereği performansın artırılması ya da fiziksel ve zihinsel uygunluğun kazanılması amacıyla, spor hekimliğinden araştırma yapılması ve bunların sonuçlarının uygulamaya konması önem kazanmıştır" demiştir. Gerçekten de sporda atılım yapmış ve şeref kürsüsünde basamakları paylaşmış ülkelerde bu çalışmaları görmektediriz.

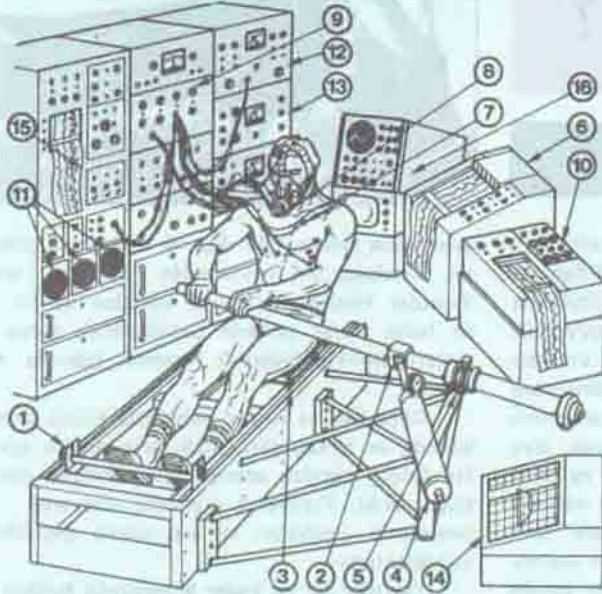
### PERFORMANS HEKİMLİĞİ

Ölçme, değerlendirme, seçme ve yönlendirme, sporda başarının temel kuralları arasındadır. "Ağaç yaş iken eğilir" atasözümüz, spora

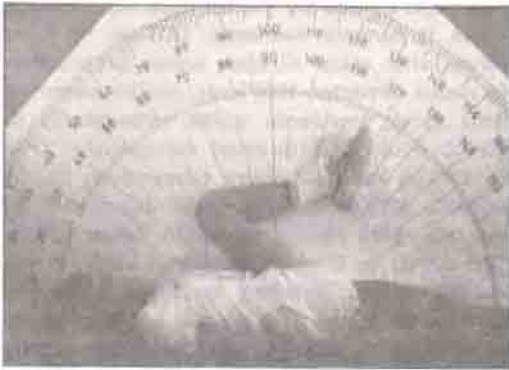
erken yaşlarda yönlendirilen çocukların başarısında etkili olan yaklaşımı güzel bir şekilde belirtmektedir. Bedensel yetenekler, devingen ve durağan (dinamik ve statik) özelliklerine göre sınıflandırılmıştır ve hangi spor dalının hangi temel özellikleri içerdiği saptanmıştır. (Çizelge) Örneğin, basketbolda uzun boy, çabukluk, beceri ve sıçrama gibi özellikler ön plandadır. Oysa cimnastikçi genellikle kısa boylu, denge duygusu iyi gelişmiş ve son derece esnek yapıda bir sporcudur. Toplumun belirli yaş gruplarında spora özgü yeteneklerin ortalama değerleri, çeşitli ölçüm yöntemleri ile elde edilebilir. Belirli bir kesim üzerinde yapılan bu kesit araştırma her ne kadar bölgesel farklılıklar gösterse bile, ülke bütünü için geçerli olabilecek istatistiksel bilgiler verir. Sporda temel oluşturan kuvvet, dayanıklılık, sürat, beceri, esneklik vb. gibi özelliklerin yaş dinamiği ile değişimlerine ait normlar yapılır. Bu temel etkenlerin yanında, kalıtıma bağlı olarak değişim gösteren fiziksel özellikler (boy, ağırlık, kol ve bacak uzunluğu vb.), elde edilen diğer verilere eklenir. Daha sonra spora ilgisi ve aile bireylerinin spor geçmişi araştırılır. Sporcu ana-babanın çocuğunun başarılı olabileceği, bilimsel olarak kanıtlanmış bir gerçektir. Councilman, "İyi sporcu olmak istiyorsanız ebeveyninizi iyi seçmeniz gerekiyor" şeklinde esprili olarak bunu belirtmektedir. Gerçekte, her yaş ve her fiziksel-işlevsel özelliğe uygun bir spor dalı vardır. Ancak, üstün performans göstermesi için bireyin, nüfus ortalamasından düzey olarak daha üstün özellikte yetenekleri olmalıdır. Olimpiyat şampiyonları, geniş bir tabana yayılmış sporcu kitlesinden sıyrılmışlardır. Günümüzde spora katılımın ne kadar arttığı göz önüne alınırsa, bunun rastlantısal olmadığı anlaşılabilir. 1972 Münih Olimpiyat Oyunları 100 ve 200 metre şampiyonu Rus atleti Valeri Borzov'un 12 yaşında iken, binlerce çocuğun katıldığı bir yarışmada yarıtları arasında iyi bir derece ile birinci geldiği ve ardından sistemli çalışmalarla olimpiyatlardaki başarısına ulaştığı basında yer almıştır.

Yetenekli sporcular belirli bir aşama yapıp, uluslararası düzeye ya da rekor kırabilecek duruma geldiklerinde, teknik eksiklikleri ve fizyolojik yetersizlikleri laboratuvar koşullarında değerlendirilmektedir. Laboratuvarlar, spora özgü hareketleri mekanik düzeneklerle oluşturacak sistemlerle donatılmıştır. Böylece spor dalının gerektirdiği fiziksel yüklenmeler sırasındaki fizyolojik değişimler, elektronik cihazlarla izlenmekte ve incelenmektedir. İtalyan Olimpiyat Ko-

1. Bacak itme kuvveti ölçme pedalı, 2. Kürek çekişte uygulanan kuvveti ölçme transdüzeri, 3. Sporçunun oturduğu yere vücudu ile uyguladığı kuvveti ölçer platform, 4. Küreğin su içinde karşılaştığı direnç benzer güç oluşturan elektro hidrolik sistem, 5. Küreğin açılma hareketini kaydeden transdüzer, 6. Hareketin biomekanik analizi için üç düzlemdeki izlemin kaydeden yazıcı, 7. Kalp atım hızını efor sırasında kaydetmek için göğse takılan elektrotlar, 8. Efor sırasında solunum fonksiyonlarını incelemek için burun ve ağıza takılan maske ve hortum, 9. Kalp-dolaşım-solunum sisteminin eforadaki fonksiyonunu birlikte inceleyen, maksimum oksijen kullanma kapasitesi, göz analizi ölçümü yapan elektronik aygıt, 10. Ölçümü yapılan fizyolojik parametreleri yazıcı aygıt, 11. Solunum ve dolaşım fonksiyonlarını gösteren ekranları, 12. Oksijen analizörü, 13. Karbondioksit analizörü, 14. Kürekçinin kayık ve küreklerle etkileşimini biomekanik olarak inceleyip dik ve yatay eksenlerde çizgisel olarak kaydeden bilgisayar, 15. Ortam ısısı, nem oranı ve hava basıncını ölçüp efor sırasında metabolizma üzerine etkilerini göz önüne alarak hesaplamalar yapan ve dolaşım-solunum sistemi ile parametrelerin düzeltilmiş sonuçlarını her 30 saniyede yazarak veren bilgisayar, 16. Kuvvet, basınç doğrusal ve açılma hareket, itme gibi biomekanik parametrelerin incelenmesinde kullanılan çok kanallı osiloskop.



mitesi'nin (CONI) Roma'da Prof. Dal Monte yönetimindeki Spor Hekimliği Enstitüsü Spor Fizyolojisi Laboratuvarı'nda atletizm, eskrim, kürek, kano, windsurf, kayak, yüzme, bisiklet ve daha birçok spor dalı ile ilgili araştırmalar yapılmaktadır. Bugün İtalya'nın sporda sözü edilir bir yerde olmasında bu çalışmaların katkısı büyüktür. Bilgisayarlarla donanmış laboratuvarlarda sporcuların dayanıklılıklarını ölçmek için oksijen kullanma kapasiteleri, kuvvetleri, ses ve ışığa karşı tep-



**Spor çağındaki çocuklarda esneklik ölçümü sistemi.**

ki süreleri, sürat gerektiren dallar için anaerobik güçleri saptanıyor ve eksiklikler değerlendiriliyor. Eforun belirli basamaklarında kan laktik asit düzeyleri bulunup, çalışmalarda daha fazla laktik asit birikimi olsa bile, büyük eforlar harcayabilmek için yeni antrenman sistemleri oluşturuluyor. Hangi pozisyonda vücudun mekanik olarak daha etkin güç harcayabileceği saptanıp, spor teknikleri için optimum kriterler elde ediliyor. Bisikletçinin pedala hangi açıda basışının daha büyük güç doğuracağı, buz patencinin dönüşlerde açılma hızının olmasa gerektiği, sprinterin çıkış takozunu itme kuvvetinin ne kadar olduğuna çabuk çıkabileceği, spor hekimliğinin spor bilimleri konularındaki araştırmalarından bazı örneklerdir. Tıp ve spor adamları birçok ülkede aynı laboratuvarlarda çalışmalar yapmakta ve sporda verimi arttırmada etkili olabilecek araştırmalar gerçekleştirmektedir. Spor fizyolojisi ve biyomekaniği, bu araştırma konularının ana başlıklarıdır. Böyle gelişmiş laboratuvarların oluşturulması ve sürekli çalışması, öncelikle uzman elemana ve oldukça büyük parasal kaynağa gereksinim göstermektedir. Ayrıca yabancı kaynakların izlenmesinde bir dokümantasyon merkezi olması son derece önemlidir.

# NEDEN KELAYNAKLAR ?

Reşit AKÇAKAYA



**G**ünümüzde bile yaygın olan bir efsaneye göre, Nuh Peygamber, Büyük Tufan'dan sonra Ağrı Dağı'nda karaya çıkınca, gökyüzüne üç kuş salar: Barışı simgeleyen bir güvercin, yeniçağı simgeleyen bir kırlangıç ve üretkenliği simgeleyen siyah, uzun gagalı, ibis cinsinden bir kuş. Bu kuşun adı "eğri gagalı" anlamına gelen Abu Mengel'dir ve bugün kelaynak diye adlandırılan türdür. Efsaneye göre Nuh ve oğulları bu siyah kuşu izleyerek bir nehir vadisindeki küçük bir eve yerleşirler. "Bir evcik" sonradan "Birecik" olur; evin bulunduğu yer ise bugün Urfa'nın Birecik ilçesinin kıyısında kurulu olduğu Fırat Nehri'nin vadisidir. Sonraları kelaynak'ın hacca gidenlere yol gösterdiği de efsanede anlatılanlar arasındadır.

Kelaynak (Geronticus eremita), ilk olarak 16. yy'da Avrupa'da tanımlanmıştır. Bu yüzyılda Tuna vadisi boyunca çeşitli yerlerde, Alpler'in kuzeyinde ve belki de Güney Fransa'nın Rhône vadisinde kelaynak toplulukları gözlenmiştir. Henüz pek açıklanamayan nedenlerle 17. yüzyıl içinde bu kuşlar Avrupa'dan (bir daha ancak hayvanat bahçelerinde görülmek üzere) silinmiştir. 19. yy. sonuna gelindiğinde ise Asya'da Birecik kolonisi dışında kelaynak bulunmamaktadır. Bugün, bu koloni dışında, sadece Fas'da üreyen ve genetik/etolojik açıdan Türkiye'deki kuşlardan oldukça farklılaşmış olan birkaç yüz kuş kalmıştır.

## Kelaynakların Yaşamı

Kelaynaklar, Birecik'e Şubat'ın ikinci haftasında ulaşırlar. Bir süre çevrede beslendikten sonra erkek kuşlar yuva yapacakları yeri seçmeye girişirler. Komşulara karşı savunulan yerlerin en gözdeleleri (koloninin ortasında olanlar) en yaşlı kuşlarca paylaşılır. Yuva yerleri genellikle gerek aşağıdan, gerek yukarıdan yirticilerin ulaşamayacağı dik kaya yüzeylerinde, en az 40 cm. derinlikte girinti ya da oyuklardır. Bir kolonide, yüzden fazla kuş olabilir. İnce dallar ve çer-çöpten yapılan yuva, Mart'ın ikinci yarısında bitirilir ve ilk yumurta yumurtlanır. Kuluçka süresince, yuva

yapımında olduğu gibi dişi ve erkek yardımlaşır. Ortalama 3-4 yumurtadan 1-3 yavru çıkar. Yavrular Haziran ortasında yuvadan ayrılır, iki-üç hafta kadar çevrede beslendikten sonra erginlerle birlikte Birecik'i Temmuz başında terk ederler.

Göçe katılan kuşlar, genellikle küçük gruplar halinde ve birkaç gün içinde arka arkaya ayrılırlar. Göçün bundan sonrası için elimizde çok az bilgi vardır. Kızıldeniz kıyılarını izleyerek Habeşistan'a ulaştıkları ve kışı orada geçirdikleri sanılmaktadır.

Yavrular bir yıl kadar anneleriyle birlikte kalarak az-çok bağımlı bir yaşam sürerler. Birecik'e ilk olarak dört yaşına girdikten sonra dönen genç kuşların bu süre içinde kışlama bölgesinde barındıkları sanılmaktadır.

## Birecik Kolonisi

Bu koloni ile ilgili sayımlar 1911-1956 yılları arasında ortalama 500-600 çiftin burada yuva yaptığını göstermektedir. Ancak Birecik kolonisi 1950-60 yıllarında, iki ayrı bakanlığın birbirinden habersiz olarak yaptığı yüksek dozda DDT ve Dieldrin ilaçlaması sonucunda büyük bir darbe yemiştir. Birkaç yıl içinde akut organoklorin zehirlenmesi sonucu altı yüzden fazla kuş ölmüştür. Ancak iş bununla kalmamış, DDT'nin 10-15 yıl süren kalıcı etkisi süregelen üreme başarısızlığına neden olmuştur. 1960'larda yapılan araştırmalarda gerek yavrularda, gerek yumurtalarda öldürücü dozda DDT türevleri saptanmıştır. Öyle ki, 1972'ye kadar hiç yavru çıkaramayan Birecik kolonisi, 1973'de 23 çifte kadar düşmüştür. Bu aşamada, Milli Parklar ve Avcılık Genel Müdürlüğü (MPG) ve Dünya Yabanhayatı Vakfı (WWF) işbirliği sonucu kelaynak korumaya alınmıştır. Kuşların bir kısmı, daha güvenli bir üreme ortamı yaratılması amacıyla MPG tarafından yaptırılan kafeslere alınmışlardır. Ancak azalma devam etmiştir: 1980'de sadece 10 çift ve 1983'de sadece 8 çift doğada üerken, kafeslerdeki üreme başarısı doğadakinden düşük olmuştur. 1980-83

arasında, doğada her bir yuvadan ortalama 1.9 yavru ayrılırken, aynı dönemde kafesteki yuvalarda bu oran 1.46 yavru/yuva olmuştur. Ayrıca kafeste doğan ve sonra salınan yavrulardan sadece % 44'ü doğadaki kuşlarla birlikte göçe katılmışlardır. Diğerleri ise ya Birecik'te kalmış, ya da ölmüşlerdir.

#### Azalmanın Nedenleri

Kelaynakların uzun dönemde sayılarının azalmasının en önemli nedenleri beslenme ortamlarının yok oluşu ve tarım ilacı zehirlenmeleri olmuştur. Bunun yanında göç sırasında ölüm oranının yüksek olması da önemlidir. Kelaynak kolonisi için en kritik dönemlerden biri göç mevsimidir. 2.600 km'lik göç yolu ve göçün 5-6 ay kadar sürmesi, yöreyi tanıyan, birçok göçe katılmış yaşlı ve deneyimli kuşların önemini arttırmaktadır. Üstelik sayıları azalan kelaynaklar, göçe 5-10 kusu aşmayan küçük gruplar halinde başladıklarından göç katarlarının çoğunun ya da tamamının genç, deneyimsiz kuşlardan oluşması olasılığını arttırmakta, yaşlı kuşların ölmeleri ya da gruptan ayrılmaları diğerlerinin yaşama şansını büyük ölçüde düşürmektedir. Diğer taraftan toplam kuş sayısının azalması şansa bağlı olayların (kazalar, vb.) popülasyonun önemli bir yüzdesini yok etme olasılığını arttırmaktadır.

Bu nedenler genelde doğadaki kuşların niçin azaldığını açıklamakta birlikte, kafesteki kelaynaklarla ilgili daha değişik sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunlardan biri kafeste doğan yavruların salınma tarihi ile ilgilidir. Geç salınan kuşlar doğadakilerle kaynaşacak zamanı bulamadığından göçe katılmamakta ve Birecik'te kalmaktadırlar. Kıyın Birecik'te beslenmeleri olanaksız olduğundan ve doğada beslenmek konusunda deneyimsiz



Resimde, dişi Kelaynak yuvasında, yumurtadan yeni çıkan yavrusu ile birlikte görülüyor.



Bir grup Kelaynak, insanlar tarafından yapılan yapay tüneklerinde görülüyor.

olduklarından "Kelaynak Üretim İstasyonu"ndaki bakıcılar tarafından beslenmekte, böylece sürekli olarak insanlara bağımlı kalmaktadırlar. Zaman zaman doğadaki diğer kuşlar da hazır yemin kolaylığını seçmekte ve ortaya doğadaki kuşların beslenmesi gibi garip bir durum çıkmaktadır. Bu durum, kelaynakların, dünyada hayvanat bahçeleri dışında pek az örneği kalmış bu ender yaratıkların, "evcilleşmesine", doğal topluluğun "kaybedilmesine" neden olabilecek bir uygulamadır.

Diğer bir sorun da, kafesteki kuşların yetersiz ve dengesiz beslenmesidir. Bunun sonucu olarak gaga ve ayak deformasyonları görülmekte, bazı kuşlar (bkz. arka kapak) kendi kendine beslenemeyecek kadar sakat doğmaktadırlar.

#### Sonuç

Kelaynaklar ülkemizde oldukça popüler olmuş bir konudur. Televizyondan gazete yazılarına, festivallerden tiyatro oyunlarına kadar çok

değişik yollarla halkın karşısına çıkan kelaynakların bu durumdan pek yararlandıkları söylene-  
mez. Her şeyden önce temel amaç, bir avuç kel-  
aynağın yaşamaya devam etmesini sağlamak  
değil, kendi kendine çoğalan ve doğal davranışa  
sahip bir popülasyonun oluşmasına yardımcı ol-  
maktır. Birincisini, Avrupa'daki pek çok hayvanat  
bahçesi çok da başarılı bir şekilde gerçekleştiri-  
miştir. Doğal bir popülasyonun oluşması içinse,  
öncelikle azalmaya neden olan faktörleri orta-  
dan kaldırmak gereklidir. Tarım ilaçlarının kulla-  
nılması, bugünkü bilimsel düzeyimizde (diğer se-  
çenekler, örneğin biyolojik kontrol yeterince  
araştırılmamış olduğu için) zorunlu olabilir. An-  
cak, bugün, normal DDT dozlarına bağışıklık ka-  
zanmamış pek az tarım zararlısı kalmıştır. Ayrıca  
kelaynakların azalmasına neden olan olay sonu-  
cunda pek çok insanın hastalandığı ve evcil  
hayvanların öldüğü unutulmamalıdır. Bu zehirlen-  
melerin bölgede halen yaşayan insanlar üzerin-  
deki uzun dönemli etkilerini ise bilmiyoruz. Ka-  
feste üretilen kelaynaklarla ilgili sorunlar ise  
yeterli teknik bilginin sağlanması ile kolayca  
çözümenebilir. Basit birkaç hata yüzünden, bir  
türün son bireylerinin yeryüzünden - bir daha  
yerine konmamak üzere - yok olması, bizi en  
azından gelecek nesiller önünde sorumlu kılar.

Kelaynakları, onları görmeğe gelen yabancı  
turistlerin bıraktıkları döviz için değil, ulusal  
doğa değerlerimiz oldukları için korumalıyız. Şu  
andaki durumu ve yapılabilecekleri anlatmayı  
amaçladığımız bu yazıda, bir canlı türünün ko-  
runmasının (tıpkı tarihi eserlerin korunmasında  
olduğu gibi) niçin gerekli olduğunu yeterince  
tartışmak ve anlatabilmek olanaksızdır. Bu, an-  
cak, doğal değerlere sahip çıkma bilincinin ka-  
muoyunda yaygın bir biçimde yerleşmesi ile  
mümkün olacaktır. Bunun yanında, milyonlarca  
yıllık evrim sürecinin ürünü olan bir canlı türü-  
nün yok olmanın eşliğine gelmiş olması insanlar  
için çok önemli bir uyarıdır. İnsanın, çevresiyle  
olan ilişkilerde attığı yanlış adımlar sonucu do-  
ğa fakirleşmekte, doğal çevre çoğu zaman in-  
sanın da zararına olacak yönde değişmektedir.  
Her geçen gün azalan ormanlar, çoğalan çöl  
alanları, artıklarla zehirlenen hava ve su, deniz-  
lere akan tonlarca toprak, diğer canlı türlerinin  
yanında insanı da etkilemektedir. Bilimsel ve

## SAVAŞ VE CANLILAR

Dugonglar, boyları 3 m'yi bulan, deniz-  
ineği olarak bilinen türden, memeli ve  
otçul deniz hayvanlarıdır. Dünya Doğal Şa-  
mı Koruma Vakfı'ndan bildirildiğine göre,  
yaşam alanları Hint Okyanusu, Basra Kör-  
fezi ve Kızıldeniz olan bu ender memeli  
türü, İran - Irak savaşı yüzünden giderek  
azalıyor; çünkü tahrip olan kıyılarından Bas-  
ra Körfezi'ne dökülen petrol, sayıları za-  
ten çok az olan bu hayvan türünün ölü-  
müne yol açıyor.

Ne yazık ki savaş ortamı, ne kuyuların  
ne de çevre kirlenmesinin kontrolüne ola-  
nak vermiyor.

Helikopterle yapılan araştırma uçuşla-  
rında 50'nin üzerinde dugong ölüsü sap-  
tandı ki, büyük olasılıkla bu miktar Kör-  
fez'de yaşayan dugong sayısının tümünü  
oluşturuyor.



Dugong

ekonomik yararlarını öğrenmek bir yana, daha  
adını bile koymadığımız bitkiler ve hayvanlar yok  
olmakta yeryüzünden. Doğal kaynakların (hava,  
su, toprak, bitki örtüsü, hayvan türleri, maden-  
ler, enerji kaynakları, vb.) plansız ve bilinçsiz  
kullanımı sonucu, tarım üretiminin düşmesinden  
çevre kirlenmesine kadar bir dizi olumsuz olay  
insanlığın en önemli sorunlarına yol açmakta ya  
da onların çözümünü zorlaştırmaktadır.

Kelaynakların uyarısına kulak verelim: İnsan  
doğayı kendisi için, kendi geleceği için korumalı,  
doğal kaynakları kendi mutluluğu için planlı bir  
şekilde kullanmalıdır. ■

**En yüce eser, gerçekte, insanoğlunun bu gerçeği reddedişini  
dengeleyen eserdir.**

**Albert CAMUS**

# DÜNYAMIZIN MANYETİK ALANI

Doç. Dr. Osman DEMİRCAN

**K**ozmik ışınları oluşturan yüklü parçacıklar Dünya'nın yakınlıklarına geldiklerinde, onun manyetik alanı etkisiyle yollarını değiştirirler; bir kısmı manyetik alan çizgileri arasında hapsolünürken diğer bir kısmı da (manyetik alana eğik açıyla girenler) manyetik alan çizgileri boyunca helezon çizerek manyetik kutuplardan yer atmosferine girerler. Dünya'nın manyetik alan çizgileri arasında hapsolünürken bize ulaşamayan kozmik parçacıklar, Van Allen ışınım kuşaklarını oluştururlar (Şekil 1). Şekilde görüldüğü gibi Dünya etrafında iki kuvvetli ışınım kuşağı oluşur. Bunun nedeni kozmik parçacıkların farklı ilk enerjiye sahip iki esas grup oluşturmalarıdır. İlk kuşak Dünya'dan 4.000 km, ikinci kuşak ta 16.000 km. kadar uzakta oluşmaktadır. Dünya'dan 30.000 km. uzakta da, manyetik alanın etkinliğini gösterip, kozmik parçacıkları yakalayan ışınım kuşakları oluşturduğu 1959 yılında Kâşif 1 ve Öncü 3 uyduları verilerinin analizi sonucu Van Allen tarafından gösterilmiştir.

Manyetik kutuplardan yer atmosferine girebilen kozmik parçacıklar, iyonosfer ve stratosfer tabakalarına geldiklerinde, hava molekülleri ve atomlarıyla çarpışma sonucu enerjilerini kaybederler. Çarpışmayla enerjilerin aktarıldığı hava atomlarında yörüngeleri değiştirilen elektronlar tekrar kararlı hale gelirlerken, kozmik parçacıklardan aldıkları kinetik enerjiyi ışınım enerjisi olarak değişik dalga boylarında salarlar. Böylece manyetik kutup bölgelerinde kutup ışınması oluşur (Şekil 2). Manyetik kutuplarda gece gökyüzünü izlerseniz, orada rengarenk ışıklı tül perdelerin hafif bir rüzgârda sallandığı hissine kapılırsınız (Şekil 3). Kutup ışınması dediğimiz bu olay, Yer yüzünden 100-1.000 km. yüksekliklerde oluşur ve Güneş faaliyetlerinin arttığı, lekelerin çoğaldığı zamanlarda kutup ışınması da çoğalmaktadır. Bu da bize kozmik ışınların kaynaklarından birinin Güneş olduğunu göstermektedir.

**Bilim kurgu kitaplarında ve uzay filmlerinde olay kahramanı zor da kalınca, etrafında bir manyetik alan oluşturarak dış etkilerden korunur. Gerçekten mümkün müdür bu? Evet; aslında biz Dünya'da Yeryüzü'nün tümünü saran büyük bir manyetik alanın korunması altında yaşıyoruz. Bu alan olmasaydı, kozmik ışınların bombardımanı altındaki Dünya'da canlılığımızı sürdüremeyebilirdik.**

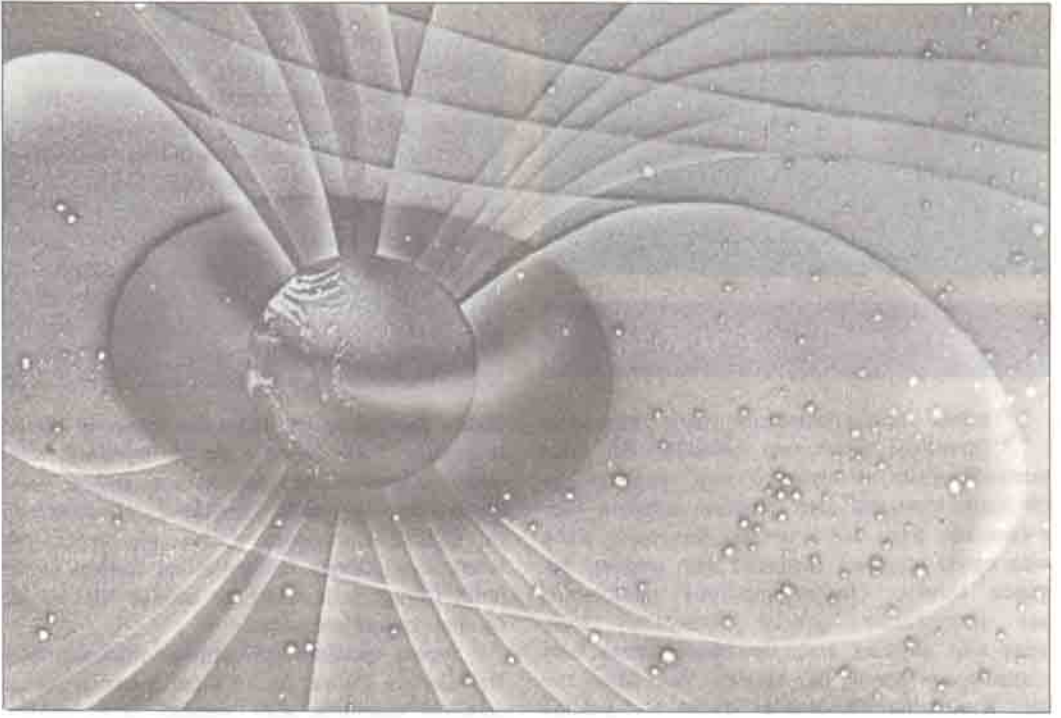
Güneş faaliyetleri de, Güneş'in manyetik alanıyla ilgilidir. Yani Güneş'in de bir manyetik alanı vardır; ancak oradaki söz konusu olaylar daha karmaşıktır. Konvektif hareketler ve diferansiyel dönmeye manyetik alanda oluşturulan düzensizlikler, Güneş faaliyetlerinin başlıca nedenidir. Güneş patlamaları ve lekeler hep bu nedenden kaynaklanmaktadır.

Yapma uydulara yerleştirilen manyetometre ölçümleriyle Dünya, Ay ve diğer gezegen ve uydularının manyetik alan yapıları incelenmektedir. Bu tür çalışmaların geçmişi on yılı aşmaktadır ve bu nedenledir ki, diğer gezegenlerdeki manyetik alanların detaylı yapıları henüz bilinmemektedir. Aslında on yıl kadar önce, Dünya'dan başka gezegenlerde manyetik alan olduğu da bilinmiyordu.

Yapılan gözlemler göstermektedir ki, ilk bakışta yerin manyetik alanı bir çubuk mıknatısın manyetik alanına benzemektedir (Şekil 4). Bu manyetik alan yapısı, sabit bir eksen etrafında üç boyutta da serbestce hareket edebilen küçük bir mıknatısın, Dünya üzerinde gezdirilmesiyle elde edilir. Küçük mıknatıs, Dünya üzerindeki manyetik alan çizgilerine paralel konumlarda duracaktır. Bilinmektedir ki, küçük mıknatısın Dünya yüzeyine paralel doğrultularla yaptığı açı da ekvatorдан kutuplara gidildikçe artmaktadır; Ekvatorda sıfır olan açı, İngiltere'de 70° ve manyetik kutupta da 90° olmaktadır. Yer'in manyetik kutupları coğrafik kutuplarla çakışmamaktadır; bugün manyetik kutuplardan birisi Kanada'nın kuzeyinde diğeri de güneyde Antartika kıyısında. Ayrıca bilinmektedir ki, bu manyetik kutupları birleştiren doğru yer merkezinden geçmemektedir. Dünya merkezinden birkaç yüz km. uzağından geçen manyetik eksen yerin dönme ekseni ile 11.4°'lik bir açı yapar.

Elektromanyetik kuramın tanımına göre asil şaşırtıcı olan, coğrafik kuzey kutbuna yakın olan manyetik kutbun manyetik güney kutbu;





**Dünyanın etrafında oluşan Van Allen ışınım kuşakları. Bu kuşaklar, bizl yüksek enerjili parçacıklardan korurlar.**

coğrafik güney kutbuna yakın olan manyetik kutbun da manyetik kuzey kutbu olmasıdır. Manyetik alan çizgileri, manyetik kuzey kutbundan çıkıp, manyetik güney kutbuna girerler; gerçekte böyle çizgiler yoktur, onların varlığının kabulü, alan özelliklerinin incelenmesini kolaylaştırır.

Küçük, hareketli bir mıknatis, ibrenin Yer manyetik alan çizgilerine daima paralel konumda durması ve aynı kutupların birbirini itmesi, farklı kutupların çekmesi özelliğine göre ibrenin kuzey ucunun, yerin manyetik güney kutbunu (coğrafik kuzey kutbu) göstermesi Dünya üzerinde yön bulma amacıyla geniş ölçüde kullanılmaktadır. Gemiler, uçaklar hatta göçmen kuşlar uzun seyahatlerinde, rotalarını bu özellikten yararlanarak çizebilmektedir.

Maddenin manyetik özelliği, onun en küçük parçalarında yatmaktadır. Çok ilginçtir ki, atom çekirdekleri ve elektronlar da çubuk mıknatis özelliklerini taşırlar; onların da manyetik alanları bir çubuk mıknatis manyetik alanı gibidir, iki manyetik kutba sahiptirler. Elektronların manyetik alanları daha güçlüdür. Bu onların, hem kendi eksenleri hem de atom çekirdeği etrafında hızlı dönmelerinden kaynaklanır. Madde içinde temel parçacıkların manyetik dipol moment-



**Yükü parçacıklar tarafından Kuzey Kutbu bölgesinde ~ 200 km. yüksekte oluşturulan kutup ışması.**



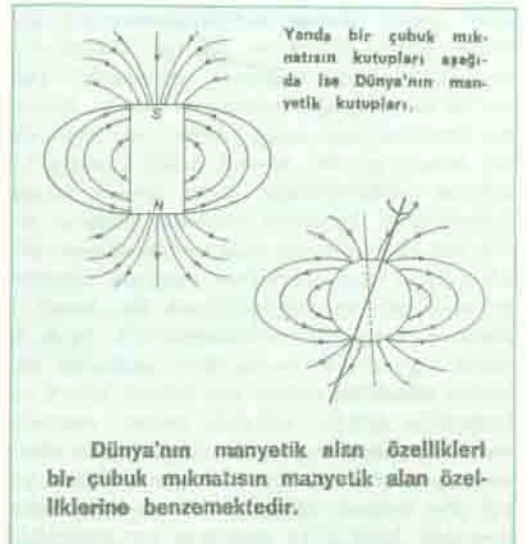
Kutup ısmasının kuzey enlemlerinde yeryüzünden görünüşü.

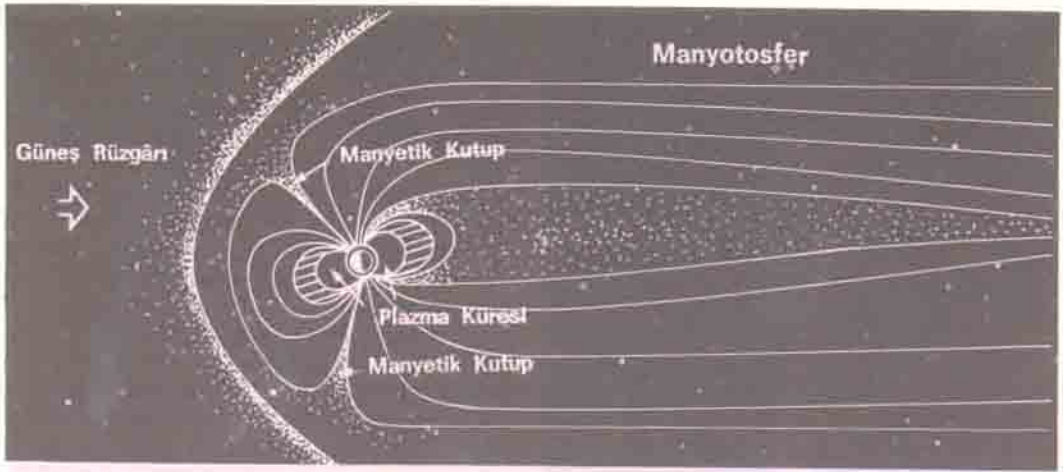
leri rastgele bir dağılım gösteriyorsa, bileşke dipol moment şiddeti sıfır olabilir ki, bu maddenin mıknatıs özelliği taşıması demektir. Örneğin ( $\text{Cu}^+$ ) bakır iyonu ve neon gibi gazlar bu tür maddelerdendir. Bir temel parçacığın manyetik dipol momentinin ondan dönme eksenine ters yönlü vektörel bir büyüklüktür.

Bir maddenin içinde manyetik dipol momentleri belli bir şekilde yönelmişse bileşke manyetik dipol momentinin şiddeti sıfır olmaz ve bu durumda madde mıknatıslık özellikleri taşır. Örneğin, ( $\text{Mn}^{++}$ ) mangenez iyonu ( $\text{Gd}^{+++}$ ) Gadolinyum iyonu ( $\text{U}^{++}$ ) uranyum iyonu bu tür maddelerdendir. ( $\text{Fe}$ ) Demir, ( $\text{Co}$ ) Kobalt, ( $\text{Ni}$ ) Nikel, ( $\text{Gd}$ ) Gadolinyum ve ( $\text{Dy}$ ) Dysprosyum adlı 5 element ile bunları kapsayan bazı alaşımlarda temel parçacıkların manyetik dipol momentleri çok fazla yönelme gösterir ve sonuç olarak bu elementlerden oluşan maddeler bir manyetik alana girdiklerinde hemen mıknatıslık özelliklerini kazanırlar. Ferromanyetik elementler denen bu elementlerin mıknatıslığı daha kalıcı ve daha güçlüdür.

Dünya'nın manyetik alanı bir çubuk mıknatısın manyetik alanına benzediğine göre, Dünya'nın içinde dev bir mıknatıs mı vardır dersiniz? Önce Gilbert tarafından ileri sürülen bu düşünce doğru değildir. Çünkü Dünya'nın merkezinin büyük sıcaklık ve basınç altında, sıvı halde olduğunu, deprem dalgalarının yayılma özelliklerinden biliyoruz. Ayrıca, bu yüksek sıcaklıkta, yukardaki beş elementin ferromanyetik özelliğini kaybettiğini de biliyoruz. Öyleyse, ekvatorda 0.31 gauss, kutuplarda 0.63 Gauss olan manyetik alanı nasıl oluşuyor? Elektromanyetik teoriye göre, elektrik alanlarının, yüklü parçacıkların toplu hareketi sonucu oluştuğunu ve her elektrik alanının bir manyetik alan oluşturduğunu biliyoruz. Öyleyse basitçe, nerede toplu yüklü parçacık hareketi varsa, orada bir manyetik alan oluşacaktır. Dünya'nın merkezi, yukardaki 5 ferromanyetik elementten özellikle demir ve nikel kapsayan ağır iletken bir sıvıdır. Ortamda yüksek basınç ve sıcaklık nedeniyle açığa çıkan bol miktarda elektron vardır. Dünya yüzeyinde dahi 100 nt/coul 'luk elektrik alanı, serbest elektronlarca oluşturuluyorsa,  $\text{cm}^2$  te 552.000 tane serbest elektron bulunmaktadır. Dünya merkezinin farklı hızla dönmesi sonucu, serbest elektronlar dinamo etkisi oluşturmakta ve Yer merkezinde, kutupları pusula ile saptanan noktalara yönelen dev bir elektromıknatıs oluşmaktadır. Bu görüş ilk kez Siemens tarafından ortaya atılmıştır. Dünya'nın iletken sıvı merkezinin üstündeki büyük ölçekli konvektif madde hareketlerinin de, Yer'in manyetik alanının oluşmasında rolü olduğuna inanılmaktadır.

Dünya'nın manyetik alanı, Yer kabuğunda birikim gösteren mıknatıslık özelliğine sahip





**Dünyanın manyetik alan yapısı güneş rüzgârının etkisindedir. Güneş'e bakan yüzde alan çizgileri güneş rüzgârıyla sıkışırken, ters tarafta daha uzağa itilmektedir.**

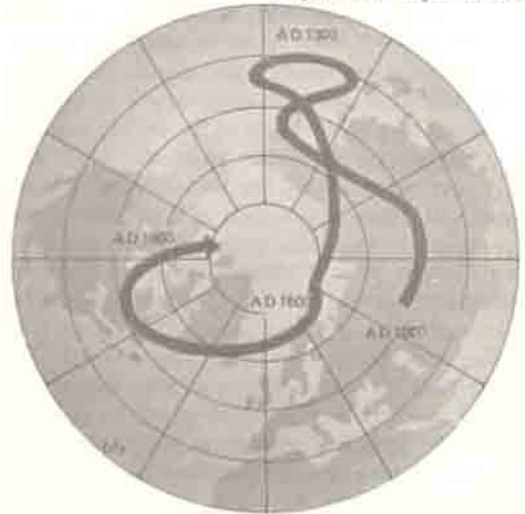
kayaların bölgesel alanlarıyla etkileşmekte ve homojenliği bozulmaktadır. Dünya'nın manyetik alanına ikinci büyük etki, Güneş rüzgârıyla olmaktadır. Bu ikinci nedenle, özellikle Dünya'dan uzaklaştıkça manyetik alan çizgileri bozulmakta, Güneş'e bakan yüzde alan çizgileri, güneş rüzgârıyla sıkıştırılırken, ters tarafta daha uzağa itilmektedir. (Şekil 5).

Dünya'nın manyetik alanının geçmişteki yapısı da bugün bilinmektedir. Birçok minerallerde, özellikle demir içeren çanak çömlekte, pişirilince oluşan zayıf mıknatıslık, o andaki Dünya'nın manyetik alan çizgilerine göre yönelir ve bu durumunu zamanla korur. Geçmişte yapılan çanak çömlek, bu palaeo-manyetik yöntemle incelendiğinde en azından, Dünya'nın o zamanki manyetik kutupları saptanabilir. Yapılan bu tür çalışmalar göstermektedir ki, Dünya'nın manyetik alan yapısı, şiddeti ve bağlı olarak kutup noktaları sürekli, fakat düzensiz bir değişim göstermektedir. Hatta detaylı incelemelere göre, Dünya'nın manyetik kutupları birkaç yüz bin yılda yer değiştirebilmektedir. Son 3.5 milyon yılda, Dünya'nın manyetik kutupları en az 9 defa yer değiştirmiştir. Bu sonuç ta Siemens teorisiyle çelişmemektedir. Ay'ın da çekim etkisiyle, serbestçe biçim değiştirip serbestçe dönebilen iletken sıvı haldeki Dünya çekirdeğinde dinamo etkisiyle oluşan manyetik alanın kutupları, sağ el kuralıyla serbest elektronların dönme yönüne (Dünya'nın dönme yönü) göre bulunur. Dünya'nın dönme yönü değişmemekte; fakat biçim değiştiren sıvı çekirdekte

elektronlar, görsel olarak ters döner durumda görülebilmektedir. Bu da Dünya'nın manyetik kutuplarının yer değiştirmesi için yeterlidir. Yaklaşık son 2 000 yılı kapsayan sürede, manyetik güney kutbunun yer değişimi Şekil 6'da gösterilmiştir.

Dünya üzerinde 1950'lerde yapılan palaeo-manyetik ölçümler, Wegener'e (1912) ait kıtaların sürüklenmesi teorisini de kanıtlamıştır. Hess, Wine ve Matthews adlı bilim adamları 1960'larda, Atlas Okyanusu'nun tabanında, ku-

(Devamı Sayfa 29'da)



**Manyetik güney kutbunun kuzey yarımkürede son 2.000 yıllık yerdeğişimi.**

# MUMYANIN ESRARI

Martine CASTELLO

II Ramses adında büyük bir firavun MÖ 1290-1224 yılları arasında Mısır'ı yönetti; birçok anıt yaptırdı ve çoğu başka anıta da daha önceki firavunlar yerine kendi adını vererek sahip çıktı. Krallığını Toros tepelerine dek genişletti, Hititleri yendi ve elli yıla yakın ülkesinde barışı korudu. Tarih bize bu firavunun üç eşi, düzinelerce cariyesi ve iki yüz çocuğu olduğunu anlatır. Öldüğünde, "Güneş Tanrısı'nın yeryüzündeki oğlu" olduğunu duyuran bu firavun, tüm zenginlikleriyle birlikte mumyalandı ve Kralar Vadisi'ndeki mezarına konuldu.

Ancak II. Ramses'in lahtına yerleştirilen zenginliği, hemen sonra başa geçen firavunun zamanında bile hırsızları kendine çekti. MÖ 1090 yılında, rahipler, aralarında kuşkusuz II. Ramses'inki de bulunan bir grup mummyayı daha güvenli bir yere, Teb Dağı'nın doğu yamacındaki Deir-el-Bahari yakınlarına taşıdılar. Daha sonraları bu mezar, hırsızlardan kurtarılıp 1871'de köylüler tarafından ortaya çıkarılışlarına dek, birçok krallık mummyasının konulduğu yer oldu. Mezarı ortaya çıkaran köylüler, yedi yıl boyunca mummyaların yanında buldukları eşya, papirüs ve heykelcikleri, cezalandırılma söz konusu olmaksızın, serbestçe sattılar. Ancak 1878'de uya-



Karnında tütün bulunan Firavun II. Ramses'in mummyası Mısır'da müzedeki yerinde.

Yıl 1976 : Firavun II. Ramses'in mummyası bakım için Fransa'ya gönderildi. Bilim adamları bu çalışma sırasında mummyanın karnında tütün buldular. Oysa tütünün Amerika'dan getirilmesi 16. yy'a rastlar. II. Ramses'in mummyası sahte miydi? Mısırlılar Amerika'nın varlığını biliyorlar mıydı? Olay örtbas edildi, araştırmalar da yasaklandı. Mummyanın onarımına katılan bilim adamları, ancak sekiz yıl sonra konuşmayı göze alabildiler.

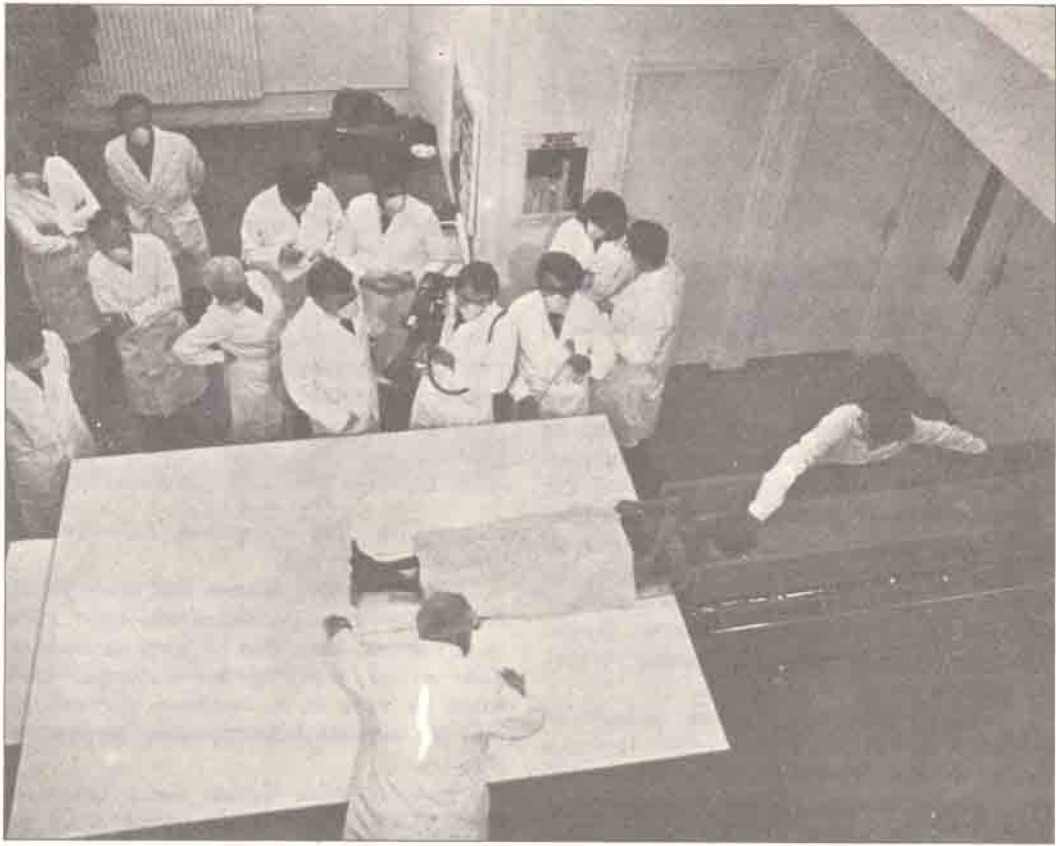
rılan ilgililer, tüm mummyaların Kahire'ye aktarılmasına karar verdi.

1976'da, Louvre Müzesi Eski Mısır Bölümü Başkanı Christiane Desroches-Noblecourt, Paris'te II. Ramses'i konu alan bir sergi düzenlemeye karar vererek, Mısırlı ilgililerden mummyayı ödünç istedi. Ne yazık ki, II. Ramses'in mummyası çok kötü bir durumda bulunduğundan sergilenmesi olanaksızdı.

Bununla birlikte Başkan Sedat, bakım için mummyayı Fransa'ya verdiğini bildirdi. Bir devlet başkanına gösterilecek tüm saygı ve görkem ile firavun, 26 Eylül 1976'da Bourget'de karışıldı.

Yedi ay boyunca mummya, uygulanabilecek bütün deneyler konusunda tam yetkili Mısır temsilcisi Prof. Nakla'nın dikkatli gözetiminde tüm çağdaş tekniklerin eleğinden geçirilecekti. Yapılan çeşitli çalışmaların ayrıntılarına girmeyeceğiz. Çalışmaların sonucunu konu alan bir yapının 1984 yılı sonlarında yayımlanması beklenmektedir. Hak ettiği bilimsel yankıyı uyandırmayan çok özel bir incelemeyi vurgulamakla yetineceğiz: Müzenin fanerogami (çiçekli bitkileri inceleyen botanik dalı) laboratuvarından Michele Lescot'ya verilen botanik incelemesi bu. O zamanlar yayımlanan her yazıda Michèle Lescot'nun buluşuna kısaca değiniliyor, ancak sonuç çıkarmaktan, hatta varsayımlardan bile özenle kaçınılıyordu.

Sınıflandırma ve bitkisel anatomi uzmanı olarak Michèle Lescot, II. Ramses'in karnından alınan bant parçaları üzerinde araştırma yapar. Bitkiler ve bant parçaları büyük firavunun karnına neden yerleştirilmişti? Eski Mısır'da mummyalamanın gelişmişliği, ölünün zenginliğiyle koşut giderdi. Ancak bütün uygulamalarda, sol yanda bir yank açılarak iç organlar alınır, beden

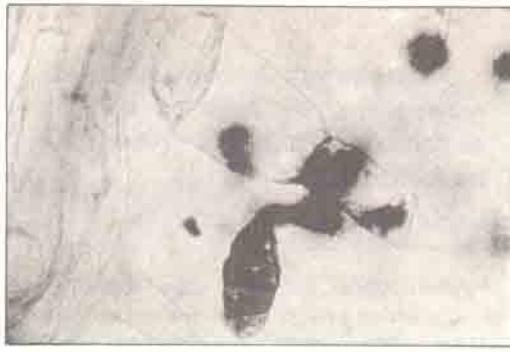


**İlk incelemeler başlamadan önce Büyük Firavun II. Ramses'in mumyası, özenle araştırma yerine yerleştirilirken görülüyor.**

yetmiş gün süresince tuzda bırakılırdı. Daha sonra, açılan yarık, çürümenin yayılmasını önlemek amacıyla ve bedene hacim verecek şekilde, bitki karışımı, özellikle de reçineye batırılmış keten ile doldurulup kapatılırdı. İşte bu doküman parçalarını inceleyen Michèle Lescot, Nicotiana türü bitki kalıntılarının, başka bir deyişle tütünün varlığını ortaya çıkardı. Bu ilk inceleme Lescot'yu oldukça şaşırttı. Tütün, özellikle Nicotiana, Amerika kökenlidir ve Avrupa'ya girişi ancak 16. yy'da olmuştur. İlk saptama şakalara yol açtı: "Hiç kuşkusuz deniliyordu, bir müze bekçisinin dalgınlıkla mumyanın üzerine silktiği sigara külleridir bunlar..." Kuşukları ortadan kaldırmak için, bulunan tozdan örnekler, Paris Eczacılık Fakültesi öğretim görevlilerinden Profesör Paris'e verilir; Profesör, Nicotiana türüne özgü alkaloid nikotin varlığını doğrular. Müzenin uzmanı Steffan, mumyada bu tütünün aslağı bir böceğin bile bulunduğunu ortaya çıkar-

rır. Böylece kuşku ortadan kalkmıştır: II. Ramses'in karnında çok uzun zamandan beri tütün bulunmaktadır. Mısırlı temsilcinin de yer aldığı bir çalışmayla Michèle Lescot, firavunun karnında daha derinlemesine incelemeler yapar ve tüm ayrıştırmalara yeniden başlar. Bitki anatomisi çalışmaları dolayısıyla dünyaca ünlü İngiliz Profesör Metcalfe'a parçalar gönderir ve Metcalfe, mumyanın içindeki tütünün varlığını bir kez daha doğrular. Tütünün yaşını kesinlikle saptamak için Michèle Lescot, karbon 14 yöntemine başvurulmasını önerir. Mısırlı ilgililer öneriyi geri çevirirler: Eldeki örnek parçaların azlığı ise bu tür bir ayrıştırmaya olanak vermez. Bunun üzerine Lescot, Kahire Müzesi'ndeki, II. Ramses ile birlikte Deir-el-Bahari'de bulunmuş diğer yirmi dokuz mumya üzerinde araştırma yapmak için izin ister. İstek günümüze kadar geri çevrilir.

Gerçekten, diğer mumyaların içinde de tütün bulunup bulunmadığını öğrenmek, son dere-



**Mikroskop altında gözlenen Nicotiana L. lifi. Nicotiana L. türü, Amerika Kitası'nda yaygın olan bir aileye (solanaceae) girer; 60 cinse ayrılır ve Rustica, Tabacum, Retunioide adlı üç alt türü vardır.**

ce ilginç olacaktır. Araştırmacıların bugüne dek inceleme olanağı bulduğu mumyaların hiçbirinde bu bitkiye rastlanmadı. Şurası da gerçek ki, incelenen mumyaların çoğu krallık mumyası değildi ve mumyalanmaları farklı, çok daha yalındı. Öte yandan, geçen yüzyılda yapılmış incelemeleri hesaba katmak da güç; çünkü o zamanın bilim adamları bu tür ayrıştırmalara olanak tanıyan tekniklerden yoksundu.

Böylece Michèle Lescot'ya, varsayımlarını doğrulamak için kalan tek yol, Mısır'ın uzak geçmişinde tütünün izlerini araştırmak oluyordu. Ancak, mumyafama gizlerini yalnızca kendileri bifen rahipler, kullandıkları formülleri de bir giz perdesiyle çevreliyorlardı. Bitkileri nitelenmek için şifreli sözcüklere başvurmuşlardı: Sözcüğü "iris'in gözyaşları" mîne çiçeğinden başka birşey değildi. Böylelikle, mumyalama tekniğine giren çoğu bitki, bizim için henüz yabancı. Buna karşılık, usta doktorlar olan Mısırlılar, 19. yy'dan başlayarak çözülen ve gerçek tıp yapıtları olan çok sayıda papirüs bıraktılar. Ama bu yazıların hiçbirinde tütüne ilişkin en ufak bir değinme bile bulunmaz. Ancak bugün yadsınmaz bir bilimsel olgu var: II. Ramses'in bedeninde tütün bulundu. O halde ileri sürülebilecek varsayımlar nelerdir?

İlk akla gelen ve kuşkusuz en gözü pek olan, II. Ramses mumyasının sahte olduğu. Mumyanın gerçekliğini gösteren tek kanıt, lahtın üzerinde yazılı. Bu yazılar, II. Ramses'in mumyasının geçirdiği çeşitli yolculukları anlatıyor. Son taşıma sırasında firavun, amcası Tutankamon'un lahitlerinden birine konulmuş görünüyör.

Ne olursa olsun, tütün ve özgün mumyala-

mada kullanılan reçine arasındaki yakın bağ, bu konuda hiçbir kuşkuyla yer bırakmıyor. II. Ramses'in mumyasında bulunan tütün, antik mumyalamada kullanılan maddeler arasında yer alıyordu. O halde sahtelik söz konusu olamayacağı için başka bir varsayım oluşturmak daha yerinde olur. Demek ki tütün, Eski Mısır'da biliniyordu. Geriye kalıyor Nicotiana yapraklarının coğrafi kökenini saptamak. Tütünün tarihçesine ilişkin kabullenilmiş varsayım, bu bitkinin Güney-Kuzey Amerika, Avustralya ve Pasifik Okyanusu adalarında kendiliğinden yetiştiğini öne sürer. İlk örnek parçalar İspanya'ya yaprak halinde Hernandez de Oviedo tarafından 1519 yılında getirildi. Tütün tutkusu, kısa zamanda bu bitkinin, dünyanın hemen her yerinde ekimine yol açıyorsa da Mısır'da görülmesi 17. yy'ı bulur.

Alman Otto Kuntze gibi kimi yazarlar etnografik belgelere dayanarak tütünün gerçek ülkesinin Asya olması gerektiğini düşünüyorlar. Eğer tütün, II. Ramses döneminde Asya'da bulunmakta idiye tüccarlar tarafından Mısır'a getirilmiş olabilir. Firavunun burnunda ve karnında bulunan karabiber de Çin'den gelmiyormuydu? Bununla birlikte Çin ve Batı arasındaki resmi ticaretin Han soyu (MÖ 206 - MS 14 yılları) imparatoru Wudi'nin yayılımcı politikasına uzandığı da bilinmekte. İlk ipek yolu bu dönemde açılır. Çin, Mısır ile resmi ilişkilerin kurulmasından çok önce mi ticaret yapıyordu? Bu noktada da soru yanıtızs kalıyor.

Tütünün Mısır'daki kökeni üzerine son varsayım daha şaşırtıcı; ama kabul edilebilir nitelikte. Mısırlıların Nicotiana'yı tanıdıkları, çünkü onu aramaya Amerika'ya kendilerinin gittikleri öne sürülebilir. Bu bitkiden gizli reçeteler yapmada, özellikle krallık mumyalarını hazırlamada yararlanıyorlardı; bu nedenle, tıp papirüslerinin hiçbirinde izine rastlanmıyor. Amerika'ya yolculuk, Thor Heyerdhal'in 1970'de Atlantik Okyanusu'nu, birbirine tek bir çivi olmaksızın iplerle bağlı papirüs saplarıyla yapılmış II. Ra adlı saıyla geçerek kanıtlandığı gibi, son derece olası. II. Ra, eski Mısır gemilerinin basit bir modeliydi. Akıntılar ve alize rüzgârlarıyla 6.270 km. yol alarak, 57 günde Barbarde'a ulaştı. Thor Heyerdhal, Mısır tapınaklarıyla Aztek tapınakları arasında garip bir benzerlik olduğunu düşünüyor. Amerika kökenli Nicotiana'nın ortaya çıkarılışı, Heyerdhal'in varsayımını şaşırtıcı bir şekilde destekliyor. Bu çalışmaları yeniden ele almak çok önemli olacaktır; çünkü bu bilgi, genel uygarlık konusundaki birikimimizde küçük çapta bir devrime yol açabilir.

**Science et Avenir'den Çev. : Seda TOKSOY**

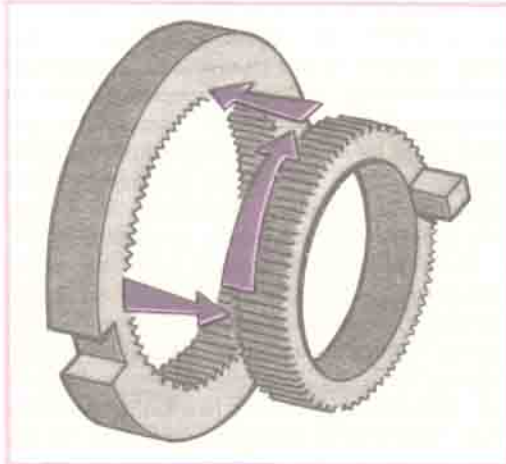
# ANAHTAR GEREKTİRMEYEN KİLİT

Reinhard WEBER

**K**riminal filmlerde sık sık görülen bir sahnedir: Soyguncu büyük bir dikkat ve özenle kulağını para kasasına dayar. Kısa bir süre sonra "klik" ve kasa açılmıştır.

Günümüzde kombinasyon kilitleri o kadar mekanik monte edilmişlerdir ki, dinleme aygıtları bile onların şifresini çözmede yetersiz kalır. Ayrıca bu kilitlerde anahtar deliği de kullanılmaz. Kasa soyguncularını kombinasyon kilitleri bulunmadan önce genellikle anahtar deliğine patlayıcı madde yerleştirme yoluna gidiyorlardı.

Seçenek diskinin üzerinde yalnızca 100 sayılı bir skala bulunur. Bununla 8 rakamlı bir sayının nasıl seçilebileceği, kasa anahtarlarının karmaşık sisteminde yatan bir sırdır.



Ek güvenlik önemi : Gizli kod keşfedilirse, sistemdeki disklerin dördü de yeni bir kombinasyona ayarlanabilir.

100 Milyon kombinasyon olanağının tek bir seçenek diskiyle sağlandığı bu kilit için yalnızca iyi bir bellek yeterlidir.

Arkeologların buluşları, daha Romalılar ve eski Çinliler'de bile kilitlerin anahtarsız kullanıldıklarını göstermiştir. Kombinasyon kilitinin "harfli kilit" olarak yeniden dirilişi, 17. yüzyılda İngiltere'de gerçekleştirilmiş olup, bu sisteme günümüzde bile bisikletlerde kullanılan şifreli kilitlerde rastlanmaktadır: Üç veya dört burunlu bir mil, aynı sayıdaki tekerlekler içine sağlamca oturtulur. Her tekerleğin üzerinde dışarıdan görülemeyen bir çentik bulunur ve dört çentik, sayı veya harfler kombine edilerek bir doğru üzerine sıralanırlar. Milin dışarıya çekilmesiyle burunlar çentiklerden kayarak çıkar ve açılma sağlanır.

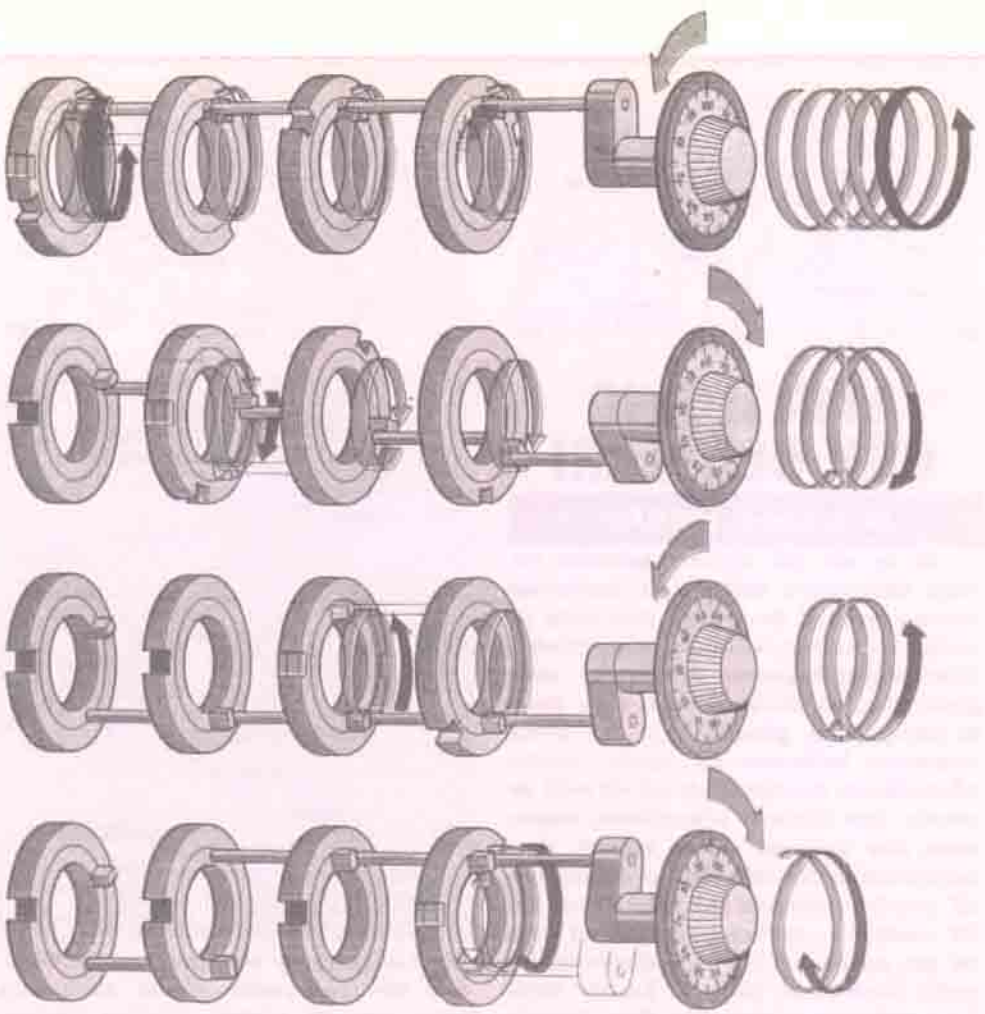
Kasa için ilk kombinasyon kilitlerinden birini 19. yüzyıl başlarında Freiburglu Theodor Kromer geliştirmiştir. Bu kilitte bulunan harf skalası, 125.000 kombinasyon olanağı sağlıyordu.

Kasa kilitleri de aynı şekilde çentikli disklerle çalışır. Tüm disk çentikleri açılış pozisyonuna getirildiğinde, bir kaldıraç çentik ağızlarını kapar ve kilidi serbest bırakır.

Çok yönlü araştırmalar sonucu, art arda dizilmiş disklerin tek bir disk ile aynı konuma getirildiği bir sistem ortaya çıkarılmıştır. Bu sistemin işleyişi şöyledir : Skaladaki düğme ile önce yalnız en öndeki disk harekete geçirilir. İkinci çevirişten itibaren ilk diskin civatası, hemen arkadaki diske çengelini atar ve onu kendi pozisyonuna getirir. Diğer bir çevirişte ikinci disk, aynı şekilde arkasındaki üçüncüyü hareket ettirir ve bu böylece sürer. Sıra son diske geldiğinde skala üzerindeki sayılardan önceden belirlenmiş birine ayarlanarak bu son diskin çentiği de açılış pozisyonuna getirilmiş olur. Ardından aynı işlem ters yönde, bir çeviriş eksiğiyle başlar : En arkadaki disk olduğu gibi kalır ve işlem, disklerin dördünün de kilidi serbest bırakılmasına dek sürer. (Bkz : Şekiller)

Soyguncular bu kilidi açamadıklarından, yeni bir yöntemi uygulamaya başladılar: Geceleri bankanın vöznedarlarını veya müdürü yatağından alıp, tabanca tehdidiyle kasayı açmaya zorlamak.

Ancak bu zorbalığa da 1873'te saatli kilidi geliştirmiş olan Amerikalı James Sargent son



**KASA KAPISININ ARDINDAKİ SİSTEM (basitleştirilmiş şekilde) :** 1-Dördüncü tekerleğin açılışı : Seçenek diskini dört kez tam devir sola çevrildiğinde, dördüncü tekerlek harekete geçirilmiş olur. Artık 13, gizli kodun iki rakamlı ilk sayısına ayarlamaya kalıyor.

2 - Üçüncü tekerleğin açılışı : Seçenek diskini üç kez sağa çevrilir. Mekanizma, üçüncü tekerleği harekete geçirir. Artık hareket etmeyen dördüncü tekerleğin çentikleri aynı konuma gelecek şekilde ikinci gizli sayı ile doğru pozisyona getirilir.

3 - İkinci tekerleğin ayarlanması : Seçenek diskini iki kez sola çevrilir. Mekanizma, ikinci tekerleği yönlendirir. Üçüncü ve dördüncü tekerlekler artık birleşmiştir. Gizli kodun üçüncü sayısı ile ikinci tekerlek, aynı üçüncü ve dördüncü tekerleklerde olduğu gibi, açılış pozisyonuna getirilir.

4 - İlk tekerleğin açılışı : Seçenek diskini bir kez sağa çevrilir. İlk tekerleğin çentikliği diğer üç tekerleğinkilerle aynı konuma geldiğinde kilit açılır.

vermeyi başarmıştır. Bu kilitteki saat mekanizması önceden belirlenmiş bir saatte, o ana kadar tüm kilidi bloke etmekte olan civatayı geriye iter. Saatli kilit sayesinde banka müdürlerinin uykuları artık soyguncuların baskınlarıyla bölünmüyor.

Bu arada kombinasyon kilitlerinin bu denli güvenceli olması, yine de rastlantı sonucu açılmasını engelliyemiyor. İşte buna örnek bir olay: Bir bankanın kasasını açmak üzere Ameryikalı kilit uzmanı E.J. Goodnough görevlendiriliyor.

Şifreyi bilen tek kişi olan banka veznedarı, geçirdiği bir kaza sonucu aniden ölmüştür. Goodnough bir yandan umutsuz bir şekilde skalayı çevirip bir yandan da kendisini izlemekte olan banka müdürüne çaresizliğini belirtirken, kasanın kapısı aniden açılıyor.

Büyük bir şans eseri, sayısız olasılıklar içinden bir iki dakikada doğrusunu bulan Goodnough, bunun yalnızca bir rastlantı olduğuna banka müdürünü inandırmak için uzunca bir süre dil dökmüş olsa gerek...

P.M.'den çev.: Haldun ONGEL





# TÜRKİYE'NİN ZEHİRLİ YILANLARI

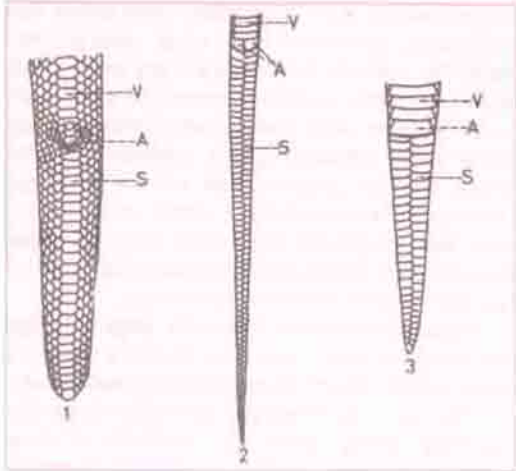
Doç. Dr. İbrahim BARAN\*

Yurdumuzda, az da olsa zehirli yılan türleri yaşadığından, yılanların yakalanmasında veya bunlarla ilgili işlerde dikkatli ve tedbirli olmak gerekmektedir. Çünkü önemli olan husus, yılan türlerinin tanınmasıdır. Genellikle, yılanlara ilgi duyanların hemen hepsi, doğru bir şekilde zehirli ve zehirsiz olanları ayıramazlar. Aslında, doğa dengesinin özellikle insanlara yararlı yönde (tarım bitkilerine zararlı fareleri yemeleri bakımından) korunmasına yardımcı olan yılanlar, türlü inançların da etkisiyle, daima tehlikeli ve zararlı yaratıklar olarak kabul edilmişlerdir. Bu nedenle de tüm yılan çeşitleri düşman kabul edilerek, görüldüklerinde yok edilmeleri gerektiği anlayışıyla hareket edilmiştir. Anlaşılaşığı üzere, gerçekten zararlı birçok hayvandan daha az zarar veren yılanlara, hemen tüm dünyada haksız olarak düşman işlemi yapılmış ve bu hayvanların popülasyonlarına çok fazla zarar verilmiştir. Bu yazımızda amacımız, her hayvan türü gibi, doğada bir denge unsuru olan yılan çeşitlerinin zehirli olanlarını tanıtmaya yardımcı olmaktır. Böylece de, özellikle genç nesillerin çeşitli etkilerle edindikleri yanlış bilgilerin düzeltilmesine katkıda bulunmaktadır.

Yurdumuzda beş ayrı familyaya mensup yılan türleri yaşar. Bunlardan üçüne ait birer zehirsiz tür Türkiye'de bulunur. Zehirli olan Engerekgiller (Viperidae) familyasından ise yurdumuzda 5 tür mevcut olup, geri kalan bütün türler Colubridae familyasına dahildirler. Hemen hepsi gündüz avlanan Colubridae familyası türleri, yurdumuzun her tarafında en sık görülenlerdir. Diğer familyalara mensup olanların bir kısmı gece avlandıklarından, bir kısmı da taş altlarında yaşadıklarından pek rastlanmayan yılan türleridir. Söz konusu beş yılan familyası, morfolojik özelliklerine (dıştan görülen özellikler) göre birbirlerinden kolaylıkla ayrılabilirler.

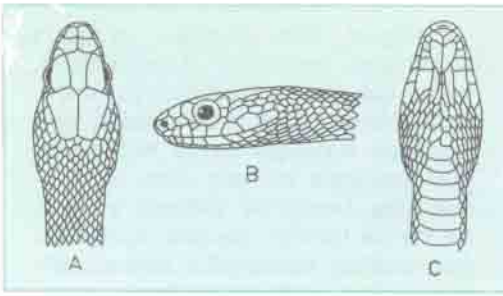
Uygun iklim koşulları ve geniş yüzölçümü nedeniyle, Türkiye'de oldukça çok sayıda yılan türü yaşamaktadır. Halen, yurdumuzda tespit edilen yılan türlerinin sayısı 34'tür. Beş ayrı familyaya mensup olan yılanlarımız, tüm Avrupa'da yaşayan yılanların tür ve familya sayısına eşittir. Diğer taraftan sanıldığı gibi aksine, tehlikeli kabul edilebilecek kadar zehirli olan yılan türlerimizin toplamı 5 tanedir; bunların hepsi Engerekgiller (Viperidae) familyasına dahildirler. Ayrıca, zehirsiz yılanların dahil olduğu Colubridae familyasından yalnız iki yılan türü zehirlidir. Bu iki yılan türünün zehirleri, ancak kertenkele gibi küçük hayvanlar için öldürücü, insanlar için ise fazla tehlikeli değildir.

Tamamen zehirsiz olan TYPHLOPIDAE, LEPOTYPHLOPIDAE ve BOIDAE familyalarının yurdumuzda yalnız birer türü yaşamaktadır. COLUBRIDAE familyası 24 tür içerir ve bunlardan yalnız iki tür (Çukurbaşı Yılan ve Kedigözü Yılan) yarı zehirlidir. Familyanın geri kalan 22 türü zehirsizdir. Bu yazımızda zehirli olmaları nedeniyle Engerekgiller familyası türleri tanıtmaya çalışılacaktır.



Şekil 1. Yılan familyalarında gövdenin arka kısmı ve kuyruğun alttan görünüşü. 1 — Boidae, 2 — Colubridae, 3 — Viperidae. V — Karın plağı (vantrale). A — Anal plak (anale), S — Kuyruk altı plakları (subcaudale).

\* Ege Üni. Fen Fak. Biyoloji Böl.



Şekil 2. Tipik bir yılanın baş ve karın plakları. A — üstten, B — yandan, C — alttan görünüşü.

### Familiya. VIPERIDAE (Engerekgiller)

Bu familiya yılanlarının hepsi zehirlidir. Üst çene kemiği üzerinde bir çift veya daha fazla zehir dişi bulunur. Zehir dişlerinin içi enjektör iğnesi gibi deliktir. Isırma esnasında zehir bezini çeviren üst çene kasları otomatik olarak kasılıp, zehir dişlerinin içindeki kanaldan zehiri, diş ucunun battığı yere boşaltır. Isırma veya sokma işi çok ani ve hızlı bir hareketle gerçekleştirilir. Zehirli yılanın başının avına dokunup ve çekilmesi gibi görünen ani harekette, zehir boşaltılmıştır. Yılanın zehirini akıtması için, takla atmasına veya ters dönmesine hiç gerek yoktur. Zehir dişleri yumuşak ve kaygan bir zarla çevrilidir. Isırma esnasında ağız açıldığından, zehir dişleri öne diklenerek, yumuşak kılıftan açığa çıkarlar. Herhangi bir nedenle kırılan veya zarar gören zehir dişlerinin yerine yedekleri geçer ya da yenileri teşekkül eder. Aksi halde, zehirli yılanların açlıktan ölme tehlikesi ortaya çıkacaktır. Çünkü zehirli yılanlar, avlarını önce ani bir hareketle zehirleyip ölmesini bekler, ancak ondan sonra avın baş kısmından başlayarak yutmaya çalır. Engerekgiller familiyasının yurdumuzda yaşayan beş ayrı türünü tanıtmaya çalışacağız.

**Vipera ammodytes (Boynuzlu engerek):** Başın uç kısmı sivri ve bunun üzerinde yukarıya doğru kalkık 2-3 mm. boyunda etli bir boynuz vardır. Boynuzun üzeri pullarla örtülüdür. Başın üst kısmında, yalnız gözün üst tarafında iri birer plak yer alır, diğer tarafları küçük pullarla örtülüdür. Boyları 60-90 cm. kadardır. Sırt taraf gri olup, üzerinde esmer kahverengi zikzak bant bulunur. Alt tarafları sarımsı beyaz ve üzerinde ince siyah nokta veya küçük lekeler mevcuttur. Kısa bitkili, taşlık yerlerde yaşarlar, gece avlanırlar, özellikle, ay ışığında çok sayıda ortaya çıkarlar. Küçük memeliler, kuşlar, yılan ve kerten-

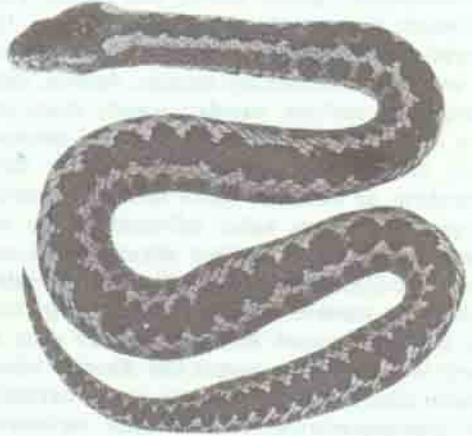
## ENGEREKGİLLER



Boynuzlu engerek (*Vipera ammodytes*).



Siyah engerek (*Vipera kaznokivi*).



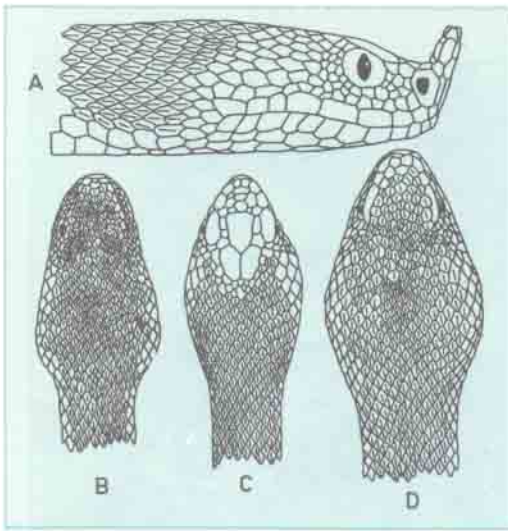
Koca engerek (*Vipera lebetina*).



Küçük engerek (*Vipera ursinii*).



Şeritli engerek (*Vipera xanthina*).



**Şekil 3. A — Boynuzlu engerekte başın yandan görünüşü. B — Koca engerek, C — Küçük engerek, D — Şeritli engerek türlerinden başın üstten görünüşleri.**

kelelelerle beslenirler. Avlarını zehirleyip öldürdükten sonra yutarlar. Zehirleri, insanlar için tehlikeli olabilir. Yurdumuzun güney bölgeleri hariç, diğer kısımlarında yayılmıştır.

**Vipera kaznakovi (Siyah engerek):** Başın üstü Küçük engerekte olduğu gibi, iri plak ve küçük pullarla örtülüdür. Boyları 50-60 cm. kadardır. Üst taraf sarımsı griden kırmızıya kadar değişir. Bu zemin üzerinde zikzak yahut dalgalı siyahımsı bant bulunur. Siyah alt taraf üzerinde, dağınık, sarımsı beyaz lekeler mevcuttur. Tamamen siyah renklileri de vardır. Sık ormanlık bölgelerdeki taşlık kısımlarda yaşar. Yalnız Hopa civarındaki ormanlık saha ve çay bahçeleri civarında bulunur. Kemirici ve kertenkelelerle beslenir. Zehir bezleri büyük olduğundan, başın arkası geniştir. Zehirleri insanlar için tehlikeli olabilir.

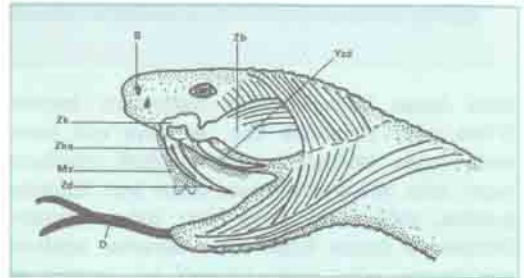
**Vipera lebetina (Koca engerek):** Başın üstü karınalı küçük pullarla örtülüdür. Boyları 130 cm. kadar olabilir. Türkiye'nin en uzun ve kalın zehirli yılan türüdür. Üst tarafı gri kahverengi olup, üzerinde ekseriyetle bariz ve iri siyahımsı lekeler vardır. Alt taraf hafif pembemsi sarı ya da beyazdır. Bu zemin üzerinde siyah noktalar bulunur. Düz ova, ormansız ve taşlık dağ eteklerinde yaşar. Harabelerde, tarla ve bahçe aralarında da görülürler. Kemirici, kertenkele ve yılanlarla beslenir. Gece veya sabahın erken saat-

lerinde avlanır. Zehirleri insanlar için öldürücü olabilir. Yurdumuzda, Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde yayılmıştır.

**Vipera ursinli (Küçük engerek):** Başın üstü iri plak ve küçük pullarla örtülüdür. Boyları 40-50 cm. kadardır. Sırt taraf soluk kahverengi olup, üzerinde zikzak veya dalgalı ve uzunlamasına esmer bant bulunur. Sarımsı beyaz olan alt tarafta, siyah nokta veya küçük lekeler mevcuttur. Genellikle, açık arazide otlu ve taşlı kısımlarda yaşar. Böcek, kertenkele ve küçük memelilerle beslenir. Yurdumuzda, Doğu Anadolu ile Güneybatı Anadolu bölgelerinde yayılmıştır. Bu yılının ısırması ile ölüm olduğu kesinlikle bilinmemektedir.

**Vipera xanthina (Şeritli engerek):** Başın üstü küçük karınalı pullarla örtülü olup, yalnız gözün üstündeki plaklar belirgindir. Boyları 70-90 cm. kadardır. Sırt taraf gri kahverengi, bu zemin üzerinde iri siyahımsı lekeler bulunur. Lekeler, bazen baklava dilimi şeklinde veya yuvarlağımsı, bazen de birleşerek zikzak yahut dalgalı bant meydana getirirler. Alt taraf sarımsı beyaz olup, siyah noktalı ya da küçük lekeli. Dağlık bölgelerin ormansız ve taşlık kısımlarında yaşar. Nadiren orman içlerinde de görülür. Besinlerini, küçük memeliler, kertenkele, kuş ve yılanlar teşkil eder. Gece avlanıp, gündüzleri taş altlarında gizlenirler. Türkiye'nin Orta, Doğu ve Batı Anadolu bölgelerinde yayılmıştır. Zehirleri, insanlar ve büyükbaş hayvanlar için tehlikeli olabilir.

Yukarıda verilen tanıttıcı özelliklerle, zehirli ve zehirsiz yılanlar kolaylıkla ayrılabilirler. Ancak bu hususla ilgili olarak, eskiden beri bilinen bazı özelliklerden de kısaca bahsetmek yararlı olacaktır. Bunlardan birincisi, zehirli yılan-

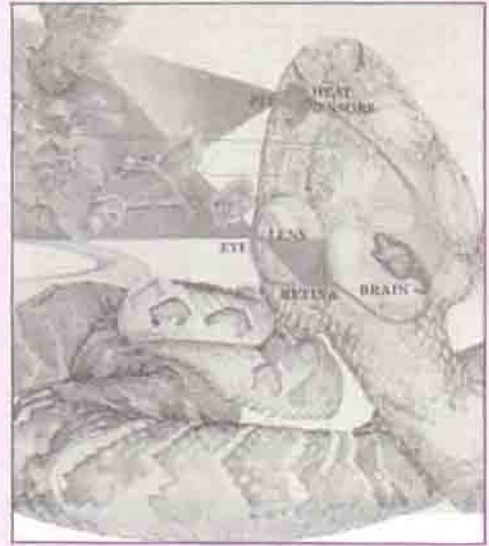


**Şekil 4. Zehirli yılanlarda zehir aygıtı. D — Dil, Zd — zehir dişi, Mz — müköz zar, Zka — zehir kanalı açıklığı, Zk — zehir kanalı, Bd — burun deliği, Zb — zehir bezli, Yzd — yedek zehir dişi.**

# YILAN AVINI NASIL YAKALAR?

Yandaki resimde görüldüğü gibi, çingiraklı yılanın başının ön kısmında, yüz çukurlarında bulunan ısı algılayıcılar, çevredeki avın vücut sıcaklığından kaynaklanan infrared ışınımı saptarlar. Diğer yandan, yılanın gözündeki retina tabakası da fareden yansıyan ışığı aynı anda tespit eder. Böylece, her iki duyu organından beyine ulaşan sinirler burada, farenin donuk bir görüntüsünü oluştururlar.

Gerilen boyun kasları yay gibi boşanarak, algıladığı avına büyük bir dikkatle sokulan yılanın başını hızla avına fırlatır. Çenelerin 180° açılabilmektedir, dişlerin pençe şeklini aldığı bu hareket öyle hızlı olur ki; bir otomobilin yarım saniye içinde sıfır'dan 90 km/saat hızına erişmesi ile kıyaslanabilir. Bu anı atılışla



ısıyarak zehirini boşaltan yılan için, artık yalnızca zehirin etkisiyle hayvanın ölmesini beklemek kalmıştır. Daha sonra fare, başından başlanarak, yavaş yavaş yutulacaktır.



ların üçgen başlı olmaları hakkındaki kanıdır. Bütün yılan türlerinde baş, az veya çok derecede üçgen şeklindedir. Fakat zehirli yılanlarda başın arka yanlarında ayrıca zehir bezi bulunduğundan, zehirsizlere göre biraz daha şişkindir. Dolayısıyla üçgen başlı olma durumu, kişilerin görüşlerine göre değişebilecek bir yapıdır ve zehirli yılanları ayırmada önemli rol alamayacağı açıktır. Diğer husus, küt kuyruklu olma durumudur. Genellikle, zehirli yılan kuyruklarının küt ve kısa olduğu söylenir. Zehirsiz yılanlarda kuyruk ekseriyetle uzun ve uca doğru yavaş yavaş incir (Şekil 1 : 2), zehirlielerde ise, anüsten sonra gövdeye oranla derhal incelererek sonlanır (Şe-

kil 1 : 3). Diğer taraftan zehirsiz bazı yılanlarda kuyruk, çok daha kalın ve ucu da iyice kütür (Şekil 1 : 1). Bu nedenle zehirli yılanlarda kuyruğun kısa olduğunu söylemek daha doğru olacaktır.

Yılanlarla ilgili diğer bir önemli husus da, besinleri ile ilgilidir. Yukarıda tanımlanan yılan türlerinde açıklandığı üzere, tüm yılanlar canlı hayvanlarla beslenirler. Yaygın olarak kabul edildiği üzere, yılanların toprak veya bitki yemeleri hususu doğru değildir. Tüm yılan türleri büyüklüklerine göre ve diğer ekolojik etkenlere bağlı olarak, yalnız değişik hayvan türlerini yakalayıp yerir.

# SEVİMLİ DOSTLARIMIZ VE SAĞLIĞIMIZ

Dr. Ahmet DOĞANAY\*

İnsan - hayvan ilişkileri, hayvanların evcilleştirilip, insanlar tarafından çeşitli hizmetlerde kullanılmasıyla sıklaşmış, her geçen gün artarak, günümüze dek gelmiştir. Yüzyıllar süren bu ilişkiler, bir taraftan insanlarla hayvanlar arasında yakın bir dostluğun oluşmasına, diğer taraftan da kuduz, difteri, ruam, bruselloz, şarbon ve hidatidoz gibi birçok bakteriyel, viral ve paraziter hastalığın, hayvanlardan insanlara veya insanlardan hayvanlara geçmesine neden olmuştur. Nitelikim, bugünkü bilgilerimize göre, hayvanlarla insanlar arasında müşterek seyreden hastalıkların sayısı 150'yi aşmaktadır. Zoonoz olarak isimlendirilen bu hastalıklar arasında, günlük yaşamımızda sürekli ilişki halinde bulunduğumuz kedi ve köpeklerin parazitlerinden oluşanlar, önemli bir yer tutmaktadır.

Bunların başında, halkımızın köpek hastalığı veya kıl hastalığı olarak bildiği hidatidoz gelmektedir. Hastalığa, köpeklerin bağırsaklarında yaşayan çok küçük bir şerit (*Echinococcus granulosus*) neden olmaktadır. Bu şeritlerin son halkaları gün aşırı koparak, köpeğin dışkıyla ile dışarı atılmakta ve kısa bir süre sonra çürüyerek içlerindeki yumurtalar serbest kalmaktadır. Gözle görülemeyecek kadar küçük olan bu yumurtalar, su ile veya sebze, meyve gibi çeşitli besin maddeleriyle, ya da solunum yoluyla alındığında, insanların akciğer, karaciğer gibi çeşitli organlarına giderek, oralarda portakal büyüklüğünden çocuk başı iriliğine kadar varabilen kistlerin oluşumuna neden olurlar. Kistli hastalarda, kan dolaşımı bozuklukları, deride kurdeşen benzeri döküntüler, çocuklarda büyümenin yavaşlaması gibi belirtilerin yanı sıra, kistin yerleştiği organa ve komşu dokulara yaptığı basınç nedeniyle, solunum güçlüğü ve sarılık gibi çeşitli fonksiyon bozuklukları görülür. Hatta, bazen herhangi bir nedenle patlayan



kistler, anafilaktik şoka ve ölümlere yol açabilir.

Hastalığın yurdumuz insanlarındaki yayılışı kesin olarak bilinmemektedir. Ancak, Ankara köpekleri üzerinde yaptığımız bir çalışmada, köpeklerin % 44'ünün bağırsaklarında bu hastalığa neden olan parazite rastlanmıştır; ayrıca, yalnız bir köpekten yaklaşık 100.000 adet olgun şerit toplanmıştır. Her olgun halkada, ortalama olarak 500 yumurtanın bulunduğu ve her yumurtanın da ileride bir kist oluşturabileceği düşünülrse, halkın ne kadar büyük bir tehlike ile karşı karşıya olduğu kolayca anlaşılabilir.

Yine köpeklerin ince bağırsaklarında yaşayan başka bir şerit türünün (*Multiceps multiceps*) larvaları (*Coenurus cerebralis*), insanların beynine yerleşerek, çok ciddi bozukluklara neden olabilmektedir. Bilinen en uzun şerit türü olan *Diphyllobothrium latum*'a, kedi ve köpeklerin yanı sıra insanlarda da rastlanmaktadır. 15 hatta 20 metre uzunlukta olabilen bu şerit özellikle insanlarda B<sub>12</sub> vitaminini absorbe ederek kansızlığa neden olmaktadır.

Kedi ve köpeklerin bağırsaklarında bulunan ve halkımızın solucan adını verdiği bazı askaritlerin, dışkı ile dışarı atılan yumurtaları, insanlar ve özellikle köpek dışkıyla ile bulaşık yerlerde oynayan çocuklar tarafından alındığında, yumurtalardan çıkan larvalar, akciğer, karaciğer ve beyin gibi çeşitli organlarda göç geçirmektedir. Böyle şahıslarda yüksek ateş, iştahsızlık, sinirsel bozukluklar, kas ve eklem ağrıları ile genel zafiyet dikkati çekmektedir. Larvalara, bazen gözde de rastlanmakta ve birçok olayda yanlış teşhis sonucu göz yuvarlağının operasyonla alındığı görülmektedir. Aynı şekilde, köpek dışkıyla

\* A.Ü. Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı.

ile çevreye dağılan kancalı kurtların yumurtale-  
rinden çıkan larvalar, insan derisini delerek deri  
altında göç geçirmekte; böylece, deride kızartı  
ve kaşıntılara neden olmaktadır. Deri larva göçü  
adı verilen bu hastalığa, yurdumuzda Niğde'nin  
çeşitli köylerinde çocuklarda rastlanmıştır.

Yurdumuzda Diyarbakır, Urfa, Halep çibani  
gibi çeşitli adlarla anılan deri laşmanyozu'nun  
etkeni olan *Leishmania tropica* ile, Kalaazar et-  
keni olan *Leishmania donovani*, birçok ülkede  
köpeklerde de görülmekte ve köpekler bu has-  
talıkları insanlara nakletmekte olan tatarcık si-  
nekleri (*Phlebotomus*) için birer enfeksiyon kay-  
nağı olmaktadır.

Toxoplazmoz adını verdiğimiz diğer bir pa-  
raziter hastalık da, özellikle kedi dışkıları ile  
insanlara geçebilmekte ve hamile kadınlarda er-  
ken doğuma ya da bebeğin ölü veya sakat doğ-  
masına neden olmaktadır.

Bunların dışında bit, pire ve kene gibi bazı  
diş parazitler, kedi ve köpeklerin yanı sıra insan-  
larda da görülmekte ve geçici de olsa bazı ra-  
hatsızlıklara yol açmaktadır. Ayrıca kedi ve kö-  
peklerin bağırsağında bulunan bir şerit türü  
(*Dipylidium caninum*), gelişmesinde aracı ola-  
rak bu pire ve bitleri kullanmakta, bunları tesadü-  
fen alan insanlarda parazitlerin olgunları geliş-  
mektedir. Yine köpeklerde bulunan bazı uyuz  
etkenleri, insanlara geçerek kaşıntı ve deri ka-



ınlaşmalarına neden olmaktadır.

Burada başlıcalarını sıraladığımız, aslında  
daha fazla olan ve insan sağlığını tehlikeye dü-  
şüren kedi ve köpek parazitleri ile mücadelede  
özellikle şu hususlara dikkat edilmelidir.

Şehipsiz kedi ve köpeklerin başıboş dolaş-  
maları engellenmeli, sahipli kedi ve köpekler  
gerek iç gerekse dış parazitleri yönünden, yılda  
en az iki kez veteriner hekim kontrolünden ge-  
çirilmelidir.

Köpek barınakları sık sık temizlenerek alev  
lambası ve sönmemiş toz kireçle dezenfekte  
edilmelidir.

Çocukların, sağlık kontrolünden geçirilme-  
yen kedi ve köpeklerle oynamalarına izin veril-  
memeli, bu hayvanların çocuk bahçelerine ve  
oyun alanlarına girmeleri önlenmelidir.

Ayrıca, genel temizlik kurallarına çok dik-  
kat edilmeli, sebze ve meyveler iyice yıkanma-  
dan veya pişirilmeden yenmemelidir. ■



● Kanada'nın kutup bölgesinde yaşa-  
yan sıvrisinekler sıcak kanlı canlılara saldı-  
rır. Bu saldırı öyle çok sayıda sinek  
tarafından yapılır ki; dört saat içinde, bir  
insan vücudundaki kanın tamamını emip,  
kurutabilirler.

● Peygamberdevesi Karidesi'nin çekik  
benzeri kolları öylesine etkili çarpma gü-  
cüne sahiptir ki, parmak kadar bir karides  
tek bir vuruşla, bir akvaryumun camını  
parçalayabilir, ya da diğer bir karidesi iki  
parçaya ayırabilir.

**Bilgisizliğin farkına varmak, bilgiye doğru atılmış büyük bir adımdır.**

**DISRAELI**

# DÜNYA'NIN EN BÜYÜK HİDROELEKTRİK SANTRALİNİN ÖYKÜSÜ

Michael KNEISLER

**D**ört dev çekicinin motorlarının çalışmasıyla Aralık 1981'de tarihin en büyük yükü saatte 5 km'lik azami hızla uzun yolculuğuna başladı. Polis arabalarının eşlik ettiği 115 m. uzunluğundaki yükün hedefi Brezilya'nın Sao Paulo Lima'nından 1.300 km. uzaklıktaki Paraguay sınırında yer alan Itaipu idi. Taşıyıcının üzerindeki dev yük ise Parana Nehri üzerinde kurulmakta olan dünyanın en büyük hidroelektrik santralının 18 türbin parvasesinden sadece bir tanesidir.

70 kişilik işçi kafilesinin eşlik ettiği 300 tonluk yükün gideceği yere kadar daha çok çetin ve zorlu yolları var. İşçiler köprüleri destekliyor, şarmpol yamaçlarını sıkıştırıyor, bazen de yollara yeni asfalt döküyorlar. Tüm bu çabalara



Dünya'nın en büyük türbininin 300 tonluk çarkları, 256 tekerlekli araçlarla taşındı. Resimdeki bu türbin Itaipu Barajı'nın 18 türbinden yalnızca biri.



Itaipu'nun dev jeneratörlerinin her birinin içinde, 80 kişilik bir orkestraya rahatlıkla yetebilecek kadar yer var.

karşın 256 tekerli taşıyıcı sık sık kırılıyor veya lastikleri patlıyor.

Yük konvoyu ancak 1982'nin Mart'ında inşaat sahasına ulaştığında, yapımçı firma bu hızın bir rekor olduğunu ileri sürüyor.

Aslında bu dev hidroelektrik santrali tümüyle rekorlardan oluşmaktadır. İşte bunlardan birkaçı: Itaipu için dünyanın en büyük inşaat alanı açıldı. Tam 35 km<sup>2</sup> genişliğinde; yani Monako Devleti topraklarının 24 katı.

Itaipu için dünyanın en büyük derivasyon kanalı açıldı. İnşaat sırasında Rio Parana'nın azgın suları kayalar içine kazılan, 2 km. uzunluğunda 150 m. genişliğinde ve 90 m. derinliğinde yapay bir kanaldan akıtıldı.

Itaipu için dünyanın en büyük beton karıştırıcıları üretildi. Bunlar bir saatte 18 katlı bir binaya yetecek kadar beton üretebiliyorlardı. Baraj inşaatında toplam olarak 12 milyon m<sup>3</sup> beton kullanıldı. Bu miktar Lizbon'dan Moskova'ya kadar gidişli gelişli bir ekspres yol yapmaya yetebilir.

Itaipu Barajı havzası, daha şimdiye kadar hiçbir barajda görülmemiş bir hızda su ile doldu. 200 km. uzunluğundaki baraj gölü tam 14 günde doldu. Baraj bendinden daha yukarıda bulunan ünlü Salto Grande des Sete Quedas Çağlayanları, baraj gölü içinde kalarak yok oldu.

100.000 insan, baraj sahasından alınarak başka yerlere yerleştirildi. Boşaltılan köyler ve tarım arazileri göl suları altında kaldı.

70 memeli hayvan türü, 252 kuş türü, 1.600 böcek türü ve 129 balık türü, çok çabuk yükselen baraj gölü altında kalarak yok olmak tehlikesi geçirdi.





Itaipu için dünyanın en yüksek yapay çağlayanı inşa edildi. Baraj gölü kabardığında 14 adet dev savağın kapakları açılacak ve saniyede 62.000 m<sup>3</sup> su aşağıya düşecektir. Bu miktar, Ren Nehri'nin Köln şehri yakınında akittiği suyun 62 katıdır.

Itaipu enerji üretimine başladığında, dünyanın en fazla elektrik üreten santrali olacak: 12.870 Megawatt (MW). Bu, 17 Milyon Beygir Gücüne eşittir ki 21.400 adet orta güçteki araba motoru tam gaz çalışırlarsa, ancak bu gücü yaratabilirler. Mısır'da Nil Nehri üzerindeki Asuan Barajı, ancak 2.100 Megawatt elektrik üretmektedir.

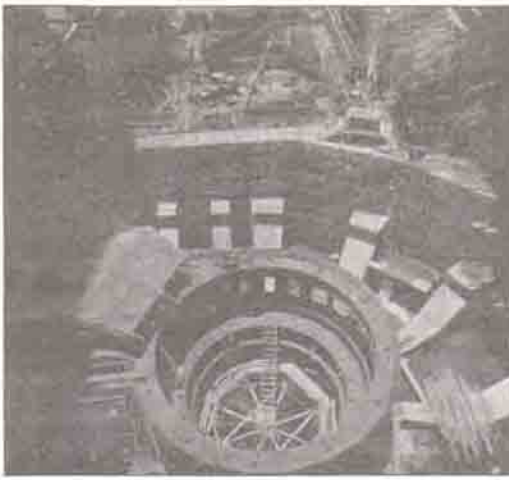
Ancak ne var ki; kırdığı rekorlar bir yana, bu dev santral, dünyanın en büyük enkaz yığını haline gelme durumu ile karşı karşıyadır.

Gerçekte Brezilya, dünyanın en güzel ve en zengin ülkelerinden biridir. 8.5 milyon km<sup>2</sup> genişliğindeki topraklarda sadece 127 milyon insan yaşar. Zengin doğal kaynakları sayesinde Brezilya bir endüstri ülkesi olma yolundadır.

On beş yıl önce yerli ve yabancı uzmanlar, Brezilya hükümetine bugün pek gerçekçi görülmeyen kalkınma hızı rakamları sunmuşlardı. O sırada Sao Paulo çevresinde kurulacak endüstri tesisleri için yılda % 12 daha fazla elektrik enerjisine gereksinim olacağını hesap etmişlerdi. Bunun üzerine Itaipu'nun yapımı planlandı.

Bu arada endüstrileşme ve kalkınma bütün dünyada yavaşladı ve hatta durdu. Kullanılan elektrik enerjisi Brezilya'da tahminlerin aksine % 3 oranında düşmüştür. Böylece dev Itaipu projesine baz oluşturan büyük rakamlar, çoktan geçerliliğini yitirdi. Bugün Brezilya, tükettiği elektrik enerjisinin % 5'i oranında daha fazla elektrik üretmektedir. Henüz Itaipu'nun bir tek türbini de devreye girmiş değildir.

Brezilya ve Paraguay sınırındaki 4.000 km. uzunluğundaki Parana Nehri üzerinde büyük bir baraj kurulabileceğinden ilk defa 1966 yılında söz edildi. Buralarda nüfus çok seyrek, sadece İndios (Yerliler) yaşıyorlardı, bunları da başka yerlere yerleştirmek pek zor olmazdı. Brezilya



Itaipu'nun dev jeneratörlerinden biri (yanda). Solda üstte ise Itaipu'nun, 10 yıl önce yapımının henüz sürdüğü hali görülüyor.



Dünyanın en geniş cebri boruları: Su kütlesi 10.5 m. çapındaki bu borulardan 112 m. aşağı düşerek elektrik enerjisine dönüşecek.

Dünyanın en büyük hidroelektrik santrali'nin (Şarkı Söyleyen Kaya) bugünkü hali.



ve Paraguay devletleri, 1970 yılında aralarında bir antlaşma yaparak, baraj yeri etüdünü ABD ve İtalyan mühendislik firmalarına verdiler. Tam üç sene sonra her şey aydınlığa kavuştu. Rio Parana'nın suyunun en az olduğu sırada, nehir yatağında bazalt kayalarının adalar halinde ortaya çıktığı yer, baraj yeri olarak tespit edildi. Yerliler, bu bazalt kayalarından oluşan adacıklara "İtalpu" yani "Şarkı Söyleyen Kayalar" diyorlardı.

Bu kayalardan itibaren Rio Parana yukarıya doğru 190 km. boyunca birtakım çağlayanlarla 120 m. yükseliyordu. Mühendisler bu eğimi değerlendirmesini iyi bildiler. Zira eğim enerji demekti: Güç eşittir düşme yüksekliği çarpı su miktarı bölü zaman.

1975 yılında baraj inşaatı başladı. Küçük Foz do Igauçu kentinin 15 km. kuzeyinde işçiler kayalar içine 90 m. derinliğinde, 150 m. genişliğinde ve 2 km. uzunluğunda bir kanal açarak Rio Parana'nın sularını buraya çevirdiler ve nehir yatağını kuruttular. Bu çalışmalara paralel olarak Brezilyalılar ve Paraguaylılar inşaatı ça-

lışın 40.000 işçi için nehrin iki yakasında 9.500 ev, lojmanlar, okullar, kantinler ve klinikler inşa ettiler.

Brezilyalıların "barrageros" adını verdikleri Itaipu Barajı işçileri, titizlikle uymak zorunda bırakıldıkları zamanlama planı sayesinde işlerini tam zamanında bitirdiler. Zaten bu plana kesin kes uyulmasaydı bu büyük iş bir kaosla son bulabilirdi. İşçiler, 34 m. genişliğindeki 20 adet çelik ve beton karışımı bloklardan oluşan 195 m. yüksekliğindeki baraj ana gövdesini planın öngördüğü zamanda yaptılar. 120 m. derinliğe kadar betonla sağlamlaştırılan bazalt kayaları üzerine 1.250 m. uzunluğundaki baraj ana gövdesi oturtuldu. Bu ana gövdenin sağına ve soluna, 7 km. uzunluğunda kaya ve topraktan inşa edilen yan bentler ilave edildi.

İlerde 10.5 m. çapındaki ve 112 m. yüksekliğindeki Cebri borulardan saniyede 700.000 m<sup>3</sup>

## KUNDUZLARIN BARAJLARI EROZYONU ÖNLÜYOR

ABD Güneybatı Wyoming Erozyonla Savaş Dairesi uzmanları yedi yıldır, doğanın küçük mühendisleri kunduzlarla işbirliği yaparak, toprak erozyonu ile mücadele ediyorlar.

1900 yılından bu yana bölgedeki ırmak kenarlarında uzanan çayır alanlarının % 83'ü toprak erozyonu nedeniyle tahrip olmuş. Sığır sürülerinin, kunduzların hem yiyeceklerini, hem de set yapımında kullandıkları malzemeleri oluşturan söğüt, kavak gibi ağaçları yok etmeleri, kunduzların bu yörelerden uzaklaşmalarına neden olmuş. Kunduzlar terk ettikten sonra, setsiz, barajsız kalan ırmaklar ise derin yataklar oymuşlar; ırmak seviyesinden başlayan bitki örtüsü de zamanla dere yatağından 10-13 m. yukarıda kalmış. Böylece ortaya çıkan toprak erozyonu nedeniyle, bir zamanlar dönüm başına yılda yaklaşık 2.500 kg. yem sağlanan verimli otlaklar, bodur ç-



İlardan oluşan ve dönümü başına yılda ancak 100 kg. yem elde edilebilen çorak araziler haline gelmiş.

Uzmanlar 1977 yılından bu yana, yapım ve bakım masrafları oldukça pahalı olan insan yapısı barajlar yerine, kunduzların yaptıkları barajlardan yararlanmak yolunu seçmişler. Bölgede uygulanan bir programla, kesilen ağaçlar, korunmaya alınan bu küçük mühendislere veriliyor. Onlar da bu malzeme ile hem yeni barajlar yapıyorlar hem de eskilerinin onarımını sürdürüyorlar.

su aşağıya doğru hızla kayarak 300 ton ağırlığındaki türbin çarklarının hızını dakikada 90 devire çıkartacaktır.

**En Önemli Şey Henüz Ortalıkta Yok :**

**Tüketicilere Elektrik Götürecek Enerji Nakil Hatları**

Mühendisler, İtaipu'ya Francis Tipi türbin koymayı kararlaştırdılar. Bu tipte su, bir spiral boruyla türbin çarkına yöneltilir, Türbinin etkinlik derecesini mühendisler % 90 olarak hesapladılar.

Türbinler 140 ton ağırlığındaki millerle jeneratörlere bağlanacak. Alman Firması, en iyi ve en deneyimli mühendislerini İtaipu'ya gönderdi. Firmanın İtaipu için ürettiği dev jeneratörlerin dönen kısmının ağırlığı 2.000 ton, çapı ise 6 m'dir. Firma, bu jeneratörlerin büyüklüğünü göstermek için 90 kişilik bir senfoni orkestrasını jeneratörün içine yerleştirip akustığı pek iyi olmasa da bir konser verdirtmişti.

Dev İtaipu projesinin en önemli çıkmazlarından birisi, baraj çevresinde, üretilen elektrik enerjisini kullanabilecek ne büyük yerleşim merkezleri ne de büyük sanayinin olmaması Üretilen elektrik en yakın endüstri merkezi olan, 1.000 km. uzaklıktaki Sao Paulo liman kentine kadar yüksek gerilimli enerji nakil hatları ile götürülecek.

Fakat şimdilik bu hat, bir hayalden öte gi-

demiyor. Zira enerji nakil hatlarını yapmayı üstlenen firma iflas etmiş durumda. Şimdiye kadar da bir tek direk dikilmiş değil. Hiç kimse de şu anda 3 Milyar Dolar tutarındaki enerji nakil hatları projesini kimin üstleneceğini bilemiyor. 90 Milyar Dolar borçla dünyanın en çok borçlu ülkesi Brezilya'ya kim yeniden kredi sağlayacak? Bu da bilinmiyor.

Belki de bu kadar pahalıya mal olacak enerji nakil hattına hiç gerek yok. İtaipu ile Brezilya'nın elektrik üretimini bir kalemde % 36 oranında artacaktır. Fakat ülkenin bu kadar elektrik enerjisine gereksinimi yok. Brezilya'nın elektriği komşu ülkelere satması da mümkün görülüyor. İnşaatta çalışan Alman mühendislere göre, rekorlar kıran bu dev yapıt, belki de ileri teknolojinin iyice düşünülmeden karar verilmiş bir ürüne örnek olarak kalacaktır.

İtaipu'nun inşaatı sırasında 100'ün çok üzerinde insan hayatını kaybetti (Resmi verilere göre sadece 118). Baraj gölü binlerce dönümlük verimli tarım arazisini sular altında bıraktı. 100.000 insan zorla yerlerinden çıkartılarak başka yerlere yerleştirildi. Burada yaşayan yerliler, yaşam ortamları değiştiği için tümüyle yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kaldılar. Ve baraj sularının çok süratli yükselmesi sonucu yüzbinlerce kara canlısının boğularak öldüğü sanılıyor.

**P.M.'den Çev. : Dr. Nuri GÜLDALI**

# Davetsiz Konuklarımız : KUYRUKLUYILDIZLAR

Dr. Ethem DERMAN\* — Haldun MENALİ\*\*

İnsanoğlu gökyüzünü incelemeye başladığı ilk zamanlardan bu yana, kuyruklu yıldızların (KY) diğer gökcisimlerinden farklı biçimde ve birdenbire ortaya çıkışları karşısında her zaman korku ve merak duymuştur. Eski çağlarda insanlar, savaş, salgın hastalık ve doğal afetlerle yakından ilgili olduğunu sanarak, KY'ların görüldüğü zamanlarda bir takım dinsel ayinler düzenlemiş ve kötü etkilerinden kurtulacağına inanarak kendi içinden kurbanlar adanmışlardır. Bunların yanı sıra, bir gün gezegenimizin, karanlık uzay boşluğundan çıkagelen, parlak bir KY'la, ya da yörüngesinden sapmış başıboş bir küçük gezegenle çarpışarak, insan ırkının yer yüzünden silinmesine yol açacağı düşüncesi, falcılar, astrologlar ve bazı astronomlar tarafından her zaman özel bir ilgiyle ele alınmıştır.

Bu kişilere göre, buna benzer çarpışmalar tarih boyunca birçok kez meydana gelmiştir.



Tunguska'da (Sibirya) meydana gelen olayda, savrulan, tamamen yanan ya da kavrulan ağaçlar.

Her ne kadar yazımızın başlığı davetsiz konuklarımız ise de 1985 yılında bizi ziyaret edecek Halley, önemli bir kuyruklu yıldız olduğundan, önceden randevu almış bulunuyor. Bu tür ilginç gökcisimlerinin ziyaretinden önce, çoğu kez felaket haberleri de ortalığı sarmakta ve insanoğlu korku ve telaşa kapılmaktadır. Yazımızda konuya açıklık getirmeye çalışacağız.

Araştırmacılar, Sibirya'daki Tunguska olayının bu konudaki en kesin kanıt olduğuna inanıyorlar. Çünkü 1908 yılının 30 Haziran'ında, Rusya'nın bu uzak bölgesinde gündüz görülen şaşırtıcı parlaklıkta bir ateş topu, düştüğü yerde dehşet verici bir yangının başlamasına neden olmuştur. 1.000 km. yarıçaplı bir alan içinden ısıtılabilen güçlü ve kulakları sağır edici patlama, sismograflarla da kaydedilmiştir. Seyrek nüfusu bu geniş alandaki ağaçlar yerlere savrulmuş, kavrulup tamamen yanmış ve daha pek çok yan etkiler saptanmıştır. Fakat herhangi bir krater oluşumu görülmediğinden, çarpışmanın bir göktaşı, küçük gezegen ya da benzer yoğunlukta bir cisimle olmadığı söylenebilir. Bu konuda en geçerli kuram, Encke KY'ından 100 metre çapındaki bir parçanın koparak, atmosferde patlamış olduğu kabul edilmektedir.

Sonucu ne denli korkunç olursa olsun, dünyanın büyük bir KY parçası tarafından zarar görmesi, bir insanın yaşam süresi içinde çok az bir olasılıktır. Yapılan hesaplar, Tunguska türü olayların, ortalama 2000 yılda bir meydana geldiğini göstermiştir. Kaldı ki, böyle bir çarpışmada Dünya yüzeyinin ancak küçük bir bölümü etkilenmektedir. Öte yandan, Dünyamızın tamamen yok olmasına yol açabilecek bir çarpışmanın meydana gelme olasılığı da ancak 80 milyon yılda birdir. Bu durumda, yolda yürürken bir otomobilin size çarpması, ya da tökezleyip yere düşmeniz daha çok olasıdır.

Yukarıdaki bilgilerin ışığı altında, bir KY'nın gelip Dünya'mıza çarparak, onun felaketine neden olması çok ender meydana gelebilecek bir olaydır. Bu nedenle, teknolojik ve bilimsel ge-

\* Ank. Üni., Fen Fak. Astronomi Bölümü

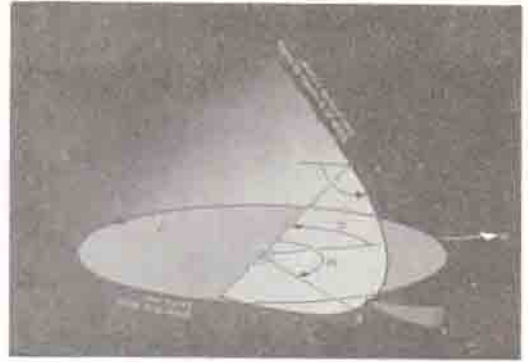
\*\* Boğaziçi Üniversitesi Amatör Astronomi Kulübü Başkanı

lişmeler sayesinde atalarından daha şanslı ve bilgili olan günümüz insanının, KY'lerden korkması gereksizdir. Yıldızlarla bezenmiş gökyüzünde ışık demetleri saçarak ilerleyen KY'lar, hayranlık uyandıran bir görüntü yaratmakla kalmayıp, aynı zamanlarda insanların hayal gücünü derinden etkileyen, en göz alıcı gök cisimleridir. Birçok yazar ve şair, eserlerinde onlardan esinlenmiş; düşünce ve duygularını satırlara aktarıp etkilerinden kendilerini alamışlardır. Hatta bizim yakın edebiyatımızda da, Hüseyin Rahmi Gürpınar'ın, Halley KY'sinin 1910'daki görünüşü ve batıl inançları temel alarak yazdığı, "Kuyruklu yıldız Altında Bir İzdıvaç" adlı öyküsü bunlara güzel bir örnektir. Bir diğer örneği de Şair Eşref'in dörtlüklerinde görürüz. 1910 yılında Eşref'in KY'ın çarpmasının beklendiği günlerde yazdığı dörtlüklerden biri şöyledir:

Bizî hep kadrodan hâric bırak da mahşere  
celb et,  
Kerâhî kudretinden hali olunmaz bir  
muammâ yap:  
Tutuştur kâinatı mahv için kuyruklu yıldızla,  
Bu dünyâyı değiştir, yâ ilâhî, başka dünya yap.  
Halley'in Dünya'ya çarpmadığını gören Eşref, düşüncelerini şöyle dile getirir :

Kuyruğuyla küreyi okşamadı,  
Âh kim olmadı kısmet ölmek;  
Biz züğürt kullarına dünyâda  
Demek Allah daha çok çektirecek.

Yüzyılımızın en ilgi çekici KY'ı olan Halley, bugünlerde Güneş'e doğru hızla ilerlemektedir. Uzun dönüş yolculuğuna, 1948 yılında, yörüngesinin Güneş'e en uzak noktasındayken (yaklaşık 5.2 milyar km.) başlayan Halley, o zamandan bu yana devamlı hız kazanarak, en son 1910 yılında ziyaret ettiği dünyamıza geri dönmektedir. Bu dönüşün ilk fotoğrafı, 16 Ekim 1982 tarihinde ABD'li gökbilimciler tarafından Mount Palomar Gözlemevi'nin 5 metrelik dev teleskobu ile çekil-



Halley KY'sinin 1985-86 yıllarında güneş sistemi içinde izleyeceği yörünge: Soldaki ok ilkbahar noktasını,  $\Gamma$ ,  $\Omega$  ve  $\omega$  harfleri yörünge elemanlarını, P ise Halley'in, Güneş'e en yakın konumunu gösterir.

di. Fotoğrafı çekildiğinde, Güneş'ten 1.5 milyar km. uzakta bulunuyordu. Bu görkemli KY, o günden bu yana dünyanın büyük teleskopları ile devamlı gözlenmektedir. 1985 yılının sonlarına doğru Dünya yörüngesini aşarak Güneş'e yaklaşacak olan Halley, o ilginç kuyruğunu gözler önüne serecek: Güneş'in etrafında dolaşarak 1986'nın ilk aylarında da rahatça gözlenecektir. Daha sonra, uzayın sonsuz boşluğunda yeniden gözden yitcek ve içimizden pek azımız, onun 2061 yılındaki geri dönüşüne tanıklık yapabileceğiz.

Gökyüzünde korkunç büyüklükte bir ünlem işaretini andıran Halley, her 76 yılda bir, insanlık tarihine geçmektedir. 1910'daki son dönüşünde, çok daha ilgi çekici bir görünüme sahip "Büyük Ocak KY'si" onu ikinci plana ittiyse de, sık görünen en parlak KY olduğu için, Halley insanoğlunun yaşamında her zaman özel bir yer tutmaktadır. Halbuki gökbilimciler, KY'ların aslında göz boyamaktan öteye gidemeyen gök cisimleri olduğunu artık biliyorlar: Bunlar çok büyük hacimdeki saç ve kuyruklarından dolayı, korkutucu görünen küçük ve hafif cisimlerdir.



Halley KY'sinin, 1066 yılında ki ziyareti sırasında ortaya çıkan görkemli görüntüsü, o sırada Fransa'da bulunan İngiltere Kralı Harold için de uğursuzluk işareti sayılmış ve Kral geri çağırılmıştı. Oysa ki Harold, daha sonraki bir savaşta öldü.



Floransalı ressam Giotto Bondone'nin bu freskinde, 1301 yılında görünen Halley KY da yer almaktadır.

Dantele benzeyen zarif ve narın yapıları çözülsede, kendi boylarından beklenmeyecek derecede korku ve heyecan yaratmaya devam edeceklerdir. Bu nedenle, Halley'in 1986'daki görünmesinin yeni bir KY hummasının doğmasına yol açacağı daha şimdiden söylenebilir.

KY'lar insanın aklını başından alarak, onları mantıksız hareketler yapmaya yöneltmektedir. Çağdaş teknolojiyle yoğrulan günümüz toplumunda dahi, eski çağlarda yaşamış olan ataları gibi, pek çok insan, bu cisimlerin kötü etkilerine karşı kendilerini koruyacaklarını İddia eden açık gözlemlere ve dünyanın sonunun geldiğini ilan eden kitaplara aldanabilirler. Özellikle bir KY'nin yeni görünmeye başladığı günlerde, Dünyaya çarpacağı korkusuna kapılarak intihar eden kişilere bile rastlanmaktadır. Bir zamanlar Nuh Tufanı'nın bir KY'nin etkisine dayandırıldığı gibi, son günlerde, özellikle ABD'de, Halley'in salgın hastalıklara yol açacağına ilişkin güçlü bir kanaat var.

Gökyüzündeki kurulu düzene aykırı hareket ediyormuş gibi görünen bu cisimler hakkında astrolojiden kaygılanan, karamsar düşüncelerle dolu, bilimsel nitelikten yoksun birçok açıklama yapılmaktadır. Bunların tümü KY'ların neden olduğu heyecan ve korkunun ilk belirtileridir. Günümüzdeki insan nesli, eski çağlarda yaşayanlardan daha bilgili yetişse de, bu onun hiç yanlış yapmayacağı anlamına çekilmemelidir. Gerçekten de, bugün ileri sürülen kuramlarla, atalarımızı korkutup sindirenler arasında ilk bakışta bir ayırım yapmak güçtür. Çünkü, Halley ile onun gösterişli ve şaşırtıcı benzerleri, bugün bile, saçma düşüncelerin, fantezi-

lerin ya da parlak (!) görüşlerin yer aldığı tartışmalara yol açmaktadır. Bu evrede astronominin görevi, hayal gücü ile bilimsel kanıtı uzlaştırarak, toplumu, Halley'in dönüşü hakkındaki peşin yargılara ve yanlış düşüncelere karşı aşılama çalışmaları olmalıdır.

Bu yazı yazarların, baskıya hazırlanan "HALLEY KUY-RUKLUYILDIZI GELİYOR" adlı kitapta derlenerek hazırlanmıştır.

## DÜNYAMIZIN MANYETİK ALANI

(Sayfa 10'dan devam)

zey-güney doğrultusunda, oluştuklarından bu yana manyetik özelliklerini koruyan yarıklar saptadılar. Her yarığın manyetik özelliği, farklı bir manyetik kutba yöneliyordu. Buradan yapılan yaş tayiniyle, Atlantik Okyanusu tabanının 120 milyon yıldır, yılda birkaç cm. olmak üzere sürekli genişlediği bulundu. Bu bulgu, jeolojik kanıtların sonuçlarıyla da uyuyordu. Buna göre Atlas okyanusu, 120 milyon yıl önce, bu günkü Kara Deniz büyüklüğünde bir denizdi ve Avrupa-Amerika-Afrika, bittikti. Dünya'nın diğer yüzünde ise Asya, Hindistan, Avustralya ve Antartika yer alıyordu.

Zaman zaman zararını gördüğümüz depremler ise kıtaların yarı-sıvı magma üzerinde sürüklenmesiyle oluşan çatlama ve çökmelerden kaynaklanmaktadır. Kıtaların sürüklenmesi Holmes'in 1928 de, tahmin ettiği gibi yarı-sıvı magmanın içinde oluşan konvektif kütle akıntısıyla sağlanır. Konvektif akıntılardaki büyük değişimler sonucu yer kabuğunda da 2.7, 1.8, 1.1 milyar ve son olarak da 350 milyon yıl kadar önce büyük tektonik olaylar olduğu ve Ege Denizi'nin bu son tektonik olaylarla oluştuğu bilinmektedir.

Yazımızı bitirmeden önce Şekil 6'ya tekrar dikkatle bakalım ve düşünelim ki, manyetik güney kutup Asyayı tarayıp geçtiği yıllarda, Orta Asya'da atalarımız yaşıyordu. Atalarımız, o çağlarda kutup ısınmasını büyük bir zevkle seyretmiş olmalı (Şekil 2 ve 3'e bakınız). Gökyüzünde sürekli gördükleri rengarenk ışınım, onların tüm yaşamında (renk anlayışı, giyiniş, gelenek, görenek, dil, eğitim vs.) etkin olmalıdır. Belki de Orta Asyada yazılan Türk destanlarında sık sık rastladığımız gök ile ilgili isim ve olaylar bu etkinin belgeleridir. Bayraklarımızla da belgelenen Türklerin gökyüzüne olan büyük ilgisi, yine aynı nedenden kaynaklanmış olabilir. Burada ilk kez ortaya attığımız bu kuramın, tarihçilerimiz tarafından incelenmesi yararlı olur sanıyoruz.

## TÜRK DAMASI

Kahraman OLGAC

**B**ütün ünlü satranç ve briç oyuncularına, bu oyunları öğrenmeye başlamadan önce, mutlaka DAMA oynamışlardır. Ben de altı yaşından yirmi bir yaşına kadar sürekli DAMA oynadım. Ta ki, 1 Şubat 1944 tarihinde satranççı görüp büyüleninceye kadar !

Kırk yıllık notlarımı bakıyorum. Dama gerçekten çok eski bir geçmişe sahip. Doğu oyununun olduğu besbelli; ama icadı ve tarihi hakkında kimsenin bir bilgisi yok. Aslında dama, satranç gibi, tam bir zihin sporudur. Üstelik satrançtan daha basit olduğu için halk arasında satrançtan daha fazla yaygındır.

Deha şimdiye kadar yazılmış bir dama kitabı görmedim. 1889 tarihinde Kitapçı Harekil, benim duyup da görmediğim iki küçük dama risalesi yayınlamış. O zamanın ünlü damacıları olan Ethem Bey, Derviş Hampar, Nadir Molla, Halil Paşa, Şakir Baba ve İbrahim Bey'in ünlü oyunları varmış bu risalelerde. Herhalde İstanbul kütüphanelerinde bulunur.

Sultan Abdülaziz, pehlivanları koruduğu gibi, gerçek bir dama meraklısı olduğu için, damacıları da yanından ayırmaz ve özel damacıbaşı İbrahim Bey'e, on sarı lira damacılık maaşı vermiş. O devirde on sarı lira, yüksek bir memurun maaşına eşittir.

Eskiler "Marifet iltifata tabidir" derlerdi. Ne yazık ki, himaye görmeyen oyunlar unutulmaya terk edilirken gençlerimiz, kahve köşelerinde kolay kağıt oyunları ya da okey oynayarak vakit öldürüyorlar.

Damanın satranca göre imkânları sınırlı olduğu halde, öyle uzun ve güzel kombinezonları vardır ki, gerçekten hiç bilmeyenleri bile şaşırtır. 15 taş vererek, geriye kalan tek dama ile rakibin 16 taşını toplamak, gerçekten hayret edi-

Şansa yer vermiyen oyunların başında satranç gelir. Kağıt oyunlarında da briç "satrançın kız kardeşi"dir. Bütün dünyada tutulan, turnuvaları, dünya şampiyonlukları yapılan, federasyonları, kulüpleri olan bu iki kardeş oyunun "üvey kardeşi" sayabileceğimiz TÜRK DAMASI ne yazık ki, kahve köşelerinde unutulmaya terk edilmiştir.

lecek derin bir görüş ve üstün bir muhakeme ürünüdür.

Notlarım arasında, damacıbaşı İbrahim Bey'in "dolap"larından birini buldum. Acem şampiyonuna karşı yapmış bu dolabı, Damada notasyon olmadığı için uzun olan kombinezonu, benim diyagramlarla Foto-Dama şekline getirdim. Herhalde dama meraklıları, bu ünlü dolabı bir foto-roman gibi izleyebilecekler sanıyorum.

**Diyagram : I Beyaz, damacıbaşı İbrahim Bey. Siyah ise Acem şampiyonu ! İki taraf üçer taş kesişerek bu duruma gelmişler. İbrahim Bey "Dolap"ına rakibine önce iki taş vererek başlıyor.**

**Diyagram : II'de gördüğümüz gibi siyah iki taş alarak damaya çıkmış ama sıra yine beyazda ! "Dolap" operasyonu iki taş daha vererek devam ediyor.**

**Diyagram : III Beyaz, bir taş daha veriyor. Kurallara göre verilen taş alınmak zorunda olduğundan hamle sırası ve oyunun idaresi hep beyazın elinde.**

**Diyagram : IV Beyaz, bir taş daha İkrâm ediyor.**

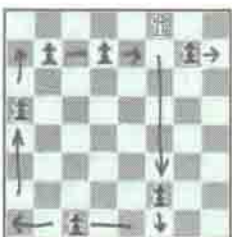
**Diyagram : V Beyazın taş İkrâmı devam ediyor. Bakalım bu iş nereye varacak?**

**Diyagram : VI Buyurun bir taş daha. Nasıl olsa taş yemeye alıştınız !**

**Diyagram : VII Tahtada beyazın 5 taşı kaldı. Ama o çekinmeden taş vermeye devam ediyor. Bu kez büyük amacını gerçekleştirmek için iki taş veriyor.**

**Diyagram : VIII "Bir taş daha alır mısınız?" Böylece büyük "Dolap hareketi"nin birinci kısmı tamamlanmış oluyor. Beyaz ilk kez taş yemeye başlayacak !**

**İbrahim Bey'in Ünlü Dolabının "Foto-Dama" sı**



Diyagram : IX Beyaz, oklarla işaretlediğim yoldan 7 taş toplayarak damaya çıkıyor.

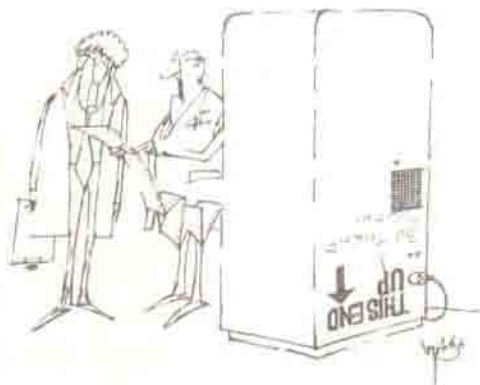
Diyagram : X Siyahın hâlâ altı taşı var ama durumu çok kötü. Çünkü "taş üstü" pozisyonunda, yani beyazın dama olmayan tek taşını istiyor. "Buyurun alın efendim. Nasıl olsa komşuyuz! Ben de sizin bütün taşlarınızı toplayarak oyunu kazanacağım."

Diyagram : XI

Beyazın tek taşı olan dama (sonuncu Mo-hikan!) siyahın altı taşını toplayarak "dolab"ı durdurur.

Satrancın güncelleşmesi ve yayılması konusunda elden geldiğince, uzun süredir çaba sarf eden dergimizde, Türk daması konusunu ilk kez gündeme getirerek, dama severlerin bilinçli bir yaklaşımla bir araya geleceğine inanıyoruz. ■

**BİLGİ İŞLEM**



— Bu sayı 666 değil, 999 olmalıydı.

**SİZ OLSAYDINIZ ?**

("Satranç Dünyası"ndaki soruların yanıtları)

Çözüm :

Diyagram : I

1. Vxd8 Kxd8 2. gx7 Şe7 3. Fc5 mat Mackenzie)

Diyagram : II

1. Vd5 Şc8 2. Vd7 Şb8 3. Vd8 Ac8 4. Vxc8 Şxc8 5. Ke8 mat

Diyagram : III

1. Kx7 Axf7 2. Ah6 Şh8 3. Axf7 Kxf7 4. Ahxf7 Şg8 5. Ah6 Şh8 6. Vg8! 1 Kxg8 7. Af7 mat (Romatté)



# YASSI EKSPANLI, RENKLİ, MİNİ TELEVİZYON

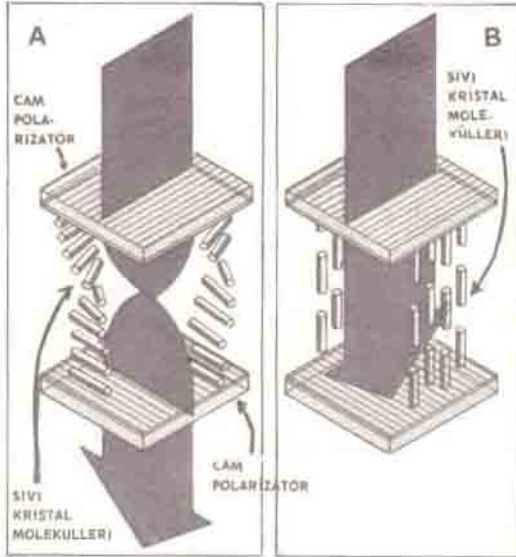
Herbert SHULDINER

Japon mühendisler, sıvı kristal göstergeli renkli televizyonun sorunlarının üstesinden gelebilecek yeni ince-film transistörler ve çabuk tepki gösteren sıvı kristaller yapmayı başardılar.

Cebe sığabilecek boyutlarda, sıvı kristal göstergeli (LCD) yassı ekranlı televizyonlar bir süredir üretilebilmekteydi. Bu güne kadar sadece



Yakında piyasaya çıkarılacak olan yassı, sıvı kristal ekranlı, renkli televizyonun prototipi.



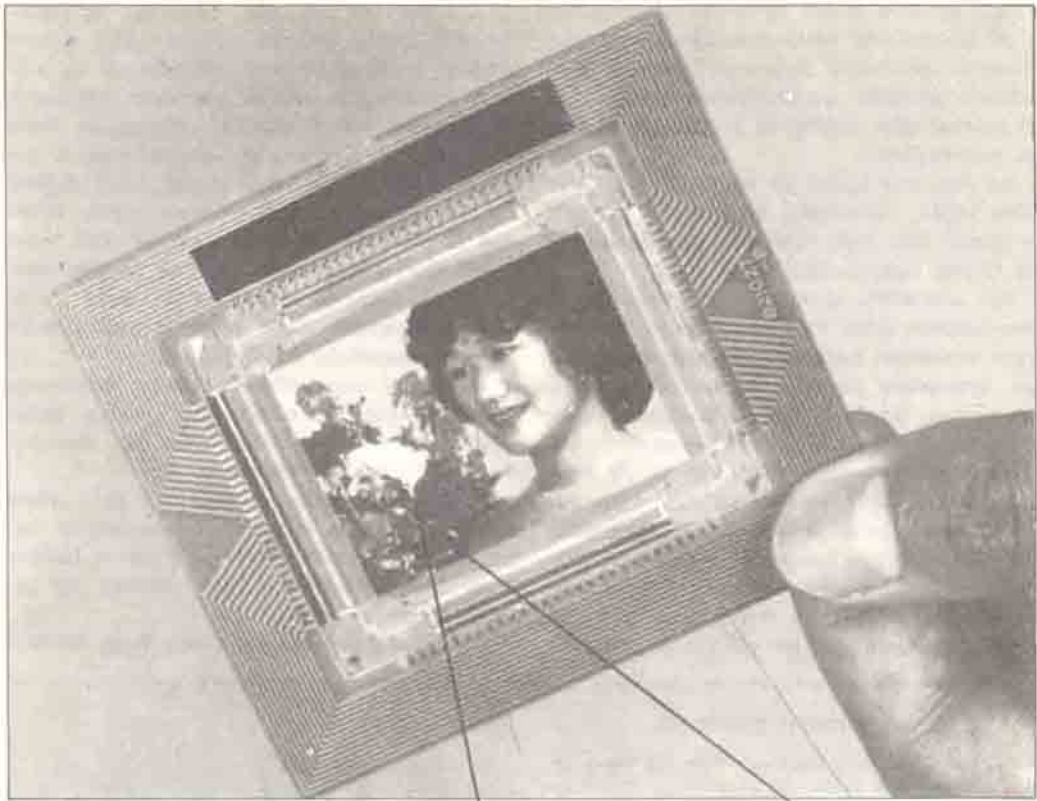
Yeni, hızlı tepki gösteren burulmuş tarak dişli şeklindeki sıvı kristaller; a) Bir gerilim uygulanmadığı zaman, polarize edilen ışığın düzlemini 90° çevirerek, diğer polarizatörden geçmesini ve renk filtresinin üstüne düşmesini sağlarlar. b) Bir gerilim uygulandığında, moleküller şekildedeki gibi dizilerek, polarize edilmiş olan ışığı etkilemezler ve ışığın ikinci polarizatör tarafından engellenmesine yol açarlar.

siyah-beyaz olarak üretilebilen bu televizyonlar, sıvı kristal kimyası ve transistör tasarımındaki yeni gelişmeler sonucu, renkli olarak üretilenler.

Saat ve hesap makinası gibi cihazlarda kullanılan sıvı kristal göstergeler, bugün çoğumuzca bilinmektedir. Sıvı kristal ekranlı yassı televizyonlarda da kullanılan prensipler aynıdır; iki cam levha arasına sıvı kristaller yerleştirilirler ve bir elektrik gerilimi ile uyarılan noktalardaki sıvı kristaller, elektronik saatlerde olduğu gibi siyahlaşırlar. Bugün dış piyasada bu tür televizyonları, kol saati-TV şeklinde bile satın alabilirsiniz.

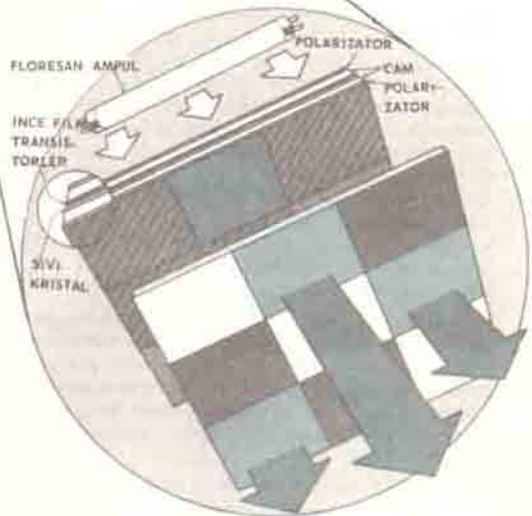
Televizyon ekranlarında kullanılan sıvı kristallerin tepki hızı, en önemli sorunlardan birini oluşturmaktadır. Bugüne kadar kullanılan sıvı kristallerin tepki hızı, 100 mili saniye civarındadır ve kontrast düşüktür. Bu tür sıvı kristalli televizyon ekranlarında görüntü, adeta akar gibidir; yani ekranda seyrettiğiniz bir oyunda fırlatılan top, kuyruklu yıldız gibi görünür.

Yeni yassı ekranlı, renkli cep televizyonlarında kullanılan sıvı kristaller, yoğun organik kimya araştırmaları sonucu bulunmuşlardır. Yüksek kontrast, düşük güç tüketimi ve bugüne kadar kullanılan sıvı kristallerin tepki sürelerinin yarısından daha az bir tepki hızına (50 mili saniyeden az) sahip olan yeni sıvı kristaller, burulmuş bir tarağın dişleri şeklindedirler.



### PLAKA EKRANDA, RENK NASIL OLUŞUYOR?

Şekil 2: Yeni, yassı, sıvı kristal ekranlı cep televizyonunun en önemli kısmını oluşturan plaka ekran, iki cam levha arasında sıkıştırılmış sıvı kristaller ve ince-film transistör dizilerinin oluşturduğu 57.600 resim elemanından oluşmaktadır. Açılmış şekilde, ekran üzerinde yeşil rengin nasıl oluşturulduğu açıklanmaktadır. Uygulanan elektrik geriliminin kontrolü ile resim elemanlarının koyulukları, saydamdan siyaha kadar değiştirilebilir. Şekilde açık ve koyu tıramlı olarak gösterilmiş olan siyah resim elemanları, ışığın geçmesini engeller. Yeşil rengi verecek resim elemanları ise saydamdır ve ışığın geçerek, yeşil renk filtresi elemanları üzerine düşmesini ve ekranda yeşil rengin oluşmasını sağlarlar.



Yeni yassı ekranlı, renkli cep televizyonun 43.2 mm'ye 34.2 mm. boyutlarında olan sıvı kristal ekranı, 200 yatay çizgi ayırım gücüne sahiptir ve 57.600 resim elemanına bölünmüştür. Her

resim elemanı, ince bir film transistör tarafından yönetilmektedir. Bugüne kadar, kadmiyum selenit veya amorf silikon'dan yapılan ince-film transistörler, sıvı kristal ekranlı renkli televiz-

yon için gereken yeterli kararlılık, tekrarlayabilme ve güvenilirliğe sahip olmadıkları için, yeni televizyon ekranında kullanılan ince-film transistörler, neredeyse görülemeyecek kadar ince (0.3 mikron) olan polikristal bir silikon tabakasına yapılmışlardır.

Bu yeni sıvı kristal ve ince-film transistörlerden başka, televizyon ekranındaki görüntü için gerekli tüm renk tonlarını oluşturacak bir renk filtresi kullanılmaktadır.

Sıvı kristallerin ekrandaki görüntünün oluşumuna katkıları Şekil 1'de gösterilmiştir. Polarizasyon düzlemleri birbirine göre 90° olacak şekilde ayarlanmış iki cam polarizatör arasına yerleştirilmiş, burulmuş bir tarağın dişleri şeklindeki sıvı kristal molekülleri, kendilerine bir elektrik gerilimi uygulanmadığı zaman, ilk cam polarizatörden geçen polarize edilmiş ışığın salınım düzlemini Şekil 1a'daki gibi 90° çevirerek, ikinci polarizatörden geçmesini ve bir renk filtresi üzerine düşmesini sağlarlar. Sıvı kristal moleküllerine, kendilerine bitişik olan ince-film transistörler tarafından bir gerilim uygulanıldı-

ğında, Şekil 1b'deki gibi dizilerek, ilk polarizatörden geçen polarize edilmiş ışığın salınım düzlemi üzerinde bir etki göstermezler ve böylece ışık ikinci polarizatör tarafından engellenir. Böylece, bu sıvı kristallerle oluşturulan resim elemanlarının renkleri, uygulanan elektrik gerilimine göre, saydamdan siyaha kadar değiştirilebilir. Bu şekilde renk filtreleri üzerine düşen ışık denetlenebilir. Kırmızı, mavi ve yeşil temel renkli filtre elemanlarının bileşimi ile tüm renkler ekran üzerinde oluşturulabilir. Şekil 2'deki açılmış görüntüde ekran üzerinde yeşil rengin nasıl oluşturulduğu açıklanmaktadır.

İnce-film transistörlerin büyük boyutlarda üretilmesi çok zor olduğundan, duvara asılan büyük ekranlı tablo televizyonlar, bu teknoloji ile şimdilik üretilmemektedir.

Yakında piyasaya çıkacak olan yeni yassı ekranlı renkli cep televizyonlarında renkler, katot tüp ekranlı televizyonlarda görünen renkler kadar canlı olmamakla birlikte, görüntü, gün ışığında parlak ve nettir.

Popular Science'dan Çev. : Ergin NOYAN

## DÜŞÜNME KUTUSU YANITLARI :

(195. Sayımızdaki Düşünme Kutusu köşemizde yer alan soruların yanıtları.)

**SATRANÇ :** Bir oyunu kazanma şansınız p, kaybetme şansınız q olsun,  $p + q = 1$ 'dir. 5 oyundan 3'ünü 10 şekilde kazanabilirsiniz, oyunlara 1'den 5'e kadar sıra numarası vererek kazandığınız 3 oyun şunlardan biri olmalıdır: (1, 2, 3), (1, 2, 5), (1, 4, 5), (3, 4, 5), (1, 2, 4), (1, 3, 5), (2, 4, 5), (1, 3, 4), (2, 3, 5) ve (2, 3, 4). Bunlardan herbirinin olasılığı  $p^3q^2$ 'dir (p.p.p.q.q). (Olasılıklar VE ile eklendiğinde çarpılır, VEYA ile eklendiğinde toplanır). Toplam olasılık  $10p^3q^2$  olur. 5 oyunun 4'ünü kazanmanız 5 şekilde mümkündür: (1, 2, 3, 4), (1, 2, 3, 5), (1, 2, 4, 5), (1, 3, 4, 5) ve (2, 3, 4, 5). Herbirinin olasılığı  $p^4q$  ve toplam olasılık  $5p^4q$ . Arkadaşınızın söylediğine göre  $10p^3q^2 = 5p^4q$  veya  $2q = p$ .  $p + q = 1$  idi. Bu iki denklemden  $p = 2/3$  ve  $q = 1/3$  bulunur. Bir oyunu kazanma şansınız  $p = 2/3$  ise 5 oyunu kazanma şansınız  $p = (2/3)^5 = 32/243$ 'dür.

**SAAT :** Siz saatınızı 25 dakika ileri sandığınızdan 7.55'de garde olmak için kendi saatinizle 8.20'de gara gelirsiniz. Oysa o sırada saatiniz 10 dakika geri olduğundan gar saati 8.30'u gösterir, tren çoktan gitmiştir. Arkadaşınız saatini 10 dakika geri sanarak gara 7.45'de gelir, oysa aslında saati 5 dakika ileri olduğundan gara 7.40'da gelmiştir.

**BU ÜÇGEN ÇİZİLEBİLİR Mİ?** Kenarlar kendilerine inen yükseklikle oranlıdır, o halde kenarlar a, a/2 ve a/3 olmalıdır. a/2 ile a/3'ün toplamı 5/6 a yapar, 5/6 a < a olduğundan bu üçgen çizilemez. Bir üçgenin çizilebilmesi için iki kenarın toplamı üçüncüden büyük olmalıdır.

**AYAKLAR :** "6.000 kişinin hepsi" çocukları ve bebekleri de kapsıyordu.

## İNANILMAZ ÖRGÜ :



**ESRARENGİZ ALIŞVERİŞ :** Sokak kapısına çakmak için ev numarası, Sayın hanesi başına 20 lira alındığından 4 haneli bir sayı olan 1111 80 liradır vb.

**RADYO İSTASYONU :** Kenarları 2 km, olan bir eşkenar üçgenin köşelerinden geçen daireyi çizin. Yükseklikler  $h = \sqrt{3}$  dür. ve birbirlerini 1/3h, 2/3h şeklinde keser. Dairenin yarıçapı  $r = \frac{2\sqrt{3}}{3}$  dür. Birbirinden uzaklığı km'yi geçmeyen evler, şekildedeki beyaz alan içinde olmak zorundadır. (Köşelerden geçen büyük dairelerin yarıçapı 2 km'dir). Radyo istasyonu üçgenin köşelerinden geçen dairenin merkezinde olmalı ve  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$  km. yarıçaplı bir yayın yapmalıdır.

**DİZİ :** Aritmetik dizi kurulduğundan :

$$p(p+1) = 1979$$

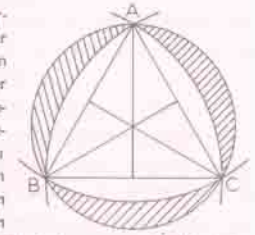
$$2$$

$$p(p+1) = 3958$$

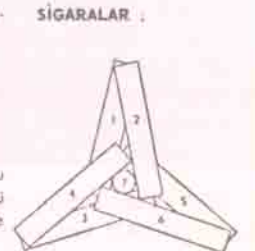
$$p^2 + p = 3958$$

$$p^2 + p - 3958 = 0$$

Bu denklemin tam sayı kökü yok O halde verilen ifade mümkün değil.



**SİGARALAR :**



# EGE BÖLGESİ'NDEKİ ARKEOMETRİK ÇALIŞMALAR

Tuncay ERCAN\*

Günümüzde arkeoloji ile birlikte fizik, kimya, jeoloji gibi doğa bilimlerinin katkılarıyla "Arkeometri" bilimi meydana gelmiştir. Arkeometrinin ana amacı, tüm eski insanlara ilişkin buluntuların yaşlarını ve kaynaklarını saptamaktır. Son zamanlarda, özellikle eski insanlara ait, metalik madenlerden yapılan araç ve gereçlerde kimyasal analizler ve radyometrik yaş belirlemeleri yapılmaktadır.

## METALİK MADENLER

Dünyadaki metalik madenler, genellikle magmatik kayalara bağlı olarak meydana gelmişlerdir. Arkeolojide en önemli metalik madenler, altın ve gümüştür. Altın, karakteristik sarı rengeyle tanınan, kolayca şekillendirilen, yumuşak ve ağır bir element olup, metaller içinde özel bir yere sahiptir. Tablatta, serbest halde, nabit altın olarak (Au) bulunabildiği gibi, Kalaverit (Au, Ag) Te<sub>2</sub> - Silvanit (Au, Ag) Te<sub>4</sub> - Tetsit (Au, Ag) Te ve Nagyatit (Te, Sb, S)<sub>n</sub> Pb<sub>n</sub> Au<sub>n</sub> gibi bileşikler şeklinde de bulunur. Ayrıca, Pirit, Arsenopirit, Kalkopirit, Bizmutin, Pirrotin türde başka cevher bileşikleri içinde, katı halde çözünmüş olarak bulunmaktadır. Dünyada altın, çoğunlukla kumlar içinde plaserler şeklinde bulunur ve elde edilir. Kimi yerlerde magmasal kökenli olarak kuvarş damarları içinde oluşmuşlardır. Kısımında başka cevher bileşikleri içinde elde edilirler. Bugüne kadar Anadolu'nun çeşitli bölgelerinde saptanmış 48 altın yatağı olup, en önemlileri, İzmir-Karşıyaka-Arapdağ, Çanakkale-Madendağ-Kartaldağ, Manisa-Salihli-Sart ve Bolkar dağlarındaki yataklardır. Ülkemizin bilinen altın rezervi 340.000 Ton olup, halen işletilmekte olan altın yatağı yoktur.

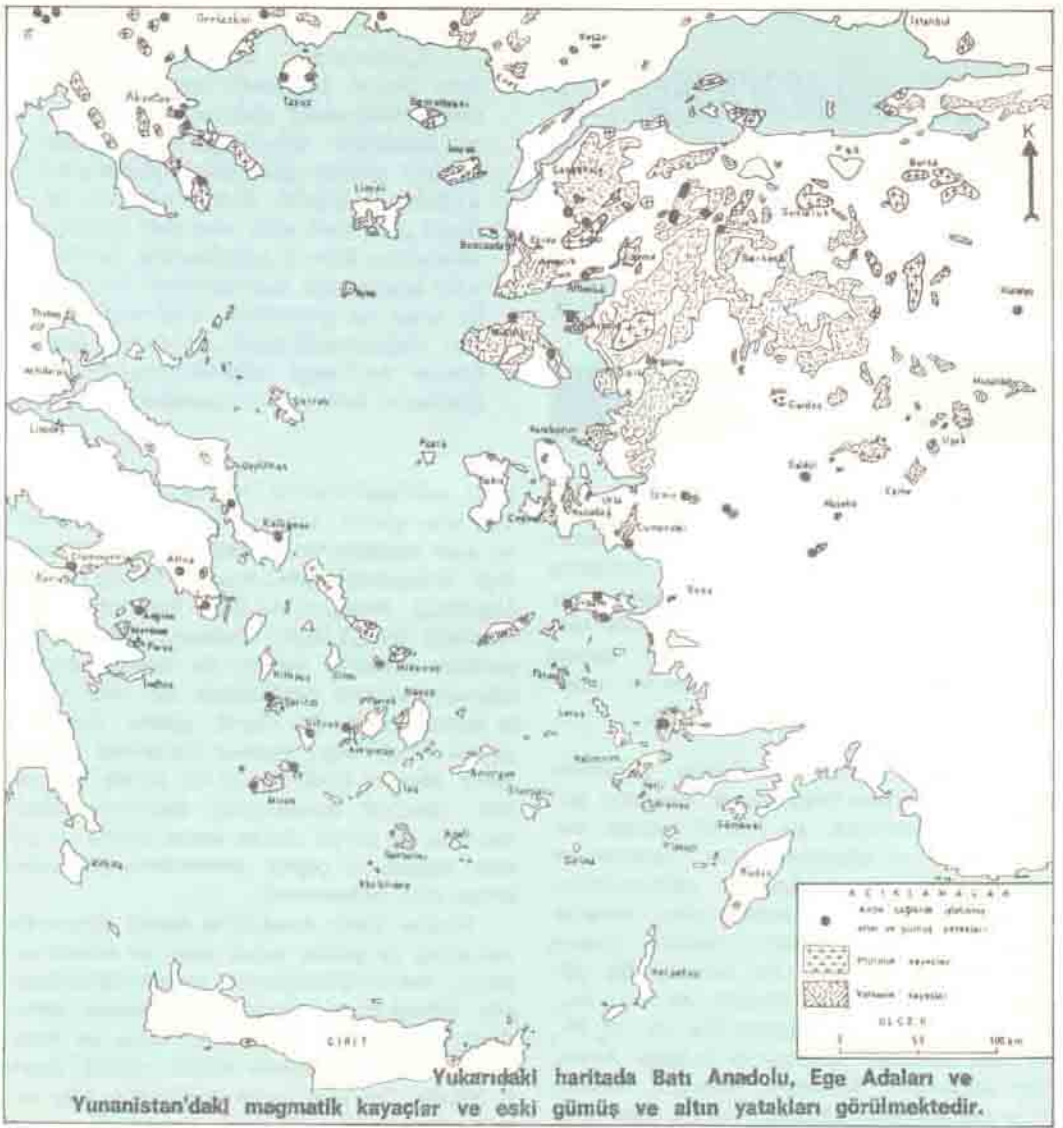
Gümüş, doğada bükülmüş, dallı budaklı kütleler halinde bulunan beyaz bir elementtir. Ko-

Çağımızda, uygarlık tarihinin tam olarak saptanabilmesi için yapılan çalışmalar giderek gelişmekte ve özellikle arkeolojik çalışmalarda her geçen gün yeni yöntemler uygulanmaktadır. Artık, eskiden olduğu gibi salt eski eserleri bularak müzelerle koyup sergilemek yerine, eski insanların kullandıkları her türlü araç ve gereçleri toplayıp bunları değerlendirmek, yaşlarını saptamak ve hangi uygarlıklara ait olduklarını belirlemek gerekmektedir.

layca şekillendirilebilen ve yüksek cilaya elverişli olan gümüş, antik çağlardan beri tüketilen en eski metallerdendir. Tablatta serbest halde (Ag) bulunabildiği gibi, Argentit (Ag<sub>2</sub>S) - Prüstit (Ag<sub>3</sub>SbS<sub>3</sub>) - Pirargirit (Ag<sub>3</sub>AsS<sub>3</sub> - Serargirit (AgCl) - Stefanit (5Ag<sub>2</sub>S Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>) - Polibazit (8Ag<sub>2</sub>SSb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>) şeklinde bileşikler halinde de bulunur. Ayrıca, bakır-kurşun-çinko yataklarında yan ürün olarak ta bulunmaktadır. En önemli gümüş taşıyıcısı, galenit (PbS) olup, izomorf çözünmüş gümüş içerir. Sfalerit (ZnS) de iyi bir gümüş taşıyıcısıdır. Gümüşlü kurşun-çinko damarları dünya üzerinde en yaygın oluşan damar tipidir ve gümüş, çoğunlukla çeşitli yöntemlerle bu yataklardan elde edilmektedir.

Bugüne kadar Anadolu'da çeşitli bölgelerde saptanmış 26 gümüş yatağı olup, en önemli yataklar, Trabzon-Gümüşhane, Amasya-Gümüşhacıköy, Ankara-Denek, Yozgat-Akdağmadeni, İzmir-Karşıyaka-Arapdağ, Bolkaradağı, Balya ve Altınoluk'takilerdir. Ülkemizde bilinen gümüş rezervi 345.000 Ton olup, halen işletilmekte olan gümüş yatağı yoktur. Oysa ki, Anadolu'da gümüş üretiminin binlerce yıllık bir geçmişi vardır. Arkeolojik açıdan Anadolu'da ilk gümüş buluntular, Çivril yakınındaki Beycesultan ve Elaziğ yakınındaki Korucutepe'nin MÖ 4000 yılına ait Kalkolitik tabakalarında bulunmuştur. Beycesultan'da eski maden eserler bir höyüğün 34. ncü tabakasında bir küp içinde ortaya çıkmıştır. Bu maden buluntularının 14 tanesi bakırdan aletler, bir tanesi ise gümüş bir halkadır. Korucutepe'de ise yine Kalkolitik dönemlere ait mezarlarda gümüşten yapılmış süs eşyaları bulunmuştur. İlk Tunç çağı olan MÖ 3000 yıllarında Anadolu'daki gümüş buluntular bir hayli fazladır. Troya, Alishar, Alaca, Mahmatlar, Eskişehir ve Horoztepe gibi antik yerleşme merkezlerinde yapı-

\* Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Jeoloji Dairesi, ANKARA



lan kazılarda pek çok gümüş, bakır, tunç, demir, kurşun ve altın buluntular ortaya çıkarılmışlardır. Bu çağda, Anadolu ile Mezopotamya (Asurlular) arasında gümüş, altın ve kumaş ticareti başladığı ve geliştiğine ilişkin veriler elde edilmiştir. Eskiçağlarda Anadolu'da, bugün çoğu tüketilmiş durumda olan zengin gümüş yataklarının bulunması, bu maden kaynağı olmayan Mezopotomya gibi komşu bölgelerdeki uygarlıkların, gümüş gereksinimlerini Anadolu'dan karşılamalarına yol açmış ve komşuluk ilişkilerinin gelişmesine yol açmıştır. Ancak, önemli olan husus, bu gümüşün Anadolu'daki hangi yörelerden çıkarılıp kullanıldıklarını ve üretimdeki teknolojiyi saptayabilmektir.

#### ARKEOMETRİK ÇALIŞMALARIN ÖZELLİKLERİ

Her maden cevherleşmesinde doğal olarak bulunan ve eski çağlarda metal elde edilirken kullanılan izabe ve eritme çalışmaları sırasında sabit kalan iz elementler, bugün, bu cevherin hangi eski maden ocağından çıkarıldığını saptamada çok yararlı olmaktadır. Tarihsel değeri olan kılıçlar, ok ve mızrak uçları, eski madeni paralar, ve diğer çeşitli gereçler, şayet metallerden imal edilmişlerse, araştırmacılar tarafından örnekler alınarak bunların iz element içerikleri araştırılmakta, o bölgedeki eski maden ocaklarındaki cevherlerden de toplanan örneklerdeki iz element kapsamları saptanarak karşılaştırılmakta ve sonuçta, arkeolojik buluntunun

hangi ocaktan alınan cevherden yapıldığı belirlenmektedir. Saptanan bu iz elementler, Au, Ag, Co, Cr, Ni, Se, Te, As, Cd, Mn, Cu, Bi, Zn, Sb, vb. türde olurlar. Metalik buluntularda ve cevherlerdeki iz element saptanması, genellikle termal nötron aktivasyon analizi (NAA) ve atomik soğurma spektrometresi (AAS) yöntemleriyle yapılmaktadır. Genellikle antik çağlarda altın ve gümüşten yapılan madeni paralarda uygulanan kimyasal analiz yöntemlerine ilişkin pek çok araştırma bulunmaktadır.

Madeni arkeolojik buluntularda iz element analizlerinin yanı sıra, kurşun izotop analizleri de yapılmaktadır. Bu analiz, altın, gümüş, bronz paralara, süs eşyalarına, savaş araçlarına ve heykellere uygulanmaktadır. Tüm bu gereçler çok az miktarda kurşun içerirler. Günümüzde ayrıntılı çalışmalarla 1 mikrogram kurşunun bile izotop analizi yapılabilmektedir. Kurşunun 4 izotopundan üçü yörelere göre farklılık gösterirler. Zira bunlar radyoaktif bozuşma ürünleridir. Dünya üzerindeki kurşun iki kaynaktan meydana gelir. Bunlardan ilki, dünyanın oluşması sırasında meydana gelen 204Pb izotopudur. Diğer üç kurşun izotopu ise 206Pb, 207Pb ve 208Pb olup, uranyum ve toryum izotoplarının radyoaktif bozunmasından meydana gelirler. Buna göre, 208Pb/204Pb, 207Pb/204Pb ve 206Pb/204Pb oranları, çevrelerinde önemli miktarda uranyum ve toryum varsa artacaktır. Belli bir bölgede oluşan cevherlerdeki kurşun izotop oranları değişmez. Böylece kurşun içeren gümüş ve benzeri eserlerin kurşun izotop oranlarıyla bölgedeki maden cevherinin kurşun izotop oranı eş olursa, o eski eserin bölgedeki o cevherden alınarak yapılmış olduğu meydana çıkmaktadır. Özellikle eski gümüş paralardaki kurşun izotop oranları ölçümleri, kütle spektrometresiyle yapılmakta olup, bu izotop oranlarının arkeolojide kullanılışı son 20 yıldan beri geliştirilmektedir. En önemli sorun, kurşunun herhangi bir bulaşıklığa uğramadan madeni gereç içinden alınabilmesidir. Bu işlem için en iyi yöntem önce katodik, sonra anodik çöktürme yöntemidir. Özellikle karışık doğal silikat ortamında 10 mg ve daha fazla miktardaki kurşun, bu yöntem ile saf olarak elde edilebilmekte ve elde edilen 1 mikrogram saf kurşunun bile atomik kütle spektrometresi ile içerdiği izotop oranları % 0.1 derecesinde doğru olarak saptanabilmektedir.

#### **BATI ANADOLU VE EGE ADALARI'NDAKİ ARKEOMETRİ ÇALIŞMALARI**

Son yıllarda ülkemizde de bu tür çalışmalara başlanmıştır. TÜBİTAK tarafından Arkeometri ünitesinin oluşturulmasından sonra özellikle ar-

keolojik kazılardan elde edilen çeşitli gereçlerde iz element analiz çalışmaları da yapılmaya başlanmıştır. Örneğin, MÖ. 200 yılından Selçuklulara kadar çeşitli medeniyetlere ilişkin çivi, tekerler, ok ve mızrak uçlarında iz element analizleri yapılarak bu metalik buluntuların ait olduğu devirler ve maden yatakları saptanmaya çalışılmıştır. Tarihöncesi çağlarda Anadolu'da gümüş üretimi ve kullanımına ilişkin kaynak tanımlama analizleri belirlenmiştir. Çalışmalarda, Anadolu'daki eski maden yatakları araştırılmış ve Ergani bakır yataklarından elde edilen örneklerde atomik soğurma spektrometresi ile iz element analizleri yapılarak, Anadolu'da madencilikğin yaklaşık MÖ 8000 yıllarında başladığı ve doğal bakırın olasılıkla ilk kullanılan maden olduğu belirtilmiştir.

Bunların yanı sıra, Batı Almanya'daki Max-Planck Çekirdek Fiziği Enstitüsü uzmanlarından Prof. Dr. Günther Wagner yönetiminde bir ekip, Batı Anadolu'da arkeometrik çalışmalara başlamıştır. Batı Anadolu Arkeometri Araştırmaları Projesi, Batı Almanya Max-Planck Çekirdek Fiziği Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Bölümü ve Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü tarafından ortak olarak oluşturulmuştur. Projenin amacı, eski altın ve gümüş paraların izotopik bileşimlerinden hareketle, bu paraların kökeni olan altın ve gümüş madenlerinin hangi yöredeki maden ocaklarından alındığını saptamaktır. İlk bakışta geçmişe yönelik gibi görülen bu araştırmalar, bazı yörelerde, örneğin Sakız Adası'nda çoktan unutulmuş bazı altın ve gümüş yataklarının yeniden ele alınarak değerlendirilmelerine önayak olmuştur. Prof. Wagner ve ekibi bu konuda uzun yıllardan beri çalışmakta olup, daha önceki yıllarda Ege adalarında ve Yunanistan'da eski altın ve gümüş cevherleşmelerini incelemiş, antik altın ve gümüş Grek paralarının cevherlerinin kaynaklarını saptamışlardır.

Proje, ilk aşamada Batı Anadolu'da Biga Yarımadası'ndaki arazi çalışmalarını tamamlamıştır. Biga Yarımadası, ülkemizin Au-Ag-Cu-Pb-Zn-Sb-Hg gibi metalik madenler bakımından en önemli bölgelerinden biridir. Ayrıca W-Mo-Fe-Mn gibi madenler bakımından da zengindir. Biga Yarımadası'ndaki cevherleşmeler, magmatizmaya bağlı olup, bölgenin jeolojisi ve tektonik yapıyla da yakından ilgilidir. Magmatik kayalar, 10 milyonlarca yıllar önce farklı zaman ve evrelerde oluşmuşlardır ve bu magmatik kayaların cevher ürünleri de farklı yaş ve niteliklerde olarak kimi yerlerde yan yana bulunabilmektedirler. Bölgede salt bakır-kurşun-çinko bakımından en az 15-20 milyon tonluk bir rezervin varlığı tah-

min edilmektedir. Ancak bu cevher potansiyeli dar bir kesimde birikmiş olmayıp, geniş bir alana serpilmiş durumdadır ve zuhurların tek başlarına rezervleri 50-500 Bin ton düzeyinde kalmaktadır.

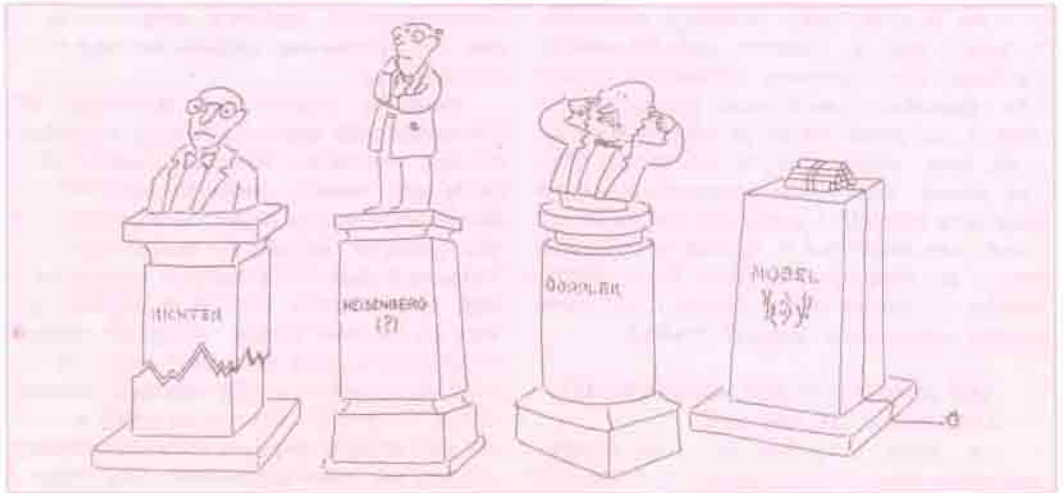
Biga Yarımadası'ndaki bu zengin maden yatakları binlerce yıldan beridir çeşitli medeniyetlerce işletilmektedir. Yarımada'da bugün terk edilmiş yüzlerce eski maden ocağının yanı sıra yüzlerce de antik yerleşme merkezi bulunmaktadır. Eski maden ocaklarının bir kısmı çok uzun zaman işletilmiş, kimileri ise kısa bir zaman sonra terk edilmişlerdir. Bölgedeki maden ocaklarından eski zamanlarda toplanan ham cevherler, çok azının günümüze değin korunabildiği ilkel fırınlarda eritilerek metal parçaları elde edilmiş ve artık kaba cürüflar ise çevrede kümeler halinde yığılmışlardır. Özellikle demir, bakır ve kurşun cürüfları, çok sayıda mevkide ve tonlarca miktarda olup, işlerinde günümüzde işletilecek değerde cevher bulunmaktadır. Biga Yarımadası'ndaki bu antik cevher cürüflarının günümüzde yeniden ele alınarak değerlendirilmeleri düşünülmektedir.

Proje çalışmaları sırasında, eski maden ocaklarında, antik çağlarda yaşayan ve bu ocaklarda çalışan insanların kullandıkları testi, tabak, çanak, küp ve vazo gibi toprak eşya kırıkları bulunmuştur. Elde edilen bu seramik parçalarının arkeolojik tanımlamaları da yaptırılmış ve kimilerinin Helenistik devre, bir kısmının Bizans, bir kısmının Roma, kimilerinin Osmanlı ve bazılarının da Cumhuriyet Türkiye'sine ait oldukları saptanmıştır. Helenistik devir, MÖ 330-30 yılları arasında geçtiğine göre, Biga Yarımadası'nda en azından 2300 yıldan beridir madencilik yapılıyor demektir.

Çalışmalar sırasında, ekonomik önem taşıyan ve bugün unutulmuş eski maden ocakları da saptanmış olup, çok uzun yıllar önce terk edilen bu ocakların günümüzde yeniden ele alınıp değerlendirilmeleri gerekmektedir. Biga Yarımadası'ndaki zengin kurşun yataklarının (PbS) bir kısmı gümüş içeriği bakımından zengindirler. Eski devirlerde, bu gümüşlü kurşun cevherleri ilkel izabe fırınlarında işlenmiş ve ilkel kupelasyon yöntemleri ile gümüş külçeleri elde edilmiştir. Günümüzde, Yunanistan ve Ege adalarında bulunan Antik gümüş paraların bir kısmı, olasılıkla Biga Yarımadası'ndan elde edilen gümüş cevheri kullanılarak basılmışlardır. Biga Yarımadası'ndaki arazi çalışmaları tamamlanmış olup, halen yaklaşık 90 eski maden ocağından alınan cevher örneklerinde iz element ve kurşun izotop analizleri, Batı Almanya'da Max-Planck Çekirdek Fiziği Enstitüsü Laboratuvarları'nda sürdürülmektedir. Bu çalışmaların sonucunda, bugün kaynağı bilinmeyen antik gümüş Grek paralarının köken sorunları aydınlatılacak, olarak bulunduğu taktirde aynı işlemler, Truva, Bizans ve Osmanlı gümüş paralarında da yapılacaktır.

● Dünyamız oldukça dağlık bir gezegendir. Yeryüzü'ndeki karaların 1/4'ünün deniz seviyesinde yüksekliği 800-100 m. dolayındadır.

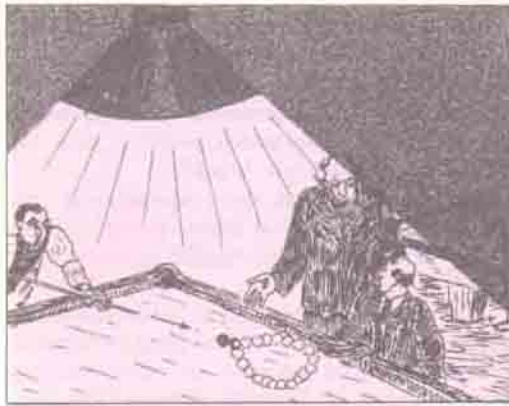
● Eğer Ay tam tepemizde olsaydı, kütle çekim gücü ile Kuzey Amerika Kıtasını 15 cm. yukarı kaldırılabirdi.



# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

• George GAMOV

Bay Tompkins, o gün bankada çok yorulmuştu. İşleri fazla idi yine. Eve giderken kendisini bitkin hissediyordu. İçkili bir salonun yanından geçerken, uğrayıp bir bardak bira içmek istedi. Bir bardağı diğer bardaklar takip etti ve biraz sonra Bay Tompkins'in başı dönmeye başladı. Salonun arka tarafında bir bilyardo masası vardı. Masanın etrafında iki adam bilyardo oynuyor, diğerleri de onları seyrediyorlardı. Daha önce buraya geldiğini hayal meyal hatırlıyordu. Bankadaki arkadaşlarından birisi onu buraya getirip bilyardo öğretmeye çalışmıştı. Masaya yaklaşarak oyunu seyretmeye başladı. Fakat tuhaf bir durum vardı! Oyunculardan birisi, masaya toplardan birini yerleştirerek, istaka ile vurmıştu. Yuvarlanan topu gözleyen Bay Tompkins, büyük bir şaşkınlıkla topun "dağıldığını" gördü. Topun acayip davranışını anlatmak için bulabildiği tek kelime bu idi. Top, yeşil çuha üzerinde hareket ederken, giderek daha yok olur gibi görünmüş, kesin sınırlarını kaybetmişti. Sanki masa üzerinde bir top değil de, kısmen birbirinin içine girmiş birçok top yuvar-



Beyaz top her yöne doğru gitti.

## KUANTUM BİLARDOSU

lanıyordu. Buna benzer olayları, Bay Tompkins daha önceleri de birçok defa görmüştü; fakat bugün bir damla bile olsun viski içmemişti. Bu yüzden bu defa, böyle bir olayın nasıl meydana geldiğini anlayamıyordu. "Bakalım bu top çarbası diğerine nasıl çarpacak?" diye düşündü.

Topa vuran oyuncu belli ki bu işin ustası idi. Yuvarlanan top, duran topa istendiği şekilde tam ortasından çarpmıştı. Çarpışma sonucu tok bir ses çıktı. Gelen ve duran toplar (Bay Tompkins, hangisinin duran hangisinin gelen olduğunu kesin olarak söyleyemiyordu) "her yöne" doğru kaçıştılar. Evet çok garip; ama artık sadece karmaşık görünen iki top yerine, çok sayıda, hepsi belli belirsiz ve yine çorba gibi toplar görünüyordu ve çarpışmanın meydana geldiği noktadan 180°'lik bir açı içinde her yöne doğru kaçıyorlardı. Aynen, çarpışma noktasından yayılan bir dalgaya benziyorlardı.

Bay Tompkins, yine de en fazla top akımının, ilk çarpışma yönünde olduğuna dikkat etti. Arkasından tanıdık bir sesin "S-dalgasının saçılması" dediğini duydu. Dönünce, Profesör'ü gördü. "Şimdi," diye yakındı Bay Tompkins, "Burada da mı eğri bir şey var? Bu masa bana dümdüz görünüyor."

"Tamamen haklısın" diye cevapladı Profesör. "Burada uzay dümdüz. Gözlediğin olay, gerçekte bir Kuantum — Mekanik olayıdır."

"Yine mi matris!" diye alaylı bir eda ile fikrini söyledi Bay Tompkins.

"Ya da hareketin belirsizliği" dedi Profesör. "Bilyardo salonunun sahibi buraya öyle şeyler toplanmış ki, bunlar eğer deyim yerindeyse "kuantum-filleşmesi"ne uğruyorlar." Gerçekte tabiattaki cisimlerin kuantum sabitli çok çok küçüktür. Sayısal değerini yazarken, ondalık virgülden sonra tam yirmi yedi tane sıfır sıralamak gerekir. Bununla beraber, buradaki topların kuantum sabiti çok daha büyük (yaklaşık olarak bir). Bu sayede, bilimin ancak çok hassas ve incelikli gözlem yöntemleri kullanarak keşfedebildiği olayları, sen burada kendi gözlerinle kolayca görebiliyorsun." Profesör bu sırada bir an düşüncelere daldı.

"Eleştirmek için söylemiyorum" diye devam etti; "ama adamın bu topları nereden aldığını bilmek isterdim. Doğrusu, bunlar bizim dünyamızda bulunamaz. Çünkü bizim dünyamızdaki



tüm cisimlerin kuantum sabitleri aynı küçük değere sahiptir."

Bay Tompkins, "Belki de bir başka dünyadan getirtti" diyerek fikrini söyledi. Ama profesör, "O'nun ne söylediğini duymadı. "Dikkat ettiysen" diye devam etti "toplar dağılıyor." Bu demektir ki, onların masa üzerindeki yerleri pek belirli değildir. Bir topun yerini tam olarak gerçekten gösteremezsiniz; şöyliyebileceğiniz en iyi söz, topun 'çoğu zaman burada' ve 'kısmen başka bir yerde' olduğudur."

Bay Tompkins, "Bu çok olağanüstü" diye mırıldandı.

Profesör, "Aksine," diyerek ısrar etti, "mutlaka olağan bir şey bu, şu yönden; bu olay herhangi bir cisimde de her zaman meydana gelmektedir. Sadece kuantum sabitinin küçük değerinden ve kullanılan normal gözlem yöntemlerinin kabalığından dolayı, insanlar bu karar verilemezliği fark edemiyorlar. Böylece, yer ve hızın her zaman belirli kemiyetler olduğu şeklinde, yanlış bir sonuca ulaşıyorlar. Gerçekte ise, her ikisi de her zaman, bir dereceye kadar belirsizdir ve daha belirli olanı ne kadar iyi tanımlanırsa, diğeri o kadar daha fazla dağılır. Bu iki belirsizlik arasındaki bağıntıyı, kuantum sabiti yönetir. Buraya bakın, bu topu tahtadan yapılmış bir üçgen içine koyarak, yerini belirli sınırlar içine alıyorum."

Top kutunun içine konulur konulmaz, tüm üçgenin içi fildişi bir parlıltı ile doldu.

"Gördün mü!" dedi Profesör, "Topun yerini üçgenin boyutları kadar, yani beş-on santimetreye kadar tanımladım. Böylece hızda önemli bir belirsizlik ortaya çıktı. Top, sınırların içinde hızla hareket ediyor."

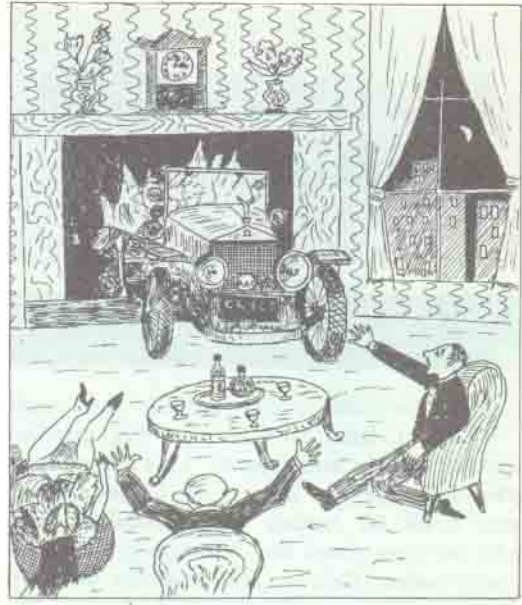
Bay Tompkins, "Topu durduramaz mısınız?" diye sordu.

"Hayır, fiziksel olarak imkânsız bu. Kapalı bir uzayda bulunan herhangi bir cismin belli bir hareketi vardır. Biz fizikçiler buna sıfır-noktası hareketi diyoruz. Örneğin, bir atomdaki elektronların hareketi gibi."

Bay Tompkins, aynen kafesteki bir kaplan gibi, kutuda oraya buraya hızla çarpan topa bakarken, çok olağanüstü bir şey oldu. Top, üçgenin duvarından dışarıya 'sızdı' ve hemen masanın uzak köşesine doğru hızla yuvarlandı. Tuhaf olanı, topun masada yükselmeksizin ve üzerinden aşmaksızın, tahta duvarı geçmiş olması idi.

"İşte gördük, sizin 'sıfır-noktası' hareketiniz kaçıp gitti" dedi Bay Tompkins. "Bu da kurallara uygun mu?"

"Kuşkusuz uygun" dedi Profesör. "Gerçekte bu, kuantum teorisinin en ilginç sonuçlarını-



### Ortaçağların iyi kalpli eski hayaletleri gibi...

dan birisidir. Eğer duvardan dışarı çıktıktan sonra uzaklaşmaya yetecek kadar enerjiye sahip ise hiçbir şeyi kapalı bir yerin içinde tutmak mümkün değildir. Eninde sonunda cisim 'dışarıya sızacak' ve uzaklaşacaktır." Bay Tompkins kararlı bir sesle, "Öyleyse ben artık bir daha hayvanat bahçesine gitmiyeceğim" dedi. Canlı hayal gücü ile kafeslerinden dışarıya sızan aslan ve kaplanların korkuncu görüntüsü gözünde canlanmıştı. Sonra düşünceleri bir başka yöne döndü: garaja kilitlemiş bir otomobilin, ortaçağların iyi kalpli eski hayaletleri gibi, garajın duvarından dışarıya sızmasını düşündü.

Profesör'e "Buradaki bu tür malzemeden değil de, bildiğimiz çelikten yapılmış bir otomobilin, bir garajın tuğla duvarından dışarıya 'sızması' için ne kadar beklemem gerekir?" diye sordu. "Bunu görmeyi çok isterdim!"

Kafasında çabucak bazı hesaplamalar yaptıktan sonra, Profesör'ün cevabı hazırды: "Böyle bir şey için 1 000 000 000 000 000 yıl geçmesi gerekir."

Her ne kadar, bankada çalıştığı için büyük sayılara alışkın ise de Bay Tompkins, Profesör'ün söylediği sayıdaki sınırların kaç tane olduğunu karıştırdı. Yine de, geçecek zamanın, arabasının garajdan çıkıp kaçabilmesi konusunu kendisine dert etmesine gerek göstermiyecek kadar uzun olduğunu anladı.

"Var sayalım ki, söylediğiniz her şeye inanıyorum. Ama (buradaki bu topları görmemiş olsa idik) böyle olayların nasıl olup da gözlenebildiğini bir türlü kavrayamıyorum."

"Makul bir itiraz," dedi Profesör. "Kuşkusuz kuantum olaylarının her gün haşır neşir olduğumuz büyük cisimlerle gözlenebildiği iddiasında değilim. Önemli olan nokta şudur: Atomlar ve elektronlar gibi çok küçük kütlelere uygulandığı zaman, kuantum kanunlarının etkileri daha dikkat çekici olur. Bu parçacıklar için kuantum etkileri öyle büyüktür ki, kullana geldiğimiz mekanik, artık uygulanamaz. İki atom arasındaki çarpışma, synen burada gözlediğin iki topun çarpışması gibidir. Atomdaki elektronların hareketi ise tahta üçgenin içine koyduğum bilardo topunun 'sıfır-noktası hareketi'ne benzer."

Bay Tompkins merakla, "Atomlar da sık sık garajdan çıkıp kaçarlarmı?" diye sordu.

"Evet, tabii. Kuşkusuz radyoaktif cisimleri duymuşsundur. Atomlar kendiliklerinden bölünür ve çok hızlı parçacıklar salırlar. Böyle bir atom, daha doğrusu atom çekirdeği diye adlandırılan orta kısmı, içine otomobillerin konulduğu garaja benzetilebilir. Atom çekirdeğinde de parçacıklar vardır. Onlar da çekirdeğin duvarından sızarak dışarı kaçarlarmı. Bazan içerde bir saniye bile durmazlar. Bu çekirdeklerde kuantum olayı çok olağandır!"

Bu uzun konuşmadan sonra Bay Tompkins'in yorgunluğu bakışlarından belli oluyordu. Odanın bir köşesinde duran eski bir saat dikkatini çekti. Saatin eski moda uzun sarkacı ileri-geri sallanıyordu.

"Saatle ilgileniyorsun galiba" dedi Profesör. "Bu mekanizma da çok olağan olmeyan bir şey; ama şimdi modası geçti. Saat, insanların kuantum olaylarını ilk defa nasıl düşündüklerini temsil eder. Öyle yapılmıştır ki, genliği, sadece sınırlı adımlar ile artabilir. Ama artık tüm saat yapımcıları sarkacsız saatler yapmayı tercih ediyorlar."

Bay Tompkins, "Keşke bütün bu karmaşık şeyleri anlayabilseydim" diye yakındı.

"O zaman iyi. Ben zaten, kuantum teorisi konulu konferansımı vermeye giderken, pencereden senin içerde olduğunu gördüğüm için buraya uğradım. Şimdi tam gitme zamanım. Aksi halde konferansa geç kalacağım. Benimle gelir misin?" dedi Profesör.

Bay Tompkins, "Evet gelirim" diye cevap verdi. Her zamanki gibi, geniş anfi öğrencilerle dolmuştu. Bay Tompkins, merdivenlerde de olsa, oturacak bir yer bulduğu için mutlu idi.

**Çev. : Doc. Dr. Tuncay İNCESU**

● Dünya büyüklüğünde elmaslar olabilir mi? Fantastik bir düşünce gibi görünen bu durum, evrenin gizemi içinde belki de mevcuttur. Beyaz küce olarak bilinen yıldızlar, yaşamlarının belirli bir aşamasında muhtemelen, büyük basınç altında kristalleşen karbondan oluşurlar. Bu, başka bir deyişle yıldızın, görülmemiş büyüklükte bir elmas halini alması demektir.

● Eğer uygun bir yol olsaydı ve bu yol üzerinde saatte 100 km, lik bir hızla hiç durmaksızın, 176 yıl boyunca araba kullanabilseydik, Güneş'e ancak varabilirdik.

**Büyük değilim ben; ama beni içine sığdıracak bir ülke bulamadım. Pahalı da değilim aslında; ama kendime alıcı bulamadım.**

**İbn SİNA**

## 2002 YILINDA BİR UZAY GÖREVİ :



# BİLİM DAMLALARI

Dr. Selçuk ALSAN

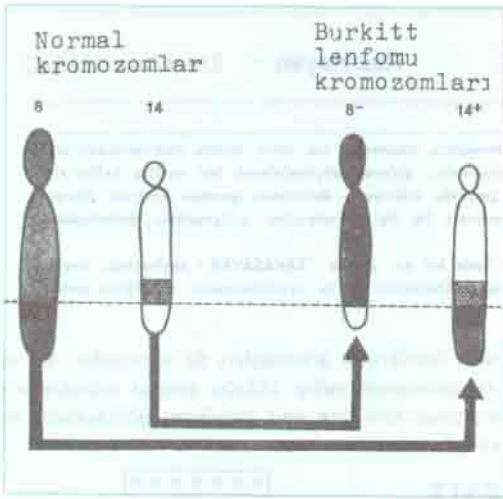
## YARA İYİLEŞMESİ VE KANSER GENLERİ

Kanser genlerinin bulunuşu retrovirüslerin incelenmesi sırasında gerçekleşmiştir (Recherche 139: 1426, 1982). Retrovirüsler kuş ve farelerde sarkom denen habis tümörlere neden olmaktadır. Kimyasal yapıları RNA içerir. Bu virüslerin çok önemli bir özelliği vardır: RNA kalıbını kullanarak DNA sentezi yapabilirler. Oysa hücrede genel kural, DNA kalıbını kullanarak RNA sentez etmektir. Retrovirüsler bu garip özelliklerini "reverse transcriptase" denen enzimlerine borçludurlar. Hücreye giren RNA retrovirüs, sitoplazmada DNA'ya dönüşür, bu DNA ise hücre çekirdek DNA'sı ile bütünleşir ve hücreyi viral RNA yapmaya zorlar. Hayvanlarda kanser yapan böyle 16 virüs bilinmektedir. Şimdi ışın garip yanı şudur: sirke sineğinden insana kadar pek çok türün normal hücrelerinde bulunan bazı genlerin yapısı, Retrovirüsler yapıcı virüslere çok benzemektedir. Daha açıkça söylersek, insan hücre çekirdeği DNA'sında kanser yapıcı 16 çeşit retrovirüs oturmaktadır. Bu nasıl olabilir? Kanser virüsleri ile hücre içi kanser genlerinin aynı yapıya sahip oluşu şöyle açıklanmaktadır: kanser virüsleri bir zamanlar bu tür hücrelerin içinde yaşamış ve yapılarını hücrelerin genlerinden almıştır (R.E. Caress ve ark. Cell 24: 155, 1981). Kuşlarda sarkom yapan Rous virüsü, hücrede özel bir enzim, yapımına yol açar: **protein kinase**. Bu enzim hücredeki çeşitli tirozin aminoasitlerine fosfor bağlatır. Bu çok yönlü etkilerin sonucu hücre kanserleşir. 1983'de ABD'den Doolittle ve İngiltere'den Waterfield şu önemli keşfi yaptı: İnsan hücre çekirdeklerinin DNA'sında, yapısı maymun sarkom virüsünün aynı olan bir gen bulunmaktadır. Bu genin hücrede sentez ettirdiği protein ise görü-

nüste çok masum bir maddedir: PDGF (platelet derived growth factor = **trombosit kaynaklı büyüme faktörü**). Bu faktör pıhtı hücrelerinden çıkar ve mitozları arttırarak yara iyileşmesini hızlandırır, ayrıca Rous sarkom virüsü protein kinaz'ı gibi çeşitli proteinlerin tirozinlerini fosforlar. Bu fosforlanmış proteinlerin bir kısmı hücreyi ölümsüz hale getirmekte, yani kanserleştirmektedir. Evet, kanser hücresi ölümsüzdür, örneğin lenfosit hücre kültürlerindeki lenfositler bir süre sonra ölür, Epstein-Barr virüsü ile enfekte olarak kanserleşmiş lenfositler ise ölümsüzleşir: bunlar sonsuz kere bölünerek çoğalabilirler. Çünkü normal bir hücre diğer hücrelere değince bölünmesini durdurur (**kontak inhibisyon clayı**). Kanser hücresi ise hücre zarındaki değişmeler sonucu bu özelliğini yitirmiştir. Ölümsüzleşen tek tip hücre, ölümlü diğer hücreleri istila ettiği için ölüm getirir.

## KROMOZOMLAR VE KANSER

Kan kanserine (lösemi) yakalanmış insanların akyuvarlarında kromozom anormallikleri olabileceği 1960'da anlaşıldı; Kronik miyeloid lösemili insanların kemikliliği hücrelerinde, 22 kromozomun uzun kolları kopmuş durumdaydı. Bu kromozoma, bulunduğu kentin adı verildi: **Philadelphia kromozomu**. Hastaların çoğunda, 22 kromozomun kopan uzun kolları 9. kromozoma yapışmıştı (**translokasyon olayı**). Daha sonra, bazı lenf bezi kanserlerinde (**Burkitt lenfomu**) kromozom değişmeleri görüldü; 8. kromozomun bir bölümü kopup, 2., 14. veya 22. kromozoma eklenmişti. Bu tip lenf bezi kanserleri, **Epstein-Barr virüsü** denen bir mikroptan ileri gelmektedir. Burkitt lenfomu, dünyanın neresinde görülürse görülsün, bu 3 tip kromozom değişikliğinden biri mutlaka mevcuttur. Acaba bu gibi kromozom kopup yapışmaları (translokasyon), kanserin nedeni mi, sonucu mudur? 1979'da çok önemli bir buluş yapıldı: Hayvanlarda kansere yol açan virüsler (**retrovirüsler**), tüm normal hayvan ve insan hücrelerinde DNA ile bütünleşmiş olarak bulunuyordu. Bir diğer deyişle, her normal hücrede kanser yapıcı (onkojen) genler vardı, bunlara "cellular oncogen" kısaltması olarak **c-onc.** dendi (Kanser virüslerine ise **v-onc.** denmektedir). Bu genler görünüşte embriyon gelişimi, hücre çoğalması ve yara iyileşmesi gibi "masum" işler yapıyordu. Ancak hücre kanserleşince, c-onc. genleri son derece aktif hale



hal alıyordu; bir "lenfon" doğmuştu. 1982-83'de Amerikalı araştırmacılar P. Leder ve C. Croce, 8. kromozomun uzun kolu üzerinde gerçekten C-myc denen bir kanser geni bulunduğunu gösterdiler. Bu gen, kuş lösemisi yapan V-myc virüsüne karşılıktı. Burkitt kanserinde translokasyon yapan kromozom, bu gen hizasından kırılıyordu. Daha sonra P. Leder, 14. kromozomun da bir anahtar bölgeden kırıldığını gösterdi. Demek ki, 2, 14 ve 22. kromozomların daha çok kırılmalarının nedeni, antikör genleri (anahtar bölgeler) taşımaları idi. Fare B lenfosit kanserlerinde de benzer olay görüldü: 12. kromozom üzerindeki antikör genleri kırılarak, 15. kromozom üzerindeki kanser genlerine yapıştıyordu. Böylece translokasyonun Burkitt dışı kanserlerde de oluşabileceği anlaşılmış oldu.

## AĞAÇLAR ARASINDA İLETİŞİM

Ağaçlar arasında bir çeşit iletişim olduğu New Hampshireli araştırmacılar J.T. Baldwin ve J.C. Schultz tarafından gösterildi (Science, 221: 277, 1983). Deneyciler bir meşe, kavak veya karaağacın bir bölümü yapraklarını kopardıklarında, tanen, özsu vb. sentezlerin arttığını gördüler. Bu sentezlerin bir bölümü bitki yiyici (fitofaj) böceklerden korunmaya yönelikti. Yaralı ağacın çevresindeki aynı tür ağaçlarda da, yaralanmadıkları halde, bu tip sentezlerin arttığı görüldü. Yaralı ağaçlar sağlam ağaçlara alarm vermiş, "önlemlerinizi alın" demişti. Ağaçlar arasında bu tip iletişimi sağlayan maddenin etilen olduğu sanılmaktadır.

**Burkitt tipi lenf bezi kanserinde kromozom kırılması ve translokasyon olayı:** 8. ve 14. kromozomlar, noktali çizgi hizasında kırılıyor. 8 üzerindeki koyu bant kanser geni, 14 üzerindeki noktali bant antikör genidir. 8'den kopan parça 14'e, 14'den kopan parça 8'e yapışıyor (translokasyon). Böylece 14. kromozom üzerinde, kanser geni ile antikör geni yan yana geliyor: Bu olay, normal lenfositin kanserleşmesine neden olmaktadır.

gelmekte idi. C-onc. genlerinin aşırı çalışmaya başlamasından az önce, hücre, bilinmeyen bir mekanizma ile ölümsüzleşiyordu (Kanser, ölümcül ise de kanser hücreleri hücre kültürlerinde sonsuz çoğalma eğilimindedir, yani ölümsüzdür). 1979'daki bir diğer buluş, kanser olayına yepyeni bir ışık getirdi: B lenfositlerinde **immünglobülin (antikör) sentezinden sorumlu genler**, yalnızca 2., 14. ve 22. kromozomlar üzerinde bulunuyordu; bu kromozomlar ise Burkitt kanserlerinde kopup, yapışan kromozomların ta kendisi idi!

Molekül biyolojisinin bir diğer başarısı şu oldu: Antikör genleri, DNA zinciri üzerinde ilk önce dağınık olarak bulunuyor, B lenfositli olgunlaştıkça, bu genler bir araya toplanıyordu (**rekombinasyon olayı**). Demek ki, DNA üzerinde böyle derin değişimlere uğramış bölgeler vardı: bunlara "**anahtar**" bölgeler (switch) denildi. 1981'de İsveç'deki ünlü Karolinska Enstitüsü'nden George Klein şu varsayımı getirdi: "Sessiz" bir kanser geni, kromozomdan koştuktan sonra bir başka kromozomun anahtar bölgesine yapışınca aktif

## DÜZELTME

Geçen sayımızdaki "Bilim Damiaları" köşesinde yer alan "Tansiyon Yüksekliğinin İlaçsız Tedavisi" başlıklı yazının 47. sayfa, 1. sütun, 14. ve 19. satırlarında yanlışlık yapılmıştır. Doğrusu şöyledir: "başı döner ve birkaç saniye ile birkaç dakika arasında, hasta baygın kalabilir. Deneyimli bir operatör, boyundaki carotid sinüs'ü bölgesini oğuşturarak bir köpeği rahatça uyutabilir."

Düzeltilir, özür dileriz.

İçinde yaşadığımız bilgisayar çağında, teknolojinin ilerlemesiyle insanlığı, her türlü işinde makinelerden yararlanmakta ve bunun sonucunda bedensel ve zihinsel tembellekler, giderek büyüyebilecek bir tehlike halini almaktadır. Bunu önlemek üzere beden ve beyin sporları, üzerinde ciddiyetle durulması gereken konular olarak karşımıza çıkmaktadır. Son yıllarda yurdumuzda beyin sporları ile ilgili başlatılan çalışmaların önümüzdeki yıllarda daha da hız kazanacağını ümit etmekteyiz.

"DÜŞÜNME KUTUSU" sayfası ile dönüşümlü olarak iki ayda bir yer alacak "ZEKASAYAR" sayfasında, beyin sporu yapmak üzere çeşitli konularda sizlerle birlikte olacağız. Çözümünü ya da yayınlanmasını istediğiniz problemler, bilmeceler ve oyunlara sayfamızda yer vereceğiz.

Okullarımızdan bazıları faktöryel işlemi ile ilgili açıklama yapmamızı istemekteler. Kısaca yerine getiriyoruz :

Bir sayının faktöryeli, 1'den o sayıya kadar olan sayıların çarpımı olarak tanımlanır ve "!" işareti ile gösterilir.

Örneğin :  $6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$ 'dir.

Negatif ya da küsurlü sayılar için faktöryel işlemi tanımlı değildir. Ayrıca,  $0! = 1$  olarak kabul edilmiştir. Olasılık, permütasyon ve kombinasyon problemlerinde faktöryel işlemi büyük kolaylıklar sağlar. Şöyle bir sorumuz olsun :

Bir rakamı sadece bir kez kullanmak koşulu ile 7, 8, ve 9 rakamları kullanılarak üç basamaklı kaç değişik sayı oluşturulabilir?

Cevap :  $3! = 6$

Üç basamaklı sayıyı kutular halinde düşünelim. Birinci basamağa üç rakam da konabilir. İkinci basamağa iki adet rakam konabilir. Çünkü daha önce rakamlardan biri kullanılmıştır. Son basamağa ise sadece bir rakam kalmaktadır. Bu değerleri kutunun içine yazarak ve çarparak;



$3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$  bulunur.

### ALTI RAKAM

1, 2, 3, 4, 5, ve 6 rakamları kullanılarak (sadece bir kez kullanmak koşulu ile) altı rakamlı kaç değişik sayı oluşturulabilir?

Sorunun cevabı daha önce açıklandığı gibi bulunabilir :

$6! = 720$

Bu 720 adet sayı küçükten büyüğe doğru sıraya dizilse 417. sayı ne olur?

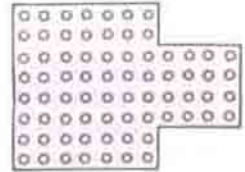
### SPORCU ARKADAŞLAR

Şu an dünyamızda belli bir sayıda insan sporla uğraşmaktadır. Sporla uğraşan bu insan-

ların bazılarının arkadaşları da sporcudur. En az iki sporcunun sahip olduğu sporcu arkadaşların sayısının birbirine eşit olduğunu gösterebilir mi. siziz?

### EŞİT PARÇALAR

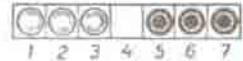
Yanda görülen şekil 6 eşit parçaya ayırabilir misiniz?



### DÜĞMELER

Üç beyaz ve üç siyah düğmeyi şekilde görüldüğü gibi 7 kareye dizin. Amaç beyaz ve siyah düğmelerin yerlerini değiştirmek. Bu işlemi gerçekleştirmek için bir düğme önündeki boş bir kareye ilerleyebilir ya da önündeki herhangi bir düğmenin üstünden atlayarak boş bir kareye konabilir.

(Çözüm için 15 hamle gerekiyor !)



### MINİ TEST

Aşağıdaki sorularda verilen ilişkilerden yararlanarak soru işaretinin yerine gelmesi gereken sayı, sözcük ya da şekilleri bulunuz

- |   |  |
|---|--|
| <p>1) KIZAK (AZCT) ATOM<br/>SİTEM (?) ONAY</p> <p>a) ASİT b) OZON<br/>c) SEMA d) ETAN</p> | <p>2) 4 8 6<br/>8 9 ?<br/>8 2 2</p> <p>a) 6 b) 7<br/>c) 8 d) 9</p> |
|---|--|

- 3) OYUN.. (ÖVÜM)  
NZTO.. (?)



- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| <p>a) OYUN b) OTUZ<br/>c) OAUö d) ÖVÜN</p> | <p>a) 31 b) 32<br/>c) 33 d) 34</p> |
|--|------------------------------------|

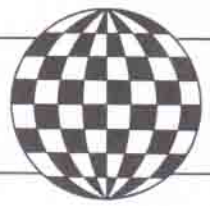
P (P 'R [C 'Q (Z 'P (I : 8V'LINVA

Geçen sayımızdaki "Düşünme Kutusu" köşesinde yer alan soruların yanıtlarını 34. sayfada bulabilirsiniz.



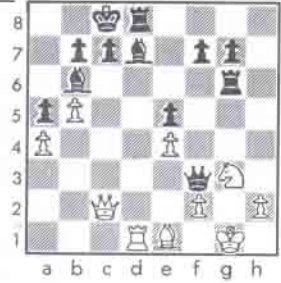
# SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAÇ



## DÜNDEM BİR YAPRAK

Diyagramdaki pozisyon, Troitzki-Vogt 1896 Petersburg partisinde ortaya çıkmış. Siyah 1.. Fh3 hamlesiyle g2 karesinden mata oturuyor. Beyaz ise bu önlenemez matdan nasıl kurtulurum? diye düşünüp duruyor. Böyle durumlarda satranç oyuncularını satranç perisi Caissa'yı imdada çağırırlar. Öteki periler gibi güzel olduğunu söyleyemeyeceğim Caissa -canı isterse- başı sıkışan oyuncununun kulağına parlak bir hamle söyleyerek yardımcı olur.



Acaba satranç perisi Caissa'nın durumu kurtaran hamlelerini siz de çözüme bakmadan bulabilir misiniz?

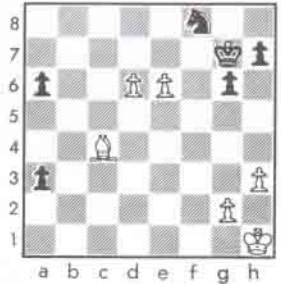
Çözüm :

1.. Fh3? 2. Kxd8 3. Vd1! Vxd1 PAT (Beyazın hiçbir taşı oynamadığı için oyun beraberlikle biter. Satranç perisi Caissa'nın inanılmaz kurtarışı!)

## AYIN OYUNU

### FARAGO - SCHUSSLER HELSİNKİ 1983 BENONİ SAVUNMASI

1. d4 Af6 2. c4 c5 3. d5 a6! ? 4. a4 (4. Ac3 b5! siyaha avantaj sağlardı.) 4.. e5 5. Ac3 d6 6. e4 Fe7 7. Fe2 0-0 8. Af3 Abd7 9. 0-0 Ae8 10. Ae1 Fg5?! (Daha mantıklı bir plân yapılabilirdi. 10.. g6! ? sonra 11.. Ag7 arkasından 12.. Af6 ve 13.. Şh8 siyaha iyi bir oyun sağlardı.) 11. Ad3 Fxc1 12. Vxc1 Ve7?! (12.. g6 hamlesine karşı 13. g3! ve de arkasından 14. f4 vardı.) 13. a5! (Ayşegülün 13. Kb1 hamlesine Demirin cevabı ünlemlil! 13.. a5!) 13.. g6 14. Aa4 f5 15. f3 fxe4?! 16. fxe4 Kxf1 17. Fxf1 Aef6 18. Ver Kb8 19. b4 Cxb4 20. Axb4 Vd8 (20.. Ac5 21. Axc5 dxc5 22. Ad3 beyaz iyice üstün.) 21. Ad3 Vc7 22. Kc1 b6 23. h3 bxa5 24. c5 Axc5 25. Aaxc5 dxc5 26. Axc5 Vb6 27. Şh2 Fd7 28. Vc3 Vb2 29. Axd7 Axd7 30. Vc7 Vf2 31. Şh1 Vd2 32. d6 Kf8 33. Kai Vd4 34. Kc1 Vd2 35. Fc4 Şh8 36. Kg1 Af6 37. Ve7 Vh6 38. Kf1 Vg7 39. Vxe5 a4 40. Ve7 (Siyahın bayrağı düştü. 1-0 Zaten oyun Ümitsizdi. Örneğin 40.. a3 41. e5 Ad7 42. Kxf8 Axf8 43. Vxg7 Şxg7 44. e6 ve beyaz kolayca kazanır.)



## SİZ OLSAYDINIZ ?

Diyagram : I

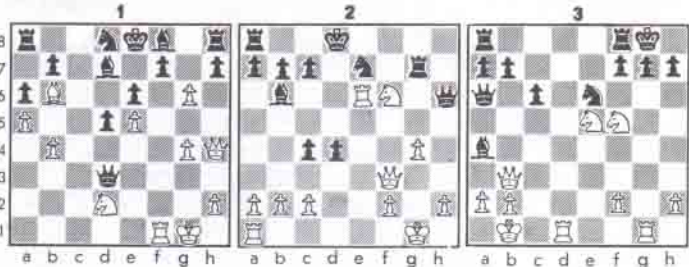
Beyazlarda sıra ! Uç mecburî hamle ile mata ulaşıyorsunuz. Falmızda Veziri fedâ görüyorsunuz ama sonunuz aydınlık !

Diyagram : II

Bu kez biraz daha zor.. Sadece beş hamlede mat ! Beyaz oynuyor.

Diyagram : III

Yine beyazsınız. Bu kez biraz yorulacaksınız. Çünkü tam yedi hamlede mat var ! Haydi iş başına ! Pardon mat başına !



(Soruların yanıtları 31. Sayfadadır.)

# UZAY ÇAĞI VE YERÖTESİ YAŞAM

Prof. Dr. Zeki TÜFEKÇİOĞLU\*

G eçmiş zamanlarda, mitolojik devirlerde bile diğer gök cisimlerinde de canlıların bulunabileceğine inanan kimseler vardı. Yerötesi yaşam için Ay, en olanaklı gök cismi olarak görülüyordu. Her ne kadar, MÖ 8. yüzyılda Yunan şairi Hesiod, "Ay'da kentler ve tapınaklar vardır" derken bugünkü gerçeklere aykırı düşse de, hiç olmazsa Yer'i ve Ay'ı, birbirine benzeyen gök cisimleri olarak görmek cesaretini açığa vuruyordu. Bugün biliyoruz ki, bu iki gök cisminin arasındaki fark sadece boyutta olup, nitel bir farktır. Gerçi, Yer'de hava ve su gibi yaşam veren maddelerin bulunmasına karşılık, Ay'da hava ve su yoktur. Ancak, bu da boyutun bir sonucudur; zira Ay küçüktür, dolayısıyla çekimi azdır, bunun da bir sonucu olarak, atmosfer tutamaz.

Astronomik gerçeklerin söylenemediği uzun bir bilimsel sessizlikten sonra, Kopernik'in dönüşüm devrimi, 16. yüzyılın başlarında, gezegenlerin özelliklerinin, Yer'e çok benzediğini ortaya çıkardı. Bu gezegenlerin, Yer'deki yaşam koşullarına uygun olanlarında da yaşamın bulunabileceği kabul edildi. Bu konuda, özellikle Ay, Cyrano de Bergerac'ın öykülerinde olduğu gibi en önde geliyordu.

Bununla birlikte, astronomi, fizik, kimya ve biyolojik bilimlerdeki gelişmeler, yukarıdaki düşüncede olanları hayal kırıklığına uğrattı: Ay'ın atmosferless olduğu ve yüzeyinde yaşamın olmadığı anlaşıldı.

Buna rağmen, bugünkü teknoloji sayesinde Ay, çekiciliğini kaybetmeyecektir. Bugün, insanlığınunun Ay'a gitmesi gerçekleştirilmiş durumdadır. Nasıl deniz altında çalışanlar koruyucu ve nefes alıcı giysiler kullanıyorlarsa, benzer giysilerle Ay yüzeyinde yürünülmekte ve araştırmalar yapılmaktadır. Ayrıca, robot veya otomatik



kontrollü araçlar da Ay yüzeyinde çalışmaktadır. Gerçi, şimdilik bu çalışmalar sadece bilimsel ve teknik amaçlar gütmektedir. Ancak, ileride cam çatılar altına kurulmuş Ay kentlerinde insanlar yaşayabilecekler, sürekli bir şekilde var olan güneş ışığında bitki yetiştirebileceklerdir. 15 gün süren bir Ay-gününde, aşırı sıcaktan korunmak için soğutucu araçlar, tersine 15 gece süren bir Ay-gecesindeki aşırı soğuğa karşı da ısıtıcı araçlar kullanacaklardır. Su gereksinimini ise, güneş enerjisi yardımıyla, Ay kayalarındaki hidrojen ve oksijenden sağlayacaklardır.

Uzak gelecekte, yeryüzü, denizler, kutuplar, çöller vb. gibi yerler tümüyle insanlarla dolu hale geldikten sonra, Ay zorunlu olarak bir göç yeri olacaktır. Ay'ın yüzeyi 40 milyon km<sup>2</sup> olup, yerdeki karaların % 40'ına eşittir. Tümüyle yapay yerleşim alanları oluşturulursa Ay, 10 milyar nüfusu barındırabilecektir ki, bu, bugünkü dünya nüfusunun 2,5 katıdır.

Ay'ın çekimi az olduğundan orada bu insanlar, Dünyadakinden altı defa daha hafif gelecekler, en ağırı bile bir maymun çevikliğiyle ağaca tırmanabilecek, evinin ikinci katından kolayca yere atlayabilecek ve en iyi bir maraton koşucusundan daha hızlı koşabileceklerdir.

Diğer taraftan, bu cam tavanlı kentler, devamlı olarak göktaşlarının çarpma tehlikesi altında olacaklardır. Böyle bir çarpmada delinecek tavadan, içerdeki hava dışarı çıkacak ve kentteki yaşam tehlikeye girecektir. Böyle bir durum, uçaktaki veya uzay aracındaki basıncın daha çok olması nedeniyle yüksek Yer atmosferinde de olabilir. Buna önlem olarak, örneğin Ay kentleri yan yana kurulabilir ve hava geçirmeyen du-

\* AU Fen Fak. Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.

varlarla ayrılabilir. Cam tavan altında bulundu-  
rulacak serbest hareket edebilen balonlar ise,  
ani delinmelerde kendiliğinden delinen yere gi-  
dip, hava sızıntısını geçici de olsa önleyebilir.

Şimdi şu soru akla gelebilir: Ay'da böyle  
güç koşullar altında yaşamayı düşünmektense,  
Dünya'da doğum kontrolü ile nüfus planlaması  
yapmak daha kolay olmaz mı? Elbetteki olur.  
Ancak, insan ırkının bu tür bir sınırlanması pek  
olanaklı gözükmemektedir.

Uzaya göç konusunda bugün çalışmalar ya-  
pılmaktadır bile. Yer ve Ay'dan eşit uzaklıkta bu-  
lunan, onlarla bir eşkenar üçgen oluşturan ve  
Lagrange noktaları denilen iki noktaya bırakılan  
cisimler hareketsiz kalmaktadırlar. Halen üzerin-  
den çalışılan bir projeye göre, bu noktalarla ista-  
syonlar yerleştirilecek ve bu istasyonlarda  
milyonlarca insan yaşayabilecektir.

Ay'dan sonra, yaşam için olanaklı olarak dü-  
şünülebilecek gök cisimleri küçük gezegenlerdir.  
Bu gezegenler, güneş sisteminde bilinen 9 büyük  
gezegenin yanında çok küçük kalırlar, çapları  
birkaç yüz km. kadar olabilir, sayıları ise bin-  
lercedir. Bu cisimler de, Ay gibi atmosfersiz-  
dirler ve aynı yöntemlerle yerleşim merkezleri  
haline getirilebilirler. Ay'a birkaç günde gidildiği  
halde, bu cisimlere ancak birkaç yılda gidilebilir.  
Dolayısıyla küçük gezegenlere göç, ancak ikinci  
planda düşünülebilir. Bununla birlikte bu cisim-  
ler, uzak gezegenlere giderken birer istasyon

olarak çok işe yarayabilirler.

Güneş sisteminde atmosferi olan büyük ge-  
zegenler olduğu halde, yerleşim merkezleri ola-  
rak Ay ve küçük gezegenler gibi atmosfersiz  
cisimlere öncelik tanınması garip görülebilir. An-  
cak, büyük gezegenlerde durum farklıdır. Gerçi  
Güneş'e en yakın olan ve kütleli 9 gezegen ara-  
sında en küçük olan Merkür hariç, diğer bütün  
gezegenlerde atmosfer ve mevsimler vardır.  
Ama bu durum, onlara gitmeyi daha zor hale  
getirmektedir. Oralarda insanların alışmadığı  
tehlikeli mikroorganizmalar olabilir ve bunlar  
yere taşınabilir.

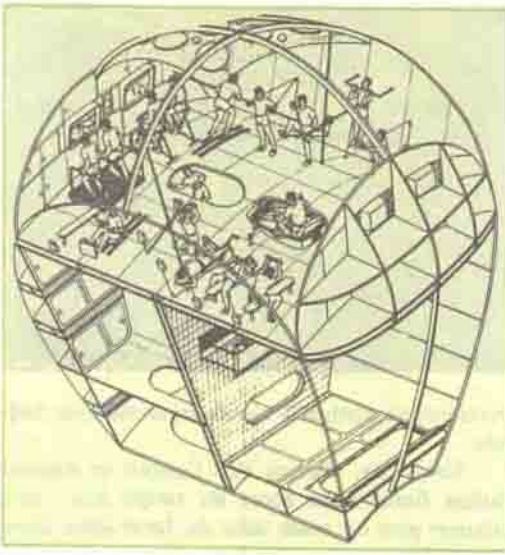
Mars hakkındaki bugünkü bilgilerimiz, onun  
gelecekte insan yerleşimi için Ay'dan sonra en  
uygun olduğunu ileri sürmeye yeter. Mars üze-  
rinde önceleri ileri sürüldüğü gibi ne kanallar  
vardır, ne de bu kanalları geçmişte yapabilecek  
yaratıklar. Yaşam için koşullar orada olanaksız  
değilse bile, çok zordur. Su son derece azdır,  
sadece atmosferde buhar şeklinde bulunur. Ku-  
tuplar buzlarla kaplıdır. Atmosferi Yer'inkinden  
100 defa daha ince olup, yoğunluğu Yer'den 36  
km. yükseklikteki stratosferin yoğunluğu kadar-  
dır. Mars'ta ancak deniz yosunları veya tek  
hücreli hayvanlar şeklinde ilkel bir yaşam ola-  
bilir. Sıcaklığı gündüz 15-20°C; fakat gece 60°C'  
ye düşer. Yer yüzeyinde yaşamın, ilkelden gelişt-  
mişe doğru denizlerde evrim geçirdiğini biliyo-  
ruz. Halbuki Mars'ta deniz yoktur. Atmosferinde,  
kömür yandığında veya nefes verirken açığa çı-  
kan karbondioksit gazı, bol miktarda vardır. Bu  
gaz, karbonmonoksit kadar zehirli olmamakla  
birlikte, nefes alıp . vermeye elverişli değildir.  
Atmosferinde oksijen hemen hemen yoktur.  
Oraya gidecek bir insan, Ay'da olduğu gibi, ko-  
ruyucu elbiseler giymek zorundadır. Dolayısıyla,  
Mars'ta yerleşim merkezleri kurmak, yine cam  
tavanlı kentler kurmakla mümkün olacaktır. Ok-  
sijen, elektrokimyasal olarak atmosferik oksitler-  
den elde edilebilir. Bu işlem, Ay'daki kayalardan  
oksijen elde etme işleminden çok daha kolay-  
dır. Mars'ın yüzeyi veya yerleşim alanı, Ay'inki-  
nin dört katıdır ve Yer'deki karaları bir heyli  
aşar. İnce de olsa atmosferin varlığı, meteorlar-  
dan gelecek çarpma tehlikesini çok azaltır. Mars  
ilerde, belki en önemli göç merkezi olacaktır.  
Mars'a yolculuk 9 ay kadar sürer. Yüzeyine iniş  
kalkış, Ay'a kıyasla daha zordur. Yüzey çekimi  
Yer'inkinden 2,5 defa daha azdır.

Güneş'e en yakın olan Merkür gezegeni,  
Ay'a çok benzer. Yüzeyinde atmosfer yok dese-  
cek kadar azdır. Yüzeyi, Ay'inkinin iki katı ka-  
dardır ve cam tavanlı yerleşim merkezleri kur-  
maya elverişlidir. Sıcaklığı, Yer'e göre altı de-



Nasa'nın uzay yolculukları için düşü-  
nülen düzinelerce projelerinden birinde  
öngörülen bir uzay istasyonunda, hastane  
bölümünde bir çalışma.





Kütle çekiminin sıfır olduğu noktadaki bir uzay istasyonunun içindeki insanlar, tryumü vücut hareketleri için daha fazla egzersiz yapmalıdırlar.

fa daha fazla olduğundan, cam tavanlara yansıtıcı aynalar koyulabilir ve içeride sürekli olarak soğutucu önlemler alınabilir. Merkür'e yolculuk da sadece birkaç ay alır.

Sabah veya akşam yıldızı diye de isimlendirdiğimiz Venüs, Yer büyüklüğündedir. Yer'in atmosferinden 40-90 defa daha kalın olan atmosferinde oksijen yoktur. Karbondioksit ana maddesi oluşturur. Sıcaklığı 470°C'dir. Kısaca insançığının Venüs'e inmesi olanaksızdır.

Diğer gezegenler, Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün ve Plüton çok uzaklarda olup, soğuk gaz zarfları ile kaplıdır. Katı veya sıvı bir yüzeye sahip değildirler. Yaşam için uygun olmayıp, bugünkü teknoloji ile de daha uygun hale getirilemezler. Bununla birlikte, bu gezegenlerin uydularından bazıları yerleşim merkezleri haline getirilebilirler.

Şimdi, güneş sistemi tamamlandıktan sonra "acaba yıldızlara gidilebilir mi?" sorusuna yanıt vermeye çalışalım: Yıldızlar da birer güneşler ve gezegenleriyle birlikte uzayda bir sistem oluştururlar. Çok uzaktadırlar. Eğer Güneş de onların bulunduğu yere götürülse, çoğundan 10-100 defa daha sönük gözükür. Işık hızı saniyede 300 bin km. olup, herhangi bir uzay aracının hızının 10 bin katı kadardır. Bu kadar hızla giden ışık bile, en yakın yıldızdan bize 4,5 yılda gelir. Bu

durumda, bugünkü teknolojinin eriştiği hızla en yakın yıldıza bile, ancak 40 bin yılda gidilebilir. Bu süre, ortalama uzaklıktaki bir yıldızla gidüş halinde, 3 milyon yıla erişir. Buna göre, bugünkü teknoloji ile yıldızlara gitmenin olanaksız olduğu açıktır. İleride uzay araçlarının hızını artırıp bu yolculuğu başarmak olanağı var mıdır? Fiziksel olarak erişilebilecek en büyük hız, ışık hızıdır. Bu hızla en yakın yıldızla gidüş dönüş 9 yıl sürer. Bu en yakın yıldız, Alfa Centauri'dir ve bir çift yıldızdır. Yani iki tane güneşten oluşur. Eğer bu sistemin gezegenleri var ise, bu gezegenlerin hareketleri çok karmaşık olacak, yörüngeleri kararsız olacak, çarpışacaklar veya sistemi terk edeceklerdir. Üstelik bu durumda, onların yüzeylerinde yaşamı sürdürebilecek mevsim ve iklim koşullarının da olabileceği, kuşkuludur. Dolayısıyla, yaşam olabilecek bir yıldız sistemi bulabilmek için, binlerce ve üstelik daha uzaktaki sistemleri denememiz gerekecektir.

Bu görünüş, tümüyle ümit kırıcıdır ve nasil diğer sistemlerdeki orada kalmaya zorunlu iseler, biz de güneş sistemiyle yetinmeye zorunluuz. Kaldı ki, bir cisim ışık hızıyla hareket ettirmek de olanaksızdır. Zira sonsuz miktarda enerjiye gereksinime vardır. Einstein'ın genel görecelik kuramına göre, bir sistem ışık hızına yaklaştıkça o sistemdeki zaman kısılır. Örneğin uzay aracının hızı, ışık hızının % 99'u ise, zaman 10 defa kısılır. Yani, 50 ışık yılı uzaklıktaki bir yıldızla gidüş dönüş süresi olan 100 ışık yılı, araç içerisindeki bir kişi için, sadece 10 yıldır.

Bu garip sonuç, sadece matematiksel olarak değil, atom fiziğinde deneysel olarak da saptanmıştır. Bu tür zaman kısalmasının perli öykülerinde çok geçmesi ilginçtir: Andersen'in bir öyküsünde, öykü kahramanı ölmüş olan sevgiliyle cennette bir gün geçirir, fakat geri döndüğünde bunun bin yıl olduğunu anlar.

Şimdi, aracın hızını artırarak, zamanı kısaltmak ve böylece yıldızlara yapılacak yolculuğu aynı nesil içerisinde sığdırmak olanağı var gibi gözüküyorsa da, bu sefer karşımıza bir başka büyük engel çıkacaktır: Zamanın kısalması ile orantılı olarak, aracın kütlesi çoğalır. Yukarıdaki örnekte, aracın her bir gramı, 9 gram artar. Halbuki kütle enerjiye eşittir. Dolayısıyla her bir gram artışı, 1.200 gramlık hidrojen bombasına eşit bir enerjiyi gerektirir. O halde, zamanı 10 defa kısaltmak için gerekecek toplam süper yakıt, aracın kendi kütlesinden  $10^{27}$  defa daha fazla olacaktır. Örneğin, aracın kitlesi bir ton ise, gerekecek hidrojen miktarı, 10 milyon güneşe eşit olacaktır. Kısaca, yıldızlara gitmek olanaksızdır. ■

# ÇAMALTI TUZLASI'NDAKİ "KUŞ CENNETİ"

İbrahim BARAN\* — Mehmet SIKI\*\*

Yurdumuzun çeşitli doğal güzellikleri içinde sulak sahalar ayrı bir öneme sahiptirler. Çünkü bu sahalar, özellikle yaban hayatının doğal dengesi içinde, çeşitli ve değişik hayvan türlerini barındırırlar. Böyle bir doğal ekosistem içinde yaşayan hayvan türlerinden kuşlar ise ayrı ve çok kıymetli değer taşırlar. Bu sulak sahalar hem yerli, hem de yaz ve kış göçmen kuşları bakımından zengin çeşitlilik gösterirler. Bunun en önemli nedeni de sulak sahalarda yaygın olan sazlık kısımların, birçok sucul ve diğer karasal kuşlar için kuluçka yeri oluşturmasıdır. Böyle sazlık kısımlarda kuluçkaya yatıp yavru çıkaran kuşların, yavrularını büyütme şansları, açık diğer alanlara oranla çok daha fazladır. Diğer bir deyişle: usulsüz ve kontrolsüz avlanma sonucu nesilleri her geçen gün azalan birçok kuş türlerinin var olabilmeleri, sulak sahalardaki özellikle sazlık kısımların varlığına ve



buraların da kontrollü olarak korunmalarına bağlıdır.

Türkiye'de, Manyas Kuş Cenneti ve Kayseri Sultan Sazlığı'ndan sonra en zengin kuş türü bulunan yeni bir sulak saha da, İzmir ilinin Çamaltı Tuzlası sınırları içindedir. Burada üç yıldan beri yapılan gözlemlerde, 164 kuş türü tespit edilmiştir. Gediz Nehri deltasının güney sınırında yer alan sulak ve sazlık saha, Tuzla İdaresi'nin malı olan kısımda korunmuş; ancak Gediz'in taşkınlığını önlemek için yapılan Kozluca Seti'nin kuzeyindeki kısımda ise tahrip edilmişti. Böylece çok zengin ve dünyada ender görülen birçok kuş türlerinin kuluçka yerleri yalnız Çamaltı Tuzlası sınırları içinde kalmaktadır. Söz konusu bu sazlık alan şimdiye kadar yeterince kontrol edilememiş, resmi kararlar av yasağı konulmuş bir bölge olmasına rağmen, geniş sınırları nedeniyle avcılar tarafından yılın hemen her mevsiminde insafsızca avlanma yapılmış, yumurta-palaz toplanmış ve birçok türler yok olma sınırına yaklaşmıştır. Ancak sevinilecek ve takdir edilecek yeni bir kararlar Tuzla İdaresi, kendi malı olan bu sahanın tümünü tel örgüyle çevirmeye başlamıştır. Fakat diğer taraftan da aynı idare, arazisinin en kuzey bölgesinde yer alan sazlık ve sulak sahayı tuz üretimi için deniz suyunu dinlendirme havuzları haline getirmeyi planlamıştır. Bu geliştirme planı gereğince de sazlık sahanın güneyinden itibaren setler yapılmasına başlanılmıştır. Tuzla İdaresi'nin bu gelişme projesinin öğrenilmesinden sonra, sulak ve sazlık sahanın bir kısmının korunması için girişimler yapılmış, ilgili kuruluşların katıldıkları toplantılarda mümkün görülen alternatif çözüm yöntemleri üzerinde durulmuştur.

Ümidimiz ve temennimiz, zengin kuş türleri bakımından yurdumuz ve dünya için büyük değer taşıyan bu sazlık sahanın zaman geçirilme-



İzmir'de, Çamaltı Tuzlası'ndaki sazlıkta flamingolar (yukarıda, üstte). Flamingoların, yuvalarında bıraktıkları yumurtalar da ilginç bir görüntü oluşturuyor.

(\* ) EÜ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü.

(\*\*) EÜ Fen Fakültesi Tabii Tarih Müzesi.

# HAYVANLAR DÜNYASINDAN REKORLAR

● Develer yavaş hareket eden yaratıklardır; ama bu hız noksanlığına karşılık çok dayanıklıdır. Bu gerçek yük hayvanı, sırtındaki 500 kg'lık bir yükü, günde yaklaşık 50 km. yol yürüyebilir.

● Kangurular uzun ve adeleli arka ayakları ile çok iyi sıçarlar. Bacak kasları sayesinde bir kanguru ağır vücuduyla (yaklaşık 100 kg.) 3 metrelik bir çitin üzerinden aşabilir. Bu keseli sıçrayıcı havadayken, kalın kuyruğunu denge unsuru ve dümen olarak kullanır.

● Dünyanın en uzun sıçrayıcılarından birisi de piredir. Pirenin 32.5 cm'lik sıçrayışı, boyunun yaklaşık 350 katıdır. Bir kıyaslama yaparsak bu, 2 m. boyundaki bir insanın, yaklaşık 700 m. (hemen hemen 7 futbol sahası uzunluğu) atlaması demektir. Doğunun fare piresi ise, üç gün boyunca hiç durmaksızın, saatte 600 kez sıçrayabilir.

● Bir böceğin kuvvetini tahmin etmek

çok zordur. Küçük bir karınca, ağırlığının 50 katı kadar bir yükü taşıyabilir. Güçlü arı ise, tekerlekler üzerine yerleştirilmiş, ağırlığının 300 misli bir yükü ipile bağlanırsa onu çekebilir.

● Fil, bir kas anıtıdır. Yalnızca, bir ağacı devirebilmekten, yerdeki toplu iğneyi kibarcı alabilmeye kadar pek çok işe yarayabilen hortumundaki kas sayısı 40.000'dir. Bu rakam insan vücudundaki toplam kas sayısının 70 katıdır.

● Şimdiye kadar kaydedilen en hızlı kas hareketi, Chironomidae familyasından tatarcık benzeri ufak bir sineğe aittir. Bu küçük, çevik böcek kanatlarını, dakikada 133.000 kere çırpabilir. Bu, insanın göz kırpmasının (sanfeyenin 25'de biri), yaklaşık 100 katı bir hızdır.

● Kara, hava ya da su ortamında olsun, kuşlar, genellikle hareket ustalarıdır. Devekuşu, 100 kiloluk vücudunu taşıdığı iki ayağıyla sağladığı, saatte yaklaşık 50 km'lik hızıyla, koşma yarışında herhangi bir hayvanla boy ölçüşebilir. Hint kırlangıcının uçuş hızı, saatte 180 km'ye ulaşabilir. Gentoo pengueni saatte 35 km. hızla yüzebilir ki; bu hızda deniz memelilerinin en hızlı yüzen olan yunusun yanında yer alır.

den korunmasının sağlanmasıdır. Çünkü bu eşine ender rastlanacak sulak sahada 10 binden fazla flamingo, binlerce değişik ördek türleri, kızkuşları, balıkçılar, pelikan ve kuğu kuşları ile toplam 164 ayrı kuş türü yaşamaktadır. Türlerin büyük bir kısmı da doğal korunmalı sazlık içinde kuluçkaya yataktadırlar. Dünyanın yalnız belli yerlerinde kuluçkaya yatan flamingo kuşlarının eşsiz güzellikteki yumurtalı yuvaları ve erginlerinden bir grup, resimlerde gösterilmişlerdir. Söz konusu resimler bu sahadaki kuş türleri üzerinde doktora tezi hazırlamakta olan Mehmet SIKI tarafından çekilmiştir. Araştırma sonuçlandırıldığında bölgedeki kuş çeşitleri ve bunların biyolojik özellikleri bakımından çok daha

değerli bulguların meydana çıkarılacağını belirtmek isteriz.

Yurdumuzun güzellik ve zenginliklerine ayrı ve özel değerler katan Çamaltı Tuzlası içindeki küçük sulak sahanın korunmasını önemli bir görev kabul ederek, bu sahanın Tuzla idaresince deniz suyu dinlendirme tavası yapılmasından vazgeçilmesini bekliyoruz. Çünkü böyle bir kararın adı geçen idareye tuz üretimi bakımından büyük zarar vermeyeceğini de yerinde yapılan incelemelerle tespit edilmiştir. Hiç olmazsa bu sulak sahanın korunarak gelecek nesillere daha güzel ve zengin bir yurt köşesini armağan etmenin, iş başındaki tüm yetkilerin vazgeçilmez bir görevi olduğuna inanıyoruz. ■



Yurdumuzun bir başka "Kuş Cenneti" niteliğinde olan Çamaltı Tuzlası'ndaki sazlıkta, farklı kuş türlerinin bir arada oluşturdukları ilginç görüntülere tanık olabilirsiniz.

# BİTKİLERİ NİÇİN İYİ BESLEMELİYİZ?

Prof. Dr. Burhan KACAR\*

**B**itkiler, insan ve hayvanların doğrudan yararlanabildikleri asal besin maddeleri arasında önemli yere sahiptir. Bitkilerini beslemesini iyi bilen bir ülke, insanlarını da yeterince beslemenin yolunu bulmuş olur. Karnı doymuş, mutlu bir insan topluluğunun yaşamını sürdürebilmesi, bitkilerin yeterli beslenmesi ve bitkilere uygulanacak gelişme yöntemleri ile yakından ilgilidir.

Bitkiler, değişik organlarında çok sayıda element içerirler. Yapılan çözümlenmeler, bitkilerin değişik organlarında en az 60 elementin bulunduğunu göstermiştir. Altın ve gümüş içeren ortamlarda yetiştirilen bitkilerin, bu elementleri az da olsa aldıkları saptanmıştır. Kimyasal elementlerin topluca gösterildiği periyodik çizelgede 92 elementin bulunduğu anımsanırsa, bitkilerin değişik organlarında önemli sayıda elementin varlığı kolayca anlaşılabilir. Ne var ki, bitkilerin değişik organlarında belirlenen 60 elementin, bugünkü bilgilerimize göre ancak 17 tanesi bitki gelişmesi için mutlak gereklidir.

Bitkilerin gelişmesinde mutlak gerekli olan 17 element şunlardır: Karbon (C), Hidrojen (H), Oksijen (O), Azot (N), Fosfor (P), Potasyum (K), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Kükürt (S), Demir (Fe), Mangan (Mn), Bor (B), Çinko (Zn), Bakır (Cu), Molibden (Mo), Klor (Cl) ve Sodyum (Na). Bunlardan ilk onunun bitkiler için mutlak gerekliliği, 1860'lı yıllarda belirlenmiştir. Bitki gelişmesi için mangan'ın mutlak gerekliliği 1922 yılında, klor'un 1954 yılında ve sodyum'un ise 1957 yılında saptanmıştır.

Bitki gelişmesinde kimi elementlere olağanüstü az gereksinme duyulması, o elementlerin gerekli olup olmadıklarının belirlenmelerini güçleştirmekte ve geciktirmektedir. Kuşkusuz, bugün sahip olduğumuz teknik olanaklarla, mutlak

Bugün insanlığın en önemli sorunlarından birisi, belki de birincisi, yeterli düzeyde beslenmedir. Günümüzde, dünyadaki insanların oldukça büyük bir bölümü aç ya da yeterli beslenememektedir. Bu durum, giderek çözümü güç sorunlar yaratacak düzeye ulaşmaktadır.

gerekliliklerini belirleyemediğimiz elementlerin varlığı da olasıdır.

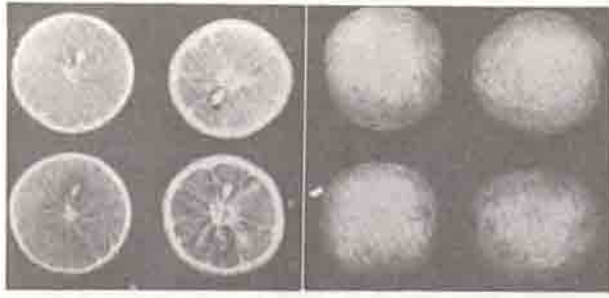
Bitki gelişmesi için mutlak gerekli 10 makro elementin belirlenmesinden yarım yüzyıl sonra Mn'ın ve bir yüzyıl sonra da Na'un belirlenmiş olması çeşitli nedenlere bağlıdır. Bu nedenler arasında, denemede kullanılan besin tuzlarının, arı suyun, deneme kaplarının besin elementlerinden yeterince arıtılmamış olması, uygulanan yöntemlerin duyarlı olmaması ve tekniğin yeterince gelişmemiş bulunması en önde gelmektedir.

Bitki gelişmesi için mutlak gerekli olan ilk on element "**Makro Elementler**" olarak ve son yedi element ise "**Mikro Elementler**" olarak isimlendirilir. Makro ve mikro sözcükleri, elementlerin bitkilerdeki işlevleri ile ilgili değildir. Her ne kadar bitkiler, mikro element diye anılan elementlere çok az miktarlarda gereksinme duyarlar ise de, bu elementlerin yeterince ortamda bulunmaması ve bitkilerin bu elementleri yeterince alamamaları, ürünün nitelik ve niceliğinde olumsuz yönde önemli değişmelerin ortaya çıkmasına neden olur.

Genelde, bitkiler karbonu CO<sub>2</sub> şeklinde, atmosferden ve toprak havasından alırlar. Oksijen ve hidrojen ise H<sub>2</sub>O şeklinde alındığı gibi, atmosferden su buharı şeklinde de alınmaktadır. Bitkiler öteki elementleri, toprak çözeltisinde çözülmüş şekilde bulunan ve toprağın adsorpsiyon kompleksleri üzerinde adsorbe edilmiş şekilde tutulan elementlerden alırlar.

Bitkiler, gereksinme duydukları besin maddelerinin tamamına yakın bölümünü, asal olarak geliştikleri topraktan alarak karşılarlar. Arka arkaya ürün kaldırılması, besin maddelerinin topraktan sürekli alınıp uzaklaştırılmasına neden olur. Bitki besin maddeleri, yıkanma, erozyon ve gaz şeklinde de topraktan yiter. Bunun sonucu

\* TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri.



Her iki resimde de soldaki portakallar fosfor noksanlığı gösteren ağaçtan ve sağdaki portakallar yeterince fosfora sahip ağaçtan alınmıştır.

olarak, topraklar yoksullaşır.

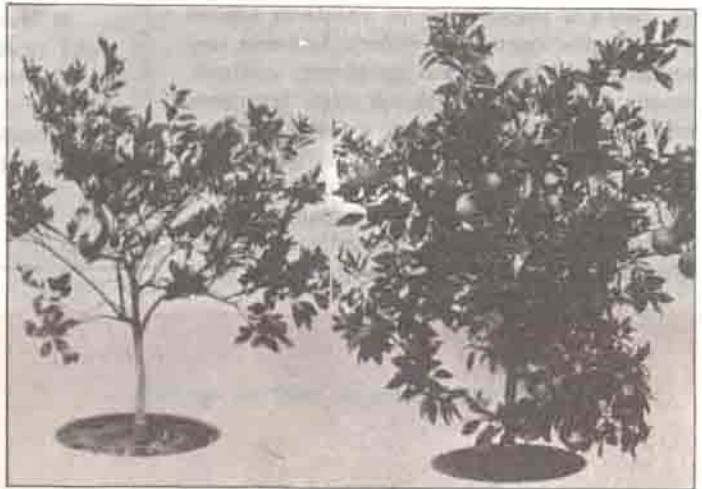
Toprağa hiçbir şey verilmeden sürdürülen tarım, "Soyguncu Tarım" olarak isimlendirilir. Bu tarz tarım, ülkemizde uzun yıllar uygulanmış. halen de kimi yörelerimizde uygulanmaktadır. (Tek yönlü dediğimiz bu şekilde yapılan tarım sonucu, kültür topraklarında verim düzeyi önemli derecede düşmekte ve topraklar yozlaşmaktadır. Tarımın uygun şekilde yapılabilmesi için, topraktan çeşitli yollarla uzaklaştırılan bitki besin maddelerinin toprağa geri verilmesi gerekir. Adolf Mayer'e göre "Kültür topraklarının verim gücünü yükseltmek, ürünün nitelik ve niceliğini artırmak amacıyla herhangi bir maddenin toprağa verilmesi işine **Gübreleme** ve bu amaçla kullanılan maddelere de **Gübre** denir." Gübrelemede asal olarak iki amaç güdüdür. Bunlardan biri, toprağın bitki besin maddelerince varıllaştırılması, öteki ise toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yönden uygun duruma getirilmesidir.

Gereksizime duydukları besin maddelerinden bir ya da birkaçına yeterince sahip olamayan bitkiler, bunu kendilerine özgül belirtilerle (arazlarla) bizlere yansıtırlar. Gözle tanılama çoğu kez güç olmakta ve kimyasal çözülemeye gereksizime duyulmaktadır. Bitkilerde besin mad-

deleri noksanlıkları, genelde karakteristik renk, şekil ve büyüme durumlarıyla ortaya çıkmaktadır. Besin maddeleri noksanlığında, yaprak ve saplarda renk değişmekte, lekeler oluşmakta, yapraklar kuruyarak dökülmekte, şekil bozulmakta, normal gelişmenin yerini yavaş, cılız ve bodur büyüme almakta, şekilleri bozulan meyveler güç ve geç olgunlaşmakta, tat ve aromaları yitmekte, kök gelişmesi olumsuz şekilde etkilenmekte, yumru bitkilerinde yumruların iç kısımları yer yer koyu renkli olmakta, lif bitkilerinde lif verimi azalmakta ve niteliği büyük ölçüde bozulmaktadır.

Mutlak gerekli bitki besin maddelerinin, örneğin fosforun noksanlığında, genç turuncgil bitkilerinde gelişme büyük ölçüde geriler, ağaçların meyveye yatması hemen durur, yaşlı yapraklar koyu yeşil renklerini yavaş yavaş yitirek bronz bir renk alır. Dallar incelikli zayıflarken çiçeklenme azalır. Yapraklar ince, dar ve normalerine göre daha küçüldür. Fosfor noksanlığında meyvelerde ortaya çıkan belirtiler, ağaçlardaki gelişme belirtilerine göre çok daha belirgindir. Fosfor noksanlığı gösteren ağaçlardan alınan meyveler, kalın ve kaba kabuklu, gevsek yapılı bir durum gösterir. Fosfor noksanlığı

Fosfor noksanlığı gösteren nevel-portakal ağacı (solda) ile aynı yaşta fosfor noksanlığı göstermeyen portakal ağacı (sağda).





Fosfor noksanlığı gösteren çayır-mera'da otlatılmış ve yemlerle beslenmiş sığır ve atlarda fosfor noksanlığı sonucu ortaya çıkan belirtiler.

görülen ağaçlarda, meyvenin üçte ikisi hasattan önce dökülür. Geride kalanlar ise yumuşaklık, kötü şekil, kalın kabuk vb. istenmeyen nitelik gösterir. Fosfor noksanlığı görülen ağaçlardan toplanan meyveler, fazla asit içermeleri nedeniyle de normallerine göre daha ekşidir.

Fosfor noksanlığı görülen meralarda, baklagil bitkileri yavaş yavaş yiter ve bunların yerini yabancı otlar alır. Çayır bitkileri olağanüstü zayıf bir gelişme gösterir. Böyle bir çayır ve merada beslenen hayvanlarda, fosfor noksanlığından ileri gelen önemli gelişme bozuklukları ortaya çıkar. Ülkemizde meralar, genellikle fosfor noksanlığı göstermektedir. Buna neden, mera gübrelemesinin uzun yıllar yapılmamış olmasıdır.

Fosforca yoksul çayır ve meralarda otlayan ya da fosfor içermeyen yemlerle beslenen hayvanlarda, kemikler normal gelişemez, yumuşak, sünger gibi delikli ve gevşek olur. İştahlarını kısa sürede yitiren hayvanlar, dişlerini birbirine sürtme alışkanlığı kazanır ve toprak yeme isteğini gösterirler. Koyun ve keçilerde yapağı verimi % 56 civarında azalırken, yapağının niteliği önemli ölçüde bozulur. Hayvanlarda cinsel işlevler gerilerken, dişilerde soğukluk ve gebe

olma güçlüğü ortaya çıkar. Bu hayvanlar sık sık yavru atar. Süt verimi % 30 civarında azalırken, sütün yağ kapsamı düşer, yağın ve peynirin niteliği önemli ölçüde bozulur.

Bitkilerin yeterince beslenip beslenmemeleri, bitkisel ve hayvansal ürünlerin nitelik ve niceliklerine koşut olarak, insan ve hayvanların sağlığını da yakından etkilemektedir. O nedenle bitkilerin yeterince ve iyi beslenmeleri sağlanmalı, konuya gereken önem verilmelidir. ■

● Mavi renkli çiçek türleri ile çok renkli çiçeklerin mavi rengin hakim olduğu türlerine, yüksek rakımlı bölgelerde doğal bitki örtüsü içinde daha çok rastlanıyor. Neden böyle olduğu konusunda kesin bir açıklama da yok.

Az bilmek için çok okumak gerekir.

C. MONTESQUIEU

# EROZYONLA YİTİRDİKLERİMİZ

İsmail ÖZKAHRAMAN

Önce şu gerçeği bilmemizde yarar vardır. Topraklarımız hergün taşınmakta, buna karşılık nüfusumuz artmaktadır. Artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için her yıl yüzbinlerce ton ek besin maddesi üretimi gerekmektedir.

Üretimin yapılabilmesi için gerekli dört unsurdan birisi de emek, sermaye ve müteşebbis ile birlikte, toprak veya doğa faktörüdür. Tarım yapılabilecek toprakların miktarının artırılması, orman ve mera alanlarının tahribi sonucu hızlı bir erozyona uğradıkları dikkate alındığında, hem imkânsız ve hem de tehlikeli görünmektedir.

Devlet Planlama Teşkilatı, Toprak ve Su Kaynakları Özel İhtisas Komisyonu Raporu'na göre, yerleşim merkezleri ve su yüzeyleri dışında, ülkemizin net yüzölçümü 78.2 milyon hektardır. Bu alanın 57.1 milyon hektarında, değişik ölçülerde erozyon meydana gelmektedir. Erozyon sorunu bulunan bu alandan, sözgelimi yılda 1 mm. toprak taşındığını düşünürsek, ülke ölçüsünde, yılda 571 milyon m<sup>3</sup> toprak kaybımız olduğu ortaya çıkar. 1-2.5 cm. kalınlığında bir toprak tabakasının oluşumu için 300-1000 yıllık bir zaman gerektiğini dikkate alırsak, konunun önemi kolayca anlaşılabilir.

Artık üniversal denklem yardımıyla ülkemizde yağış sularıyla taşınan toprak miktarının bulunması da pek önemli değildir. Önemli olan, ülke topraklarının, gözümüzün içine baka baka bizimle vedalaşması ve sonuçta, toprakları taşınan yerlerin her geçen gün yaşanırılığını biraz daha kaybetmesidir.

Gerçekte ülkemizde erozyon olayı asırlarca geriyeye giderek de açıklanabilir. Nitekim Anadolu ormanları uzun yıllar üzerinde yaşayan insanlar tarafından gemi yapımı, madencilik, reçine üretimi, yakacak ve yeni tarım alanları kazanmak amacıyla yok edilmiştir. Çok değil, yaklaşık 100 sene kadar önce, Orman ve Madenler Müdürlüğünün 1887 yılında Konya'ya gönderdiği bir emirden o zaman sancak olan Konya ve

Erozyon denilen toprak taşınması olayı, ülkemizin büyük bölümünde doğa olayları sonucu meydana geldiğinden, sanki sıradan bir gelişme gibi görülmektedir. İnsanın söylemeye dili varmıyor ama, hani neredeyse "normal" karşılanmaktadır.

Niğde illerinde önemli ölçüde orman olduğunu anlıyoruz. 1906 ve 1907 yıllarında toplam olarak yaklaşık 1.5 milyon m<sup>3</sup> değişik ağaç türlerine alt kereste ile defne yaprağı, mazı, çam kabuğu, ihlamur çiçeği gibi orman ürünlerini dış ülkelere ihraç ettiğimizi de biliyoruz.

Bununla anlatmak istediğimiz şudur: Erozyon olayının gerisinde "insan" faktörü vardır.

Ülkemizde her gün 3.300 kişi, yaklaşık 600-650 yeni aile, beslenmeleri için tarımsal ürünlere angaje olmaktadır. Son 35-40 yıl içinde nüfus artışına paralel olarak, tarım alanının genişliği de mera ve orman arazilerinin aleyhine olarak artmıştır. Başka bir deyişle, artan nüfusun ihtiyacını karşılamak üzere, birim araziden kaldırılan ürün miktarını artırmak yerine, daha kolay yol olan tarım alanlarının genişletilmesi seçilmiştir. Meyil ve yetersiz toprak şartları nedeniyle ekime uygun olmayan bu topraklar, erozyona karşı hiçbir önlem alınmadan işlendiklerinden, erozyonun büyük tahribatına maruz kalmışlar ve bunlardan büyük bir kısmı, üzerinde mera dahi yetiştirilemeyecek çıplak, kayalık veya verimsiz ana materyal durumuna dönüşmüş ve dönüşmektedir."

Erozyonun oluşumunda iklim, dik eğimli arazi yapısı gibi doğal etkenlerin de kuşkusuz rolü vardır, ama asıl önemli etken "insan" faktörüdür. Bu nedenle, gelecekte bu ülkede yaşayacak insanları düşünerek, onlara verimli toprakları taşınmış, yaşanamaz hale gelmiş, daha doğrusu çöleleşmiş bir ülke bırakırsak, nasıl beslenecekleri sorusunu şimdiden kendimize sormalıyız.

Erozyon sorununun baraj gölleri açısından da özel bir önemi vardır. Türkiye'nin en büyük projesi olan Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), 2006 yılında tamamlanacak bir proje olup, 74.000 km<sup>2</sup> genişliğinde bir alanı ve Urfa, Mardin, Gaziantep, Diyarbakır, Adıyaman ve Siirt illerimizi içine almaktadır.

GAP projesinde, toplam olarak 18 adet hidroelektrik santralının yapımı öngörülmektedir. GAP projesinde bulunan ve temel atılan Atatürk Barajı, Türkiye'nin en büyük ve dünyanın da dördüncü büyük dolgu barajı olacaktır. Bu barajın, göl alanı ise Keban Barajı'nın beş katı büyüklüğünde olacak ve 940 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplayacaktır.

Baraj göllerine erozyonla taşınan malzemenin yıkanması mümkün olmadığından, giderek barajlar görevlerini yapamaz duruma geleceklerdir. Bir barajın göl hacminin yarısının dolması, asıl fonksiyonunu kaybetmesine ve ülkemizde barajların bir bölümünün ömürlerinin 50-100 sene gibi kısa bir süre olmasına yol açmaktadır. Nitekim, Ormançılık Araştırma Enstitüsü'nde yapılan bir araştırma ile Sarıyar Barajının ömrü 100 sene olarak bulunmuştur. Bu rakam, barajın elektrik üretebilme süresini değil, sedimentle dolma müddetini ifade etmektedir.

Hidroelektrik tesisler ile erozyon arasındaki çarpıcı ilişkileri yaşanmış örneklerle kolayca açıklamak mümkündür.

Konya bölgesinin elektriğini sağlayan Gökusu - Yerköprü tesisleri, erozyonla taşınan çok miktardaki iri malzeme ile işleyemez hale gelmişti.

1944 yılında yapılan Murgul (Göktaş) tesislerindeki sedimentasyon zararları ise, gerçekten eşine az rastlanır özellikler taşımaktadır. Murgul Bakır İşletmesi'nin bacasından çıkan SO<sub>2</sub> gazlarının etkisiyle, tamamen ormanla kaplı olan bu bölge, zamanla ormansızlaşmış ve şiddetli ölçüde erozyon olayıyla, su alma tesisleri kum, çakıl ve taşların altında kaybolmuştur.

Karadeniz Bakır İşletmeleri tarafından Çakkaya bölgesinde çıkarılan bakır cevheri do-



layısıyla günde 4.000 - 10.000 m<sup>3</sup> kil, taş ve her cins toprak, Lebiskül deresine dökülmekte, derenin suyu ile bu dolgu malzemesi yumuşayarak çamur şeklinde akmaktadır. Bu nedenle, özellikle yağışlı zamanlarda ince boyutlu malzemeye çok iri malzemenin de sürüklenerek katılması sonucu, Murgul Hidroelektrik tesisleri büyük ölçüde zarar görmektedir.

Erozyon, sonuçları açısından deprem felaketi kadar zararlı bir olaydır. Fakat depremden ayrılan yanı şudur: Depremler önlenemez ama erozyon, nedenleri ve gelişimi bilindiği için teknik ve kültürel tedbirlerle önenebilir.

Erozyonu önleme konusunda, dağlık su havzalarında yapılacak ağaçlandırma çalışmalarının vazgeçilmez rolü vardır. Çünkü sel derelerinin oluştuğu bu kesimde, tedbir almadan, tarım yapılan ovalık kesimlerde çalışma yapmanın pratikte hiçbir yararı yoktur.

Erozyonu önleme amacıyla yapılacak ağaçlandırma çalışmaları ile diğer teknik ve kültü-

Yukarıdaki resimde Çağlayan derenin boğaz rınıtıkasındaki heyelan bölgesi, yandaki resimde ise Dolamanlık mevkin-den inen derenin yamaçlarında oluşan heyelan görülüyor.





Bu görüntüler Ay yüzeyinden alınmıştır. Üzülerek söyleyelim ki, kısa bir süre öncesine kadar bütünüyle adeta deniz halindeki meşe ormanlarından arta kalan ve Sırt-Şırnak vadisinde bulunan çıplaklaşmış tepelerdir.



rel tedbirlerin, belli bir su havzasının tamamını içine alacak şekilde planlanması ve uygulanması gerekmektedir. Somut bir örnek vermek gerekirse, GAP proje alanı, Büyük Menderes havzası gibi büyük projeler bazında çalışma yapılmalıdır. Bu konuda yurdumuzda 1955 yılında yapılan Tokat - Behzadere erozyon kontrolu uygulamaları, Orman Genel Müdürlüğü'nce başlatılan yurdumuzdaki ilk uygulamalar olup başarısını, havza amenajmanı esaslarıyla yürütülmesine borçludur. Halen Pozantı - Çakıt'ta yürütülen ağaçlandırma ve erozyon kontrolu çalışmaları da aynı anlayış içerisinde ele alınmıştır.

Erozyonu önleme konusunda bir diğer önemli nokta, artık ormanların "işletme ve yararlanma" amacıyla değil, "koruma ve geliştirme" felsefesiyle ele alınması gereğidir. Geliştirmeden kastımız, ağaçlandırma çalışmalarıdır.

Ancak, endüstriyel amaca, yani doğrudan odun üretimine dayanmayan hidrolojik fonksiyonlu ağaçlandırma çalışmaları konusunda, iktisatçılarla çevre korumacılar arasında tam bir görüş birliği olduğu söylenemez. Hidrolojik fonksiyonlu ağaçlandırma, özellikle, başta ba-

rajlar olmak üzere, her çeşit su kaynağını koruma amacıyla yapılmaktadır.

Bir kere şunu kabul etmek gerekmektedir: Barajların, taşınan topraklarla dolması, objektif olarak bir kirlenme olayıdır. Çünkü sonucunda hem su hem de elektrik üretiminin azalması söz konusudur. Yeterince elektrik ve su üretilmezse, ne endüstri kuruluşlarına ihtiyaçları oranında elektrik verilebilir ve ne de sulama suyu düzenli şekilde tarım alanlarına sağlanabilir. İşte o zaman da, kalkınma hızının gerilemesi söz konusudur.

Toprağın yerini alacak bir başka madde gösterilebilir mi? Yapay toprak henüz deneme safhasındadır. Toprak bir kere taşındı mı, onu yerine koymak mümkün ve ekonomik değildir.

Son olarak da sel ve taşkınlar (mal zararlarını hiç dikkate almaksızın) bir tek yurttaşımızın dahi canından olması; yani insanı açıdan bakarsak, acaba erozyon kontrolu çalışmalarının fizibilitesi hangi esaslarla hesaplanacaktır?

Erozyonun, yurdumuzda, bütün yönleriyle öncelikle ele alınması gereken önemli bir sorun olduğuna kesinlikle inanıyoruz. ■



Alçıkertil derenin doğusundaki kolu yamaç uçmaları ve heyelan ile aynası görülüyor.

# İLAÇLAR VE SPOR

Natalie ANGIER

ABD'nin en güçlü halterci adayı. 120 kg. ağırlığında Jeff Michels, geçtiğimiz yıl Venezuelada yapılan Pan-Amerikan Oyunları'nda üç altın madalya kazanmıştı. Ancak yarışmadan hemen sonra yapılan test sonunda idrarında, normalin üstünde yüksek doz testosteron saptanması üzerine, anabolik steroid kullandığı anlaşıldı.

Pan-Amerikan Oyunları'nda da geçerli olan, Uluslararası Olimpiyat Komitesi kurallarına göre, hükmen yenik ilan edildi ve medalyalarının geri alındığı kendisine bildirildi. Olimpiyat oyunlarına kabul edilmesi de şimdilik şüpheli.

Karakas'da gözden düşen tek atlet Michels değildi. On beş yarışmacı, steroid ve diğer yasak ilaçları kullandıkları için diskalifiye edildiler. On bir Amerikalı atlet de, daha testler yapılmadan yarışmalardan çekilerek, ülkelerine döndüler.

Gerçekten, kimse steroidlerin ne şekilde etkili olduğunu kesin olarak bilmiyor. İnsanları daha güçlü mü, yoksa daha hızlı mı yapıyor? Ya da sadece kasları mı geliştiriyor?

Doktorların, yıllardır uyardığı zararlarına, yararları daha ağır mı basıyor? Bu hormonlar, Sovyet ve Doğu Avrupa ülkelerinde erkeklik hormonları kullandığı bilinen kadın sporcuları, ne şekilde etkiliyor? Bu ilaçların, insan vücudundaki gerçek etkileri nedir? Steroidlerin, sporcular tarafından, yaklaşık yirmi beş yıldır kullanılmasına rağmen, bilim adamları, hâlâ bunların ne şekilde etkili olduğunu, hatta etkili edip etmediğini kesinlikle açıklığa kavuşturamamışlardır.

Sözde kalan kanıtlar çok fazladır. Örneğin bir vücut geliştirici, üç ay içinde biceps kasının (kol kasi) çapını 12.5 cm. arttırabileceğini, bir kısa mesafe koşucusu ise, saniyenin onda biri kadar daha hızlanabileceğini ileri sürüyor. Fakat bu konu üstünde kontrollü çalışmaları sürdürmek çok güç olmaktadır. Çünkü hiçbir sporcu, yasak ilaç kullandığını itiraf ederek uluslararası yarışmalardaki yerlerini tehlikeye sokmak istememektedir. Çok az sayıda yapılan deneyler so-

**Doktorlar, bazı ilaçların (steroidler), sporcuların performansını olumlu yönde etkilediğini göstermekte yetersiz kalıyorlar, ancak birçok tehlikeleri olduğunu kanıtlayabiliyorlar.**

nucunda ise karışık sonuçlar elde edilmiştir. "Bazı gözlemciler; steroidlerin, kas gücünü arttırdığını gösteren olağanüstü sonuçlar elde ettiklerini söylemekte, bazıları ise steroidleri 'Ap-talların altını' olarak nitelendirmektedir" diyen, Cleveland Kliniği spor hakimliği yardımcı direktörü Dr. John Lombardo, kimsenin kesin yanıtı bilmediğine inanıyor.

Bu arada, ilaçların hoş olmayan; erkeklerde kadınlaşma, kadınlarda erkekleşme, geçici kısırlık, ayrıca her iki cinsten, karaciğer hasarı, arteroskleroz eğilimi ve kalp hastalıkları gibi yan etkileri üstünde de tartışmalar vardır.

Kanıtlanmış zararları, tartışmalı yararları yanında o derece fazladır ki, sporcuların, uluslararası düzeyde steroid kullanma yaşağına rağmen, nasıl olup da hâlâ bunları kullanmakta ısrar ettikleri, merak konusudur.

Genelde steroidler; kolesterol, safra asitleri ve seks hormonları içeren geniş bir kimyasal bileşik grubudur, su-tuz dengesinin ayarlanmasından, yağların sindirimine ve ikincil seks karakterlerinin oluşmasına kadar, çok değişik vücut fonksiyonlarından sorumludurlar.

Sporcular; steroidler hakkında konuşurken, safra bileşiklerini, hatta kadınlık hormonu östrojenini, hiç söz konusu etmezler. Onlarca, esas madde testosterondur.

Kadın ve erkek kas yapısının ayrımını oluşturan işte bu erkeklik hormonudur. Her insanın kanında, karşı cins seks hormonlarından düşük düzeyde bulunur. Erkekler, kadınlara göre çok yüksek konsantrasyonda testosteron hormonu içerirler.

Bu hormon ilk defa 1950'lerde sentezlendiğinde, harika ilaç olarak ilan edildi. Çiftçiler, kısa sürede besilli sığır elde etmek için hayvanlarında denediler. Doktorlar da; göğüs kanseri, anemi, ciddi travmaya uğrayanlarda ya da büyük cerrahi girişim geçirecek olanlarda, bir süre kullandılar. Sporculara, normalde kanda bulunan erkeklik hormonunun, erkeğin fiziki görünüşünü oluşturduğu, dışardan alınacak fazla miktarların ise erkekleri inanılmaz ölçüde kaba ve iri yapacağı söylendi. Fakat annesinin gizlediği kekleri bulan

çocuğun açgözlülüğüyle, halterciler ve vücut geliştiriciler steroidleri kullandılar.

Bu heveslileri yakından izleyen spor hekimleri; steroid kullanan sporcuların beklendiği şekilde, büyük, iri ve kuvvetli olduklarını bildirdiler. Bazı çalışmalar da bu gözlemleri destekler nitelikteydi. 1969 yılında Bilim dergisinde (Science) on iki çift erkek sporcu üzerinde yapılan araştırmalar yayınlandı; altı hafta süreli sıkı bir vücut geliştirme programına alınan sporcuların yarısına steroid verilmiş, diğer yarısı ise kontrol altında tutulmuş ve bu maddelerin, gücü arttırdığı sonucuna varılmış. Massachusetts spor gözlemcisi Gideon Ariel, üniversitelerarası oyunlara katılan erkek sporcular üstünde yaptığı çalışmalar sonucunda, steroid alanların, almayanlara göre, egzersizler esnasında daha fazla kuvvet harcayabildiklerini ileri sürmüştür.

Akla bir soru gelmektedir. Nasıl? Uzmanlar, testosteronun normal kan düzeyinde iken nasıl etki ettiğini merak etmektedirler. Tüm vücuttaki doku hücreleri, hormonu yakalayan ve hücre çekirdeğine ileten testosteron reseptörlerine sahiptir. Hormonu yakalayan çekirdekte, metabolizma artmaktadır. Örneğin, protein üretilmekte ve kas dokusu gelişmektedir.

Bazı gözlemcilere göre, steroidler, vücudu yeni reseptörler oluşturmağa zorlamakta, böylece protein yapımı hızlanmakta ve sonuçta kas dokusu artmaktadır. Diğer bazı gözlemcilere göre ise, steroidler sadece hücrede su retansiyonuna (tutuluma) neden olmaktadır.

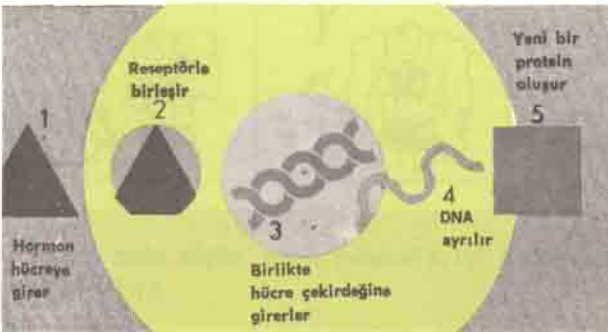
1984 Olimpiyat Oyunları'nın sekiz tıp danışmanından biri olan Dr. Roy Bergman, "Kas içiğinin boyunca, steroid kullanımına bağlı olarak arttığı kuşkusuz" demektedir. Ancak bunun nedenini, sadece hücre içi su miktarının artmasına bağlamaktadır.

Eğer su retansiyonu varsayımı doğru ise, kuvvet kazanma neye bağlı olmaktadır? Bergman, kas içiğinin uzunluğu ile gücü arasında, doğru korelasyon olduğunu söylemektedir. Gerçekte, steroidler, sporcunun kilo almasını sağlıyor olabilirler. Herhangi bir gülle veya disk atıcısına sorulacak olsa, ağırlıklarına eklenen her kilonun, performanslarını olumlu yönde etkileyeceğini söyleyeceklerdir. Fakat yapılan birçok çalışmalar; ağırlık artışının kas dokusundan çok, fazla su birikmesine bağlı olduğunu göstermiştir. Texas Üniversitesi Spor Bölümü doktoru, steroid kullanan grup ile placebo (yalancı ilaç) kullanan grup üstünde yaptığı karşılaştırmalı çalışmalar sonucunda, ilaç kullanan gruptaki sporcularda ağırlık artışı olduğunu bulmuştur. Sporcuların ağırlıkları su içinde ve dışarıda tartıldığında, gözlemciler; kazanılan ağırlıkların su retansiyonuna bağlı olduğunu fikir birliğine varmışlardır. Dallas'daki Texas Güneybatı Tıp Fakültesi'nden Dr. Jean Wilson, steroidlerin, normal düzeylerde kas hacmini artırmadığını gösteren esaslı kanıtlar olduğunu söylemiştir.

Sadece sıvı tutulumu varsayımı ile, steroidlerin bilinen etkileri açıklanamamaktadır. Çünkü bunların hangisinin psikolojik, hangisinin fizyolojik olduğunun ayırımı oldukça zordur. Olimpiyatlarda dört altın madalya alan disk atıcısı Al Oerter, hormon kullanan arkadaşlarında, çok sayıda karakter değişiklikleri gördüğünü söylemiştir. Steroidler sporcuları daha saldırgan yapmakta ve bu özellik de, bazı spor dallarında bir avantaj olmaktadır: Hucum oyuncularını durdurmağa çalışan savunma hattı oyuncularının saldırgan bir ruhla oynaması ya da bir haltercinin kaldıracağı ağırlığa daha bir hırsla sarılması gibi. Bunun da ötesinde steroidlere inanan sporcular bilinçaltı etkisiyle daha çok çalışmaktadırlar.

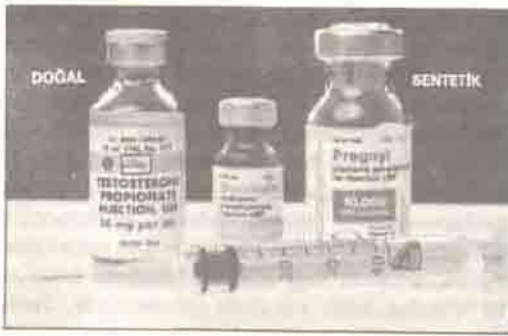
## HÜCREDEKİ FAALİYET

## ETKİLER



### Testosterone

Erkek	Kadın	Sentetikler
Hırçınlık Artışı	Sex Kalınlaşması	Kadın ve erkekto ilave etkiler
Azalan sperm Üretimi	Kıllanma	Karaciğer tahribi
	Hırçınlık Artışı	Arterioskleroz Olasılığı



**Sporcularda çoğunlukla olumsuz etkileri neden olan doğal ve sentetik ilaçlar.**

İlaçların etkilerinin bazıları gerçekleşse de, geriye de tepebilir. Steroidleri aşırı kullanan sporcular, çok saldırgan ve sinirli olabilmekte ve dolayısıyla çoğu zaman kontrol altına alınmaları güçleşmektedir. Kendisini olduğundan daha güçlü olduğuna inandıran her kim olursa olsun, kötü bir deneyimle karşı karşıya kalabilir. Yüzlerce kilo ağırlığı silerek başının üstüne kaldıran bir haltercinin dizkapağı, kirişinden kopmuştur. Steroid kullanan bir sporcuda bunlara ek olarak, iki istenmeyen yan etki de şunlar olacaktır: Vücut, normalde salgıladığı hormon yapımını durdurmaktadır. Fazla gelen testosteron da, kadınlık hormonu olan östradiole çevrilecektir. Dolayısıyla, sperm sayısı azalır, testisler küçülür, göğüsler büyür.

İstenmeyen yan etkileri ortadan kaldırmak ve ilacın potansiyelini arttırmak için birçok sporcu, doğal hormonlar yerine sentetik steroidlere yöneldiler. Oysa taklitleri, aslından çok daha fazla tehlikeli olabilir. Wilson, sentetik steroidlerin, karaciğer hasarına, karaciğer tümörüne hatta kanda yağların artmasına neden olarak, hipertansiyon ve arterosklerozise yol açabileceklerini gösteren ipuçları olduğunu ileri sürmüştür. Ancak, sporcuların, genellikle toksik dozlara çıkmadıklarını, bu etkilerin ise toksik dozlarda olduğunu söylemektedir. 1981 yılı halter şampiyonu Larry Pacifico, 35 yaşında arterosklerozisden ölüme tehlikesi geçirmiştir. Pacifico; koroner arterlerindeki bu hastalığın, steroid kullanmasıyla ilişkili olduğuna inandığını söylemektedir.

Steroidlerin, kadınlarda oluşturduğu değişiklikler ise çok daha derin izler taşımaktadır. Sentetik steroidler, erkeklerde olduğu gibi kadınlar da da, karaciğerde ve arterlerde hasara yol açmakta, ayrıca seksüel karakterlerinde de istenmeyen değişikliklere neden olmaktadır. Testosteron, doğal ya da sentetik olsun, kadında sakal büyümesine, kelliğe, sivilcelere ve geçici kısırlığa yol açabilir. İlaç alan bir kadın sporcu, kayış gibi sert derisi ve ırl gövdesiyle kolaylıkla tanınabilir. Öte yandan, steroid alan bir kişi, bunu bıraktıktan sonra, oluşan değişikliklerin çoğu kaybolmaktadır.

Erkeklik hormonlarının, kadınların performansını arttırdığını gösteren herhangi bir kanıt yoktur. Androjenleri (erkek seks hormonları) kadınlara vererek çalışmalar yapmak, oluşturduğu yan etkiler (erkekleşme gibi) dolayısıyla olanaksız diyen Dr. Wilson, bunun hiçbir deneysel bilim komitesinin ahlak ölçüsüne sığamayacağını söylemektedir.

Dünyanın sayılı haltercilerinden Jan Todd, 1981 yılında, deney olduğunu ileri sürerek, usule aykırı olarak steroid kullanma riski yerine, yaklaşık 40 kilo alma yoluna gitti. 250 kg. ağırlığı kaldırarak, halen kendisinde olan dünya rekorunu kırdı.

Steroidlerin sonuçta işe yaramadıkları, bilimsel olarak da gösterilse bile, birçok yarışmacı büyük olasılıkla bu alışkanlıklarına devam edecektir. Wilson; steroidleri kullandığında performansının artacağını duyan bir sporcu, aksini söyleyen doktora inanmayacaktır diye yakınmakta ve sporcuları ancak Oerter gibi büyük sporcuların "Büyüyü steroidlerde aramayın" şeklinde sözleri, ya da Pacifico'nunki gibi, dehşet verici öyküler etkileyebilir, O'nun gibi yüksek dozların kurbanı atletler, kuşkusuz bundan sonra olacaktır, demektedir.

**Discover'dan Çeviren: Fulya ÇEKEN**



**Güçlü olan, zayıf yanını herkesten iyi bilendir; daha güçlü olan ise, zayıf yanına hükmedebilendir.**

**ANONİM**

# EKOLOJİK ENERJİ VE TARIM

Mine KIŞLALIOĞLU — Fikret BERKES

**D**ünya ekosisteminde (ekosferde) doğal temel üretim, tüm canlılar için önemlidir. Ancak insan açısından, doğal ekosistemlerden değil de tarım ekosistemlerinden gelen besin, miktar olarak daha büyüktür. Bu yazının amacı, tarım ekosistemlerinin temel üretimlerini irdelemektir. Ekolojik enerji yaklaşımında, ortak bir birim olan kalori kullanılır. Böylece değişik tarım sistemlerinin girdi ve çıktıları, karşılaştırılabilir olarak incelenebilir.

İnsan, ekosferin yüzünü değiştirmiş, yüz yıllar boyunca tarım alanlarını genişletip, giderek ekosferin büyük bir kısmını denetimi altına almıştır. Ekolog Odum'un hesaplarına göre, kara ekosistemlerindeki birincil üretimin yüzde 12'si, doğrudan ya da evcil hayvanlar yoluyla insan tarafından yiyecek olarak tüketilmektedir. Yakıt ve yapı malzemesi olarak kullanılan odun ve tezek gibi diğer maddeler de göz önünde tutulursa, insan tüketimine giden birincil üretimin yüzde 12'den çok fazla olduğu ortaya çıkar.

Tarımsal ekosistemlerde net üretim değerleri Tablo 1'de sunulmuştur. Bu tabloda görüldüğü gibi, insanların tarım ekosisteminden elde ettikleri ürün miktarı, ilkel toplumlardan en ileri sanayileşmiş tarımcı toplumlarına doğru çok büyük artış göstermektedir. Ekim yapmadan, yalnız doğal olarak yetişen devşiren ilkel toplumları, yılda hektar başına 0,4 ila 20 kiloluk bir hasat yaptıkları hesaplanmıştır. Geleneksel tarımcılıkta bu miktar, 50 ila 2.000 kg/ha/yıl kadar olmakta, buna karşın makinalaşmış tarım yapan, sanayi gübresel, tarım ilaçları gibi girdiler kullanan toplumlarda 2.000 ila 20.000 kg/ha/yıla çıkmaktadır.

Yine Odum'a göre, tarım üretiminde kurasal (teorik) üst sınır 20.000 ila 80.000 kg/ha/yıl kadardır. Böyle yüksek bir üretilim elde edebilmek için, fotosentez sırasında ışığı en verimli kullanan ve net üretilim brüt üretilime göre

Ocak sayımızda yer alan yazımızda ekolojik enerjinin bazı temel kavramlarını incelemiş, Birinci Termodinamik Kanunu'na göre, evrende mevcut enerjinin sabit olduğunu, İkinci Termodinamik Kanunu'na göre de yoğun ve kullanılabilir enerjinin her değişiminde sürekli olarak azaldığını özetlemiştik. Canlıların yaşam enerjisinin, özümleme yoluyla yeşil bitkilerden geldiğini, ekolojide temel üretim diye adlandırılan bitkisel üretimde net temel üretimin, "brüt temel üretim, eksi bitkilerin solunumu" olarak tanımlandığını belirtmiştik. Bitkilerin, yaprak, kök ve bütün diğer kısımlarıyla beraber tartılmasıyla biyolojik ağırlıklarının ölçüldüğünü, ancak bitkilerin kendi kendilerini yenileme hızı olan devir hızının da bilinmesi gerektiğini vurgulamıştık.

yüksek olan bitki türlerini kullanmak gerekir. Bu özelliklere sahip en yüksek ölçüde üretim yapan bitki türlerinin, bir çeşit mikroskopik alg olduğu saptanmıştır. Ancak, görünümü ve tadı insanların pek istahını açmayan bu alglerin, önümüzdeki yıllarda büyük çapta yetiştirilmesi pek olası değildir. Ayrıca, böyle bir alg üretimi çok büyük harcamalar gerektirir.

Ancak, üretimin (yani çıktıların) artması ile birlikte, o ürünü almak için harcanan enerji (yani girdi) de artmaktadır. İkel toplumlarda sadece insan gücü kullanılmasına karşın geleneksel tarımcı toplumlarda hayvan gücü de kullanılmakta, sanayileşmiş toplumların tarımında ise hepsi yakıt enerjisi gerektiren; makina, tarım ilacı ve kimyasal gübre gibi yeni girdiler gerekmektedir. Odum'dan alınan Tablo 1'de de görüldüğü gibi, toplam biyolojik üretimin artmasına karşın, harcanan birim enerji başına üretim artmamaktadır. Bu olgu, daha sonraki yazılarımızda, daha yeni bilimsel analizleri de hesaba katarak, ayrıntılı olarak incelenecektir.

Tablo 2'de çeşitli tarım ürünlerinin üretimi karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Tablodaki değerlere bakalınca, birim alan başına kilogram ürün hesabıyla, en yüksek verim patates ve şekerden alınmaktadır. Bunları pirinç ve mısır izler. Tablodaki değerlerden ortaya çıkan önemli bir nokta ürünün cinsi ne olursa olsun sanayileşmiş tarım toplumlarında, geleneksel tarımcı

Tablo 1. Tarımsal Ekosistemlerde Net Üretim Değerleri		
Tarımsal düzey	Üretim (Hasat)	Harcama enerji
	Kg/ha/yıl (kuru biyolojik ağırlık)	K cal/m <sup>2</sup> /yıl
Doğada yetişen devşiren toplumlar Geleneksel tarımsal	9,4 — 20 50 — 2.000	0,2 — 10 25 — 1.000
Sarıyılmış tarımsal	2.000 — 20.000	1.000 — 10.000
Kurumsal mikroskobik alg yetiştiriciliği	20.000 — 80.000	10.000 — 40.000

Kaynak : Eugene P. Odum, "Fundamentals of Ecology" (Ekolojinin Temel İlkeleri) Third Edition (1971), Saunders, Philadelphia.

lık yapan toplumlara oranla çok daha fazla ürün alınmasıdır (Bkz. Tablo 2). Tarım ürünlerinde hasat miktarı türden türe de büyük değişkenlikler gösterir.

Tarım ekosistemlerinden elde edilen ortalama net birincil üretim değerleri, doğal ekosistemler için bulunan ortalama değerlerden genellikle daha yüksektir. Doğal ekosistemlerde orta-

lama üretim 2.400 kg/ha/yıl dolaylarında, tarımsal ekosistemlerde ise 3.500 kg/ha/yıl kadar olur. Bunun bir nedeni, tarım ürünlerinin en iyi topraklarda yetiştirilmesi, gerekli suyun ve besleyici gübrenin dışardan sağlanmasıdır. Ayrıca, tohum ıslahı çalışmalarıyla, daha fazla verim sağlayacak türlerin genetik olarak geliştirilmesi yoluna gidilmektedir. Örneğin bazı pirinç çeşitlerinde sap kısaltılarak, bitkinin yenilebilir kısımlarının oranı artırılmıştır. Böylece, bitkinin yenmez kısımlarını oluşturmaya ayrılacak enerji, insan tarafından kullanılabilir, pirinç taneleri yapımına gidecek, dolayısıyla hasat artacaktır. Bazı tarımsal sistemler için bulunan net birincil üretim değerleri, doğal sistemlerinkinden daha yüksek olmakla birlikte, karşılaştırmalı çalışmalar, iki sistemdeki birincil üreticilerin güneş ışığını biyolojik ağırlığa çevirme oranının benzer olduğunu ortaya koymuştur.

Bu konularda ekolojik ve genetik çalışmalar sürmekte olup, önümüzdeki yıllarda bazı önemli aşamalar beklenebilir. Örneğin bazı türlerde güneş enerjisini biyolojik ağırlığa çevirme kapasitesinin; havadaki azotun nitratlı gübre yapabileceği kapasitesinin, genetik mühendislik yöntemleriyle geliştirilmesi söz konusudur. ■

Tablo 2. Bazı Önemli Tarım Bitkilerinde Üretim		(Kaynak : E.P. Odum)		
Bitki Türü	Yenilebilir Kısım Hasat ağırlığı Kg/ha	Kalori miktarı K cal/m <sup>2</sup>	Net Birincil üretim K cal/m <sup>2</sup>	
Buğday	Hollanda	4.400	1.450	4.400
	Hindistan	900	300	900
	Dünya ortalaması	1.300	430	1.300
Mısır	A.B.D.	4.300	1.510	4.500
	Hindistan	1.000	350	1.100
	Dünya ortalaması	2.300	810	2.400
Pirinç	Japonya	5.100	1.840	5.500
	Brezilya	1.600	580	1.700
	Dünya ortalaması	2.100	760	2.300
Patates	A.B.D.	22.700	2.040	4.100
	Hindistan	7.700	7000	1.400
	Dünya ortalaması	12.100	1.090	2.200
Soya	Kanada	2.000	800	2.400
	Endonezya	640	260	780
	Dünya ortalaması	1.200	480	1.400
Şeker	Havaı (kamış)	11.000	4.070	12.200
	Hollanda (pancar)	6.600	2.440	7.300
	Küba (kamış)	3.300	1.220	3.700
	Dünya ortalaması	3.300	1.220	—

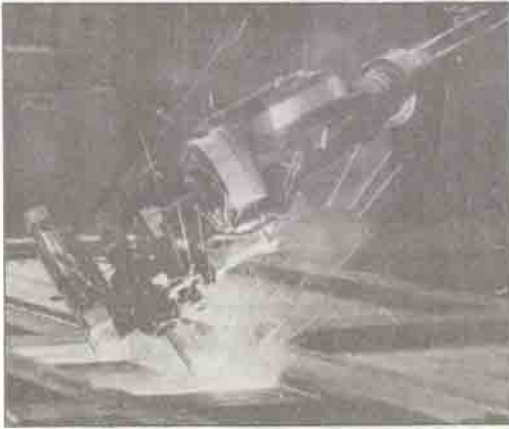
# ROBOTLAR

Wolfgang STEGERS

**M**odern bir fabrikada otomobil yapımını izliyoruz: Hızlı, çevik hareketlerle ağır takımları kullanan metal gövdeli dev robotlar, çelik sacın belirli bir noktasını milimetrik doğrulukla buluyor, iki parçayı kaynak ederek, sonraki noktaya geçiyorlar. Elektromotorun hızlı çalışma süreci içinde otomatik makinalar, ara vermeden, kaynak altındaki karoseriyi şekillendiriyorlar. Birkaç metre ilerideki metal işçiler dış sacı boyuyorlar. Sonuncuları da, şişirilen lastiklerle birlikte jantları takıyorlar.

İnsanları, monoton ve ağır hacimli işlerden, boyahanelerin zehirleyici etkili ortamlarından kurtaran ve daha pek çok alanda yardımcı olan otomatik makinalar, gelişim süreçleri boyunca hep memnuniyetle karşılanmamışlar, zaman zaman toplumsal çalkantılara da yol açmışlardır. Bu yakınmaya örnek olarak, otomatik dokuma tezgâhlarının son yüzyılda neden olduğu işsizlik gösterilebilir.

Ancak, her seferinde teknolojik gelişmenin



Otomobil fabrikasında bir kaynak robotu: Çalışkan makinanın "iyi ve kötü günleri" yok.

Masallardakilere benzer yapay yardımcılar yaratarak, yaşamlarını kolaylaştırmak, insanların sürekli düşlerinden birini oluşturmuştur. Günümüz teknolojisinin sağladığı olanaklarla yapılan elektronik robotların, bu düşü gerçekleştirmeleri pek de uzak görünmüyor.

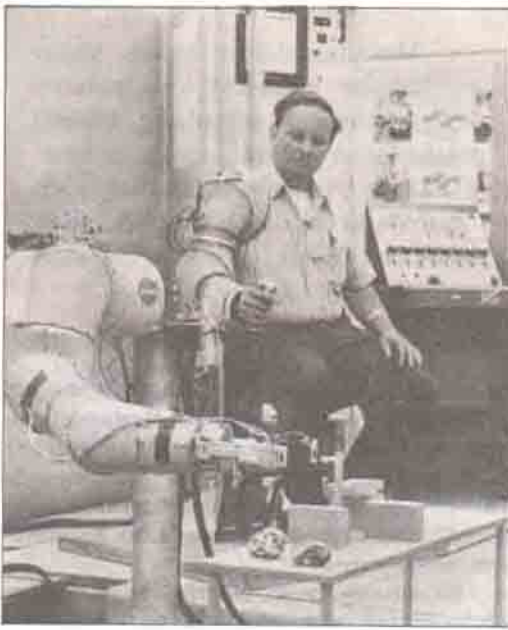
hemen ardından gelen nesil daha iyi koşullarda çalışmış ve çalışma zamanını kısaltmak suretiyle, daha çok serbest zaman elde etmişlerdir.

Yeni teknolojinin sağladığı deneyimler bu kez de bizi, nihayet robotların yapımına kadar getirdi; ama sonunda, bunlara sahip olduğumuz için mutlu muyuz?

Bu sorunun cevabı oldukça zordur. Gerçeği söyleyebilmek için, robotların ne yapabildiğini ve ne yapamadığını bilmek gerekir. Bugün çoğunlukla otomobil fabrikalarında kullanılan robotlar, önce karoseri parçalarının kaynağında görev aldılar. Duyarlı çalışmalarıyla masrafları azaltırken, imalat hattının montaj zamanını kısalttılar. Bir otomobil firmasının birçok araba tipini aynı imalat hattında imal etmesi için, kaynak yapan elektronik elin şekillendirilmiş sacı başka bir sac ile değiştirebilmesi gerekir. Bu işi yapacak robotlara kumanda edebilmek için sadece bilgisayar programına ihtiyaç vardır.

İriyarı ve güçlü robotlar, maksimum toleransı yarım milimetre olan kaynak noktalarındaki nokta kaynağını tam olarak yapmalarının yanı sıra, şekillendirilecek parçaların üzerine büyük baskı uygulayabilirler ve ağır yükleri kaldırabilirler.

Boya hattında seri hareketlerle karoseriyi boyayan robotun kolu öyle mafsallanmıştır ki, en ücra açılara ve boşluk hacimlerine erişebilir. Büyük burkulmalar olmaksızın sac gövde içinde sürünebilir ve görevini yakınsaksızın yerine getirir. Montaj robotlarının sayılarının devamlı olarak artmalarına şaşmamak gerekir. Montajda robotlarla yalnız diğer branşlara yönelmek değil, aynı zamanda onlara, üretimdeki yeni görevlerini öğretmek gerekir. Örneğin otomatik teker montajı. Robotlar ağır oto tekerlerini alırlar ve civatalanacak pozisyona getirirler. Otomobilinin lastiğini bir kez değiştiren kimse, lastiğin ve jantın ne kadar ağır olduğunu bilir. Robotlar tekerleri göz hizasına kadar kaldırır, çabuk ve emniyetli bir şekilde kampanaya vidalarlar.



**Uzaydaki çalışma için deney: NASA Elektronik Teknisyeni, bir kol düğmesi vasıtasıyla robot koluna elektronik emir gönderiyor.**

Bu montajın seyri için özel duyargalar gereklidir; taşıt ve robot hareketlerini aynı seyirde tutacak sensörler. Çünkü üretim aşamalarında robotlar otomobillerin değil, otomobiller robotların ayağına gider. Bu algılayıcılar, kampananın konumunu ve delik şeklini bilmek zorundadır. Kivatalar uygun olarak girsin. Kampananın her konumuna göre, robotlar kavrayıcılarını döndürürler ve teker arzu edilen pozisyona getirilir. Dört adet teker somunu aynı anda vldalanır. Aslında bu, tam bir çalışmalar bütünü olup, birçok olaylar, birbirine bağlı bir uyum içinde oluşur. Robotların gözleri bir televizyon kamerasıdır. Kampanyayı kavrar ve konumunu bilgisayarda hesaplar. Bu nedenle yanılmalarına olanak yoktur.

Robotlar aptaldır; fakat bunun yanı sıra onlar, insan yeteneğini taklit edecek ve hatta üstün gelecek biçimde hayret edilecek durumları denerler. Bazı alanlarda başarılı da olurlar.

Şimdi bir insan elyle bir robotun elini kıyaslayalım :

Kemik ve kıkırdak, sinir ve kas, eklem ve konumunun tercihine göre yapılmış duyarlı kombinasyon, bu nitelikler, "Cihaz" a sınırsız bir serbestlik verir. İnsan elinin bu model robotlarda boşu boşuna aranır. Onlar bir çiğ yumur-

tayı kırmaksızın tutucularına alabilirler, çok ağır parçaları çalışabilirler; ama bir insan elinin ustalığına hiçbir zaman erişemezler. Robot eli çoğunlukla bir yakalayıcı olarak sınırlandırılmıştır. İki veya üç parmak pratikte kâfi gelmektedir. Bir paket yapan insan da diğer parmaklarını kullanmaz. Bu iş için beş parmak gerekli değildir.

İnsan elleri yalnız büyük hareket serbestisine sahip değil (ellerimiz 22°'lik serbestlik açısı çizer), aynı zamanda çok da güçlüdürler. Parmaklarımız sürekli çalışmada, 40-50 kg/m. arasında, aralıklı çalışmada ise 200 kg/m. civarında iş yaparlar. Toplam etki 400-1060 kg/m. arasındadır. Aynı zamanda tek parmak hemen hemen hareketsiz kalır. Robotların kas motorları tam bloke edilmiştir. Tehlikeli aşırı yükte çalışan robotlara emniyet freni olarak bir duyarlı kontrol cihazı yerleştirilmiştir.

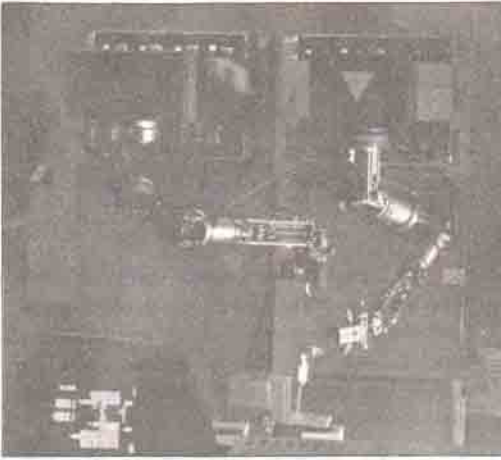
Yakın zamana kadar sanayide bütün döküm parçalarının çapakları dökümden sonra el ile alınıyordu. Bir iş, (yalnız işyerinin yararı açısından



**ASLINDA HERŞEY YALNIZ EL'İN ETRAFINDA OLUŞUYOR?**

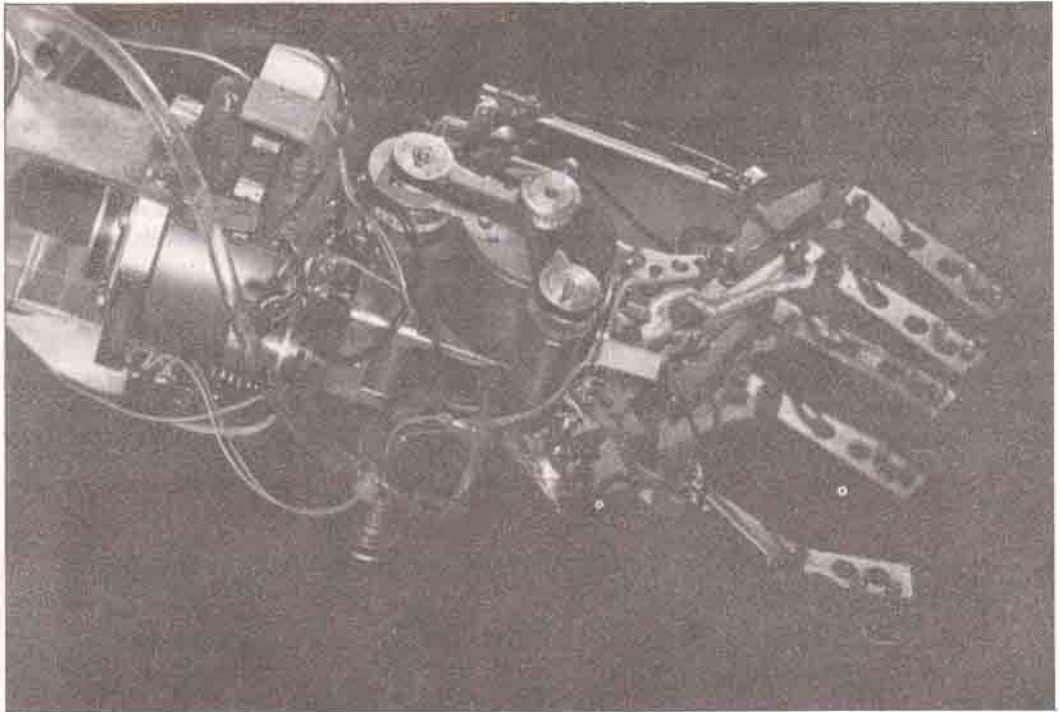
İnsan eli robot üretimi için büyük ilham kaynağı olmuştur. Genç neslin makineleri şaşırtıcı bir "duyarlılıkla" gelişmesine rağmen, robot elleri insan elinin düzeyine asla erişemeyecektir. Tokyo'daki "Mechanica" laboratuvarında elektronik teknisyenleri yeni sensörlerle kavrayıcı parmakları deniyorlar.





**Yapımcılar, insan becerilerinin tek robotta toplanabilmesinin zorluğunu bu deneyde gördüler: Ortaya çıkarılan "kılı delme otomati" çok başarılı olamadı.**

**Kemik, sinir ve kastan oluşan doğal mükemmellik nasıl oluşturulabilir? Robot Mühendisleri Mekanik, Hidrolik ve Elektronik'den müştereken faydalanmak zorundadır. Ellerin doğaya uygun oluşturulması bu gün için yalnız bir gösteridir. Yapay iş elleri tümüyle başka bir görünümde dir.**



dan düşünülürse) otomatik olarak daha iyi elde edilir. Motorların, dökümden olan silindirik gövdeleri örnek olarak verilebilir. Robotlar şimdi elektrikli taşlama diskini kullanıyorlar ve kenarları eğiliyorlar. Sonuç: Çabuk, daha iyi, daha ucuz. İnsansız fabrikaların çalıştırılması, vardiyalarda istirahat verilmeden çalışma ortamının yaratılması, uzun sürecek bir hayal değildir. Ancak bütün gün robotları kontrol edecek sayıda uzman kişilere gereksinim duyulacaktır.

İstenmeyen bir durum meydana gelirse üretimin o bölümü durdurulur. Bilgisayar hata arayıcısına emir verir. Bazen hata hemen teşhis edilir. Üretim tekrar devam eder. Robotların bekçiliğini ve bakımını da robotların yapması, uygulanamayacak bir fikir değildir. Robotların bu sahadaki ilk tecrübeleri kötü korunmalı bir sahada ve ayrıca yangın söndürme çalışmalarında denendi.

Sensor Tekniği ve bilgisayarların daha da yükseltilmiş Algılama-Hafıza kapasitesi, lisan sentezleri ve video kameralar sayesinde sesle

emir alacak ve yerine getirecek bir ev robotunun gerçekleşmesi çok yakınladı.

Uzay çalışmalarında çoğunlukla insansız araçlar kullanıldı, bu uzay robotları, duyarlılığıyla Ay'ın üst yüzeyinin veya her tarafının verilerini elde ettiler, zor koşullar altında, kimyasal cihazları araştırma ve deney taşıları toplama gibi çalışmalar yaptılar.

İnsan yerine protez kullanma tekniği, çalışmaları daha da geliştirdi. Akıllı insan, protezleri makina olarak kullanacak ve onları sınırlandırmayacak şekilde hisli ve bilinçli olmalıdır.

NASA'nın üzerinde durduğu bir projenin konusu, elektriksel sinyaller vasıtasıyla robot sınırları nasıl çekilir? Araştırmanın amacı, elektriksel sinyalleri sinir yörüngelerinden geçirerek, yapay kasları ve motoru harekete geçirtmektir. Sonra insan kendi beyninin isteğinin kumandasıyla yapay eli harekete geçirir, onun kavramasıyla, hatta yazmasıyla elin kumandayı kaybedip kaybetmeyeceği araştırılır.

Burada ana sorun, her şeyden önce sinir yörüngelerinden elektrik motoruna kadar olan güçlendiricilerin güçleridir. İnsani hareket aparatının amaca uygun bir şekilde optimum olarak yapılması da üzerinde durulacak bir başka konudur.

Sinn'deki bir firmanın laboratuvarında yapılan bir deney de çok ilginçtir. Deneyciler, bir insan modelini komple bir hareket aparatının içine koymak ve onun ellerinin ve ayaklarının hareketlerini kuvvetlendirmek istediler. Elektrikli servomotor, metal bacağı kaldırmak ve birkaç metre sonra tekrar indirmek suretiyle ilk adımı attırdı. Robotun kolları ağaç gövdelerini kırıyor, kuvvetli bir filin gücüne erişiyor, arazi vitesli bir yük kamyonu gibi engebeli yerlerde bile çok serli hareket ediyordu.

Fakat deney çabuk sona erdi; çünkü model bozulmuştu. Model oransız yapılmıştı ve seyger motorun gücü yeterli değildi. Kumanda da o kadar düzgün değildi. "Gerçek" robotlar, bugün tümüyle değişik bir görünüme sahipler. Filmlerdeki, arkadaşları gibi de hareket etmiyorlar, elektrik motorları kumanda ediyor ve kolları tam bir dairesel hareket yapıyor.

## BEBEK DEYİP GEÇMEYİN



● Zamanlarının çoğunu uyuyarak geçiren yeni doğmuş bebekleri sandığımızdan çok daha fazla şeyin farkına varırlar. Öyle ki; yalnızca iki günlük bir bebek, üzüntülü çehre ile mutlu çehre arasındaki farkı ayırdedebilir.

● Bir ellerini kullanmaya, diğerine oranla belirgin olarak daha çabuk başlayan bebeklik çağındaki kız çocuklarının, zekâ yeteneklerini de daha çabuk geliştirdikleri ileri sürülüyor. Fullerton'daki Kaliforniya Eyalet Üniversitesi psikologlarının, 18-42 aylık bebekler üzerinde 6 ayda bir uyguladıkları zekâ ve el kullanma testleri sonucu saptadıkları bu ilişki, erkek bebeklerde ortaya çıkmamış.

Bu durumun, neden yalnızca kızlarda ortaya çıktığı hakkında kesin bir bilgiler olmadığı belirtilen araştırmacılar, ilişkinin sinir anatomisindeki seks farklılığına bağlı olduğunu sanıyorlar.

Robotlara iki şekilde kumanda edilir. Birincisi, ona bağlı bilgisayarlar vasıtasıyla ve sayılarla yapılır. Bu hareket masada hesaplanır ve bir bilgisayar programına uygulanır. Diğer yöntemde ise, robotlar bizzat ele alınır, hareketler önce temsili olarak tatbik ettirilir, daha sonra programlanır.

Bugün biliyoruz ki, robotlara, insanlara hizmet edecek şekilde yaratıcı bir güç verilemez. Onlardan iş alınabilir, bedensel çalışmalarından faydalanılır; fakat bu demek değildir ki, İNSAN tamamıyla saf dışı bırakılır.

P.M.'den çev.: Sabri KOCABAY

Artık ne hayranlık ne de sürpriz duymayan insan ölmüştür denilebilir; onun gözleri sönmüştür.

A. Einstein

# ALLERJİ VE İLAÇLAR

Ecz. Yusuf ÖZTÜRK\*

**B**iyokimyasal bakış açısıyla canlı çok karmaşık kimyasal bir bütün olarak düşünülebilir. Yüksek yapılı canlılarda bu bütünü hâla gizemli yönleri çoktur; ancak bilim dünyasının gayretli savaşımları sayesinde, canlı varlıklarda ki bu karmaşık kimyasal olayların ufak bir kısmı çözülebilmektedir. Canlılık, karmaşık kimyasal süreçler bütünü olarak tanımlanırsa, canlılarda görülen bozuklukların nicel ve nitel kimyasal temellerinin olması gerektiği düşüncesi, kendiliğinden ortaya çıkar. İnsanlarda ve deney hayvanlarında sürdürülen çok sayıda deneyler, canlılarda ortaya çıkan bozuklukların, daha çok nicel kimyasal değişikliklerden kaynaklandığını ortaya koymuştur. Yani, bozuklukların çoğunda, normalde vücut içinde yapılmayan kimyasal bileşikler söz konusu değildir. Bozukluğa temel olan değişiklik, çoğu kez vücut içinde normalde bulunan bileşik ya da bileşiklerin miktarlarının artması ya da azalmasıdır. Bu yazıda allerjik reaksiyonlara neden olan bazı endojen (iç kökenli) bileşiklerin miktarlarında görülen değişikliklerden ana hatlarıyla söz edilecektir.

Allerji belirtileri, organizmada depolanmış olarak bulunan, ancak kan dolaşımına katılan miktarları normalde az olan bazı bileşikler tarafından ortaya çıkarılır. Bu endojen bileşikler, vücuda giren çeşitli allerjen (allerjiye neden olan) maddeler tarafından karmaşık bir bağışıklık reaksiyonu sonucunda ortaya çıkarılırlar. Allerjen maddeler arasında, çiçektozları, hayvan tüyleri, saç, yün, çeşitli endüstriyel ürünler, aşılarda, serumlar, çeşitli besinler ve çeşitli ilaçlar sayılabilir.

Allerjiye neden olduğu bilinen ilaçların en ünlüsü, penisilinlerdir. Penisilinlerin yanı sıra, diğer bazı antibiyotikler de sülfonamidler ve allerjiye neden olabilmektedir. Ayrıca, amidopirin,

Tüm doğanın uykudan kalktığı ilkbahar ayları, bazen ufak, ancak sıkıcı olabilen ve bazen de tehlikeli sonuçları doğurabilen bir bozukluğu beraberinde getirir. Bu, çoğumuzun yakından tanıdığı allerjidir.

asetilsalisilik asit ve kinin gibi ağrı kesici ve ateş düşürücü ilaçların da allerji oluşturabildikleri bildirilmiştir.

Allerjik reaksiyonları klinik gelişim hızı yönünden iki ana grupta toplamak olasıdır :

1. Hızlı gelişen allerjik reaksiyonlar,
2. Geç ve yavaş gelişen allerjik reaksiyonlar.

Allerjen nitelikli herhangi bir maddenin cilt içine enjeksiyonunu izleyen birkaç dakika sonra, ciltte allerjik reaksiyonun gözlenmesi, hızlı gelişen allerjik reaksiyona işaretler.

Böyle bir allerjenin verilmesiyle, eğer saatler sonra allerjik reaksiyon ortaya çıkıyorsa, bu da geç ve yavaş gelişen bir allerjik reaksiyondur.

Ayrıca allerjik reaksiyonlar, yerel olup olmadığına göre de iki ana grupta toplanabilir :

1. Lokal (Yerel) allerjik reaksiyonlar,
2. Genel allerjik reaksiyonlar.

Eğer allerjik reaksiyon şiddetli değilse, genellikle yerel belirtiler görülür. Bunlar, kızarıklık, ödem (su toplanması), döküntüler gibi belirtilerdir. Allerjik reaksiyon şiddetli olursa, genel reaksiyonlar görülür ve belirtiler artık organizmanın tümünü kapsar. Yukarıdaki belirtilere ek olarak, bronş düz kaslarında kasılma, buna bağlı solunum güçlüğü görülmektedir. Ayrıca, damar düz kaslarının gevşemesi ve kılcak damar geçirgenliğinin artarak, doku aralığına plazma sıvısının kaçması nedeniyle dolaşım yetersizliği ve şok da görülebilmektedir. Bu noktadan sonra allerji, yaşamı tehlikeye sokabilmektedir.

## Allerji Mediyatörleri

Allerjinin tipi ve şiddeti ne olursa olsun hemen hemen aynı tip biyokimyasal değişimler söz konusudur. Ancak, allerjide oluşan biyokimyasal değişimler, tümüyle aydınlatılabilmemiş de-

\* AÜ Eczacılık Fakültesi Farmakoloji Ana Bilim Dalı

ğildir. Allerjen maddenin herhangi bir yolla vücut içine girmesiyle allerjik reaksiyonlar başlar. Bu reaksiyonların başlamasıyla normalde vücut içinde bulunan birtakım endojen bileşiklerin salınımı ve yapımı artar. Allerjik reaksiyonlarda görülen belirtilerin nedeni bu salınımı ve yapımı artan endojen bileşiklerdir. Bu bileşiklere "allerji mediyatörleri" denir. Bunların en önemlileri şunlardır :

1. Histamin,
2. Plazma kininleri,
3. Prostaglandinler,
4. Allerjinin yavaş reaksiyon veren maddesi (SRS-A),
5. Eozinofil kemotaktik faktör (ECF-A).

#### **Histamin**

Allerjide rol oynadığı anlaşılan ilk bileşik, histamindir. Kimyasal yapısı beta-imidazoletilamindir. Dışarıdan verilen histamin çeşitli etkiler oluşturur. Bunlar, tansiyon düşmesi, düz kasların kasılması, mide asit salgısının artması, kıcal damar geçirgenliğinin artması vb. belirtilerdir. Ayrıca, cilt içine enjekte edilen çok az miktarda histamin Lewis'in üçlü yanıtı adı verilen bir allerjik reaksiyona neden olur. Bu, histaminin kıcal damar geçirgenliğini arttırmasına ve arterioller (küçük atardamarları) genişletmesine bağlı bir reaksiyondur.

Histaminin bu etkilerini önceden verilen "antihistaminikler" adı verilen bir ilaç grubu önler. Ancak, allerjide salınan tek endojen bileşik histamin olmadığı için, allerji belirtileri ortaya çıkmaya başladıktan sonra verilen antihistaminik ilaçlar etkisiz kalır.

#### **Plazma kininleri**

1949 yılında Brezilyalı araştırmacı Rocha E. Silva ve arkadaşları tarafından, sistemli araştırmalar sonucu plazma kininlerinin ilki olan bradikinin bulundu. Bradikinin, dokuz amino asidin dizilmesiyle oluşmuş bir peptiddir. Bradikininin sonra kallidin ve met-kallidin adlı plazma kininleri de bulunmuştur. Bunların hepsi biyolojik etkinlikleri yönünden birbirlerine benzerler. Plazma kininlerinin etkileri ve bazı özellikleri histamine benzer. Ancak, histaminden farklı olarak, plazma kininlerinin oluşturduğu allerjiye ilişkin belirtiler antihistaminiklerle önlenemez. Gerçekten, plazma kininlerinin etkilerini özgün biçimde önleyen bir ilaç bugüne kadar bulunamamıştır. Plazma kininleri, ciltteki ve daha derinlerdeki sinir uçlarını uyarak kaşıntı ve ağrı duyulmasına neden olur. Plazma kininleri, sadece allerjik reaksiyonlarda değil, başka bozukluklarda da rol oynar.

#### **Prostaglandinler**

Prostaglandinler, 20 karbon atomu taşıyan yağ asidi türevi bileşiklerdir. Bütün prostaglandinlerin taşıdığı prostanoik asit kalıntısı ortaktır.

Prostaglandinlerin biyosentezi vücutta bütün dokularda yapılır ve depolanmazlar. Prostaglandinlerin biyosentez ve etkilerini önleyen bazı ilaçlar vardır. Örneğin, indometasin ve asetilsalisilik asit, prostaglandin biyosentezini farklı mekanizmalarla önlemektedir.

Prostaglandinler üzerinde çok yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Hatta, prostaglandinler üzerinde çok değerli çalışmalar yapan John Robert Vane, 1982 Nobel Tıp Ödülü'nü kazanmayı başarmıştır.

#### **Allerjinin yavaş reaksiyon veren maddesi (SRS-A)**

SRS-A, vücut içinde oluşturduğu etkiler bakımından plazma kininleri ve histamine benzer. Plazma kininleri gibi etkileri antihistaminiklerle önlenemez. SRS-A'nın plazma kininleri ve histaminden farklı olarak tansiyon yükseltici etkinliği vardır. SRS-A'nın biyosentezi akciğerlerde yapılır. Üzerinde çok fazla araştırma yapılmamıştır.

#### **Eozinofil kemotaktik faktör (ECF-A)**

ECF-A, insan akciğerlerinde biyosentezi yapıldığı ve allerjik reaksiyonlara katıldığı bilinen asidik bir peptiddir. Özellikleri henüz çok iyi bilinmemektedir.

#### **Allerji mediyatörlerinin etkiye mekanizması**

Allerji mediyatörlerinin her biri kendisini tanıyan ve kendisiyle birleşebilme özelliği olan yörelerle etkileşerek, allerjiye özgü etkilerini ortaya çıkarırlar. Bu yörelere, "Reseptör" adı verilmektedir. Reseptörler, hücre zarı üzerine yayılmış protein nitelikli yapılardır. Reseptörlerle allerji mediyatörleri arasındaki etkileşimi kilit anahtar ilişkisine benzetebiliriz. Burada kilit reseptör, anahtar ise allerji mediyatörüdür.

Ancak, reseptörler sadece allerji mediyatörlerine özgü yapılar değildir. Diğer bazı endojen bileşikler ve ilaçlar için de özgün reseptörler söz konusudur.

Allerji mediyatörlerinin yeterli derişimlerde reseptörlerle etkileşimi sonucu reseptör sonrası olaylar başlar ve hücre içinde gerçekleşen karmaşık biyokimyasal reaksiyonlar sonucu allerjiye özgü belirtiler ortaya çıkar. Reseptör sonrası süreçler, hücre tipine göre ayrılıklar gösterir. Ayrıca, allerjik süreçlere katılan bir hücre üzerinde bütün allerji mediyatörlerine ait reseptörler bulunmayabilir. Yani, allerjik süreçlere katılan bir hücre, her allerji mediyatörüne duyarlı değildir.

Antihistaminikler, histaminin kendine özgü reseptörleri ile etkileşimini engelleyerek, histaminin etkilerini önleyebilmektedir. Diğer mediyatörlerin reseptörleriyle etkileşimlerini önleyebilecek ilaçlar, henüz bulunamamıştır. Ancak, bulunmaları yolunda umut verici gelişmeler sağlanmıştır.

Allerjide oluşan belirtiler, sadece reseptörlerin bloke edilmesiyle önlenemez, ayrıca reseptör sonrası süreçlerin etkilenmesiyle de ortadan kaldırılabılır. Örneğin, kortizon ve benzeri ilaçlar, reseptör sonrası olayları etkileyerek allerji belirtilerini ortadan kaldırır. Ancak, kortizon ve benzerleri sadece allerji mediyatörlerinin etkilediği reseptör sonrası süreçleri değil, vücut içindeki daha başka süreçleri de etkin biçimde değiştirir. Bu nedenle, allerji nedeniyle kortizon ve benzerleri, ancak yaşamsal tehlike söz konusuysa ve başka çare kalmadıysa kullanılabilir.

Hiç kuşkusuz, vücut içindeki pek çok süreç gibi, allerjiye ilişkin olaylar da böyle birkaç satırlık yazılarla tanımlanabilecek kadar basit olaylar değildir. Bugün için, hâlâ allerjiyle ilgili olarak yanıt bekleyen sorular vardır. Bu soruların yanıtlanmasıyla, özellikle ilkbahar aylarında ortaya çıkan can sıkıcı bozuklukların büyük ölçüde sorun olması önlenebilecektir. ■

### SİZ OLSAYDINIZ ?

("Satranç Dünyası" sayfamızda yer alan soruların yanıtları.)

Diyagram : 1

Çözüm : 1. Vxh6 1. Şxh6 2. Kxh8 Şg5

3. Kh5 mat (Neumann-Przeziorka 1904)

Diyagram : 2

Çözüm : 1. Ve8 Kg8 2. V17 Kg7 3.

Vf8 Kg8 4. Kxh7 1. Şxh7 5. Vh6 mat (Confield-Stowe 1954)

Diyagram : 3

Çözüm : 1. Vb7 1. Kxb7 2. cxb7 Şxb7

3. Kc7 Şb8 4. Kc8 Şb7 5. K2c7 mat (Nebermann-NN 1936)

## ASPIRİNLE İLGİLİ YENİ BULGULAR

Bilim adamları, çağımızın en yaygın ilacı olan, hatta bazı kişilerce leblebi gibi kullanılan aspirinin yararları ve olası sakıncalarını keşfetmeyi sürdürüyorlar.

Aspirinin zararı konusunda kötü haber, Teksas Üniversitesi'nden geliyor: Aspirin, özellikle fazla miktarda alındığında, geçici işitme kaybının oluşmasına yol açabiliyor. Bu üniversiteden araştırmacı Dennis Mc Fadden'ın sürdürdüğü deneyler sonucunda, 2 gün içinde 24 adet aspirin alan gönüllülerde 27 desibel bulan işitme kaybı görülmüş. Kulaklarımızı parmaklarımızla tıkadığımızda ortaya çıkan işitme kaybının, yaklaşık 20 desibel olduğunu göz önüne alırsak, aspirinin bu konudaki etkisini daha iyi görebiliriz.

Pek çok insanın, deneylerde yer alan kişilerden daha fazla aspirin kullandıklarını belirten Mc Fadden, bu insanların, bu olumsuz etkilerden ciddi ölçüde zarar görebileceklerini söylüyor.

New York Eyalet Üniversitesi'nden gelen iyi haber ise aspirinin aynı zamanda yumuşak bir teskin edici olduğu yolunda. Araştırmacı Max Fink, aspirini sık olarak kullanan deney kişilerinden kaydettiği elektroensefalografi (EEG) ya da beyin dalgaları kayıtlarının, teskin edici verilen hastaların EEG kayıtlarına benzer özellikler gösterdiğini buldu. Max Fink'e göre insanlar, kullandıkları aspirinle birlikte uykularına yardımcı yatıştırıcı birşeyler de alıyorlar.

SCIENCE DIGEST'dan

Olgun adam bilgisini saat gibi taşır, çıkarıp herkese göstermez, lüzumu olunca kullanır.

T. BROWNE

# OKYANUSLARDA MADEN ARAMALARI

Ervin LAUSCH

"Güneş" bir Alman araştırma gemisi. Clausthal Teknik Üniversitesi Mineraloji - Petrografi Profü Peter Halbach, Almanya Araştırma Bakanlığı ve Almanya Bilim ve Araştırma Kurumu yetkililerini ikna ederek "Güneş"i 1,5 milyon DM karşılığında, Pasifik Okyanusu'nda bir aylık araştırma için kiraladı. Araştırmanın amacı: Derin deniz tabanlarındaki maden yataklarının, özellikle dünyanın en önemli demir-dışı metal yataklarının araştırılması.

Fazla uzak olmayan bir gelecekte maden işletmecisi firmalar, mangan yumruları olarak bilinen yatakları deniz tabanlarından çıkararak

Alman bilim adamları araştırma gemisi "Somme" = "Güneş" ile derin okyanus tabanlarında yumrular veya kaya kabukları halinde zengin mangan, nikel, bakır ve kobalt yatakları buldular. Araştırma yapılan yerleri açıklamamak koşuluyla geziye katılan yazar, bu yazısında okyanuslardaki maden arama çalışmalarını anlatıyor.

işletecekler. Okyanus tabanlarını iyi tanıyanlar, hangi madenin nerede olduğunu bilen firmalar, bu yarışta doğal olarak en avantajlı durumda olacaklardır.

"Güneş" e Güney Pasifik'teki West Samoa'da bindik. 2607 BR tonluk, "Güneş" 86,5 m. uzunluğunda ve 14,2 m. genişliğinde oldukça küçük bir gemi. 1969'da Bremerhaven'da balıkçı gemisi olarak denize indirildi, 1977-78'de araştırma gemisi olarak düzenlendi. Gemi, vinçler, makaralar, modern bir laboratuvar ve navigasyon aletleriyle, ayrıca tüm bunlara ilaveten, trydular aracılığı ile geminin pozisyonunu yaklaşık 100 m. sapma ile saptayabilen bilgisayar ile donatılmış.

Üç gündür saatte 22 km. hızla kuzey yönünde ilerliyoruz. Olasılıkla 4.000-6.000 m. altımızda mangan yumruları bulunuyor. Ancak biz biraz daha kuzeye gitmek niyetindeyiz. Bu seyahatimizin amacı sadece mangan yumruları bulmak değil, özellikle kobalt miktarı yüksek olanları aramak.

Derin deniz tabanlarında madenlerin bulunması, 1873'den bu yana, yani İngiliz araştırma gemisi "Challenger" in ağlarına "yuvarlak siyah yumruların" takılmasından beri bilinmektedir. Bilya veya patates büyüklüğünde olabilen bu yumrular, başlangıçta uzaydan düşmüş meteoritler olarak kabul edilmişler. Sonradan analizler göstermiştir ki, bu yumrular genellikle demir ve mangan oksitleri, ama ayrıca bakır, nikel, kobalt, çinko vb. de içermektedir. Mangan miktarı % 40'lara ulaştığı için bunlara "mangan yumruları" adı verilmiştir.

Yüzyılımızın başında ABD'nin araştırma gemisi "Albatross" daki bilim adamları Güney Pasifik'in tabanının mangan yumruları ile örtülü olduğunu keşfetmişlerdir. Ancak zamanla mangan yumrularının pek öyle seyrek bulunan bir şey olmadığı görülmüştür.



Bilyadan patates büyüklüğüne kadar mangan yumrularından oluşan böyle bir alanın, deniz tabanı madenciliği için, 20 yıl verimli işletilebilecek 20.000 km<sup>2</sup>lik bir bölge olması gerekir.



#### OPERASYON BASARILI: YUMRULAR GÜVERTEDE

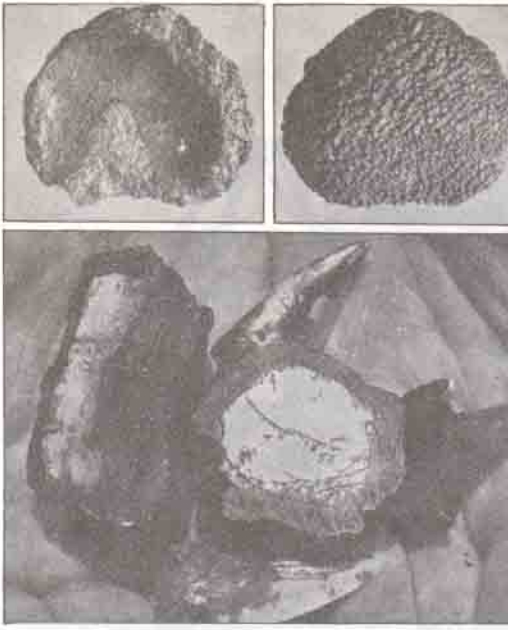
Kilometrelerce uzunluktaki çölek halatın ucundaki kopçemin deniz tabanından topladığı örnekler (maden ve kaya örnekleri).

Amerikalı deniz araştırmacısı John Mero'nun 1965'de derin deniz tabanında bulunan madenler üzerine yayınladığı kitapta mangan yumruları, dünya kamuoyunda birdenbire ön plana çıktı. Mero'nun hesaplarına göre, derin deniz tabanlarında yumrular halinde, dünyada bilinen mangan rezervlerinin 4.000 katı, bakır rezervlerinin 150 katı, nikel rezervlerinin 1.500 katı ve kobalt rezervlerinin ise 5.000 katı bulunmaktadır.

J. Mero'nun kitabı, endüstri ve teknolojiye ileri gitmiş ülkelerin madenci firmalarını ve resmi makamlarını uyandırdı. Sözü geçen denizaltı maden yataklarını araştırmak için, araştırma gemileri ard arda okyanuslara açıldı. Sonuçta, yapılan tahminlerin abartıldığı ve beslenen umutların biraz iyimser olduğu, mangan yumrularının her yerde bulunmadığı ve kimyasal içeriklerinin de çok farklılıklar gösterdiği ortaya çıktı. Yine de, çok sayıda araştırma seferinin sonucu umut verici oldu: Araştırmacılar, % 1 nikel ve bakır, % 2'ye varan oranlarda kobalt içeren yumrularla kaplı geniş alanlar keşfettiler. Öte yandan, karalarda bu oranların altında metal içeren yataklar bile ekonomik sayılmaktadır.

Yüksek oranlarda metal içeren yumru tarlaları, çoğunlukla daha az oranlarda metal içeren yumru tarlaları ile veya yumruların yoğun ve seyrek bulunduğu yerler ve yörelerde bulunmaktadır. Deniz dibi yumru tarlalarının bu özellikleri ve okyanuslarda maden işletmeciliğinin kârlı olabilmesi için, hiç değilse 20 yıl rantabl bir şekilde çalışabilmesi için, yumrularla kaplı yaklaşık 20.000 km<sup>2</sup>'lik bir alanın işletilmesi gerekmektedir. Bu alan, karalarda geniş bir saha olmasına karşın, okyanuslarda küçük bir leke sayılır.

Okyanus dibi maden yataklarının işletilebilirlerinde gerekli olan milyarlarca malçolacak yatırımları gerçekleştirmek için ilgili firmalar, uluslararası konsorsiyumlarda birleştiler. İlk aşamada ABD'den, Kanada'dan, Japonya'dan ve Federal Almanya'dan bellibaşlı 10 kadar işletmeciler firma "Ocean Management Inc." (OMI)'yi kurdu. OMI gibi diğer üç konsorsiyum, geniş metal yumrulu alanları uzun süredir elaltında tutuyorlar. 1972 yılından bu yana, Alman deniz araştırma gemisi "Valdiva" ve 1978'den bu yana da üzerinde bulunduğumuz araştırma gemisi "Güneş" aylarca süren seferlerle, milyonlarca km<sup>2</sup>



**Mangan yumruları bir çekirdek etrafında kat kat gelişiyor. Bu çekirdek bir kum tanesi olduğu gibi, köpekbalığının dişleri de olabilir.**

genişliğindeki alanları araştırdılar. Bilim adamları ve teknisyenler, en modern sonda aletleri ile deniz dibi röliyefini çizdiler, aşağıya sarkıttıkları TV kameraları ile deniz dibini gözetlediler, tonlarca yumru örnekleri çıkararak analizlerini yaptılar ve bunların işletme teknolojilerini denediler.

Bu seferdeki araştırmaların asıl amacı, kobaltça zengin mangan yumrularını ve bunların dağılımlarını araştırmak.

Son yıllarda bakır ve nikel duyulan gereksinme yavaş gelişirken, özellikle manyetik aletlerin yapımında, çok yüksek ısıya dayanıklı çelik üretiminde, örneğin jet motoru yapımında, boya ve keramik sanayinde kullanılan kobalta duyulan gereksinim, gittikçe artmaktadır. Bu arada, kobalt üretiminin arttırılamamış olması nedeni ile, kobalt fiyatları hızlı bir şekilde yükselmiştir. Ayrıca, dünya kobalt üretiminin 1/3'nün bir Afrika ülkesi olan Zaire'den karşılanması, bu ülkede meydana gelebilecek bir kriz etkisiyle kobalt fiyatlarının patlamasına neden olabilir.

Ekvator'u geçerek Kuzey Yarımküresi'ne giriyor ve hemen Orta Pasifik Havzası'nın kuzeydoğu kenarına ulaşıyoruz. Buralarda, binlerce km. uzunluğundaki okyanus tabanı dağ sıralarında, mangan yatakları arayacağız.

Daha önce yapılan araştırmalara göre man-

gan, yalnızca derin okyanus tabanlarını örten mangan yumrularında değil, aynı zamanda, derin deniz dağ sıralarının kayalık yüzeylerinde, 10-12 cm. kalınlığa varan kabuklar halinde de bulunmaktadır. Bu kabukların, özellikle kobaltça zengin olduğu tahmin edilmektedir. Bazı verilere göre bu kabuklar, % 2 oranında, yani mangan yumrularının içerdiği kadar on katı kobalt içermektedir.

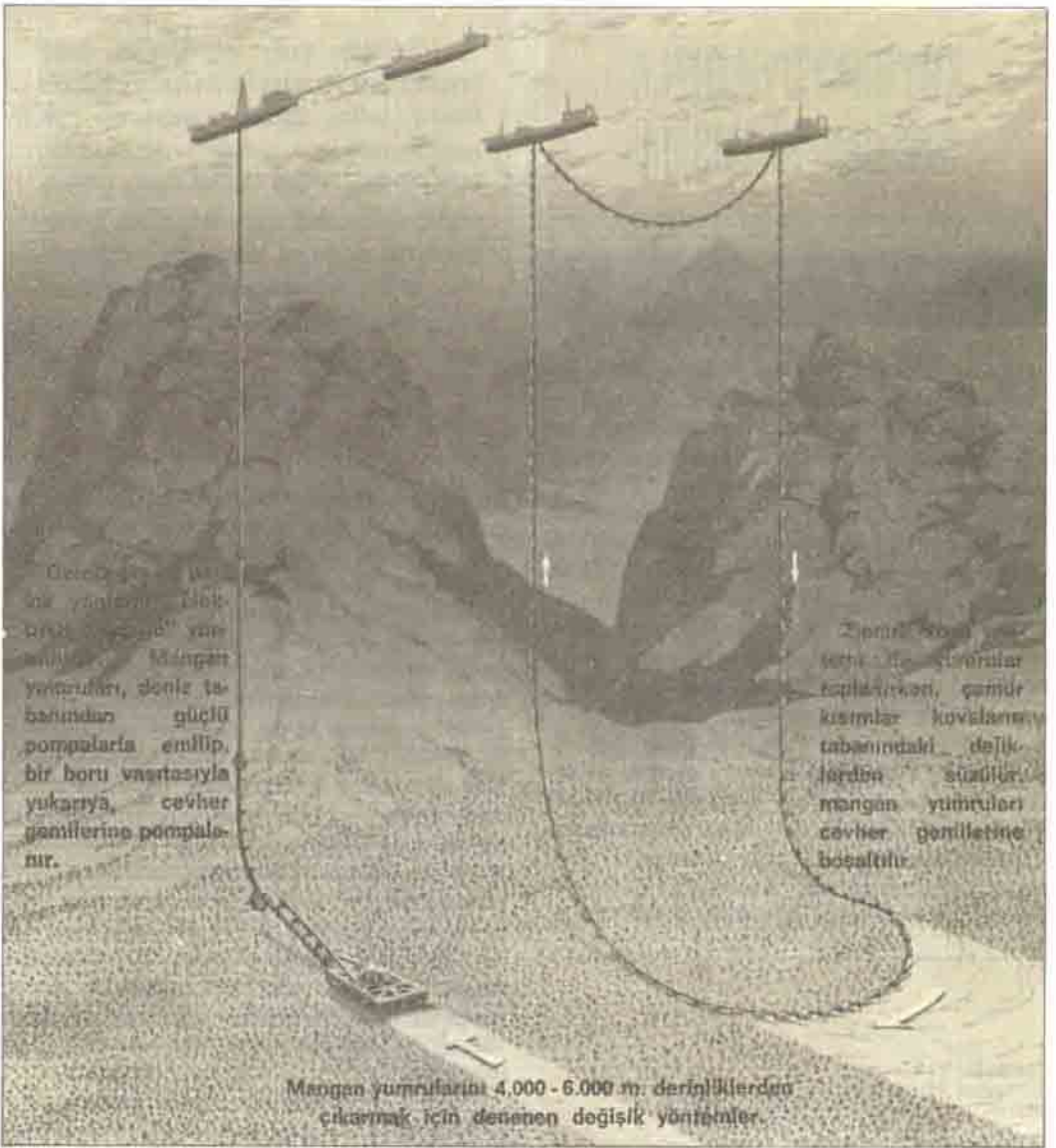
Doğada pek fazla bulunmayan kobalt, niçin okyanus dibi dağ sıralarının kayalık yüzeylerindeki kabuklarda zenginleşiyor? Araştırmalarımızda bu soruya da yanıt bulmaya çalışacağız. Okyanus tabanında yumrular ve kırılarak gevşemiş metal kabukları koparıp yukarı çekmek için, aşağıya keççeler gönderiyoruz. Bir ton ağırlığındaki keççeyi, kabukları koparıp toplaması için, dik kayalık yamaçlardan sürüyerek yukarıya çekiyoruz, deniz tabanının yumuşak kesimlerinden bir metreye varan karotlar alıyoruz, deniz tabanının fotoğraflarını çekiyoruz ve değişik seviyelerden su örnekleri alıyoruz.

Bölgelerin birinden ötekine ulaştığımızda, orada önce batimetri ölçümleri yapıyoruz. Bir bölgede, ortalama 20-30 saat gidip gelerek, oranın "minderini yapmış" oluyoruz. Önce 20 deniz mili bir doğrultuda gidiyoruz, sonra iki dikaçı yaparak, bir deniz mili aralıkla geri gidiyoruz ve tüm bölgeyi bu şekilde tarıyoruz. Bu gelişlerde deniz tabanının derinliği ölçülüyor; diğer bir alet, uydulardan gelen sinyallerle geminin pozisyonunu saptıyor ve bu iki veriyi değerlendiren jeofizikçi arkadaşımız da deniz tabanının haritasını çıkartıyor.

Prof. Halbach, elde edilen batimetri haritalarına bakarak, bölgelere göre çalışma programımızı hazırlar, hangi istasyonda hangi aletlerin kullanılacağını saptar. Mangan yumrularını araştırmak için TV kamerası dışında tüm alet ve gereçleri seferber ediyoruz. TV kamerası çoğunlukla, sınırları belirlenmiş bir mangan yatağının ayrıntılı araştırılması için kullanılmaktadır. Bu sırada gemi günlerce, hatta haftalarca, TV kamerasının ve projektörlerin monte edildiği bir kazağı çeker durur. Bir TV kablosu, gemide bağlı bulunduğu monitöre devamlı resimler göndermekte, bilim adamları ve teknisyenler bu görüntüleri anında değerlendirip, kaydetmektedirler.

Bremen Üniversitesi'nden P. Otten, keççe ve "bumerang" aracılığı ile okyanus tabanından çıkardığımız yumru ve kabuk örneklerini, gemideki laboratuvarında hemen analiz ediyor. Kabuk örnekleri gerçekten fazla miktarda kobalt içeriyor: % 0,5-2. Kobalt miktarı ve derinlik arasında bir bağlantı kuruyoruz. En az kobalt 5.000





Derin denizlerdeki mangan yumrularını, deniz tabanından güçlü pompalarla emilip, bir burtu vasıtasıyla yukarıya, cevher gemilerine pompalanır.

Derin denizlerdeki mangan yumrularını, deniz tabanından güçlü pompalarla emilip, bir burtu vasıtasıyla yukarıya, cevher gemilerine pompalanır.

Mangan yumrularını 4.000 - 6.000 m. derinliklerden çıkarmak için denenen değişik yöntemler.

m. derinliklerden çıkartılan mangan yumrularında, en fazla ise 1.200 m'den, deniz dibi dağlarının tepelerinden veya plato yüzeylerinden alınan örneklerde bulunuyor.

Mangan yumruları, geliştikleri yöre ve derinliğe göre çok değişik fiziksel ve kimyasal özellikler gösterebiliyorlar. Yumrular, genellikle bir çekirdek çevresinde gelişmeye başlıyor. Bu çekirdek bir kum tanesi olduğu gibi, balık dışı veya kemiği de olabilir. Mangan ve diğer elementler bu çekirdek etrafında çepeçevre kat kat gelişerek büyür. Mangan yumrularının büyüme hızı, bir milyon yılda ortalama 1-2 mm'den 1-2 cm'e kadar olabiliyor.

Denizdeki bu metallerin kaynağı neresidir? Bu konuda şimdiye kadar hiç kimse kesin bir şey söyleyememiştir. Metallerin de, karalardan akıp gelen ve içlerinde erimiş veya erimeden küçük parçalar halinde tonlarca materyali denizlere taşıyan akersularla geldiği tartışılmaktadır. Diğer bir kaynak, volkanik bakımdan aktif zonlarda okyanus tabanlarından çıkan sıcak eriyikler olabilir. Derin deniz dibi dağlarını oluşturan kayalıkların bozulup dağılması halinde de, bazı metaller suya karışabilir. Okyanus tabanı metal yumrularının oluşmasında, belkide tüm bu faktörlerin birlikte etkisi vardır.

GEO'dan çev.: Dr. Nuri GÜLDALI

# KUYRUKLUYILDIZLA UZAYDA BULUŞMA

Dr. İ. Ethem DERMAN

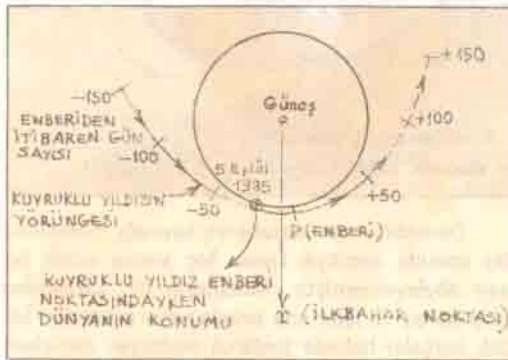
Halley kuyruklu yıldızının 1685-86 yılında geri dönmesi, gelişen teknoloji içinde ayrıntılı incelenmesi için tüm bilim adamlarına geniş olanaklar yaratmaktadır. Birçok ulus bundan yararlanmak için çeşitli izlenmeler hazırlamaktadır. 1986 Mart'ında Halley, Sovyetler Birliği'nin, Avrupa Uzay Ajansı'nın ve Japonların gönderecekleri uzay sondaları ile buluşacak. Toplam beş uzay aracı, taşıdıkları 41 bilimsel ağıtla, o tarihlerde Halley'i en ince ayrıntısına kadar yakından inceleyecekler. Bu uzay araçlarını ve taşıdıkları bazı ağıtları, bir başka yazımızda size ayrıntılı vermek istiyoruz.

Uzay çalışmaları yarışında önde bulunan ABD, Halley'e herhangi bir uzay sondası gönderemeyecek. Çünkü ayrıntılı fotoğraflarını çekmek için Mariner sınıfı bir uzay aracı gönderme planı, NASA'nın bütçe kısıntısı dolayısıyla suya düştü. Daha ucuza mal çabılabilecek, Halley'den gaz ve toz örneklerini incelemek üzere Dünya'

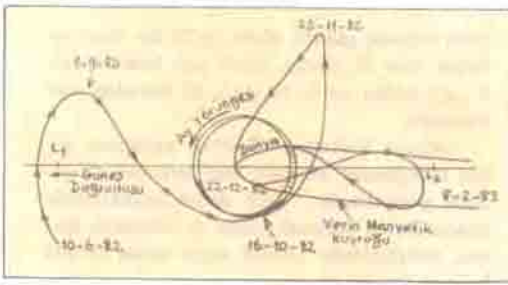
Gelişen uzay teknolojisi, daha önceki yazılarımızda da belirttiğimiz üzere, bilim dalları içinde en çok astronomiye yardım etmektedir. Gönderilen uzay sondaları, güneş sisteminin dev üyeleri olan gezegenlerin çoğunu yakından inceleyerek, bilim adamlarına yeni ufuklar açtı. Benzer olanaklar, şimdi de güneş sisteminin küçük üyelerini yakından tanımamız için kullanılacak.

ya geri getirebilecek Explorer-türü bir uzay aracı göndermek planı da, yine ayrı nedenle iptal edildi. Tüm bu engellere karşın, NASA Goddard Uzay Uçuş Merkezi'ndeki bilim adamları teslim olmadılar. 1978 yılında uzaya fırlatılan Uluslararası Güneş-Dünya Kâşifi-3 (ISEE-3) diye isimlendirilen uzay aracını, Halley kuyruklu yıldızına yönlendireceklerini hesapladılar. Planın geçerli olmasına karşın, Amerikalı gökbilimciler bu konuda pek istekli görünmediler. Çünkü ISEE-3'ün Halley ile buluşması, diğer devletlerin uzay araçlarının elde edeceği verilerden ayrı bir veri elde edemeyecekti. Diğer taraftan ISEE-3, bir başka kuyruklu yıldızla yönlendirilebilir ve elde edilecek bilgiler, Halley'i inceleyecek uzay araçlarına ışık tutabilirdi. Büyük bir şans eseri olarak, dönemsel Giacobini-Zinner kuyruklu yıldızı, böyle bir çalışma için 1985 yılında bir olanak tanıyordu. Yapılan hesaplar ISEE-3'ün, 11 Eylül 1985'de bu kuyruklu yıldızla buluşabileceğini ortaya koydu.

ISEE-3, yörüngesi ve yaptığı çalışma bakımından ilginç bir uzay aracı. 12 Ağustos 1978'de Delta-2914 roketi ile Dünya ve Güneş arasında bulunan ve birinci Lagrange (L1) veya salınım noktası diye bilinen bir konuma fırlatıldı. Bu nokta öyle bir konumdur ki, oradaki bir kütleye Dünya ve Güneş'in uyguladığı çekim kuvvetleri eşittir. Dolayısıyla uzay aracı, herhangi bir yakıt gereksinme duymadan sürekli orada kalabilir. Kuramsal olarak bilinen bu gerçek, bu olanak insan eliyle ilk kez kullanıldı. 20 Kasım 1978'de L1 noktasına varan silindirik şeklindeki ISEE-3, bilimsel çalışmalarına başladı. Sürekli güneş rüzgârını, evren ışınlarını, gama ışın patlamalarını, Güneş'teki radyo patlamalarını ve çeşitli plazma olaylarını inceleyen uzay aracını, bilim adamları 1982 yılında, güneş rüz-



Giacobini-Zinner kuyruklu yıldızının, güneş sistemi içinde izleyeceği yörünge görülmektedir. Yörüngenin sürekli çizilmiş bölümü tutulma düzleminin üzerinde, kesikli çizilmiş bölümü ise tutulma düzleminin altında kalan parçasını göstermektedir.



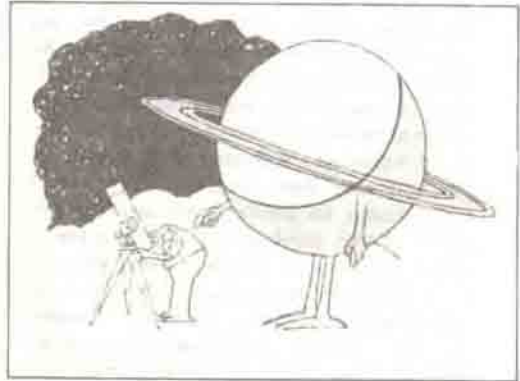
1978 yılında fırlatılan Uluslararası Güneş-Dünya Kâşifi-3 (ISEE-3) adlı uydunun, 1982 yılından sonra izlediği yörüngeler görülmektedir. L1 noktası yazıda belirtilen Lagrange noktasıdır.

gari ile oluşan yerin manyetik kuyruğunu incelemek üzere, başka bir yörüngeye oturtular. Bu yeni yörüngesinin Dünya'ya en uzak noktası, 236 Dünya yarıçapına (yaklaşık 1.5 milyon km) eşittir. Üzerinde, 12 tane küçük hidrazine ile çalışan manevra roketi bulunan uzay aracında, şu anda 64 kg. yakıt bulunmakta, bu ise aracı kuyruklu yıldızla buluşturmak için yapılacak yeni yörünge manevrasına bol bol yetmektedir.

Giacobini-Zinner, ilk kez 1900 yılında keşfedilmiş, 13 yılda bir Güneş'i ziyaret eden ilginç bir kuyruklu yıldızdır. Kısa dönemli olmasına karşın çok aktif olup, düzensiz parlaklık değişimleri gösterir. Güneş'e yaklaştığında çekirdeği saran saç kısmının çapı 50.000 km'dir ve uzun dar bir kuyruğu vardır. Giacobini-Zinner buluşması, ABD bilim adamlarının çoğu tarafından desteklenmektedir. Ulusal Bilimler Akademisi de bu projeyi onaylamıştır. Fakat ISEE-3'le çalışan bilim adamları, bu projeye karşı çıkmaktalar. Çünkü ISEE-3'ün taşıdığı bilimsel aygıtlar, bir kuyruklu yıldızın incelenmesi için hazırlanmamıştı. Uzay aracı herşeyden önce, fotoğraf çekecek bir dedektöre sahip değildi. Projeyi destekleyenler ise gerçekten bilimsel aygıtların bir kuyruklu yıldızı incelemek için en iyisi olmadığını kabul ediyorlar; fakat uzay aracındaki radyo ışınlarını, yüksek enerji protonları, plazma

dalgalarını ve plazmanın kimyasal bileşimini, manyetik alanı inceleyebilen aygıtların, güneş rüzgârı ile oluşan kuyruğu incelemek için yeterli olduğunu savunuyorlar.

Saniyede 20 km. hızla kuyruklu yıldızla yaklaşacak olan ISEE-3, önce onun kuyruğu içine, daha sonra saç bölgesine girecek ve çekirdeğin çok yakınından geçecek. Birbirlerine en yakın oldukları anda, çekirdek ile araç arasındaki uzaklığın 30.000 km. olacağı hesaplanmaktadır. Bu değer, Halley'le buluşacak uzay sondalarının yakınılaşmasından çok küçüktür. Bu durumda bir tehlike ortaya çıkmaktadır; kuyruklu yıldızdan kopan parçalar aracı çalışamaz hale getirebilir. Önemli sorunlardan biri de G-2 kuyruklu yıldızının bir an önce gözlenip, yeni yörüngesinin saptanmasıdır. Çünkü buluşmadan önce, kuyruklu yıldızın izleyeceği yolun bilinmesi gerekir. Bu nedenle büyük teleskopların çoğu, 1985'in ilk günlerinden itibaren söz konusu kuyruklu yıldızın geleceği bölgeye çevrilerek, önce bulunacak, sonra da devamlı gözlenecek. ■



● Güneş, Neptün'den o kadar uzaktır ki (4.689.240.000), bu gezegenden bakıldığında, Güneş'in görünümü, çok büyük ve parlak bir yıldızdan farksızdır.

Matematik Tanrının, Dünya'yı yaratmak için kullandığı alfabe dir.  
Galileo GALILEI

# ÇEVREMİZDEKİ KURŞUN VE İNSANA ETKİLERİ

İçinde bulunduğumuz yüzyılda meydana gelen teknolojik gelişmeler ve insan etkinlikleri sonucunda, çevrenin kurşun (Pb) ile kirlenmesi gittikçe artmaktadır.

Benzinle çalışan ulaşım araçlarının egzoz gazları ile oluşturulan kirlenmeyi, kurşun üreten ya da kurşun kullanan fabrikaların meydana getirdiği kirlenme izlemektedir. Kirlenme, hava, besin ve içme suyunda kendini gösterdiğinden, soruna çok yönlü olarak bakmak gerekmektedir.

Çevre açısından kurşunun havaya salınması, kurşunlu atıkların topraklara ya da suya boşaltılmasından daha yaygındır.

Eldeki bilgilere göre; kurşunlu benzinden, çinko metal ertitme fırınlarından, kömür kullanan enerji istasyonlarından ve diğer yöresel endüstri kuruluşlarından havaya salınan kurşun, henüz çok sınırlıdır. Ancak bu kurşunların yakınlarında yaşayan insanlar özellikle kurşun etkisine daha fazla maruz kalmaktadırlar. Bu kaynaklardan yayılmanın dinamiği ve bunun bitkilerde, ürünlerde ve topraklarda doğrudan birikme şekli ve hızı hakkındaki kesin bilgiler henüz yeterli olmadığından, bu konularda yapılacak araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca toprakta biriken kurşunun ne kadarının besin zincirine geçebileceği ve ne kadarının da insan vücuduna girebileceği henüz kesinlikle bilinmemektedir. Üstelik potansiyel kaynaklardan besin zincirine geçen kurşunun, hızlı bir şekilde yok edilmesinin mümkün olup olmayacağı da bilinmemektedir.

Normal koşullar altında, organizmalara giren kurşunun büyük bir bölümü besinler yolu ile (% 30'undan azı havadan ve çok az bir kısmı da sulardan) alınmaktadır.

Genel olarak içme suları 0.05 mg/l'ten az kurşun kapsamaktadır. Bununla birlikte bu element, kurşun su borularının halen kullanılmakta olduğu bazı kentlerin içme sularından 2 mg/l'te varan yoğunluklara ulaşmaktadır. Bu gibi koşullarda, içme suları insanların kurşun alımında en önemli kaynağı oluşturmaktadır.

İnsanlarca günlük ortalama kurşun alımının yaklaşık 300-350 µg olduğu bildirilmektedir. Ağız yolu ile yutulmuş kurşunun % 10'u ve solunum yolu ile alınan % 30'unun vücutta emilerek tutulduğu varsayılırsa, bun-

ların toplamı günlük 35-40 µg'lık bir doza eşdeğer olur ki, bunun 25-30 µg'ı besinlerden, 2 µg'ı sudan ve 5-10 µg'ı da havadan alınmaktadır.

Alınan kurşunun vücuttan salınması yavaş olduğundan zamanla bazı birikmeler meydana gelmektedir. Yeni doğan çocuklardaki miktar ihmal edilecek kadar az olmasına karşın, yetişkinlerde 100-400 mg'a varan kurşun bulunabilmektedir.

Kurşuna uzun süre maruz kalma ile, vücutta biriken kurşun miktarı arasındaki ilişki tam olarak değerlendirilmemiş olmakla birlikte, böyle bir ilişkinin var olduğu bilinmektedir.

Halen insan vücudunda birikmiş olan miktarın, birkaç on yıl öncekinden daha fazla olduğu sanılmaktadır.

Kurşun miktarının kentsel alanlarda artmakta olduğunu, buralarda yaşayan insanların kanlarındaki artan kurşun miktarları kanıtlanmaktadır. Kentsel alanda yaşayan insanların kanlarında kırsal alanda yaşayanlarınkinden, kent merkezlerinde yaşayanlarınkine ise hep-sinden daha fazla kurşun bulunmaktadır.

Kurşunun organizmalar üzerindeki etkileri hakkındaki bilgiler henüz yeterli olmaktan uzaktır. Bu bilgi noksanlığı yalnız moleküler, hücresel, dokusal ve organasal düzeyde değil, tüm organizma düzeyinde de doğrudur. Etkinin başladığı düzey önemlidir. Kan, oluşturma sistemindeki bozukluklar, sindirim sistemindeki aksaklıklar ve sinirsel bozukluklar gibi bazı özel etkiler için, doz-cevap ilişkileri hakkında bilgiler vardır, ancak toksik sayılmayan kurşun miktarlarının; yaşam süresi, kalp ve damar sinir sistemi üzerindeki uzun süreli özel olmayan etkileri ile ilgili olarak doz-cevap ilişkileri konusunda güvenilir bilgi-ler yoktur.

Günlük maksimum alınabilir kurşun dozu için bir sınır değerinin belirlenmesinin gerekliliği açıktır. Böyle bir sınır saptanmasında, kurşuna en duyarlı olan insanların durumları dikkate alınmalıdır.

Kurşun, Yerküre üzerinde her yerde bulunabildiğinden, besin maddeleri, içme suyu ve hava için ayrı sınırlar konulmasına gerek yoktur.

Bugün için, mevcut bilgilerin ışığı altında, sağlık üzerinde zararlı etkiler doğurabilecek birikmeler neden olmayacak günlük maksimum alınabilir dozun ne olduğunu güvenilir bir rakamla ifade etmek mümkün değildir.

Prof. Dr. İlhan AKALAN

# DÖRT AYAKLI BALIKLAR

Marie-Genevieve LAVANANT

**B**ir hayvan resmi yapan herkes, resimdeki hayvana hemen bir dört ayak ekler. Doğaldır bu. Kaldı ki, karada hareket etmenin güvenli yoludur dört ayak: evrimin birkaç üç yüz milyon yılı boyunca kanıtlanmış bir başarı... Gerçekten, ilk kara omurgalıların, amfibiyelelerin ortaya çıkışı ilk jeolojik çağın sonlarına dek uzanır. Amfibiyeleler belirlişlerinden itibaren dört ayaklıdır.

Gerçekte omurgalıların karaya çıkmalarından önce de başlangıçta amfibiyeleler gibi çekişen bir şekilde dört ayaklıların var olduğu biliniyor. Eğer kimi organizmalar önceden buna elverişli yapıda olmasaydı, karanın "fethedilmesi" de gerçekleşmezdi. Buradan hareketle, ilk dört ayaklıların deniz ortamında araştırılmaları gerekmektedir. İlk akciğerler, ilk eklemli organlar ve hatta ilk beş parmaklı organlar olarak adlandırılacak oluşumlar, henüz aydınlatılmayan neden ve süreçler sonucu denizde biçimlenmişlerdir. Bu da, ilk bakışta tüm diğer balıklara benzeyen hayvanlarda oluşmuştur.

Dört ayaklıların sudan çıkan ve hava ortamına geçen balıklardan türediği görüşü bütün çevrelerce onaylanmaktadır. Ancak bu konuda hangi balık türünün söz konusu olduğu noktasında farklı düşünceler öne sürülmekte. Amfibiyeleler, sürüngenler, kuşlar ve tüm memelilerle birlikte bir bölümünü oluşturduğumuz bu dört ayaklıların uzak ataları hangi balık grubunda aranmalı? Tartışmalar doyurucu sonuçlara varmadan uzak bir şekilde sürüp gidiyor.

Soru, 1837'lerden beri sorulmakta. Bu tarihte Alman doğa bilimcisi Fitzinger'in eline Güney Amerika kaynaklı, son derece ilginç bir hayvan geçer. Balık biçimli bu hayvanın, gövdesi balık gibi pullarla örtülüdür, suda yaşar ve yüzgeçleri vardır. Fitzinger, yaratığa Lepidosiren adını verir (Amazon bataklıklarında yaşayan balık türü). Kurak mevsimde yavaşlatılmış bir yaşam sürdürmek için çukur alanlarda biriken sulara

Yeryüzündeki omurgalıların kökeni olma onuru için, birbirleriyle tartışmalı birçok grup biliyor.

İlk akciğerler, eklemli ve beş parmaklı organlar balıklarda oluştu. Yaşamın denizden karaya geçişi, her iki ortamda yaşayabilen amfibiyele canlıların, sürüngenler, kuşlar ve memelilerin çoğalması, böylece başladı. Bu kadar biçimin oluştuğu balık türünün kesinlikle saptanmaması ise henüz geçerliliğini koruyan bir soru. Çift solunum devreleriyle iki solunumlar söz konusu olabilir mi? Sınıfcı bilimadamları tutkulu bir tartışma çerçevesi içinde bu soruya olumlu yanıt veriyorlar.

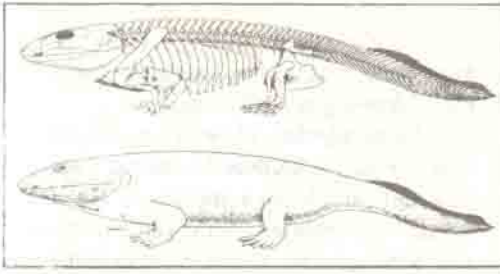
çekilir. Solungaçlar ve akciğerler yardımıyla solur). Ama meslektaşısı Bischoff'un yaptığı ayrıntılı tanımlamanın ardından, bu balığın kuşkusuz solungaçları da olduğu, ancak yanı sıra akciğerinin de bulunduğu anlaşılır. Yüreğiye, birine bu akciğerden gelen kanın ulaştığı iki bölüme ayrılmıştır. İşte balıkların yapısal özelliğine uymayan bir yaratık! Ama hepsi bu kadar da değil.

Hayvanın kafatası ve damak kemikleri, soluk deliğinin balıklardaki gibi ağzın dışına değil, damağa açılacağı bir yapıda. Sonuç olarak burada, dört ayaklılardaki iç soluk deliğinin işlevini gören bir yapı söz konusudur. Soluk deliğinin oluşması soluk almaya olanak verir: hayvan artık burnundan soluk alabilir.

Bu balık, en azından özgün bir yaratıktır. Solungaçlarına eklenen akciğerleri nedeniyle onun için yeni bir grup yaratılıyor: Latince solunumu balıklar anlamına gelen Dipneuma adı çift veriliyor. Bu grup, evrimin eksiz kalan halkasını mı temsil etmekte? Görünümüne karşın, dört ayaklılar grubuna mı katılmak durumunda?

Söz konusu grubu inceleyenlerden kimileri soruyu olumlu yanıtlıyor. Bu şekilde görüş belirterek de bir hayvanın tüm yapısal özelliklerinin aynı değerde olmadığını, hiyerarşik bir düzen izlendiğini kabul ediyorlar.

Kısa bir süre sonra ata rolünün başka bir adayı bu kez Güney Afrika'dan Londra'ya gelir, biyolojist Owen, hayvanı inceler ve Afrika ekvator kuşağı bataklıklarında yaşayan, solungaç ve akciğerlerle soluyan balık anlamında Protopterus olarak adlandırılır. Hayvan Lepidosiren'e benzer; ancak Owen soluk deliği bulamaz. Gerçekte soluk deliği vardır, bununla birlikte eldeki ör-



Dört ayaklıların ilki olan Ichtyostega atalarından kalanı balıkların kuyruk yüzgeçlerini andıran yüzgeç yapısı gibi, kırık ilkel özellikleri korumaktadır. Ancak damagında gelişmiş yapıda bir iç burun deliği, ya da soluk deliği bulunur. İşte bize bir türeme açıklaması getirebilecek olan da, dört ayaklıların ata adaylarından biri, ya da diğerlerinde bu yapının var olmasıdır.

neğin kötü durumda oluşu görülmesine elvermez. Protopterus "balıklar" sınıfına katılır.

Dipneuma grubunun üçüncü bir temsilcisi de Avustralya Neoceratodus'udur: Jeolojik çağlarda daha çeşitli olduğu ve daha uzun süre yaşadığı izlenimini verir. Dipneuma fosillerinin bilinen en eskileri, ilk Jeolojik çağın dördüncü aşamasına dek uzanır. Dolayısıyla da dört ayaklıların ataları ilk olarak onlarda görüldü.

Çağımızdaki temsilcileri hemen hemen iki ortamlı bir yaşam sürdürerek kimi zaman suda,

kimi zaman karada yaşayan bu grup, demek ki dört ayaklılardan önce geliyordu. Daha sonra yerini aynı şekilde eski bir balık grubuna bıraktı: yüzgeçleri ayak biçimini andıran, bugün artık yok olmuş, ancak balıklar ve amfibiye arasında bulunan güncel geçiş grubumuza yakın olan Crossopteryglen'ler. Aralarında en çok tanınan Eusthenopteron, İsveçli doğa bilimcisi Jarvik tarafından ayrıntılarıyla incelendi ve tanımlandı. Kuşkusuz bu hayvanın yalnızca katı kısımları, geride kalmış iskeleti biliniyor. Diğer (yumuşak) organları fosilleşmemiş. Bununla birlikte, iskelette bıraktıkları iz yardımıyla bu organların yapılarını tasarlamak olası. Böylece, beyin biçimi ve sinirlerin kafatasında bıraktığı izlerden yola çıkılarak, sinir sistemi temsil edilebilir. Eusthenopteron'un, Dipneuma'ların soluk deliği kadar önemli bir kanıtı var: yüzgeç iskeletinin yapısı, dört ayaklıların yürüme organıyla aynı biçimde. Bu durumda, dört ayaklıları tek başına belirleyecek kadar önemli olan ayağın kökenini görmeden gelmek olası mı?

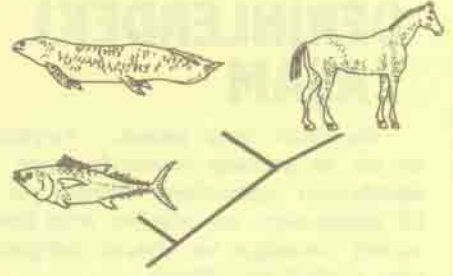
Eusthenopteron'un bir kozu daha var. Onda ve grubunun diğer hayvanlarında, yanlamasına, bir kesit alınıp incelendiğinde, diş minesinin çok kıvrımlı olduğu ve yüzeyde oluklu bir yapı oluşturduğu görülür. Bu özel labirent görünümü, labirent dişlileri düşündürüyor. Aynı görünüme, fosil dört ayaklılardan bu adı taşıyan bütün bir grupta da rastlanır. Bu benzerlik, birbirinden türemeyi kanıtlamaz mı?

Son kanıt olumsuz nitelikte. Gerçekten Jarvik, Dipneuma'lardaki soluk deliğine karşı çıktı

Kara omurgalıların atası kimdir? Eusthenopteron mu, burada bir temsili resmi görülen Crossopteryglen mi, yoksa günümüzdeki üç temsilcisinden biri Neoceratodus (yandaki resim) olan çift solunumculu (Dipneuma'lar) mı?



Sınıfcılık aynı gelişmiş özellik ya da özellikleri paylaşan hayvanları, diğerlerini dışarıda bırakarak bir bütün içinde yeniden gruplamaya dayanır. Böylece at ve çift solunumlu günümüz Dipneuma'sı aynı gruba katılır; çünkü yapısı benzer olan organları, akciğerleri ve bir iç burun delikleri vardır. Bu grup ortak atadan türemiştir. Buna karşılık, Dipneuma ile benzerliğine karşın tonbalığı grubun dışında kalır. Onları yeniden sınıflandıran balık grubu değişik kökenlerden türemiştir.



ve dört ayaklılardakıyla eş yapılı soluk deliğinin Eusthenopteron'ununki olduğunu öne sürdü. Kuşkusuz, Dipneuma'ların bir iç burun delikleri vardı; ancak Jarvik'e göre bu, tüm dört ayaklılardakinden farklı olan konumu nedeniyle, bir soluk deliği sayılmazdı. Ancak tek başına, dört ayaklılar grubuna özgü bir değerlendirmeye dayanmamak, başka kanıtlar aramak gerekir. Sözgelimi organların ve dişlerin iskelet yapıları temel alınabilir. Bu durumda, Dipneuma'lar bütün şanslarını Eusthenopteron ve onun grubuna devredecektir.

İşte bu nedenlerden ötürü 1930'lardan bu yana Dipneuma'lar varsayımı bir tarafa bırakıldı. 1950'lerde yayımlanan bir paleontoloji klasiği yılığında, çift solunumlu hayvanlar grubu, dört ayaklıların kökeni sayılamayacak kadar özel bir durum olarak nitelendi.

Yakın bir geçmişte tartışma yeniden açıldı. Yüzgeçlerin daha ayrıntılı araştırılması, Eusthenopteron'dakinin, bütün balıklarda bulunan yüzgecin sadece bir ögesi olduğunu ortaya koydu.

Gelişmiş tüm hayvanlarda var olduğu için evrimleşmiş bir özellik sanılagelen bu organ yapısı, demek ki gerçekte ilkel bir aşamada kalmış ve büyük bir değişikliğe uğramamıştır.

Solunum olanaklarına gelince; çift solunumlular grubu Dipneuma'larda, bir damak deliğinin var olduğu gerçek. Bunu soluk deliği olarak adlandırın ya da adlandırmayın, varlığı ortadadır. Sonuçta, kuralları eşit olmayan bir oyun söz konusu. Çünkü, çağımızda yaşayan hayvanlar fosillerle karşılaştırılmaktadır. Fosillerin yapı tasarımlarıysa son derece tartışmalı. Doğa bilimcisi Miles, Eusthenopteron'un çağdaşı Dipneuma fosillerindeki damak açılımlarını göstererek bizi yanıtlıyor. "Labirentli" dişlere gelince; tıpkı yüzgeçler gibi, onlara da çok daha ilkel kimi balıklarda rastlanır.

Bilinen en eski fosil, Grönland kaynaklı Ichtyostega'dır: dört ayaklıların tartışmasız ilk örneği, balıkların son aşamasına çok benzer özel-

likler gösterir. Kuşkusuz dört ayağı vardır, ancak kuyruğu, balıkların arka yüzgeciyle aynı yapıda olan bir yüzgeç taşır. Yüzgecin kemikleri omurgaya bağlıdır ki, bu durum, yeniden su ortamına döner sürüngen fosil Ichtyosaure ve günümüzde balınada söz konusu değildir. Ichtyostega'nın kafatası ve özellikle damak iskeleti, Eusthenopteron'ununkiye benzer (ancak yakından bakmak gerekir) buna karşılık, soluk deliği bulunmaktadır. Grubun ayırıcı özelliğidir bu. Demek ki, Ichtyostega, gerçekten de bir dört ayaklıdır. O halde çözümleniş gereken soru: Dipneuma'ların mı, yoksa Crossoptergien'lerin mi ona daha yakın olduğudur.

Dört ayaklıların kökeni, çok daha geniş bir tartışmanın, sınıfcılık görüşünün bir bölümüdür. Bu varsayım, ya da daha doğru bir deyişle yöntem bilim, canlı gruplarının her düzeyde tanınmasına yarayan görece önemli özellikleri yeniden değerlendirilir.

Hayvan türlerinin soyağaçlarını çizmek istersek, ele alacağımız canlıları, tümünde ortak olan özellikler ile homojen gruplar halinde toplamamız gerekir. Bu, çok farklı görünümlere karşın sıkı akrabalık bağlarını kanıtlayan özellikleriyle grubun atasını bulmamızı sağlar. Sanılanın tersine doğa bilimciler söz ettiğimiz yöntemden her zaman yararlanmaz. Eski sınıflamaları değiştirmeye yönelik bu yolun savunucuları, sınıfcılardır.

Fosillerdeki ilkel biçimleri inceleyerek, günümüzdeki biçimlere ulaşmaya dayanan geleneksel tavıra karşılık, Alman W. Henning'in kurduğu sınıfcılık, her şeyden önce canlı türlerle ilgilenir, tanımlamaya çalışır ve ortak kökenden kaynaklanan benzerlikleri olanları gruplaştırarak diğerlerini dışarıda bırakır.

Sınıfcılar bu noktada Dipneuma grubunu savunuyor. Doğru ölçütlerin araştırılmasıysa kolay değil. Dört ayaklıların tanımı bile bunu gösteriyor. Yürüme işlevli dört ayakla donatılmış omurgalılar olarak tanımlanıyorlar. Bu ölçütü

# DERİNLERDEKİ YAŞAM

Bu çirkin, garip yaratık, Yeryuvarı'nın en zor ve acımasız ortamında yaşar. Derin denizlerdeki uçurumların dibinde yer alan bu yaşam alanı, acı soğukun, ezici basıncın, sürekli karanlığın ve yiyecek kıtlığının hüküm sürdüğü bir bölgedir.

19'uncu yüzyılın ortalarına kadar bilim adamları, bu koşullarda hiç bir canlının yaşayamayacağına inanıyorlardı. Ancak gelişen teknoloji, 5.000 m'nin altındaki derinliklerde oluşan dışı canlıların bulunmasını sağladı.

Derin deniz ortamının alışılmışın dışındaki koşullarına koşut olarak doğal seçim sonucu, canlılar en garip ve kaba biçimler aldılar. Hiç de yaşama uygun olmayan çevre koşulları, bu yaratıkların aralarındaki seks ilişkilerini bile değiştirdi. Yaratıklar avlarını yakalamanın ve midelerine indirmenin ilginç yollarını da geliştirdiler. Örneğin burada gördüğümüz engerek balığı, kendinden daha büyük avlarını bile yutarak midesine indirebilir.



Engerek balığı büyük avlarını yutabilmek için, kafasını geriye çekerek çenesini uzatabilir.



Yaklaşık 35-40 cm. boyundaki bu ilginç balığın, uzun, keskin dişleri, büyük ağız ve güçlü çeneleri var. Engerek balığı, özel yapıdaki uzayabilen çeneleri ile yakaladığı avın büyüdüğüne bakmaksızın, esnek midesine indirir ve zamanının geri kalanını, yeniden acıkıncaya kadar geçirir.

Derinliklerdeki bu ilginç dünyada, pek çok türün dişileri cücedirler: Tüm erkeklerine oranla 10 kat daha kısadrlar. Bazı türlerde küçük olan erkek, dişinin bir parçası olur, ağız ile dişinin derisine birleşir, yiyecek yiyemez, besinlerini, vücudunu paylaştığı dişinin kanından alır. Artık erkeğin tek işlevi, dişinin yumurtalarını dölmektir. Bu yöntem, böylesine seyrek nüfuslu bir çevrede, erkeğin, genlerini sürdürülebilmek için bulunduğu en güvenli yol olsa gerek.

SCIENCE DIGEST'dan

seçmek neden? Ayakları onları, iki çift "yüzgeç ayağı" olan balıklardan hangi noktada ayırıyor? Çünkü yüzgeç balıklarında bulunur, ama aynı şekilde balıklardan çok farklı, şu ortamı dışındaki omurgalılarda da görülür. Balina ya da foklarda böylece yüzgeç ayak, yürüyücü ayağa dönüşmüştür. Fok ve balinaları içine alan dört ayaklılarda diğer gruplarda var olmayan ortak özellikler bulunur. Yürüyücü ayaklar, sınıfcılar tarafından apomorfik olarak adlandırılan uygun bir ayırıcı özelliktir. Dört ayaklılar homojen yapılu bir gruptur. Tümü ortak, tek bir atadan türer. Grup içinde, ayakları temel örgütlenmeden itibaren değişime uğramış alt gruplar yer alır. Ön ayakları Kanada dönüşmüş kuşlar gibi. Kuşlar da başka bir düzeyde homojen bir grup oluştururlar:

kanatlarından başka, tüyleri gibi, diğer hiçbir grupla paylaşmadıkları ortak özellikleri vardır.

Sınıfcılık, şempanzenin insana diğer büyük maymunlardan ve Dipneuma'ın ineaşe ya da herhangi başka bir memeliye alabalıktan daha yakın olduğu sonucuna varıyor. Bu da bizli, tavşan ile kaplumbağanın birbirlerine, ikisinin birlikte balığa benzemedikleri kadar benzediklerini ve aynı şekilde: timsahın kuşa kertenkeleden daha yakın olduğu düşüncesine götürüyor! Doğa Tarihi Ulusal Müzesi araştırmacısı Daniel Goujet: "Bütün bunlar genel yargılarla çatışıyor" diyor ve ekliyor: "ancak bir yandan da genel yargıların mutlak olarak bilimsel olmaya bileceklerini kanıtıyor."

Science et Avenir'den çev. : Seda TOKSOY



# KARMA MALZEMELER

Nushan ERDEM\*

**G**ünümüzde çok gelişmiş olan bu malzemeleri, aslında insanoğlu binlerce yıldan beri kullanmaktadır. Çamur içine gömülen saman çöpleri ile yapılan kerpiç, bir karma malzemedir. Ok yayı yapılırken üst üste konulan, özellikleri ve lif yönleri farklı ağaç levhalar karma bir malzeme oluştururlar.

Bugün uçak endüstrisinde % 30'a varan oranlarda kullanılan karma malzemelere örnek olarak, çeşitli polimerler (plastikler) içerisine gömülmüş karbon lifleri, alüminyum içerisine dizilmiş boron lifleri veya 1000°C üzerindeki sıcaklıklarda çalışan ve nikel-alüminyum alaşımı içerisine oluşturulmuş nikel-niobiyum levhaları ile kuvvetlendirilen malzemeler gösterilebilir.

Dikkat edilecek olursa, kerpiç dahil karma malzemelerin hepsi, nispeten yumuşak ve sünek bir malzemeye, daha sert ve dayanıklı, çoğunlukla lif şeklinde bir diğer malzemenin katılmasıyla elde edilmiştir. Karma malzemeler, genellikle çamura samanın, polimere karbon liflerinin katılmasında olduğu gibi, malzemeler ayrı ayrı hazırlandıktan sonra bir araya getirilerek yapılırlar. Bir diğer tür karma malzeme ise sıvı haldeki bir alaşım katılaşıırken oluşan fazların, yani yapı elemanlarının birisi içine diğerinin kendiliğinden dizilmesiyle elde edilmektedir. Bu ikinci tür, yani, liflerin metal ana kütle içinde, katılma sırasında kendiliğinden oluştuğu ve dizildiği malzemelere in-situ karma malzemeler adı verilir.

In-situ karma malzemeler, kontrollü bir katılaştırma sonunda kendiliğinden oluşmakta olup, çok üstün yüksek sıcaklık özelliklerine sahiptir. Klasik yüksek sıcaklık malzemeleri yüksek sıcaklıkta çalışırken, iç yapıda bir süre sonra zararlı yeni fazlar (farklı yapıda kırılğan tanecikler) ortaya çıkmaktadır. Yaşlanma denilen bu olay, malzemelerin ömürlerini ve dayanabilecek-

Kimi yerde kompoze ya da kompozit malzemeler diye de bilinen Karma malzemeler, farklı özelliklerde birkaç tür malzemeden oluşurlar.

leri sıcaklıkları sınırlar.

Bilim adamları, klasik yüksek sıcaklık malzemelerinin ömürlerini arttırmak için, önce bu malzemeleri bir yönde katılaştırarak, yüksek ge-



Ni,Al-Ni,Nb öteklik karma malzemesinden yönlendirilerek katılaştırılmış türbin kanadı prototipi. (Ok yönü, katılma ve oluşan tanelerin yönünü göstermektedir.)

\* TÜBİTAK - MBEAE Malzeme Araştırma Bölümü, Araştırma Asistanı



Ni, Al-Ni, Nb ötektik karma malzemesi enine kesitinde levhalı yapı görünümü

Ni, Al-Ni, Nb ötektik karma malzemesi boyuna kesitinde levhalı yapı görünümü

rilmelere maruz kalan tane sınırlarını azaltmak yönüne gitmişlerdir. Daha sonraları 1960'ların başında, ötektik yapıya sahip malzemeler bir yönde katılaştırılırken, katılma sırasında oluşan liflerin çok üstün mekanik özellikleri olduğu görülmüştür. 1961'de Pratt and Whitney uçak fabri-

kası laboratuvarlarında elde edilen bir malzemede krom liflerinin yapısal kusurlara sahip olmadıkları, bu nedenle normal krom metalinden 1000 defa daha dayanıklı oldukları anlaşılmıştır. Bu malzemelerin bir üstün tarafı da zamanla klasik malzemelerin yaşlandırma zararlı taneciklerinin bu malzemelerde görülmemesidir.

Dayanıklı ve yaşlanmama gibi özellikler, dikkatleri hemen bu malzemeler üzerine çekmiş ve in-situ karma malzemeler son on yılların en önemli araştırma konularından biri olmuştur.

Bugün uçak türbinlerinde kullanılan Ni, Al-Ni, Nb in-situ karma malzemeleri, klasik malzemelerden 100°C daha yukarı sıcaklıklarda 50 defa daha uzun süre çalışabilmektedir.

Ülkemizde uçak endüstrisi kurma girişimlerinin başlamasıyla birlikte TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü'nde in-situ karma malzemeler üzerindeki çalışmalar yoğunlaştırılmış, bugün Ni, Al-Ni, Nb türü karmaların katılaştırılması ve şekillendirilmesi yolunda önemli adımlar atılmıştır.

Yakın gelecekte girilecek uçak endüstrisinin gerektirdiği modern teknolojiler, ancak üniversiteler ve araştırma enstitülerinin bu tür çabaları oranında ülkemize maledilebilir. ■

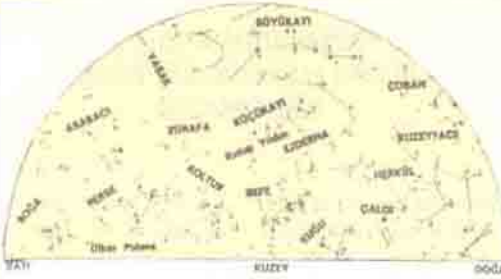
● Greyfurt özü, şimdiye kadar izole edilen en güçlü aromatik özellikli doğal madde olarak kabul ediliyor.

Geçtiğimiz yıl Cenevre'deki bir laboratuvarında İsviçreli üç kimyacı, 80 litre greyfurt suyunu distile ederek sonuçta yaklaşık 8 gram kadar meyve özü (1 - parametan, 8 töl) elde ettiler.

Bir Alman dergisi olan Bild der Wissenschaft'a göre elde edilen greyfurt özü melekülleri, Dünya aromatik potansiyeli rekoruna sahipler: Öyle ki; bu meyve özünün, 1 gramının yalnızca 10 milyonda biri kadarı bile, 1 tondan fazla su içinde çözüldüğünde koku verebiliyor.

Matematikle ifade edebiliyorsanız, bilginiz doyurucudur.

W. Thomson Baron KELVIN



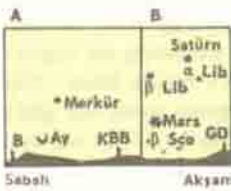
# AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Dr. İ. Ethem DERMAN

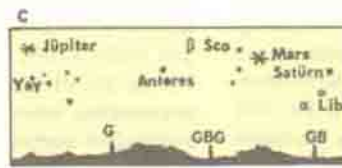
17 ve 18 Nisan günü Ay, Mars ve Satürn'ü örtecek. Fakat her iki tutulma da, güney yarımkürede gözlenebilecek. Bizim bulunduğumuz yörelerde ise Satürn 0.6, Mars ise 0.04 derece Ay'ın kuzeyinde görülecek. 21 Nisan'da ise Jüpiter, Ay'a 3 derece yaklaşıyor. Diğer önemli gök olayları aşağıda şekillerle gösterilmiştir. Belirtilen gün ve saatte göğün istenen doğrultusuna bakıldığını

da o şekildeki gezegenleri ve yıldızları görüp tanıyabilirsiniz.

İlginç astronomik gözlem yapmak için iyi bir astronomi eğitimi yapmak ve çok iyi bir teleskoba sahip olmak, önkoşul değildir sevgili okuyucular. Meralı, amatör astronomlar, eğer bir araya gelip birbirlerini eğitirlerse, hem gözlem tecrübesini hem de alet tekniklerini geliştirirler ve profesyonel astronomların yaptıkları çalışmalar ayarında olmasa da, çok iyi bilimsel çalışmalar yapabilirler. Eğer yeter derecede yardımcı ve istekli bulunabilirse, Ankara'da bir Amatör Astronomi Derneği açmayı düşünüyoruz. Amaç tüm amatörlerin bir araya gelmesi ve birbirine destek olması. Okurlarımızın bu konu ile ilgili düşüncelerini bana lettermelerini isteyeceğim. Bol yıldızlı geceler dileğiyle.



Sabah Akşam



Sabah



Sabah Akşam

A. Nisan ayının 1. ve 12. günleri arasında güneş battıktan 45 dakika sonra, Merkür gezegenini görmek olası. 2 Nisan günü Merkür'ün Güneş'ten 19° ayrık olduğu gündür ve bu şekilde o gün akşam Güneş battıktan sonra batı çevreni görülmektedir. 21 Nisan günü Merkür, Güneş'le Dünya arasında olacak.

B. 7 Nisan günü Güneş battıktan dört saat sonra, doğu çevreninde ortaya çıkan gezegenlerin Çalgı (Lib) ve Akrep (Sco) takımı yıldızları arasındaki konumları görülmektedir. Nisan ayında Mars gezegeni, Dünya O'na yaklaştığından dolayı çok parlak gözlecek. Nisan ayının sonlarına doğru Sirius kadar parlak olacak, gözünüzle karşılaştırma yapabilirsiniz.

C. 6 Nisan Cuma sabahı, Güneş doğmadan 45 dakika önce gökyüzünde önemli gezegenleri seyredebilirsiniz. Çalgı ty'ndaki Satürn, Mars'ın batısında, Yay tk'ndaki Jüpiter ise güneydoğu yönünde görülüyor.

D. 17 ve 18 Nisan sabahı Güneş doğmadan önce, Ay'ın yıldızlar ve gezegenler arasındaki konumu görülmektedir. 18 Nisan sabahı Ay, Akrep ty'inde ve Mars'ın solunda, yani doğusunda bulunacak.

E. Yine 18 Nisan günü Güneş battıktan yaklaşık dört saat sonra, 18 günlük Ay'ın doğu çevresinden, Akrep'in kalbi Antares yıldızından sonra doğuşu görülmektedir. Hemen üstlerinde ise parlak Mars ve Satürn görülüyor.

# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

**B**ayanlar, Baylar,

Önceki konferanslarımda sizlere, bütün fiziksel süratler için üst hız sınırının keşfinin ve düz çizgi kavramı hakkındaki analizlerin, klasik uzay ve zaman fikirlerini yeniden inşa etmemize neden olduğunu göstermiştim.

Fiziğin temellerinin kritik analizlerindeki gelişme, bu safhada sona ermedi. Daha çarpıcı keşifler ve sonuçlar bizi beklemektedir. Fiziğin kuantum teorisi diye adlandırılan bir dalını kastediyorum. Bu teori, uzay ve zamanın özelliklerinden daha çok, maddesel cisimlerin uzay ve zaman içindeki karşılıklı etkileşmelerini ve hareketlerini inceler. Klasik fizikte, herhangi iki fiziksel cisim arasındaki etkileşmenin, deney şartlarının gerektirdiği kadar küçültülebileceği çok aşikâr bir olgu olarak kabul edilegelmiştir. Hatta istenirse, etkileşmenin sınıra bile indirilebileceği düşünülmüştür. Örneğin, belli bir işlemden ortaya çıkan ısıyı incelerken, termometreyi kullanmaktan çekilinmiştir. Termometrenin belirli bir miktar ısıyı sistemden aldığı, ve böylece gözlenen işlemin normal gidişinde bir düzensizliğe yol açtığını düşünen deneyci, daha küçük bir termometre ya da mini bir termocift (thermocouple) kullanarak, bu düzensizliğin ihtiyaç duyulan hassasiyet sınırlarının altına indirilebileceğini sanmıştır.

Pransta herhangi bir fiziksel işlemin, gözlem yaparken onu bozmaksızın, letenon her hassasiyet derecesi ile, gözlenebileceği inancı o kadar kuvvetli idi ki, kimse böyle bir öneriyi açık olarak formüleştirmek zahmetine katılmadı. Bu tür problemlerin hepsi, sadece teknik güçlükler olarak görüldüler. Ancak, bu çağın başlangıcından beri toplanan yeni ampirik bulgular fizikçileri, sürekli olarak durumun çok daha karmaşık olduğu ve tabiiatta etkileşmelerin, asla eşilamayacak bir alt sınırının bulunduğu sonucuna ulaştırdı. Bu tabii hassaslık sınırı, günlük hayatımızda karşılaştığımız tüm olaylar için ihmal

## PROFESÖRÜN Kuantum TEORİSİ HAKKINDAKİ BİRİNCİ KONFERANSI

edilecek kadar küçüktür. Fakat atomlar ve moleküller gibi çok küçük mekanik sistemlerde yer alan etkileşmelerle uğraştığımız zaman, bu limit önem kazanır.

Alman fizikçisi MAX PLANCK, 1900 senesinde teorik olarak madde ile ışınım arasındaki dengeyi inceliyordu. Çalışmaları, O'nu şu sonuca ulaştırdı. Madde ile ışınım arasındaki etkileşmeyi, her zaman zannettiğimiz gibi sürekli bir şekilde değil, ancak bir dizi birbirinden ayrı şoklar şeklinde var sayarsak, böyle bir denge söz konusu olabiliyordu. Bu elementler etkileşme anlarında şoklar ile belli bir miktar enerji, maddeden ışınıma ya da ışınımdan maddeye dönüşüyordu.. Arzu edilen dengeyi elde etmek ve deneysel bulgularla uyumu sağlayabilmek için, her bir şokta dönüşen enerji ile, enerji dönüşümüne yol açan işlemin frekansı (periyodun tersi) arasında basit bir matematik bağıntı ortaya koymak gerekiyordu. Böylece Planck, orantı katsayısını 'h' sembolü ile göstererek, enerji dönüşümünün minimum parçası ya da kuantumunun

$$E = h \nu \quad (1)$$

ifadesi ile verildiğini kabul etmeye zorlandı. Burada  $\nu$  frekansı gösteriyordu. h'nin sayısal değeri  $6.547 \times 10^{-27}$  erg x saniye'dir ve Planck sabiti ya da kuantum sabiti olarak bilinir. Günlük hayatımızda kuantum olayının genellikle gözlenememesinin sorumlusu, işte bu küçük sayısal değerdir.

Planck'ın düşüncelerini daha da geliştiren Einstein olmuştur. Birkaç sene sonra, Einstein şu sonuca vardı: Işınım, sadece belli kesikli miktarlarda yayımlanmıyor; fakat her zaman bu şekilde, kesikli "enerji paketleri" halinde bulunuyordu. Einstein bunlara ışık kuantası adını verdi.

Işık kuantaları hareket ettikleri için,  $h\nu$  enerjilerinden başka bir de mekanik momentuma sahip olmalıydılar. Bu momentum, relativistik mekaniğe göre, enerjilerinin, ışık hızı c'ye bölümüne eşit olmalıdır. Işığın frekansının, dalga boyu  $\lambda$  ile olan bağıntısının  $\nu = c/\lambda$  olduğunu hatırlarsak, ışık kuantumunun mekanik momentumunu

$$p = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda} \quad (2)$$

olarak yazabiliriz.

Hareketli bir cismin çarpma sonucu meydana getirdiği mekanik etki momentumu ile verildiği için ışık kuantasının mekanik etkisi, dalga boyu küçüldükçe artar sonucuna varırız.

Işık kuantası fikrinin, ve ona atfedilen enerji ve momentumun doğruluğunun en iyi deneysel ispatlarından birini, Amerikan fizikçisi ARTHUR COMPTON yapmıştır. COMPTON, ışık kuantası ile elektronlar arasındaki çarpışmayı incelerken, ışık ışınlarının çarpması ile harekete geçen elektronların, aynı daha önceki formüllerle verilmiş olan enerji ve momentuma sahip parçacıklar tarafından çarpılmış gibi davrandıkları sonucuna vardı. Işık kuantalarının kendileri de, elektronlarla çarpıştıktan sonra, teorisinin öngördüğü ile tam bir uyum içinde belirli değişikliklere (frekansları) uğruyorlardı.

Şimdi artık diyebiliriz ki, madde ile etkileşme söz konusu olduğunda, ışınının kuantum özelliği, sağlam temellere oturmuş deneysel bir gerçektir.

Kuantum fikri, Danimarkalı fizikçi NIELS BOHR tarafından daha da geliştirilmiştir. Bir mekanik sistemin iç hareketi, sadece kesikli bir dizi enerji değerine sahip olabilir. Hareket ancak durumunu sonlu adımlarla değiştirebilir. Bu değişimlerde ya da geçişlerde belli bir miktar enerji yayınlanır. Bu fikri ilk defa 1913 yılında NIELS BOHR ifade etmiştir. Bir mekanik sistemin mümkün olan durumlarını tanımlayan matematik kurallar, ışınımınkinden daha karmaşıktır. Biz burada o kuralları incelemeyeceğiz. Sadece, ışık kuantasında olduğu gibi, momentumun, ışığın dalga boyu ile tanımlanacağını belirtceğiz. Öyle ki, hareketli bir parçacığın mekanik sistemdeki momentumu, uzayın parçacığın içinde hareket ettiği kısmının geometrik boyutlarına bağlıdır. Büyüklüğünün mertebesi,

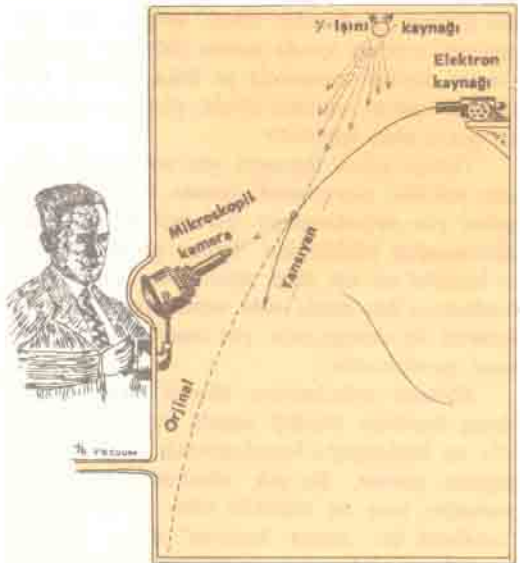
$$P \text{ parçacık} \equiv \frac{h}{l} \quad (3)$$

ifadesi ile verilir. Burada  $l$  hareket bölgesinin çizgisel boyutudur. Kuantum sabitinin değerinin çok küçük olmasından dolayı, kuantum olayları, atomların ve moleküllerin içi gibi küçük bölgelerde yer alan hareketler için etkili olur ve maddenin iç yapısı hakkındaki bilgimizde son derece önemli bir rol oynar.

Küçük mekanik sistemlerde kesikli durum dizilerinin varlığının en kestirme ispatlarından birisi, JAMES FRANCK ve GÜSTAV HERTZ'in yaptığı deneylerdir. Franck ve Hertz, farklı enerjilerde elektronlarla atomları bombardıman ederek, atomlarda belirli durum değişikliklerinin, an-

cak bombardıman eden elektronların belli kesikli enerji değerlerine ulaştıkları zaman meydana gelebildiğini izlediler. Elektronların enerjisi belli bir sınırın altına indirildiğinde, atomlarda hiçbir değişiklik gözlenmiyordu. Çünkü bir elektronun taşıdığı enerji, atomu birinci kuantum durumundan ikinciyeye yükseltmeğe yeterli değildi.

Böylece, kuantum teorisinin bu ilk gelişme safhasında durum, klasik fiziğin esas prensip ve kavramlarının değiştirilmesi olarak tanımlanamazdı. Ancak, klasik olarak mümkün olan hareketlerin sürekli değişkenlerinden, oldukça şüpheli birtakım kuantum şartları kullanarak elde edilen suni denilebilecek, kısıtlamaların seçimi şeklinde tanımlanabilirdi. Ama, klasik mekanik kanunları ile bu kuantum şartları arasındaki ilişkiye daha derinden bakacak olursak, bunların birleştirilmesi ile elde edilen sistemin mantıksal uyumsuzluklarla dolu olduğunu keşfederiz. Ampirik kuantum kısıtlamaları klasik mekaniğin temelini oluşturan esas kavramları anlamsız hale sokar. Gerçekte, klasik teoride hareketle ilgili esas kavram şudur: Hareketli bir parçacık her an uzayda belirli bir yer işgal eder ve yörüngesi üzerinde yerinin zamanla değişimini karakterize eden bir hızla sahiptir. Tüm klasik mekanik bu yer, hız ve yörünge gibi ana kavramların üzerinde kurulmuştur. Bu kavramlar (diğer



Heisenberg'in  $\gamma$  ışınları mikroskobu

tüm kavramlar gibi), çevremizdeki olayların gözlenmesi sonucu şekillenmişlerdir. Klasik uzay ve zaman kavramları gibi, yer, hız ve yörünge kavramları da deneylerimiz, yeni, daha önce incelenmemiş bölgelere uzandığı zaman birtakım değişikliklere uğrayabilir.

Hareket ederek, zamanla bir yörünge çizen bir cismin, neden belirli bir anda belli bir yer işgal ettiğine inanıldığını sorarsak, verilen cevap çok muhtemelen şöyle olacaktır: "Çünkü hareketi gözlediğim zaman ben öyle görüyorum." Şimdi, klasik yörünge kavramını oluşturmak için kullanılan bu yöntemi analiz edelim ve kesin bir sonuç verip vermediğini görelim. Bu amaç için bir fizikçi düşünelim. Her türden en duyarlı aletlere sahip olsun ve küçük maddesel bir cismin laboratuvarın duvarından fırlatıldığı zamanki hareketini incelemeye çalışsın. Fizikçi gözlemlerini, cismin nasıl hareket ettiğini "görerek" yapmaya karar versin ve bu amaçla çok hassas bir teodolit kullansın. Kuşkusuz, hareketli cisim görebilmek için onun aydınlatılması gerekecektir. Ama genellikle ışığın cisim üzerinde bir basınç yaratacağını ve bu yüzden hareketi etkileyeceğini bildiğinden, fizikçi sadece gözlem yaptığı anlarda kısa süreli aydınlatmalarla yetinmeğe karar vermiş olsun ve denemeleri için yörünge üzerinde sadece on noktada gözlem yapmak istesin. El fenerini de öyle zayıf seçsin ki, on aydınlatmanın toplam ışık basıncı etkisi, ihtiyacı olan hassasiyet sınırları içinde kalsın. Böylece fenerini cismin düşüşü esnasında on defa yakarak istenen hassasiyet sınırları içinde, yörünge üzerinde on nokta elde edecektir.

Fizikçi, şimdi deneyini yüz nokta elde edecek şekilde tekrarlamak istesin. Birbiri ardına gelen yüz aydınlatmanın hareketi etkileyip değiştireceğini bildiğinden, ikinci gözlemleri için el fenerini on kat daha zayıflatsın. Üçüncü gözlemlerinde bin nokta elde etmek istediğinde el fenerini ilk durumundan yüz misli daha zayıflatması gerekecektir.

Böylece aydınlatmayı sürekli azaltarak yörünge üzerinde istediği sayıda nokta elde edebilir ve başlangıçta kararlaştırdığı hata sınırının üzerine çıkmaz. Bu çok idealleştirilmiş, ama prensipte yine de mümkün olan yöntem, bizim "hareketli bir cisme bakarak" onun yörünge üzerinde nasıl hareket ettiğine mantıksal olarak karar verişimizi temsil eder. Görülüyor ki, bu da klasik fizikte mümkün olan bir şeydir.

Şimdi kuantum sınırlamalarını ve her ışımının ancak bir ışık kuantası halinde nakledildiği gerçeğini ışın için sokarsak ne olacaktır, onu görelim.

Gördük ki, deneyimiz hareketli cisim aydınlatan ışık miktarını devamlı olarak azaltıyordu. Bu yüzden giderek bir kuantuma indiği zaman, artık ışık miktarını azaltamayacağını beklemek yerinde olur. O zaman hareketli cisim ya toplam ışık kuantumunun tamamını yansıtabilecek ya da hiç birşey yansıtmıyacaktır. Hiçbir ışık kuantumu yansımayınca, gözlem yapmak imkânı kalmıyacaktır. Kuşkusuz biliyoruz ki, ışık kuantumu ile çarpışmanın etkisi dalga boyu arttıkça azalacaktır. Gözlemcimiz de bunu bildiğinden, gözlemlerinde nokta sayısındaki artışı dengeleyebilmek için daha büyük dalga boyu ışığı kullanmak isteyecektir. Ama burada başka bir güçlük karşılaşıyoruz.

Belli dalga boyu olan bir ışıkla aydınlatığımız zaman, dalga boyundan daha küçük ayrıntıları seçemeyiz. Bu iyi bilinen bir olgudur. Gerçekten, badana fırçası ile bir İran minyatürü yapılamaz! Böylece gözlemcimiz, daha uzun dalga boyları kullanarak, giderek her bir noktanın yerini tespit ederken daha çok belirsizlikle karşılaşacak ve kısa zamanda her bir noktadaki belirsizlik, laboratuvarlarının boyutlarına yaklaşacak ve daha da büyük olacaktır. Sonunda, gözlem noktası sayısının çokluğu ile her bir noktanın yerinin belirlenmesinin ölçüsü arasında bir uzlaşma yapmak zorunda kalacaktır. Bu ise, klasik



Yaylara takılı küçük çanlar

## ZEKASAYAR

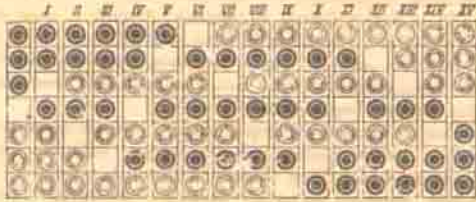
(Geçen sayımızda yer alan soruların yanıtları):

### EŞİT PARÇALAR :

#### ALTI RAKAM

417, sayı 432516'dır.

#### DÜĞMELER :



### SPORCU ARKADAŞLAR :

Dünyedeki sporcuların sayısına n diyelim ve tüm sporcuların değişik sayıda sporcu arkadaşı sahip olduğunu varsayalım:

Sporcu no : 1 2 3 4 ..... n

Arkadaş sayısı : 0 1 2 3 ..... n-1

Sporcu sayısı 1'den n'ye kadar değişiyorsa arkadaş sayısının da 0'dan n-1'e kadar değişmesi gerekir (aynı sayının tekrarlanmaması için). Oysa 0 ve n-1 sayıları aynı tabloda bulunamaz. Çünkü bir sporcunun n-1 arkadaşı olması demek tüm sporcularla arkadaş olması demektir. Bu böyleyken başka bir sporcu için hiç arkadaş yok demek çelişki yaratır. O halde "0" ya da "n-1" sayılarından birinin yerine başka bir sayı gelecek ve bu şekilde en az iki sayı birbirlerine eşit olacaktır.

(Çözümü daha iyi kavramak için dünyadaki tüm sporcuların sayısını 5 olarak alın ve deneyin.)

### ÜÇ İŞARET

123 - 45 - 67 + 89 = 100

fizikle uğraşan meslektaşlarının aksine, matematiksel bir çizgi olarak tam bir yörünge elde edememesi demektir. Elde edebileceği en iyi sonuç, oldukça genişlemiş bir serittir. Eğer yörünge kavramını deneylerinin sonucuna dayanırsa, bu kavram klasik yörünge kavramından epey farklı olacaktır.

Burada tartışılan yöntem optik yöntemdir. Şimdi mekanik bir yöntem kullanarak başka bir ihtimali deneyebiliriz. Bu amaçla deneyimiz, küçük bir mekanik alet geliştiriyor. Diyelim ki bu alet, yaylara bağlanmış küçük çanlardan ibaret olsun. Bu çanlar, yakınlarından maddesel bir cisim geçince bunu kaydetsinler. Çok sayıda böyle çanları hareketli cismin geçmesi muhtemel olan uzay bölgesine dağıtmış olsun. Cisim geçince, çanlar çalarak onun izini belli etsinler. Klasik fizikte bu "çanları" istediğimiz kadar küçük ve yine istediğimiz kadar hassas yapabiliriz. Limit durumda ise sonsuz sayıda sonsuz küçük çanlar aracı ile, yörünge kavramı istenen hassasiyetle yeniden şekillendirilebilir. Bununla beraber, mekanik sistemleri etkileyen kuantum sınırlamaları durumu yine bozacaktır. Eğer çanlar çok "küçük" iseler, hareketli cisimden ala-

cakları momentum miktarı, (3) eşitliğine göre çok büyük olur ve sadece bir çana çarpmış olsa bile, cismin hareketi önemli ölçüde etkilenir. Çanlar büyük olsa, bu defa her bir noktadaki belirsizlik çok büyük olur. Buradan çıkarılan yörünge, yine oldukça genişlemiş bir bant olur!

Çev. : Doc. Dr. Tuncay İNCESU



Elinizde ise başkalarından daha akıllı olun ama bunu sakın onlara söylemeyin.

CHESTERFIELD

# BİLİM DAMLALARI

Dr. Selçuk ALSAN

## HAYVANLAR NE KONUŞUYOR?

Karlar erimeye başlar başlamaz, ormandaki sessizlik kaybolur, kuş cıvıltıları başlar. Kuşlar ormanı pay etmektedir. Bir alanı ele geçiren bir kuş hemen ötmeye başlar, bu diğer kuşlara bir mesajdır ve anlamı şudur: "Benim alanıma giren kuşun vay haline!" Erkek ve dişi kuşların ses organı aynı ise de (sirinîs), ekseri erkek kuş öter. Bu "serenatlar" ne kadar farklı olsa da hepsinin anlamı aynıdır: "Bekâрім, hayatımın baharındayım ve bir parça toprağım var." Çit kuşlarının erkeği bu mesajı bir günde 2.340 kez, ağaç pipit kuşları ise 3.377 kez tekrarlar. Bu şarkılar sayesinde dişiler yuva kurmak isteyen erkekleri bulur. Dişisini bulup yuva kuran erkek kuşlar, artık fazla ötmeyiz. Bir hayvan, yaşadığı alana başka hayvanların girmesini istemez; bir diğer deyişle, sınırlarını çiğnetmez. Hayvanların sahip çıktıkları alanlar çok küçük olabildiği gibi, hayli geniş de olabilir. Bir martı, ortasında yuvası bulunan küçük bir dairenin içinde yaşar. Bu dairenin çapı, martının yuvasından ayrılmadan bir başka martıyı gagalamasına yetecek kadardır. Ketenkuşu benzeri bazı küçük kuşlar, 10-250 m<sup>2</sup>'lik alanları korurlar. Bülbülün alanı daha da geniştir: 1.200-2.000 m<sup>2</sup>. Morina balıklarının erkekleri, dişilerin yumurta dökme zamanından bir ay önce uygun bir yer seçerler ve kısa kalın homurtular çıkararak, o alana başka erkek morinaların girmesini önlerler. Uluyan maymunlar ise Stentor'u (Homer'in İlyada'sındaki sesi gür şarkıcı) kışkırtacak ulumaları yaşadıkları alana başkalarını sokmayacaklarını

ilan ederler. Sevimli küçük bir tundra hayvanı olan kır faresi, yakında bir başka kır faresi görünce "sinirlenir". Eğer istilacı, bunu anlayıp da çekip giderse ne âlâ, yoksa çatışma kaçınılmaz olur, ikisi karşılıklı geçip, birbirlerini tehdit edici seslerle korkutmaya çalışırlar.

Böcekler de öyle "fazla samimiyet"ten hoşlanmazlar. Çekirgeler ve ağustosböcekleri, kendi alan hakları çiğnenince cır cır ötmeye başlarlar. İlginçtir ki, suda olsun, karada olsun hayvanlar arasındaki çatışma belli bir seremoniye göre yapılır. Hayvan belli bir biçim alır ve belli hareketler yapmaya başlar, bu sırada önce ihtar edici, sonra tehdit edici sesler çıkarır.

Böylece alan hakları çiğnenen hayvan, istilacıya kaçıp gitmesi için bir şans tanır. Barışı korumak için bütün bu çabalara rağmen, bazen çatışma kaçınılmaz. Bu tip kavgalar kısa sürer. En büyüğünden en küçüğüne bütün hayvanlar dünyasında bu durumda, ilk hücumdan sonra genellikle istilacı tabanları yağlar, alanın sahibi de şöyle yalandan onun peşine düşüp biraz kovalar, bu kovalamaca sırf gösteriş içindir. Ornitolog (kuş uzmanı) Konstantin Blagosklonof, 100 kedar deneyden sonra şöyle bir doğa yasası bulmuştur: alan için yapılan kavgaları, daima alanın "ilk sahib"i kazanmaktadır. Bir alana diğerlerinden önce gelmiş olmak, büyük bir psikolojik avantaj olarak ortaya çıkmaktadır. Bir sinek kapalı kuşu, yuvası ile birlikte alınıp bir başka alana götürülürse, savaşı daima alanın "ilk sahibi" kazanmaktadır. Bu zaferlerin fizik kuvvetle ilgisi yoktur. Çünkü roller birden değiştirilip de; sahip, istilacı ve istilacı, sahip durumuna getirilince, az önce savaşı kazanmış olan "eski sahip" bu kez "yeni sahip"e yenilmektedir. "Sahip"lerin kazanmasının bir nedeni de komşularının, istilacıyı kovmakta kendisine yardımcı olmalarıdır. "Kara" Denizi (Kuzey Buz Denizi'ne açılır) kıyısındaki Yamal Yarımadası'nda yapılan deneylerde, kırmızı gerdanlı pipit kuşlarının, davetsiz konukları komşularının yardımı ile kovdukları saptanmıştır. Beyaz kuyruksallayan kuşları da büyük bir dayanışma içindedir; her alanda bir erkek yaşar, herhangi bir alana "saldırı" olursa, komşu alanlardaki erkek kuşlar uçarak gelir ve daima üç kuş birleşerek düşmana saldırır. Söğüt baştankara kuşları ve istiridye yiyeceği kuşlar, yuva yapmadan önce zamanlarının %42'sini alan korumaya harcarlar, yuva kurduktan sonra ise çok daha uslanırlar. Ortak düşman belirlince alle kevgaları bir yana bırakılır, düşmana tek yumruk gibi saldırılır. Tehlikenin yaklaştığı, bir alarm sinyali ile belli edilir, her hayvan bu sinyali değişik bir şekilde verir: bahçe





karıncaları karınları ile toprağı döver, ağaçkurtları çürümüş oduna vururlar. Bir tehlike yaklaşınca, onu ilk gören kuş heyecanlanır ve yuvasına alarm sinyalleri göndermeye başlar.

Küçük kemirgenlerden çayır köpekleri, köstebekler ve suslik'ler, tehlike yaklaşınca keskin ısıklıklar çalarlar. Uzunkuyruklu Sibirya suslikleri, bir tilki, kurt veya kutup porsuğı görünce kısa, yırtıcı bir kuş görünce uzun çığlıklar atmaya başlarlar; yırtıcı kuş yere konmak üzere ise, çığlıklar her 8 saniyede bir atılır.

Cüce sincapların da üç farklı tip çığlık atıkları bilinmektedir. Tavuklar 7 çeşit sinyal vererek, yaklaşan düşmanın cinsini, uzaklığını ve yönünü birbirlerine haber verirler. Sığırcık kuşu kedi görünce başka, insan görünce başka sinyal verir. Serçe benzeri bazı kuşlar bir şahin, çaylak, kerkenez ve hatta karga veya guguk kuşu görünce alarm sinyalleri verir. Yılanın tıslaması zararsız ise de düşmana, o müthiş yılan zehrini hatırlatır. Zehirsiz yılanlar da tıslayarak düşmanlarını kaçırtır. Tıslama öylesine korkutucu bir silahtır ki, kertenkeleler, özellikle iri monitor kertenkeleleri, kediler, denizaslanları, baştankara kuşları, kazlar, keçi sütü amen kuşları tıslarlar. Fakat tıslamanın en büyük ustası, ağaç-

kakanların akrabası boyunçarpan kuşlarıdır. Hayvanların yumurta ve yavrularını korumadaki kahramanlığı görülecek şeydir; saksagaşanlar ve alakargalar yuvadaki yavruların alarm sinyalini alır almaz, uçarak gelir ve düşmanı gagalamağa başlarlar, orman bu kuşların çığlıkları ile dolar. Tavşanlar sanıldığıının aksine ne korkaktır, ne de yavrularını ihmal eder; yavrularının sesini duyunca onlara koşar, ana tavşana ne yapsanız yavrularını bırakmaz. Düşman gelince, ana tavşan yavrularını kurtarmak için dikkati kendii üstüne çekmeğe çalışır: yatar, kalkar, sürünür, hırcıldar, yerleri döver. Ana tavşan çaylak, şahin ve kargalara karşı cesaretle dövüşerek yavrularını korur. Ana tilkiler de yavrularını canı pahasına savunur. Kazakistan'ın Karaganda Bölgesi'nde bir çam ormanında, bir tilki inindeki yavruları çıkarmak isteyen köpeğin, ana tilkinin saldırısına uğradığı görülmüştür. Boğuk çığlıklar atarak ininin etrafında dönen ana tilkiyi, köpek defalarca ormana kovalamış, her keresinde ana tilki dönüp çığlıklarına devam etmiştir. Sonunda köpek, yorgunluktan ölü gibi bir halde inle oynamaktan vazgeçmiştir. Hayvanlar arasında bir çeşit "esperanto" vardır: Afrika toynaklı memelileri, karışık türler halinde otlarlar ve bir türün alarm sinyali, tüm türleri kaçırtır. Maymunlarda da durum böyledir. Bir karga, uzaktan bir insan görünce uzun bir "ka-aa" sesiyle takırdar ve anında tüm kargalar havalanır. Ekin kargaları ve cüce kargalarda da durum buna benzer. Bir avcı ormana girer girmez tüm saksagaşanlar gevezeliğe başlar, aynı zamanda ge-yikler, yabandomuzları vb. kaçmaya koyulur. Kuşlar tehlikeyi tüm hayvanlara haber verebilir, bunun için kısa aralarla kısa sesler çıkarırlar.



# DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Dr. Selçuk ALSAN

## EN BÜYÜK HÜCUM

Bir şah, bir vezir, 2 at, 2 fil ve 2 kaleyi bir satranç tahtasına öyle diziniz ki, satranç tahtasında tehdit edilen kare sayısı maximum olsun (Filler aynı renkte ise 64, farklı renklerde ise 63 kareye hücum edilebilir. Taşların üstünde durdukları kareler de tehdit ediliyor olmalıdır).

## EN HAFİF HÜCUM

Yukarıdaki problemi, tehdit edilen kare sayısı minimum (16 kare) olacak şekilde çözün.

## EB-ÜL VEFA PROBLEMİ

10. yüzyılda Bağdat'ta yaşayan İranlı astronom Eb-ül Vefa şu problemi kurdu : Birbirine eşit 3 kareyi öyle 9 parça haline getirin ki birleştirildiğinde daha büyük tek bir kare oluşsun (Karelerden biri bütün kalabilir).

## DUDENEY PROBLEMİ

20. yüzyıl İngiliz bulmaca uzmanı (puzzlist) Henry Ernest Dudeney, Eb-ül Vefa problemini 3 eşit kareyi 6 parçaya bölerek çözdü. 3 eşit kareyi 6 parçaya bölüp birleştirerek tek bir büyük kare yapabilir misiniz?

## BALE

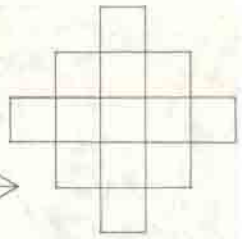
Müzik öğretmeni 22 öğrencisini Romeo ve Jülyet Balesine götürdü. 10 parter, 7 alt balkon ve 5 üst balkon bileti alıp bunları rastgele öğrencilere dağıttı. Öğrenciler arasında tesadüfen bir Romeo, bir de Jülyet vardı. Romeo ile Jülyet'in yan yana oturma şansı nedir?

## 6 KİBRİTTEN 19 ŞEKİL

Bu problem yüksek matematikte topolojik ağ sistemleri ile ilgilidir. Aşağıda 6 kibriti uçuca getirmek ve hiçbir kibriti diğeri üzerine koymamak yolu ile oluşturulan farklı 4 şekil görüyorsunuz. 6 kibritle benzer yolla 15 şekil daha oluşturabilir misiniz?



## SİZ DE ÇİZİN



Bu şekilleri, şu koşullara uyararak çizebilir misiniz?

- 1 — Hiçbir çizgi kesilmeyecek
- 2 — Bir çizginin üzerinden, bir daha gidilmeyecek
- 3 — Çizime başladıktan sonra, şekil tamamlanıncaya kadar, kalem hiç kaldırılmayacak.

(Bu şekil bulmacasını okuyucularımızdan Ahmet Zeyerek, tümüyle kendi uğraşı ürünü olduğunu belirterek yollamıştır.)

## KRAL VE SARAYLAR

Kral ölmeden önce oğullarını yanına çağırdı, miras olarak en küçük oğluna 1, 2. oğluna 2, 3. oğluna 3... saray vererek, yani herkesinde saray sayısını bir artırarak, bu işleme sarayları bitene kadar devam etti, öyle ki en büyük oğlu da hakkı olan sarayları alınca geriye hiç saray kalmamış oluyordu. Kral sonra şöyle düşündü : "Keşke her birine eşit sayıda saray verseydim, o zaman herbirine 8 saray düşerdi." Kralın kaç oğlu vardı?

## İDDİA

Bir dostunuz sizinle iddiaya tutuşuyor. Bu iddialardan hangisi sizin en aleyhinize sonuç verir :

- a) 100 lirasına iddiaya girerim ki, bana 500 lira verirsen sana 1.000 lira veririm.
- b) 500 lirasına iddiaya girerim ki, bana 500 lira verirsen sana 1.000 lira veririm.
- c) 1.000 lirasına iddiaya girerim ki, bana 500 lira verirsen sana 1.000 lira veririm.

## DİPLOMATLAR ZİYAFETDE

Yuvarlak bir masa etrafında 7 diplomat oturmuş, herbiri diğer 6 diplomatla konuşmak istiyor. Ancak yine herbiri her seferinde konuşacağı 2 diplomatdan hemen birinin sağındaki, birinin de hemen solundaki iskemlede oturmasını şart koşuyor. Bu koşullarda her diplomatın diğer 6 diplomatla komşu sandalyelerde oturup konuşabilmesi için yerlerini en az kaç kere değiştirmeleri gerekir?



# SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAC



## DÜNDEDEN BİR YAPRAK

Diyagramda ünlü etüt üstadı Henric Rick'in birincilik ödülünü kazanmış bir etüdünü görüyorsunuz. Vezire karşı hafif taşların zaferini gerçekleştirmek için yapılan nefes kesici hamleleri hep birlikte izliyelim :

1. Ff6 (mecburi bir hamle ! "Yoksa at giderdi" diyor Nevin) 1.. g5 2. Şh2 ! Vxe2 3. Fc3 !! (şahane bir hamle ve zugzwang ! ) 3.. Vf2 ! 4. Fe5 !! Ve1 5. g3 ve arkasından 6. Fxg3 mat !



Çift ünlemli hamleler yapmak bütün satranççıların özlem duydukları bir olay ! Demir'e sorarsanız, ünlemli keskin hamleler, satrancın sanat olduğunu ispat etmek için yeter de artar bile !

## AYIN OYUNU

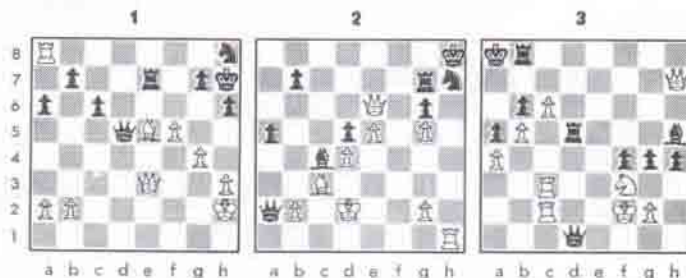
TİMMAN - SPASSKY, HİLVERSUM 1984

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Af3 d5 4. Fg5 Fe7 5. e3 0-0 6. Ac3 h6 7. Fh4 b6 (Vezir gambitinde Tartakower varyant son yılların en çok oynanan savunmalarından biri. Moda olmasında Karpov, Spassky gibi Dünya şampiyonlarının bu savunmayı oynamalarının rolü büyük! Bazı öğrencilerim bu varyantı repertuarlarına aldılar.) 8. Fe2 Fb7 9. Fxf6 Fxf6 10. cxd5 exd5 11. 0-0 Ad7 12. Vb3 c6 13. Kd1 Ke8 14. Kfe1 Af8 15. e4 Ae6 16. e5 Fe7 17. a3 Ff8 18. g3 Kc8 19. Kd2 g6 20. Ff1 h5 21. Fg2 Kc7 22. Va2 Kd7 23. b4 Ve7 24. K2d1 a5 25. Aa4 axb4 26. Axb6 Kc7 27. axb4 Vxb4 28. Kb1 Ve7 29. Kcd1 Kd8 30. Kb2 c5 31. dxc5 (Diyagram) 31.. d4 (Oyunun son dakikaları, beklenmedik sürpriz hamlelerle çok heyecanlı geçiyor. Demir de, Nevin de hayatlarından memnun.) 32. Va3 Kxc5 33. Aa4 Kc1 !! (Gökten düşen yıldırım ! ) 34. Vd3 Va3 ! 35. Vf1 Kxd1 36. Vxd1 Fc6 0-1



## SİZ OLSAYDINIZ ?

Üç diyagramda da beyazlarla başlayıp rakibinizi mat ediyorsunuz. Çözümlere bakmadan matları bulsanız, sizinle satranç oynayanların çok tedbirli davranmaları gerekir.



(Soruların yanıtlarını 23. Sayfamızda bulabilirsiniz.)

# UYDULAR VE YAŞAMIMIZ

Dr. İ. Ethem DERMAN\*

Dünyamızı saran atmosferin dışına gönderilen uzay araçları, genel olarak iki bölümde incelenir ve adlandırılır. Bunlardan birincisi yapay uydulardır. Bilimsel ve uygulama amacıyla uzaya fırlatılan bu tür uzay araçları, Dünya etrafında bir yörüngede dolanırlar. İkinci bölüm uzay araçları ise uzay sondalarıdır. Bunların yörüngeleri, Dünya'nın çekim etkisinden değil Ay'ın, Güneş'in ve diğer gezegenlerin çekim kuvvetinden yararlanan açık yörüngelerdir. Uzay sondalarının hemen hemen tamamı bilimsel amaçlıdır. Ay'a giden Apollo dizisi, iç gezegenleri inceleyen Viking ve Mariner dizileri, dış gezegenleri inceleyen Öncü ve Gezgin dizileri bu bölümden uzay araçlarına örnektir.

Yapay uydulardan bilimsel amaçlı olanları, daha çok astrofizik dalında çalışırlar. Uluslararası morötesi araştırmacısı (IUE), Avrupa X-ışın uydusu (EXOSAT), Kırmızı ötesi astronomik uydusu (IRAS) adlı uzay araçları, bilimsel amaçlı yapay uydulara birer örnektir. Bu yazımızda, toplumlara ekonomik ve kültürel yararlar sağlayan yapay uyduları inceleyeceğiz. Uygulama uyduları olarak bilinen bu tür amaçlı uydular meteoroloji, iletişim, doğal kaynaklar, haritacılık, konum bulma ve yönlendirme gibi alt sınıflara ayrılabilir. Bu alt sınıflardan en önemlisi de askeri uydulardır. Aslında askeri uydular, gözcülük amacıyla atılan ilk uygulama uydularıdır.

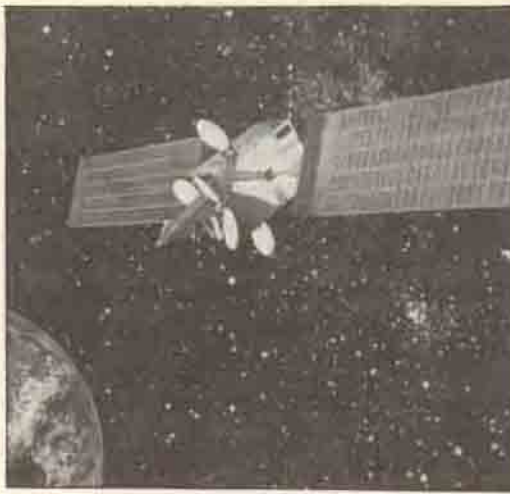
**İletişim uyduları:** Uzayda, telefon, radyo ve televizyon sinyallerini, Yer üzerinde bir noktadan alıp, başka bir noktaya aktaran uydulara iletişim uyduları denmektedir. Bu uydular, bir çok iletişim kanallarıyla ve uzun kablolar yardımıyla yapılacak konuşmalara oranla çok ucuz haberleşme sağlarlar. Bugün birçok ülke insanları, INTELSAT uydusu yardımıyla birbirleriyle konuşabilmektedir. Bugün evinizdeki telefonla

Uzay teknolojisinin 1960'lardan sonra başdöndürücü bir hızla gelişmesi, birçok bilim dallarının da aynı şekilde ilerlemesine neden olmuştur. Fakat çağımıza adını veren uzay çalışmaları, uygulama alanlarında daha da büyük gelişmelere neden olmuştur. Bu yazımızda, insanlığa doğrudan ekonomik yarar sağlayan yapay uyduları, yaptıkları işler yönünden tanıtmaya çalışacağız.

otomatik olarak, ABD'ndeki bir dostunuzla görüşmenizi bu uydular sağlamaktadır. INTELSAT iletişim ağı, Atlantik, Hint ve Pasifik okyanusları üzerinde eşdönemli yörüngelerde bulunan üç uydudan meydana gelmiştir. Bu uydulardan herbiri, Dünya'nın ancak üçte birini görebileceğinden, tüm ülkeleri kapsayan bir iletişim ağı, en az üç uydudan oluşmalıdır.

İletişim uyduları, mikro dalga denilen çok kısa radyo dalgaları kullanırlar. Bunun nedeni, mikrodalgaların, iyonosfer katmanını yansıtmaya uğramadan geçebilmesidir. Normal radyo dalgaları ise iyonosferde yansıtmaya uğrarlar. Televizyon yayınlarında da yine çok kısa radyo dalgaları kullanılır. Televizyon görüntülerini oluşturan sinyalleri, kablo ve link hattı kullanmazsınız çok uzaklara göndermek olanaksızdır. Oysa günümüzde bu görevi, iletişim uyduları çok ucuz yapılmaktadır. Bu tür uydularla Yer bağlantısını sağlayan yer istasyonlarında 25-30 m. çapında çanak şeklindeki radyoteleskoplar bulunur. Çalışma sistemini anlatmak için bir örnek verelim. Kayseri'den New York'taki bir dostunuza arayacağınızı varsayalım. Telefon hattı bağlandıktan sonra, konuşmanız önce Ankara'daki yer istasyonuna gelir. Konuşma sinyaliniz, 14.0 - 14.5 GHz aralığında bir frekansa sahip taşıyıcı sinyal ve radyoteleskop ile uyduya gönderilir. Bu sinyal, uydudaki elektronik aygıt yardımıyla 11.7 - 12.2 GHz aralığında bir frekansta ABD yer istasyonuna gönderilir ve istasyonda taşıyıcı sinyalden kurtarılan konuşma sinyaliniz, New York'taki dostunuzun kulağına kablolar yardımıyla ulaşır. Tüm bu süreç, saniyenin kesri mertebesinde bir zaman aralığında olur ve farkına pek varamazsınız. Kullanılan taşıyıcı dalgaların frekans sayısına bağlı olarak aynı anda birkaç bin telefon konuşması yapılabilmesini bu

\* AÜ. Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Böl.



1986 yılında Ariane füzesi ile yörün-  
gesine oturtulacak Avrupa Haberleşme uy-  
dusu (L - Sat).

uydular sağlamaktadır.

Bu uluslararası ağdan başka, gelişmekte olanlar da dahil, birçok devlet kendi ulusal iletişim uydusu yardımıyla, ülke içindeki iletişimi de sağlamaktadır. Uydularını kendileri geliştiren veya bir özel şirkete yaptıran bu ülkeler ABD, SSCB veya Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) fırlatma araçlarından yararlanarak uydularını yörüngeye oturtmaktalar. Bunlara örnek olarak, Hindistan'ın INSAT dizisi, Endonezya'nın PALAPA dizisi gösterilebilir.

Çağımızda artık, Televizyon vericileri de Yer yüzünden uzaya çıktı. Son yıllara dek, TV resimlerini aktarma durumundaki uydulardan büyük radyoteleskoplarla alınan veriler, yer istasyonunda gerekli işlemlerden geçtikten sonra, kablo veya küçük yer vericisi ile evlere ulaştırılıyordu. Son yıllarda gelişen teknikle birlikte, artık herkes evinde bir yer istasyonu kurabiliyor. ABD'nde 100-125 bin TL'na satılan çapı 1 m. olan radyoteleskobu, gerekli elektronik devrelerle evinin damına yerleştiren aileler, ABD'deki tüm TV istasyonlarını seyredebilecek. Japonya 23 Ocak 1984'de, bu türden ilk uyduları olan BS-2 adlı uyduyu, Borneo adası üzerinde eşdönemli bir yörüngeye oturttu. Bu uyduları Japonya'daki 400.000 eve, Mayıs 1984'de yayın yapmaya başlayacak. ESA'nın şu andaki TV uyduları, henüz büyük radyoteleskoplar isteyen türdendir. En son atılan Avrupa İletişim Uydusu (ECS) da yine klasik yöntemle çalışmakta. Fakat önümüzdeki iki yıl içinde, evlere yayın yapan ESA uyduları uzaya yerleştirilecek. Ülke-

mizde de önce TV, sonra renkli TV ve video derken, iletişim alanının dördüncü fırtınası da böylece başlamış olacak. Tek kanaldan yapılan yayını zorunlu olarak seyretme durumundan kurtaracak bu olanağa, herkes sahip olmak isteyecek. Çünkü kanal değiştirerek İtalyan, Belçika, Lüksemburg, Almanya TV'leri seyredilebilecek. Tüm sorun, ülkemizde yaklaşık 200-250 bin TL'na satılması beklenen 90 cm. çapında ve çanak şeklindeki alıcı antenleri (radyoteleskopları) satın alabilmek.

**Meteoroloji uyduları :** Dünyanın atmosferini ve yüzeyini gözleyerek, meteoroloji uzmanlarına veri hazırlayan uydulara verilen isimdir. Bu uydular, bulut, kar ve buz örtülerinin fotoğraflarını çekerek meteoroloji merkezlerine gönderirler. Ayrıca, taşıdıkları çok duyarlı aygıtlarla, atmosfer ve okyanuslardaki sıcaklıkları saptayabilirler; böylece Dünya'daki ısı dengesini ölçmek ve hava sistemlerini denetlemek mümkündür. Bu uyduların en önemli görevlerinden biri de erken uyarıda bulunabilmeleridir. Meydana gelebilecek bir fırtınayı ya da kasırgayı, uydularından önceden hesap etmek ve ona göre gerekli önlemleri almak, çözümler çok kez birçok can ve mal kaybını önlemektedir.

Bu tür uydular ya eşdönemli ya da kutupsal yörüngelere oturtulur. ESA'nın meteoroloji uyduları olan METEOSAT-1 ve -2 uyduları eşdönemli yörüngelerde, ABD'nin TIROS ve SSCB'nin METEOR dizileri ise kutupsal yörüngelerde görevlerini yapmaktadırlar. 1970'de başlayan NOAA dizisi olarak ta bilinen TIROS meteoroloji uydularının sonuncusu TIROS-E (NOAA-8), Mart 1983'de yörüngeye oturtulmuştur. 20 ay yaşam süresi olan bu uydular, görevini bitirdikten sonra bir yenisi fırlatılmayacak. Çünkü ABD, her an görev yapan iki meteoroloji uydusunun sayısını, bütçe dolayısıyla bire indirme kararı almıştır. 1500 km. yükseklikte ve 115 dakikalık döneme sahip olan bu uydulardan çekilen resimleri, hergün televizyonda haberlerden sonra izlemekteyiz. Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü (DMGM), özellikle son 2-3 yılda yaptığı büyük atılımlar sayesinde, birçok uluslararası meteoroloji örgütlerinde etkin rol almış ve yaptığı protokoller ile METEOSTAT, TIROS ve METEOR uydularının verilerini kullanma hakkına sahip olmuştur. Uzay teknolojisinin nimetlerinden en fazla yararlanan bir Türk kurumu olarak göze çarpan DMGM, yine son yıllarda uydularını kullanarak yaptığı hava tahminlerinde büyük ilerlemeler katetmiş ve gelişmiş birçok ülkeyi bu konuda gerisinde bırakmıştır.

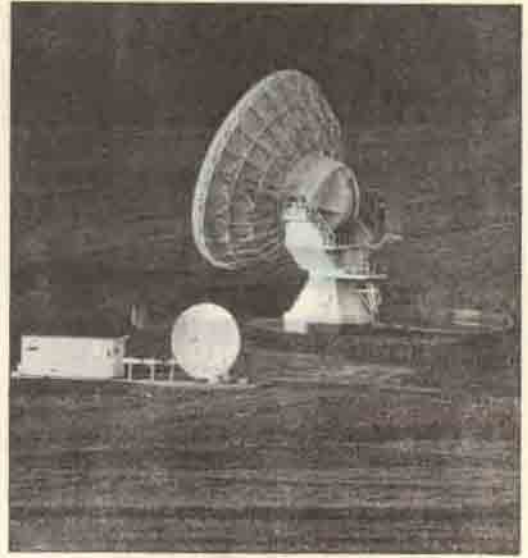
### Doğal kaynakları saptama uyduları : ABD

1972 yılında yeraltı ve yerüstü kaynaklarını araştırmak amacıyla, LANDSAT dizisi uyduları, sırasıyla yörüngeye oturtmaya başladı. Bu uydular yeryüzeyinin fotoğraflarını, elektromanyetik tayfin çeşitli dalga boylarında çekmektedir. Kutupsal yörüngede, 910 metre yükseklikte ve Dünya'yı günde 14 kez dolanan LANDSAT-1, aynı yerin fotoğrafını 18 günde bir çekmektedir; çünkü her fotoğrafın kapladığı alanın genişliği 185 km. olmaktadır. LANDSAT-2 ile birlikte, bu süre 9 güne inmektedir. Televizyon kamerası ve çok kanallı tarayıcılar ile donatılmış bu uyduların verileri, deniz, tarım potansiyeli ve ürün rekoltesi, maden ve petrol yatakları, su kaynakları, deniz yatakları, balıkçılık, yerleşim planlaması, çevre kirliliği, doğal afetler mevcut haritaların güncelleştirilmesi gibi konularda yararlanılmaktadır.

Landsat dizisinin dördüncüsü olan LANDSAT-4, Temmuz 1982 tarihinde yörüngesine oturdu ve 100 milyar TL'na mal oldu. Fakat bu uyduların çektiği fotoğraflar, ABD Ulusal O'yanus ve Atmosfer Araştırmaları Dairesi (NOAA) tarafından, isteyen herkese para karşılığında satılmaktadır. Örneğin, 1982 yılında NOAA, 5 milliralık veri satmıştır. Bu dizideki uyduların çektiği fotoğrafların ayırma gücü 80 m'dir. Yani boyu 80 m'den küçük, pamuk ekilmiş bir tarlayı, bu fotoğraflardan göremeyiz. Fransızlar, 1985 Ocak ayında fırlatılacak SPOT adlı bir uydusu ile bütçe kısıntıları dolayısıyla geleceği tehlikeye düşen LANDSAT uydularının yerini almayı düşünmektedirler. 10 metrelik ayırma gücü ile birçok casus uydusundan daha ayrıntılı fotoğraf çekebilecek bu uydunun verileri de, LANDSAT'a göre daha pahalıya satılacak. Şimdiye dek bu tür veriler için toplam 70 milyar TL ödeyen az gelişmiş ülkeler, SPOT uydusunun verilerini belki de alamayacaklar.

ABD'deki uzmanlar, LANDSAT-3 uydusunun verilerinden, 1977 Sovyet buğday üretiminin 91.400.000 ton olacağını hesapladılar. Sovyetler ise bu rakamın 102.000.000 ton olacağını tahmin etmişlerdi, ancak sonradan, üretimin 92.000.000 ton gerçekleştiğini açıkladılar. Bu tür bilgiler, ulusal ve uluslararası pazarlama politikalarında alınacak önlemlerde önemli rol oynamaktadır. İki yıl önce Çukurova Üniversitesi Fen ve Edebiyat Fakültesi öğretim üyelerinden bir grup, uydusu verilerinden yararlanarak, Çukurova'daki pamuk üretimini çok doğru bir şekilde tahmin etmişlerdi.

Ülkemizde Meteoroloji Genel Müdürlüğünden başka, TÜBİTAK, MTA Enstitüsü, Harita



Uydular aracılığıyla haberleşme sisteminde, uydularla uzaydan gönderilen TV sinyallerinin Yer yüzünden alınması Yer İstasyonlarıyla sağlanır. Resimde böyle bir İstasyon görülüyor.

Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı ve Tarım ve Orman Bakanlığı gibi kamu kurumları çeşitli veri toplama İstasyonlarından sağladıkları ülkemize ilişkin verileri kendi alanlarında, sınırlı da olsa kullanılmaktadır. Aralarında Yemen, Arjantin, Zaire, Nijerya gibi ülkelerin de bulunduğu pek çok gelişmekte olan ülkenin gelecekte uygulanacak uzay programlarında uydu çalışmaları yer almaktadır. Ülkemizde uydu yapacak, verilerini indirgeyecek insan ve araçlara sahip olmamıza karşın, girişim ve organizasyon noksanlığımız nedeniyle, bu araçların günlük yaşamımıza getireceği daha pek çok rahatlıktan, şimdilik yoksunuz.

Bugün tüm Türkiye'yi içine alan Uydu fotoğraflarını, ABD'deki veya İtalya'daki veri toplama İstasyonlarından herkes alabilir. 80 metre ayırma gücüne bu çok ayrıntılı fotoğraflardan yine çok ayrıntılı haritalar yapılmaktadır.

İlerde jeodezi, yer bulma ve yönlendirme, okyanus araştırma ve askeri uyduları da ayrıntılarıyla anlatmaya çalışacağız. Şimdilik şu kadarını belirtelim; Yerküre'mizin çevresinde dolanan öyle askeri uydular var ki, bugün futbol sahasında topun kaleye girdiğini bile görebilecek düzeyde; yani ayırma gücü 30 cm'e varan fotoğraflar çekebiliyorlar.

# GALAKSİMİZ SAMANYOLU

Doç. Dr. Osman DEMİRCAN\*

A y'sız karanlık bir gecede gökyüzüne baktığımızda, saman dökülmüş gibi görünen bir kuşak dikkatimizi çeker. Bizim Samanyolu dediğimiz, Batılılarınca sütyolu anlamında "Milky Way" dedikleri bu kuşak gaz, toz ve bunların arasında yer alan milyarlarca yıldızdan oluşmuştur. Bize uzaklığı nedeniyle bu yıldızları, çapları birkaç milyon km. olduğu halde, dürbün ve teleskop gibi bir alet kullanmaksızın ayrı ayrı göremeyiz. Ancak bu yıldızların toplam olarak oluşturduğu ışınım, karanlık gökyüzünde Samanyolu kuşağı olarak görünür. Samanyolu'nun çok sayıda yıldızdan oluştuğu, daha 1610 yılında teleskobun keşfinden hemen sonra, Galile tarafından keşfedilmiştir.

Bugün biliyoruz ki Samanyolu, gaz, toz ve yıldızlardan oluşan ve Samanyolu galaksisi dediğimiz dev bir gökadanın sadece görünen bir parçasıdır. Samanyolu, tüm gökyüzünü çevreleyerek, değirmen taşı biçimindeki gökadanın temel düzlemini oluşturur. Güneş sisteminin bir üyesi olan Dünya'nın üzerinde bizler de bu değirmen taşının içinde bir yerde yaşamımızı sürdürmekteyiz. Güneş, bu değirmen taşı içerisinde yer alan birkaç milyar yıldızdan, sadece bir tanesidir. Samanyolu galaksisinin varlığını anlattığımız biçimde ilk düşünen T. Wright (1711-1786) olmuştur. Wright ve I. Kant (1724-1804)'in düşüncelerine göre güneş sistemi, dev gökadanın merkezine yakın bir yerde olmalıydı.

Samanyolu galaksisi içerisinde gaz bulutları, görüşü toz bulutları kadar engellemez. Bu nedenle galaksimiz içinde görüş uzaklığı, aradaki toz bulutlarının çokluğuna bağlıdır. Toz bulutlarında ışınımın parçacıklar tarafından saçılmaya uğramasıyla yıldızlar, olduklarından çok daha sönük görünür. Samanyolu içinde görünen yıldızsız sıyah bölgeler, yıldız ışığını geçirmeyen yoğun toz bulutlarıdır. Toz bulutları, galaksimizin



temel düzleminde yoğunlaşmıştır. Bu nedenle temel düzleminde farklı doğrultulara bakıldığında sabit bir uzaklığa kadar görülebilir. Bu optik gözlemler bizi -Wright ve Kant'ın düşündüğü gibi- Dünya'mızın Samanyolu galaksisinin merkezinde olduğu düşüncesine götürür.

Dünya'mızın güneş sisteminin merkezinde olmadığını öğrendikten sonra yirminci yüzyılın başlarında da W. Herschel (1738-1822), H. Seeliger (1849-1924), J.C. Kapteyn (1851-1922) ve H. Shapley (1885-1972)'in çalışmaları sonunda gökadanın merkezinde olmadığımız ortaya çıktı. O günden bu yana özellikle elektromanyetik ışınımın radyo bölgesinde sürdürülen gözlemlerle Samanyolu galaksisinin ne olduğunu daha iyi anlamış bulunmaktayız. Bunda Samanyolu'nun dışındaki gökadalara ilişkin gözlemlerin katkısı büyüktür.

Samanyolu düzleminin dışında, 100 ışık yılı çapında ve 100.000-10.000.000 yıldızdan oluşan küresel biçimli çok sayıda yıldız kümeleri vardır. Samanyolu galaksisine dahil olan bu kümeler arasında gaz, toz bulutları yoktur ve yıldızların kimyasal yapılarında metal bolluğu yok denecek kadar azdır. Bu kümeler bugünkü bilgimize göre, 160 bin ışık yılı çapında basıçça bir kürenin içinde yer alırlar ve bu basık kürenin merkezi, Samanyolu galaksisinin de merkezidir.

Yüz milyar kadar yıldız da temel düzleminde sarmal kollarıyla dev bir girdap oluşturur. Bu girdabın, tahminen bin ışık yılı çapındaki merkez bölgesinde, yoğunluk çok fazladır. Bu bölge etrafında hareketli bir halka oluşturan hidrojen gazı, sarmal kollar oluşturarak saniyede 100-200

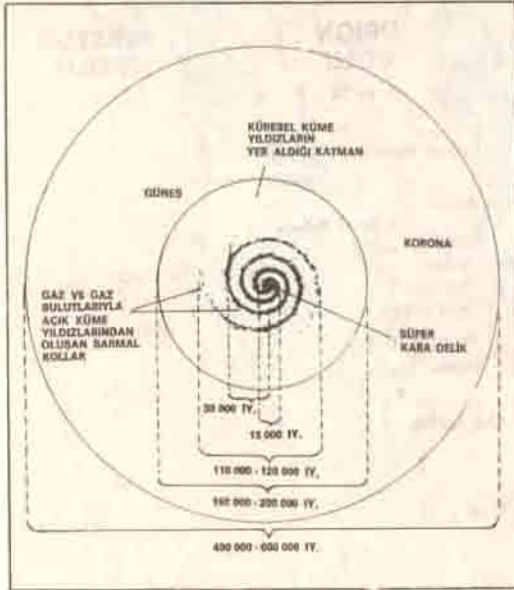
\*ODTÜ, Fizik Bölümü

km'lik bir hızla genişler. Genişleyen gaz bölgesinin kütlesi, güneş kütlesinin 2 milyon katı (yani  $2 \times 10^{11}$  ton) tahmin edilmektedir. Merkezden 650 ışık yılı uzakta da saniyede 150 km'lik hızla genişleyen, 100 milyon güneş kütlesinde molekül bulutları vardır. Tam merkezde de çok büyük kütleli ( $\sim 5$  milyon güneş kütlesi) dev bir kara delik bulunduğu sanılmaktadır. Güneş sistemi, bu dev kara delikten 30 bin ışık yılı uzakta, sarmal kolların birinin içindedir. Gaz ve toz bulutları ve bunların içinde yer alan çok sayıda yıldızdan oluşan sarmal kollar, merkezden 55-60 bin ışık yılı uzağa kadar yayılarak, 3.300 ışık yılı kalınlığında bir disk oluşturur. Gökyüzünde gördüğümüz Samanyolu, değirmen taşı gibi dönen bu dev diskin kollarından bir tanesidir. Galaksinin merkezi, gökyüzünde Yay burcu yıldızları bölgesindedir. O bölgede Samanyolu, daha bir görkemli görünür.

Küresel küme yıldızlarının tayfsal gözlemlerinden anlaşılmaktadır ki, Güneş saniyede 200 km'lik bir hızla galaksi merkezi etrafında dolanmaktadır. Güneş'in yakınındaki yıldızlar, Güneş ile beraber gökyüzünde Kuğu takımyıldızına doğru bu dolanma hareketini sürdürmektedir. Saniyede 200 km'lik hızla Güneş'in galaksi merkezi etrafında bir tam dolanma hareketi, 200 milyon yıl sürmektedir. Bu süreye astronomide galaktik



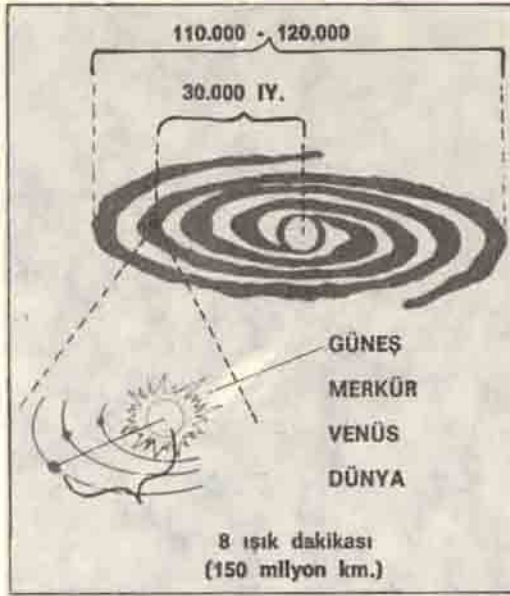
Samanyolu Galaksisi'ne dışardan temel düzlemde bakabilmek mümkün olsaydı, böyle görünenecekti.



Samanyolu Galaksisi'mizin genel yapısı ve boyutları.

yıl denir. Galaksinin oluşumundan bu yana, tüm yaşı  $\sim 50$  galaktik yıl kadardır. Yıldızların galaksi merkezi etrafındaki dolanma hızları, merkezden uzaklıklarına bağlıdır. Merkeze yakın bölgeler, dolanma hareketlerini daha kısa zamanda tamamlamaktadırlar. Bu durumda galaksi kollarının, neden makaraya ip sarılır gibi üst üste sarılmadıkları anlaşılmamaktadır. B. Lindblad'a göre galaksinin sarmal kolları, temel düzlem içerisinde yayılan yoğunluk dalgaları tarafından oluşturulmaktadır. Dalganın yayılma hızı, o bölgedeki maddenin dolanma hızından daha yavaş olduğu için, geçtiği yerde madde birikimi olur. Bu, dar bir yolda yavaş giden bir TIR kamyonunun arkasında trafiğin birikmesine benzetilebilir. Yoğunluk dalgalarıyla madde birikimi, sıcaklığın artmasına ve hatta yıldız oluşumunun hızlanmasına yol açar. Yıldızlar, galaksi merkezi etrafındaki hareketleri süresince, bir sarmal koldan başka kola geçerler. Örneğin, bugün Orion kolu içinde bulunan Güneş'in, 50 milyon yıl sonra bu koldan çıkması, 50 milyon yıl daha az yoğun bölgede saniyede  $\sim 200$  km'lik hızla yoluna devam ettikten sonra, başka bir sarmal kolun içine girmesi beklenmektedir. Bazı



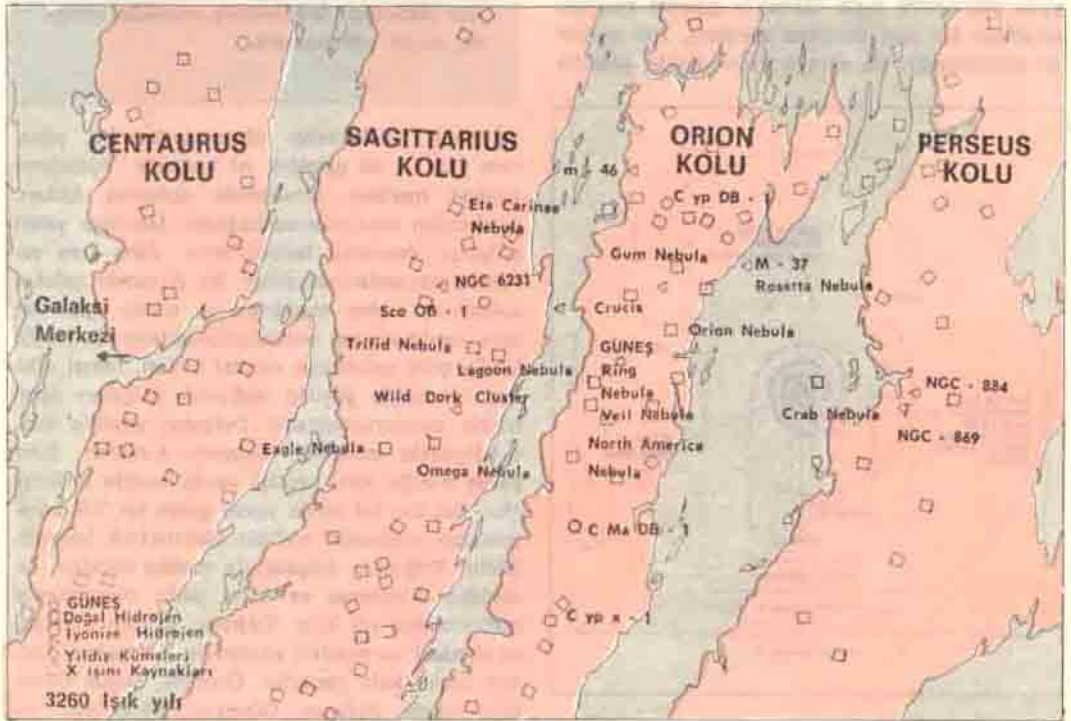


Güneş Sistemi'mizin Samanyolu galaksisi içindeki yeri.

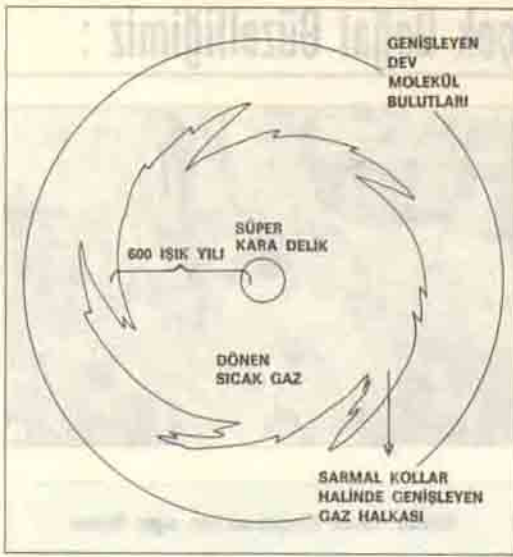
astronomlar B. Lindblad'ın yoğunluk dalgaları kuramına inanmamakta ve kolların, zaman zaman galaksi merkezinden atılan mac'enin hızlı dönme sonucu oluşabileceğini savunmaktadırlar. Bu durumda hemen belirtelim, sarmal kolların zamanla niye üst üste sarılmadığı sorusu cevapsız kalmaktadır; çünkü galaksinin merkez bölgesi, dış taraflara göre çok hızlı dönmektedir.

Güneş bölgesindeki yıldızların, ortak dolanma hareketi yanında, bir de ayrı ayrı öz hareketleri vardır. Öz hareket hızı, ortak dolanma hızına göre genellikle oldukça küçüktür. Örneğin Güneş'in öz hareketi, 20 km/sn'lik bir hızla, Herkül takımyıldızı bölgesine doğru bir harekettir. Bu hareketler nedeniyle, yıldızların birbirine göre konumları zamanla yavaş yavaş değişir.

Güneş yöresinde bazı yıldızların galaksi merkezi etrafındaki dolanma hızları, Güneş'inkinden çok büyüktür. Bu yıldızların hareket yönlerinin de çok farklı olduğu görülmüştür. Büyük olasılıkla bu yıldızlar, galaksi merkezi etrafında dairesel değil; fakat eliptik yörüngelerde dolanmaktadır ve yörüngeleri temel düzlemde değildir. Kimyasal yapı bakımından da metalle fakir



Samanyolu Galaksisi'nin, güneş sistemi yöresinde gaz, toz bulutları ve milyarlarca yıldızdan oluşan sarmal kolları.



**Samanyolu Galaksisi'nin merkez bölgesi: Merkezde yaklaşık  $10^6$  tonluk bir süper kara deliğin varlığı sanılmaktadır.**

yıldızlardır. Bu bakımdan küresel küme yıldızlarına benzerler. Bunlara Öbek II yıldızları denir.

Bugünkü bilgimize göre; 10-20 milyar yıl önce evrende dağılmış yüksek sıcaklıkta ve hidrojenen oluşan bir gaz bulutu vardı. Girdap hareketleri ve çekimsel etkilerle bölgesel yoğunlaşmalar başladı. Soğumayla düşen gaz basıncı bölgesel yoğunlaşmalara engel olamadı. Dev bulutun bu şekilde küçük kümelere parçalanması süper galaksi kümelerini, benzer şekilde ikincil parçalanmalar süper kümeler içinde galaksi gruplarını, üçüncül parçalanmalar galaksi grupları içinde galaksileri oluşturdu. Örneğin Samanyolu galaksisi bu şekilde oluştuğunda 160-200 bin ışık yılı çaplı dev bir gaz küresiydi. Dönme sonucu basıklaşan bu kürede çekimsel çökme sonucu maddenin gruplaşmasıyla küresel kümeler ve daha sonraki daha küçük gruplaşmalarla da küresel kümeler içinde çok sayıda yıldız oluştu. Bunlar saf hidrojen gazından oluşan (metalce fakir) galaksinin ilk nesil yıldızlarıydı.

Zamanla hızlı dönme sonucu gaz ve toz bulutları oldukça basıklaşarak bir disk biçimi

çinde yoğunlaştılar. Daha önce oluşan küresel kümeler bu yapının dışında kalmıştı. Disk biçiminde yoğunlaşan gaz ısınıp ısı enerjisi yayarak kinetik enerji kaybı sonucu daha da yoğunlaştı ve bu gaz içinde sonradan oluşan yıldızlar toplu halde bir disk yapısı göstermiş oldular. Bu yoğun bölgede süpernova oluşum olasılığı yüksek olduğundan madde nükleer olaylarla hızla evrimleşti, metal bolluğu arttı. Bu metalce zengin süpernova artıklarından ikinci katta Güneş gibi üçüncü nesil yıldızlar oluştu. Anlattığımız bu senaryo genelde astronomik gözlemleri desteklediği için kaba hatlarıyla doğruluğuna inanılan bir senaryodur.

Bitirmeden önce galaksimiz hakkında son birkaç yılda öğrenilenleri de aktaralım. Galaksimizin kütlesi  $\sim 100$  milyar güneş kütlesi ( $\sim 10^{31}$  ton) tahmin ediliyordu. 1980 yılında galaksinin sarmal kollarında keşfedilen gaz bulutlarının beklenene göre çok hızlı hareket ettikleri görüldü. Eğer galaksinin kütlesi  $\sim 10^{31}$  ton ise bu bulutlar galaksiyi terk etmekte olmalıydılar. Bu çok büyük bir enerjiyi gerektirirdi. Eğer bulutlar galaksiyi terk etmiyorsa galaksinin kütlesi onları o hızda tutacak kadar büyük olmalıydı. Astronomlar aslında bu görünmeyen fark kütle sorununun 1960'lardan bu yana farkındaydılar. Bu hesaba göre galaksimizin külesinin en az 600 milyar güneş kütlesi olması gerekiyordu.

Samanyolu dışındaki M 31, M 81 ve M 101 komşu galaksilerinin radyo gözlemleri yapıldığında görüldü ki bu galaksiler optik gözlem sınırlarının ötesinde uzanan geniş birer koronaya (dış katmana) sahiptirler. Samanyolu galaksisinde merkezden 60-180 bin ışık yılı uzakta yer alan 12 küresel küme üzerine yapılan çalışmalar da galaksimizin külesinin en az 600 milyar güneş kütlesi olması gerektiğini destekledi. Öyleyse fark kütle, galaksimizin bildiğimiz sınırının ötesinde yer alıyor olabilir. Bu durumda fark kütle, yoğun olmayan gaz ve toz bulutları halinde galaksimizi sarmış olmalıdır. Bu konuda biriken gözlemsel ve kuramsal çalışmalar sonucu 1983'te galaksimizin geniş bir koronayla sarılmış olduğu kanıtlandı. Yeni verilere göre artık galaksimizin çapı 650.000 ışık yılı ve kütlesi de 600-2.000 milyar güneş kütlesi (yani  $6 \times 10^{31}$  —  $2 \times 10^{32}$  ton) tahmin edilmektedir.

**Hayatta zor olan iki şey vardır; biri iyi bir isim yapmak, diğeri ise bu ismi korumaktır.**

**Robert SCHUMAN**

# Tatlı Bir Düşün Eşliğinde Gerçek Doğal Güzelliğimiz :

## TINAZ MAĞARALARI

Dr. Nuri GÜLDALİ\*

İp çekilmiş gibi dümdüz asfalt yolları jipi-  
mizle hızla katederek Toroslar'a tırmanışa  
geçiyoruz. Yol dik ve virajlı. Karşımızdan hızla  
geliyor ve geçip geçen maden yüklü kamyonlardan ve bir  
kenarı uçurumlu virajlardan fırsat buldukça, epey  
gerilerde ve aşağılarda kalan geniş Suğla Ova-  
sı'nı, bir kenarındaki Seydişehir'i ve kentin ku-  
zeyine doğru kurulan Etibank Alüminyum Tesis-  
leri'nin yüksek bacalarını uçak penceresinden  
bakar gibi seyrediyoruz. Yolun çevresi, düzgün  
tabakalı kireçtaşı kayalarından oluşmasına kar-  
şın, sıkça çam türü ormanlarla kaplı. Dik ve  
virajlı yolları geçerek belirli bir yüksekliğe eri-  
ştik. Hafif inişli ve çıkışlı yolda hızla ilerliyoruz.  
Şimdi Seydişehir 25 km. gerimizde kaldı. İleride,  
Alüminyum Fabrikası'na hammadde sağla-  
yan Mortaş Boksit İşletmeleri görülüyor. Üst  
kısımları bıçakla kesilmiş gibi açılmış tepeler,  
pasa ile (kaya molozu) doldurulmuş vadiler ara-  
sında pasa ve maden taşıyan 30-40 tonluk dam-  
perli kamyonlar ve dev yükleyiciler ister iste-  
mez dikkatimizi çekiyor.

Az ilerde çok sık ormanlarla kaplı yusuvar-  
lak zirvesiyle Ağaç Tepe'si yükseliyor. Ağaç Te-  
pesi'ni sağımıza alarak güneye doğru ilerliyoruz.  
Solumuzda ileride Tinaz Dağı, dik kayalık yamaç-  
larıyla 2006 m'ye kadar yükseliyor. Kayalık dik  
yol yarmalarından geçerek, yemyeşil çimlerle  
örtülü tabanında küçük, şirin bir derenin aktığı,  
yamaçları ormanlık geniş bir vadiye doğru ini-  
yoruz. Solumuzda Tinaz Dağı'nın eteğine doğru  
4 adet, siyah mağara ağzını fark etmemek  
mümkün değil. Jeolojik devirlerde yaşamış bü-  
yük canlıların sığınağına benziyor. Bunlar Tinaz  
Mağaralarıdır, bilimsel adı ile "Tinaz Mağara  
Sistemi".



Büyük Tinaz Mağarası'nın ağız kısmı

Ana yoldan ayrılarak, Tinaz Mağaralarına doğ-  
ru yöneldik. Mağaralara 50 m. kadar yaklaştık,  
güneş tepemizde, saat 12.30. Ağız ve yorgun-  
uz. Yanımda oturan meslektaşım jeomorfolog  
ve speleolog (Mağaracı) Lütfi Nazik, işe başla-  
madan önce bir ağacın altında birşeyler yiyip,  
biraz dinlenmeyi öneriyor. Konya'dan bu yana  
aralıksız araba kullanan şoförümüz de hemen at-  
lıyor "iyi olur ağabey". Yüksek bir çam ağacı-  
nın altına battaniyeyi seriyoruz. 20 dakikada ku-  
manyamızı yiyor ve yorgun bir şekilde gölgeye  
uzanıyoruz.

Karşımızda duvar gibi yükselen Tinaz Dağı'n-  
ın tepesine doğru, 15 kişilik teleferiklerden bi-  
risi süzülerek çıkarken, ötekisi aşağıya indi ve  
durdurdu. İçinden çıkan 8-10 yetişkin, 3-4 çocuk,  
yukarıda gördüklerinden memnun görünüyorlar-  
dı.

Şirin derenin sağındaki ve solundaki lokan-  
ta ve kafeteryanın masaları yarı yarıya müşte-  
riyle dolu. Herkes birşeyler yiyip, içerken doğa-  
nın çömertçe sunduğu çevre güzelliklerini; az  
ilerideki ormanlarla kaplı Ağaç Tepesi'ni, daha  
ötedeki, adı kadar insana ürküntü veren görü-  
nümüyle Giden Gelmez Dağlarını seyrediyorlar-  
dı.

Az ötemizden geçen Konya-Seydişehir-Akse-  
ki-Manavgat karayolundan geçen araçların yarı-  
sına yakını Tinaz Mağaraları'na doğru sapıyorlar.  
Otobüslere ve otomobillere ayrılmış olan park  
yerlerindeki düzinelere aracın yarısına yakını  
yabancı plakalı.

Bir anda kendimi mağaraları gezmek iste-  
yenlerin oluşturduğu bilet kuyruğunda buluyo-

\* M.T.A. Genel Müdürlüğü, Temel Araştırmalar Dalresi

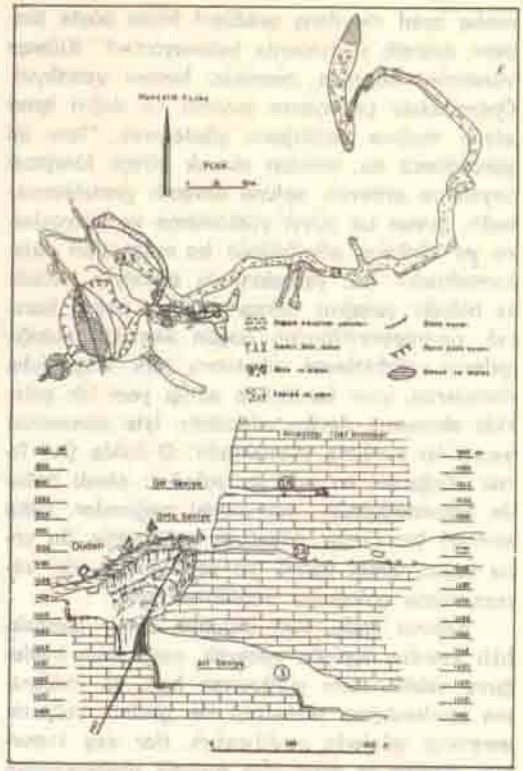
rum. Aslında Lütfi ve ben bu mağaralara hiç girmediysek, 1979'dan bu yana 30 defa girmişizdir. Mağaraları bir de turizme açılmış halleri ile görmek istiyoruz.

Tınaz Mağaraları'nı araştırmaya başlamamız 1979 yıllarına kadar gider. O yıllarda MTA Genel Müdürlüğü Temel Araştırmalar Dairesi bünyesinde bir "Mağara Araştırmaları Projesi" oluşturuldu. Projenin amacı, yurdumuzdaki mağaraları bir sistem dahilinde araştırarak, onların ekonomiye katkısını sağlamaktı. Batı ülkelerinde mağara araştırmaları ve mağaraların ekonomiye katkıları ileri aşamadaydı. Son istatistiklere göre ABD'de 125, Fransa'da 100, F. Almanya'da 41, İtalya'da 35, Yugoslavya'da 30 adet mağara turizme açılmıştır. Federal Almanya'da 41 turistik mağarayı 1980 yılında 2,5 milyon kişi ziyaret etmiştir. Yugoslavlar dünyaca ünlü Postayna Mağarası'nın güzelliklerini insanlara gösterip karşılığında para kazanmak için, mağara içine özel ray döşeyip küçük trenler çalıştırmaktadırlar. Ayrıca mağara içinde ve dışında çok sayıda restoran, kafeterya, hatıra eşyası satan dükkânlar yaparak para kazanmalarının sınırı olmayacağını kanıtlamışlardır. Bu mağarayı 1980 yılında % 85'i yabancı uyruklu 1.250.000 kişi ziyaret etmiştir.

Yurdumuzun doğal mağara gelişimine uygun karstik arazilerinin genişliği, Avrupa ülkelerinin teker teker hapsinden daha fazla olduğuna göre, çok sayıda da mağaranın bulunabileceği varsayılabilir. Tek eksiğimiz bunların şimdiye kadar aranıp ortaya çıkarılmamış olmalarıdır.

1979 yılına kadar 4-5 mağaramız bulunup ortaya çıkarılmış ise bu birkaç insanın kişisel gayreti ve yabancı mağaracıların çalışmaları ile olmuştur. Ve bunlardan sadece iki tanesi turizme açılmıştır. Bunlardan birisi Burdur yakınındaki İnsuyu Mağarası, diğeri ise Alanya'daki Damlatış Mağarası'dır. Her iki mağara da yerel yönetimlere azımsanmayacak gelirler sağlamaktadır.

Mağaraya giriş biletini alanlar merdivenli yoldan mağaranın ağızına doğru yürüyorlar. Mağaranın ağızına vardığımızda bir görevli beklememizi istiyor. Bekleyenlerin sayısı 20'yi bulunca, görevli adını, soyadını ve görevinin kılavuz olduğunu söyleyerek konuşmaya başlıyor. Mağaraları bizlere gezdireceğini, gezintinin 50 dakika süreceğini ve kendisine mağara ile ilgili her türlü soru sorulabileceğini nazikçe hatırlatıyor. Mağaranın önündeki dar platformda, sırtımız mağaraya dönük hem onu dinliyoruz



**Tınaz Mağaraları'nın planı ve boyuna kesiti**

hem de demir korkuluklara dayanmış, önümüzdeki 45 m. çapında ve 60 m. derinliğinde kuyu biçimindeki, çok kişiye korkunç görülen çukurluğa. Giden Gelmez Dağları'ndan doğru kıvrılarak gelen küçük dereciğin sularının çağlayanlardan savrulurak akışını ve buradan da Tınaz Dağı'nın dibine doğru, yeraltı galerilerine akarak keyboluşunu seyrediyoruz. Kılavuzumuz bu suyun, buradan 8 km. daha kuzeyde bulunan Güvercinlik Mağarası'nda meydana çıktığını ve bu mağarada da 1,5 km. aktıktan sonra, tekrar kayaların içine dalıp Suğla Ovası kıyısında kurulu bulunan Susuz Köyü içindeki Yağni kaynağından tekrar yeryüzüne çıktığını anlatıyor.

Kılavuzumuz, bu ilk olarak gireceğimiz mağaranın 1.015 m. ile en uzun olduğunu söylüyor. Sol ilerimizdeki Çobanyatağı Mağarası'nın 74 m, O'nun biraz ilerisindeki Koyunyatağı Mağarası'nın 65 m. ve bulunduğumuz yerden 33 m. yukarıdaki "Üst Tınaz Mağarası'nın" da 104 m. olduğunu söylüyor.

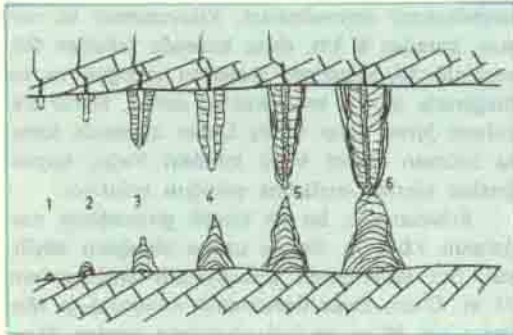
Gruptan birisi kılavuz'a bir soru yöneltiyor: "Bu mağaraların insan yapısı olmadığı bellî.

acaba nasıl meydana geldiler? Niçin böyle üst üste, değişik seviyelerde bulunuyorlar?" Kılavuz yöneltilen sorudan memnun, hemen yanıtıyor. Önümüzdeki çağlayanın suyunu ve dağın içine aktığı mağara boşluğunu göstererek, "İşte şu gördüğünüz su, içinden akarak gittiği kireçtaşı kayalarını eriterek, yolunu devamlı genişletmektedir. Suyun bu işlevi yüzbinlerce ve milyonlarca yıl sürünce, gördüğünüz bu mağaraları oluşturmuştur. Su, yerçekiminin etkisiyle akmakta olduğu yatağını daima aşağıya doğru kazarak derinleştirdiğinden bugün akmakta olduğu galeriyi, yüzbinlerce yıl sonra terk edip daha derinlerde, yine kendisinin açtığı yeni bir galeride akmasına devam edecektir. İşte sorunuzun yanıtı bu süreçte yatmaktadır. O halde Üst Tınaz Mağarası en eski su yoludur; şimdi önünde bulunduğumuz seviyedeki mağaralar, daha sonraki bir zaman diliminde gelişmiştir. Şu anda suyun aktığı galeri ise gördüğünüz gibi, zamanımızda gelişimini sürdürmektedir."

Kılavuz önde, açık bulunan demir parmaklıklı kapıdan topluca geçerek, mağaranın boşluğuna daldık. Hem yürüyorum hem de mağaranın ışıklandırma tesisatını ve gezinti yollarını eleştirici gözlerle inceliyorum. Her şey kusursuz, Avrupa'da gördüğüm turistik mağaralardan geri kalır tarafı yok.

Mağara'nın ilk 200 m'si oldukça sade, 8-10 m. genişliğinde ve 4-5 m. yüksekliğinde. Bu ilk kısmın sonunda, sağ tarafa doğru 50 m. uzunluğunda bir yan kol ayrılıyor. Bu kolda mağaranın en güzel dikit ve sarkıtları gelişmiş. Değişik renkli ve gizli lambalarla buraya efsanevi bir görünüm verilmiş.

Kılavuzumuz, ağaç gövdesi gibi bir traverten sütuna eliyle dayanarak dikitlerin, sarkıtların ve sütunların nasıl oluştuklarını anlatma



**Dikit, sarkıt ve sütunların gelişmeleri.**



**Büyük Tınaz'ın orta kesimindeki ince uzun göl, güz aylarında bazen tamamen kurur ve yumuşak kalsit kristalleri ortaya çıkar.**

ya çalışıyor. "Tavandaki yarık ve çatlaklardan sızarak damlayan suların içinde bol miktarda eriyik halinde bulunan kireçtaşının ( $Ca CO_3$ ) bir kısmının mağaranın tavanında çöküp kalması, bir kısmının da yere damlayan sudan ayrılarak mağara tavanına çökmesi sonucunda, tavandan aşağıya doğru sarkıtlar, tabandan yukarıya doğru da dikitler, büyüyerek gelişir. Zamanla, bunların birbirleriyle birleşmesi sonucu da sütunlar oluşur. Mağara duvarlarını ve tabanını örten travertenler ise, sızıntı ve akıntı sularının içindeki  $Ca O_3$ 'ün çökmesi sonucunda oluşurlar."

Grubumuzdaki çocuklardan birisi, tavandan aşağıya sarkan havuç büyüklüğündeki bir sarkıtı, herhalde hoşuna gittiği için koparmak istedi.

"Sakin!" dedi kılavuz, "böyle bir şey yapmayın. O gördüğünüz sarkıt, mağaranın süsüdür; o büyüklüğe gelinceye kadar herhalde birkaç bin sene beklemiştir." Çocuk kızarak, sarkıta doğru uzattığı elini geriye çekti.

Yan koldan çıkıp ana galeride yolumuza devam ediyoruz. Buradan sonra mağara tabanı, 1-1.5 m. derinliğinde pırlı pırlı bir gölle kaplı. Mağara duvarlarındaki siyah ve koyu renkli kayalara karşın gölün tabanı ve göl suyunun örttüğü her yer kar yağmış gibi bembeyaz. Kılavuzumuz göl tabanının 1 cm. kalınlığında pamuk görünümlü yumuşak kalsit kristalleri ile kaplı olduğunu söylüyor.

Göl yüzünün yarım metre üstünde, demir ve tahta iskeleler üzerine kurulmuş 1 m. genişliğinde tahta yolda, mağaranın sonuna doğru yürümeye devam ediyoruz. Buralarda mağaranın eni, yine 8-10 m; fakat yüksekliği 40-50 m; hatta daha yüksek

Altımızda, arka arkaya birkaç küçük çağlayan var, üzerinde yürüdüğümüz tahta yol, buna uygun olarak aşağıya iniyor. Küçük derenin suyu, pırlıl pırlıl beyaz traverten havuzlarına girip çıkarak, gittiğimiz doğrultuda şırıldayarak akıyor. Kulağımıza biraz ileriden, çok yükseklerden düştüğü belli olan çağlayan sesi geliyor. Ve önümüzde aniden çıkan derin bir boşluk. Bu derin boşluğun karşı duvarlarını ve gittiği yönü görmek zorlaşıyor. İskeleler üzerine kurulmuş tahta yol sağa kıvrılarak ve büyük çukurluğun dik duvarını izleyerek basamaklarla aşağıya iniyor.

Şimdi, büyük boşluğun tam ortasındaki adadayız. Önümüzdeki camgöbeği rengindeki derin gölün, gerimizde kalan sığ berrak gölün ve geldiğimiz boğazdan savrulmuş 40 m. aşağıya akan çağlayanın görüntüleri herkesi büyülüyor. Bu büyük salonun uzunluğu 100 m, eni 25 m, ve yüksekliği 50-60 m.

Ancak 5 dakika sessizce her yönü seyrettikten sonra bu büyük salonu yeterince algılayabiliyoruz. Kılavuzumuzun isteği üzerine dönüşe geçiyoruz. Hızla yürüyerek, 15 dakika sonra mağaranın ağızına ulaşıyoruz.

Dışarıdaki aydınlık, hepimizin gözünü kamaştırıyor. Kılavuzumuz, "Şimdi sıra yukarıdakinde" deyip önden yürüyor. Biraz önümüzde duran asansörün boşalmasını bekliyoruz. Asansör yarım dakika sonra Üst Tınaz Mağarası'nın önünde duruyor, iniyoruz. Kılavuz hem önden yürüyor, hem de mağaranın boyutları hakkında bilgi veriyor. Burası 104 m. uzunluğundaymış, eni 2-3 m., yüksekliği ise 1,5-3 m. kedarmış ve KB'ya doğru gidiyormuş. Üst Tınaz tümüyle kuru, ilk kısımları yalın olmasına karşın, sona doğru dikitler, sarkıtlar ve sütunlar güzel görüntüler sergiliyorlar.

Üst Tınaz'ı ziyaretimiz 10 dakika sürdü. Mağaradan çıktığımızda, grubumuzdan birisi kılavuza bir soru yöneltti: "Affedersiniz" dedi düzgün giyimli adam, aşağıdaki tesislere ve yoğun trafiğe bakarak "bu tesisler ne zaman yapıldı? Kimler işletiyor?" Kılavuzun yanında, sadece sorusuna yanıt bekleyen adam, L. Nazik ve ben kalmıştık. Bu mağaraları ilk defa araştırıp, planlarını yapan bizlerdik; bu nedenle, verilecek yanıtı bizler de merak ediyorduk. Kılavuz anlatmaya başladı: "Şu ileride gördüğünüz Konya-Seydişehir-Akseki-Manavgat karayolu 1986 yılında tamamlanıp trafiğe açılınca, yoğun bir trafik akımına sahne oldu. Çünkü bu yol İç Anadolu'yu en kestirmeden Akdeniz kıyılarına bağlıyor. O yıllarda Tınaz



Yurdumuzda pek çok yörede rastlanabilen doğal mağaraların en ilginçlerinden biri de kuşkusuz, Tınaz Mağaraları. Resimde, Büyük Tınaz'ın sonundaki derin salona iniş görülüyor.

Mağaraları henüz turizme açılmamıştı. Fakat yoldan gelip geçenlerin çoğu mağaralara sarpıp düdeni ve mağaraların ağız kısımlarını görüp, buralarda mola vererek piknik yapıyorlardı. İlgililer ve çevredeki büyük kuruluşların yöneticileri bu mağaraya ilgi gösterdiler; turizme açılması için her türlü mühendislik projeleri hazırlanıp, malzeme, araç ve gereç yardımı sağlandı.

Zaman kaybedilmeden hemen o yıl, mağara içindeki ve önümüzdeki tesislerin yapımına geçildi. Mağaraların elektrifikasyonu, içindeki gezinti yolları ve mağara önündeki idare binalarının yapımı bir senede tamamlandı. Tınaz Dağı'nın tepesine çıkan teleferik 1989'da hizmete girdi. Bu tesisler, şimdi şehrimize önemli bir gelir sağlamaktadır." Kılavuz sözlerini bitirdi; aşağıya iniyorduk ki, önce yapmacık bir öksürük sesi ve arkasından:

"Selamünaleyküm, hoş gelmişsiniz ağabey" diyerek, bize doğru yaklaşan bir çobanın sesi beni, çam ağacının altında dalıp gittiğim hayal aleminden sökü� aldı.

Toparlandım, çobanı selamladım ve takvimli saatime baktım, saat 13.30 olmuş, günlerden Perşembe, 5 Mart 1984.

"Ne güzel bir düş, keske gerçekleşse" diye düşünüp, meslekdaşım L. Nazik ile birlikte bazı kaya, toprak ve traverten örnekleri toplamak için mağaraya doğru yürümeye başladık. Amacımız Tınaz Mağaralarının oluşum, gelişim ve yaşını saptamak.

# YAKIT MI? GÜBRE MI!

Prof. Dr. Burhan KACAR\*

Türkiye, ahır gübresini yakıt olarak kullanan sayılı ülkelerden biri olmayı hâlâ sürdürmektedir. Yapılan oranlamalara göre, memleketimizde elde olunan ahır gübresinin yılda yaklaşık % 58'i yakılmakta, buna karşın, yalnızca % 16'sından gübre olarak yararlanılmaktadır. 1982 yılı verilerine göre, yurdumuzda genel enerji tüketimine tezeğin katkısı, % 8.5-9.0 olarak hesaplanmıştır. Bu rakamlar, kırsal kesimin yakıt ve gübre gereksinimi ilişkisi üzerinde önemle durmamız gerektiğini gözler önüne sermektedir. Çünkü bu sorunun uygun biçimde çözülmesi, yurt çapında büyük ekonomik yararlar sağlayacaktır.

Uzunca bir işlemden sonra yakılabilecek duruma sokulan ahır gübresine "tezek" denir. Türkiye'de yöreler arasında tezeğin yapılmasında ve şeklinde kimi ayrımlılıkların bulunmasına karşın, temel aynıdır. Tezek üretiminde, çoğunluk kış süresince biriktirilmiş ahır gübresi kullanılır. Yağış ve sıcaklık durumuna göre, Şubat ayı sonundan başlamak üzere, Mart ayı ortasına



Tezek yapılmak üzere hazırlanmış gübre yığını

Bu yazıda, tarımın temel dayanağı olan ahır gübresinin yurdumuzda nasıl yakıldığının ve en değerli organik gübrenin dumanının yele ve külünün de sele nasıl karıştırıldığının öyküsü anlatılmaya çalışılmıştır.

değin elde olunan ahır gübresi, uygun bir zamanda su ve samanla iyice karıştırılarak, sert bir zemin üzerinde yığılır. Bu yığında gübre, olanaklar elverdiğince sıkıştırılır. Çoğu kez, yığının yan ve üstü ince bir tabaka çamur ya da gübre ile sıvanır. Gübre yığınları, havaların ısınmasına değin bekletilir ve işlerin en az olduğu bir zamanda tezek yapılır.

Tezek, genellikle kasnak ve serme yöntemlerine göre üretilir. Kasnak yöntemine göre tezke üretimi daha yaygın olup, bu usulde tezeğe şekil vermek için kasnak kullanılır. Serme yönteminde ise gübre, baskalık denilen yere 20-25 cm. kalınlığında serilir. İnsanlar ve hayvanlar tarafından iyice sıkıştırılan gübre, bu şekilde kurumağa bırakılır. Bir süre sonra, kalıplar halinde kürekle kesilerek, altüst edilir ve iyice kuruması sağlanır.

Yaz ayları süresince ahırdan çıkarılan gübre, çoğunlukla mutfak işlerinde yakıt olarak tüketilen ve "Yapma" denilen tezke üretiminde kullanılır. Yapma denilen bu tezkeleğin üretimi için gübre, bir miktar saman ve su ile karıştırılıp, duvarlara yapıştırılarak kurutulur. Küçük ve ince oldukları için, bunlar kısa zamanda kuruyup, yakıt olarak kullanıma hazır hale gelir.

Köylü işletmelerinden alınan tezke örneklerinde, ortalama  $2644 \pm 88$  kalori belirlenmiştir. Tezeğin kalorisini, taşkömürü kalorisinin yaklaşık % 37'sine, kök kömürü kalorisinin % 44'üne ve linyit kömürü kalorisinin % 63'üne eşdeğerdir. Bu duruma göre, 1 ton tezeğin vereceği kalori, 370 kg. taşkömürü, 440 kg. kök kömürü ve 670 kg. linyit kömürü ile sağlanabilir. Ölkemiz, linyit kömürü yönünden varıl ülkeler arasındadır. Etkili bir planlama ile, tezeğin yakılması önlenabilir ve tezke üretiminde kullanılan ahır gübresi, tarım içerisinde gerçek değerini bulabilir.

\* TÜBİTAK, Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri

Bir ton tezek için, yaklaşık 5 ton ahır gübresi kullanılır. Ahır gübresinin, ürünün nitelik ve niceliği üzerine 3-4 yıl süren olumlu ve önemli etkileri yanında, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerindeki yararlı etkileri de dikkate alındığında, sorun daha da önem kazanmaktadır.

Ahır gübresinin tarımda kullanılması çok eskiye dayanır. Hommer (M.Ö. 800) Odyssea'sinde, ahır gübresinin ilk önce Ege Uygarlığı'nda kullanılmaya başladığını ve hatta gübre hırsızlığına gelen kölelere karşı gübre yığınlarının, sahiplerine bağlı köpekler tarafından korunduğunu yazmıştır. Romalı ilk tarım yazarlarından Cato (M.Ö. 234-149), kuş gübresinin değerine işaret ederken, ahır gübresinin de çok dikkatle saklanması gerektiğini ileri sürmüştür. Columella (M.Ö. 45) "Ahır gübresinin kullanıldığı toprak, ne güçsüzleşir ne de verimliliğini yitirir" demiştir.

Ahır gübresinin tarımda bilinçli şekilde kullanılması, hayvanların evcilleştirilmesiyle başlamıştır. Hayvan dışkılarının düştüğü yerlerde bitkilerin daha iyi ve canlı geliştiğini gören insanlar, izlenimlerine dayanarak ahır gübresini tarımda kullanmışlardır.

Ahır gübresinin etkisi, kimyasal gübreler gibi tek yönlü değildir. Ahır gübresi, bir yandan toprağa bitki için gerekli besin maddelerini sağlarken, öte yandan da toprağın yapısını tarım için uygun şekle sokar. Ahır gübresinin tarım yönünden önemi; toprağın yapısına etkisi, bitki besin maddeleri kaynağı olması ve ürün miktarı üzerine etkisi dikkate alınarak üç grup altında incelenebilir.

Ahır gübresi, toprağın su tutma kapasitesini artırır; su geçirgenliğini olumlu yönde etkiler; toprağın zamanında tava gelmesini, iyi havalanmasını, koyu renk alarak daha çabuk ısın-



masını sağlar. Ahır gübresi, toprakta mikroorganizmaların gerek miktar ve gerekse etkinlikleri üzerine olumlu etki yapar. Böylece, toprakta mikrobiyolojik değişmelerin hızı artar ve bitki gelişmesi için elverişli bir ortam hazırlanmış olur.

Ahır gübresi, içerdiği yarayışlı besin maddeleriyle bitkilerin daha iyi beslenmelerine, dolayısıyla nitelikli ve nicelikli ürün alınmasına yardımcı olur. Ahır gübresi, bitkiye yarayışlı şekilde azot, fosfor, potasyum, kalsiyum vb. makro bitki besin maddeleri yanında mangan, bor, bakır, çinko, vb. mikro bitki besin maddelerini de toprağa vererek, bitkinin daha iyi gelişmesini sağlar.

Gerek toprak üzerindeki etkileri ve gerekse içerdikleri bitki besin maddeleri yönünden değerli bir gübre olan ahır gübresinin, ürünün nitelik ve niceliği üzerinde olumlu etki yapması doğaldır. Toprağa bir kez verilen ahır gübresinin ürün üzerine etkisi, giderek azalmak sure-

**Kasnak yöntemine göre tezek yapılması (Yukarıda sağda).**

Yurdumuzda, kasnak yönteminden sonra en yaygın usul olan Serme yöntemine göre yapılmış tezek yığını (Yanda).





tiyle 3-4 yıl sürer. Bir başka deyişle, ahır gübresinin dikkate değer **Son Etkisi** vardır. Dekara 2 ton hesabıyla, ahır gübresi uygulanmak suretiyle Ankara'da yapılan bir denemede, ahır gübresi verilen arpa bitkisinde gübre verilmeyene göre 1. yıl % 103, 2. yıl % 80 ve 3. yıl % 64 ürün artışı sağlanmıştır.

Ahırda ya da ahırdan çıkarıldıktan sonra gereken dikkat gösterilmez ve yeterli önlemler alınmazsa, ahır gübresi değerini büyük ölçüde yitirir. O nedenle ahır gübresinin, ahırdan başlayarak, ahır dışında saklanması ve tarlaya verilmesi anında gerekli önlemlerin eksiksiz alınması gerekir. Ankara civarında, köylü koşullarında 6 ay süreyle açıkta bırakılmış ahır gübresinde, toplam ağırlık % 56 azalırken; azotta % 42, fosforda % 32, potasyumda % 38 ve organik maddede % 71'e ulaşan yitime belirlenmiştir.

Ahır gübresinde yitmeyi en aza indirebilmek için, gübre yığını sıkıştırılmalı ve yığın yeterli neme sahip olmalıdır. Gübre yığını, çevre koşullarından en az düzeyde etkilenebilecek bir yerde yapılmalı ve olanaklar elverdiğince, yığın bozulmadan saklanmalıdır. Son yıllarda, özellikle ileri gitmiş ülkelerde, ahır gübresine karıştırılan kimi **Koruyucu Maddelerle** yitme oranı azaltılmaktadır. Örneğin, 1 ton ahır gübresine karıştırılan 20 kg. süperfosfat gübresi, katı dışıdan % 30 ve idrardan da % 21 daha az azot yitmesine neden olmuştur.

Yakıt olarak hazırlanan tezekte, ahır gübresine eşdeğer ve kimi durumlarda daha fazla mineral maddelerin bulunduğu belirlenmiştir. Tezek yapımında, organik kökenli başka materyallerin de yığına karıştırılmış olması, mineral madde miktarının yükselmesine yol açmıştır. Tezeğin yakılması sonucu, bitki gelişmesi için yararlı büyük olan mineral maddeler küldü kalmaktadır. Ahır gübresinin yakıt olarak kullanılmasının kesin zorunlu bulunduğu yörelerimizde, ocaktan çıkan külün tarla ve bahçeye taşınarak toprağa karıştırılması, tarım için yararlı olacak ve zarar bir ölçüde azaltılabilecektir. ■

Gelecek sayımızda ahır gübresinin, gübre niteliğini yitirmeksizin biyogaz üretiminde kullanılması ve enerji sağlanması konulu bir yazımızı sunacağız.

## YAŞAYAN EFSANE

İki milyar yıldır gözden kaçan bir bakteri türü, Massachussets Üniversitesi biyologları tarafından rastlantı sonucu ortaya çıkarıldı.

Mikrobiyolog Howard Gest ve laboratuvar asistanı Jeffery Favinger, bir öğrencinin başarısızlıkla sonuçlanan deneyinin şişedeki kalıntıları atmadan önce gözden geçirdiklerinde, fotosentez yoluyla güneş ışığını enerjiye dönüştüren Yer yüzündeki ilk canlı türünün günümüzdeki temsilci sayılabilecek bir bakteri buldular. Bilindiği gibi dünyamızda, bitkiler ve bazı bakteriler, yaşamlarını fotosentez enerjisi ile sürdürürler.

Diğer bazı bakteriler gibi, yeni bakteri (*Heliobacterium chlorum*) da, yalnızca oksijensiz olarak gelişiyor. Araştırmacılara göre, Heliobacterium da güneş ışığını enerjiye dönüştürüyor; ama çok daha ilkel bir yöntemle. Yeni bakterinin klorofil yapısı, bitkilere ve diğer fotosentez yapan bakterilere kıyasla farklı, ayrıca hücre iç yapısında, klorofil depolama ve kullanmaya yarayan bölümler de yok. Bu özel yapıdaki hücrelerin oksijen toleransı da diğer anaerob (oksijensiz ortamda yaşayan) bakterilerin hücrelerine kıyasla daha iyi.

*Heliobacterium*, Yer yüzünün ilk, oksijen yönünden fakir atmosfer koşullarında gelişen ilkel bakterilerinde olması gerektiği gibi, son derece basit yapıda. Heliobacterium üzerinde yapılacak çalışmalar O'nu, belki de fotosentez yapan canlıların muhtemel öncüsü olarak kabul ettirecek ve Yer yüzünde yaşamın yayılmasını sağlayan oksijence zengin atmosfere geçiş ile ilgili kanıtlar getirecek.

Discover'dan



**Olgunluk tacının en güzel yıldızı, başkalarının etkisine kapılmamak, hak ve haksızlık üzerine verilecek hükümlerde diğerlerini de dinlemektir.**

**V. HUGO**

# DOĞAL EKOSİSTEMLER VE TARIM EKOSİSTEMLERİ



Mine KİŞLALIOĞLU — Fikret BERKES\*

**E**kolojilere göre, doğal ekosistemler ile tarımsal ekosistemleri arasında bazı temel farklılıklar vardır. Ekolojik enerji yaklaşımı ile Dünya'da ve Türkiye'de tarım ve besin üretimi sorunlarını inceleyen dizinin dördüncüsü olan bu yazımızda amacımız, tarım sistemlerinin bazı ekolojik problemlerini vurgulamaktır. Türkiye gibi tarım politikasının son 30 yılda çok değiştiği bir ülkede, üretimi arttırmak için kullanılan yöntemlerin birtakım toplumsal ve ekolojik yan etkileri olmuştur. Üretimi tek ölçü olarak almak yerine, bu yan etkilerin nicelik ve niteliklerini de incelemekte yarar vardır.

Ülkenin tarım politikası; örneğin tohum cinsi seçimi, makina ile tarım ve sulama yatırımları planlanırken, üretimi arttırmak tek ölçü olmamalıdır. 1950'li yıllardan bu yana, Türkiye'nin hızla değişen tarım kesiminde, üretim kuşkusuz çok artmış, bununla birlikte ekolojik sorunlar da artmıştır. Akıllı bir tarım politikasında, sadece üretimi miktar olarak vurgulamak yerine, kâr ve zarar hanelerini birlikte incelemek, kâr ve zararı dengelemeye gitmek zorunluluğu vardır.

Doğal ekosistemlerde canlı öğeler son derece çeşitlidir. Hiçbir sistemde yalnız bir tür bitki ya da hayvan bulunmaz. Bu çeşitlilik, sistemin dengeli bir bütün olarak kalmasını sağlar. Burada denge, sistemin dış etkenlerin yaratacağı değişikliklere belli sınırlar içinde karşı koyarak, bütünlüğünü koruması anlamında kullanılmaktadır. Doğal ekosistemlerde denge herhangi bir nedenle bozulunca, içindeki canlı türlerinin önce sayıları azalır, böylece sistem daha basit bir hale gelir. Bundan sonra türler, yenden yavaş yavaş artar ve sonunda yeni bir den-

ge noktasında olan çok tür çeşitli bir ekosistem ortaya çıkar. Doğal ekosistemler, zaman süreci içinde basitten karmaşığa doğru doğal bir değişim gösterirler. Bu değişim sırasında içindeki türler de belli düzenler doğrultusunda zamanla değişir. Buna, ekosistemlerde "sıralı değişim kavramı" adı verilir.

Bu noktanın tarım açısından önemi şudur: Tarım ekosistemi insanın, yapısını ve işlevini değiştirerek denetlediği, basitleştirilmiş bir sistemdir. Tarımda ekim, bakım ve hasat işlemlerini kolaylaştırmak için, genellikle bir tür ürün, yani tek bir tür birincil üretici kullanılır. İnsan da sistemin tek çeşit tüketicisi görevini yüklenir; ancak doğal sistemdeki türleri, yani ekosistemin tür yapısını değiştirmek, özellikle tek tür birincil üretici düzenini kurmak, sistemin doğal eğilimlerinin tersine bir işlem olduğu için enerji kullanımı gerektirir. Böyle bir sistemi denetlemek için gerekli enerji, doğrudan doğruya sistemde yapılmak istenen değişiklik derecesine bağlı olur. Örneğin, doğal olarak zeytin yetişen bir alanda, zeytinliğin daha yayılması için sistemdeki diğer bitkileri ortadan kaldırmak, örneğin çalılarını kesmek, enerji gerektirir. Karadeniz kıyılarında, doğal olarak fındık yetişmeyen bir alanda fındık veya çay yetiştirilmek için ise, önce tüm çalılarını ve otların kesilmesi, tüm birincil üreticilerin ortadan kaldırılması, toprağın hazırlanıp fidelerin dikilmesi gerekir. Bu da sistemin yapısında çok deha büyük ölçüde bir değişiklik anlamına geldiğinden, zeytinlik örneğine kıyasla daha fazla iş yapılmış, dolayısıyla daha fazla enerji kullanılmış olur. Böylece sistem, emek harcanarak basitleştirilmiş, tarım ekosistemi haline getirilmiştir.

Bu sistemi basit durumunda tutmak da yine çaba gerektirir. Fideler dikildikten sonra, tarlada doğal olarak büyümeye başlayacak, yabani otların sürekli olarak ayıklanması gerekir.

\* Brock Üniversitesi, Kanada

Bu otlar el emeğiyle sökülür ya da kimyasal madde kullanımıyla öldürülür. Tarım ekosistemlerinde istenilmeyen yabancı otları, doğada basit ekosistemlerde ilk büyüyen ve öncü birincil üreticiler olarak adlandırılan bitkilerdir. Tarımcı, ekeceği alandaki tüm bitkileri sökülüp toprağı işleyerek, basit sistemlerde başarıyla büyüyen bu öncü bitkilere uygun ortamı hazırlamış olur. Tarımcının diktiğı ürün yanında, tarım alanına çeşitli yollarla ulaşan bu bitkiler de aynı yerde büyümeye başlar. Sürekli olarak denetlenmezlerse, böyle boş alanlarda büyümek için o çevreye ürün bitkiden daha uyumlu oldukları için, ekolojik rekabette ürün bitkiye baskın çıkarlar, yani sonunda bütün tarlayı kaplarlar.

Bundan başka, ürünün bir tek tarımcıya kalabilmesi için, dikilen bitkiler üzerinde beslenmeye başlayacak diğer tüketicilerin, yani böcek ve asalak organizmaların engellenmesi gerekir. Tarım ürünlerini yiyen böcekler ve hastalıklara neden olan, örneğin küf türü organizmalara tarım zararlıları denir. Bu zararlılar, tarım ekosistemleri gibi yalnız tek tür bitkinin bulunduğu bir sistemde, doğal bir ekosistemde olabileceğinden çok daha fazla üreyip yayılırlar. Çünkü doğal sistemlerde bu böceklerle geçinen ya da ekolojik rekabet içinde olan diğer birçok organizma çeşidi bulunur. Bunların etkileriyle, böcek ve diğer zararlıların sayıları fazla artmaz. Doğal sistemdeki tüm bitkiler ortadan kaldırılınca, denetleyici durumundaki böyle organizmaların yaşayacağı yer kalmadığından, onlar da ortadan kalkar. Böylece hiçbir doğal düşmanı kalmamış bir böcek türü ya da diğer zararlılar sisteme yerleşmeyi başarırlarsa, hiçbir engelle karşılaşmadıkları için çok hızla artarlar. Dolayısıyla tarım ekosistemlerinde, insanla ürünü paylaşmak üzere ekolojik rekabete girme potansiyelinde olan böceklerin, büyük enerji harcamalarıyla sürekli denetim altında tutulması gerekir.

Uzmanların hesaplarına göre, yabancı otları ve tüketicilerden oluşan tarım zararlıları, her yıl dünya tarım ürünlerinin yüzde 35'e yakın bir kısmının kaybına neden olur. Bunlardan böceklerin verdiği zarar yüzde 12, bitki hastalıklarının verdiği zarar yüzde 12, yabancı otlarının yüzde 9, serçe gibi kuş ve fare gibi memelilerin etkisinin ise yüzde 1 dolayında olduğu

hesaplanmıştır.

İlgincidir ki, üretimi arttırmak için verimi yüksek ürün çeşitlerinin kullanılması, bu kayıpların oranını arttırmıştır. Tarım bilminde yeni geliştirilen çeşitlerde, çok kez hastalıklara dayanıklılığın az olduğu gözlemlendi. Geleneksel tarımda çiftçiler, var olan koşullarda en yüksek verim veren, yani en başarılı olan bitkilerin tohumlarını damızlık olarak kullanıyorlardı. Bu türlerde, kendi evrimsel süreçleri içinde böceklerle, hastalıklara dayanıklılık özellikleri gelişmişti. Bu ürünlerin genetik yapıları, yabancı otlarıyla ekolojik rekabete de uygundu. Böylece çiftçiler, yöredeki koşullara genetik yönden en uygun ürün cinslerini yetiştirmiş oluyorlardı.

Bilimsel yöntemlerle yüksek verim için yeni geliştirilen türler, genetik çaprazlama ile dünyanın her tarafından alınan stok bitkilerden geliştirilir. Genellikle bitkilerin yüksek verim, gübreye çabuk tepki, değişik iklim koşullarında yaşayabilme özellikleri geliştirilmeye çalışılır. Ancak çok kez, böyle bitkilerin bitki zararlılarına ve hastalıklarına dayanıklılığının azaldığı bulunur. Yeni çeşitlerin genetik yapıları dardır, yani genetik çeşitlilikleri çok azdır. Bu bitkiler çok geniş alanlara dikilince, bitki hastalıkları ve zararlılar kolayca yayılarak salgın boyutlara ulaşır. Çünkü bu bitkilerin az genetik çeşitliliklerinden ötürü, yeni tehlikelere karşı doğal olarak karşı koyma potansiyelleri azalmıştır. Bөгüne kadar olan deneyimler göz önünde tutularak, yeni geliştirilen bitki çeşitlerinde yüksek verim yanında hastalıklara dayanıklılık özelliğinin de geliştirilmesine çalışılmaktadır.

Bu konuda güzel bir örnek 1970'li yıllarda ABD'nin kuzeybatı kesiminde çıkan yeni bir buğday küfü hastalığıdır. Tarımcılar, çeşitli kimyasal yöntemlere başvurmalarına rağmen istenilen sonuç elde edilemeyince, bu küfe karşı genetik bağışıklığı olan bir buğday cinsi aramaya koyulmuşlardı. Sonunda bu bağışıklığı, Anadolu kökenli; fakat artık Anadolu'da ekilmeyen bir cinsten bulmuşlar, çaprazlama yoluyla bu özelliği kendi buğdaylarının genetik kompozisyonuna katmışlardı. Eğer bu buğday cinsinin nesli tamamen tükenmiş olsaydı, çaprazlama mümkün olamayacaktı. Bu da genetik çeşitliliği korumanın ne denli önemli olduğunu göstermektedir. ■

**Nankör insan, her şeyin fiyatını bilen; fakat hiçbir şeyin değerini bilmeyen kimsedir.**

**Oscar WILDE**

# KAZANMAK İÇİN YEMEK



Beslenme uzmanları, konuyla ilgili pratik ve hatta şaşırtıcı önerilerde bulunuyorlar.

Sana SIWOLOP

**A**tletler arası yemek tutkusu oldukça eski ve popüler bir gelenektir. Spor ve yemekle ilgili bilinen en eski mitolojik hikâye 2500 yıl öncesine dayanır. O tarihte Yunanlı atlet Dromeus'un diğer atletlere düzenli ve bol etli yemekler yemeği önerdiği söylenir. Dromeus'un etin kas oluşumuna yol açmasına inanması doğru, ama yiyeceği zafere götüreceğine inanması ise yanlıştır. Modern sportmenlerin

kendilerine özgü yeme formülleri vardır. Babe Ruth, düzenli olarak viski ile pirzola; bira ile sosis yedi. Los Angeles, Rams takımının eski defans oyuncusu Fred Dryer, haftada 70 çiğ yumurta içerdi.

Bugün atletler buğday yağı, lesitin ve arı polenlerinden, jelatin, deniz yosunları ve mayalara kadar her çeşit gıdanın ne yararları olabileceğini yakından izliyorlar. Atletler, yiyecek başarıya ve zafere ulaşabilirler mi? Çoğu gıda uzmanları, tek başına hiçbir yiyeceğin atletik performansı etkileyemeyeceğine; ama bazı gıda maddelerinin sağlıklı yaşam için, diğerlerinin de yarışmalarda gerekli olan dayanıklılığı arttırmak için gerekli olduğuna inanıyorlar. Bazı yiyecekler veya diğerlerinin çokça alınması performansı azaltabilir; ama hiçbir formül, 46 kiloluk çelimsiz birini dekaton şampiyonu haline getiremez. Syracuse Üniversitesi'nin beslenme profesörlerinden Sarah Short, "Sihirli bir diyet yoktur. Fizik bakımından kursosuz olmak için iyi bir genetik özellik, vücudu iyi çalıştırmak ve dengeli rejim gereklidir" demektedir.

Atletler sürekli olarak, kazanmayı sağlayacak bir formül bulma çabasında. Şu anda çoğu için sihirli kelime karbonhidratlardır. Karbonhidratların faydasına inananlar, bu grup içinde yediklerini dikkatle seçiyor, genellikle bileşik nişasta içerenleri (ekmek, pasta, patates), basit şekerlerle (şeker veya meşrubat) birlikte yiyorlar. Vücut, çoğu bileşik molekül zincirli nişastaları, basit şekerlerden daha yavaş çözümlenebiliyor. Aslında bir parça şeker, insülinin boşalmasına ve bitkinliğe neden olarak, vücudun kan şekeri oranını düşürebiliyor. Bileşik karbonhidrat rejimini seçenlerden biri de New Yorklu koşucu Tarak Kauff'tur. Kauff geçen yıl, 50 eyaletten geçen 8.000 millik yolu, böyle bir perhizle koştu.

Gün boyunca; yürüyüş gibi egzersizler için kaslar gerekli enerjili yağlardan alır. Fakat egzersizler yoğunlaştıkça, kaslar daha etkili bir enerji kaynağına, glikojene yönelirler. Glikojenler, kas hücreleri ve karaciğerde birikmiş karbonhidratlardan oluşur. Eğer glikojen deposu yoksas; vücut, yağ ve protein yakmak zorunda kalır ki, bu sağlıksız bir alternatiftir. Karbon-

hidrat yokluğunda, yağlar yeterli derecede yanamaz ve vücutta bitkinlik ve bulantıya neden olan toksik artıklar bırakır. Bundan başka, tek başına protein de yetersiz bir enerji kaynağıdır. Yalnızca üçte biri enerjiye dönüşebilir ve geri kalan kısmı, nitrojen halinde vücuttan atılır. Nitrojen birikimi ise böbrekler için aşırı çalışma gerektirir.

Vücutta ancak belirli oranda glikojen depolanabilir. Bu, genellikle 85 gram kadardır. Sakin bir yaşantısı olan kişi için bu miktar, yarım günlük enerji kaynağıdır. Ama beş dakikada bir mil koşan bir maratoncu, bir buçuk saat içinde tüm glikojen stokunu eritir. Buna bağlı olarak bitkinlik, baş dönmesi ve koordinasyon bozuklukları başlar. Koşucular bu durum için 'duvara çarpma' deyimini kullanırlar.

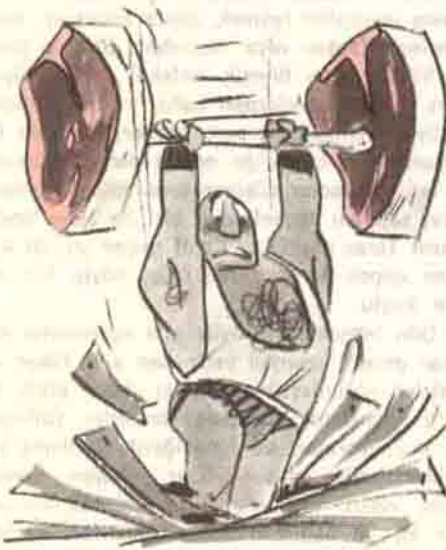
Atletlerin, duvara çarpma noktasını biraz daha uzakta tutmak için başvurdukları bir çare, İsveçli fizyolojist Eric Hultman tarafından ortaya atılan karbonhidrat yüklemesidir. 1960'larda kayakçıların nasıl daha fazla glikojen depolayabilecekleri hakkında bir araştırma yaparken Hultman, yepyeni bir egzersiz-gıda rejimi keşfetti. Yarışmadan önceki birkaç gün boyunca az karbonhidratlı gıda verilen ve yoğun olarak çalıştırılıp, kaslarındaki glikojenin tüketilmesi sağlanan atlete, daha sonra tam yarışma öncesi karbonhidrat yüklemesi yapıldığında bunların glikojen depolarının normale oranla iki hatta üç katına ulaştığı gözlemlendi. Ani karbonhidrat yüklemesi her nasılsa glikojen oluşumuna ve depolanmasına yarayan enzimlerin artmasına neden olmuştu. Rutgers Tıp Okulu'nun beslenme uzmanlarından Marilyn Schorin, önemli



olan noktanın normal birikimi arttırmak ve böylece süper yüklü kaslar yaratmak olduğunu söylemektedir.

Karbonhidrat yüklemesi, herkes için geçerli olmamakla beraber işe yarar görünmektedir. Rejim, özellikle bisiklet, yüzme, kros ski ve uzun koşular gibi dallarda; yani üç-dört saat yoğun enerji kaybına neden olan yarışlarda çok yararlıdır. Öte yandan, futbol gibi ara vermeden bir saatten fazla oynanmayan spor dallarında, atletlere karbonhidrat yüklemesi yapılması gereksizdir. Ama uzun süreli spor faaliyetlerinin oyuncularının bile, önceden karbonhidrat açlığına sokulmaları gereksiz olabilir. Indiana'daki Ball Eyalet Üniversitesi İnsan Performansı Laboratuvarı'ndan araştırmacılar, iyi eğitilmiş atletlerin yarıştan önceki birkaç gün yoğun karbonhidrat rejimi uyguladıklarında sonuçta, karbonhidrat açlığına girip sonra yiyenler kadar başarılı olduklarını ispatlamışlardır. Onlar ve diğer birçok araştırmacılar, başarıda en önemli noktanın, atletin iyi eğitilmiş oluşu görüşünde birleşmektedirler. Ancak böylelikle, korkulan 'duvara çarpma' durumu geciktirilebilir. Yarışma öncesi eğitim, vücudu adeta karbonhidrat birikimine ve yağları yakan enzimlerin artışına zorlamaktadır.

Bazı atletlerin, proteini azaltıp karbonhidrat rejimine yönelmeyi yine de beğenmemesine karşın, yıllardır atletlerin daha az protein yemelerine uğraşan beslenme uzmanları, karbonhidrat rejiminden çok memnunlar. Spor ve beslenme uzmanı Robert Haas, bu konuda şöyle demektedir: "Atletlerin gereksiz yere tükettikleri gıdaların başında protein gelir. Hemen hemen tüm atletler, normal gereksinimlerinin üç-beş katı fazla protein alırlar. Bunların çoğu ise ya vücuttan atılır ya da yağ birikimlerine neden olur."



Çok fazla protein zararlıdır. Vücudun dehidratasyonuna (susuz kalmasına) ve böbreklerin zamanından önce yaşlanmasına yol açar. Ayrıca yüksek proteinli rejimler, vücuttaki kalsiyumun atılmasına neden olur. Oysa kalsiyum, kemikleri sağlamlaştıran ve önaran bir mineraldir. Bazı uzmanlar atletlerin, sakın yaşam süren kişilerden daha fazla proteine gereksinimleri olmadığını savunmaktalar. Fizyolojist William Evans da genelde bu kanıda olmakla beraber, protein sorununun henüz tam olarak açıklığa kavuşmadığına da işaret etmektedir. Evans, iki saat bisiklete binmek gibi yoğun enerji kaybına yol açan bir faaliyette bulunan bir atletin, vücuttaki amino asitlerden olan lösin'in % 90'ını harcadığını gözlemiştir. Ama normalde her Amerikalı, önerilen 60 gramın hemen hemen iki katı, 100 gram protein yediği için, Evans, endişelenecek bir şey olmadığını söylemektedir. Yalnızca yoğun çalışmalar yapan atletler dikkatli olmalıdır; çünkü aldıklarından fazla proteini harcıyor olabilirler. Vücut gereksinimi olan proteini, karaciğer ve diğer iç organlardan sağlamaya çalışır ve bu durumda nitrojen düzeni, bağışıklık sistemi, kas oluşumu bozulur.

Sporu ve yarışma dışı egzersizleri ciddiye alanlar, beslenme uzmanlarının aşağıdaki öğütlerine kulak vermelidirler.

#### BOŞUNA ALINAN VİTAMİNLER

Yüksek dozda alınan vitaminlerin, atletlerin daha hızlı veya daha uzun süre koşmalarına neden olduğu konusunda hiçbir kanıt yoktur. Ama C, D veya B vitaminlerinin eksikliklerinin, performansı azalttığı kesindir. İşini ciddiye alan sporcular, enerji kayıplarını karşılamak için çok yediklerinden, pek fazla vitamin ve mineral eksikliği ile karşılaşmazlar. Bunların arasında sık sık sözü edilen E vitamini de vardır. Bazı araştırmacılar, besinlerin oksijenli ortamda yakılmasına yarayan E vitamininin fazlasının, performan-

sı arttırdığını savunurlar. Ama, beslenme uzmanı Sarah Short, E vitamininin buna bile yaradığına inanmakta ve "Atletler paralarını boşuna harcamasınlar" demektedir. Maryland Üniversitesi'nde asistan profesör olan Gabe Mirkin ise, atletlerin dünyanın en pahalı idrarına sahip olduklarını eklemektedir.

#### TUZ TABLETLERİ GEREKSİZ VE HATTA ZARARLI OLABİLİR

Egzersizler tuz ve su kaybına neden olur; ama tuz, normal bir gıda rejimi ile kolayca tekrar yerine konabilir. Tuz tabletleri, kandaki tuz konsantrasyonunu artırarak, hem kalbi hem de bu fazlalığı atmaya çalışan böbrekleri sıkıntıya sokarlar. Diğer olumsuz etkenler arasında, tuzun çalışan kaslardaki suyu tüketmesi ve böylece kasların faaliyetlerini azaltması, midede su birikimine yol açarak, bulantı yaratması sayılabilir.

#### EN İYİ İÇECEK SUDUR

Atletler, genellikle bol sıvı alırlar; ama neyi ne zaman içtiklerine de dikkat etmek zorundadırlar. Sıvılar, özellikle yarışmadan önce ve daha az oranlarda da yarışma süresince, midenin boşalma oranı azaldıkça alınmalıdır. Short, "Su, boşalma oranını daha da yavaşlatan şekerli içeceklerden daha iyidir" der. Soğuk su, sıcaktan daha çabuk emildiği için daha iyidir. Enerji verdiği söylenen bazı içecekler, standartlara pek uygun değildir; çünkü aşırı şekerli ve tuzludurlar. Bu da, mide kramplarına, bulantıya, hatta dehidratasyona yol açabilir.

#### KAHVE YARARLI OLABİLİR

Son çalışmalara göre, bir miktar kafeinin (kabaya iki fincan kahve), dayanıklılığı arttırdığı belirtilmektedir. Kafein, glikojen stoklarını korumakta iki işe yarar: Karbonhidratların yakılmasına neden olan enzimlerin çalışmalarını engeller ve kandaki yağları parçalayarak, kaslara enerji olarak kazandırır.

#### ALKOLÜN OLUMSUZ ETKİSİ

Araba kullanan bir kişi için çok tehlikeli olabilecek oranda alınan alkolün, (bir saat içinde alınan dört bira kadar) atletik performansı hiç veya hemen hemen hiç etkilemediği görülür. En azından, oksijenlenme ve kasların dayanıklılığında bir farklılık oluşmamaktadır. Öte yandan, azıcık bir doz alkol bile, el-göz koordinasyonunu bozabilmekte veya reaksiyonları geciktirmektedir. Birkaç bira maratoncuyla hiç etkilemediği halde, topu belli bir hedefe atmaya ya da gelen topu yakalamaya çalışan oyuncuların performanslarını oldukça azaltabilir.

Discover'den çeviren : GÜL KESKİL



# SÜPER MARATONCULAR

Dr. Emin ERGEN\*



Çin Seddi'nin duvarları ya da Amazon Nehri boyunca, Güney Amerika'yı boydan boya kateden And Dağları'nın bir ucundan diğer ucuna, çöl sıcağında piramitlerin eteğinden Nil Nehri'nin kaynağına, buzların üzerinde Kuzey Kutup Noktası'na kadar koşmayı, hiç değilse yürüyerek gitmeyi düşünmüş müydünüz? Uzunlukları ve zorlukları göz önüne getirildiğinde, ne kadar güç bir iş olduğu kolaylıkla kavranan bu "macera" uğraşlar, bugün birçok kişinin ilgisini çekmekte ve denenmektedir. Büyük bir fiziksel ve fizyolojik yeterlilik gerektiren bu uzun ve şiddetli eforlara maruz kalma olayı, olimpiyat oyunlarının anonsu "Daha hızlı, daha yüksek, daha ileri" ilkelerinden farklı olarak, rakip veya kişinin kendisi ile değil, daha çok doğa ile savaşım özelliğini içermektedir.

Macera koşucuları da diyebileceğimiz süper maratonculardan 43 yaşındaki Jay Lorgance, 1978 Nisan'ında Nepal'in Katmandu kentinden yola çıkıp, Everest Dağı'nın dağcılar için ilk kampına kadar olan 225 km'lik yolu 5 günde koşmuştu. Dağcıların, malzemeleriyle 3 haftada aldıkları bu mesafe içindeki 24 nehir, 64 köy, denizden 4-5 bin metreye ulaşan yükseklik farkı, soğuk ve nemli hava koşulları, güneşin dik geldiği zamanlarda aşırı sıcak Loroance'ın parkurunun bazı özellikleriydi.

Bu işi çılgınlık olarak niteleyenlere, 160 kilometrelik maratonlar fatihi Larry King, Çinlilerin II. Dünya Savaşı'ndaki 16 bin km'lik yürüyüşlerini örnek vermektedir. ABD'nde 160 km'lik maratonlar oldukça ilgi çekmektedir. Bu çok uzun koşu - Jogging - yürüyüş tempolu yarışmalar oldukça güç hava koşullarında, doğal çevrede ve zor parkurlarda yapılmaktadır. Tepeler, toz, ve engebeler gibi zorlukların yanında, fiziksel zorlanmalara ve sıcağa bağlı olarak kramplar, bacaklarda sertleşmeler, ayak tabanında su toplanması, pişik, güneş yanığı gibi değişik sorunlar

ortaya çıkmaktadır. Böyle büyük fizyolojik zorlanmalar, haftada en az 100 km'lik antrenmanları gerektirmektedir. Aksi halde, bu maratonlara vücut sistemlerinin uyum gösterebilmesi söz konusu olamaz. Ancak, insan vücudu böyle sürekli ve aynı tempodaki eforlara uzun mesafe koşullarına uygun değildir. Eklem, bağ ve kemiklerde aşırı kullanıma bağlı olarak ortaya çıkacak sakatlıklardan korunmak için, gerekli enerjili yerinde ve uygun şekilde haralayabilmek amacıyla 4-5 km. aralıklarla koşu temposunun düşürülmesi (bir çeşit vites küçültme) gerekir. Koşu sırasında organizmanın yakıtı olan karbonhidratların ve terleme ile atılan su ve elektrolitlerin sıvı olarak alınması çok büyük önem taşır. 100 millik bir yarışma boyunca [yaklaşık 160 km. uzunluktadır ve 24 saat kadar sürmektedir] en az 5-6 lt. su ve 1 kg. kadar şeker alınmalıdır.

1976 Haziran'ında 33 kişi ABD'nde 50 vilyeti dolaşarak, 900 mil uzunluğunda bir koşuya katıldılar. New York Limanı'ndaki Özgürlük Anıtı altındaki parkta başlayan ve yüzyılın spor olaylarından biri olarak nitelendirilen bu koşu 51 günde tamamlandı. Her koşucu günde yaklaşık 30 mil (sabah ve öğleden sonra 10-15 mil kadar) koşuyordu. Aynı yıllarda ülkemizde bir süper maratoncu, İsmail Turan, İzmir'den başlayıp kıyı şeridini izleyip Akdeniz ve Karadeniz kıyılarını dolaşarak büyük turunu tamamladı. Resmi kayıtlara geçmeyen rakamlarla 6.000 km'yi bulan bu koşu, birkaç aylık bir sürede tamamlanmıştı.

Terry Fox, üniversitede spor bilimlerinde öğrenimini sürdürürken ve uzun mesafe koşuları, basketbol, hokey çalışmaları yaparken 22 yaşında kemik kanserine yakalanıp bacağı kesilen; ancak spordan kopmayı yaşamının bir parçası olan bu olayı sürdüren, hatta hastalık akciğer-

\* Spor Hekimliği Uzmanı



Engobelli arazide zorluklarla savaşılan koşucular (yan sayfa)

Jay Lorgance Everest yollarında (solda.)

Kanada Devlet Nişanı ile onurlandırılan Terry Fox (sağda.)

Bir kaza sonucu görme yeteneğini yitiren Fritz Assmy, sporeu demadının elinden tutarak koşuyor. 53 yaşındaki Assmy, 100 m'yi 12.3, 200 m'yi 26 saniyede koşabiliyor. (altta sağda.)



lerine yayılıp, O'nu ölüme götürünceye kadar koşan bir süper maratoncu idi. Diğerlerinden farkı 5.424 km'lik koşusunu, birisi protezli olmak üzere tek bacağıyla, aynı tip hastalıktan acı çekenlere örnek olmayı amaçlayarak yapması, ayrıca toplanacak yardımların kanser araştırmalarına harcanmasını sağlamasıydı. Tek bacakla günde 40-45 km. (bir maraton 42 km. 195 metredir) kadar koşan Fox, sonunda Kanada Kanser Araştırmaları Derneği'ne binlerce hastaya umut verecek çalışmalar için 20 milyon dolar topladı ve yalnızca kendisi için koşmayıp bir amaç uğruna koştuğundan, Kanada Devlet Nişanı ile onurlandırıldı.

İnsanın bu denli büyük yüklenmelere fizyolojik olarak uyum gösterebilmesinin antrenmanlarla mümkün olduğu kavranabilmektedir. Zihinsel olarak, koşucuya acı veren yönüne dayanabilmeyi açıklamak güçtür. Yapılan araştırmalar koşu sırasında vücutta endorfin (endojen morfin = içsel uyuşturucu) adı verilen bir madde salgılandığını göstermektedir. Bu madde kişinin ağrı ve acıya karşı toleransını yükseltmekte ve bir çeşit rahatlık sağlamaktadır. Ağır çalışmaların sonunda hissedilen gevşekliğin de bu mad-



Fritz Assmy, 100 metre koşusunun bitişinde damadı ile birlikte.

deye bağlı olabileceği düşünülmektedir. Burada, doğanın zihinsel yapımızı ağır çalışmaların basıncına karşı koruduğunun örneğini görmekteyiz. Yine de fizyolojik dayanıklılığın sınırlarını, araştırma konusudur.

Hastane yatağı, park etmiş durumdayken taksimetresi çalışan bir taksidir. Groucho MARX



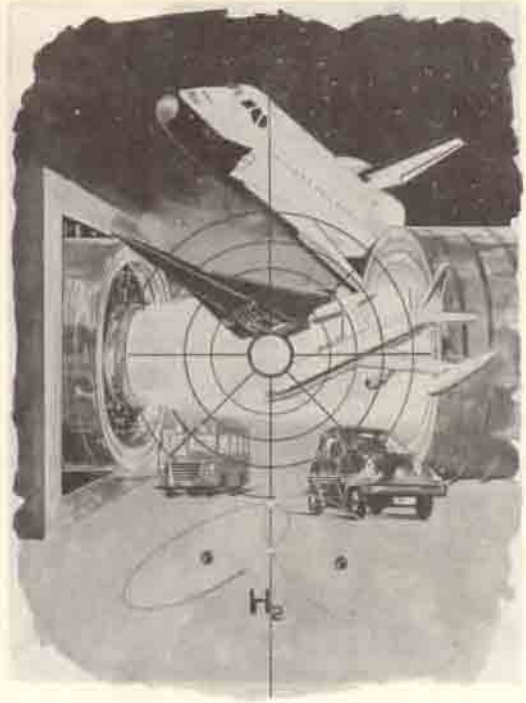
# HİDROJEN ENERJİSİ GERÇEKLEŞİYOR

**E**nerji, öyle elle tutulur bir şey değildir. Enerjiyi depolamak ya da kayba uğramadan bir yerden başka bir yere taşıyabilmek için, onu iyi saklanabilir ve daha sonra kullanıldığı zaman bütün gücünü açığa çıkarabilecek bir yakıt haline getirmemiz gerekir. Gerçekten de elimizde böyle bir harika madde vardır: Bu, sudan elde edebileceğimiz çok basit, çok temiz ve çok patlayıcı bir üründür. Adı: Hidrojen! Acaba bu madde geleceğin enerji sorununu çözmeye yeterli olacak mı?

Bugün bir Birleşik Amerikalı, ortalama olarak bir Avrupalının iki katı, bir Nepallinin ise bin katından fazla enerji tüketir. 1980'de Kuzey Amerika'nın dünya enerji tüketimindeki payı % 30,3; buna karşı Batı Avrupa'nın % 18,5, bütün Orta ve Güney Amerika'nın % 4,6 ve dev Afrika Kıtası'nın % 2,1 idi. Bu, Üçüncü dünya ülkelerinin aradaki tüketim farkını kapatabilmek için çok büyük adımlar atması gerektiğini gösteriyor. Ancak, bütün eşitsizlikleriyle birlikte, bugünkü kişi başına tüketimi olduğu gibi dondursak bile; gene de dünyanın enerji ihtiyacı 2000 yılında % 50 dolaylarında artacaktır; çünkü nüfus da bugünküne göre % 55 kadar çoğalmış olacaktır!

Aslında, dünyamızın enerji kaynakları az değildir. Petrol ve kömür rezervleri bile daha yüzyıllarca dayanabilir. Atom çekirdeklerinin parçalanmasından ya da kaynaştırılmasından elde edilebilecek enerjiler ise tüketilemez sayabiliriz. Güneş, rüzgâr, gelgit (med-cezir), su ve yeraltı termal enerji ile diğer alternatif kaynaklar en uzak gelecekte bile ihtiyaçları karşılayabileceklerdir. Öyleyse neden paniğe kapılıp enerji durumumuzu tartışıyoruz ve bu kriz söylentileri nereden çıkıyor?

Bir kere şunu söyleyelim ki, rezervlerin ihtiyaçları karşılama durumu öyle istatistiklerin gösterdiği kadar "pembe" değildir. Örneğin aklıktan kıvranan bir Etiyopyalıya, Avrupa'da tereyağı stoklarının biriktiğini bilmek fazla bir yarar sağlamaz. Hele dünya enerji bilançosunda çok daha göze çarpıcı coğrafi dengesizlikler mevcuttur. Mesele şudur: Olmayan kaynaktan yararlanılamaz! Bundan dolayı, Etiyopya'nın ta-



habez yapmasını istiyoruz. Bu enerjiyi kullanarak, petrol ve kömür rezervlerini kurması; diyelim İsveç'in petrol çıkarmasından, Almanya'nın büyük hidrolik kaynaklardan yararlanmasından, Kanada'nın güneş ya da Brezilya'nın termal enerji tesislerini geliştirmesinden çok daha kolaydır.

Ne var ki, dünyanın güçlü enerji kaynakları, nüfus yoğunluğu çok az olan bölgelerde yer almıştır. En önemli petrol yatakları çöllerde, deniz dibinde ve artık kuşaktadır. En büyük su gücü rezervlerine bol yağmurlu tropik bölgelerle kutup bölgelerinde rastlanmaktadır. Güneş ışınları, ekonomik olarak kullanılacak enerji yoğunluğuna, ancak acımasızca kasıp kavurdukları çöl bölgelerinde erişebilmektedirler. Rüzgâr enerjisinden ise en bol olarak Orta Asya'nın, Grönland'ın ve Antarktika'nın geniş çöllerinde yararlanılabilir. Önemli yeraltı ısı kaynakları dünyanın jeolojik açıdan dengesiz bölümlerinde, örneğin İzlanda'da, Yeni Zelanda'da, Aşağı Kaliforniya'da ve kabarık sayıdaki Atlantik adalarında bulunmaktadır. En muazzam gelgit tesisleri ise ekonomik olarak tam tabiatın en acımasız bölgelerinde, örneğin Kuzey Rusya kıyılarında kurulabilir. Son olarak şunu da ekleyelim ki, kutup buzunda hiç el sürülmemiş bir enerji potansiyeli yatmaktadır. Bu buzlar insan eliyle eritilebilse, dev Alp buzul birikim gölleriyle kıyaslanabilir bir enerji sağlanabilir.

## Açık denizde bir atom tesisi

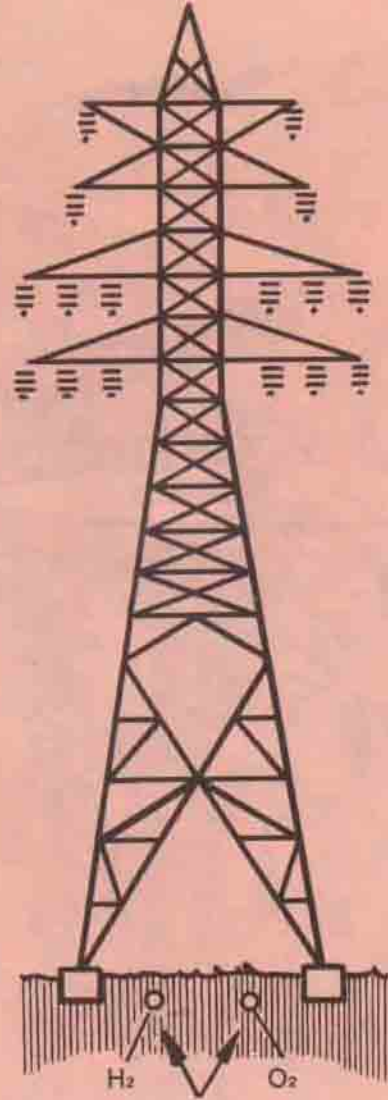
Acı olaylar bizlere, buldukları bölgeye bağımlı olmayan enerji tesislerinin; yani petrol ve atom santrallerinin nüfus yoğunluğu yüksek bölgelerde kurulmasının, çevreye çok zararlı olduğunu göstermiştir. Esasen hiç kimse de artık bunların böyle bölgelere yerleştirilmesini istememektedir. Eğer atom tesisleri kutup buzları arasında kurulsaydı, da insanların uğramadığı denizlerde yüzse idi, herhalde çok daha az politik tepki uyandırılırdı!

Önümüzdeki 20-30 yıl için geliştirilecek uluslararası, hatta kıtalararası enerji projelerinin gerçekleştirilmesi için, yeni santral tipleri ile birlikte, gerekli enerjiyi uzaklara taşıyan iletişim sistemlerine gerek duyulacaktır. Bu, ayrıca enerjiyi ekonomik biçimde depo edebilecek dev tesislerin kurulmasını gerektirecektir. Ara depolama tesisleri olmadan, bir enerji iletim sisteminin varlığı düşünülemez. Kömür ve akaryakıt depoları ile gece ısıtma tesisleri ve hidrolik santrallerin biriktirme gölcükleri bunu açıkça gözler önüne sermektedir.

İster enerji iletiminde, ister enerji depolamasında olsun bazı kayıplar meydana gelmektedir. Bu, ya gerekli enerji dönüşümü sırasında (örneğin elektrik enerjisinin pompaları işletmekte kullanılması) ya da iletim esnasında (örneğin akaryakıt boru hattındaki sürtünme, uzaktan ısıtmada ısı gücünün, açık yüksek gerilim hatlarındaki elektrik gücünün kaybı) ortaya çıkar.

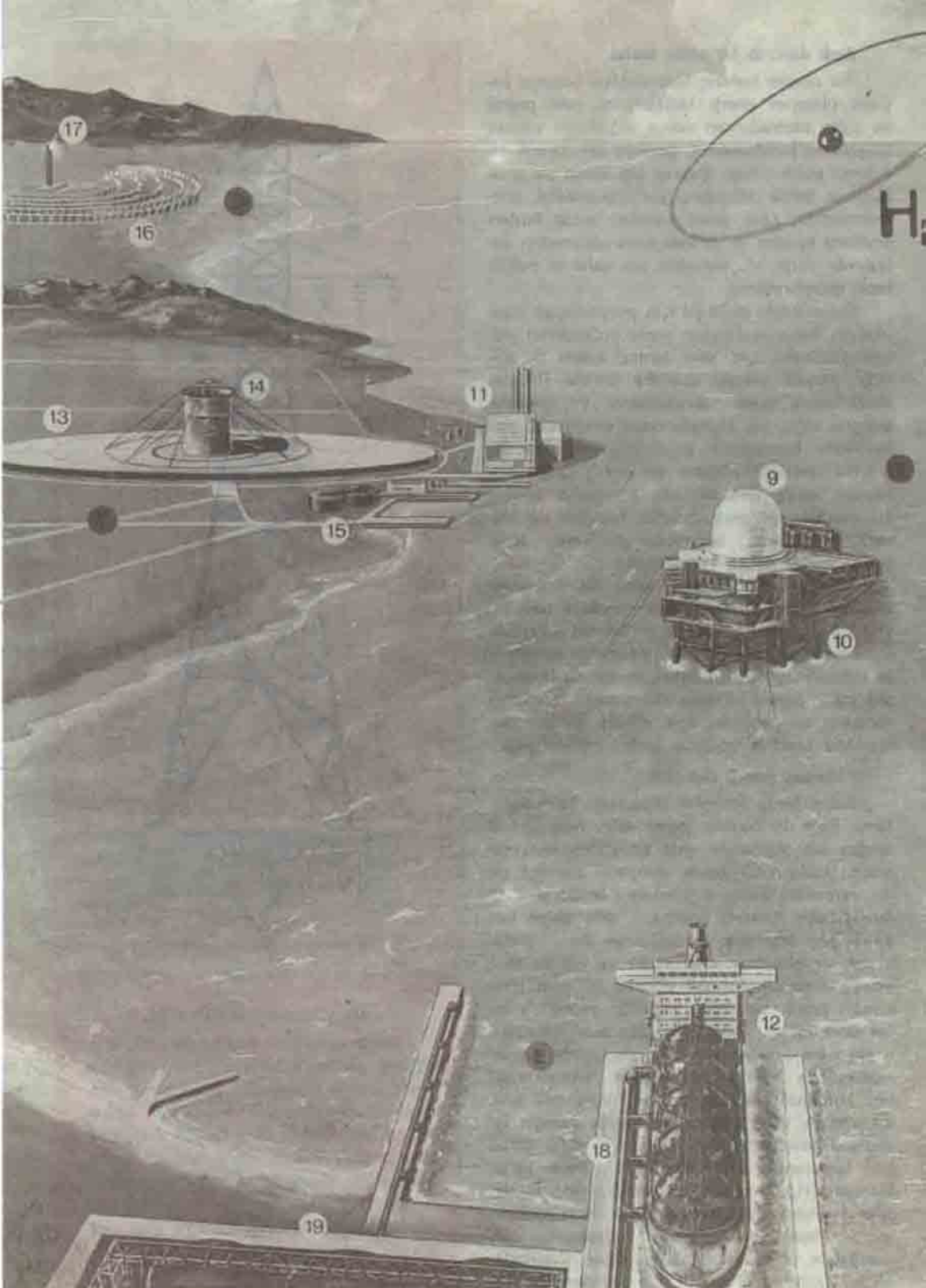
## Hidrojen, enerji demektir

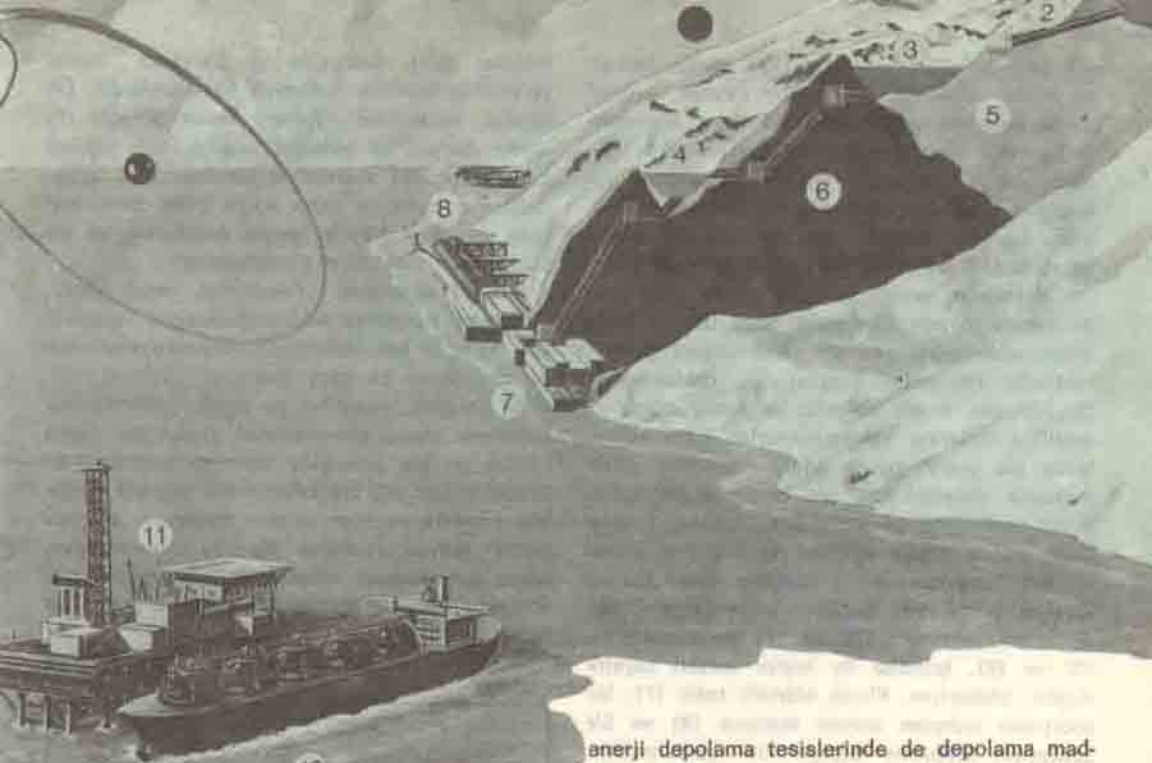
Belirttiğimiz sebepler yüzünden; hem depolama, hem de iletime uygun olan, hem çeşitli üretim teknolojileriyle elde edilebilen, aynı zamanda kullanıldığı yerde enerjisini çevreye zarar vermeden salabilen bir enerji maddesi arzulamaktadır. Elektrik enerjisi, akla gelen her çeşit güç tesisinde üretilebilirse de; pratik olarak depolanması, eğer minik ve hiç de ekonomik olmayan otomobil pillerini bir yana bırakırsak, pratik bakımdan mümkün değildir. Isı ise ucuz olarak birçok yollardan elde edilebilir, ancak hem depolanması, hem de iletim gücüdür. Günümüzde her yerde uzaktan ısıtma tesisleri kurulmaktaysa da, bunlar ısıyı çok kısa mesafelere iletebilmekte ve yolda, örneğin İsveç'teki tesislerde olduğu gibi, % 70'e varan güç kayıplarına uğramaktadırlar. Buna karşı, hidrojen ( $H_2$ ), evrensel bir enerji maddesi olabilir. Hidrojen hem termik olarak, hem elektrik gücüyle hem de katalizörler kullanarak, ışık enerjisiyle açığa çıkarılabilir; diğer deyişle, bütün klasik ve alternatif güç tesislerinde üre-



## 2,5 MİLYON KİLOVATLIK GÜÇ

Böyle direkler vasıtasıyla bir açık yüksek gerilim hattından 2,5 milyon kilovattık enerji taşınabilir. Günümüzde, bununla karşılaştırılabilir kapasitede hidrojen ya da oksijen boru hatları düşünülemez. Ancak ileride böyle hatlar, ekonomik açıdan klasik iletim hatlarıyla rahatça rekabet edebileceklerdir. Acaba çevreyi korumak isteyenlerin hayalleri, gün olup gerçekleşebilecek mi?





enerji depolama tesislerinde de depolama maddesinin kazara birden açığa çıkması halinde aynı tehlike söz konusudur; hatta, örneğin Sicilya'daki "Eurelius" tipindeki küçük bir güneş enerjisi tesisinin kazanı, Hiroşima'ya atılmış olan atom bombasınıninkine eşit bir patlama gücü üretebilir!

tilebilir. Hidrojeni elde etmek için gerekli teknoloji ilke olarak bilinmektedir; ancak belki elektrolizli bir tarafa bırakırsak, diğer usullerin teknik ve ekonomik açıdan büyük ölçüde üretim yapacak biçimde geliştirilmesi daha birçok yıllar alacaktır. Bununla birlikte; hidrojeni dışarıdan enerji katmak suretiyle oksijenden ayırarak üretebileceğimiz hammadde, dünyanın her yerinde, hatta çöllerin altında bile bulunmaktadır. Bu maddenin adı "su" dur.

Bütün enerji maddeleri arasında çevreye en uygun olanı hidrojendir. Yandığı; yani elde edilmesi için kullanılmış olan enerjiyi yeniden açığa çıkardığı zaman "artık" olarak sadece su meydana gelir. Hidrojenin ısı değeri yüksektir, bundan dolayı enerji yoğunluğu fazladır ve ekonomik olarak boru hatları ya da konteyner gemileri ile en uzak yerlere sevkedilebilir ve yer tesislerinde sıkıştırılmış gaz ya da düşük ısıda sıvılaştırılmış olarak depolanabilir. Sızıntı halinde çevreyi kirletmez.

Bu enerji maddesinin yangın ve patlama tehlikesi yüksektir; ama bütün diğer büyük

Şunu da ekleyelim ki, hidrojen güçlükle çikarmadan, temiz biçimde ve birçok amaçlar için kullanılabilir. Örneğin hidrojenden, nüfus yoğunluk merkezlerinde artıksız santral yakıtı olarak ya da uçak ve araç motorlarında, hatta sadece ısıtıcı biçiminde yararlanmak mümkündür. Elektrolitik olarak üretilen hidrojen, on yıl içinde büyük tesislerde benzinden daha ucuza mal edilebilecektir. Hidrojen kullanabilecek biçimde değiştirilmiş benzin motorları, zaten iyice denenmiş, hatta Birleşik Amerika'nın karayollarında başarıyla sınanmış bulunmaktadır. Bir trafik kazası anında bomba gibi patlayabilen yakıt tankları, henüz bazı sorunlar yaratmakta ise de, bu konuda da bazı çözümler tasarlanmıştır. Örneğin ince gözenekli madeni küçük maddeleri, tıpkı süngerin suyu emdiği gibi, hidrojeni tutabilmekte ve herhangi bir hasar meydana geldiği zaman, hidrojenin birden açığa çıkmasını önlemektedir.

#### Tankerden çıkan akım

Hidrojen, geleceğin bir numaralı enerji maddesi olmaya adaydır. Kuşkusuz, her yeni tekno-

loji gibi hidrojen de dünyayı bir günde fethetmeyebilir. Bununla birlikte, bir çeyrek yüzyıl sonra gezegenimizin enerji tüketim sistemini değiştirmiş olacaktır. Zaten 25 yıl nedir? Bu süre, dünya ölçüsünde uçakla ulaştırma ağı kurmaya, yaşayış biçimimizi değiştiren televizyonu hizmete sokmaya ve plastiklerin bütün yeryüzündeki zaferini sağlamaya yetmiştir!

Hidrojenin enerji maddesi olarak kullanıldığı zaman yarının dünyasını nasıl baştan başa değiştirebileceğini ressam Theo Lässig göstermektedir. Ressamın, çizgileriyle canlandırdığı bu dünyada, tropik bölgeler ile kutup bölgeleri özellikle birbirine yaklaştırılmıştır. Uzak bölgelerde ise çeşitli büyük enerji tesisleri çalışmaktadır. Resmin sağ üst tarafında bir kutup buzul tesisi (A) gösterilmiştir. Tesisin, buzları atom ya da güneş enerjisi ile eritilmiş yapay bir depolama havuzu (1), toplama kanalı (2) ve etrafını çevreleyen dağlar arasında yer alan doğal su deposu (3) ve (4) bulunmaktadır. (5) ve (6), buzullar ile kıyıya erişen kayalık dağları gösteriyor. Klasik hidrolik tesis (7), bir elektrikle hidrojen üretim tesisine (8) ve bir konteyner doldurma istasyonuna bağlanmıştır. Resmin ortasında, yüzen bir ada üzerinde atomik güç santrali (B) bulunmaktadır. Reaktör bölümünün (9) bulunduğu yarı-batık yapının (10) yanında ikinci bir yüzer ada vardır. Burada hidrojen elde edilir ve daha sonra ya atomdan sağlanan elektrik gücü ya da reaktör ısı ile sıvılaştırılır (11). Aynı zamanda nükleer ısı sayesinde içme suyu üretilir. Soğutuculu gemiler (12), sıvılaştırılmış hidrojenin başka yerlere naklini sağlar.

#### Egzozu olmayan otomobiller

Sol kıyıda, kombine edilmiş güneş-rüzgâr santrali Stuttgartlı Profesör Schlaich'in düşüncelerini gerçekleştirmektedir (C). Saydam bir varak altında (13) güneş ışınları havayı o derece şiddetle ısıtır ki, genişleyen hava bacadan (14) hızla çıkar ve bir hava türbinini çevirir. Burada da bir hidrojen üretim ve depolama tesisi (11) bulunmaktadır. Yakındaki limanda sıvılaştırılmış hidrojen depolama tankları bulunuyor (15). Bunun yanında başka güneş enerji tesisleri, örneğin ışık yansıtıcıları (16) ve buhar ve üretim kulesi (17) düşünülebilir. Böyle

tesisler zaten Sicilya'da ve dünyanın başka yerlerinde tecrübe üretimine başlamışlardır. Ön tarafta, hizmetlere ayrılmış liman bölgesi (E) vardır. Burada bir hidrojen tankeri (12), yükünü boru hattı (18) vasıtasıyla tanklara (19) aktarmaktadır. Hidrojen daha sonra gene boru hatlarıyla, bölgesel küçük yeraltı depolarına ve en son olarak tüketiciye ulaştırılabilir.

İkinci resimdeki "ressamın hayal gücü", hidrojenin nerelerde kullanılabileceğini gösteriyor. Resmin üst bölümünde, hidrojen motorları ile donatılmış bir uzay dolmuşu görülmektedir. Daha aşağıda klasik bir jet uçağı, günümüzdeki hidrojen geçiş denemelerini yansıtıyor. Delta kanatlı jet ise gelecekte hidrojen motorları ile sadece birkaç yüz bin kilometrelik hızlarla yolculuk yapabilecek olan sestan çok hızlı araçları temsil ediyor. Hidrojen motorlu otomobiller, egzoz sorunlarının ortadan kalkmasını sağlayacaklardır; çünkü bırakacakları "artık", saf ve temiz "su" dur!

Scala'dan çev.: Dr. Ergin KORUR



Her şeye doğru demek ahmaklıktır; ama her şeyin yanlış olduğunu olduğunu söyleyen de zordur.

MEVLANA

# SODYUM + GÜNEŞ IŞIĞI = ELEKTRİK

E. F. LINDSEY

Sessiz çalışan ve hareketli parçaları bulunmayan sodyum ısı makinası, ısıyı doğrudan elektrığe çevirir. Bir Amerikan şirketi tarafından keşfedilen bu makina, bir güneş kolektöründen elde ettiği enerji ile binalara elektrik ve ısı temininde kullanılabilir.

Çalışan bir makinanın yanından geçerken, birtakım sesler işitirsiniz. Fakat bir Amerikan şirketinin Michigan'daki Bilimsel Araştırma Merkezinde, Dr. T.K. Hunt'in laboratuvarındaki sodyum ısı makinasının yanından geçtiğinizde hiçbir şey duymazsınız. Gerçekte, makinanın çalıştığının farkına bile varamazsınız.

Hunt'in, sodyum ısı makinası adı verilen ve bir gün konutların elektrikleştirilmesi veya ısıtılıp, soğutulmasında kullanılacak esrarengiz elektrik jeneratörü ısıdan doğrudan elektrik üretimine olanak veren yepyeni bir yaklaşımdır. Sodyum ısı makinasının günlük kullanıma geçmesire henüz birkaç yıl olmakla birlikte, gerçekte umut veren bir araç olduğu düşünülebilir.

Sodyum ısı makinası, termodinamik anlamda gerçek bir ısı makinasıdır. Isının içeri, elek-

triğin dışarı aktığı, çevrimsel bir sistemdir (Makina mühendisliğinde bir ısı makinası, ısıyı mekanik enerjiye dönüştürür). 700 ile 1.000 C derecede olması gereken sıcaklık, bir güneş kolektörü, yakıt ya da nükleer bir reaktör gibi, herhangi bir kaynaktan temin edilebilir.

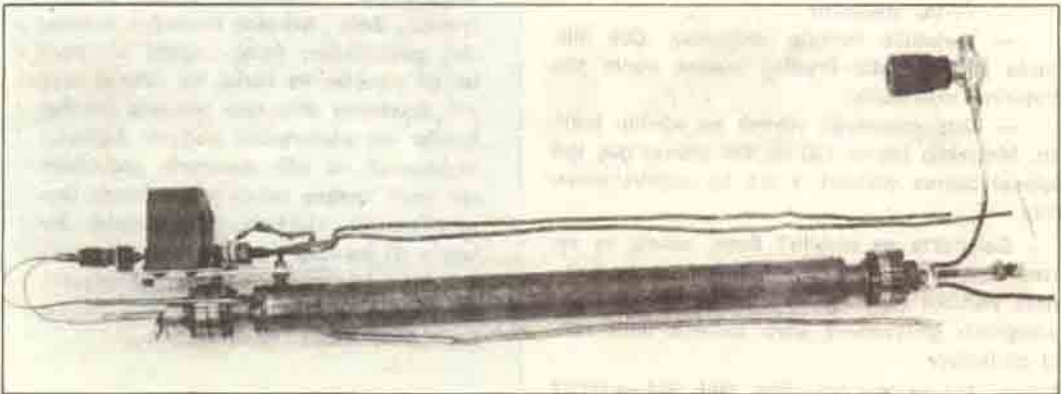
Sodyum ısı makinası, Ford'un 1968'lere kadar uzanan sodyum-sülfür pil araştırmalarının ortaya çıkardığı bir yan üründür. Bu çalışmalar sırasında bilim adamları Beta" Alümina'nın şarjı özelliğini keşfettiler. Beta" Alümina'nın nasıl iş gördüğünü anlamak için şekle bakınız.

Özetle bir sodyum ısı makinası, az miktarda metalik sodyum içeren bir odadan oluşur. Bu oda, ince bir Beta" Alümina tabakası ile iki kısma bölünmüştür. Bu kısımlardan birinde bir elektrik iletkeni bulunur. Aynen klasik bir kuru pilde olduğu gibi güç, bir elektrik yükünden geçerek, odanın diğer kısmına geri döner.

Çalışma esnasında odanın bir gözündeki sıvı sodyum, buhar basıncı bir atmosfer olana kadar ısıtılır. Diğer kısım vakum olarak tutulur ve böylece basınç farkından dolayı sodyum buharı Alümina duvarından geçmeye zorlanır.

Bu noktada Beta" Alümina ilginç özelliğini gösterir, yalnızca sıcak sodyum iyonlarını geçi-

Laboratuvar boyutlarında 10 watt'lık bir sodyum ısı makinası. Resmin sol bölümünde küçük elektromanyetik pompa görülüyor.



rir; fakat elektronları geçirmez. Elektronlar vakum tarafına geçmek için, iletken ve yük üzerinden dışarıya, daha uzun yolu izlemek zorunda kalırlar. Oraya ulaştıklarında iyonlarla birleşir ve soğuk duvar üzerinde, sıvı sodyum şeklinde yoğunlaşırlar. Herhangi bir hareketli parça olmaksızın bu çevrim süresiz olarak devam eder (Küçük bir elektromanyetik pompa, toplanan sodyumu soğuk vakum kesiminden alıp, ısıtılmış basınç odasına gönderir).

Bu çevrimde devrede dolaşan elektronlar, elektriksel gücü sağlarlar. Fakat burada, sodyum ısı makinasını ev kullanımı için avantajlı yapan bir özellik vardır. Yoğunlaştırıp, sıcak tarafa aktarmak üzere sodyumu soğutmak için, sodyum ısı makinasının dış kısmında, ısı naklini sağlayacak bir takım araçlara gerek vardır. Bir örneği, ısıyı depolamak üzere bir sıvı - sistemi (Hunt, granit kaya veya ötektik ısı deposu öneriyor) ya da düşük - sıcaklıklı bir jeneratör eklemektir. Kondensatörün sıcaklığı 100 ile 480 C derecenin üstüne kadar değişebilir. Bu konutun ısıtılması veya klima cihazının ısıyı emmesi için yeterli bir sıcaklıktır.

Makinanın verimliliğinin % 30 ile % 40 düzeyine çıkarılabileceği ümit edilmektedir. Verimlilikte, henüz % 20'ye ulaşılmıştır. Bu düzeyde performans, bir jeneratörü süren dizel makinasından daha üstündür. Yeni bu demektir ki, güneş kollektörü ile çalıştırılan bir sodyum ısı makinası, başka bir güç kaynağı tarafından (gaz veya petrol ocağı) beslense bile, klasik bir jeneratörden daha verimli olabilecektir.

Sodyum ısı makinasının özellikleri şu şekilde özetlenebilir :

— Hiçbir hareketli parça yoktur ve çalışmasında sadece bir sıvı kullanılır.

— Pahalı veya ender bulunan hammaddeler gerekmez. Beta" Alümina, alüminyum oksit'in değişik bir türüdür.

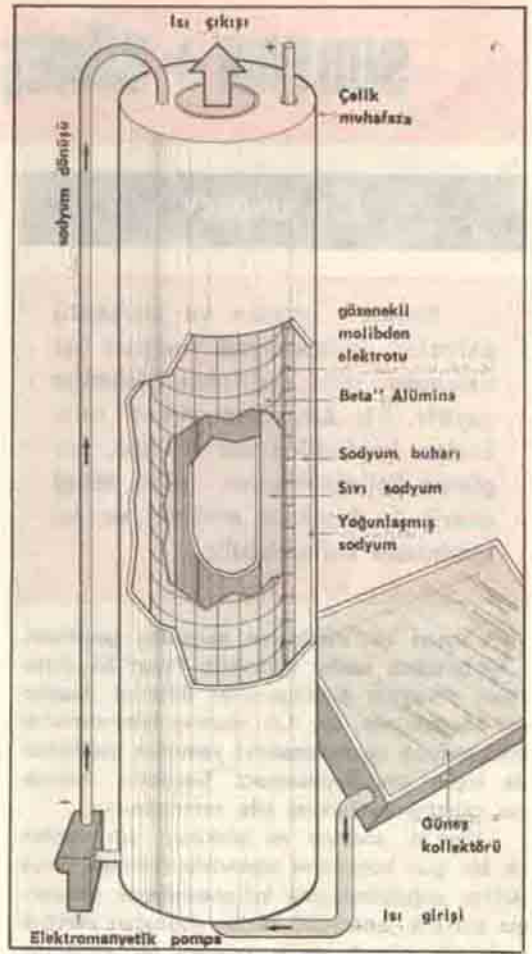
— Verim yüksektir.

— Verimlilik boyutla değişmez. Çok miktarda küçük modül üretilip, yüksek verim için birbirine eklenebilir.

— Güç yoğunluğu yüksek ve ağırlığı hafiftir. Metreküp başına 150 ile 450 kilovat güç için kilovat başına yaklaşık 3-3.5 kg. ağırlık yeterlidir.

Gelecekte ne olabilir? Basit, sessiz ve verimli sodyum ısı makinasının konutlarda kullanımı yalnızca bir zaman sorunudur. Diğer enerji-bağıntılı gelişmelere göre oldukça ümit verici görünüyor.

Popular Science'tan çev.: Elek. Müh. Bülent OTUZ



**Sodyum ısı makinası nasıl çalışır?** Yüksek ısı ve bir atmosfer basınç altındaki sıvı sodyum, vakum halindeki soğuk kesimden izole edilmiştir. Pozitif sodyum iyonları, Beta" Alümina izolasyon duvarından geçebilirler; fakat negatif elektronlar geçemezler ve harici bir iletken veya yük üzerinden dolaşmak zorunda kalırlar. İyonlar ve elektronlar, sodyum buharını oluşturmak ve oda duvarında yoğunlaşarak sıcak kesime tekrar pompalamak üzere gözenekli elektrotta karşılaşırlar. Bir tarafa ısı verildiği ve yoğunlaştırma tarafı soğuk tutulduğu sürece bu çevrim tekrarlanır. Bu tür bir makine, çok değişik fiziksel konfigürasyonlara sahip olabilir.

# Doğanın Harika Maddesi :

## BAL

M. Turan AKAY\*

**B**inlerce yıldan beri önemini koruyan bal, balarıları tarafından bitkilerden depolanan nektardan yapılarak, yine onlar tarafından gıda için depo edilen, tatlı ve yapışkan bir sıvıdır. Balın diğer bir tanımını da şöyle yapabiliriz: Bal, balarıları (Apis mellifera ve A. dorsata) tarafından toplanan, değiştirilen ve gömeçlerde depo edilen, bitkilerin nektar ve sakarin salgıladır.

Arı, çiçeklerden nektar denilen bal özünü emdiği zaman sakaroz, glukoz, fruktoz, çok miktarda su, enzimler, vitaminler, bazı azotlu maddeler ve asitlerden meydana gelen bir sıvıyı kursağında toplamış olur. Ancak enzimlerden, vitaminlerden, asitlerden ve baz. azotlu maddelerden hangilerinin nektardan geldiği, hangilerinin arı tarafından eklenmiş olabileceği kesinlikle bilinmemektedir. Nektarın katı madde oranı çeşitli bitkilere göre % 3-76 gibi oranlarda, büyük ölçüde farklılıklar göstermektedir. Asitler ve vitaminler gibi, balın bileşiminde bulunan diğer maddelerin kaynakları hakkında pek az şey bilinmekle beraber, balın amino asitlerinin ve vitaminlerin bir kısmının polenden geldiği sanılmaktadır. Filtre sırasında, baldaki vitaminlerde bir azalma görülmesi de bu fikri doğrulamaktadır.

Arı kovana doğru yola çıktığı andan itibaren, bal kesesi, yani kursakta toplanan bal özü, bala dönüşmeye başlar. Arının kursağında bulunan en önemli enzim olan sakkaraz, bal özündeki sakkarozu, fruktoz ve glukozu çevirir. Sakkarozun parçalanmasıyla maltoz, izomaltoz ve erloz gibi diğer bazı şekerler de meydana gelmektedir. Bu da, baldaki şeker miktarının artmasına yol açar. Kovana gelen arı, kursağındaki bal özünü ya bir petek gözüne ya da bir arka-

Balarısının en önemli ürünü olan bal, çok eski yıllardan beri değeri kesinlikle kabul edilen kıymetli bir besin maddesidir. Tarih-öncesi insanı, biraz bal elde etmek için ağaç kovuklarını veya kaya kovuklarını yoklayıp, bu arada meydana gelebilecek arı hücumunu ve sokulmayı göze alırken, karşılığında elde edeceği balın buna değeceği ni hissetmiş olmalıdır. Ancak bugün bile, bir çiçeğin bal özünün, nasıl bala dönüştüğünü kesinlikle söyleyemiyoruz.

daşının ağzına boşaltır. Arkadaşı bunu, buharlaşmayı sağlayacak bir sıcaklıkta tutulan peteğin üst gözlerine taşır. Burada zamanla bal koyulaşacak ve erginleşecektir. Erginleşmiş bal kokuludur, lezzetlidir ve uzun süre bozulmadan saklanabilir. Erginleşmemiş bal ise, çabuk ekşir ve yermez bir durum alır.

### Balın Özellikleri :

Bal, atmosferden nem çekme özelliğine sahiptir. Şöyle ki; bileşiminde % 17.4 oranında su bulunan bal, nispi nem oranı % 58 olan bir ortamda dengededir. Bal, çevre neminin % 58'in üzerine çıktığı durumlarda su ömer ve altındaki oranlarda ise su kaybeder. Bu özelliğinden dolayı, bal katılmış besin maddeleri ve hamurlu yiyecekler tazeliklerini ve yumuşaklıklarını uzun süre korumaktadırlar. Balın acıılığı, içindeki su ile yapısını oluşturan maddelerin miktarına bağlıdır. Süzülme işleminden sonra ısıtılırsa daha acı olur ve ambalajlama işlemleri daha kolaylaşır.

Balde normal koşullarda % 17-18 dolaylarında su bulunması gerekir ve bu durumun en kötü durumda % 25'i geçmemesi istenir. Çünkü su, balın özelliğinin bozulmaması, kristalleşme vb. bazı faktörler açısından oldukça önemlidir.

Balın rengi her zaman aynı değildir. Bu renk, balın yapısını oluşturan elemanların farklı dalga boyundaki ışıkları farklı şekilde absorbe (emmelerine) etmelerine, bal özünün toplandığı çiçeklere ve toplandığı bölgeye göre renksizden koyu esmere kadar değişir. Hatta Amerika'da Kuzey Carolina'da kaynağı belli olmayan mavimsi renkli bal vardır.

\* HÜ. Fen Fak. Biyoloji Böl. Arş. Gör.



Balın genel yapısı içinde, karbonhidratlı maddeler olan şekerler % 95-99.9 oranında bulunurlar. Baldaki on beş tür şekerin 9 tanesi kesin olarak bulunmuş, ancak 6'sına bazı araştırmalarda rastlanmıştır.

Balda sitrik, malik, formik ve asetik asit vardır. Ancak en önemlisi glukomik asittir. Proteinlerin yapıtaşı olan amino asitler de balda bulunur. Balın çok tatlı olması, asitliğinin fark edilmemesine neden olur. Balın tadını ve kokusunu, balı meydana getiren maddeler oluşturmaktadır. Özellikle malik ve sitrik asitin, tat ve kokuda etkili olduğu bilinmektedir.

Balda % 0.17 oranında kül de bulunmaktadır. Balda en fazla bulunan mineraller kalsiyum ve fosfordur. Bunlardan başka potasyum, kükürt, sodyum klorür ve magnezyum gelmektedir. Ayrıca iz elementlerden bakır, iyot, demir, manganez ve çinko da eser miktarda balda bulunur.

Baldaki vitamin miktarı, nektar ve polen kaynaklarına bağlı olarak değişir. Bu vitaminler şunlardır: Tiamin (B<sub>1</sub>), riboflavin (B<sub>2</sub>), askorbik asit (C), piridoksin (B<sub>6</sub>), pantotenik asit (B<sub>5</sub>) ve nikotik asit (B<sub>3</sub>)'tir. Bal, süzme işlemi sırasında sayılan bu vitaminlerin büyük bir çoğunluğunu kaybedebilir. Bu yüzden, bu işlemin son derece dikkatli yapılması gerekir.

Bal, içindeki dekstrozun fazlasının kristalleşmesi ile şekerlenir. Bazı ballar petek içinde kristalleşebilirken, bazıları hiç kristalleşmezler. Balın şekerlenmesine engel olan sıcaklık 13.8°C'dir. Yapılan araştırmalarda, bu derecenin altında ve üstündeki sıcaklıklarda şekerlenme olur. Balın şekerlenmesi, kalite bozukluğunu ifade etmez. Ancak tüketici gözünde olumsuz etki yapar. Şekerlenen balın, 60-65.5°C'de, 30 dakika kadar ısıtılması gerekir.

Her balda az veya çok bir miktar maya bulunur. Baldaki su miktarı ile maya miktarı doğru orantılıdır. Su artarsa maya da artar. Balı bozan ve ekşiten en önemli faktörlerin başında da maya, su ve balın uygun olmayan depolama koşulları gelir. Araştırmalara göre % 17.1'den daha az su içeren balların maya miktarı ne olursa olsun 1 yıldan önce kesinlikle ekşimediklerini ortaya koymuştur. Bal mayaları 11°C'nin altında faaliyet gösteremediklerinden, sıcaklığı 10°C'nin altındaki depolarda saklanan ballarda ekşime ve bozulma görülmemektedir.

Bal doğallıktan ziyadediğince ve çeşitli amaçlarla insan tarafından uygulanan işlemler arttıkça kalitesi bozulmaktadır. Balın kalitesi bozuldukça ve içine yabancı madde karıştırdıkça korun-



İnsanlar almadan önce bir bölümü arılar tarafından tüketilen balın, balarısının kursağında nasıl oluştuğu hakkında kesin bilgilere bugün bile sahip değiliz.

ması da o denli zorlaşmakta ve bozulmanın önüne geçilememektedir. İyi olgunlaşmış, su oranı normal olan saf nektar balları, çabuk bozulmaz ve saklanmaları daha kolaylaşır. Bal eskidikçe rengi koyulaşır. Balın önceden ısıtılmış olması daha sonra balın ekşimesiyle meydana gelebilecek renk kararması üzerinde etkili değildir.

#### Balın Faydaları :

● Bal, bel ağrıları için havanda dövülen kuyrukyağı ile iyice karıştırılıp sürülürse, 3 gün devam edildiği zaman ağrı gittikçe azalır ve sonunda yok olur.

● Bal soğuk su ile karıştırılıp içilirse ishali durdurur, sıcak veya ılık su ile karıştırılıp içilirse kuvvetli müshil olur.

● Bal sıcak içildiği zaman 7, soğuk içildiği zaman ise 20 dakikada kana karışır. İçerdiği serbest şekerlerden dolayı beyinin çalışması kolaylaşır. Düşünceye mükemmellik kazandırır.

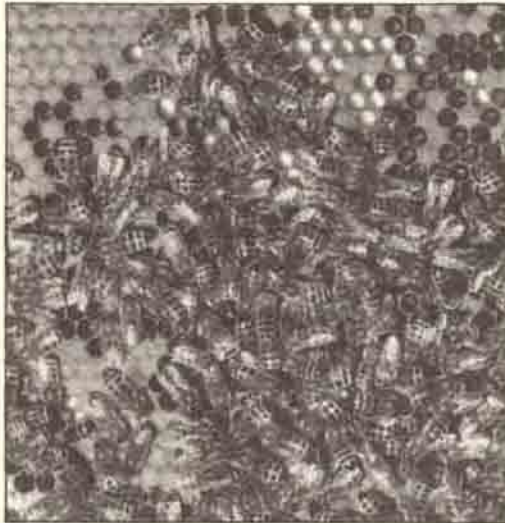
● Bal mikrop öldürücü (antimikrobiyal) özelliğe sahiptir. Bu da baldaki glukooksidaz enziminin varlığına bağlıdır. Balı orta ve yüksek

sıcaklıkta ısıtmakla bu enzimin aktivitesi azalacağından mikrop öldürücü özelliği de yok olur. Ayrıca baldaki inhibin adı verilen bir madde de, balın mikrop öldürücü özelliğini artırır. Bu madde zararlı bakterilerin su kaybedip kuruyarak ölmelerini sağlar. Bu özelliği nedeniyle bal, göz ağrılarını gidermek için de kullanılır.

● Zengin bir besin maddesi kaynağı olan bal, bebek ve çocuk beslenmesinde çok önemli bir rol oynar. Beslenmeden doğan bazı eksiklikler, çocuklarda ve hatta büyüklerde bile kemikle ilgili hastalıkların tedavisi için bal, çok yararlıdır. Altını ıslatan çocuklara 1-2 ay devamlı bol yedirildiğinde, çocukların büyük bir çoğunluğunun bu huylarından vazgeçtiği saptanmıştır. Çünkü balın sinirler üzerine olumlu etkileri vardır. Sinir bozukluğundan yakınan uykusuz kişiler, bal yiyerek rahatlayabilirler; çünkü bal, uyumalarına yardımcı olacaktır. Bal, kalp çarpıntısından ve yüksek tansiyondan şikâyetçi olanlar için de son derece yararlı bir besin maddesidir.

● Bal, asidoz meydana getirmez, çabucak sindirimi yüzünden alkolik fermentasyona uğramaz. İçeriğindeki serbest asitler dolayısıyla yağın hazmını kolaylaştırır, anne ve inek sütünün demir eksikliğini tamamlar, iştah açar ve bağırsaklara özgü hareketleri artırarak, rahatlık sağlar.

● Bal, taze kan yapımı için gereken enerji temin deposu olarak kansızlar için kan yapımı hızlandırılıp kan ihtiyacını giderir. Kanın temizlenmesine yardımcı olur, kan dolaşımını hem düzenler, hem kolaylaştırır (damarlardaki sinirlere olumlu etki özelliği) ve damar sertliğinde olumlu etki yapar.



● Çocuklarda kusma, öksürük, bronşit gibi hastalıklarda bal, kaynatılmış arpa suyu ile karıştırılıp içilirse, hastalık tedavi edilmiş olur.

● Bal, hem sabah hem akşam devamlı yedirilirse sarılığın çok kısa zamanda tedavi edilmesine yardımcı olur.

● Sütte bol miktarda bal karıştırılıp içilirse tenya (şerit) parazitini düşürdüğü saptanmıştır.

● Boğaz ağrılarında ılık nemli beze bal sürüp, boğaza sarılırsa ağrı kısa zamanda geçer, yok olur.

● Bir miktar tuzla karıştırılıp, devamlı içilirse balgam söktürür.

● Bal karın ağrılarını keser, mideye ferahlık verir. Mide ve bağırsaktaki yaraları tedavi eder. Ülserli hastalardan 4 kg. balı 1 haftada yiyen ve buna 1 ay devam eden 100 hastadan 97'sinde ülserden kesin eser kalmadığı saptanmıştır.

● Sirt ağrılarında ağrıyan yere biraz bal sürüp, üzerine dövülmüş karabiber ekilirse ağrı derhal kesilir.

● Balınsının iğnesi romatizmaya iyi gelir. Zaman zaman sokturulmasında yarar vardır.

● Tıp literatürü, bal veya bal karıştırılmış maddeler ile tedavi edilmiş çok ciddi yanıklar olduğunu, eski Mısırlılarda antiseptik etkisi ve zengin bir besin kaynağı oluşu nedeniyle birçok hastalığın tedavisinde de kullanıldığı belirtilmektedir. Bademciklerin doğal ilacıdır. Kaynatılmış adaçayına biraz sirke biraz bal karıştırıp önce gargara yapıp sonra yudum yudum içilirse boğaz içindeki ağrılar geçer, bademcik iltihaplarında iyileşme görülür.

● Fazlaca alkol almış kimselere bal yedirilmesi, alkolün etkisini daha çabuk gidererek, yıpranmış organ, doku ve hücrelerin çabucak kendini yenilemesi ile vücudun kendine gelmesine yardımcı olmaktadır.

● Bal, kozmetik sanayiinde çeşitli güzelik malzemelerinin yapımında da kullanılmaktadır.

● Hintliler tarafından binlerce yıldan beri bilinen ve insanlığın ilk içkisi olarak tanınan bal şarabı, sulandırılmış bal ve bazı bitkilerin karıştırılmasıyla elde edilen ilginç ancak yararlı bir içkidir.

● Çabuk enerjiye dönüşen hazır gıda maddesi olması özelliğiyle, yüzme, dağcılık, atletizm, basketbol, futbol, bisiklet yarışı, buz pateni, kayak, güreş gibi sporlarla meşgul olan kimselere enerji vermek ve yorgunluklarını hafifletmek için sade veya portakal suyuna karıştırılarak kullanılmaktadır.

# PESTİL NASIL YAPILIR?

Aziz EKSİ\* - Nevzat ARTIK\*\*

**P**estilin endüstriyel boyutta işlenmesinin ve ihracatının uygulama alanına aktarılabilmesi için, ekonomik etken yanında, uygulanmakta olan ve ilkel diye tanımlanan işleme tekniğinin de, ayrıntısı ile bilinmesi gerekmektedir.

Öte yandan, bu çerezin bileşimi ve dolayısı ile besleme değeri hakkında da, deneysel bulguya dayanan bir bilgi bulunmamaktadır. Bu durumda, pestil işlemeye ilişkin bilginin gözden geçirilmesinin ve bileşime ilişkin bulgunun aktarılmasının yararlı olacağına inanıyoruz.

## Pestil İşleme Tekniği

Meyveden pestil eldesinde; ayıklama ve yıkama, sap ayırma veya çekirdek çıkarma, ön ısıtma (kayısı, erik vb.), sıkma, durultma (üzüm vb.), koyulaştırma (pişirme), yayma, kurutma, katlama ve kesme, başlıca işlem basamaklarını oluşturur. Şimdi bu aşamaları sırasıyla gözden geçirelim.

Pestilin çoğunlukla işlendiği hammadde üzumdür. Ayrıca dut, kayısı ve erik de yaygın olarak pestille işlenen meyveler arasındadır.

Pestil eldesinde söz konusu meyve dışında, birçok katkı maddesi de kullanılmaktadır. Bunlardan en önemlisi nişasta veya düşük randımanlı undur. Katılan un veya nişasta oranı, hammaddeye göre % 10-12 dolayındadır.

Ayrıca pestille, ceviz, fındık veya badem içi ile yerfıstığı vb. de katılabilmektedir. Katılma oranı ise % 1-2 kadardır. Pestil için diğer bir katkı ise, şekerdir. Bu ancak bazı yörelerde uygulanmaktadır ve katkı oranı % 2-4 arasındadır.

## Ayıklama ve Yıkama

İşlenecek meyve üzerinde toz, toprak, kum vb. kalıntı bulunması doğaldır. Bunların dışında, ilaçlama kalıntısı da olabilir. Yabancı madde ve kalıntının uzaklaştırılması iyi bir yıkama işlemi

Ülkemizde pestilin, köyde ve ev ekonomisi çerçevesinde işlenen ve sevilerek tüketilen bir çerez olduğu bilinmektedir. Bu çerez hakkında bilgilerin yer aldığı yazılı kaynak sayısı, hem azdır, hem de oldukça eskidir. Ancak, son birkaç yıl içinde, dış-satım olanağının söz konusu olması ve endüstriyel ölçekte işlenmesinin tasarlanması dolayısıyla, bu geleneksel besin türü üzerinde yeniden durulmalıdır.

ile sağlanır. Ayrıca çürük, ezik, lekeli olan kuruşurlu meyvenin de ayıklanması gerekir.

## Çekirdek ya da Sap Ayırma

Kayısı ve erikte çekirdeğin işlenmeden önce çıkarılması ve meyvenin ezilmesi gerekmektedir. Köy koşulunda elle yapılır. Bu işlemin, endüstriyel ölçekte, özel makina ile yapılması söz konusudur.

Üzüm ve dutta ise sapın ayrılması ve meyvenin parçalanması önem taşımaktadır. Bu işlem de elle yapılabilirdiği gibi, özel aygıt ile de yerine getirilebilmektedir.

## Ön ısıtma

Kayısı ve erik için uygulanan bir işlem ön ısıtmadır. Elde edilen meyve ezmesi (pulp), 85-90°C'de 3-5 dakika ısıtılarak, dokudaki enzimin etkisizleşmesi sağlanmakta ve rengin koyulaşması önlenmektedir. Ayrıca bu işlem, meyve pulpu randımanını arttırmaktadır.

## Sıkma

Elde edilen ve ısıtılan meyve ezmesi, köyde tülbent bezi arasından sıkılarak meyve pulpu veya suyu elde edilmektedir. Endüstriyel ölçekte ise üzüm için değişik tipte pres, kayısı ve erik için ise palper kullanılmaktadır.

## Durultma

Durultma, yalnızca üzüm pestili için uygulanan bir işlemdir. Böylece pestilin görünüşü iyileşmekte ve koyulaştırma sırasında kristal oluşumu önlenmektedir. Bu işlemle, meyve suyunda doğal olarak bulunan ve bulanıklık veya tortulaşmaya neden olan pektin, protekin ve şarap taşı gibi bileşikler uzaklaştırılır.

Bu işlem için, üzüm suyuna bir miktar pekmez toprağı katılır ve 10-15 dakika kaynatılır. Kaynama sırasında oluşan ve kef denilen köpük alınır, daha sonra meyve suyu, tortunun çökmesi için bekletilir. Üstteki berrak kısım, tü-

\* Doç. Dr. AÜ. Ziraat Fak. Gıda Bil. ve Tek. A.D.

\*\* Arş. Grv. AÜ. Ziraat Fak. Gıda Bil. ve Tek. A.D.

bent bezinden geçirilerek koyulaştırma kazanına aktarılır.

Pekmez toprağı, % 90 dolayında CaCO<sub>3</sub> içeren doğal bir maddedir. Bileşimi ayrıştırı ile bilinmeyen ve yöreden yöreye farklılık göstermesi büyük bir olasılık olan pekmez toprağı yerine, saf CaCO<sub>3</sub> kullanılmasının daha uygun olacağı açıktır. Meyve suyu asitliğini litrede 1 gram azaltmak için gerekli miktar yaklaşık 70 gramdır. Buna göre durultmada % 0.5-1.0 dolayında CaCO<sub>3</sub> katılmasının amaç için yeterli olacağı anlaşılmaktadır.

### Koyulaştırma

Eldede edilen meyve suyu veya pulpunun 3/4'ü ısıtma ve karıştırma düzeni bulunan koyulaştırma kazanına alınır. Geri kalan 1/4'i ise bulamaç hazırlamak üzere ayrılır. Bu amaçla ayrılan meyve suyuna, ısıtma ve karıştırma sırasında gerekli un veya nişasta yavaş yavaş eklenir. Diğer kazandaki 3/4'lük kısım, yavaş yavaş karıştırılarak ve ısıtılarak koyulaştırılır. Çözünür katı madde oranı (refraktometrik), yaklaşık % 50-55 olduğunda, bulamaç da bunun üzerine yine karıştırılarak eklenir. Yayma kıvamına ulaşıldığında, bu işleme son verilir.

### Yayma

Köy koşullarında yayma, tahta kerevet veya hasır üzerindeki kaput bezi üzerine, altı düz kepeçlerle ve iki kişi tarafından karşılıklı olarak yapılır. Bu işlemden önce, eğer istenirse, ceviz, badem vb. de karışıma eklenir.

Yaymada tabaka kalınlığı, pestil çeşidine göre 0.5-2.0 mm. arasında değişir. Bu işlemin de endüstriyel ölçekte, bisküvide olduğu gibi, özel bir yayma aygıtı ile yapılması mümkündür.

### Kurutma

Bez üzerine ince bir tabaka olarak yayılan karışım, bir gün süre ile güneşte tutulur. Ertesi gün elle bezden ayrılır ve ipe asılarak, 1-2 saat daha güneşte kuruması için (diğer yüzeyin), bekletilir.

### Katlama ve Kesme

Kurutulan pestil oldukça bükülgen bir yapıdadır. Bu durum, istenilen şeklin verilmesini ve istenilen boyutlarda kesilmesini kolaylaştırır. Katlamada, iki tabaka arasına un, nişasta veya pudraşekerli serpilerek, yapışmanın önüne geçilir.

Hazırlanan pestil, nem geçirgenliği az olan bir ambalaj içinde ve nemli olmayan bir yerde depolanır. Bu koşullarda işlenen 100 kg. meyveden, üzümde yaklaşık 25-30 kg., kayısı ve erikte ise 20-25 kg. arasında pestil elde edilebilir.

### Pestilin Bileşimi

Pestilin kimyasal bileşimi hakkında yeterli bilgi bulunmadığı için, 1983 yılı Şubat ayında piyasadan sağlanan dört ayrı çeşit pestil örneği (üzüm, dut, kayısı ve erik) analiz edilmiş, bu analizler sonucu, başlıca mineral öğelerin, demir, bakır, fosfor, çinko, mangan, potasyum, sodyum, kalsiyum ve magnezyum olduğu belirlenmiştir.

Analizi yapılan, tabaka kalınlığı 0.5-1.4 mm. arasında değişen dut, erik, kayısı ve üzüm pestilinde, kimyasal bileşime ilişkin bulgular ise ÇİZELGE 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Pestilin Ana Bileşim Öğeleri

Bileşim Öğesi		Dut Pestilli	Erik Pestilli	Kayısı Pestilli	Üzüm Pestilli
Kalınlık (mm)		0.5	1.4	1.1	0.6
Nem Oranı (%)		14.3	19.5	17.3	11.3
Toplam K. Mad. (%)		85.7	80.5	82.7	88.7
Toplam Şeker (%)		83.4	79.0	80.1	87.6
Toplam Asit (%)		0.2	2.3	6.2	0.7
Protein (%)		2.0	2.0	1.9	4.1
Toplam Kül (%)		1.4	1.6	3.5	1.6
Ham Yağ (%)		0.4	0.1	2.8	0.8

Pestilde, oranı % 80.5-88.7 arasında değişen toplam katı maddenin büyük çoğunluğunu şeker oluşturmaktadır. Toplam asit, kül ve ham yağ oranı açısından, kayısı pestilinin diğer üçüne oranla daha zengin olduğu anlaşılmaktadır. Protein oranı ise, meyvenin doğal bileşiminin sonucu olarak, örneklerin tümünde düşüktür.

Mineral bileşim öğelerinden pestilde en çok bulunanları potasyum kalsiyum, fosfor, sodyum ve demirdir. Çinko ve mangan ise, uygulanan yöntemle tayin edilebilir düzeyde bulunmamaktadır. (ÇİZELGE 2).

Çizelge 2. Pestilin Mineral Bileşim Öğeleri

Bileşim Öğesi		Dut Pestilli	Erik Pestilli	Kayısı Pestilli	Üzüm Pestilli
Demir mg/kg		14	11	46	13
Bakır mg/kg		10	6	9	10
Fosfor mg/kg		401	821	865	1099
Çinko mg/kg		—	—	—	—
Mangan mg/kg		—	—	—	—
Potasyum mg/kg		1821	8061	15206	5173
Sodyum mg/kg		215	245	207	203
Kalsiyum mg/kg		2507	3828	2318	2563
Magnezyum mg/kg		47	68	72	65

Normal diyetle alınan sodyum düzeyi, potasyum düzeyinin yaklaşık iki katıdır. Oysa pestilde de, meyvede olduğu gibi, potasyum oranı sodyuma göre oldukça yüksektir ve bu olgu, beslenme fizyolojisi açısından olumlu bir nitelik olarak değerlendirilmektedir.

Öte yandan, ülkemizde beslenme sorunları arasında demir eksikliği özellikle vurgulanmaktadır. Pestil vb. çerezlerin bu açıdan da önem

taşıdığı anlaşılmaktadır.

Köy koşulunda pestil işlemeye ilişkin bilginin, endüstriyel ölçekte işleme için yardımcı olacağı sanılmaktadır. Bu açıdan özellikle durultma, yayma ve yapay kurutma tekniklerinin, yeni bulgular ışığında geliştirilmesi önem taşır.

Beslenme açısından ise pestil; demir, fosfor, kalsiyum ve potasyum bakımından iyi bir kaynaktır.

## DÜŞÜNME KUTUSU

### (Geçen sayımızda yer alan soruların yanıtları)

**KRAL VE SARAYLAR :** Kralın  $n$  oğlu olsun. Aritmetik dizi kuralından saray sayısı =  $n(n+1)/2$ . Diğer taraftan saray sayısı =  $8n$ 'dir.  $8n = n(n+1)/2$  ve buradan  $n = 15$  bulunur. Kralın 15 oğlu vardır.

**İDDİA :** a) Kârlidir. 500 liranızı alır, 1.000 lirayı vermez, iddialı kaybettiği için size 100 lira öder, 400 lira kârlidir. 1.000 lirayı verirse 400 lira zararlı çıkar.

b) 500 liranızı alır, 1.000 lirayı vermezse size 500 lira öder. Ne kâr, ne kaybınız vardır 500 lira alıp 1.000 lirayı verirse iddialı kazandığı için sizden 500 lira ister. Daha önce de 500 lira aldığı için kaybı veya kârı olmaz.

c) Sizden 500 lira alıp 1.000 liranızı ödersse iddialı kazandığı için onun olur. 1.000 lirayı vermezse 500 lira zararlı çıkar. Sizin en aleyhinize c'dir.

**BALE :** Alt balkonda yan yana şans =  $7/22 \times 4/21$

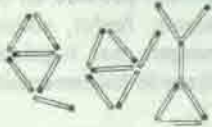
Üst balkonda yan yana şans =  $5/22 \times 4/21$

Parterde yan yana şans =  $10/22 \times 9/21$

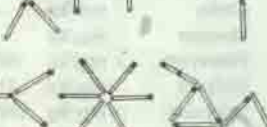
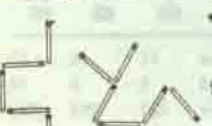
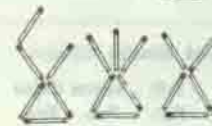
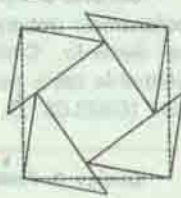
Toplam =  $90 + 42 + 20/462 = 152/462 = 0.33$

Bu ikisinin yan yana düşme olasılığı yaklaşık  $1/3$ 'dür. (VE ile birleştirilen olasılıklar çarpılır, VEYA ile birleştirilenler toplanır)

### 6 KIBRİTTEN :

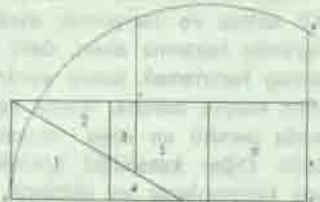
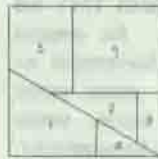


### EB — ÜL VEFA :



### DÜDENEY PROBLEMİ :

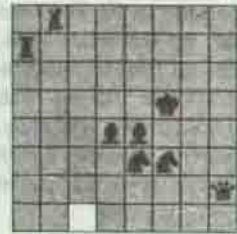
A'yı merkez olarak AD yarıçaplı daireyi çizin.  $BC = DE = FG$  (Parçaları tahta veya plastikten keserek küçük kardeşinize şekli geliştirici bir oyuncak yapabilirsiniz).



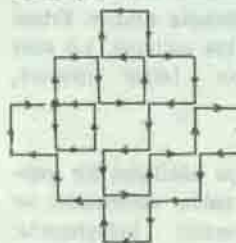
### DİPLOMATLAR ZİYAFETDE : Üç kare



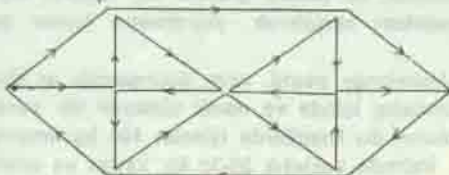
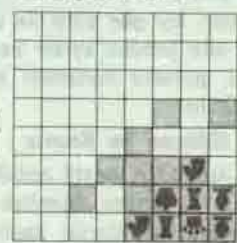
### EN BÜYÜKHÜCUM :



### SİZ DE ÇİZİN :



### EN KÜÇÜK HÜCUM :



# MİNİ MAGELLAN BULUTUNUN KEŞFİ

Doç. Dr. Semanur ENGİN

**G**üney Yarımküre'de bulunan bir gözlemci, şehir ışıklarından uzak bir yerde ve Ay'sız bir gecede gökyüzüne baktığında, çok yaygın ve zayıf ışıklı iki cisim gözler. Bu iki yaygın cisim, Büyük ve Küçük Magellan Bulutları olarak bilinir. Onları bize ilk tanıtan Magellan olduğundan, bu isim verilmiştir. Birer bulutsu gibi görünen bu cisimler, gerçekte galaksiler dediğimiz, bizim de içinde bulunduğumuz Samanyolu Sistemi gibi, milyarlarca yıldızdan ve yıldızlararası gaz ve tozdan meydana gelmiş sistemlerdir. Büyük ve Küçük Magellan Bulutları, galaksimizden 160.000 ışık yılı uzaklıkta olup, bize en yakın galaksilerdir. Samanyolu etrafında, O'nun uyduları gibi



Solda Büyük Magellan, sağ altta Küçük Magellan Bulutu görülüyor.

Portekizli denizci Ferdinand Magellan, 1519 yılında Yeryüzü'nün Avrupa'da bilinmeyen yerlerini keşfetmekle kalmamış, ismi aynı zamanda, astronomi tarihine de geçmiştir. Samanyolu dışı astronominin doğuşundan 400 yıl kadar önce, Samanyolu'na en yakın yıldız sistemleri olan Magellan Bulutlarını gören ilk Avrupalılar, Magellan ve tayfaları olmuştur.

dönerler ve dolanımlarını yaklaşık 1 milyar yılda tamamlarlar. Düzgün bir şekilleri olmadığından düzensiz galaksiler olarak sınıflandırılmışlardır. Onları oluşturan kütlelerin, yaklaşık yarısı gaz ve toz şeklindedir. Ayrıca çok miktarda hidrojen atomlarından oluşmuş bir kuşak, iki bulutu birbirine bağlayarak, göğün Kuzey Yarıküresi'ne kadar uzanmaktadır. Bu kuşağın, Magellan Bulutlarıyla bizim galaksimizi birleştirdiği ve karşılıklı çekim etkisi ile oluştuğu düşünülmektedir.

Milyarlarca galaksinin bulunduğu evrende yeni bir galaksinin keşfi, genellikle önemli bir haber değildir. Göğün daha "derin" hali fotoğrafı, daima daha sönük ve daha uzak sistemlerin ve yıldızların keşfedilmesine olanak sağlar. Ancak, söz konusu galaksi uzak bir sistem değil, tersine Samanyolu'na en yakın, hatta çıplak gözle görülebilen bir galaksi ise, O'nun varlığından haberdar olmamak affedilmez bir hata sayılabilir. Bununla beraber son zamanda, birkaç Avustralyalı astronomun Magellan Bulutlarının üçüncü bir üyesini keşfetmesi hiç de kolay olmamış, aylarca çalışmayı gerektirmiştir.

Birkaç yıldan beri, Avustralya'daki Parkes radyoteleskobu, Küçük Magellan Bulutu bölgesindeki nötr hidrojen bulutlarında bazı düzensizlikler ortaya çıkarmıştı. Onların hızları, düzgün ve dönme halindeki bir sistemden beklenilen aksine, farklı iki değer etrafında dağılmıştı. Bu anormallik, göğün aynı bölgesinde bulunan ve iki bulutsuyu birleştiren "Magellan Akıntısı" denilen, yine hidrojenden oluşmuş bir kuşağın bulunması ile açıklanıyordu. Yani gözlemlerden bulunan iki farklı hızdan birinin Küçük Buluta, diğerinin Magellan akıntısına ait olduğu düşünülüyordu. Fakat, daha sonra Küçük Bulutun yıldızları üzerinde yapılan dikkatli tayf ve ışıkölçümü araştırmaları, bu bulutun yıldızlarının



hemen hemen yarısının, bulutun kalan kısmından farklı bir hızla hareket ettiklerini gösterdi.

Mount Stromlo Gözlemevi müdürü Prof. Donald Mathewson ve Canberra Üniversitesi'nden Vinceford, eski ve yeni gözlemleri inceleyerek, Küçük Magellan Bulutunun, gerçekte birbirlerinden yaklaşık 30.000 ışık yılı uzaklıkta ve birbirlerinden 40 km/sn'lik bir hızla uzaklaşarak hareket eden iki kısımdan oluştuğunu ortaya koydular. İki astronom, bu gözlemsel verileri şöyle yorumladılar; Küçük Magellan Bulutu ile Büyük Magellan Bulutu, 200 milyon yıl kadar önce çarpışmış ve bu çarpışma sonucunda, Küçük Bulut iki parçaya bölünmüştür.

Keşfedilen bu iki parçaya Mini-Magellan Bulutu ve Küçük Magellan Bulutu adı verildi. Romalı komedi yazarı Plautus'un ikizler komedisinin sonunda, oyunun baş kahramanının gerçekte birbirinin çok benzeri bir ikiz olduğunun keşfedilmesi gibi, Küçük Buluta, asırlarca çift olduğu fark edilmeksizin bakılmıştır. Gerçekten de, Yer'den bakıldığı zaman, biri diğerinin üzerine

**Küçük Magellan Bulutu, Samanyolu sistemimize alt küresel yıldız kümeleri olan, 47 Tucana (solda) ve NGC362 (üste) ile birlikte görülmektedir.**

örtmekte olduğundan, onlar gökyüzünde birbirlerinden ayırık olarak görülemezler. Boyutları hemen hemen eşittir ve her birinin kütlesi, yaklaşık 1 milyon yıldız kütlesi kadardır. Genellikle diğer düzensiz cüce galaksilerde gözlemlendiği gibi, her ikisinde de nötr ve iyonlaşmış hidrojen çok miktarda bulunmaktadır. İki Avustralyalı astronomun öne sürdüğü gibi, bu iki yıldız sisteminin varlığı ve onların hareketi, Büyük Magellan Bulutu ile çarpışma sonucu meydana gelmiş ise ve şimdiye dek düşünüldüğü gibi, galaksimizin oluştuğu ilkel bulutun kalıntıları değilse, ilk kez galaksiler arası bir çarpışma, astronomik olarak küçük bir uzaklıkta ve dolayısıyla ayrıntılı olarak incelenebilecektir. ■

**Gerçek öğrenci bilinenin, bilinmeyenden çıktığını öğrenir.**

**GOETHE**





# KURBAĞALARIN YAŞAM SAVAŞI

Rachel WILDER

Çoğu hayvanlar için yumuşak gövdeli kurbağalar iyi bir yem oluştururlar. Fakat bir kurbağayı yakalamak her zaman o kadar kolay bir iş değildir; zira bu yaratıklar, doymak bilmeyen avcılarından korunmak için ilginç yöntemler geliştirmişlerdir.

Resimde görülen kurbağa gibi bazıları, yaşamlarını ağaçlarda sürdürerek nefes kesici cambazlar olmuşlardır. Ağaç kurbağalarının bir türü havada, daldan dala 15 m. sıçrayabiliyor (bu mesafe, kurbağanın vücut uzunluğunun 100 katıdır). Amerikan Doğa Bilimcisi William Beebe, "Eğer bu hayvanlar olimpiyat oyunlarına katılabilselerdi, insanlar tek bir puan bile alamazlardı" diyor.

Bununla beraber ağaç kurbağalarının da bazı sorunları vardır. Bu hayvanların yumurtaları ve yavruları, su olmadan karada yaşayamazlar. Kurbağalar, üremek için suya gereksinim duyarlar; fakat tropik ormanların onca akarsu ve nehirleri, onların lezzetli yumurtalarını bir anda kaptırmaya hazır avcılarla doludur. Bu güç durumdan kurtulmak için kurbağalar, çoğalmamın bazı ilginç yollarını kendi yaşam ortamlarına uydurmuşlardır.

Tropik ağaç kurbağalarından bazıları, yüksekte, ormanın gölgeliğinde yaşar ve Bromeliad adı verilen bitkilerin içinde çoğalırlar; çünkü bu ananasların dikenli tepelerine benzeyen ağaçların çatallarında, topraksız yetişen bitkilerin derin orta kısımlarında biriktirdikleri su, kurbağaların yumurta ve yavruları için özel ve güvenli havuzlardır.

Brezilya ağaç kurbağası da yumurtlamak için, bir göl kenarına huni şeklinde, etrafı çamur duvarla çevrili bir çukur inşa eder. Daha sonra yağın bir yağmur çamur duvarı yok edip, yavruları göle sürükler.

Kosta Rika'nın cam kurbağaları ise suyun üzerine sarkan yapraklara yumurtlar ve yumurtalar gelişirken onları sürekli ıslak tutarlar. Yavrular yumurtadan çıkarken yapraklardan kayarak doğrudan altlarındaki nehre düşerler.

Şimdiye kadar gözlenen en ilginç uyumlar-



dan birisi de Venezuela keseli kurbağasının yöntemidir. Dişi kurbağa, yumurtalarını, tamamen gelişene kadar sırtındaki bir kesede bekletir. Keseyi örten deri kıvrımı, vakti geldiğinde açılır ve 20'ye yakın yavru kurbağa dışarı çıkar.

Güney Şili'de yaşayan Darwin kurbağası da alışılmamış bir üreme yöntemini benimsemiştir. Dişi yumurtladıktan sonra, erkek kurbağa bu yumurtaları yutar ve büyük hava kesesinde saklar. Zamanı gelince, kurbağanın ağzından küçük yavru kurbağalar çıkarak, yaşama ilk adımlarını atarlar.

Avustralya'nın iç kısmında yaşayan, su depolayabilen bir kurbağa türü ise çölde bile çoğalmayı başarabilmektedir. Ender olarak yağın yağmurların birinden sonra kurbağalar, yuvalarından çıkıp su birikintilerine yumurtlarlar. Yumurtadan çıkan yavrular hızlı bir şekilde gelişip, alabildikleri kadar suyu emdikten sonra, yeraltına çekilirler. Burada geçici olarak, kış uykusuna yatan hayvanlar gibi yaşam fonksiyonlarını en alt düzeyde tutarak, iki yıla yakın bir süre kadar bir sonraki yağmuru beklerler.

Uygun olmayan bazı üreme koşullarına rağmen, kurbağalar, en acımasız ve sert çevrelerde bile çoğalmayı başarabilmişlerdir.

**Science Digest'dan Cev.: Reşide YURTTAŞ**

● En hızlı gelişen amfibiyen (hem karada hem suda yaşayabilen hayvan) Kuzey Amerika'da Sonoran Çölü'nde yaşayan sarmısak kurbağesidir. Hayvanın yumurtalarının yetişkin halini almasına kadar geçen süre yaklaşık 9 gündür.

# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

**B**ayanlar, Baylar,

Birinci konuşmamda anlattığım, yörünge üzerinde hareket eden cisim gözlemeye çalışan deneyci üzerindeki düşüncelerimiz, korkarım ki sizde fazla teknik bir izlenim bırakmış olabilir. Kullandığı aletlerle yörüngeyi tayin edemese bile deneycimizin, daha karmaşık cihazlar yardımı ile istenen sonuca ulaşabileceğini düşünürsünüz. Bununla beraber, size burada bir fizik laboratuvarında yapılan belli bir deneyi değil, en genel fiziksel ölçümler sorununun idealleştirilmesini tartıştığımızı hatırlatmalıyım. Dünyamızda var olan herhangi bir etki, ya ışınım alanı sebebine atfedilebildiği ya da tamamen mekaniksel olarak sınıflandırıldığı için, çok ayrıntılı bile olsa, her ölçme şekli ister istemez bu iki yöntemle anlatılan kısımlara indirilecek ve yine aynı sonuca ulaşılacaktır. Bizim ideal "ölçme aletimiz" tüm fiziksel dünya ile ilgili olduğu için, en sonunda şu yargıya ulaşmalıyız: Kuantum kanunlarının uygulandığı dünyada, kesin bir yer ve kesin şekilli yörüngeden bahsedilemez. Çünkü böyle bir şey yoktur.

Şimdi deneycimize dönelim ve kuantum şartları ile ortaya konulan sınırlamalar için matematiksel bir ifade bulmaya çalışalım. Kullanılan her iki yöntemde de hareketli cismin tahmini yeri ile, süratinin etkilenmesi arasında devamlı bir uyumsuzluk olduğunu gördük. Optik yöntemde, momentumun korunumu kanunundan dolayı, ışık kuantumu ile çarpışmada, parçacığın momentumunda kullanılan ışık kuantumunun momentumu ile karşılaştırılabilecek bir belirsizlik ortaya çıkar. Böylece, daha önce gördüğümüz  $p = h/\lambda$  formülünü kullanarak, parçacığın momentumundaki belirsizlik için;

$$\Delta p \text{ parçacık} \cong \frac{h}{\lambda} \quad (1)$$

eşitliğini yazabiliriz. Parçacığın yerindeki belir-

# PROFESÖRÜN, KUANTUM TEORİSİ HAKKINDA İKİNCİ KONFERANSI

sizliğin dalga boyu ile verildiğini ( $\Delta q \cong \lambda$ ) hatırlayarak;

$$\Delta p \text{ parçacık} \times \Delta q \text{ parçacık} \cong h \quad (2)$$

sonucuna ulaşırız.

Mekanik yöntemde hareketli parçacığın momentumu, "çanlar" tarafından alınan momentum miktarı kadar belirsiz olacaktır. Yine  $p = h/\lambda$  eşitliğini kullanarak ve yerdeki belirsizliğin çanın boyutu ile verildiğini ( $\Delta q \cong l$ ) hatırlayarak, daha önce elde ettiğimiz aynı sonuç formülü elde ederiz. (2) eşitliği ilk defa Alman fizikçi WERNER HEISENBERG tarafından formülleştirilmiştir. Bu eşitlik, kuantum teorisinin temel belirsizlik bağıntısını verir: **Yer ne kadar iyi tanımlanırsa, momentum o derece belirsiz hale gelir. Bunun tersi de geçerlidir.**

Momentumun, hareketli cismin kütlesi ile süratinin çarpımına eşit olduğunu düşünerek;

$$\Delta v \text{ parçacık} \times \Delta q \text{ parçacık} \cong \frac{h}{m \text{ parçacık}} \quad (3)$$

yazabiliriz. Günlük hayatımızda uğraştığımız cisimler için, bu anlamsız derecede küçüktür. 0.000.0001 gm. kütleli hafif bir toz parçacığı için, yer ve süratin her ikisi de % 0.000.000.01 hassasiyetle ölçülebilir. Ama elektron için (kütlesi  $10^{-27}$  gm)  $\Delta v \Delta q$  çarpımı 100 mertebindedir. Atom içindeki bir elektronun hızı en az  $\pm 10^{10}$  cm/sn içinde tanımlanmalıdır. Aksi halde elektron atomdan dışarıya kaçacaktır. Bu, elektronun yerinde  $10^{-8}$  cm'lik bir belirsizliğe karşı gelir; yani atomun toplam boyutudur. Böylece elektronun atom içindeki "yörüngesi" o derece yayılmıştır ki, kalınlığı atomun "yarıçapı" na eşit olur. **Bu yüzden elektron, aynı anda çekirdeğin her tarafında bulunabilir.**

Bir süreden beri sizlere, hareket hakkındaki klasik fikirlerin eleştirilmesi sonucu ortaya çıkan yıkıcı sonuçların bir resmini vermeğe çalışıyorum. Şık ve kesin olarak tanımlanmış klasik kavramlar parçalanmış ve yerlerini, şekilsiz bir çorba diyebileceğimiz yenilere bırakmışlardır. Doğal olarak bana, fizikçilerin herhangi bir olayı nasıl olup da bu belirsizlik okyanusunda tanımlıyabildiklerini sorabilirsiniz. Buna verilecek cevap, şimdiye kadar klasik kavramları yitirdi-

mız, ancak yeni kavramların tam bir formülüne henüz ulaşmadığımız şekilde olacaktır.

Artık şimdi daha ileri gidebiliriz. Açık ki, her şey dağıldığı için eğer maddesel bir cismin yerini genel olarak matematiksel bir nokta ile ve hareketinin yörüngesini matematiksel bir çizgi ile tanımlıyormiyorsak, uzayın farklı noktalarında, örneğin "bu çorbanın yoğunluğu" vererek, değişik tanımlama yöntemleri kullanırız. Matematiksel olarak bu, sürekli fonksiyonların (hidrodinamikte olduğu gibi) kullanılması anlamına gelir. Bu durum fiziksel olarak "bu cisim çoğunlukla burada, ama kısmen orada ve hatta uzakta, ya da bu para % 75 benim, % 25 de senin cebinde" gibi ifadeler kullanmasını gerektirir. Böyle cümlelerin sizi dehşete düşüreceğini biliyoruz. Ama kuantum sabitinin değerinin küçük oluşu nedeni ile, bu ifadeler günlük hayatta hiçbir zaman ihtiyacınız olmayacaktır. Bununla beraber, atom fiziği üzerinde çalışıyorsanız, bu tür ifadelerle bir an önce alışmanızı tavsiye ederim.

"Bulunma yoğunluğunu" veren fonksiyonun, bildiğimiz üç-boyutlu uzayda fiziksel bir gerçek olduğu şeklinde yanlış bir kanaate varmanızı istemiyorum. Gerçekten eğer, örneğin iki parçacığın hareketlerini inceliyorsak, birinci parçacığın bir yerde, ikinci parçacığın aynı anda başka bir yerde olup olmadığı sorusunu cevaplandırmamız gerekir. Bunu yapmak için, altı değişkenli (iki parçacığın koordinatları) ve üç-boyutlu uzayda belli bir yerde temsil edilemeyen bir fonksiyon kullanmalıyız. Daha karmaşık sistemler için daha çok sayıda değişkene sahip fonksiyonlar kullanılmalıdır. Bu yönden "kuantum mekaniksel bir fonksiyon" klasik mekanikteki parçacıklar sisteminin "potansiyel fonksiyonuna" ya da istatistik mekanikteki sistemlerin "entropi" sine benzer. Sadece hareketi tanımlar ve verilen şartlarda, belli bir hareketin sonuçlarını çıkarabilmemize yardımcı olur. Fiziksel gerçek ise, hareketlerini tanımlamaya çalıştığımız parçacıklarla beraberdir.

Bir parçacığın, ya da parçacıklar sisteminin farklı yerlerde ne dereceye kadar bulunduğunu gösteren fonksiyonu anlamak için matematik bilgisine gerek vardır. Bu fonksiyonun davranışını veren eşitliği, ilk defa Avusturyalı fizikçi ERWIN SCHRÖDINGER " $\psi$ " sembolü ile yazmıştır.

Burada, O'nun bu temel eşitliğinin matematiksel ispatına girmeyeceğim; ama bu eşitliğin çıkışına neder olan sebeplere dikkatinizi çekeceğim. Bu sebeplerin en önemlisi, size oldukça

olağanüstü gelecektir. Eşitlik öyle yazılmalıdır ki, maddesel cismin hareketinin tanımlayan fonksiyon, bir dalganın bütün özelliklerini taşımaktadır.

Maddesel parçacıkların hareketine dalga özellikleri atfetmenin gereğine ilk defa, atom yapısı üzerinde teorik çalışmalar yaparken, Fransız fizikçisi LOUIS DE BROGLIE işaret etmiştir. Bunu takip eden yıllarda, maddesel parçacıkların hareketinin dalga özelliği çeşitli deneylerle doğrulanmıştır. Küçük bir delikten geçen elektron demeti ile kırınım olayı ve hatta oldukça büyük ve karmaşık yapıda olan moleküllerle, girişim olayı gözlenmiştir.

Maddesel parçacıkların gözlenen dalga özellikleri, klasik hareket kavramı görüşü ile hiçbir zaman kabul edilemez. L. de Broglie'nin kendisi de oldukça tabiiikten uzak bir ifade kullanmak gereği duymuştur. Parçacıklara bir dalga "refakat" ediyor ve deyim uygunsa hareketlerini "yöneltiliyor" demiştir.

Bununla beraber, klasik kavramlar yıkılır yıkılmaz, hareketi sürekli fonksiyonlarla ifade etmeye başlıyoruz. Bu sebeple, dalga hareketinin gerekliliği daha kolay anlaşılıyor. " $\psi$ " fonksiyonunun yayılması, diyelim ki bir taraftan ısıtılan duvardan ısının geçişine değil, aynı duvardan mekanik bir şekil değişikliğinin (ses) geçişine benzer. Matematiksel olarak aradığımız, oldukça sınırlı şartları olan belli bir eşitliktir. Kuantum etkisinin ihmal edilebilir olduğu, büyük kütleli parçacıklara uygulandığı zaman, klasik mekaniğin verdiği sonuçları vermesi şartı ile beraber, yukarıdaki temel şart, pratikte eşitliği bulma işlemini tamamen matematiksel bir işlem haline getirmektedir.

Bu eşitliğin en son şeklini görmek istiyorsanız, şöyle yazabilirim:

$$\Delta^2 \psi + \frac{4\pi m i}{h} \psi - \frac{8\pi^2 m}{h^2} U \psi = 0 \quad (4)$$

Bu eşitlikte U fonksiyonu, parçacıklara (kütlesi m olan) etki eden kuvvetlerin yarattığı potansiyeldir ve verilen herhangi bir kuvvet dağılımı için hareket probleminin belli bir çözümünü verir. Bu "Schrödinger dalga denklemi" nin uygulanması ile fizikçiler son yarım asırdan beri, atomlar dünyasında yer alan bütün olayların, en eksiksiz ve mantıksal olarak en uyumlu bir resmini geliştirdiler.

Çoğu zaman kuantum teorisi ile ilgili olarak sözü geçen "matris" kelimesini, şimdiye kadar neden kullanmadığımı belki merak etmişsinizdir. İtiraf etmeliyim ki, ben şahsen "matris"lerden

hiç hoşlanmıyorum ve kullanmamayı tercih ediyorum. Fakat, kuantum teorisinin bu matematiksel yöntemi hakkında sizi biraz aydınlatmak için, birkaç cümle söyleyeceğim. Bir parçacığın ya da karmaşık bir mekanik sistemin hareketi, gördüğünüz gibi, belli sürekli fonksiyonlarla tanımlanıyordu. Bu fonksiyonlar çoğu zaman oldukça karmaşık yapıya sahiptiler. "Uygun fonksiyonlar" diye adlandırılan, çok sayıda daha basit fonksiyonlar cinsinden yazılabilirler. Bu, karmaşık bir sesin, birkaç basit harmonik notadan meydana gelmesine benzetilebilir. Bütün karmaşık hareketi, onun farklı bileşenlerinin, genlikleri ile tanımlayabiliriz. Bileşenlerin sayısı (overtone) sonsuz olduğu için, aşağıdaki şekilde sonsuz genlik tablosu yazmamız gerekir.

$q_{11}$	$q_{12}$	$q_{13}$	.....
$q_{21}$	$q_{22}$	$q_{23}$	.....
$q_{31}$	$q_{32}$	$q_{33}$	.....

Oldukça basit matematiksel işlem kuralları olan böyle tablolara, "matris" denir. Matris, belli bir hareketi tanımlar ve teorik fizikçilerin bazıları, dalga fonksiyonları ile uğraşmaktan çok matrislerle işlem yapmayı tercih ederler. Böylece, bazen söylendiği adı ile "matris mekaniği", bilinen "dalga mekaniği" nin sadece matematiksel bir değişiminden ibarettir. Bu konferanslarımızda sadece ana sorunlara değindi-

ğimiz için, bu problemin ayrıntılarına girmeye gerek görmüyoruz.

Zaman elvermediğinden size kuantum teorisinin, relativite teorisi ile ilişkili gelişmelerinden bahsedemediğim için üzgünüm. Bu ilerlemeleri İngiliz fizikçisi PAUL ADRIEN MAURICE DIRAC'ın çalışmalarına borçluyuz. DIRAC'ın katkıları ile, çok sayıda deneysel keşifler yapıldı. İleride bu problemlere yeniden değinmek istiyorum; ama şimdi artık bu konuyu noktalamalıyım. Umarım ki, bu konferans dizisi, fiziksel dünyanın ana kavramlarının net bir resmini görmene yardımcı olmuştur ve daha ileri çalışmalara ilgi duymanız için, size ilham vermiştir.

Çev. : Doç. Dr. Tuncay İNCESU

### SİZ OLSAYDINIZ ?

#### DİYAGRAM : I

- 1.. Ah4! 2. Af3 Vg2! 3. Şxh4 Kxf4!
4. gxf4 Vg4 mat (Neumann-Fuchs 1931)

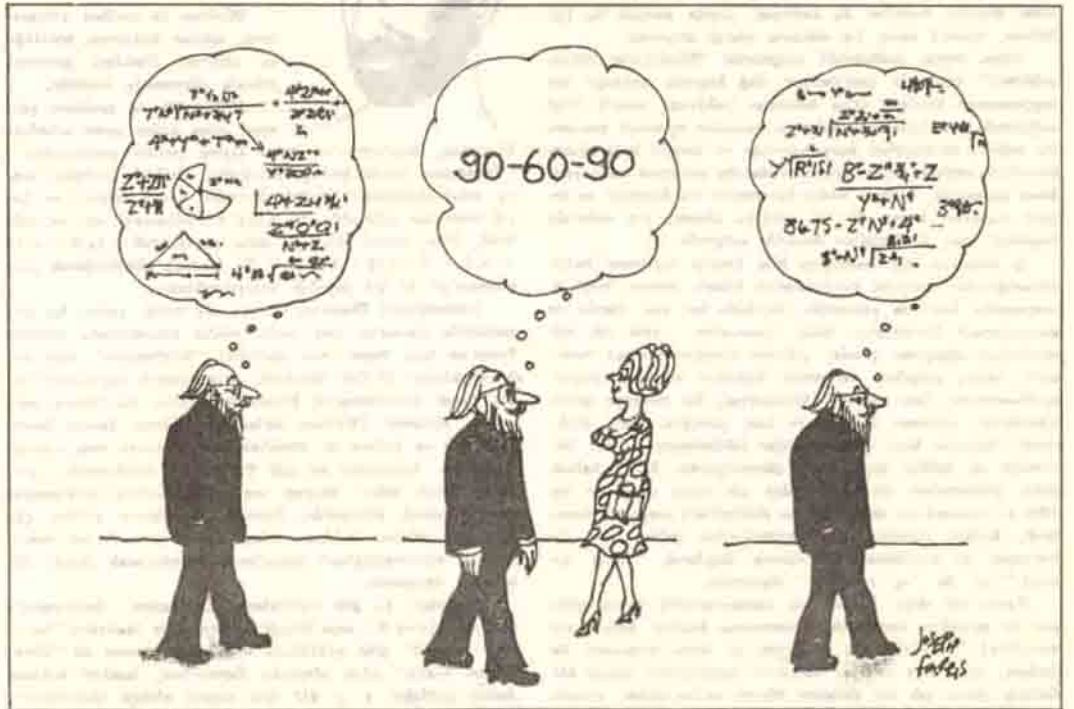
#### DİYAGRAM : II

- 1.. Kh5! 2. Şxh5 Fe2 3. Şh4 g5 4. Şh3 Ffi mat

#### DİYAGRAM : III

- 1.. Fh6 2. Ag5! Fxg5 3. Şd3 Vxe4 4. Şxe4 d5 5. Şd3 Ff5 mat

(Minekowitz - Schmidt 1965)



# BİLİM DAMLALARI

Dr. Selçuk ALSAN

## EGZERSİZ TEHLİKESİ

MÖ 490 Yılında yapılan Maraton Savaşı'nın zafer haberini iletmek için Atina'ya kadar koşan Pheidippides adlı askerin öyküsünü pek çoğumuz biliriz. Ancak, müjdeyi verdikten sonra yere yığılıp yaşamını yitiren askerin, günümüzde "aşırı egzersiz ani ölümü" olarak tanımlanan ölüm nedeni ise bugüne dek, pek açıklığa kavuşmamıştı. Yeni yapılan araştırmalar

suçun, egzersizden hemen sonraki sakinleşme döneminde tehlikeli bir birikim oluşturan, epinephrine ve norepinephrine adlı iki gerilim (stress) hormonunda olduğunu ortaya koydu.

Fiziksel ya da duygusal bir gerilim sırasında kalp atışları ve damarların büzülmesini düzenleyen bu hormonlardan norepinephrine, egzersizden sonra da kısmen artışını sürdürür ve normal düzeyin on katına kadar fırlayabilir. Aynı oranda olmasa bile, epinephrine düzeyi de yükselir.

Harvard Üniversitesi araştırmacılarının, hormonların bu ani ve hızlı artışını açıklamak için ileri sürdükleri kurama göre: "Egzersiz sırasında kan basıncı artar, sonrası ise düşer. Vücut bu düşüşü, olası bir saldırı şokunun işareti olarak yorumlar ve savunma durumu daha fazla norepinephrine toplar. Bu durumda kan basıncı artar, dolayısıyla, özellikle koroner bozukluğu olan kişilerde kalp krizleri riski çoğalır.

Özellikle güç gerektiren egzersizlerden sonra, daha yumuşak egzersizlerle (Jogging, egzersiz bisikleti ya da birkaç dakika yürüyüş gibi), giderek sakinleşmek gerektiğini belirten araştırmacılara göre, ağır bir egzersizden sonra birdenbire durmak, sizi, karşılaşabileceğiniz en kötü durumla yüz yüze getirebilir.

## ULTRASES VE BEBEKLER

Doktorlar, ana rahimindeki cenini incelemek için 1950'lerden beri ultrases (yüksek frekanslı ses dalgaları) kullanıyorlar. Ultrases yöntemi ile oluşturulan görüntülerden ceninin, boyutları, yaşı, cinsiyeti, konumu ve herhangi bir sakatlığı ile ilgili bilgiler elde ediliyor. Günümüzde gelişmiş ülkelerde hemen her hastanede kullanılan bu teknik, Amerika'da pek çok özel muayenehaneye kadar yaygınlaşmış durumda.

Tıp otoritelerinin, ultrasesin güvenliliği konusunda fikir birliğine varmalarına karşın, pek çok hamile bayanın korku ve kuşkuları da sürüyor. ABD'de geçtiğimiz Şubat ayında yapılan Ulusal Sağlık Enstitüleri toplantısında, ultrasesin, ne anne, ne de bebek için zararlı olduğu yolunda hiç bir kanıt bulunmadığı kabul edilmekle birlikte "varsayılabilir her hangi bir risk" göz önünde bulundurularak, yalnızca "kabul edilebilecek tıbbi bir neden" olduğu takdirde ultrases görüntülerine başvurulması önerildi. Uzmanlar, aralarında, ceninde olası bir genetik bozukluktan kuşkulama gibi durumların yer aldığı, 27 nedenden oluşan bir liste hazırladılar ve bu nedenlerle ilgili kuşkuların bulunduğu bazı



Uzun bir koşunun sonunda tükenen atletler.



Ultraseste yapılan muayene ve cesinin görüntüsü.



hamileliklerde ultraseste yararlı olduğu görüşünde birleştiler.

Uzmanlara göre, yine de ultraseste çoğunluk kullanılması nedeni, yalnızca bebeğin cinsiyeti ile ilgili merakın giderilmesine yönelik.

## SAYILAR VE ŞİFRELER

Sayıları çarpanlara ayırmak, (çarptıklarımda ilk sayıyı veren olabildiğince küçük bütün tam sayıları bulmak), matematikte temel işlemlerdendir. Örneğin 611 sayısının, kendinden ve 1 den başka tam bölen 13 ve 47 sayılarının çarpımı sonucunda oluştuğunu bulmak çok zor değildir. Ancak bazı sayıların, örneğin 50 basamaklı bir sayının çarpanlarını bulmak ürkütücüdür.

ABD Sandia Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar bu tür işlemlerde, Georgia Üniversitesi'nde matematikçi olan Carl Pomerance tarafından bulunan bir yöntemi kullanıyorlar. Araştırmacıların bugüne kadar bu yöntemle çarpanladıkları en büyük sayı, kısa yazılışıyla "2<sup>251</sup> - 1" dir.

Gustavus Simmons başkanlığındaki ekip bu muazzam sayının, şimdiden bir bölüneni elde ettiler. Öyle ki, bu bölme sayesinde büyük sayıyı, 69 basamaklı "daha küçük" bir sayı haline getirdiler. Böylece, sayının diğer üç çarpanını da aşağıdaki şekilde buldular:

- 178230287214063228 511,
- 61676882198695257501367,
- 12070396178249893039969681

Böylesine muazzam bir sayının çarpanlarını bulmak, matematikçiler için eğlenceli olmakla birlikte, şifre uzmanlarını (Cryptologists) endişelendiriyor. Çünkü şifre uzmanları, mesajları kodlama ve çözmeye kullandıkları ve bilinen en zor şifre yöntemi olan RSA sisteminde, çarpanlarının bulunması zor sayılardan geniş ölçüde yararlanırlar.

Pomerance da bu kuşkuyu şöyle dile getiriyor: "Eğer yüz basamaklı sayıların rakamları sinekler gibi düşer, küçülürlerse, RSA yöntemiyle kodlanan mesajların okunması kolaylaşacak ve sistemin etkinliği tehlikeye düşecek".

## ATMOSFER VE KARINCALAR

Yerküremizi çevreleyen atmosferdeki metanın yarısı gerçekten karıncalar tarafından mı üretiliyor? Bu konudaki tartışmalar güncelliğini sürdürüyor. ABD Ulusal Atmosfer Araştırmaları Merkezi'nden Pat Zimmerman, laboratuvar koşullarında yaptığı, karıncalardan yayılan gaz düzeyi ölçümlerine dayanarak, bu miktarın doğru olduğunu ileri sürüyor. Ancak konu ile ilgili çalışmalar yapan diğer araştırmacılara göre, bir yıl boyunca karıncalar tarafından atmosfere salınan metan miktarı, yalnızca 5-30 milyon ton dolayındadır ki, bu rakam Zimmerman'ın tahminlerinden 150 milyon ton daha azdır.

Bilim adamları, her bir karıncanın ne kadar metan ürettiği ve bu miktarın ne kadarının topraktaki diğer organizmalar tarafından tutulduğu konusunda fikir birliğine varamıyorlar. Üzerinde birleşilen tek nokta, gerçekte kimsenin doğru yanıtı bilmediği. Bir araştırmacı bu görüşü şöyle dile getiriyor: "Rakamlar öylesine belirsiz ki, örneğin hepimiz Yer yüzeyindeki karıncı nüfusunu 240<sup>15</sup> olarak tahmin ediyoruz; oysa bu sayının yüz katı da olabilir".

## YAPAY KALP NAKİL İÇİN BEKLİYOR

Geçen yılın Mart ayında yapay kalp takılan Barney Clark'ın ölümü, bu yapay organın yetersizliğinden değil, hastanın diğer zayıflayan organlarının çökmesinden kaynaklanıyordu. Bu durum, ameliyatı gerçekleştiren Utah Üniversitesi ekibini, yeni yapay kalp nakilleri için cesaretlendirdi. Ekip şimdi, Üniversite Kurulu'ndan, Clark'dan daha fazla yaşama şansına sahip bir hastada yapay kalp nakil ameliyatını gerçekleştirmek için izin bekliyor.

Yaş bulma ile ilgili birçok matematik oyun vardır. Bunların arasında en ilginçlerinden biri sayılabilecek bir oyun sunuyoruz:

Arkadaşınız tek basamaklı bir sayı tutsun ve bu sayıyı 9'la çarpsın. Yaşının 10 katından bu çarpımın sonucunu çıkarın ve kalanı size söyleyin. Arkadaşınızın yaşını kalemle yazıp kağıta yazabilirsiniz.

Örneğin arkadaşınızın yaşı 18 ve tuttuğu sayı 3 olsun.

$$18 \times 10 - 3 \times 9 = 180 - 27 = 153$$

Size söyleyeceği sayı yukarıda görüldüğü gibi 153 olacaktır. Sizin yapacağınız iş bu sayının son basamağındaki sayıyı iptal edip, bunu geri kalan sayıyla eklemek olacaktır:

$$153 \longrightarrow 15 + 3 = 18$$

153 sayısının son basamağındaki 3 sayısını iptal edip bunu 15'e ekliyor 18'i buluyorsunuz. Arkadaşınızın yaşı 18 miş!

Oyunu 9 yaşından büyüklere yapabileceğinizi hatırlatarak bir örnek daha verelim:

$$\text{Yaş} = 11$$

$$\text{Tutulan sayı} = 4$$

$$\text{Size söylenecek sayı} = 11 \times 10 - 4 \times 9 = 74$$

$$\text{Yapacağınız işlem} = 7 + 4 = 11$$

## KAYBOLAN ELMA

Lokantanın mutfağında kaybolan bir elmayı Erhan, Ali ve Can isimli garsonlardan biri yemiştir. Yapılan sorgulamalarında şu cevapları verirler:

Erhan: "Elmayı Ali yedi"

Ali: "Erhan doğru söylüyor"

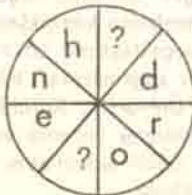
Can: "Elmayı ben yemedim"

Bu üç garsondan en az biri yalan, en az biri de doğru söylüyor. Elmayı kim yedi, kim doğru söylüyor?

## MINİ TEST

Aşağıdaki sorularda verilen ilişkilerden yararlanarak soru işaretinin yerine gelmesi gereken sayı, sözcük ya da şekilleri bulunuz.

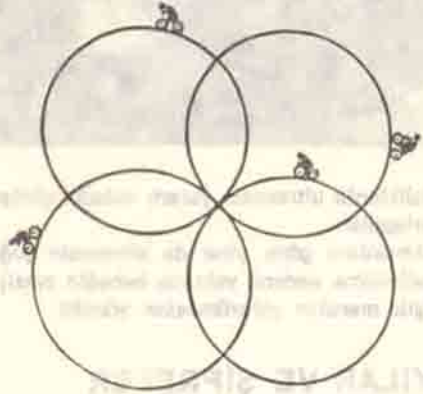
1)



- a) x, a  
b) g, h  
c) a, a  
d) l, j

## DÖRT BİSİKLETÇİ

4 bisikletçi üzerinde buldukları çember şeklindeki güzergâhlarda yarışacaklardır. Her birinin uzunluğu  $1/3$  km. olan çemberler üzerinde yarışacak olan bisikletçilerden ilkinin hızı 6 km/saat, ikincinin 9 km/saat, üçüncünün 12 km/saat ve dördüncünün 15 km/saattir. Yarış hepsi de merkezdeyken başlayacak ve dördünün birden merkezde dördüncü kez buluşmasıyla sona erecektir. Yarışın ne kadar süreceğini bulabilir misiniz?



## ÜÇ İŞARET

"+" ve "-" işaretleri olmayan bir daktülda aşağıdaki eşitlik yazılmıştır:

$$1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9 = 100$$

Yedi adet "+" veya "-" işareti kullanılarak bu eşitlik doğru hale getirilebilir:

$$1+2+3-4+5+6+78+9 = 100$$

Sadece üç adet ("+" veya "-") işaret kullanarak, bu işi başarabilir misiniz?

- 2) 10 (54) 17  
14 (74) 23  
12 (?) 29  
a) 79 b) 80 c) 81 d) 82

- 3) GÜL (34) LALE  
LALE (48) KARANFİL  
ORKİDE (?) AKASYA  
a) 83 b) 66 c) 46 d) 84

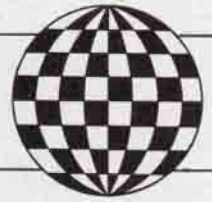
- 4) 2, 9, 28, 65, ?  
a) 122 b) 126 c) 130 d) 134

YANITLAR: 1) d) 2) c) 3) b) 4) b



# SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAC



## DÜNDEN BİR YAPRAK

Ünlü filozof Jean Jacques Rousseau, çağının önde gelen satranç oyuncularındandı. Satrancın romantik çağında oynanan güzel bir oyunu sizlere sunuyorum. Arada bir gözden kaçan hataları dikkatli okuyucularım hemen yakalıyorlar. Örneğin Mart sayısında, "Dünden Bir Yaprak" köşesinde hı karesinde bir At olacaktı. At başını alıp gidince (yapıştırıldığı yerden düşmüş), oyun PAT olmuyor. Kaybolan At'ı bulup yerine koyan okuyucularıma teşekkür ederim.



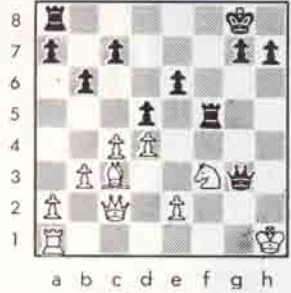
Jean Jacques Rousseau - Prinz von Conti 1759

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fc4 Fc5 4. c3 Ve7 5. d4 Fb6 6. 0-0 d6 7. Fg5 f6 8. Fh4 g5 9. Axc5 fxc5 10. Vh5 Şf8 11. Fxc5 Vg7 12. f4! exd4 13. f5 dxc3 14. Şh1 cxb2? 15. Fxc8 bxc1V 16. f6!! siyah terk eder (Diyagram) (16.. Şxc8 17. fxc7 Fe6 18. gxc8V Vxh8 19. Ff6 var.)

Paul Williams - Lia Bogdan, Kanada 1983

## AYIN OYUNU

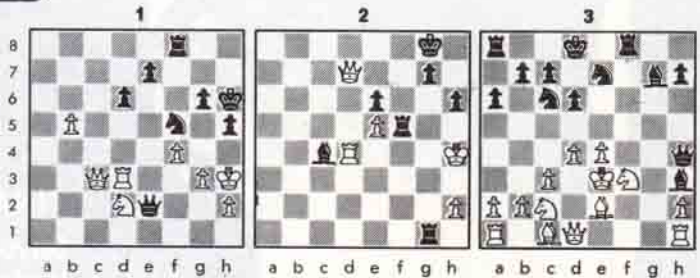
1. d4 Af6 2. Af3 e6 3. g3 b6 4. Fg2 Fb7 5. 0-0 Fe7 6. b3 0-0 7. Fb2 d6 8. c4 Abd7 9. Ac3 Ae4 10. Vc2 f5 11. Kf1 (Nevin "Yanlış hamle!" diyor. Ansiklopedi başka türlü yazıyormuş: 11. Ad2 Axd2 12. Vxd2 Fxc2 13. Şxc2 Ve8 14. e4 beyaz hafif üstün! Demir de tasdik edince akan sular duruyor.) 11.. Adf6 12. Ad2 Axc3 13. Fxc3 (13. Fxb7 Axd1 14. Fxa8 Axb2 15. Fg2 Axc4 ve beyaz piyade kaybeder.) 13. Fxc2 14. Şxc2 d5 15. f3 Fd6 16. Kf1 f4 17. Kf2 fxc3 18. hxc3 Ah5 19. f4 Axc3! (Romanya asıllı olup şimdi Kanada'da yaşayan genç bayan oyuncu yakında adından sık sık söz ettirecek) 20. Şxc3 Vg5 21. Şh3 Fxf4 22. Kxf4 Kxf4 23. Af3 Vg4 24. Şh2 Kf5 25. Şh1 Vg3 0-1 (Mat hiçbir şekilde önlenemez. Bkz.: Diyagram)



## SİZ OLSAYDINIZ ?

### DİYAGRAM : I

Enteresan bir durum. Sıra siyahda ve dört hamlede mat yapar. Bakalım bu zarif matı çözümüne bakmadan bulabilecek misiniz?



### DİYAGRAM : II

Beyaz, matdan kurtulabileceğini sanıyor... ama dört hamlede mat sizi bekliyor, siz siyahı oynuyorsunuz.

### DİYAGRAM : III

Hamle siyahda! Tam beş hamlede mat yapıyor. Siz de denemek ister misiniz? (N.N. Richter 1930).

(Soruların yanıtlarını 41. Sayfamızda bulabilirsiniz)



# BUZUL ÇAĞLARI

Doç. Dr. Osman DEMİRCAN \*

On sekiz bin yıl önce Kuzey Yarımküre'de, karaların üçte biri buzullarla kaplıydı. Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'nın kuzey kıyıları, kilometrelerce kalınlıkta buzulların altındaydı. Bu buzulların kapsadığı su o kadar fazlaydı ki, dünya denizlerinin seviyesi bugünkünden 100 m. kadar daha düşük düzeydeydi. Tahminlere göre o zaman, yıllık dünya sıcaklık ortalaması bugünküne göre sadece 5 °C daha düşüktü; fakat hemen hatırlatalım ki, asırlardır yıllık dünya sıcaklık ortalamasındaki değişimler yarım °C'yi geçmemiştir.

Dünya'nın bir seri buzul çağları geçirmiş olduğu 19. asırdan beri bilinmektedir. Bu bilgi temel olarak jeolojik kaynaklıdır. Buzulların hareketiyle çizilmiş, sürüklenmiş ve parlatılmış kayalar, rüzgâr ve suların oluşturmayaacağı ve ancak uzun süre var olan buzullarla açıklanabilen yüzey şekilleri; büyük kütleli buzulların oluşturduğu yataklar ve bu yataklarda kalan kum benzeri birikintiler; üstelik tüm bu oluşumların katmanlar oluşturması, Dünya'nın bir seri buzul çağları geçirdiğini göstermiştir. Bu oluşumlar Asya, Avrupa ve Amerika'nın kuzey enlemlerinde görülmektedir ve en eski katman, Dünya'nın 500 milyon yıl kadar önce ilk etkin buzul çağını yaşadığını göstermektedir.

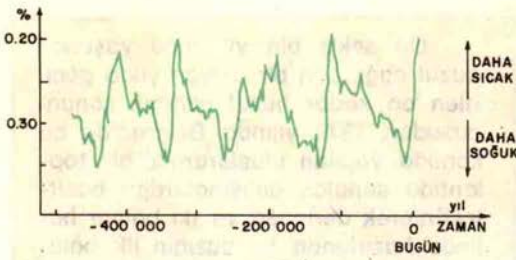
Aslında jeolojik bulgulara göre buzul çağlarının varlığı kesin olmakla beraber, bu çağların sayıları, tarihleri ve süreleri o kadar belirli değildir. Yakın geçmişte keşfedilen ilginç bir yöntemle, bu bilgilere yeterince kesinlik kazandırılmıştır. Yeni yöntem, deniz altı tabakalarında oksijen izotoplarının bolluk karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Biliyoruz ki, atomik kütlesi 16 olan (yani atom çekirdeğinde 8 proton ve 8 nötron bulunan) oksijen izotopu, doğada tabii olarak en bol bulunan oksijen izotopudur. Suda bin kadar oksijen içeren molekülden, sadece birkaç tanesinin

On sekiz bin yıl önce yaşanan buzul çağı, son bir milyon yılda geçirilen on kadar buzul çağının sonucusudur. 1979 yılında Belgrad'da bu konuda yapılan uluslararası bir toplantıda sunulan çalışmalardan basitleştirilerek derlenen ve iki bölüm halinde hazırlanan bu yazının ilk bölümünde buzul çağlarının zaman ve sürelerini saptamada kullanılan yeni bir yöntem sonuçlarıyla birlikte verilecek ve buzul çağlarının oluşum nedeni olarak Güneş'in enerji yayımındaki uzun dönemli değişimler üzerinde durulacaktır.

İkinci bölümde ise, Dünya'nın dönme eksenini ve yörüngesindeki uzun dönemli değişimlerin buzul çağlarına yol açabileceğini ileri süren Milankovitch kuramı açıklanacaktır.

de oksijen 18 izotopu (yani atom çekirdeğinde 8 proton ve 10 nötron olan oksijen izotopu) vardır. Okyanus yüzeylerinden su buharlaştığında, daha ağır olan bu oksijen 18 izotopları buharlaşmayıp, geride kalır. Bu nedenle, yağmur, kar ve buz içindeki oksijen 18 izotopları sayısı, okyanus suyundaki sayıdan çok daha azdır. Buzul çağları başladığında, buz katmanları büyüdükçe okyanus suları azalacak ve oksijen 18 izotopu yönünden de zenginleşecektir. Öyleyse, geçmişte okyanuslarda oksijen 18 izotopu bolluğu ne zaman ne kadar artmışsa, o oranda şiddetli bir buzul çağı yaşanmış olmalıdır. Doğal olarak, geçmişteki okyanus sularının oksijen izotopu bolluğunu ölçmek mümkün görünmemektedir. Fakat, okyanus yataklarında farklı katmanlarda oluşan farklı çağlara ait deniz fosillerinde, oksijen 18 bolluğunu ölçmek mümkündür. Kabuklu deniz hayvanları kabuklarını, yaşadıkları deniz suyundaki kalsiyum karbonatla oluştururlar ve öldüklerinde, kabuklar deniz dibinde birikerek, jeolojik katmanlar ortaya çıkar. Yaşları başka yöntemlerle saptanan bu katmanlardaki oksijen 18 bolluğundaki değişim, böylece Dünya'daki iklim değişikliğinin bir ölçüsü olur. Bu şekilde, buzul çağlarının sayıları, tarihleri, süreleri, şiddetleri sağlıklı bir şekilde saptanmıştır. Aslında, sulara oksijen 18 izotopu birikimi, suların sıcaklığı gibi başkaca yan etmenlere de bağlıdır. Bu nedenle, buzul çağlarına ilişkin elde edilen verilerde, yine de bir yanlışlığın varlığı kabul edilmektedir. Okyanus diplerindeki katmanlardan elde edilen son

\* ODÜ Fizik Bölümü



**Deniz dibi katmanlarından oksijen-18 izotopunun değişimi : X-ekseni katmanların yaşını, y-ekseni ilgili katmanlarındaki oksijen-18 değişimini yüzde olarak göstermektedir.**

500 000 yıllık oksijen 18 bolluk kayıtları, şekilde gösterilmiştir. Oksijen 18 bolluğunun arttığı çağlarda, Dünya'da bu artım miktarıyla orantılı miktarda buzul var demektir. Dolayısıyla, oksijen 18 bolluğunun arttığı çağlar buzul çağlarıdır. Şekle göre Dünya, her 100 000 yılda bir buzul çağı yaşamaktadır. Ayrıca yine şekilden görülmektedir ki, dönemli bolluk değişim eğrisi, bir bakıma testere dişi biçimindedir. Yani oksijen 18 bolluğu, 60-70 bin yılda yavaş yavaş artıp belli bir düzeye geldikten sonra, bir bakıma hızla düşmektedir. Bunun anlamı, Dünya'da buzulların yavaş yavaş, uzun yıllar birikip, sonra daha kısa sürede eriyip yok olduklarıdır.

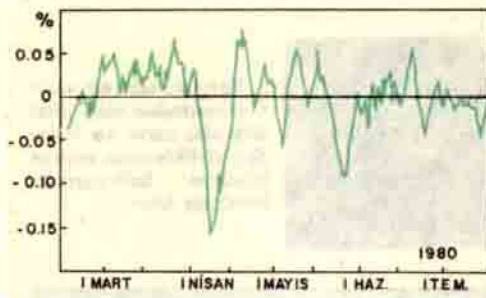
Nedir böylesi uzun dönemli, büyük iklim değişikliklerinin nedeni? Şekildeki dönemli değişimlere bakarak açıkça denebilir ki, Dünya yüzeyinin ortalama ısı enerjisi 100 000 yıllık dönemlerle düzenli artmalar-eksilmeler göstermektedir. Temelde bu enerjinin, Güneş'ten gelen ışınım enerjisinden sağlandığını biliyoruz. Öyleyse Güneş, bazı dönemlerde Dünya'yı ısıtamayacak kadar sönüyor, sonra yavaş yavaş tekrar canlanıp, eski durumuna ulaşıyor olmalıdır. Bu ilginç bir olasılıktır. Aslında, çağlarındaki dönemli salınımlarla, bu şekilde parlayıp sönen çok sayıda yıldızın varlığı düşünülürse, Güneş'in de bunlardan biri olmayacağını gösteren hiçbir neden yoktur. Ancak, salının döneminin çok uzun (~ 100 000 yıl) olması, olaya dinamik açıdan kısıtlamalar getirmektedir. Ayrıca, sürdürülen çok duyarlı uydu gözlemleri, güneş enerjisinde beklenen uzun dönemli değişimlere ilişkin şimdilik hiçbir belirti göstermemektedir. Bir bakıma 5-10 yıllık gözlemlerle, dönemin ~ 100 000 yıl olan değişimlerin saptanmasını beklemek saçmalık olur.

Güneş enerjisinin büyük kısmı optik bölgede

yayınlanır. Dünya atmosferi dışında uydu gözlemleriyle, ortalama Dünya-Güneş uzaklığında ( $149.6 \times 10^6$  km), güneş ışınlarına dik birim yüzeye birim zamanda gelen güneş enerjisi ölçülebilir. Bu değere güneş sabiti denir. Bu gözlemsel değer sayesinde, Güneş'in toplam ışınım gücü ve fotosfer sıcaklığı ( $5.762 \pm 12^\circ\text{K}$ ) bulunabilir. Güneş sabitinin ölçümü oldukça zordur. Bu ölçümler, Washington'da Smithsonian Enstitüsü'nde, Maryland'da NASA Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nde ve ek olarak Almanya ve Rusya'da sürekli olarak yapılmaktadır. Son ölçümlere göre, güneş sabiti  $\text{cm}^2$ 'ye dakikada 1.94 kaloridir. Bu ölçümün hatası yüzde 1.5'tur. Daha duyarlı ölçüm, ne yazık ki mümkün olmamaktadır. Ölçüm duyarlılığı ne kadar iyi olursa, güneş enerjisinde olabilecek uzun dönemli değişimleri saptamak da, o derece mümkün olabilecektir. Aslında eldeki gözlemler, güneş sabitinin gerçekte sabit olmadığını göstermektedir. "Solar Maximum Mission" olarak adlandırılan uzay aracının 1980 yılı gözlemlerine göre, güneş sabiti kısa süreli aralıklarla binde 15'lik değişimler göstermektedir. Bu gözlemlere göre, güneş sabitinin 1980 yılında beş aylık değişimi şekilde gösterilmiştir. Bu tür kısa dönemli enerji değişimlerinin Dünya'daki iklim değişimleriyle ilgisi yoktur. Diğer taraftan yukarıda belirttiğimiz gibi, güneş sabiti, Güneş'ten aldığımız gerçek enerji değildir. Ortalama Dünya-Güneş uzaklığında ve atmosfer etkilerinin olmaması halinde, güneş ışınlarına dik birim yüzeye, birim zamanda gelen güneş enerjisidir. Halbuki, öncelikle Dünya yörüngesinin eliptik olmasından dolayı, Dünya-Güneş uzaklığının sürekli olarak  $147.1 \times 10^6$  ile  $151.1 \times 10^6$  km. arasında değiştiğini biliyoruz. Buna bağlı olarak, Güneş'ten aldığımız enerji, yıllık ortalamaya göre % 3.5 oranında değişimler gösterir. Dönemi bir yıl olan bu değişimlerle ilginçtir ki, Güneş'ten aldığımız enerji, kış aylarında Güneş'e yaklaştığımız için artar; yaz aylarında da Güneş'ten uzaklaştığımız için azalma gösterir.

Bize ulaşan güneş enerjisinde, eliptik yörüngenin neden olduğu bu tür değişimlerin, uzun dönemde Dünya iklimini nasıl etkileyeceği kesin olarak bilinmemektedir. Yazımızın ikinci bölümünde, buzul çağlarına yol açan etmenlerden biri olarak bu zayıf olasılık üzerinde daha detaylı bilgi verilecektir.

. Tekrar, güneş enerjisinin uzun dönemde değişip değişmediği sorununa dönelim; bunu saptamanın bir başka yolu, gezegen parlaklıklarının değişimlerini izlemektir. Atmosfer, uzaklık ve evre etkileri dikkate alınarak gezegen parlaklıkları, parlaklığı değişmeyen arka



**Güneş sabitinin 1980 yılı içinde kısa süreli düzensiz değişimi : Bu değişim uydu gözlemleriyle yer atmosferi dışından elde edilmiştir.**

fon yıldızlarının sabit parlaklıkları ile kolayca karşılaştırılabilir. Bu karşılaştırmalar sonunda gezegen parlaklıklarında görülecek değişimler, gezegenler sadece güneş ışığını yansıttığı için, güneş enerjisindeki değişimleri verecektir. Uranüs, Neptün gezegenleri ve Satürn'ün uydusu Titan için son 27 yıldır yapılan bu tür gözlemlerde, küçük parlaklık değişimleri saptanmıştır. Bu tür değişimleri, aslında doğrudan güneş enerjisindeki değişimlere bağlamak sakıncalıdır. Başkaca etkenlerin dikkatle göz önünde tutulması gerekir. Bu tür değişimler büyük olasılıkla, gezegen atmosferlerindeki yansıtma özelliklerinin zamanla değişiminden kaynaklanmış olabilir.

Diğer taraftan Güneş atmosferinde, manyetik alan, konvektif hareketler ve diferansiyel dönmenin neden olduğu 11 yıllık bir aktivite çevrimi vardır. Bu 11 yıllık dönemde Güneş, bir defa en çok aktif, bir defa da en az aktif hale gelir. Fakat çok ilginçtir ki, Güneş'in toplam ışınım enerjisi, bu aktivite dönemi içerisinde görünür bir değişim göstermemektedir. Bununla beraber, aktivite dönemi içerisinde belli dalga boylarındaki ışınım enerjisi azalırken, başka dalga boylarında artmış ve üstelik toplam enerji yayını değişmemiş olabilir. Dünya atmosferinde ışınım saçılma ve soğurulması dalga boyunun fonksiyonu olduğundan, bize ulaşan güneş enerjisi, belli dalga boylarında güneş aktivitesiyle değişmiş olabilir. On bir yıllık dönemi olan böyle bir değişimin de Dünya iklimini nasıl etkilediğini bilmiyoruz.

Güneş yarıçapında var olabilecek (Güneş'in parlamayı sönmülmesini sağlayacak kadar) büyük salınımları doğrudan gözlemek, bugüne kadar mümkün olmamıştır. 1975 ve 1976 yıllarında üç ayrı gözlemci grubu, Güneş yarıçapında

küçük ölçekli ve küçük dönemli değişimler saptamışlardır. Bu salınımların gerçekten varlığı, sonradan Fransız ve Sovyet gözlemciler tarafından da doğrulanmıştır. Bu salınımlar, bir bakıma güneş depremleridir. Deprem dalgalarının yayılma özelliklerini kullanarak, Dünya'nın iç yapısını nasıl öğreniyorsak, Güneş'teki salınım dalgalarını analiz edilerek, Güneş'in iç yapısı hakkında daha doğru bilgiler ulaşılabilir. Bu konuda yeteri kadar gözlemsel veri biriktiğinde, bunların analizi, belki de buzul çağlarına da ışık tutabilecektir.

Buzul çağlarının oluşum nedenleri, Güneş dışında başka etmenler de olabilir. Çünkü Dünya, uzayda çevre etkilerinden yalıtılmış değildir. Yıllar boyunca değişik dış etkilerle Dünya'ya ulaşan güneş enerjisi, zaman zaman büyük değişimler göstermiş olabilir. Örneğin Güneş, Dünya ve diğer gezegenlerle beraber, Samanyolu galaksisinin merkezi etrafında, 30.000 ışık yılı yarıçaplı dairesel bir yörüngede dolanır ve bu hareket sırasında güneş sistemi, belli aralıklarla galaksinin sarmal kolları içerisinden geçer. Sarmal kollar içerisinde çok sayıda yıldız, yoğun gaz ve toz bulutları vardır. Dünya böyle bir gaz ve toz bulutu içerisine girdiğinde, Güneş'ten gelen ışınım enerjisi düşebilir ve uzun süren bu durum, buzul çağlarına neden olmuş olabilir. Aslında, güneş sisteminin bir Samanyolu kolundan diğerine geçiş süresi de, iki buzul çağı arasındaki süreyle uyumaktadır. Fakat sarmal kollar içinde yoğun bulutlar o kadar fazla değildir. Oksijen 18 değişim grafiğindeki düzensizlik dikkate alınırsa, Dünya'nın her sarmal kol içinde aynı yoğunlukta ve büyüklükte gaz-toz bulutu içinden geçmiş olması beklenir ki, bu olasılık oldukça zayıftır. Bu bulutların çoğu, ısı ve ışık için büyük ölçüde geçirgendir; ancak, Dünya'ya ulaşan güneş rüzgârını durdurabilirler. Güneş rüzgârının Dünya iklimine etkisi, kuramsal olarak mümkün görülmemekle beraber, 17. asırda yaşanan şiddetli kışlar, böyle bir etkili destekler görünmektedir. Bu yıllarda, Güneş yüzeyinde uzunca bir süre güneş lekeleri, dolayısıyla güneş aktivitesi gözlenemediği bilinmektedir. Eğer böyleyse, o yıllarda elektrik yüklü parçacıklardan oluşan güneş rüzgârı da minimum düzeydeydi. Birçok astronom, o zaman yaşanan şiddetli kışları, güneş rüzgârındaki zayıflamaya bağlamaktadır. Aslında, zayıf güneş rüzgârı döneminin, şiddetli kışlar dönemine rastlaması bir tesadüf olabilir. Nitekim, süregelen detaylı gözlemler, Güneş'te aktivite dönemiyle Dünya iklimi arasında hiçbir görünür ilişki ortaya çıkaramamıştır.

# TARİHİ KAYDEDEN ÇAM AĞAÇLARI

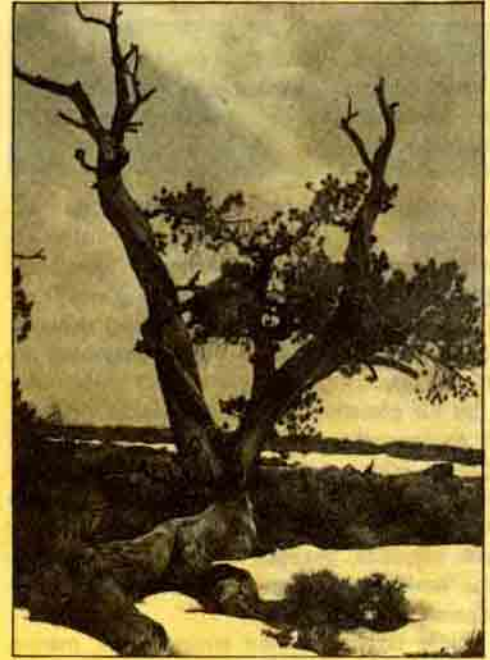
MÖ 17'inci yüzyılda, Ege Denizi'nde bir ada olan Santorini'deki köyler, muazzam bir volkan patlamasıyla yerle bir oldular. Bu patlamayla atmosferin üst katlarına kadar savrulan kül ve gazlar Güneş'i gölgelenecek, Dünya çevresinde sıcaklığı düşürecek düzeydeydi. ABD'deki Arizona Üniversitesi'nden Valmore La Marche Jr. ve Katherine Hirschoeck adlı araştırmacılar, patlamanın çok uzağında, Kuzey Amerika'daki "Tilki Kuyruğu Çam ağaçlarının - Pinus aristrata," (yeryüzündeki en yaşlı canlılardan biri) bu olayı kaydettiklerini ileri sürüyorlar.

Bilim adamları yıllardır, California'dan Colorado'ya kadarki bölgede yetişen bu ağaçların yıllık büyüme halkalarında, soğuk havanın yarattığı zararları gösteren izler bulunduğunu biliyorlardı. Çünkü pek çok durumda bu tür zarar özel bir bölgeyle sınırlı değildir; Le Marche ve Hirschoeck'a göre sıcaklık düşüşleri olasılıkla, volkan patlamaları sonucunda oluşan büyük hava olaylarından kaynaklanıyordu.

Araştırmacılar, geçmişteki binlerce yıl boyunca volkan patlamaları ile don zararlarının tarihlerini karşılaştırdıklarında, aralarında çarpıcı bir ilişki buldular. Halkalar, 1882-1968 yılları arasında meydana gelen ve atmosferin üst katlarına kadar kül-gaz bulutları savuran dört büyük patlamayı da yansıttığı gibi, don olaylarından kaynaklanan zarar izleri, St. Helen Yanardağı'nın MÖ 2035 yılındaki patlamasına kadar uzanıyordu.



Veryüzü'nün en yaşlı Canlılarından olan Tilki kuyruğu çamı ve iklim değişikliklerinin, ağacın büyüme halkalarında bıraktığı izler.



Grönland, Antartika ve daha başka yerlerdeki buz tabakalarındaki sülfür yönünden zengin atıklar ve tilkikuyruğu çamının kayıtları, bilim adamlarının tarihteki volkan patlamalarının şiddetini ölçmelerine olanak tanıyor ve tarihlerini saptamalarını sağlıyor. La Marche ve Hirschoeck'in bu yöntemle saptadıkları Santorini patlamasının tarihi, MÖ 1626.

Diğer taraftan, Avrupalıların güneş lekesi gözleyemediği 17. asrın şiddetli kışlar döneminde, Çin kayıtlarına göre, doğu ülkelerinde güneş lekeleri gözlenmiştir.

Güneş sisteminin, Samanyolu kolları arasından geçişi sırasında asıl etkin olay, süpernova patlamalarıdır. Dergimizin Ocak ve Şubat 1984 sayılarındaki Süpernova başlıklı yazılarda açıklandığı gibi, güneş sisteminin her bir koldan geçişi sırasında, 30 ışık yılı yakınında bir süpernova patla-

ması olasılığı vardır ve böyle bir olayla Dünya'daki iklim ve yaşam büyük etki görür. 1181, 1572 ve 1604 yıllarında Dünya'nın binlerce ışık yılı uzağında patlayan süpernovaların bile, Dünya'nın atmosfer yapısında değişiklikler yaptığı, Antarktika buzul katmanlarındaki nitret miktarı artımlarından anlaşılmıştır.

Yazımızın ikinci bölümünde, buzul çağlarının oluşumunda etkin olabilecek başka nedenler üzerinde durulacaktır. ■

## KALITSAL HASTALIKLAR ÖNLENEBİLİR Mİ ?

Doç. Dr. A. Nihat BOZCUK\*

**D**oğum arızaları, bazı teratojenik\*\* etkenlerle ortaya çıkabildiği gibi, çoğunlukla soyaçekimle ilgili olabirir. Kalıtsal insan hastalıklarının birçoğu zamanında anlaşılır ve tedbir alınırsa, ya önlenir ya da hafifletilebilir. Genetik danışmanlık (öğüt) ile anne ve baba adayları, arıza olasılığı hakkında ve ortaya çıkması halinde ne yapılabileceği konusunda aydınlatılabilir. Eğer risk çok yüksek ise, bazı çiftler kendi rızaları ile çocuk yapmama yolunu seçebilirler.

Birçok çiftler çocuk sahibi olmaya hazırlanırken, genetik danışmanlardan yararlanabilirler. Örneğin, atalarında görülmüş olan bir genetik arızanın, kendi çocuklarına da kalıtılacağına farkında olmayabilirler. Yine birçokları, bazı dış ajanların erken gebelik dönemindeki tehlikelerinden habersizdir; ama aydınlatılma gereğini duyarlar. Danışmanlık şu örneklerde çok önemli roller oynayabilir:

● Birinci çocuğu kalıtsal bir hastalığa sahip olan bir çiftin, sonraki çocukları için riskin ne olduğunu bilmek istemesi.

● Erkek kardeşi kanama hastalığı (hemofili) olan bir bayanın, evlenmeyi planlıyorsa, ço-

Birçok kalıtsal hastalığın, gebeliğin 10'uncu haftasında teşhisi sağlanabilecektir. Böylece anne adayları, henüz tedavisi mümkün olmayan bazı genetik hastalıklarla ilgili olarak, çok daha erken uyarılabilecek.

cuğunun etkilenip etkilenmeyeceğini bilmek istemesi.

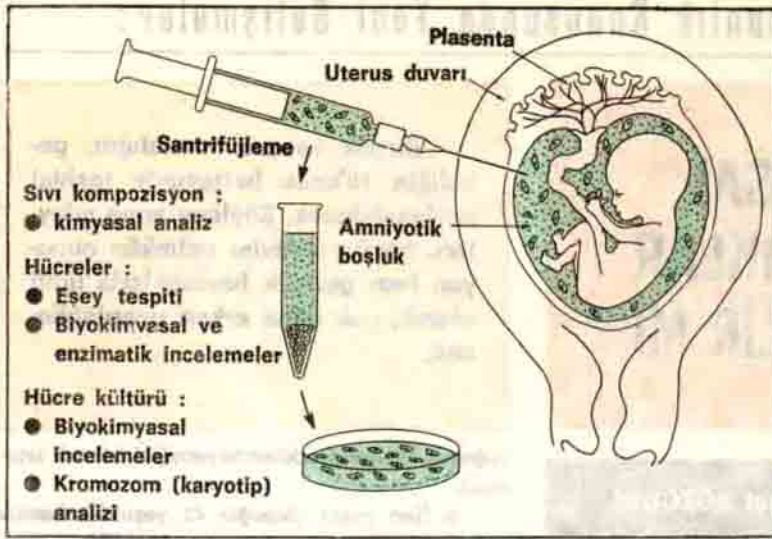
● İleri yaşta (örneğin 42 yaşında) hamile olduğunu anlayan bir bayanın, yaşlılıkla anormal çocuk doğurma olasılığının arttığını göz önünde bulundurarak kürtaj yapmayı düşünmesi; ama önce genetik arıza olup olmadığını, varsa bunu ortadan kaldırmanın mümkün olup olmadığını öğrenmek istemesi.

● Kuzeni ile evlenmek isteyen bir kişinin, bu akrabalık derecesinde, doğarlarda ne derece doğum arızası olabileceğini merak etmesi.

Böyle durumlarda, yeni tekniklerin gelişmesi ile genetik danışmanlık, birçok doğum arızalarını daha doğru teşhis edebilme yeteneğine kavuşmuştur. Danışmanlar, önceleri aile ağacına (soy kütüğüne) bakarak, risk derecesini saptıyorlardı. Ama şimdi fetusun arızalı doğumla sonuçlanıp sonuçlanmayacağı daha kesin olarak söylenebilmektedir. Bu amaçla kullanılan modern tekniklerden birisi "amniyosentez" dir (Şekile bakınız). Bu yöntemde, fetusun içinde yüzdüğü amniyotik sıvının bir miktar örneği, karnı ve uterus duvarlarından geçirilen bir iğne ile alınır. Bu sıvının kimyasal testleri, anormal metabolik ürünlerin bulunup bulunmadığını gösterir. Bu sıvıdaki, embriyodan dökülmüş hücreler kültüre alınıp, önemli hayati enzimleri üretme yetenekleri (ya da yeteneksizlikleri bakımından) incelenebilir. Ayrıca bu hücrelerin kromozomları, karyotip (kromozomların yapı ve sayısı) bakımından analiz edilebilir ve anormallik varsa anlaşılabilir. 1981 yılında iki araştırmacı, amniyosentez ve diğer ilgili teknikleri kullanılarak, 182 fetal olayı doğum öncesinde teşhis edebildikleri. Kuşkusuz doğum öncesi teşhis, ciddi bir durumun söz konusu olması halinde, eğer ebeveynler kürtaja razı olmasaydıkları, fazla değerli bir katkı sayılmaz. Bazı

\* HÜ Biyoloji Bölümü

\*\* Teratojenik etken: gelişen embriyonun arızalanmasına yol açan, herhangi bir madde ya da etkiye denir. Bu ajanlar, embriyonun dengeli gelişmesini olumsuz şekilde etkileyerek, onun, örneğin bir uzunun eksik olmasına, ya da görme, işitme ve kalp fonksiyonlarının eksik olmasına yol açabilir. En tipik teratojenik ajan örneklerinden birisi, 1961'de anlaşılan thalidomide edindaki ilaçtır. Bu ilaç, erken gebelikte mide bulantısı için alındığında, doğan bebeklerin bazılarının kolsuz ve bacaksız olduğu gözlemlenmiştir (Fokomelia). Sonunda bu tabletlerin kullanımını yasaklanmıştır.



**Amniosentez, genetik ve kromozomal kusurların doğum öncesi saptanmasında yararlı olan bir yöntemdir.**

insanlar, şartlar ne olursa olsun gebeliği sona erdirmeye hakkımız olmadığını söylerler. Diğer bazıları ise, her fetusun normal olarak doğurulma hakkına sahip olduğunu savunurlar ve eğer ileri derecede anormal bir çocuk doğacaksa, bunun en iyi çözüm yolunun, gebeliği sona erdirmek olduğunu öne sürerler. Bu arada, arızalı çocuk doğuran bazı ebeveynler, zamanında amniosentez tekniğinin varlığından ya da sağlık için kürtajın gereğinden habersiz olduklarından şikâyetçidirler.

Konuya açıklık getirmek için, önce bu tekniğin katkısını ve değerini gösteren bir örneği ele alıp, daha sonra yeni geliştirilen daha modern bir tekniği inceleyelim.

Evli bir çiftin akrabalarının, kalıtsal Tay-Sachs\*\*\* hastalığını taşıyan çocukları vardır. Çekinik bir genle taşınan bu hastalığı teşhis için yapılan testte, bu çiftteki her kişinin Tay-Sachs hastalığı genini taşıdıkları anlaşılır. Her ne kadar kendileri hastalığı taşıyor ise de, çocuklarının hastalıklı olma riski vardır.

Bu durum karşısında bulunan evli çift, çocuk yapmamaya karar verir; çünkü hastalıklı çocuğa sahip olma riski vardır. Fakat sonradan amniosentez kolaylığını duyarak gebeliği baş-

latan çift, gebeliğin 14'üncü haftasında amniyotik sıvı hücrelerini analiz yaptırırlar ve analiz, gerekli enzimin eksiksiz yapıldığını gösterir. Çift, gebeliğin devam etmesine karar verir ve sonunda, bebek normal doğar. Eğer yapılan amniosentez testi enzim eksikliğini gösterseydi, hekim denetiminde kürtaj yapılabilecek, çift sonradan yeni bir gebeliği başlatıp, yeni testlerle sağlıklı çocuk doğurma olasılığını anlamaya çalışacaklardır.

Son olarak geliştirilen ve genetik mühendislik tekniğinden de yararlanılarak ortaya konan yeni bir teknik ise geçtiğimiz yıl, "genetik hastalıkların 10 haftalık fetusta teşhis edilebileceği" haberi ile İngilizler tarafından duyuruldu.

Ağır genetik kan hastalığı taşıma riski olan bebeğe gebe kalan anneler, şimdi artık gebeliğin 10. haftasında, çocuğun normal ya da hastalıklı olabileceği konusunda uyarılabilmektedir. Doğum öncesi teşhisteki bu önemli ilerleme, daha önce bilenen bir tekniğe yeni bir tekniğin başarılı bir şekilde karıştırılıp uygulanması ile geliştirilmiştir. Bunlardan ilki, hekimlerin fetustan alınan DNA (kalıtsal medde olan Deoksiribonükleik asit)'ları analiz ederek, kan hastalığını teşhis etmesini mümkün kılan tekniktir. Yeni teknik ise, fetal hücreleri annenin rahiminden, gebeliğin çok erken döneminde alma yoludur ve bu da önceki teknik gibi yine iki İngiliz uzman tarafından geliştirilmiştir. 1982 yılı başında The Lancet adlı bilimsel dergide yayınlanan bir makede yazarlar, bu tekniği bir fetusun "talassemia major" denen kalıtsal hastalığı taşıdığını bulmalarına nasıl yardımcı olduğunu anlattılar. Ayrıca başka iki fetustan, birinde ta-

\*\*\* Bu hastalığı taşıyan çocuklar doğumda normaldir; ama bazı yağlı bileşikler metabolize edecek bir enzimi sentezleyemezler. Bu bileşiklerin sinir hücreleri çevresinde birikmesi, motor ve mental işlevlerin giderek azalmasına neden olur. Doğumdan birkaç yıl sonra da ölümle sonuçlanan bir hastalıktır. Doğu Avrupa kökenli Musevilerden kaynaklanan bu hastalık, ABD'de yaklaşık her 3.620 Musevi bebeğinden birisini etkilemektedir. Baltimore'da kurulan bir dernek, bu hastalık genini taşıyanların çocuk yapmalarını için geniş çapta propaganda sürdürmektedir.

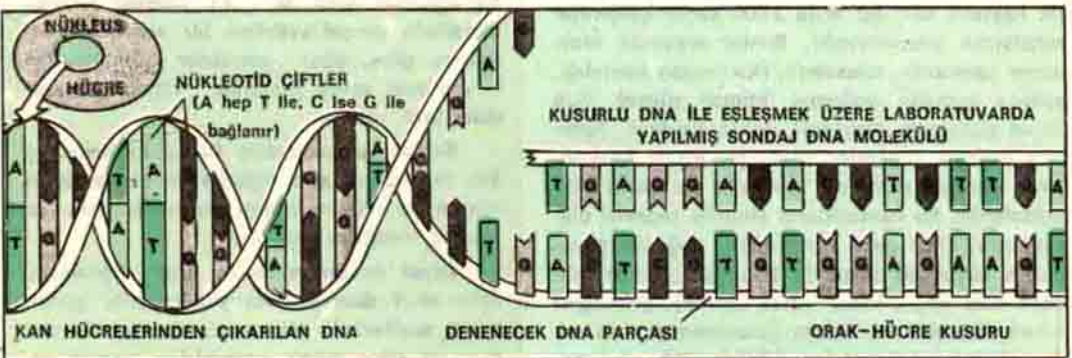
laseeminin, bir diğ erinde orak-hücre anemisinin (kansızlığının) bulunmadığını gösterdiler. Yazarlar bunun dışında, başka soyaçekim hastalıklarının da (kas distrofisi gibi) bu tip teşhisle ortaya çıkarılabileceğini tahmin ediyorlar.

Beta talassemia hastalarında defektif (hatalı ya da eksik) hemoglobinler bulunur ki, bunlar, vücuttaki oksijeni taşımaktan sorumlu olan kırmızı kan hücrelerinin proteinidirler. Bu hastalık, esas olarak doğ u kökenli Akdeniz İnsanlarında göze çarpar. Şiddetli kansızlıkla karakterize edilir ve hastalar, sık sık kan alma gereğini duyarlar. Hastalık, hemoglobin molekülünün alt birimlerinden birisi olan beta-globin için şifre veren gendeki bir arıza yüzünden ortaya çıkar. Bu kusurlu genler, her iki ebeveyn den getirilmişse (homozigot) bu hastalık tipine **talassemia major** denir ve bu hastalar, çok ender hallerde 19 yaşından daha fazla yaşayabilirler. Orak hücre hastalığı ise, aynı gendeki farklı bir arıza nedeniyle ortaya çıkar.

Günümüzde, beta talassemia ve orak-hücre hastalıkları, **fetoskopi** diye bilinen bir teknikle doğ um öncesinde teşhis edilmektedir. Bu yöntem, uterustan ince bir iğ ne geçirilerek fetal kandan (çoğunlukla göbek kordonundan) bir örnek alınmasını gerektirir. Fetal kan hücrelerinin hemoglobin analizi, çocuğun etkilenip etkilenmediğini gösterecektir. Fetoskopinin sakıncası, gebeliğin 18 haftalık döneminden sonra yapılabilmesi ve bu sürenin, terminasyon (kürta) ge-

rekiyorsa ve arzu ediliyorsa, söz konusu kişiler için çok rahatsız edici bir durum oluşur. Yeni tekniğin üstünlüğü, eksikliğin, fetus DNA'sında tespit edilmesi ve kan örneği alınıncaya kadar beklenme gereği olmamasıdır.

Embriyo uterus duvarına gömülünce, bir hücre tabakası ile çevrilir ki, buna trofoblast denir. Bu hücreler, plasentayı oluşturmayı sürdürürken, anasal DNA'dan daha çok fetal DNA içermektedir. Londra'daki Üniversite Hastanesi grubu, iş te bu hücreleri elde etme yöntemini geliştirdi. Uzmanlar, serviksten geçirilen ince bir kanalla, hafif bir vakumla emilmek suretiyle (yani transservikal aspirasyon ile) bu işi başurdular. Bundan sonraki adım DNA'yı analiz etmektir. Beta-globin için şifre veren bitişik bölgelerde, "restriksiyon endonukleaz" diye bilinen bazı enzimler aktiftirler. Bu bölgeler öyle kısa DNA baz dizilimi taşırlar ki, bunlar özel bir proteini şifrelemeye yeterli değildir. Restriksiyon enzimleri, bu bölgelerde bulunan özel noktaların DNA kollarını kırarak, keser; yani her enzim özel bir DNA dizilimine saldırır. Bu enzimin etkili olduğu bölgeler, genomun diğer şifreli bölgeleri gibi, Mendel usulüyle kalıtılır. Teşhis ilk önce, ebeveyn ve varsa kardeşler restriksiyon enziminin etkisine maruz bırakılınca elde edilen fragmentlerin uzunluğu analiz edilerek yapılır (Bu amaçla kullanılan 6 farklı enzim vardır). Hangi enzimin hangi fragmentleri çıkaracağına sınama-yenilma sonucuna göre ka-



DNA teknikleri kullanılarak, genetik şifredeki küçük değişimlerin genetik hastalıklara neden olduğu keşfedilmiştir. Bilim adamları bu hastalıkları teşhis yollarını da geliştirdiler. Şekilde gösterilen bir deneyde, DNA kolları açılmış, sonradan radyoaktif sondaj molekülleri (yalnız kusurlu DNA ile eşleşmek üzere planlanmış olup, tek bir normal A nükleotid yerine, T taşıy) ile karıştırılmıştır. Eğer sondaj DNA molekülü, hastadan alınan DNA ile eşlenerek bağlanırsa, hastalık riski var demektir. (Şekildeki A: adenin, T: timin, G: guanin ve C: Sitozin DNA bazlarını göstermektedir. Bunlar, DNA molekülünün şifre oluşturan kimyasal yapılarıdır. Her 3 bazlı bir birim, 20 çeşit amino asitten birisi için şifre sağlamaktadır.)



Normal insandaki, kırmızı kan hücreleri (solda).  
Garip biçimde bükülmüş orak-hücre (sağda).

rar verilir. Son aşamada teşhis, fragment uzunlukları örneğine bakarak ve bunları aynı enzimle muamele gören fetal DNA'dan elde edilen fragment uzunlukları ile karşılaştırarak yapılır.

Diğer bir örnek olayda (beta talassemi'nin başarılı bir teşhisi yapılmıştır) ebeveynler, hastalık için heterozigottu. Ana ve babadaki beta-globin genleri, her iki atada bulunan farklı iki uzunluktaki DNA tarafından taşınıyordu. Bunların çocuklarının birisinin DNA'sı (talassemi majorluydu) tek bir uzunlukta fragment oluşturdu ve bu her bir ebeveynin ayrı bir çeşit uzunluktaki fragmenti ile eşleşti. Fetal DNA fragmenti, talassemik olanınki ile fevkalade bir biçimde eşleşerek doktorların, doğacak çocuğun talassemi major taşıyacağını kesin olarak anlamalarını sağladı. Sonradan, klasik yöntemle "düşük" fetusun hemoglobini analiz edilince, bu teşhis doğrulandı.

İnsanlığın çok rahatsız olduğu birçok genetik hastalık var: Şu anda 3.000 kadar konjenital rahatsızlık bilinmektedir. Bunlar arasında orak-hücre kansızlığı, talassemi, Huntington hastalığı, yaşlıca anaların doğurma ihtimali yüksek olan Down sendromu (mongol) denen hastalık, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bir kısım Musevilerde görülen öldürücü Tay-Sachs ilk başta akla gelenlerdir. Bu hastalıkların şimdilik tedavisi olanaksızdır. Eğer gebe anne adayı, doğacak çocuğunun böyle bir hastalığı taşıdığını bilirse (sadece riski değil, kesin olarak bilirse), gebeliğini erken dönemde ve hekim denetiminde sona erdirmek isteyebilir. Halen ABD'de 600 adet genetik danışmanlık merkezi yaygın olarak faaliyet göstermektedir. Bu danışmanlık hizmetinin önceden beklenilmeyen bir hızla arttığı da gelen haberler arasında. Kalıtsal hastalıkların taşınıp taşınmadığını tespit için günümüzde kullanılan modern teknik "amniyosentez"le, en erken 16 haftalık fetusta teşhis yapabiliyordu. Şimdi ise genetik mühendisliği yöntemlerinin ginekoloji ile birleştirilmesi ile, daha 10 haftalıklan gebe anneye bebeğinin bir kalıtsal hastalığı taşıyıp

taşımadığı söylenebiliyor. Bu tekniğin yaygınlaşması kürtaj yasasının yurdumuzda da işlerlik kazanmak üzere olduğu şu sıralarda, bir yandan umutla beklenirken, öte yandan kürtaja karşı olanlar tarafından eleştirilmektedir.

Yakın gelecekte GENETİK DANIŞMANLIK görevi daha kolay, yaygın ve doğrulukla yapılabilecek ve doğumdan yeteri kadar önce, kusurlu embriyo saptanabilecektir. Böylece, gebeliğin devamı konusundaki karar, anne adayının ve evli çiftin tercihi bırakılabilecek, dana sağlıklı insan nesillerinin yetişmesi, doğumdan baslayarak sağlanabilecektir. ■

## YEMEK VE EGZERSİZ ZAMANLAMASI

Egzersiz, fazla kiloları atmak için kuşkusuz iyi bir yöntemdir; ama iyi zamanlanmış bir egzersiz daha da iyidir. Cornell Üniversitesi'nde gerçekleştirilen bir araştırma sonucuna göre, eğer egzersizler yemeklerden birkaç saat sonra yapılırsa, vücut kalorileri daha hızlı yakıyor.

Beslenme uzmanları David Levitsky ve Eva Obarzanek, ağır öğünlerden sonra kalori yakma ya da ısı üretim düzeyinin daha da yüksek olduğunu buldular.

Diyet uzmanları da en ağır öğünlerin, daha aktif davranışların yoğunlaştığı günün erken saatlerinde alınmasını öneriyorlar. Uzmanlara göre planlı egzersizler, yemek zamanını izleyen üç saat içinde yer almalı.

Yeteneklerin en değerli olanı,  
bir sözcüğün yettiği yerde iki sözcük kullanmamaktır.

Thomas JEFFERSON



# Hem Yakıt, Hem Gübre: BİYOGAZ

Prof. Dr. Burhan KACAR \*

**S**anayinin olduğu kadar, tarımın da başta gelen girdisi enerjidir. Yeterli enerjiye sahip olmadan, üretimi artırarak sürdürmek olanaksızdır. Ülkemiz tarımında tüketilen enerjinin yaklaşık % 80'i, ısı enerjisi şeklinde, odun, tezek ve kömürden sağlanmaktadır. Bunda da organik kökenli tezek ve odunun payı çok büyüktür.

Ahır gübresinden ve öteki organik artıklardan, havasız (anaerobik) koşullarda ihtimar (fermantasyon) yolu ile üretilen gaza "Gübre Gazı", "Biyogaz" ya da "Bihugaz" adı verilmiştir. Renksiz, kokusuz, temiz ve ısı değeri yüksek olan biyogazın dünyada üretimine 1940'lı yıllarda başlanmıştır. Bugün pek çok gelişmiş ve gelişmekte olan ülke biyogaz üretimi ile ilgilenmektedir. Bunlar arasında Çin, Hindistan, Batı Almanya, Filipinler, Nepal, Etopya, Kolombiya, İsviçre, Peru, Fransa, Tanzanya, Kore, Zaire, İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri ve Güney Afrika sayılabilir. Eldeki kayıtlara göre, Çin'de 7.5 milyon, Hindistan'da 90 bin, Güney Kore'de 30 bin, Pakistan'da 7 bin ve Türkiye'de ise 200 dolayında, değişik büyüklüklerde biyogaz üreteçleri bulunmaktadır.

Türkiye'de biyogaz ile ilgili araştırmalara, önceleri akademik düzeyde olmak üzere, 1960'lı yıllarda başlanmıştır. Uygulamaya yönelik ilk düzenli çalışma, 1963 yılında Eskişehir TOPRAK-SU Araştırma Enstitüsü'nde yapılmıştır. Bunu, TÜBİTAK'ın desteği ile 1964-1967 yılları arasında A.Ü. Ziraat Fakültesi'nde yürütülen çalışmalar izlemiştir. Daha sonra ara verilen çalışmalar, 1980 yılında yeniden hız kazanmıştır. Konu ile ilgili olarak TOPRAK-SU Genel Müdürlüğü, üre-

Çağımızın en önde gelen sorunlarından biri, belki de birincisi enerjidir. İnsanların yükselen yaşam standartları, enerji gereksinmesini hızlı bir şekilde artırmıştır. Günümüzde, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının bulunması ve bunların kullanılabilir şekle dönüştürülmesi, tüm insanlığın ortak amacı haline gelmiştir.

ticie ulaştırılan uygulamaya dönük çalışmalarını günümüzde başarı ile sürdürmektedir.

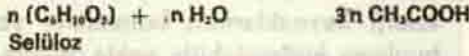
Tarım için değeri büyük olan ahır gübresinde yitiminin, havaya değinme ile ahırda başlaması ve en iyi koşullarda saklansa bile gübre değerindeki azalmanın tümüyle önlenememesi, ahır gübresinden biyogaz üretimine öncelik verilmesine neden olmuştur. Zamanla, öteki tüm organik materyallerden de bu yolda yararlanılmaya başlanmıştır. Havasız koşullar altında ihtimar ettirilen ahır gübresini, gübre değerini yitirmedeği gibi, ısı değeri yüksek, yanıcı bir gazın elde edilmesine koşut olarak, kullanımı kolay bir gübre haline de dönüşmektedir.

Havasız koşullarda ihtimar sonunda, ahır gübresindeki kuru maddenin % 33'ü yiter. Ancak kuru maddenin % 26'sı gaz şekline dönüşüp değerlendirildiğinden, gerçek yitme oranı % 7'ye düşmektedir. Öte yandan, biyogaz üretilen ahır gübresinin, normal koşullarda saklanarak ihtimar ettirilen ahır gübresinden daha üstün niteliklere sahip olduğu saptanmıştır. Yüzde 25 kuru madde ilkesine göre biyogaz üretilen ahır gübresinde, % 16.4 organik madde, % 8.2 C ve % 0.85 toplam N bulunmasına karşın, uygun koşullarda ihtimar ettirilmiş ahır gübresinde, % 15.0 organik madde, % 8.0 C ve % 0.50 N bulunmuştur. Özdeş durum, mineral madde miktarları yönünden de belirlenmiştir. Ayrıca, fermentasyon anında tüm mikropların ölmesi ve yabani tohumların etkinliklerini yitirmeleri nedeniyle de biyogaz üretilen ahır gübresini, kullanım kolaylığı ve değer kazanmıştır.

Belirli miktardaki ahır gübresinden üretilen biyogaz miktarı, öncelikle çevre sıcaklığına ve ortamın sıcaklığı ile pH'sına, gübre-su karışım oranına, selüloz miktarına ve çeşidine, metan bakterilerinin cins ve miktarına bağlıdır. O nedenle, birim gübreden üretilen metan gazı miktarı, koşullara bağlı olarak değişir.

\* TÜBİTAK, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri

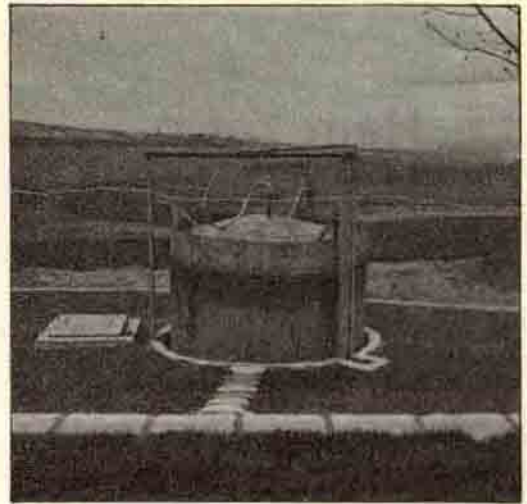
Organik materyallerin anaerobik ihtimar ile parçalanmasının, genelde iki aşamada olduğu saptanmıştır. Birinci aşamada, (pH = 4.0 — 6.5), karmaşık organik maddenin heterotrofik bakterilerin işlevleri ile fermentasyonu sonucu, formülde görüldüğü gibi uçucu yağ asitleri oluşur. İkinci metan oluşum aşamasında (pH = 7 — 7.8) ise



metan fermentasyonu bakterilerinin etkisi ile yağ asitleri parçalanır ve aşağıda formüle edildiği şekilde, yaklaşık % 70'i CH<sub>4</sub> ve % 30'u CO<sub>2</sub> olan biyogaz oluşur.

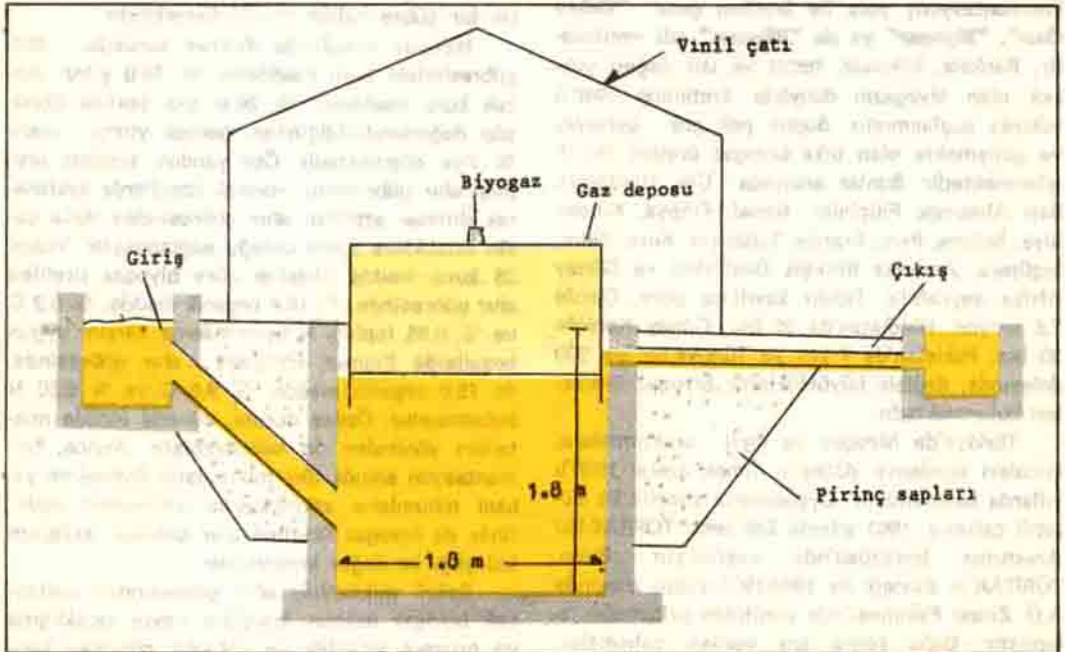


Ahır gübresi ve organik materyallerden normal koşullarda üretilen biyogazın % 50-60'ını metan (CH<sub>4</sub>), % 30-40'ını karbondioksit (CO<sub>2</sub>), % 1-3'ünü hidrojen (H<sub>2</sub>), % 0.5-1'ini oksijen (O<sub>2</sub>) ve % 1-5'ini de öteki gazlar oluşturur. Biyogazın ısı değeri, bileşimindeki yanıcı metan (CH<sub>4</sub>) gazından ileri gelir. Arı nitelikli metan gazının ısı değeri, 8900 Kcal/m<sup>3</sup> ve biyogazın ısı değeri ise 4700 Kcal/m<sup>3</sup> dür. Bir metreküp biyogazın etkili ısı değeri ise 1.18 m<sup>3</sup> havagazının, 0.43 kg. bütan gazının, 0.6 litre dizel



TOPRAK-SU Genel Müdürlüğü tarafından araştırma amacıyla kurulan bir biyogaz üretici.

yakıtının, 0.7 litre benzinin, 4.7 kWh elektrik enerjisinin, 1 kg. kok kömürünün, 3.5 kg. odunun ve 12.3 kg. tezeğin etkili ısı değerine eşdeğerdir.



Evlerde kullanılan biyogaz üreticinin kesiti.



**Sürekli besleme yöntemiyle çalışan bir üretcin biyogaz depolama tankı.**

Biyogazdan pişirme, ısıtma ve aydınlatmaktan başka çeşitli işlerde de yararlanır. Biyogaz, kompresörlerle tüplere doldurularak istenilen yere götürülebilir. Öte yandan, traktörlerin çalıştırılmasında da biyogazdan başarılı şekilde yararlanılabilmektedir. Örneğin, 28 beygir gücündeki Biyogaz Deustch Traktörünün iş verimi, bir dizel traktörünün iş veriminden farksızdır.

Biyogaz üreteçlerinde üretim, genelde **Kesik Besleme** ve **Sürekli Besleme** yöntemlerine göre yapılır. Kesik besleme yönteminde, fermentasyon tankına ahır gübresi ve organik mater-

yaller doldurulduktan, yaklaşık 15 gün sonra biyogaz üretimi başlar ve üretim 60 gün kadar sürer. Bu süre sonunda gaz verimi düşer. O nedenle, fermentasyon tankı boşaltılır ve tekrar doluma geçilir. Üretimde kesiklik olması nedeniyle, bu yöntemde kesik besleme yöntemi adı verilmiştir.

Biyogaz üretiminin kesintisiz sürdürüldüğü sürekli besleme, en çok uygulanan bir yöntemdir. Bu yöntemin uygulandığı Çin, Hindistan, Güney Kore, Nepal vb. ülkelerde, yöntemin amaç ve dayanağına dokunulmadan, sürekli ve bol gaz üretimi için, üreteç üzerinde koşullara en uygun değişiklikler yapılmıştır. Üretilen gaz, fermentasyon tankının dışında ayrı bir yerde depolanabildiği gibi, fermentasyon tankı içerisinde de depolanabilmektedir.

Yapılan hesaplamalar, biyogaz maliyetinin, fosil yakıtlardan çok daha ucuz olduğunu göstermiştir. Uygun çevre koşullarında, kırsal kesimdeki bir biyogaz tesisinde üretilen biyogaz, bilinen çeşitli yakıtlarla yarışabilecek durumdadır. Çin'de kırsal kesimde 4-5 kişilik aileler için yapılan 8 m<sup>3</sup>'lük biyogaz üreteçlerinden, uygun bakım ve işletme koşulları altında, yazın mutfak ve benzeri işler ile aydınlatmaya yetecek düzeyde, kışın ise ısıtma dışında tüm gereksinimleri karşılayacak düzeyde gaz üretilabildiği belirlenmiştir. Yılda 1 sığırın dışkısından 90 m<sup>3</sup>, 1 koyunun dışkısından 50 m<sup>3</sup> ve 1 kümes hayvanının dışkısından da 2 m<sup>3</sup> biyogaz üretilmektedir. Sığır gübresine % 25 oranında kümes hayvanları gübresinin karıştırılması, gaz üretiminin artmasına neden olmuştur. Bu arada sığır dışkısının 1/1, kümes hayvanları dışkısının 1/2,

**TOPRAK-SU Genel Müdürlüğü** tarafından araştırma amacıyla kurulan biyogaz üreteçleri ile, kullanım alanları, kapasitesi, iklim koşulları gibi konularda uygulayıcılara yönelik çalışmalar yapılıyor. Yandaki resimde, aile tipi bir üreteçten elde edilen biyogazın, ısıtma, sıcak su, mutfak kullanımı ve enerji sağlanması gibi işlevlerinin incelendiği bölüm görülüyor.





**TOPRAK-SU Genel Müdürlüğü'nde yapılan farklı kapasitelerdeki biyogaz üreteçleri.**

ve koyun gübresinin 1/2.5 oranlarında su ile bulamaç haline dönüştürüldükten sonra fermantasyon tankına konulmasının gaz üretimini artırdığı saptanmıştır.

Daha önce de değinildiği gibi, biyogaz üretimini sınırlayan en önemli etmen çevre ve ortam sıcaklığıdır. Yapılan araştırmalar, 9°C'da üretilen net biyogaz miktarına oranla 20°C'da, yaklaşık 8 kez daha fazla biyogaz üretildiğini göstermiştir. Ülkemizde biyogazla ilgili çalışmaların Orta Anadolu gibi kara ikliminin etkin olduğu soğuk yöremizde başlatılmış olması ve çalışmaların soğuk yörelerimizde sürdürülmesinde ısrar edilmesi, önemli bir şanssızlıktır. On yıldan az bir süre içerisinde Güney Kore'de biyogaz üreteç miktarının 30000 sayısına ulaşmasında, çalışmaların olabildiğince uygun çevre koşullarında sürdürülmüş olmasının etkisi büyüktür. O nedenle yurdumuzda biyogazla ilgili çalışmalar, Güney ve Güneybatı Anadolu'daki kırsal alanlara kaydırılmalı, buna öncelik ve hız verilmelidir.

Biyogaz tesisinin başlangıç yatırım giderleri oldukça yüksektir. Yörelere göre, yatırım

## BIYOGAZI NERELERDE KULLANABİLİRİZ?

1 m<sup>3</sup> biyogazdan, farklı kullanım alanlarında sağlanabilecek yararları şöyle sıralayabiliriz.



**MUTFAKTA :**  
4 kişilik bir ailenin üç öğün yemeği pişirilebilir.

**AYDINLATMADA :**  
60 W eşdeğerindeki filtilli bir lamba, 7 saat süreyle yakılabilir.



**ENERJİ SAĞLAMADA :**  
2 BG'ndeki motor, 1 saat süreyle çalıştırılabilir.

**ISITMA :**  
1 m<sup>3</sup> biyogazın sağladığı ısı miktarı 1.46 kg. odun kömürününküne eşittir.



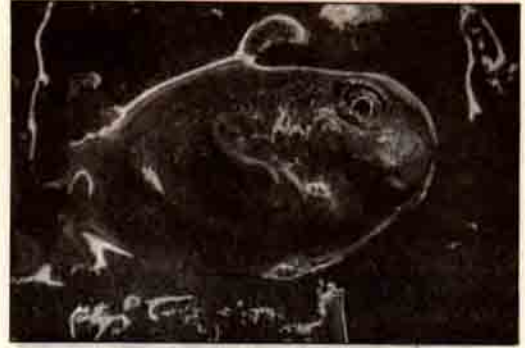
**SICAK SU :**  
Biyogaz, havagazı ile çalışan araçlarda hiçbir değişiklik yapılmadan kullanılabilir.

giderleri olabildiğince az, yapım ve bakımı kolay tesislerin geliştirilmesi üzerindeki araştırmalara hız verilmelidir. Başta yeterli kredi olmak üzere, gereksenen yardımlar düzenli ve dengeli bir şekilde sağlanmak suretiyle, biyogaz üreteçlerinin kırsal kesimde yaygınlaştırılmasına olanak tanınmalıdır.

Biyogaz üreteçlerinin, öncelikle uygun koşullara sahip yörelerimizde olmak üzere, olanaklar elverdiğince kısa süre içerisinde yurt düzeyinde yaygınlaştırılıp sayıca çoğaltılmasında, sayılamayacak kadar yarar bulunmaktadır. ■

**İnsanları etkileme çabaları banka hesaplarına benzer : Ne kadar az kullanılırlarsa, o kadar artarlar.**  
**Andrew YOUNG**

# KURBAĞA YİYEN SİNEKLER



**K**urbağaların besinleri arasında sineklerin de sayılması doğaldır; ama sineklerin kurbağa yediğini hiç duydunuz mu? Doğada süregelen av ve avcı savaşının, alışılmışın dışındaki bu türü, Cornell Üniversitesi araştırmacıları nca ortaya çıkarıldı.

Geçtiğimiz yıl Güney Arizona'yı istila eden ve insanları da sokarak huzursuz eden sineklerle ilgili bir televizyon programının çekimi sırasında, kameraman Roger Jackman ve biyolog Thomas Eisner ilginç bir sahneye tanık oldular. Film setinin hemen yanında, bir su birikintisinin içindeki, iribaşıktan daha henüz kurtulmuş kurbağa yavrularının bazıları çamurun içinden kefalalarını çıkararak durabildikleri halde, bazıları esraren-giz biçimde dibe doğru çekilerek, gözden kayboluyorlardı.

Çamuru kazdıklarında, iki gözlemcinin şaşkınlıkları daha da arttı: Kurbağa yavruları, çamurun altındaki bir tür atşineğinin larvaları tarafından aşağı çekiliyorlardı. Kendilerini başları yukarıda olacak biçimde çamura gömen larvalar, sabırla avlarının ağızlarına düşmesini bekliyorlardı.

Ağızında henüz yakaladığı kurbağa yavrusu bulunan bir larvayı, Cornell Üniversitesi'ndeki laboratuvarına götürülen Eisner, larvanın kurbağayı önce hafif bir zehirle zehirlediğini, sonra kanını ve tüm vücut sıvılarını emdiğini saptadı. Atşineği larvaları, bıçak gibi keskin çenele-riyle avlarını kaskıvrak yakaladıktan sonra, kaslarını genişletmek suretiyle kendilerini çamura tespit ediyor ve bu biçimde saatlerce kalabiliyorlardı. Tabii bu arada avları, yakalandıktan kısa bir süre sonra ölmüş oluyordu.

Üstteki resimde görülen kurbağa yavrusu, kendisini çamurun derinliklerine çeken, görünmeyen düşman atşineği larvasıyla mücadele ediyor. Solda, gerçek boyutlarının yaklaşık yarısı oranında resimlenen kurbağa yavrusunun karnında, yanında bulunan larvanın, emme işleminden sonra bıraktığı izler, sağda ise larvanın başının büyütülmüş resminde, keskin çeneleri görülüyor.

Öyle görünüyor ki, kurbağa yavrularının tek umudu bir an önce yetişkin hale gelebilmek. Ancak o zaman, larva halindeyken arkadaşlarını avlayan sinekleri yiyebilecek, böylece öçlerini almış olabilecekler.

SCIENCE 84'den çev.: İmercan TÖMEK

● Çekirgeler öyle obur böceklerdir ki 40-80 milyon çekirgeden oluşan büyük bir sürü, yolları üzerinde bulunan ekili alandaki 80.000 ton mısırı sadece bir gün içinde tüketebilirler. Bu miktar mısır, 400.000 insanın, bir yıl boyunca beslenmesine yeterlidir.

Dünya'daki anlaşmazlıklar, doğru ile yanlışın çarpışmasından değil, iki doğru ya da iki yanlış arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanır.

George HEGEL

# HALLEY'E BEŞ YOLCU

Haldun MENALİ - Dr. Ethem DERMAN

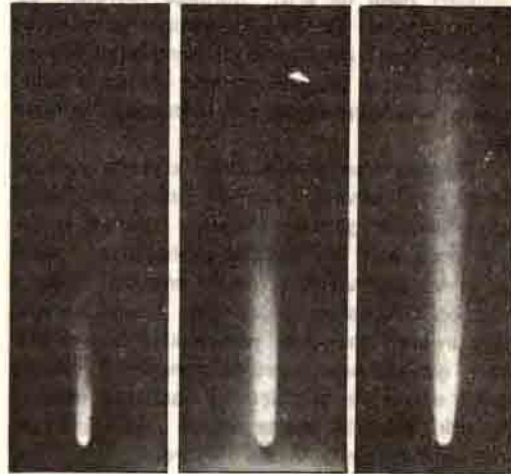
Genellikle kirlî kartopları diye nitelenen KY'larla ilgili şimdiye dek aydınlatılmamış pek çok sorunu çözüme kavuşturmak için birçok ülkede bilim adamları, her 76 yılda bir Dünya'mıza uğrayan Halley KY'ını, bu gelişinde uzayda gözetim altında tutmak amacındalar. Halley'e gönderilecek uydulardan ikisi Sovyet yapımı, ikisi Japonların, sonuncusu da Avrupa Uzay Birliği'ne (ESA) ait. Amerikan Kongresi, NASA'nın bütçesine bu konuda ödenek koymayı reddettiği için Halley KY'ını inceleme fırsatını kaçıran Amerikalı bilim adamları, son anda bu işin de çaresini buldular. Daha önceden başka amaçlar için fırlatılmış ISEE - 3 uydusunu, Giacobini-Zinner adındaki başka bir KY'ı incelemek niyetiyle, yeniden yönlendirecekler. (Bkz. BİLİM ve TEKNİK, Sayı 197, Nisan 1984).

Bilim adamları, neden KY'larla bu kadar yakından ilgileniyor? Neden birçok ulus, Halley KY'ını incelemek pahasına milyarlarca lira sarfetmeyi göze alabiliyor? KY'larla ilgili en önemli nokta, güneş sisteminde ilk oluşan cisimler olmaları ve 4.6 milyar yıl önce güneş sisteminin başlangıcındaki kimyasal ve fiziksel olayların izlerini taşımalarıdır. O zamanlardan bugüne dek hemen hiç değişmeden kalan ve bize güneş sisteminin oluşumu hakkında ipucu sağlayacaklarına inanılan KY'ların gezegenlerle çarpışması, o gezegenlerin atmosferlerindeki bazı elementlerin kaynağı olabilir. Bazı kuramlara göre KY'lar, Dünya'da yaşamın başlamasını ve gelişmesini sağlayan organik moleküllerin de özgün kaynağıdır.

KY'lar üç ana bölümde incelenir: çekirdek, saç ve kuyruk. Çekirdekleri genellikle küçük olup, çapları 1-10 km, kütleleri, ise  $10^9$  -  $10^{12}$  ton arasında değişir. Çekirdeğin yapısında, su buz ve kaya gibi katı maddeler ile hidrojen, karbon, azot ve oksijen gibi uçucu maddeler bulunur. KY Güneş'e yaklaşırken, sıcaklık etkisi ile çekirdekteki bu maddelerin bir kısmı katı durumdan gaz durumuna geçer ve çekirdek et-

Bugün sokaktaki adam için güneş sistemi; Satürn'ün halkalarından, Mars gezegeninden ve Halley KY'ından oluşmuştur. Bu KY'ın diğer tüm gök cisimlerinden daha fazla ilgi çekmesinin nedeni belki de, eski çağlarda insanoğlunun, KY'ları felaket habercileri olarak görerek, korkmalarına dayanmaktadır. Gerçekte ise uzayda kendi başlarına dolaşan, bu hoş görünüşlü değişik gök cisimlerinin, ne doğal felaketlerle, ne de insanların psikolojik durumları ile ilgisi vardır. Önümüzdeki şu bir-iki yıl içinde, dünya sakinleri olan bizler, atalarımızdan miras kalan KY korkusundan silkinerek, tarihimizde ilk kez, bu uzay ziyaretçisine robot elçiler göndereceğiz.

rafından KY'ın saç dediğimiz, az yoğunluklu bir çeşit atmosfer oluşur. Güneş ışığı basıncı altında ve güneş rüzgârı ile etkileşme sonucu, bu atmosferden bazı gaz ve toz parçacıkları ayrılarak, Güneş'in ters yönünde, çekirdekten uzaklaşır. İşte çekirdekten kopan bu parçacıklar, KY'ın kuyruğunu meydana getirir. Bu kuyruk bazen 30-40 milyon, bazen de birkaç milyar km. uzunlukta olabilir (Dünya - Güneş ortalama



Halley'in 1910 yılındaki ziyareti sırasında, ABD'deki Mt. Wilson Gözlemevi'nden 2'şer gün arayla çekilen bu fotoğraflarda, kuyruklu yıldızın, Güneş'e yaklaşırken kuyruğunun nasıl büyüdüğü görülüyor.



1986'nın ilk aylarında Güneş'e çok yaklaşıp Halley'in, Dünya yörüngesine göre izleyeceği yol. Halley enberi noktasında İken (9 Şubat 1986), Dünya'nın, yörüngesindeki yeri özellikle belirtilmiştir.

uzaklığı 149.6 milyon km). Kısa dönemli bir KY, yörüngesi boyunca her dönüşünde, kütlelerinin % 1'ini kaybederek kuyruğuna verir ve yaklaşık 10 bin yıl içinde, kütlelerini bu şekilde kaybederek yok olur. Yılın belirli günlerinde gökyüzünde görülen akanyıldız yağmurları, dönemli KY'ların kuyruklarından arta kalan küçük göktaşlarından başka bir şey değildir. Bu nedenle, akanyıldız yağmurlarının dikkatlice gözlenmeleri, dönemli KY'lar hakkında pek çok değerli yan bilgi edinilmesini sağlar.

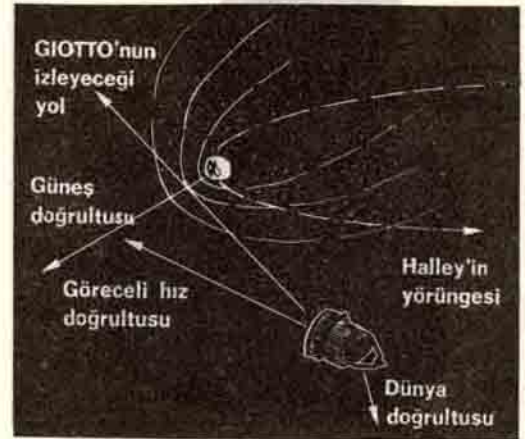
Astronomlar KY'ları, yüzyıllarca dünya yüzünden gözlemlerine rağmen, bu uzak cisimlere ilişkin bilgileri sınırlı kalmıştır. Çekirdeğin gerçek yapısı ve KY tozlarının içerdiği elementler, henüz kesin olarak bilinmemektedir. Bu konularda daha çok bilgi sahibi olmanın tek çözümü ise bir KY'nın saçı ile kuyruğunun içine dalıp, ölçümlerde bulunacak uyduların gönderilmesidir. Bu tür ideal bir inceleme, ancak uzun dönemli ve sistemimize çok az girip çıkmış, böylece ilkel yapısı bozulmamış bir KY üzerinde yapılabilir. Ne yazık ki, sözü edilen türdeki KY'ların ne zaman görünecekleri önceden bilinmediğinden (daha keşfedilmemiş milyonlarca KY bulunabilir), geriye tek bir çıkış yolu kalıyor: Daha kısa dönemli, şimdiye dek saptanan KY'ların içinde özellikleri en iyi bilinen ve diğer KY'larla ilgili tüm olayları gösteren, etkin ve parlak bir KY'la uzayda buluşma. Yakın bir gelecekte yeniden görünecek olan ve bu özellikleri taşıyan tek bir KY var: Halley Kuyrukluuydusu. Bu işe uygun olan diğer adaylar ya daha sönük, ya da bu yüzyılda görünmeyecekler. Halley'in uygun olmasının bir diğer nedeni de; bu uçuşa katılacak araçların

fazla enerjiye gerek duyulmadan fırlatılabilmeleri, bu sayede daha fazla bilimsel aygıt taşımalarının olası hale gelmesi.

Bu KY uçuşu sırasında, Halley'in çekirdeğini oluşturan maddelerin yapısının ve yoğunluğunun saptanması, tozların ve parçacıkların boyutlarının ölçülmesi, saç bölgesinde ve saçın güneş rüzgârıyla etkileşiminde ortaya çıkan olayların incelenmesi planlanıyor. Halley'e gönderilecek uydular tek hedefli olacağı için, kullanım bakımından çok pahalıya malolacak. Bilim adamları bu pahalı uçuşun başarıya ulaşabilmesinin, ancak bazı önemli noktaların göz önünde tutulmasıyla gerçekleşeceğini ileri sürüyorlar. Örneğin, çekirdeğe çok yakın, önceden seçilmiş bir noktada buluşmanın sağlanması için, uzay aracının çok duyarlı hedeflenmesi; çekirdek, saç ve kuyruk bölgelerinin çok ayrıntılı fotoğraflarının alınması ve bunları yeteri derecede uzun süre gözleyebilmek için dikkatli zaman ayarlamasının yapılması gibi. Beş uydusu bu tür araştırmaları yürütmek amacıyla, birçok bilimsel aygıt taşıyacak. Bunların arasında; toz, plazma ve nötr gaz dedektörleri, manyetometreler, görsel ve kırmızı ötesi kameralar ile küçük teleskoplar yer alıyor. Bir sondanın yaptığı ölçümlerin, genellikle diğerlerininkinin tamamlayacak düzeyde olacağı sanılıyor.

#### GÖNDERİLECEK UYDULAR :

"Giotto": ESA'ya üye ülkelerce ortaklaşa hazırlanan bu uydusu, diğerlerine göre en geliş-



Giotto uzay sondasının, Halley'in yörüngesine göre izleyeceği yol görülüyor. Sondanın hareketi sırasında, kalkanın önde olduğuna dikkat edelim.



**Avrupa Uzay Birliği (ESA) tarafından, Halley'i yakından incelemek üzere gönderilecek GIOTTO uzay sondası.**

miş olanı. Adını, Halley KY'ını gerçekçi bir biçimde tasvir eden Floransalı ressam Giotto di Bondone'den alan sonda, 1985 yılı Temmuz'unda Fransız Guyanası'ndaki Kourou uzay üssünden, bir Ariane roketi yardımıyla fırlatılacak. Tutulma düzleminde 7 ay sürecek bir yoldan geç-



**Japonların Halley'e göndereceği iki uzay sondasından, KY'a çok yaklaşıp saç bölgesini inceleyecek Planet A, silindirik biçiminde, 140 cm. çapında ve 70 cm. yüksekliğindedir.**

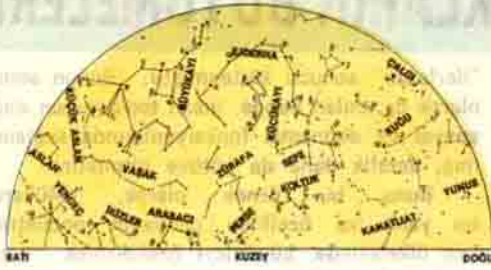
tan sonra, 13 Mart 1986'da Güneş'e 0.98, Dünya'ya ise 1 Gök Birimi uzaklıkta bulunan Halley KY'ıyla buluşacak. Saniyede 68 km'lik bir hızla KY'ın çekirdeğinin 500 km. yakınına kadar sokulması beklenen uyduyu bombardıman eden toz parçacıklarından korumak amacıyla, iki katlı bir kalkan hazırlandı. Fakat silindirik şeklindeki Giotto'nun her an parçalanma tehlikesine karşı, 10 kadar bilimsel aygıtın alınan sonuçlar anında radyo sinyalleriyle Dünya'ya yollanacak. Uydunun çalışması için gereken enerji, çevresindeki güneş panelleri ile içindeki dört küçük jeneratör tarafından sağlanacak.

**"Planet A"**: Tokyo Astronotik ve Uzay Bilimleri Enstitüsü'nün (ISAS) göndermeyi planladığı bu uydunun Giotto'dan beş gün önce, 8 Mart 1986'da KY'la buluşacağı düşünüyor. Japonlar, MS-T5 denilen bir deneme uydusunu da bu tarihten 6 ay önce fırlatacaklar. Ancak bunlardan sadece Planet A, KY'ın yolunu keserken, MS-T5, Halley'in 16 milyon km. uzağından geçerek, yalnızca çevresindeki gezegenlerarası uzaya ilişkin veriler toplayacak. Güney Japonya'daki Kagoshima Uzay Merkezi'nden 14 Ağustos 1985 tarihinde fırlatılacak olan Planet A, Dünya'nın çevresinde yörüngeye girmeden, dosdoğru KY'ın üzerine yönelecek. Giotto gibi kendi ekseninde dönerek uzayda yol alan uydular, KY'la Güneş'ten 0.82 GB uzaklıktayken karşılaşacak. Giotto, çekirdeğin yakın fotoğraflarını çekmeye çalışırken, saniyede 75 km. hızla seyreden Japon uydusu da, saç bölgesini fotoğraflayacak.

**"Vega 1 ve 2"**: Sovyetler, birbirine tıpatıp benzeyen bu iki uydunun hem Venüs gezegenini, hem de Halley KY'ını incelemek için planlamışlar. Vega ismi, Venera sözcüğü ile, Halley'in Rusça yazılışı olan Galley kelimesinin birleştirilmesinden oluşuyor. İki uydular, 22 ve 26 Aralık 1984 tarihleri arasında fırlatılacaklar. Venüs gezegenine 1985 yılı Haziran'ı ortalarında araştırma sondaları gönderdikten sonra, bu gezegenin çekim gücü sayesinde Halley'e yönelecekler. İki 8 Mart'ta, ikincisi ondan bir hafta sonra KY'la karşılaşacak. Vega 1, çekirdeğe 10 bin km., Vega 2 ise 3 bin km. uzaktan geçecek. Giotto gibi güneş panelleriyle enerji sağlayan uydular, yine onunki gibi bir alüminyum kalkanla korunacaklar. Üç eksen üzerinde jiroskoplarla dengelenen uzay araçlarının, toplam üç saat çalışması beklenen bilimsel aygıtları, çekirdek, saç ve kuyruk hakkında gereken tüm verileri sağlayacaklar.

1986 yılında, eğer her şey düşünüldüğü gibi gerçekleşirse, Dünya üzerinden yapılacak bilim-



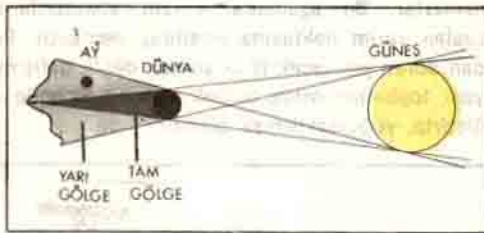


## AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Dr. İ. Ethem DERMAN

Bu ayın 13'ünde Ay yine Dünya'mızın yarı gölgesine giriyor. Bir önceki sayıda belirttiğim gibi bu olayı gözle fark etmek olanaksızdır. Aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi Ay tam gölgeye hiç girmeksizin sadece yarı gölgeden geçiyor, buna yarı-gölgeli tutulma diyeceğiz. Bildiğiniz gibi Ay tam gölgeye girerse, tam ay tutulmasından söz edilir. 13 Haziran günü akşama doğru meydana gelecek bu olayın ve diğer her türlü ay tutulmasının dolunay evresinde iken olduğunu unutmayalım.

10 Haziran günü ise Ay, Satürn gezegenini örtecek. Saat 15'de meydana gelecek



sel gözlemler ve bu beş uydunun göndereceği verilerin işlenmesi sonucu, KY'larla ilgili karmaşık ve bilinmeyen birçok konunun gün ışığına çıkartılacağı umuluyor. Bilim adamları, bu uydulardan en iyi ve verimli bir şekilde yararlanabilmelerinin, ancak sıkı işbirliği yaptıkları takdirde olacağını da biliyorlar. Bu nedenle,

bu olayı Türkiye'den göremeyeceğiz. Fakat Güneş battıktan sonra doğu çevresinde göreceğiz. Yaklaşık 12 günlük Ay'ın yanında ve hemen üstündeki parlak gök cisminin Satürn gezegeni olduğunu anımsayın. Eğer bir avcı dürbünü ile bakabilirseniz o görkemli halkasını görebilirsiniz. Aynı saatlerde yaklaşık 4-5 derece Ay'ın altında görülen sarı-kırmızımtırak gök cismi de tarihte Savaş Tanrısı olarak adlandırılan Mars gezegenidir. 14 Haziran günü Ay'ın 3 derece üstünde göreceğiniz parlak cisim ise Jüpiter gezegenidir. Üç gezegen içinde bu tarihlerde en parlak olanı Jüpiter ( $-2.7$  kedir), sonra Mars ( $-1.4$ ) ve en sönüğü ise Satürn ( $+0.4$ ) gezegenidir. Parlaklık farklarını bilerseniz gezegenleri tanımanız çok daha kolay olur.

Astronomik olarak tam 21 Haziran günü sabah 08.02'de yaz mevsimi başlıyor. Bildiğiniz gibi bu gün, gece uzunluğu gündüz uzunluğuna eşit. Bu gün Güneş, Dünya ekvatorunun belirlediği düzlem içindedir. Diğer bir deyişle, bu gün siz Kenya'da bulunsaydınız Güneş'i tam tepenizde görecektiniz ve büyük bir olasılıkla sıcaktan bayılacaktınız.

Nisan 1984 sayımızda bu köşeden sizlere duyurduğumuz, Amatör Astronomi Derneği kurulması ile ilgili olarak bize ilettiğiniz önerilerinizi değerlendiriyoruz. Bu konudaki gelişmeleri ilerki sayılarımızda sizlere aktarabilmeyi umuyoruz.

Halley KY'ı bu geçişinde bir felaket habercisi değil, uzayın ve güneş sistemimizin keşfedilmesinde uluslararası işbirliğinin temsilcisi olarak, önemli bir rol oynayacaktır.

Bu yazı, yazarların baskıya hazırlanan "HALLEY KUYRUKLUYILDIZI GELİYOR" adlı kitaptan derlenerek hazırlanmıştır.



# VARLIKLARIN BÜYÜMELERİ

Prof. Dr. Ergun AR \*

**B**üyük İngiliz biyologu W. D'Arcy Thomson, büyüme, ölçek ve şekil arasındaki ilişkiler üzerine yaptığı görkemli bir çalışmasında, varlıkların fonksiyonlarını yürütebilecek kadar büyüdüklerinde, doğanın neden bu büyümeyi durdurduğunu göstermişti. Örnek olarak, parçalama ve ezme görevini etkin bir biçimde yerine getirecek kadar geliştiğinde, bir dişin büyümesi durur. Daha fazla büyürse görevini yerine getiremez. Yardımcı olması gereken canlıya zararlı bile olur. Benzer şekilde, salyangozun kendine has mimarisi, yeterli sayı ve büyüklükte yuvarlak kabuklar oluştuğunda büyümesini aniden durdurur. Çünkü D'Arcy Thomson'un belirttiği gibi, bir tek fazla yuvarlak kabuk, toplam yüzey alanının tam on altı kat artmasına yol açar ve ağırlığın artmasından dolayı amaçlanan yarar sağlanamaz. Fazla büyümenin getirdiği güçlükler geometrik hızla artarken, salyangozun üretim kapasitesi ve gücü, en fazla aritmetik oranla artabildiğinden, büyüme hızı ve sorunlarının üstesinden gelmek mümkün olamaz.

Sayılan örnekler, doğadaki her tür canlının büyümesinin niçin sınırlı olduğunun temel ilke ve felsefesini bir ölçüde açıklar. Her ne kadar büyüme, bir sınıra kadar gerekli ve yararlıysa da, o sınırın ötesinde, canlının yaşamında temel ve karmaşık bir sorun olmağa başlar. Aşırı büyüme, canlının yok edilmesi için doğanın kullanacağı etkin bir alet haline bile gelir.

Doğa, yalnız canlı varlıkların büyümesini değil; ayrıca kentler ve uluslar gibi sosyo-ekonomik ve kültürel kuruluşların da büyümesini sınırlar. Tek fark şudur: İnsan dışında canlı varlıklar, kendilerini yönlendiren doğal "içgüdü"ye dayalı iş görme yeteneği ile biçim ve büyüme sınırı arasındaki uyumu çok uzun zamanlar beri yetkin ve açık bir biçimde ve kendilerine özgü bir sağduyu ile dengelemektedirler. Fakat insan oğlunun bu "içgüdü" ve anlayışı, ansiklopedik çok bilmişlik, kendini beğenmişlik ve teknolojik

"ilerleme" sonucu körlenmiştir. Bunun sonucu olarak da anılan denge, insan toplumunun doğal, sosyal ve ekonomik fonksiyonlarında sağlanmamış, üstelik daha da kötüye gitmiştir.

Buna bir örnek olarak, 1940'lardan bu yana ve özellikle dünyanın endüstrileşmiş ülkelerinde, büyümeyi özendirerek yerine durdurmak gerekirken siyaset adamları ve ekonomist kuramcılarının büyük bir çoğunluğu hâlâ ve devamlı olarak ekonomik büyümeyi önermekte ve vurgulamaktadırlar.

Kişinin dünya görüşünün ortaklaşmacı (collectivist) ya da bireyci (individualist) oluşuna göre, herhangi bir nesnenin sosyal değer ve işlevliliği değişik olarak algılanabilir ve yorumlanabilir. Ancak, yaşam standartları yalnız birey için anlam taşıyabildiğinden, burada ortaklaşmacı görüşü bir yana bırakabiliriz. Bireyci açıdan ise yalnız Aristo'nun bu konudaki fikrini hatırlamak yeterli olabilir: "Devletin varlık nedeni, büyüme, genişleme ve zaferler peşinde koşmak değil, vatandaşa iyi yaşamın özünü vermede destek olmaktadır."

Kısaca, toplumlar bireylerine yeterince mutlu kılacak çeşitten olanaklar sağlayabilmiş ve bu mutluluğun bir yönünü oluşturacak politik ve kültürel ihtiyaçları (düşünmeye zaman ayırabilme; münazaralar için olanak ve mekânlar; serbest ibadet imkânları; öğretim ve fikir üretimi için üniversiteler; ilham verici tiyatrolar; güzel sanatlarla uğraşma imkânları gibi) yeterince giderebilecek kadar büyümüşlerse, daha fazla büyümekle, temel amaçlara artık katkıda bulunamazlar. Bu aşamada, yaşam standartlarının azalan verim noktasına erişilmiş demektir. Bundan sonra yapılacak iş büyümek değil, gelişmek; yani toplumun ortak özünü istenen biçimde değiştirip, yoğunlaştırmak olabilir. ■



\* HÜ Eğitim Fakültesi Dekanı

# Billur Gibi Duru, Tel Kadar İnce Olabilen Sihirli Madde :

## CAM

John EMSLEY

**D**ört bin beş yüz yıl önce Mısır'ın Eski Kralık devrinde bulunışundan, on dokuzuncu yüzyılın sonlarına gelinceye kadar cam, güzelliği ve kullanılışı açısından sanatçıların ve inşaatçıların ihtiyaçlarını fazlasıyla karşılamıştır. Yirminci yüzyılda ise camın kimyasal yapısı konusundaki araştırmalar yeni tür camların yapımını sağlamış, yeni endüstriler doğurmuştur. Örneğin dayanıklı camı, cam ipliği, cam seramiği ve optik telleri sayalım: Bunlardan sadece optik teller, önümüzdeki on yıl içinde yaşayışımızı değiştirmeye yeter de artar bile!

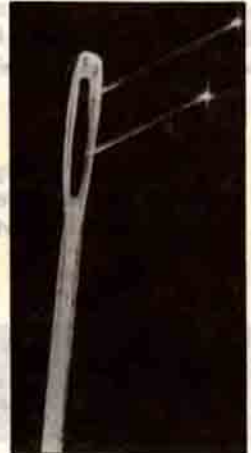
Aslında cam, şaşılacak derecede basit bir maddedir: Silisyum dioksit ile maden oksitlerinin bir karışımı! Cama sihirli özelliklerini veren, onun atomik yapısıdır. Cam ne tam bir sıvı, ne de kristal yapılı gerçek bir katıdır, ikisinin arasında yer alır. Başka deyimle, katılaşma derecesinin altında dondurulmuş bir sıvıdır. İlk bakışta camın yapısı hayli sağlam gözüktür, an-

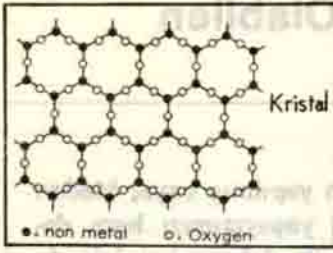
Camdan yapılmış eşya; öteden beri günlük yaşayışımızı hem daha zevkli, hem daha rahat kılmaktadır. Öyle görünüyor ki; cam şimdi de iletişim açlığı çeken dünyamızda haberleri hızla ulaştıracak bir şebekenin can alıcı parçası olacaktır. Şu var ki, bulunışundan günümüze kadar geçen sürede camın kimyasal yapısı sadece ayrıntılarda değişmiştir. Cam, yine de "donmuş sıvı" biçiminde bir inorganik madde olarak kalacaktır.

cak röntgen ışınlarıyla iç yapısını incelersek, diğer katılardaki atomların düzgün kristal dizilişine camda rastlayamayız. Cam atomlarının dizilişi, daha çok bir sıvıdaki rastgele dizilişi andırır. Yalnız, camın kıvamı çok "ağdalı"dır; öyle ki, yerçekiminin etkisi altında bile biçimini hemen hiç değiştirmez. Bu bakımdan aldatacak derecede bir katıya benzer.

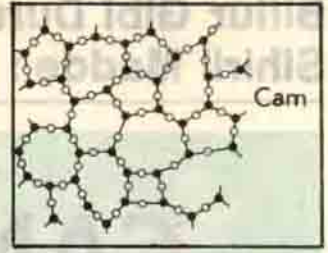
Kimyacılar, kristal yapılı bir katı ile cam arasındaki farkı şöyle açıklarlar: Katıdaki atomların bir genel diziliş düzeni vardır; camın ise yoktur. Genel diziliş düzeni demek; kristaldeki atomların diziliş biçiminin belirli aralıklarla tekrarlanmasıdır. Böyle kristallerden geçen

Camın yapısı, Venedik cam mamulleri ile optik teller arasında geçen dört yüz yıl içinde pek az değişmiştir.





Kuvars gibi kristal yapılı bir cismin karakteristik düzeni (Solda). Eritildikten sonra yapıda meydana gelen düzensizlikler, madde yeniden sertleşince olduğu gibi "dondurulmuş" kalır (Sağda).



röntgen ışınları, sistematik biçimde yansıtılır ve kristal yapısını açığa vururlar. Cam ya da bir sıvıdan geçen röntgen ışınları ise atomların düzensiz dizilişini gösterecek biçimde, her yöne doğru yansıtılırlar. Şekil 1'de kristal ile cam yapısı arasındaki fark, iki boyutlu olarak gösterilmiştir.

Katılaşmak için, bir sıvının serbestçe hareket eden atom ya da moleküllerden yapılmış olması gerekir; öyle ki, bunlar bir kristal "kafes" biçiminde dizilebilsinler. Camda ise bütün etomlar birbirine çekici güçlerle bağlanmışlardır. Bunun sonucunda hareket serbestliğini kaybederler ve oda sıcaklığında, simetrik kristal dizilişine geçmeleri ölçülemeyecek kadar yavaş olur. Eski Mısır Krallığı çağından kalma cam parçaları, o zamandan beri 4000 yıl geçmesine rağmen, henüz kristalleşmemişlerdir. Şu var ki, cam eğer birkaç ay süreyle 600 C dereceye kadar, yani hemen hemen yumuşama derecesine değin ısıtılırsa "cam"lık özelliğini kaybeder ve bulanık bir görünüm alarak kristalleşir. Eğer ısıtılırken cama gümüş, titan veya fosfor gibi bazı maddeler katılırsa, bu süre birkaç saate kadar indirilebilir. Böyle maddeler, çevresinde cam kristallerinin tutunup büyüyeceği bir "çekirdek" vazifesini görürler.

Cam; çoğunlukla kum, kireçtaşı ve sodadan (kimyasal adıyla sodyum karbonattan) yapılır. Kum; hemen hemen saf kuvars, yani  $SiO_2$ 'dir. Bu maddede her silisyum atomu, kovalent olarak dört oksijen atomuna çok dü-

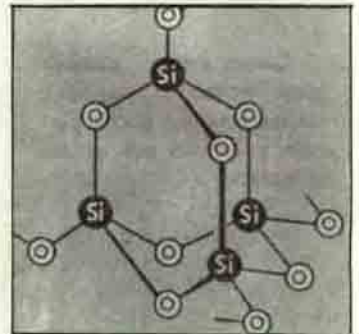
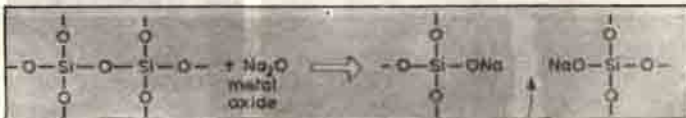
zenli bir kristal biçiminde bağlanmıştır (Şekil 2). Kuvars, + 1710 derecede erir ve bir kere eridi mi, bu düzenli biçimi kaybolur. Eski kavimler herhalde bu dereceye erişememişlerdi, ancak odunkömürü yaktıkları fırınlarda, 1000 C dereceyi bulabiliyorlardı. İşte bu fırınlarda kumun, diğer minerallerle karıştırıldığı zaman eritilip, bir çeşit cam yapılabileceğini öğrenmiş olmaları!

Cama katılan diğer mineraller (tuzlar); kalsiyum karbonat ( $CaCO_3$ ) olan kireçtaşı ve sodyum karbonat ( $Na_2CO_3$ ) olan sodadır. Mısır, sodyum karbonata doğal halde rastlanabilen ender yerlerden biridir.

Sadece kumla sodyum karbonatı birlikte ısıtırsak, suda eriyebilen sodyum silikat elde ederiz. Eski adı su-camı olan sodyum silikatın formülü  $Na_2SiO_3$  tür.

Camda kalsiyum'un bulunması; onu hem erimez, hem de daha sert bir hale getirir. Eskicibağ sanatkarları cam için çok iyi bir karışım bulmuşlardır; bundan dolayı, andığımız sodyum-kalsiyumlu camları yapmak için kullanılan maddelerin oranı, 4000 yıldan beri fazla değişmemiştir. Tipik bir camda (ağırlıkları oranına göre) % 70  $SiO_2$ , % 15 sodyum oksit ( $Na_2O$ ), % 10 kalsiyum oksit ( $CaO$ ) ve % 5 de diğer oksitler bulunur. Aslında sodyum ve kalsiyum, cama karbonatlar biçiminde katılır ve işlem sırasında karbon dioksit ( $CO_2$ ) kaybederek, sodyum oksit ile kalsiyum oksit haline gelirler. Böyle bir cam 650 C derece civarında yumuşar

Kuvarsin üç boyutlu yapısı (yanda), Sodyum oksidin, bağlantıları nasıl koparıp kuvars camının yapısını zayıflattığı (aşağıda) görülüyor.





**Takviyeli oto ön camları bile, bir noktaya gelince çatlayıp parçalanabilirler.**

ve bu sayede işlenmesi ile üflenmesi kolaylaşır.

Camda maden oksitlerinin bulunması gereklidir; çünkü bunlar camdaki kimyasal bağlantıları değiştirirler. Bu da camın erime ve "ağdalanma" derecesini düşürür. Her atomun komşu atomlara kovalent olarak bağlandığı üç boyutlu bir yapı çok güçlüdür; nitekim böyle yapıları olan kuvars, milyonlarca yıl iklimin aşındırmasına dayanabilir. Ancak bu bağların bazıları koparılabilecek olursa, yapı zayıflar. Şekil 2, sodyum ok-



**Yerden havaya atılan bir füzenin "göz"üne yerleştirilen bu özel cam, ısı kaynaklarına karşı duyarlıdır.**

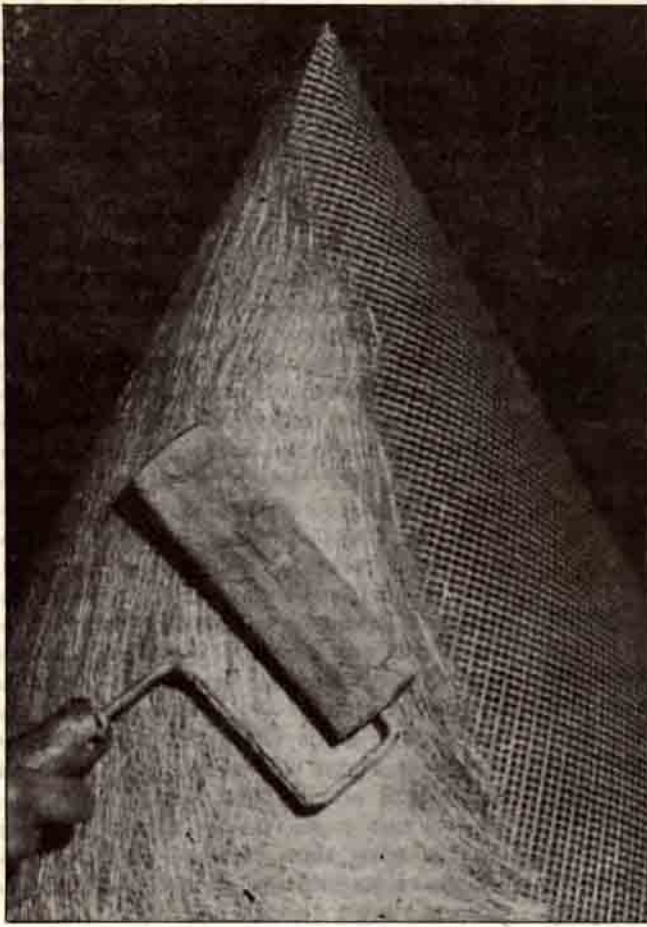


sidin bunu nasıl yaptığını göstermektedir. Camdaki sodyum iyonu çifti ( $\text{Na}^+$ ) veya her bir kalsiyum iyonu ( $\text{Ca}^{2+}$ ) için bir adet Si-O-Si kovalent bağının kopması gerekmektedir. Sonuçta erime noktası düşürülmüş olur. Soda camında bu nokta, saf kuvarsinkinden 1.000 derece daha aşağıdır.

Kural olarak, cam iki bileşkinden oluşmuştur. Bunlardan birincisi, madensel olmayan bir oksittir; buna cam oluşturuca ya da biçimlendirici madde diyoruz. İkincisi ise özellik değiştirici maddedir. Silisyum, cam oluşturan tek eleman değildir; bu iş için bor, alüminyum ve fosfordan da yararlanılabilir. Özellik değiştiriciler, genellikle sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyumdur; fakat bazı başka özellikler kazandırmak için, öteki metallerden de yararlanılmaktadır. Örneğin kurşun camı, parlaklığı ile tanınmıştır; bu özelliği, kırılma indisinin yüksekliğinden ileri gelmektedir. Anılan camın patentini, 1874 yılında George Ravenscroft almıştır. Ravenscroft, Londra Cam Satıcıları Şirketi tarafından, İngiliz cam sanayiini kurmak ve elverişli yeni ürünler konusunda araştırmalar yapmakla görevlendirilmişti. O sıralarda Venedik, Avrupa cam pazarını elinde tutuyordu. Ravenscroft, bir kuvars çeşidi olan flint'i ortaya çıkardı ve buna saydamlığını artırmak için kurşun oksit kattı. Bu yeni cam çeşidi, istenen boyutta kesilerek daha da güzel biçim verilebildiğinden çabucak tutundu ve özellikle süs eşyası ile sofrataş takımında büyük ölçüde kullanıldı.

Cam, zılda bir sıvı olduğundan, saydamdır. Bir sıvıda içi sınırlar bulunmadığından, camın içinden geçmekte olan bir ışık ışını, kırılma ve yansımaya uğramaz. Işın, sadece camın yüzeyini aşarken hafifçe kırılır. Oksitlerden yapılan camlar, elektromanyetik tayfın görünür ışığa ait bölümünü geçiricidir, çok reyaçta olmaları bundan ileri gelir. Erimiş cama bazı katkı metalleri az miktarda eklenerek, camın ışık emme (soğurma) ya da ışık geçirme özellikleri şaşırtıcı biçimde değiştirilebilir. Kobalt eklenirse, mavi cam elde ederiz. Manganez ile mor; krom ile yeşil; bakır ile mavimsi yeşil renk sağlarız. Camdan yapılmış en eski eşya da renkliydi. Bununla birlikte, cama renk verme sanatı, ancak ortaçağda doruğuna erişmiştir.

Cam, normal olarak sarımsı yeşil renktedir, çünkü kumda iz miktarda demir bulunur. Bu da kumda  $\text{Fe}^{2+}$  iyonlarını oluşturur. Bu yüzden cama manganez dioksit ( $\text{MnO}_2$ ) katılarak renginin giderilmesi gerekir. Manganez dioksit,



Hafif; fakat güçlü bir madde olan cam lifi, önemli bir yapı malzemesidir (yanda). Lens camının kırılma indisini ölçme hazırlığı (aşağıda).



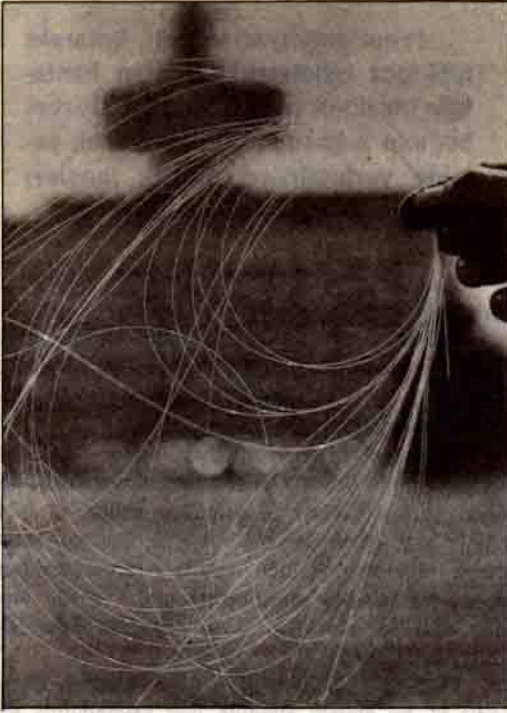
$Fe^{2+}$ 'yi okside ederek, çok daha solgun renkli  $FeFe^{3+}$ 'e çevirir. Daha sonra, çok az miktarda selen'in de camın rengini giderdiği anlaşılmıştır; hatta bir ton cam başına 30 gram selen bu işi görmeye yeterlidir. Daha yüksek oranlarda katıldığı takdirde selen, camı kırmızıya boyar.

Birçoğumuzun acı, tecrübelerle öğrendiği gibi, pencerelerde kullanılan soda-kireç camı kolayca kırılıp parçalanabilir ve etrafa dağılan keskin kenarlı cam kırıkları tehlike yaratabilir. Ayrıca, basınç ya da sıcaklıkta meydana gelen ani değişiklikler camı çatlatır. Bu sakıncaların giderilmesi için, cam konusunda birçok araştırmalar yapılmıştır. Araştırmacılar, cam oluşturuca maddeye bor katırları zaman ilk önemli adım atılmış oldu. Bunun sonucunda "pyrex" camı doğdu. Bor yerine alüminyum katılırsa, camın erime derecesi yükseltilmiş ve kimyasal aşındırmaya karşı direnci artırılmış olur. Bu husus, özellikle aşındırma yüzeyinin geniş olduğu cam iplikçiklerden yapılmış optik tellerde önem taşır. Cam teller, doğada Sicilya'daki Et-

na gibi volkanların akıttığı erimiş lavların üzerinde esen rüzgârların etkisiyle, iplikçikler şeklinde havaya savrulmaktadır. Eskiçağda yaşayanlar, bu iplikçiklere "Tanrıça saçı" adını vermek-



**Cam; çok dayanıklı, hatta bazen çelikten de güçlü olabilir. 1946'da Detroit Tiger takımından Hank Greenberg, "Herkülit"ten yapılmış bu kapıları, beybol sopasıyla kırmayı başaramadı.**



**Optik teller, istenen optik özellikleri sağlamak için titan ve germanyum ile işlem görmüş hemen hemen saf silisyum oksit (SiO<sub>2</sub>)'ten yapılmıştır. İki katlı plastik kılıf, bu cam teli olağanüstü dayanıklı kılar.**

teydiler. Günümüzde ise camdan yapılan optik teller, uzun mesafeler arasında haber iletişimi için kullanılmaya başlanmışlardır ve yakında madeni tellerden daha ucuza mal olacaklardır. (Bkz. Söz ışık oluyor. Bilim ve Teknik Temmuz 1979). Optik tellerde iletim aracı olarak, madenden geçen elektrik akımı yerine, camdan geçen ışık ışınlarından yararlanılır. Yansıma açısını, ışığın camdan kaçacağı kritik sınırın altında tutmak şartıyla, bu tellerde ışığa köşeler bile döndürülebilir.

Başka bir şaşırtıcı buluş, cam seramiklerdir. Corning Glass kuruluşunda çalışmakta olan

S.D. Stokey, bir gün, üzerinde uğraştığı cam örneğini yanlışlıkla gece fırında unuttuğu zaman, örneğin saydamlığını kaybettiğini ve görünüşte hiçbir işe yaramaz hale geldiğini gözlemlemişti. Ne var ki, cam örneği aynı zamanda büyük dayanıklılık kazanmış ve üstüne çekiçle vurularak ya da anide ısıtılıp soğutulularak parçalanması hemen hemen imkânsız denecek derecede zorlaşmıştı! Günümüzde cam seramikler, soba, fırın, boru ve elektrik yalıtıcılarında kullanılmaktadır. Hatta, akla gelmeyen yerlerde, örneğin roketlerin huni biçimindeki uç kısımlarında ve uzay doluğunun sıcaklıktan koruyucu tuğlalarında cam seramiğinden yararlanılmaktadır. Cam seramiğinin bulunuşundan önce, vurma ve ısı şoklarına en dayanıklı cam türü, 1930'da Martin Nordberg ile Harrison Wood'un, Corning Glass kuruluşundaki araştırmaları sonucunda geliştirmiş oldukları "Vycor" du. Vycor kuvarsın daha ucuz bir alternatifi idi ve % 96 Si O<sub>2</sub>, % 3 bor oksit (B<sub>2</sub> O<sub>3</sub>) ve % 1 de diğer oksitlerden oluşuyordu. Vycor, özellikle çok yüksek sıcaklığa dayanıklı konteynerlerin yapımında kullanılmıştır.

Cam araştırmalarında sürprizlerin ardı arkası kesilmiyor. Örneğin Standart Telecommunications laboratuvarlarında araştırmalar yapan Cyril Drake, içinde hiç silisyum dioksit olmayan bir cam çeşidi geliştirmiştir. Bu camda, oluşturucu olarak fosfor oksit, özellik değiştirici olarak sodyum ve kalsiyum kullanılmıştır. Bu cam suda gayet yavaş olarak erimekte ve bu özelliğinden yararlanılarak, ilaç ve gübre gibi bazı maddelerin, anılan camdan yapılmış küreciklere konup, camın giderek erimesi sonucunda kontrollü biçimde azar azar dış ortama verilmesi sağlanmıştır.

Ne yazık ki, cam endüstrisinin geleneksel maddeleri olan cam şişe ve kavanozların yerini, hızla daha güvenli ve daha hafif başka ürünler almaktadır. Böyle giderse, gelecekte camın sanayideki değeri artmaya devam edecek; fakat onu günlük yaşayışımızda daha seyrek olarak görebileceğiz!

**New Scientist'ten kısaltarak çev.:**

**Dr. Ergin KORUR**

**Söylediklerinizi dinletmek için kimseyi kolundan tutmayın; zira insanlar sizi dinlemek istemiyorsa, onları tutacak yerde, çenenizi tutsanız daha iyi edersiniz.**

**CHESTERFIELD**

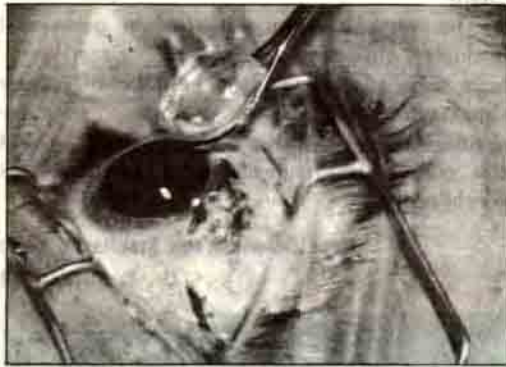
# MUCİZE LENSLER

Heide SKUDELNY

**25** yıl kadar önce havalı bir tüfeğin kurşununa hedef olan Paul Ender, görme yeteneğini kısmen yitirmişti. Bu olaydan birkaç yıl kadar sonra, göz doktorları, hastalığın teşhisini katarakt olarak koydular.

Önceleri bu olayın üzerinde fazla durmayan Paul Ender, gözlük takarak görüşünü düzeltmeyi umdu. Ancak uzun bir süre sonra plajda tatilini geçirmekte iken, yalnızca birkaç metre ötede, denizde yüzmekte olan eşini göremediğini fark etti. Otomobilindeki kilometre çizelgesini de göremeyen Ender, işin bu kadarla da kalmayacağını anlamıştı. Eve gelen doktor, sağ gözün görme yeteneğini tamamen yitirmiş olduğunu, sol gözün ise, çok az görebildiğini söyleyerek, 50 yaşındaki Ender'i bir kliniğe sevketti.

Hannover'deki yetenekli göz doktorları, O'na polimetilmetakrilattan plastik lens plantasyonu yaptılar. Göz, bu maddeyi hiçbir yan etki göstermeksizin kabul ediyordu. Böylece Ender, yeniden eskisi gibi görebilme olanağına ka-



Yeni mercek, dikkatle gözün içine yerleştiriliyor.

Yeni ameliyat tekniği, katarakt gibi göz rahatsızlıkları olan hastalara bir umut ışığı olmuştur. Gözbeğinin arkasına, görülmeyecek şekilde yerleştirilen plastik lensler, yeniden görüşü sağlayabiliyorlar.

vuşmuş oldu.

Bu ameliyattan tam üç gün sonra Paul Ender, yeniden görebiliyor ve hareket ediyordu. Çok kısa bir süre sonra ameliyat yerinin acısı da geçince, hiçbir sorun kalmadı.

Eski yöntemlerle ameliyat edilen hastalar, saydamlığını yitirmiş merceğin alınması nedeniyle oluşan yaralar iyileşinceye kadar, 17 gün hiçbir şey görmüyorlardı. Ayrıca, bir de kalın camlı katarakt gözlüğü takma zorunlulukları vardı. Bu gözlük, atgözlükleri gibi, görüş alanını daraltıp, cisimleri % 40 oranında daha büyük gösteriyordu.

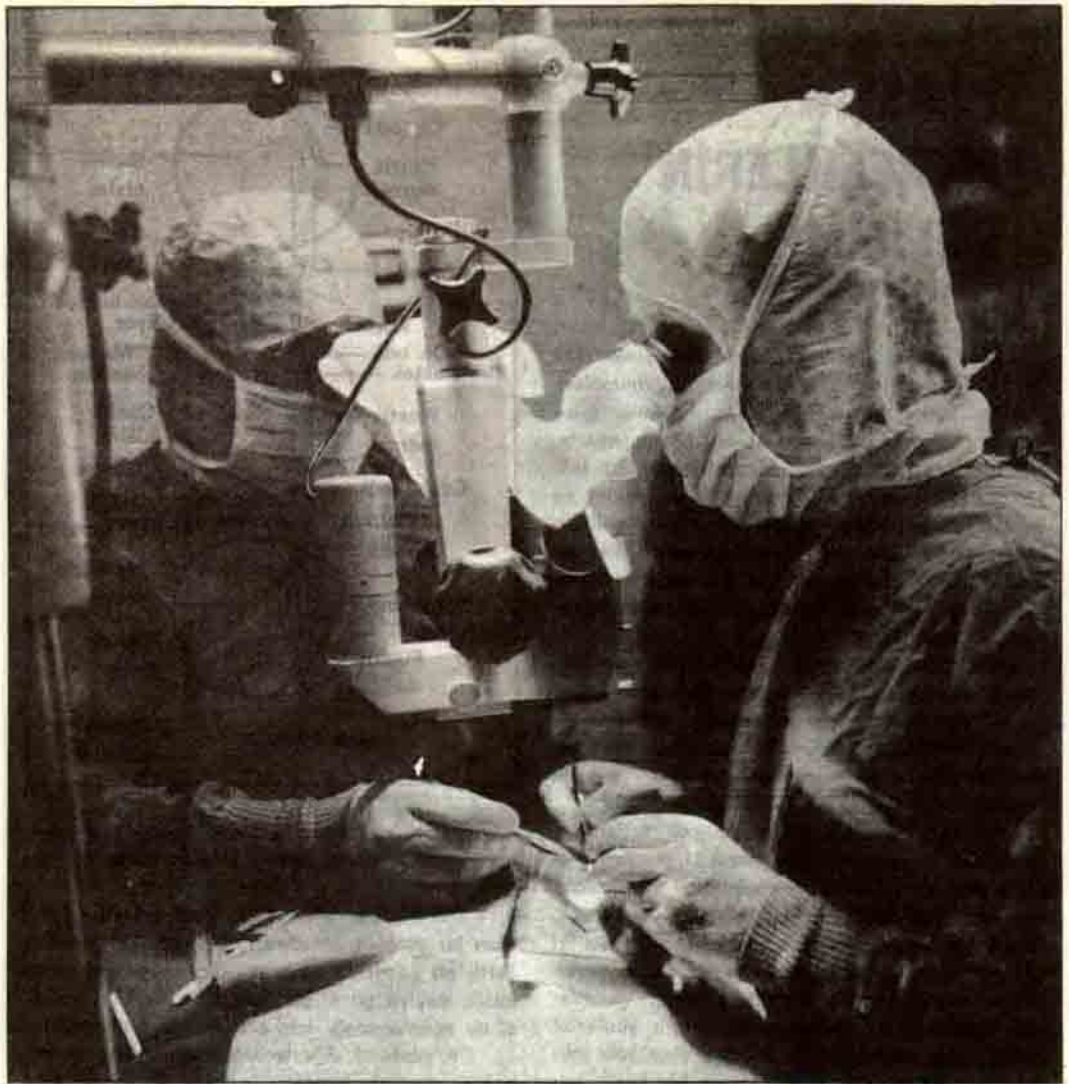
Paul Ender'e takılan lensler, bundan dolayıdır ki, bu alanda şimdiye dek kaydedilmiş en büyük aşamadır. Teksas - Odessa'da çalışan Amerikalı doktor John H. Sheets, tıp dünyasına büyük katkıları olan bu buluşunu geliştireceğini söylemektedir.

Yeni lens yerleştirme tekniğinin şimdiye kadar olanlardan değişik bir başka boyutu da, dıştan bakınca gözle görülememesinin yanı sıra, eskiden olduğu gibi doğrudan gözbeğinin üzerine yerleştirilmeyip, gözbeğini aşarak, mercek kılıfına oturtulmasıdır. Alman doktorlar, bu işlemi, zaman ve deneyim ile öğrenilecek bir yetenek işi olarak niteliyorlar.

Yeni teknikle ameliyatı gerçekleştirecek olan doktor, kornea tabakasında çok küçük bir yarık açarak, ultra ses yardımıyla mercek çekirdeğini deler ve yalnızca bir milimetrelilik bir çengelle, perdelenmiş merceği çekerek alır. Böylece, mercek kapsülü yeniden temizlenmiş olur. Bundan sonra yapılacak işlem, plastik merceği büyük bir dikkatle gözbeğni girişinden içeri kaydırarak, mercek torbasına oturtmaktır. Başkaca bir müdahaleye gerek kalmadan, yeni plastik mercek, eskisinin yerine sıkıca yerleşecektir. İşin bundan sonrası, doktorun mikroskop yardımıyla görerek, yarayı dikip, kapatmasına kalmıştır.

Ayakta tedavilerin % 80'inde, ameliyat öğleden önce gerçekleşmekte, öğleden sonra hastalar evlerine gönderilmektedirler. On yıldır





süregelmekte olan eski yöntemde, hastalar, üç hafta süreyle hastanede bakım altında tutulurlardı.

**Göz rahatsızlıklarını gidermede kullanılan plastik mercek takımı (yanda.) Üstteki resimde ise bu merceğin mikroskop altında, yeni yöntemlerle yerleştirildiği ameliyat sırasında.**

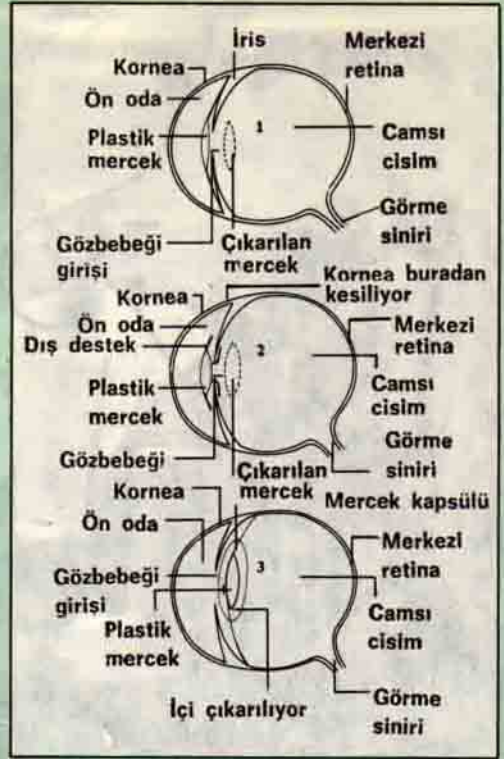
Normal katarak ameliyatlarında % 5-10 oranında bir başarısızlık olasılığı vardır. Yeni ameliyat tekniği ile bu oran, olağanüstü derecede düşürülmüştür. Bunun nedeni, gözündeki camsı cismin plastik merceğe, öne doğru baskı yaparak, korneanın içine doğru itmesidir. So-

# PLASTİK MERCERLERİN GELİŞİMİ

Doktorların, göz merceğini almayı ve yara yerine su geçirmeyen dikiz atmaya öğrenmeleri, yüz yıl kadar bir zaman almıştır. Ama, göze plastik mercek takılmasında en büyük aşama, son birkaç yıl içinde gerçekleştirilmiştir. Tıp teknolojisi, göze uyum sağlayabilecek mercekler ve bunları yerleştirmeye yarayacak araçlar geliştirilmiştir. 1945'ten beri 300.000 plastik mercek ameliyatı gerçekleştirilmiştir. Mercek ameliyatı sırasında uygulanan üç ana yöntem vardır:

**ÖN ODA MERCERİ:** Gözbebeğine yerleştirilmek suretiyle, İris ve kornea arasındaki köşeye sıkıştırılır. Göz içindeki baskıyı artırarak rahatsızlıklara neden olduğu için değiştirilmesi gerekebilir. Bu yöntem günümüz için pek geçerli değildir.

**İRİS LENSİ:** Günümüzde en çok kullanılan, Hollandalı Cornelius B. Binkhorst tarafından geliştirilmiş mercek yerleştirme yöntemidir. Manşet düğmeleri gibi gözbebeğine tutunarak, ikisi İrisin önünde, ikisi de arkasında yer alan iki destekten denge alır. Böylece, merceğin yerinden çıkması önlenmiş olur. Buna karşın, geçmişteki deneyler, bu yöntemin de zararlı yönlerini ortaya çıkarmıştır: Bu tür mercek ameliyatı için doktorun kornea üzerinde uzunca bir kesik açması gerekmektedir. Ayrıca gözbebeğinin her oynayışında mercek, irise sürtünecektir. Bu ise, görüşü azaltacaktır. Ayrıca desteklerin sık sık korneanın iç kısmına baskı yapması sonucu, göz küresi sıvısı, korneaya kadar geçerek korneayı bulandırır. Böyle bir durumda, merceğin yerinden çıkarılması gerekir. Bir başka olum-



uzluk da, merceğin takılması işlemi sırasında, kornea tabakasının esaslı şekilde zarar görmüş olmasıdır.

**ARKA ODA MERCERİ:** Yeni ortaya çıkmış olan bu yöntem, şimdiye dek uygulanan yöntemlerin en geçerlisi ve pratigidir. Korneada açılan kesik, eskiye göre, çok küçüktür. Kornea, kendisi de açılmayacağı için çok az zarar görecektir.

Bu yöntemi diğerlerinden ayıran en önemli nokta, mercek kapsülünün bırakılıp, yeni merceğin aynı kapsüle yerleştirilmesidir. Böylece, yeni plastik mercek, camcı cisim ve kornea arasına girerek, kendiliğinden yerine oturmuş olur. Camcı cisim artık öne doğru baskı yaparak, korneayı zedelemeyecektir. Bütün bunların dışında, estetik açıdan da, plastik merceğin dıştan bakınca görülmemesi, önemli bir gelişme sayılabilir.

nuçta göz sıvısı, korneaya kadar ulaşacak ve bir perde oluşturacaktır. Bu durumda, yeni bir ameliyat gerekecektir. Yeni lens yerleştirme yöntemi ile gözlerinin ön tabakası dar olan hastalara, yalnızca 1 milimetre genişlikte mercekler uygulanarak, sorunlarına çözüm bulunmaktadır. Alman doktorlar bu konuda, "Yöntemimiz o denli geçerli ki, bir yıldan beri, kör

olan hastaları bile iyileştirdik" diyorlar.

Doktorlar, yeni lens yerleştirme yönteminin bu kadar pratik olmasından dolayı bu tip ameliyatların sayılarının hızla artacağı görüşünü savunmaktadırlar. Almanya'da tüm eyaletlerde bu ameliyatların yıllık 700.000 kadar olacağı düşünülmektedir.

**Hobby'den çeviren: Sedef ÖLÇER**

# BAŞ AĞRILARI

Yrd. Doç. Dr. Ahmet KARASALİHOĞLU\*

**B**aş ağrısı, Adem ile Havva'dan günümüze kadar insanoğlunun yakındığı ve ilgilendiği bir sorun olmuştur. Gerçekten de baş ağrısı, vücudumuzun işlevsel (fonksiyonel) ve örgensel (organik) pek çok hastalığının en belirgin bir belirtisi olabilmektedir. Denilebilir ki, insanoğlu, omuzlarının üstünde başı olduğuna inandığından ve akli yeteneğini kullanmaya başladıktan beri baş ağrısı çekmektedir. MÖ 3000 yıllarında Sümerlilerin şiirlerinde baş ağrısının sözü edilmekteydi. MÖ 1550 yılında hazırlandığı saptanan ve Ebers papirüsü adıyla tarihe geçen dcümanlarda migren hakkında bilgiler verilmekteydi. Günümüze kadar birçok araştırmaya konu olarak, değişik iyiletim yöntemlerinin uygulandığını gördüğümüz baş ağrıları sorunu, ne yazık ki karmaşıklığını hâlâ korumaktadır ve "baş niçin ağrır?" sorusunun yanıtı, sanıldığı kadar kolay verilememektedir.

Sık başı ağrıyan pek çok kişi, öncelikle kafa içi bir hastalık olup olmadığını anlamak ister. Oysa bugün, başı çevreleyen bütün kafatası dışı anatomik yapıların ağrıya duyarlı olduğunu, buna karşın, kafa içi yapılardan ancak bazılarının ağrıya duyarlı olduğunu biliyoruz. Kafa dışı yapılar olarak, kafatası ve çevresinin atardamarları, kafatası adaleleri, boynun üst kısmı, göz boşluğu içindeki yapılar, dış ve orta kulak ile burun yanındaki boşluklar (sinüs) sayılabilir. Bu yapılardan kaynaklanan ağrının yeri, sıklıkla o yapının yeri ile ilişkilidir, ancak bazen başın diğer kısımlarına da yayılabilir. Kafa içi yapılardan ağrılı uyarılara duyarlı olanlar ise, beyni çevreleyen zarların (meninks) atardamarları, kafa tabanına giden ve Willis poligonu dğnilen damarsal kavşağın atardamarları, büyük toplardamar kavşakları, ön ve arka kafa çukullarını döşeyen zar (dura-mater) ağrıya duyarlı olanlarıdır. Ağ-

**Baş ağrıları, kimimizin sürekli, kimimizin de zaman zaman yakındığımız en eski sorunlarımızdan biridir kuşkusuz. Yaygın ölçüde huzursuzluk konusu olan ve hâlâ karmaşıklığını sürdüren bu ağrılar nelerden kaynaklanıyor? İnsanlık bu sıkıntısını alt etme yolunda ne kadar bilgi sahibi?**

rıya duyarlı olmayanlar ise beynin kendisi ve çevresindeki zarların bir kısmı ve kafatası kemik yapılarının büyük kısmıdır.

Tıp kayıtlarına geçen en eski baş ağrısı türlerinden biri migren'dir. Kapodo'çyalı Arateus MS I. yüzyıl sonlarında, hastalıktan "Heterokrania" diye söz etmiştir. Migren deyimini, eski Yunanca'daki "Hemi" ve "Kranium" kelimelerinden türemiş olup, "Kafa yarısı" anlamındadır. Bu deyim, 50 yıl sonra Galen tarafından da kullanılmıştır. Günümüze değin çeşitli değişikliklere uğrayan deyim, sonunda "yarım baş ağrısı" şeklinde kullanılır olmuştur. Ancak son yıllarda migren kavramının tanımına, iki tarafı ya da yaygın denilen baş ağrıları da eklenmiştir.

Dünya Nöroloji Federasyonu, migreni şu şekilde tanımlamaktadır: "Genellikle değişen süre, sıklık ve şiddetle arka arkaya gelen baş ağrısı krizleriyle belirlenen bir bozukluktur. Krizler çoğunlukla tek taraflıdır. Sıkıntı hissi, bulantı ve kusma çoğunlukla eşlik eder." Günümüzde migren, ailesel bir bozukluk olarak görülmekte ve genellikle yaşamın erken dönemlerinde, hatta çocuklukta başladığı kabul edilmektedir. Migrenli kişiler, fazla karşılaşmalar da strese daha fazla tepki gösterirler. Migrenliler, genelde fazlaca duyarlı, alingan ve sorumluluk bilinci yü'sek kişilerdir.

Aslında, süregen ve tekrarlayıcı baş ağrıları'nın başlamasında ruhsal etkenlerin önemli yeri olduğu bir gerçektir. Baş ağrılı kişiler, duyarlılığı yüksek, son derece savaşımçı, yetkinleşme yanlısı olup, katı davranışlar gösterirler. Yaşamları süresince, kendilerinden devamlı istekte bulunulmasını isterler. Streslere tepkileri fazlaca olur. Ayrıca, yetersiz bastırılmış düşmanlık duygusu, çözümlenmemiş bağımlılık hissi, değişik ruhsal ve cinsel sorunları olabilir.

Tipik bir migren nöbetinde, ağrı başlamadan

\* Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi

önce, konuşma bozukluğu, yorgunluk duygusu, sinirlilik, zihinsel bulanıklık, ışıktan rahatsız olma gibi ön belirtilerden birkaçı ortaya çıkar. Bunlardan sonra, zonklamayla birlikte ağrı ve bulantı hissi eklenir. Ağrı gitgide süregelen, yaygın ve inatçı bir şekil alır. Bu devrede kusma, burun tıkanıklığı, aşırı terleme ve üşümeler görülür. Çocuklukla hastanın soygeçmişinde, çok yakınlarından birinde benzer özellikler bulunabilir. Çocuklukta araba tutması, bulantı, okul yıllarında ağrı krizleri, iş yaşamının başlangıcında ilk büyük kriz, sonra örneğin bir gebeliğin ilk birkaç ayında ve bazı streslerle ağrı krizlerinde artma görülür.

Migren, yaşamı tehdit edici olmamasına karşın, yaşamın beraberinde getirdiği tatlı duyguları yıkıma uğratar. Migren üzerine çok şey bilinir, migrenli hastanın iyiletimi için çok şey yapılır; ancak migrenin tümüyle ortadan kaldırılması henüz söz konusu olamamaktadır. Ancak migren krizlerinin önemli ölçüde seyrekleştirilmesi ve hatta bazen nöbetlerin önlenmesi mümkündür. Migrenin iyiletim çalışmaları, baş ağrısının öyküsünü dinlerken başlar. İlginc olana, zeki hastaların kendileri için bazı önlemleri almış olmalarıdır. Tatil günleri fazla uyumamak, sıcak günlerde spor yapmamak, az da olsa her öğün yemek yemek ve öğün saatlerini geçirmemeğe çalışmak, kırmızı şarap ve bazı gıda maddelerini yememek gibi...

Bugünkü bilgilerimize göre, migrenin iyiletiminde izlenecek yol özetle şu şekildedir :

A) Krizi başlatan "trigger" tetik etkenlerin ortadan kaldırılması,

B) Sinirsel ve damarsal tepkilerin, fizyolojik ve psikolojik yönden düzenlenmesi,

C) Ağrılı damarsal genişlemeyi durdurabilen için, migrenin tuttuğu bölgedeki damarların aşırı duyarlılığını ilaçlarla önlemek,

D) Diğer bütün önlemlere yanıt alınmadığında ağrıyı durdurmak.

Migren dışındaki sık rastlanan baş ağrısı nedenlerini ise şöyle sıralayabiliriz :

1 — Gerginlik baş ağrısı (tension headache), enseden başlayarak başın arka bölümüne yayılan ve zonklayıcı olmayan bir ağrıdır. Baş, çene ve özellikle boyun kaslarının devamlı ve uzun süreli gerginlikleri, ağrı sebebidir. Ayrıca ruhsal gerginliğin de önemli bir sebep olduğu kabul edilir. Diğer deyişle, bu ağrı türü, kişiliği uygun insanlarda psişik bir gerginlik durumunun ortaya çıkardığı ve sonuç olarak ense kaslarının bir anlamda örgensel (organik) şekilde tabloyu tamamladığı bir hastalıktır.

2 — Hipertansiyon baş ağrısı. Yerleşmiş ve



sabitleşmiş olgularda baş ağrısı pek görülmez. Buna karşın minima basıncın yükseldiği ve damar hastalığının yerleşmeye başladığının belirtisi olan durumlarda, küçük oynamalar başta değişik ağrı duygusu yaratabilmektedir.

3 — Kafa içinde yer kaplayan urler, yerel olarak ağrıya duyar yapıları uyatarak ya da genel kafa içi basıncına artış yapacak şekilde etkileme yolu ile baş ağrısı nedeni olurlar. Bazı beyin uru olan hastalarda uzun süre, baş ağrısı yakınması dışında bir özellik olmayabilir. Ancak yerleşmiş beyin urlarına ait belirgin özellik, ağrının birden başlayıp bazen çok kısa sürede, bazen de 1-2 saatte geçebilmesidir. Öksürme, bağırtma ve baş hareketleri ile bu ağrı artabilmektedir. Kuşkusuz, bu dönemlerde ağrıdan başka belirtiler de vardır ve gerekli araştırma yöntemleri ile (EEG ve CAT) kolayca tanıya gidilebilir.

4 — Anoksik baş ağrıları. Akciğer hastalıklarından bazılarında, yeterli solunum yapılamaması sonucu, kanda karbon dioksit artışı ve oksijen azalışı ile buna bağlı ağrılar olabilmektedir. Ayrıca, anemiler ve alışı olmayan kişilerde açlığın, baş ağrısı nedeni olabileceği de bilinmektedir.

5 — Travma sonrası baş ağrıları, kafaya çarpmalar (kaza vb. ile) sonrası baş ağrısı, baş dönmesi, düşüncüyü bir yere yoğunlaştıramama, çabuk sinirlenme, çabuk yorulma, değişik sıkıntı ve korkularla sürebilen bir durumdur. Kişilik yapısı uygun kişilerde ortaya çıkabilen bu tablo, alkol almak ve ruhsal gerginlikle birlikte artar. İyiletiminde kişiyi, konu ile ilgili bir hastalığı olmadığına inandırmaya çalışmak esastır.

6 — Göz hastalıklarına bağlı baş ağrıları. Göz merceği kırılım kusurlarında baş ağrısı sıktır. Ağrı, göz yuvarlarının arkasından başlayarak alına doğru yayılır. Ağrının başlanmasının, gözlerin yorulmasıyla (okuma, TV, sinema izleme) ilgisi vardır. Göz tansiyonunun fazlalığı (glokom) da bir baş ağrısı nedenidir. Ancak, genellikle geceleri artar ve görmede bulanıklık olur. İyiletimi zamanında yapılamazsa, körlükle sonuçlanabilir.

7 — Sinüzite bağlı baş ağrıları. Sinüs denilen burun yanı boşlukları ve bunların burun içi-

ne açılan kanallarını döşeyen mukozanın yansısal şişkinliği, başlıca ağrı nedenlerinden biridir. Göz yorgunluğuna bağlı ağrılar, akşamları daha belirgin olurken, sinüzite bağlı ağrılar sabahları daha belirgin olmaktadır; hatta öğleden sonra azalabilmektedir. Sinüs kaynaklı baş ağrısı, öne eğilmekle ve vücudun ani hareketleri ile artar. Genellikle burun tıkanıklığı ve burunda fazla akıntı yakınmaları vardır. Yüz ve alın sinüslerinin ağrıları yerlerine göre değişirse de genellikle sinüzitlerin altında ağrı yaptıkları söylenebilir. Özellikle basit nezlelerde, dikkatli bir iyileşim ile burun hava yolunun işlerliği sağlanamazsa, sinüzit ortaya çıkabilmektedir. Bu da baş ağrılarının devamı şeklinde karşımıza çıkabilir. Baş ağrısı, daha çok ipeğin sinüzitlerin (Akut sinüzit) belirtisidir. Süregen (kronik) sinüzitte, sinüsün boşalması ve havalanması bozulmadıkça baş ağrısı olmayabilir.

Günümüzde bilgisayarların devreye girmesiyle, hastaya hiç güçlük çıkarmadan ve zararlı olmadan, ulaşılması en güç görülen tanılar bile kolayca bulunabilir olmuştur. Başlıcalarını sintigrafi, ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi oluşturan bu yöntemlerin esasları şu şekildedir:

— Sintigrafi, vücuda damar yoluyla verilen bazı radyoaktif izotop solusyonlarının, ular tarafından diğer dokulara oranla fazla tutulması ve çıkardıkları gama ışınlarının ölçülerek, kağıt veya film üzerinde gösterilmesidir. En fazla 1 saat içerisinde sonucu alınabilmektedir.

— Ultrasonografi, dışarıdan bir ultrason kaynağı ile ultrason dalgalarının değişik yoğunlukta ortamlardan geçerken yansımaları ve bu yansımaların uzaklığına göre, değişik yoğunlukta yapıların varlığını ve yerlerini göstermektedir.

— Bilgisayarlı tomografi, X ışınları ile yapılan taramalar sonucu, belirli bir birim hacimdeki dokunun ışın absorpsiyon değerleri çok duyarlı dedektörlerle saptanıp binlerce matematik değerden oluşan bir kesit haritası olarak, bilgisayarlar sayesinde karşımıza çıkar. Dokunun belirli kesitlerine göre düzenlenen bu harita, bir katot tüpüne yansıtılarak, koyu ve açık renkli noktalar şeklinde ve gözle daha kolay algılanabilecek resimler elde edilir. 1971 yılında ilk bilgisayarlı tomografinin Londra'da kullanımından

## BAŞ AĞRISI ALIŞKANLIKLARI

ABD, Atlanta Emory Üniversitesi Yüz Ağrıları Kliniği Müdürü Samuel Razook'a göre, baş ağrılarının çoğu, gerçekte kas ağrılarıdır. Söz konusu üniversitede yapılan bir araştırmanın sonuçları da Razook'u büyük ölçüde haklı çıkarıyor.

Baş ağrılarında yakınan kişiler üzerinde yapılan incelemelerle elde edilen bu araştırmanın sonuçlarına göre, baş ağrılarının % 90'ı kas gerilimlerinden kaynaklanıyor. Örneğin, ağır bir el çantası ya da omuz çantası taşımak veya telefonu çenenin altına sıkıştırarak konuşmak gibi hareketlerin boyun ve baş kaslarını etkilemesi, baş ağrılarının çoğunluk nedenlerini oluşturuyor.

Hatta Razook'a göre, aynı konumda uzun süre oturmak bile (özellikle, başını öne doğru eğik olduğu bir durumda daktilo ile yazı yazmak ya da okumak gibi), şiddetli baş ağrılarında yol açabilir.

Science Digest'dan

● Eski Mısırlılara göre diş ağrıları, Tanrıların kızgınlığının işareti sayılırdı. Öte yandan Çinliler de bir zamanlar, bu ağrıların, aşırı yemek düşkünlüğünün bir belirtisi olduğuna inanırlardı.

bugüne kadar geçirilen aşemalar sonucu, tarama süreleri 4 dakikadan 2-3 saniyeye kadar kısaltılabiliştir.

Görülüyor ki, bilgisayarların devreye girmesiyle baş ağrılarında da örgensel (organik) nedenlerin çok erkenden saptanıp, iyileşimine başlanabilmesi olanağı ortaya çıkmıştır. ■

**Yaşamak için değişiklik gerekir. Değişmek olgunlaşmaktır. Olgunlaşmak yeniden doğmaktır.**

**Henri BERGSON**

## TECHNICOLOR

Kenneth LANE

**D**oğada dört temel kuvvetin var olduğunu biliyoruz: Bunlar yerçekimi, elektromagnetizm, zayıf nükleer güç ve kuvvetli nükleer güçtür (aynı zamanda renk kuvveti diye bilinir).

Kuramcıların zayıf ve elektromagnetik kuvvetleri birleştirmeleri önemli bir problemin çözümü idi; fakat bu çalışma ortaya yeni bir problem çıkardı ki, bunun olası çözümü "technicolor" diye adlandırabileceğimiz beşinci bir temel kuvvete yatmaktadır. Eğer bu düşünce doğru ise, 1987-88 yıllarında Avrupa'da yapılacak deneylerde yeni bir tip parçacığın ortaya çıkması beklenmektedir. "Technipion" diye adlandırılan bu yeni parçacık, şimdiye kadar bilinen parçacıklardan farklı yapıdadır.

Elektromagnetik ve zayıf güçlerin tek bir güç olarak birleştirilmesi, 1979 Nobel Fizik Ödülü'nü Sheldon Glashow, Steven Weinberg ve Abbas Salam'a kazandırmıştır. Bu fizikçilerin elektroza-yıf kuramlarındaki iki kuvvet oldukça simetrik bir şekilde birleştirilmiştir ve zayıf bozonlar (zayıf kuvveti taşıyan parçacıklar) dediğimiz ( $W^+$ ,  $W^-$ ,  $Z^0$ ) yeni parçacıkların tanımlanması gerekmiştir. Bu parçacıklar zayıf kuvvetin taşıyıcıları olarak bilinir ve CERN'de yakınlarda gözlenmiştir. Elektromagnetik kuvvet ise fotonlar tarafından taşınır. Fotonlar kütsesizdir, buna karşılık zayıf bozonların kütleleri, protonun kütlelerinin 90-100 katıdır. İşte bu dört parçacığın (foton ve zayıf bozonlar) kütlelerindeki farklar, birleşik elektro-zayıf kuvvetin simetrisindeki kırılmaya neden olur.

Yanıtlanması gereken soru şudur: Bu simetri kırılmasına ve kütleler arasındaki farklara yol açan temel etkileşim nedir? (Elektrozayıf güç buna neden olamaz; çünkü çok zayıf bir güç olduğu bilinmektedir.) Bu soru, orijinal birleşim kuramındaki tasarı halinde olan Higgs mezonlarının (henüz gözlenemeyen, ancak varsayılan parçacık-

**Maddenin mikro düzeydeki davranışlarını açıklamak yolunda sürdürülen araştırmalarla ortaya çıkan Technicolor kuvveti, evrenimizi daha iyi tanıma konusunda yeni bir yaklaşımdır.**

lar) önerilmesiyle bile tam yanıtlanabilmiş değildir. Higgs mezonlar, zayıf bozonlarla bir çift oluşturarak, onlara kütle kazandırabilir; fakat fotonlarla çift oluşturamaz ve dolayısıyla fotonlar kütsesiz kalır. Bu açıklamalarda kuşku lu noktalar vardır. Fotonlarda olduğu gibi, Higgs mezonların, zayıf bozonları da kütsesiz bıraktığı düşünülebilir. Bu düşünce mümkündür; çünkü Higgs mezonlar temel parçacıklar olarak kabul edilmektedir.

Bu noktada "Technicolor", yeni bir kuvvetli etkileşim olarak Steven Weinberg ve Leonard Susskind tarafından Higgs mezonların neden böyle davrandıklarını açıklamak için önerilmiştir. Eğer böyle bir etkileşim varsa, Higgs mezonlar temel parçacıklar olmak zorunda değildir; daha küçük yapıtaşları, techniquarklar tarafından oluşturuldukları düşünülebilir. Techniquarklar, kuvvetli technicolor güç sayesinde bir arada tutulabilmektedir. Bu düşünce tamamen, bildiğimiz mezonların quarklar tarafından oluştuğu ve renk kuvveti sayesinde bir arada tutulduğu düşüncesine benzemektedir. Bu şekilde technicolor güç, Higgs mezonların etkileşmesine doğal bir açıklama getirmektedir. Techniquarkların kütleleri bildiğimiz quarkların (bilinen en temel yapıtaş) kütlelerinden 1.000 kat daha fazladır, dolayısıyla bir Higgs mezonun kütleli, aşağı yukarı 1.000 proton kütleli kadardır.

Techniquarkların technicolor güç sayesinde bağlanarak Higgs mezonları oluşturduğuna inanabilmek, fizikçilerin parçacık hızlandırıcılarında 1.000 proton kütlelerine eşit enerjilere ulaşabilmelerine bağlıdır. Bazı kuramcılarının hesaplarına göre techniquarkların bağlanması ile technipionların da (pionların technicolor benzerleri) oluşabilmesi gerekir. Bunlar, en azından iki tanesi elektrik yüklü, iki tanesi ise nötr olmak üzere dört tanedir. Bu şekilde bazı hızlandırıcılarda, gözlemler için 1.000 proton kütlelerine karşılık gelen enerjinin onda birinin yetebileceği hesaplanmıştır.

# BİRLEŞİK KUVVETLER KURAMI

Mehmet ZEYREK\*

**T**emel yapıtaşları hakkındaki bilgilerimiz hızla değişmektedir. Mikro düzeylerdeki araştırmalar, yüksek enerjilere ulaşıldıkça, temel diye bildiğimiz yapıtaşlarının da bölünebileceğini göstermektedir. Önceleri atom olarak bilinen bölünmez en küçük yapıtaşı, giderek proton, nötron ve elektrona; proton ve nötron ise kuarklara bölünmüştür.

Günümüzde leptonlar (elektron gibi) ve kuarklar (proton, nötron ve birçok benzer parçacığın yapıtaşları), bilinen en temel yapıtaşı grupları olarak karşımıza çıkmıştır. Bunun yanında, dört temel kuvvetin varlığı doğrulanmıştır. Yerçekimi ve elektromanyetik güç, eskiden beri makro evrende bilinen kuvvetlerdir; ancak zayıf ve kuvvetli nükleer güçler, mikro evrende karşımıza çıkarlar.

Fizikte ulaşılan bugünkü sonuçlara göre, proton yarıçapının yüzde biri; yani  $10^{13}$  cm. uzaklıklarda, parçacıkların etkileşimleri ve kuvvetler hakkında bilgilerimiz gelişmiştir. Fakat daha küçük uzaklıklardaki fizik olayları hakkında kesin birşey söyleyemiyoruz. Birleşik Kuvvetler Kuramına göre, elektromanyetik ve zayıf nükleer güçler, 100 Gev dolaylarındaki enerjilerde tek bir güç gibi davranırlar (ev : Bir elektronun 1 voltluk bir potansiyel farkı altında hızlandırıldığı zaman kazandığı enerjidir. 1 Gev :  $10^9$  ev).

Bu güç, yani elektrozayıf güç,  $10^{14}$  Gev'de kuvvetli nükleer güçle birleşir ve tek bir güç

Evren  $10^{29}$  cm. uzaklıklarda, sanki bir kuvvet ve bir çeşit temel yapıtaşı grubu varmış gibi davranır. Eğer Birleşik Kuvvetler Kuramı doğru ise proton ve dolayısıyla tüm maddeler,  $10^{31}$  yıl sonra bozulacaktır.

olarak davranır. (Bu birleşim kuramı GUT - Grand Unification Theory olarak adlandırılır).  $10^{11}$  Gev'lik enerjiler ya da  $10^{29}$  cm. uzaklıklarda ise bildiğimiz yerçekimi, elektromanyetik güç, zayıf ve kuvvetli nükleer güçler ve gözlenemiyen diğer güçler, tek bir güç gibi davranırlar ( Bu birleşim kuramı da Super GUT olarak adlandırılır).

$10^{19}$  Gev'lik enerjilerde, tüm güçler aynı etkiye sahiptir ve en temel yapıtaşları olarak söz ettiğimiz kuarklar ve leptonlar arasında hiçbir ayırım kalmaz. Yani bu enerjilerde, evrende bir güç ve tüm maddenin oluştuğu tek bir yapıtaşı grubu görmek mümkün olacaktır.

Daha önce de söylediğimiz gibi, bugün yapılan deneylerde ulaşılabilen etkileşim uzaklığı  $10^{-12}$  cm. dolaylarındadır. Bu uzaklıklarda oluşan elektrozayıf kuvveti açıklayan en önemli kanıt,  $W^+$  ve  $Z^0$  (zayıf kuvvetin taşıyıcıları olarak bilinen parçacıklar) parçacıklarına ait izlerin CERN'deki (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi) deneylerde bulunması idi. Yakınlarda gerçekleştirilen bu deneylerde, proton ve antiproton (karşıt proton) demetleri, 540 Gev enerjide, manyetik alan içinde dairesel olarak hızlandırılarak çarpıştırıldı (yani her bir demetin enerjisi 270 Gev'dir. 1 proton kütlesi 1 Gev kadardır).

Fakat GUT ve Super GUT kuramlarını doğrulayabilmek, bugün ulaşılabilmiş enerjilerde pek mümkün değildir. Çünkü planlanan projelerle, önümüzdeki yıllarda Tev (1 Tev :  $10^4$  Gev) düzeyindeki enerjilere ulaşılsa bile, bu enerjiler GUT ve Super GUT kuramlarını doğrulamak için gerekli olan  $10^{14}$  ve  $10^{19}$  Gev'lik enerjilerden çok uzaklarda kalmaktadır.

**Birleşik Kuvvetler Kuramının önemli bir so-**

çok fazla sayıda  $Z^0$  üreten makinalara gerek vardır. Bunlar, yılda aşağı yukarı 10 milyon  $Z^0$  üreten makinalardır.

Böyle bir makina, İsviçre'deki (Cenevre) CERN'de yapım halindedir. (LEP: Large Electron Project) ve 1978'de bitirilmesi planlanmaktadır.

**Physics Today'dan çev.: Mehmet ZEYREK**

\* ODTÜ Fizik Böl. Arşt. Gör.

Elektrik yüklü technipionlar, 8-40 proton kütlesi arasında olmalıdır. Fakat zayıf bozon  $Z^0$ 'un kütlesi, protonun kütlesinin 1.000 katı kadardır. Dolayısıyla  $Z^0$ , arasında da olsa technipionlara bozulabilir. Sonuç olarak söyleyebiliriz ki, technicolor düşüncesini doğrulayabilmek için,

nucu da yukarıda söz ettiğimiz gibi, kuarklar ve leptonlar arasındaki ayırımın kalkmasıdır; bu da protonların ve tabii tüm maddenin kararsız bir yapıda olması demektir.

Proton kuarklardan oluşmuştur ve  $10^{11}$  yıl kadar sonra pozitron (karsit elektron) ve  $\pi^-$  parçacığına dönüşür.

Pozitron, daha sonra elektronla birleşip, her ikisi de yok olarak (pair annihilation) fotona dönüşür;  $\pi^-$  parçacığı da iki foton çıkararak bozulur. Yani sonuç olarak  $10^{11}$  yıl (protonun yaşam süresi) sonra, bir hidrojen atomu, enerjiye dönüşerek yok olur. Bir protonun bir yıl içinde bozulmasını gözlemek olasılığı çok azdır; çünkü yaşam süresi söylediğimiz gibi  $10^{11}$  yıldır. Bu olasılığın küçüklüğünü belirtmek için evrenin yaşının, Büyük Patlama'dan (Big Bang) bu yana,  $15 \times 10^9$  yıl olduğunu söyleyebiliriz. Dolayısıyla, protondaki bozulmayı görebilmek için çok fazla miktarlardaki madde ile deney yapmak gerekir. Örnek olarak 1.000 ton maddeyi aldığımızı düşünelim, bu miktar içinde, yaklaşık  $5 \times 10^{32}$  proton ve nötron vardır ve bir yıl içinde bu miktarın ancak 50'si bozulacaktır. Bu örnek de gösteriyor ki, protonun bozulmasını gözlemek oldukça güçtür. Fakat birçok araştırma grubu bu şartlarda bile ilginç deneyler yapmak yolunda çalışıyor. Madenin üzerine düşebilecek kozmik radyasyondan korunmak için bu deneylerin, yerin ya da suyun çok altında yapılması zorunludur. Cleveland yakınlarındaki bir tuz madeninde, Utah'daki bir gümüş madeninde ve Minnesota'daki bir demir madeninde, proton bozulmasını gözlemek için çeşitli deneyler planlanmakta ve uygulanmaktadır.

Bütün bu çalışmalar göstermektedir ki, GUT ve Super GUT kuramlarını doğrulamak güçtür. Fakat yaklaşık 15 milyar yıl öncesini; yani Büyük Patlama'nın (Big Bang) olduğu ve evrenin tarihinin başladığı zamanları düşünürsek, olağanüstü bir deneyin uygulandığını görürüz. Bu olay sırasında oluşan sıcaklıklar, sözünü ettiğimiz kuvvetlerin birleşmesi, tek bir güç olarak davranması için uygun bir ortam oluşturmuştur ve bugün fizikçilerin üzerinde uğraştıkları kuvvetlerin birleştirilmesi problemi, o zamanlar çözülmüştür. ■

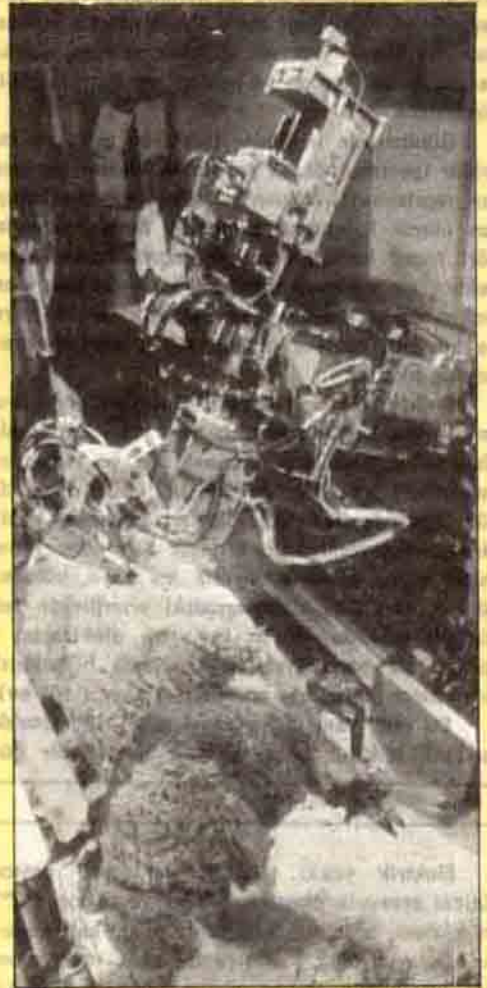
Dostluk, bir ruhun iki bedende yaşayabilmesidir.

ARİSTO

## ROBOT KIRPICI

Dünya'nın ilk robot koyun kırpıcısı, Avustralya'da hizmete girdi. Avustralya'da yün kırpma maliyeti yılda 270 milyon dolar dolayında. Robotun, Batı Avustralya Üniversitesi'nden mucidi, cihazın dört yıl boyunca yüzlerce koyun kırdığını ve yalnızca bir düzine kadar koyunun derisini zedelediğini söylüyor. Robotun belleğine depolanan koyun vücudunun genel haritası, kesicilerin hareketini yönlendiriyor ve daha sonra, deri üzerindeki zayıf elektrik alanını algılayan algılayıcılar, kontrolü üstleniyor.

Makinayı geliştiren ekip, koyun kırpıcı robotun, gelecekte Avustralya'da sayıları giderek azalan koyun kırpma işçilerinden doğacak boşluğu dolduracağını ve kırpma değerini % 70-95 oranında arttıracığını ileri sürüyor.





# TARIM EKOSİSTEMLERİNDE ENERJİ GİRDİLERİ

Mine KİŞLALIOĞLU - Fikret BERKES

Önceki yazıda da değinildiği gibi, tarımda üretimi artıracak yöntemler, çoğu zaman bazı yan etkiler getirmektedir. Bunların arasında genetik çeşitliliğin azalması, tarım ilacı kullanımından doğan insan ve doğa sağlığı sorunlarının yanı sıra, aşırı enerji kullanımı ve maliyet fiyatı artışı sorunları da vardır.

Tarımcılık biliminde verimlilik kavramı, birim alan başına hasat ağırlığından başka, ürün almak için gereken çeşitli enerji harcamalarını da içerir. Bir tarım ekosisteminde harcanan enerji; yetiştirilecek ürünün türüne, büyüme mevsiminin uzunluğuna ve çevre koşullarına bağlıdır. Kaliteli toprak, yeterli su, yağış, ısı gibi faktörler tarımı birinci derecede etkiler. Doğal koşulların uygun olduğu alanda benzer tarımsal yöntemlerle daha fazla üretim elde edilir. Örneğin bir hektarlık iyi topraktan, aynı tarım uygulamalarıyla daha az kaliteli iki hektarlık bir alandan alınabileceği kadar ürün alınabilir. Büyüme mevsiminin uzun olduğu yerlerde üretim artar. Örneğin bazı tropik ve ılıman bölgelerde yıl boyunca yeterli ısı, ışık ve su olduğu için yılda bir ürün değil, iki hatta dört ürün yetiştirilebilir. Bu nedenle örneğin Hawai'de şeker kamışı üretimi çok yüksektir. Nasıl Nil Vadisi'nde birden fazla ürün alınıyorsa, toprak, su koşulları ve gün ışığı uzunluğu uygun olan Çukurova'da da yılda iki, belki de daha fazla ürün almak olesı gibi görünmektedir.

Üretimi doğrudan etkileyen bu doğal koşulların dışında sisteme insan tarafından eklenen enerji miktarı da üretimi çok büyük ölçüde etkiler. Örneğin daha kötü kaliteli toprakta gübre kullanarak ve diğer enerji girdilerini artırarak iyi topraktaki kadar yüksek verim almak olasıdır. Ya da suyun kısıtlı olduğu alanlarda sulama kanalları yoluyla verim artırılabilir. Bol su ve gübre kullanımıyla ürünler daha sık dikilerek

Bundan önceki yazımızda, tarım ekosistemlerinin bazı ekolojik sorunlarını incelemiştik. Çevre bilimlerinde Enerji Yaklaşımı serisinin beşincisi olan bu yazımızda, daha önce kısaca bahsi geçen, tarımda enerji girdileri konusunu inceleyeceğiz.

daha dar bir alanda başarıyla yetiştirilebilir. Bu durumda suyu pompalamak, getirmek, dağıtmak, sulama tesislerinin yapımı ve bakımı sisteme giren diğer enerji girdileri olur. Böylece sisteme konulan enerji, doğal koşullar ölçüsünde üretimi etkileyen bir etken sayılabilir. Uygun doğal koşulların birinin eksikliğinde sisteme bol enerji girdisi (destek enerji) konularak bu eksikliği gidermek, böylece üretimi yüksek tutmak olasıdır. Örneğin suyun doğal olarak kısıtlı olduğu İsrail'de bol sulama ve gübreleme yoluyla bol su isteyen mısır bitkisi başarıyla yetiştirilebilmektedir.

Tarımcılık ne kadar gelişirse, sisteme konulan enerji girdisi o ölçüde artar. Bu arada gübre ve tarım ilaçlarının yapımının büyük ölçüde yakıt enerjisi, özellikle petrol kullanımını gerektirdiğini unutmamak gerekir. Ayrıca tohum atma, gübreleme, sulama, ilaçlama işlemleri sanayi toplumlarında yine yakıt kullanan makinelerle yapılır. Yakıt kullanımı insan emeği girdilerini çok büyük ölçüde azaltır. Örneğin yalnız el emeğiyle Meksika'da bir hektar mısır 1.144 saat insan gücü harcayarak üretilebilmektedir. Buna karşın ABD gibi makinalaşmış tarım yapan ve bol yakıt kullanan bir toplumda bir hektar mısır üretmek için sadece 12 saat insan gücü gerekmektedir. Böyle bir toplumda bir çiftçi yakıt girdileri yardımıyla tek başına 100 hektar mısır yetiştirebilecekken elle tarımcılık yapan toplumda bir çiftçi ancak 1,5 hektarlık mısır yetiştirebilir. Görüldüğü gibi yakıt kullanımı insanların tarım ekosistemlerinden çok daha yüksek üretim almalarını yol açmıştır.

Sanayileşmiş ülkelerdeki tarımcılıkla geleneksel tarımcılıktaki net üretim değerleri arasındaki farklar, bu topluluklarda tarım sistemine konulan enerji girdileriyle açıklanabilir. Geleneksel tarımcılıkta çiftçinin el emeği kullanılır ya da tarım hayvanlarının gücünden yararlanır. Sanayileşmiş ülkelerde ise tarımda kullanılan enerjinin en büyük kısmı yakittir; insan gücü

ve elektrik enerjisi çok daha az ölçüde kullanılır. Genel olarak, sisteme konulan enerji ne kadar yüksek olursa, üretim de o ölçüde yüksek olur.

Modern tarımcılıkta verimlilik, üründen alınan enerjiye oranla ekosisteme harcanan enerji miktarına göre değerlendirilmektedir. Uzmanlar değişik tarım toplumlarında sisteme giren enerjiyle üretim arasındaki ilişkiyi ayrıntılı olarak incelemişlerdir. Hesaplarına göre, Meksika'daki bir çiftçi, bir tek çapa ve balta kullanımıyla bir hektar mısır yetiştirmek için toplam 642.390 Kcal harcar ve ortalama 6.900.000 Kcal değerinde 1.940 kilo ürün alır. Elde edilen ürünün enerji olarak karşılığı, sisteme konulan enerji harcamalarına bölününce sistemin bu ürün için enerji verimliliği bulunur.

$$\text{Enerji Verimliliği} = \frac{\text{Enerji çıktısı (ürün)}}{\text{Enerji girdileri}}$$

Doğal koşulların mısır yetiştirmeye çok uygun olduğu bu sistemde çıktı: girdi oranı 11:1 olarak bulunmuştur. Buna karşın yine yalnız el emeği kullanılarak yapılan Guatemala'daki mısır üretiminde, doğal koşulların daha az elverişli olması dolayısıyla hektar başına Meksika'daki üretimin yarısı alınabilmektedir.

Yüksek ölçüde makinalaşmış tarımcılığın yapıldığı ABD'de gübreleme, sulama, yüksek verimli tohum geliştirilmesi, tarım ilaçları yapımı gibi işlevler dolayısıyla elektrik enerjisi ve bol yakıt kullanımı gerekir. Bu girdilerle mısır üretimi 1975 verilerine göre hektar başına ortalama 5.390 kiloya yükselmektedir. Yani ABD'deki tarımcılık yöntemleriyle, Meksika'da el emeğiyle uygun doğal koşullarda yetiştirilen ürünün 2,7 kat fazlası alınmaktadır. Ancak bütün bu girdi-

lerin belli bir enerji maliyeti vardır. ABD'de harcanan toplam enerji miktarı 19 milyon Kcal dolaylarında, yani Meksika'da harcananın yaklaşık otuz kat fazlası olmaktadır. Böylece hasatın enerji değerinin, enerji harcamalarına oranı ancak 3/1 kadardır.

Bu ekosisteme giren yakıt enerjisinin en büyük kısmını, aşağı yukarı üçte birini, azot gübrelerinin yapımı için harcanan enerjinin oluşturduğu hesaplanmıştır. Toplam enerji girdisinin üçte birlik diğer bölüme ise makinalar ve yakıt için kullanılır. Tarımın giderek makinalaşmakta olduğu, tarım ilaçları ve gübrelemenin önem kazandığı ülkemizde, enerji girdileri ilişkilerinin incelenmesinde yarar vardır.

ABD'de 1945 - 1970 döneminde mısır üretiminde enerji girdileri incelendiğinde, bu dönemde el emeğinin öneminin azalmasına karşın, tüm diğer girdiler çok artmış; toplam üretim de bunu izleyerek artış göstermiş, ancak enerji verimliliği düşmüştür. Şöyle ki, 1945'te birim alandan 975.500 Kcal harcama ile 3.427.200 Kcal değerinde ürün alınırken (çıkıtı:girdi oranı 3,7:1) 1970'te 2.896.800 Kcal harcama ile 8.164.800 Kcal değerinde ürün alınmıştır (çıkıtı:girdi oranı 2,8:1). Dolayısıyla bu dönem boyunca enerji veriminde düşüş yüzde 24 kadardır.

1970'li yıllara kadar petrol çok ucuzken, yakıt girdilerini artırarak üretimi artırma'k gerçekten çok yerinde bir yöntemdi. Ancak 1970'ten sonra çok artan petrol fiyatları tarım eko-

**Suyu pompalamak, getirmek, dağıtmak, tesislerin yapımı ve bakımı da sistemin enerji girdilerindedir.**



nomisini ve çok girdi öngören planlamayı altüst etmiştir. Üretim artmasına karşın, üretimin maliyeti, bu artışa oransız olarak fazlalaşmış, özellikle petrole dışarıdan satın almak zorunda olan ülkeleri çok zor durumda bırakmıştır. Türkiye'de de temel üretimin 1950 - 1980 döneminde çok artmasına karşın, üretim maliyetinin de aşırı artması, ülkenin petrole giden harcamalarının tüm dışsattım gelirlerini aşması rastlantı değildir. Ulaşım, sanayi ve elektrik üretimi yanında, tarımda makinalaşmanın petrol gereksinmesini körüklediği bir gerçektir. Modern tarım girdilerinin kullanıldığı bir toplumda petrol gereksinimi kesinlikle çok yüksektir. Bu sorunun çözümü elbetteki tümüyle geleneksel tarıma dönülerek aranamaz. Ama gene de, tarım politikası açısından seçenekleri iyi değerlendirmek, ekoloji kanunları göz önüne alarak modern ve geleneksel yöntemleri enerji açısından dengelemek gerekir.

Geleneksel tarımcılıkta insan gücünden başka öküz, at gibi tarım hayvanlarının gücünden de yararlanılır, böylece harcanacak insan gücü miktarı azaltılmış olur. Tarım hayvanlarının sisteme enerji yönünden katkısı incelenirse, bir yandan da hayvanların beslenmesi gerektiğinden sisteme giren enerji girdilerinin arttığı görülür. Ancak tarım hayvanları, bitkilerin insan tarafından kullanılmayan sap, ot gibi kısımlarıyla beslenir; ot enerjisini dolaylı olarak ürün enerjisine çevirmiş olurlar. Böylece makinalaşmış tarımcılıkta olduğu gibi dünyanın kısıtlı fosil yakıt kaynaklarını değil, ekolojik enerji kullanırlar.

Önceki yazılarımızda da gösterildiği gibi, ürün ne olursa olsun, makinalaşmış sanayi toplumlarında birim alan başına verim daha yüksektir. Ancak bunun doğrudan doğruya artan enerji girdilerinin bir sonucu olduğu göz önünde tutulmalıdır. Yoksa makina gücü insan gücünden daha randımanlı değildir. Emek-yoğun yöntemlerle yapılan tarımcılıkta da su ve iklim koşulları uygunsuz yüksek verimli bitki çeşitleri de kullanarak verim düzeyini artırmak olasıdır. Nitelikli Japonya dâhil çoğu Uzakdoğu ülkeleri enerji yoğun yöntemlerden çok, emek yoğun yöntemlerle tarım üretimlerini çok geliştirmişlerdir. Hızla artan dünya nüfusunu beslemek için tarımsal üretimin de giderek artırılması beklenir. Bazı hesaplara göre bugünkü tarım üretimini iki katına çıkarmak için enerji girdilerinin üç

ile on kat artması gerekir. Ancak en ileri tarım teknolojilerinde bir yandan verim çeşitli yöntemlerle yükseltilirken bir yandan da enerji çıktı: girdi oranının giderek azaldığı görülmektedir.

Tarımcılıkta hızlı üretim artışının büyük ölçüde enerji desteğine bağımlı oluşu dünya enerji kaynakları yönünden düşündürücüdür. Modern tarımcılıkta kullanılan başlıca enerji olan petrol enerjisi, doğal gaz, kömür gibi miktarı sınırlı, yani tükenir enerji kaynaklarından gelir. Tükenir kaynakların, bugün sanayi ülkelerinin kullandıkları biçimde tarım ürünlerinin artırılması için dünya çapında kullanılmaya başlanması, şimdiden izi görülen dünya enerji derliğine giderek daha fazla katkıda bulunacaktır. Bu sonuçları inceleyen uzmanlarının vardıkları sonuçlar şöyle özetlenebilir:

Önümüzdeki yılların tarımında enerji girdi çıktı oranını gözetmek; hem verimi, hem de hastalıklara dayanıklılığı yüksek çeşitler geliştirmek; ekolojik bilgileri tarımcılığa uygulamak gerekecektir. Uygun toprak kullanımı yöntemleri (erozyon kontrolü gibi), organik madde oranı yüksek hayvansal gübre kullanımı, emek-yoğun yöntemlerin geliştirilmesi, baklagiller gibi yüksek oranda protein veren ve toprağa azot sağlayabilen bitkilerin yetiştirilmesi bu ekolojik uygulamalardandır. Örneğin mısır tarlalarında yaz sonuna doğru mısır sıraları arasına yonca gibi baklagiller dikilir, bu yoncalar ilkbaharda pullukla sürülüp toprağa karıştırılırsa nitrojenli gübre gereksinimi büyük ölçüde karşılanır. Böyle bir yöntemin önemli çapta enerji tasarrufu sağlayacağı, dolayısıyla dışarıdan alınan petrole bağımlılığı azaltacağı bellidir.

Buna karşın, tarım üretimini; salt enerji girdilerini yükselterek de artırmak olasıdır. Üretimi iki kat artırmak için gereken destek enerjinin üç ile on kat olması lazımdır. Yani üretimin dört kat artması bile olasıdır, ama tabii tarıma giren destek enerjisi on ile yüz kat artırmak koşuluyla... Tarım üretimi ile destek enerji arasındaki bu ilişki ekonomi bilimindeki Azalan Verimler Kanunu'nu anımsatır. Yani nispeten az bir tarım üretimi artışı sağlamak için, giderek artan miktarlarda destek enerjinin kullanılması gerekir. Bu durum, Türkiye gibi tarımda kullandığı enerjinin büyük kısmını petrol olarak dışarıdan alan bir ülke için düşündürücüdür.

**Rüyaları gerçekleştirmenin en kestirme yolu, uyanmaktır.**

**J. M. POWER**

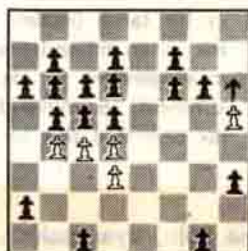
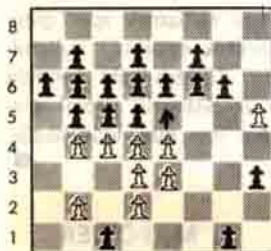
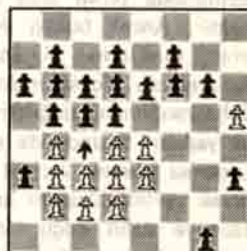
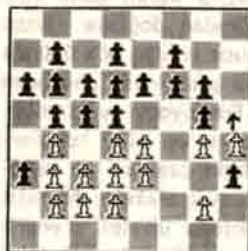
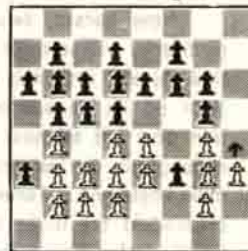
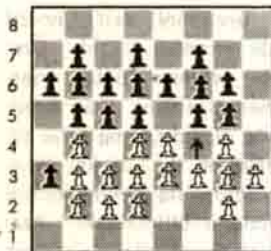
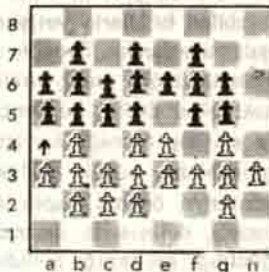
# TÜRK DAMASI

Kahraman OLGAÇ

**G**ün geçmiyor dama hakkında birkaç mektup almadan. Hem de bazıları yirmi otuz imzalı! Doğrusu "Türk Daması" hakkında yazdığım kısa makalenin bu kadar ilgi çekeceğini ummamıştım. Okuyucularımın bu denli çok isteği üzerine, yeni bir yazı yazmak boynuma borç oldu.

Bazı okuyucularım, geçen yazımdaki Damacıbaşı İbrahim Bey'in oyununu başından itibaren vermeme istiyorlar. Ne yazık ki, bende bulunan kısım o kadar. Böyle ünlü açmazları

Aksaraylı Şakir Baba'nın "Sür sür", "Topal oyun" ya da "Yedi kapıdan içeri" adlarıyla anılan ünlü açmazı.



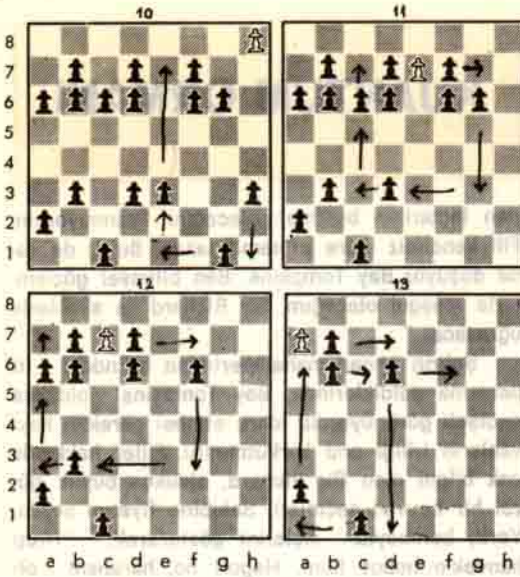
Dergimizin Mart 1984 sayısında yer verdiğimiz "Türk Daması" adlı ilk yazı büyük ilgi gördü. Bir zihin sporu olan dama oyunundan sunduğumuz bu örneğin de ilginizi çekeceğini umuyoruz.

not ederken sadece kombinezonun başladığı yerden oyunu yazdıkları için ilk kısımlarını bulmamıza imkân yok.

Eğer Türk Damasını, satrancın başarı düzeyine çıkarmak istiyorsak öncelikle herkesin anlayabileceği bir dama notasyonuna gereksinim vardır. Dama yazısını yazdıktan sonra gördüğüm dama kitapları da ne yazık ki istenilen görüvi yerine getirecek şekilde yazılmamışlardır.

Damayı, büyük kitlelerin oynadığı bir spor haline getirebilmek için, bir dama alfabesi yazılmalıdır. Damanın kuralları açık seçik yazılmalı ve hamleler, satranç kitaplarında yapıldığı gibi, görsel bir metotla gösterilmelidir. Bu arada damacıların, satranççılar ve briççiler gibi bir araya gelerek, dernek kurmaları faydalı olur. Kahve köşelerinde dama oynamak bu düşünce sporunu ölüme terk etmek demektir.

Okuyucularımdan aldığım mektuplarda en çok istenen büyük açmazlar olduğu için bu kez,



Aksaraylı Şakir Baba'nın "Sür sür!" "Topal oyun" ya da "Yedi kapıdan içeri" adlarıyla anılan büyük açmazını "Foto-Dama" ile sunuyorum. Geçen yazımdaki yöntemi aynen uyguladığım için, okuyucularımın ayrıca bir açıklama olmadan, açmazı izliyebileceklerini umuyorum. Özellikle; tek kalan beyaz taşın, siyahların on altı taşını da temizlemesini, 9'uncu diyagramdan sonra birbirini izleyen dört aşamada (10, 11, 12 ve 13'üncü diyagramlar) veriyorum. Dilerseniz, herkesin içinden kolay kolay çıkamayacağı bu durumu dama tahtası üzerinde canlandırarak, diyagramlara bakmadan bir de siz temizliğe girişin. ■

## ZEKASAYAR

(Geçen sayımızdaki "Zekasayar" köyemizde yer alan soruların yanıtları.)

### KAYBOLAN ELMA :

Elmayı Can yememiş olabilir. Eğer Can yeseydi üçü de yalan söylüyor olacaktı. Elmayı Ali de yememiş olabilir. Eğer Ali yeseydi üçü de doğru söylüyor olacaktı. O halde elmayı Erhan yedi. Erhan ve Ali yalan söylüyor, Can doğru söylüyor.

### 4 BİSİKLETLİ :

Bisikletçiler sırasıyla saatte 1/6, 1/9, 1/12 ve 1/15 km. yol gidebilmektedir. Dolayısıyla her biri çemberi 1/18, 1/27, 1/36 ve 1/45 saatte dönebilir. 1/9 bu dört sayının en küçük ortak katı olduğu için merkezdeki ilk buluşmaları 1/9 saatte gerçekleşecektir. Dördüncü buluşmaları için 4/9 saat yani 26 dakika 40 saniye geçecektir.

ÜÇ İŞARET : 123-45-67+89 = 100

# MARATONCULAR VE KERTENKELE KUYRUKLARI

Öyle görünüyor ki, maraton koşucuları ve kertenkeleler, amaçlarına ulaşmak için aynı mekanizmayı; yani anaerobik (oksijensiz) metabolizmalarını kullanıyorlar. Koşucular yarışı bitirmek, kertenkeleler ise düşmanlarından kurtulmak için bu metabolizmaya gereksinim duyuyorlar.

Bu ilişki, Teksaslı evrim ekolojisti olan Benjamin Dial tarafından, kertenkelelerin savunma stratejileri ile ilgili bir çalışma sırasında keşfedilmişti. Bilindiği gibi bazı tür kertenkeleler, düşmanları tarafından kovalanırken, kuyruklarının bir bölümünü bırakabilirler. Ayrılan parça, beş dakika süreyle ve dakikada yaklaşık 300 kez çırpınarak düşmanın dikkatini çeker; bu arada kuyruksuz kertenkele de kaçmayı başarır.

Bu tür bir aldatmacanın yaşam savaşı yönünden değeri ortada olmakla birlikte, nasıl gerçekleştirildiği yeterince açıklığa kavuşturulamamıştı. Kuyruk parçası akciğerler olmadan, normal enerji üretimi için gerekli oksijeni nasıl sağlayabiliyordu?

Dial'ın kuramına göre, kuyruğun oksijensiz olarak enerji yakışı, tıpkı atletlerin, aldıkları oksijenden fazlasını yakmaya zorlanmalarına benzer. Bu durumda atletler, karışık yapıda bir şeker olan glikojeni yakmaya başlarlar. Sürekli enerji sağlamada yetersiz kalmasının yanı sıra bu yöntem, laktik (laktik asit) denilen zehirleyici bir maddenin üretilmesine de yol açar. Laktik ise atletleri, yorgunluktan tükenme sınırına getireceği gibi, maratonun yaklaşık 20'nci km'sinde zor durumda bırakır.

Araştırmalar sonunda, kopmuş kertenkele kuyruklarında aşırı miktarda laktik bulunduğunu belirten Dial, anaerobik metabolizmanın bu hayvansal modelinin, insanlarda kas performansının daha iyi anlaşılmasında yol gösterici olacağını umuyor.

Science Digest'dan

# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

**B**ir sabah Bay Tompkins yatağında keyif uykusunda iken, odada birisinin varlığını hissetti. Yan tarafa bakınca, eski arkadaşı Profesörün koltukta oturduğunu gördü. Dizlerine yaydığı bir haritaya eğilmiş, bakıyordu.

Profesör başını kaldırarak, "Sen de geliyor musun?" diye sordu.

"Nereye geliyor muyum?" dedi Bay Tompkins. Profesörün odaya nasıl girdiğini merak ediyordu.

"Kuşkusuz kuantum ormanındaki filleri ve diğer hayvanları görmeğe. Geçen gün gittiğim bilardo salonunun sahibi, bilardo toplarının yapıldığı fildişlerinin nereden geldiğini sonunda bana söyledi. Haritada kırmızı kalemle işaretlediğim bölgeyi görüyor musun? Belli ki, bu bölgedeki her şey kuantum kanunlarına uyuyor ve kuantum sabiti de çok büyük. Yerliler buranın şeytanlar tarafından işgal edildiğini sanıyorlar. Korkarım ki, kendimize bir rehber bulmamız çok güç olacak. Gelmek istiyorsan, acele etmelisin. Gemi bir saate kadar yola çıkıyor. Üstelik giderken Sir Richard'ı da almamız gerekiyor."

Bay Tompkins, "Sir Richard da kim?" diye sordu. Profesör şaşırılmıştı. "Hiç ondan bahsedildiğini duymedin mi? Çok meşhur bir kaplan avcısıdır. İlginç bir av partisi vaat edince, O da bizimle gelmeğe karar verdi."

Limana geldiklerinde, Sir Richard'ın tüfeklerini ve mermilerini taşıyan uzun kutuların gemiye taşındığını gördüler. Mermiler, Profesörün kuantum ormanına yakın bir kurşun madeninden getirdiği özel bir kurşundan yapılmıştı. Bay Tompkins, kamarasında bavullarını düzenlerken sürekli titreşimlerden, geminin limandan ayrıldığını anladı. Deniz yolculuğunda dikkate değer hiçbir şey yoktu. Sonunda gemi, güzel bir şehrin kıyısına yanaştı. Bu şehir, efsanevi kuantum bölgesine en yakın olan yerleşim yeri idi. "Şimdi" dedi Profesör, "içerilere yapacağımız yolculuk için bir fil satın almamız gerekiyor. Yerliler-

# KUANTUM ORMANI

den hiçbirinin bizimle geleceğini sanmıyorum. Fil kendimiz idare etmemiz lazım. Bu iş de sana düşüyor Bay Tompkins. Ben bilimsel gözlemlerle meşgul olacağım, Sir Richard da silahlarla uğraşacak."

Şehrin kenar mahallelerinden birindeki fil pazarına geldiklerinde, Bay Tompkins oldukça endişeli görünüyordu. İdare etmesi gereken hayvanların iriliği onu korkutmuştu. Filler hakkında çok bilgili olan Sir Richard, oldukça büyük güzel bir hayvan seçmişti. Sahibine fiyatını sordu. Yerli, bembeyaz dişlerini göstererek: "Hrup hanvek'o hobot hum. Hagori ho, haraham oh hohohoh!" dedi.

"Çok para istiyor" diye tercüme etti Sir Richard, "ama bu fil kuantum ormanından gelmiş, onun için daha fazla fiyat eder diyor. Alalım mı?"

Profesör, "Elbette alalım. Gemide bazen fillerin kuantum topraklarından dışarı çıktıklarını ve yerlilerin de onları yakaladığını duydum. Bu filler diğer yörelerin fillerinden çok daha iyidir. Bizim durumumuzda ise bu fil, ormanda kendi vatanında olacağı için çok yararlı olabilir" dedi.

Bay Tompkins, filin her tarafını inceledi. Çok güzel, büyük bir hayvandı; ama davranışlarında, hayvanat bahçesinde gördüğü fillerden farklı hiçbir taraf yoktu. Profesöre dönerek: "Buna kuantum filini dediniz; ama bana göre bildiğimiz filden hiç farkı yok. Akrabalarının dışından yapılmış bilardo topları gibi acayip davranışları yok. Neden her yönde dağılmıycaz acaba?"

"Anlamakta çok özel bir yavaşlık gösteriyorsun" dedi Profesör. "Çünkü kütlesi çok fazla. Bir süre önce yer ve hızdaki belirsizliğin kütleye bağlı olduğunu söylemiştim. Kütle ne kadar büyük olursa, belirsizlik o kadar küçük olur. İşte toz parçacığı gibi hafif cisimlerde bile, günlük hayatımızda kuantum kanunlarını gözleyememizin sebebi budur. Ama milyarlarca defa daha hafif olan elektronlarda çok önemli olur. Kuantum ormanında kuantum sabiti oldukça büyük, ama fil gibi ağır hayvanlarda göze çarpmak etkiler yaratacak kadar da büyük değil. Kuantum filinin yerindeki belirsizliği fark edebilmek için sınırlarını çok incellekle gözlemek gerekir. Belki filin derisinin yüzeyinin çok kesin olmayıp, az da

Olursa flu oluşuna dikkat etmişsinizdir. Zamanla bu belirsizlik, çok yavaş olarak artar ve sanıyorum ki, çok yaşlı fillerin uzun kürkleri olduğunu söyleyen yerli efsanelerin kaynağı budur. Ama bütün küçük hayvanların, çok dikkate değer kuantum etkileri göstereceklerini umuyorum."

"İyi ki" diye düşündü Bay Tompkins, "bu geziyi at sırtında yapmıyoruz. Öyle olsa idi atım ayaklarımın arasında mı, yoksa karşı vadiye mi, hiçbir zaman bilemeyecektim."

Profesör ve silahları ile Sir Richard, filin sırtına bağlı büyük sepete tırmandıktan ve Bay Tompkins deneyimli bir fil sürücüsü gibi elindeki sopa ile filin omuzundaki yerini aldıktan sonra, esrarengiz ormana doğru yol almaya başladılar.

Şehirdeki insanlar, oraya bir saatte varacaklarını söylemişlerdi. Bay Tompkins, filin kulakları arasında dengesini korumaya çalışırken, bu zamanı Profesör de kuantum olayları hakkında bilgi almak için kullanmaya karar verdi.

Profesör'e dönerek, "Lütfen bana söyleyiniz? Neden küçük kütleli cisimler böyle acayip davranıyorlar? Hep bahsettiğiniz kuantum sabitinin, sağduyuya uygun anlamı nedir?" diye sordu.

"Bunu anlamak o kadar zor değil" dedi Profesör. "Kuantum dünyasında gözlediğiniz bütün cisimlerin acayip davranması, siz onlara baktığınız içindir."

"Bu cisimler o kadar utangaç mı?" diye gülümsedi Bay Tompkins.

"Utangaç uygun bir kelime değil" dedi Profesör. "Önemli olan nokta: hareketle ilgili herhangi bir gözlemi yaparken, kaçınılmaz olarak o hareketi etkiliyoruz, değiştiriyoruz. Gerçekten, eğer bir cismin hareketi hakkında birşey öğreniyorsanız bu, hareketli cismin sizin duyularınıza veya kullandığınız cihaza bir etki göndermesi anlamına gelir. Etki ve tepkinin eşit olması gereğinden, sizin ölçme aletiniz de cismin üzerinde bir etki yapıyor; yani hareketini "bozarak" yerinde ve hızında bir belirsizlik yaratıyor sonucuna ulaşabiliriz."

"Peki" dedi Bay Tompkins, "eğer bilardo salonunda topa elimle dokunsaydım, hareketini mutlaka etkiler, değiştirirdim; ama sadece ona bakmakla, hareketini nasıl bozabilirim?"

"Elbette bozarsın. Karanlıkta topu göremezsiniz; ama eğer ışığı kullanırsanız, ışık ışını toptan yansıyarak, ona etki edip (biz buna ışık basıncı diyoruz) görünür hale getirecek ve hareketini bozacaktır."

"Ama varsayalım ki, çok hassas aletler kullanıyorum; aletlerimin hareketli cismin üzerindeki etkisini ihmal edilecek kadar küçük yapamaz mıyım?"

"İşte bu, bizim klasik fizikte düşündüğümüzün aynısı. O zaman etki kuantumu henüz keşfedilmemişti. Bu çağın başlarında herhangi bir cismin etkisinin belli bir sınıra altına indirilemeyeceği ortaya çıktı. Bu sınıra kuantum sabiti denir ve "h" sembolü ile gösterilir. Normal dünyada etki kuantumu çok küçüktür: Aştığımız birimlerle, ondalık noktadan sonra yirmi yedi tane sıfırlı bir sayı yazarak ifade edilebilir. Etki kuantumu, ancak elektronlar gibi hafif parçacıklar için önemli olur. Bunların kütlesi çok küçük olduğu için, çok küçük etkilerden hareketlerini değiştirirler. Şimdi yaklaşmakta olduğumuz kuantum ormanında etki kuantumu çok büyüktür. O dünya, kaba bir dünyadır. Hiç bir nazik hareket mümkün değildir orada. O dünyada bir kimse, bir kedi yavrusunu okşamak isterse; yavru ya hiçbir şey hissetmeyecek, ya da ilk kuantum okşamasında boynu kırılacaktır."

Bay Tompkins, düşünceli bir sesle, "Bunların hepsi çok iyi, ama kimse onlara bakmadığı zaman, cisimler normal bir şekilde, yani düşünmeye alıştığımız gibi mi davranıyorlar?"

Profesör, "Kimse bakmıyorken" dedi, "kimse cisimlerin nasıl davrandığını bilemez ki. Bu sebepten, sorduğun sorunun fiziksel bir anlamı yoktur."

"Tamam, tamam" dedi Bay Tompkins, "bana bu iş felsefe gibi geliyor!"

Profesör alınmıştı. "İstersen felsefe diyebilirsin, ama gerçekten bu, modern fiziğin temel prensiplerinden birisidir (bilemeyeceğiniz konularda asla konuşmamak). Fiziksel teorinin bütünü bu prensibe dayanır; oysa felsefeciler, çoğunlukla onu görmezlikten gelirler. Örneğin, meşhur Alman filozofu KANT, cisimlerin özelliklerini bize "göründükleri" gibi değil de, aslında "oldukları" gibi yansıtabilmek için çok zaman harcadı. Modern fizikçi için, ancak "gözlenebilenler" diye isimlendirilen özelliklerin anlamı vardır. Modern fiziğin tamamı da, gözlenebilenlerin karşılıklı ilişkilerine dayanır. Gözlenemeyen şeyler, sadece boş düşünme için yararlıdır. Bunları yaratmak için, hiçbir kural ve kısıtlama yoktur. Ayrıca, varlıklarını kanıtlamak veya herhangi bir şekilde onları kullanmak da mümkün değildir. Şöyle söylemeliyim..."

Bu esnada havayı müthiş bir kükreme sesi kapladı ve fil aniden irkिलince, Bay Tompkins az daha yere düşüyordu. Bir sürü kaplar file saldırıyor, her yönden üzerine atılıyorlardı. Sir Richard silahını kaptı ve en yakındaki kaplanın gözlerinin arasına nişan alarak tetiği çekti. Bay Tompkins, O'nun, "avcılar arasında yaygın bir

deyimi" mırıldandığını duydu. Kaplanın tam alnından vurmuştu; ama hayvana hiçbir zarar verememişti.

"Yine ateş et!" diye bağırdı Profesör, "Ateşi her tarafa yönelt ve tam nişan almaya gayret etme! Sadece bir tane kaplan var, ama filin çevresine dağılmış, ümidimiz Hamiltoniyeni artırmakta."

Profesör başka bir tüfek aldı ve silah sesleri ile kuantum kaplanının kükremesi birbirine karıştı. Her şey bitene kadar, Bay Tompkins'e göre sanki sonsuz zaman geçmişti. Sonunda mermilerden biri gerekeni yapmıştı. Aniden bir tane olan kaplan, hızla havada bir yay çizdi ve ölü vücudu, uzaktaki bir palmiye kümesinin arkasına düştü.

Crtalık durulduktan sonra Bay Tompkins, "Bu Hamiltoniyen kim?" diye sordu. "Yoksa bize yardım etmesi için meşhur bir avcıyı mezarından mı kaldırmak istiyorsun?"

Profesör, "Özür dilerim. Kavganın ortasında heyecanla sizin anlamıyacağınız bilimsel bir dil

kullanmaya başladım. "Hamiltoniyen" iki cisim arasındaki kuantum etkileşmesini veren matematiksel bir ifadedir. Bu matematiksel formu ilk defa kullanan İrlandalı matematikçi HAMILTON'un anısına böyle isimlendirilmiştir. Daha çok kuantum mermisi kullanarak, mermilerle kaplanın vücudu arasındaki etkileşme ihtimalini artırmak istedim. Görüyorsunuz ki, kuantum dünyasında hiç kimse, tam olarak nişan alıp vura- cağına emin olamaz. Merminin ve hedefin dağıl- masından dolayı, her zaman sadece sonlu bir vurma şansı vardır. Hiçbir zaman, vuruştan tam emin olmak mümkün değildir. Biz ise, kaplanı vurabilmek için en az otuz mermi harcadık. Vu- ruz merminin kaplan üzerindeki etkisi o kadar fazla idi ki, vücudu uzaklara sıçradı. Aynı şey evimizde de oluyor; ama çok daha küçük öl- çekte. Daha önce bahsettiğim gibi, bizim dün- yamızda bazı şeyleri enliyalabilmek için, elektron gibi küçük parçacıkların davranışlarını ince-lemek gerekir. Bir atomun, nispeten ağır bir çekir- dek ve etrafında dönen elektronlardan ibaret ol- duğunu duymuşsunuzdur. Başlangıçta, çekirdeğin çevresindeki elektronların, aynen Güneş'in etra- fındaki gezegen hareketine benzer şekilde dön- düklerini düşünürdük. Ama daha derin analizler, atomun bu minyatür sisteminde, hareketle il- gili olarak kullanageldiğimiz kavramların çok kaba olduklarını ortaya çıkardı. Atomun içinde rol alan etkiler, temel etki kuantumu ile aynı büyüklük mertebesinde ve tüm resim, bu yüz- den oldukça değişmiştir. Atom çekirdeğinin et- rafında elektronun hareketi birçok bakımdan, filin çevresinde her tarafta görünen kaplanın hareketine benzer."

"Bizim kaplana yaptığımız gibi, hiç kimse elektronu vurmuyor mu?" diye sordu Bay Tompkins.

"Elbette, bazen çekirdek, çok enerjili ışık kuantası veya temel ışık etkisi birimleri yayın- lar. Atomu dışarıdan bir ışık demeti ile aydın- latarak da elektronları vurabilirsiniz. Orada da aynen burada kaplana olan olacaktır. Birçok ışık kuantası, elektronun bulunduğu yerden ona hiç etki yapmadan geçecektir. Ancak birisi elektrona etki edecek ve onu atomun dışına atacaktır. Kuantum sistemi ise orta derecede bir etkilen-meye uğramaz. Ya hiç etkilenmez, ya da büyük ölçüde değişir."

Bay Tompkins, "Aynen, kuantum dünyasın- daki öldürülmeden okşanamayan zavallı kedi yavrusu gibi" diyerek sonuç çıkardı.

"Bakın, bakın ceylanlara bakın!" diye ba-ğırdı Sir Richard aniden, "Ne çok değil mi?" Si-



**Çok sayıda kaplan file hücum ediyordu.**





**Sir Richard ateş atmeye hazırdı.  
Profesör O'nu durdurdu.**

lahını hemen doğrulttu. Gerçekten, bambu kümesinden büyük bir ceylan sürüsü çıkıyordu.

Bay Tompkins, "Bunlar eğitilmiş ceylanlar" diye düşündü. "Sanki törende geçit yapan askerler gibi sıra halinde koşuyorlar. Bu da bir kuantum etkisi ise hiç şaşmam."

File doğru yaklaşan ceylan grubu çok hızlı hareket ediyordu ve Sir Richard ateş atmeye hazırdı. Profesör onu durdurdu.

"Kartuşlarını ziyan etme" dedi, "kırımın görüntüsünde hareket eden bir hayvanı vurma ihtimali çok az."

Sir Richard, "Bir hayvan demekle neyi kastediyorsun? En az birkaç düzine hayvan var orada!" diye yakındı.

"Yok, yok! Orada, bir şeyden korktuğu için bambu kümesinden dışarıya koşan tek ceylan var. Bütün cisimlerin "dağılması", bildiğimiz ışığın özelliklerine benzer bir özellik taşır. Belirli sı-

ralarla gelen açıklıklardan geçince, örneğin kümedeki birbirinden ayrı bambu gövdeleri gibi, okulda iken öğrendiğiniz kırınım olayını meydana getirirler. Bu yüzden maddenin dalga karakterinden bahsedebiliyoruz."

Ama ne Sir Richard, ne de Bay Tompkins, bu esrarengiz "kırımın" kelimesinin ne anlama geldiğini düşünemediler. Konuşma da burada kesildi.

Seyyahlarımız kuantum ülkesinden geçerken, çok sayıda ilginç olaylarla karşılaştılar. Küçük kütlelerinden dolayı, nerede oldukları çok zor belirlenen kuantum sinekleri ve çok eğlendirici kuantum maymunları gibi. Artık yerli köyüne benzeyen bir yere yaklaşıyorlardı.

Profesör, "Bu yörelerde bir insan topluluğu olduğunu bilmiyordum. Gürültüye bakılırsa bir çeşit festival yapıyorlar galiba. Hiç dinmeyen çan seslerini duyuyor musunuz? dedi

Büyük yuvarlak bir ateşin çevresinde, vahşi bir dansın figürlerini yapan yerlileri birbirinden ayırmak çok zordu. Kalabalıktan, her büyüklükte çan tutan kahverengi eller yükseliyordu. Daha da yaklaşıncaya, her şey, kulübeler ve çevredeki ağaçlar bİle dağılmaya başladı. Artık çan sesleri Bay Tompkins'in kulağını tırmalıyordu. Elini dışarı çıkardı, bir şeyi yakaladı ve fırlattı. Çalar saat, komodİN üzerinde duran su dolu bir bardağa çarptı. Yüzüne akan soğuk su duyularını yerine getirdi. Hemen fırladı ve çabucak giyinmeye başladı. Yarım saat içinde bankada olması gerekiyordu.

**Cev: Doç. Dr. Tuncay İNCESU**

### SİZ OLSAYDINIZ ?

(Satranç Dünyası sayfamızda yer alan soruların yanıtları)

**Diyagram : I**

1.. Kxh2 2. Şxh2 Vc2 ve mat (Wiese - Gierzt 1953)

**Diyagram : II**

1.. Vh1 2. Şxh1 Ff3 3. Şg1 Kd1 4. Ke1 Kxe1 mat (N. N. - Relstab 1933)

**Diyagram : III**

1. Vh8! Şxh8 2. Vc8 Şh7 3. Vf5 g6 4. Vxf7 Şh8 5. Kb8 mat (Gutsche - N. N. 1935)

**Limandaki gemi güven içindedir; fakat gemiler limanlar için yapılmamışlardır.**

**John. A. SHEDD**

# BİLİM DAMLALARI

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

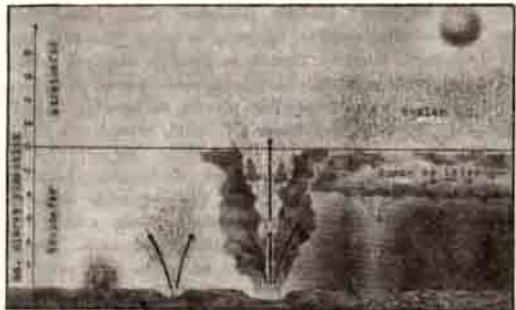
## NÜKLEER FELAKET

1983'de, değişik disiplinlerden Amerikalı araştırmacılar, muhtemel bir nükleer patlamanın biyolojik etkilerini incelediler (Science, 222:1293, 1983). 5.000-10.000 megatonluk [=5-10 milyar ton TNT, (trinitrotolüen)] bir patlama (her biri 2 megatonluk 3.000 nükleer başlıklı füzenin patlamasına eşdeğer), önce "nükleer gece" ve sonra "nükleer kış" olayını doğuracak. Patlamadan hemen sonra, nükleer ateş toplarının çıkardığı yangınlardan yükselen is ve dumanlar troposfer'in üst tabakalarında, topraktan yükselen tozlar ise stratosfer'de toplanacak, bunların güneş ışınlarını emmesi sonucu Dünya kararacak ve gündüz ancak ay ışığı kadar bir aydınlık kalacak (nükleer gece). Aynı nedenle sıcaklık aylarca yaz-kış -25°C olacak ve yer yer -40°C'a düşecek (nükleer kış). Toprak düzeyinde veya alçakta 5.000 megatonluk bir patlama ile yerde bir krater açılacak ve bir milyar ton toz havaya yükselecek. Toz sütunu hemen "nükleer mantar" tarafından emilip, 10-20 dakikada stratosfere taşınacaktır (12-40 km. yükseklik). % 8'i bir mikrondan küçük bu ince tozlar, aylar sonra yere çökmeye başlayacak. Yangınlar ve özellikle orman kuşaklarının yangınları is ve duman olarak troposfer'e (0-12 km.), milyonlarca ton karbon parçacıkları verecektir. Normal rüzgârlar bu kara bulutları hızla Dünya'ya yatacak, 1,5 ay içinde ılık kuşakta ışık, normalin % 1'ine inecek ve bu durum çok yavaş olarak normale dönecek: 8 ay sonra normalin % 50'si ışık. % 1 ışık, 10 watt/m<sup>2</sup> sınır değerini altı olduğundan, yeşil bitkilerde fotosentez duracak ve yangından kurtulan bitkilerin % 30-70'i fotosentez yoluyla ölecek.

Karada yeşil bitkilerin, denizlerde yeşil yosun ve planktonların ölümü, bitki yiyen kara ve deniz hayvanlarının açlıktan ölümüne yol açacak, ot yiyicilerin ardından et yiyicilerin ölümü gelecektir. Tahıl, meyve, sebze, otlak yoktur artık. "Nükleer kış" sıcak ve ılık kuşak hayvan ve bitkilerini öldürecek, ekosistemlerden yalnız tundralar sağ kalacaktır. Deniz ve kara

sıcaklıkları arasındaki şiddetli fark, kıyılarda şiddetli fırtınalar oluşturacak. Karanlık ve soğuk okyanuslarda planktonların ölüşü sonunda, okyanuslar balık cesetleri ile kaplanacak. Sıcak denizlerin flora ve fauna'sı, sıcaklık 1-2°C düşse bile ölmektedir. Soğuk ve rizom içermeyen tropik bitkiler, 0°C altına dayanamayıp yok olacak. Kurumuş otlakları hayvan leşleri kaplayacak. Soğuk, karanlık ve açlıktan, deniz ve karada bitki ve hayvanların çoğu ölecek. **Yalnızca böceklerin ve asalak otların sağ kalması beklenebilir.** Radyoaktif tozların Dünya'ya çöküşü 30 yıl kadar sürecektir. Radyoaktiviteye en duyarlı bitkiler olan çam ve benzerleri, mısır, yulaf, çavdar, bezelye, fasulye, domates ve şekerpancarı ilk önce yok olacaktırlar.

Bir yıl sonra sağ kalanlar, ölümlere gıpta edecektir. Ateş topları ve yangınlar nedeniyle, çok fazla CO<sub>2</sub> ve CO birikmiştir. Bunun sonucu havadaki azot, NO ve NO<sub>2</sub>'ye oksitlenecektir. Bu gazlar stratosfere yükselip, oradaki 2,5 mm. kalınlıktaki ozon (O<sub>3</sub>) tabakasını % 30-70 oranda tahrip edecek, bunun sonucu ozon, tehlikeli ultraviyole ışınlarını (290-320 nanometre dalga boylu ÜV-B ışınları) artık ememeyecek, bu tehlikeli ışınlar toprağa ulaşacaktır: Dağ tepeleri 5-20°C ısınacak, buzul ve karlar eriyecek, okyanuslar kabarıp sahilleri ertecektir. ÜV-B ışınları, DNA, aromatik aminoasitler ( tirozin vb.) ve protein peptid bağlarınınca şiddetle emilir. Böylece, ÜV-B artışı canlıları tahrip edecektir. Kalan yeşil bitkiler ve plankton da böylece ölecek, tatlı ve tuzlu sularda hayat sönecek, su ürünlerine bağlı olduğundan, karadaki hayat da tükenecek. ÜV-B, memelilerde bağışıklık (immünite) sistemini eritecek, milyonlarca leş üzerinde çoğalan mikroplar, soğuk ve karanlığın azalması ile insan ve hayvanlara saldırarak, mikroplara karşı savunması yok olmuş bu canlılar hızla yok olacaktır. ÜV-B, tüm insan ve hayvanların kornea'sı



5-10 bin megatonluk bir nükleer patlamadan sonra "nükleer gece" ve "nükleer kış"a yol açan duman ve toz bulutları.

sını yakarak onları **kör edecek**, derilerinde güneş yanığı yaraları ile inleyen kör canlı sürüleri, ordan oraya dolaşarak besin ve barınak arayacak. Ozon tabakası 3 yıl sonra yeniden oluşacak ve ancak o zaman, öldürücü ÜV-B ışınları duracaktır.

Nükleer patlama sırasında **1 milyar insan**, sıcaklık veya fırtınalar sonucu hemen ölecek, **bir diğer 1 milyar insan** yanıklar ve radyoaktif ışın yaraları taşıyacaktır. 500 rad üstünde ışın alanlar, özellikle gençler, kısa sürede ölecek, tıp personeli, ilaç, hastane, nakil araçları, yakıt kalmayacağından, bu 1 milyar yaralının da büyük bir bölümü kurtulamıyacaktır. Kalan insanlarda ruh hastalığı, kanser ve lösemilerin artışı, mikroplara dirençsizlik beklenebilir. Ayrıca bu insanlar, radyoaktif besinler ve su almak zorunda kalacaktır. Işın yemiş analardan, ölü çocuklar veya ucubeler doğacak, ışınların seks bezlerine ve kromozomlara etkisi sonucu, garip ve koruncu kalıtsal hastalıklar görülebilecektir. Tohum, yapay gübre, pestisidler ve tarım makineleri yok olacağından ortaçağ tarımına dönüşecek, endüstride ise, endüstri-öncesi dönemine gidilecektir. Bütün kültürel, bilimsel ve teknolojik kazanım ve birikimler böylece yok olacaktır. Ya silahlar? Einstein'a göre, bu dönemde en önemli silah, kuşkusuz "taş balta" olacaktır. Nükleer gece, nükleer kış ve sonra öldürücü ÜV-B ışınları... İnsanlık yalnızca taş baltasını salıyacaktır, güvencesiz göklere...

## OMURGASIZ HAYVANLAR VE TOKSİK METALLER

Son otuz yılda endüstri atıklarında bulunan bazı metallerin çevreyi zehirlenmesi ekolojik felaketlere yol açmaya başladı. 1950'lerde Japonya'nın küçük bir limanı olan Minamata'da dört yıl kişide ağır bir sinir sistemi hastalığı görüldü ve bunlardan yetmişi öldü. Yakındaki fabrikalardan denize dökülen **metil-merkürü** balıklara geçmiş ve o balıkları yiyenler zehirlenmişti. Bu hastalığa "**Minamata hastalığı**" dendi. Bugün fabrikalardan çevreye saçılan birçok metalin (demir, bakır, kadmiyum, çinko, kalay ve cıva) bitki ve hayvanlar tarafından alındığı ve bu yolla insanlara geçebileceği biliniyor. Kadmiyum ve çinko oto lastiklerine konuyor, kadmiyum ve bakır yapay gübrelerin, cıva zararlı ot öldürücülerin (herbisid), kurşun ise benzinin bileşiminde bulunuyor (Recherche 152:270-1984). Yüksek voltaj hatlarından dökülen bakır o bölgedeki toprağı kirletiyor. Bazı bitki ve hayvanlar rastladıkları toksik metalleri kendi vücutlarında yoğunlaştırır. Örneğin dökümhane çevre-

sindeki salyangozlarda normale göre kadmiyum 14, çinko 6 ve kurşun 2 kat daha yüksek miktarda bulunmuştur (Oecologia 23:315-1976). Bütün metaller zehirli değildir. Na, K, Mg ve Ca osmos ve elektrolit dengesi için gereklidir. Çok az miktarda bulunan Fe, Cu, Zn, Co, Ni, Mn, Al ve Sn ise çeşitli enzimlerin bileşimine girer. Bu, Pb ve Hg bitkileri korumak için püskürtülmektedir. Fe batakılık sıvrisineklarine, Cu ise salyangozlarla karşı kullanılıyor. Metaller hücre zarından iyon olarak geçebildikleri gibi taşıyıcı moleküllere bağlanarak da geçebilir. Bu gibi nötr moleküllere "**şelatör**" denmektedir. Birçok bakteri ve mantarda demir taşıyan şelatörler bulunmuş ve bunlara **siderofor** (demir taşıyıcı) denmiştir. Şelatörler sayesinde suda eriyen (hidrofil) metal tuzları hücre zarı çift yağ tabakasını aşip hücreye girebilmektedir. Birçok metal hücre zarını geçebilmek için klor gibi anyonlarla da kompleksler oluşturur, bunlardan biri olan HgCl<sub>2</sub> hücre zarından Na'a göre bir milyon kat daha hızlı geçer. Toksik metaller hücrenin normal **iyon pompalarını** (Na<sup>+</sup> ve Ca<sup>+</sup> + pompası) asalak bir şekilde kullanır, örneğin Cd ve Zn, kalsiyum pompasını, ceslum ise sodyum pompasını kullanarak hücreye girer. Bazı metal parçacıkları ise **endositoz** (hücre zarının içe kıvrılması) yolu ile hücreye alınır. Hücre içinde metaller özel proteinlere bağlanır. Örneğin Fe **ferritin** içine girer. Ferritin mol. ağırlığı 450.000 olan büyük bir proteindir, boş bir küre biçiminde olup 6 kanal içerir, 4.500 atom demir bu kanallardan geçip merkezde Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> halinde depo olur. Lizosom denilen enzim **vaküolleri** ferritini sindirir ve demir lizosomlarda **hemosiderin** olarak depolanır. Toksik metaller ise "**metalotionein**" denen proteine bağlanarak zehirsizleştirilir. Bu protein omurgalılarda karaciğer ve dalakta yapılır. Kükürt içerir, mol. ağırlığı 6.000-8.000 dir. Sülfidril grupları (-SH) metali yakalar. Metalotionein lizosomlarca sindirilir ve bağladığı metal bu organcıklarda toplanır. Omurgasızlarda bir diğer zehirsizleştirme sistemi vardır. Metal iyonları **çözünmez fosfat ve pirofosfat** ile beraber iç içe daireler şeklinde **çöker**, bunlara "**sferokristal**" denir. 1-10 mikron çapındaki bu kürecikler endoplazmik retikulum'dan türemiş vaküoller içinde bulunur. Hücrelerde metallerin birikmesi nükleer manyetik rezonans, elektron spin rezonansı ve X ışınları analizi ile izlenmektedir. İnsan vücudu Pb ve radyoaktif stron-siyum zehirlenmesi karşısında savunmasızdır, şelatörler (EDTA vb.) kullanarak metali böbrek yolu ile atmak denenmektedir. ■

# DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Doç. Dr. Selçuk ALSAN

Çor-Kara deliğe çekiliyoruz. Manyetik fırtına meteor bulutu var; Dag-Kara deliğe çekilmiyoruz. Manyetik fırtına var, meteor bulutu yok; Elt-Kara deliğe çekiliyoruz. Manyetik fırtına var, meteor bulutu yok; Fulb-Kara deliğe çekiliyoruz. Manyetik fırtına ve meteor bulutu yok. Hangi tehlikeler sizi bekliyor?

## YALANCILAR YILDIZI : FANTASTİKA

Bu yıldızda herkesin her sözü yalandır. Uzak geminiz kaza geçirmiş ve sizden başka bütün mürettebatını kaybederek Fantastika yıldızına inmiştir. Mürettebatı bu yıldızdan alarak Dünya'ya döneceksiniz. Yardıma 6 Fantastikalı veriyorlar, bunların isimleri Al, Bir, Çor, Dag, Elt ve Fulb.

### A) DİZİLİŞ

Altı Fantastikalı yan yana diziliyor ve şunları söylüyorlar: Al-Bir'in yanındayım; Bir-Çor'un yanındayım; Çor-Dag'in yanındayım; Dag-Yanımdaki ya Elt ya da Fulb'dür; Elt-Yanımdaki ya Al ya da Fulb'dür; Fulb-Yanımdaki ya Al ya da Bir'dir.

Sıranın en ucundaki kimdir?

### B) ALARM

Yolculuğa çıkmadan uzak gemisinin alarm sistemini çalıştırıyorsunuz, herkesin görevi başına koşması gerekiyor. Alarmdan sonra şunları öğreniyorsunuz: Al-Yerimde değilim, yerimde Elt vardı; Bir-Dag veya Fulb'un yerindeyim; Çor-Yerimde değilim; Dag-Fulb'un yerindeyim; Elt-Yerimde değilim, Fulb'un yerinde Çor vardı; Fulb-Al'in yerinde oturuyordum. Al ise Bir'in yerindeydi. Kim kimin yerindeydi?

### C) MAKİNİST KİM?

Mürettebatınızda makinist, haritacı, ambarcı ve kimyager-biyolojist mevcut. Ayrıca bir koordinatör (eşgüdümçü) ve bir doktor bulunuyor. Şunları öğreniyoruz: Al-Makinistim. Çor ise ambarcıdır; Bir-Haritacıyım, Elt kimyager-biyolojisttir; Çor-Dag ambarcı değilse kimyager-biyolojist değilim. Al haritacıdır; Dag-Ambarcı değilim. Fulb makinist, Elt haritacıdır; Elt-Ben ambarcı isem, Bir kimyager-biyolojist değildir; Fulb-Makinist Elt'dir. Ben makinist değilsem Al kimyager-biyolojisttir. Makinist kim? Kimyager-biyolojist kim? Haritacı kim?

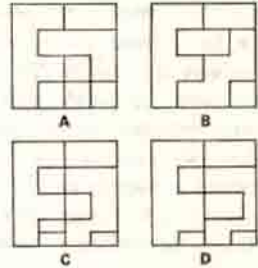
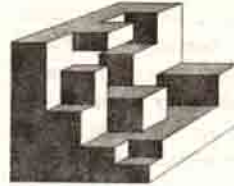
### D) ESRENGİZ GALAKSİ

Uzak geminizle esrengiz 7 Tehlike Galaksisine doğru yol alıyorsunuz. Herkes görevi başında. Size şu bilgiler veriliyor: Al-Bir siyah deliğe çekiliyoruz. Manyetik fırtına yok. Bir meteor bulutuna dalacağız; Bir-Kara deliğe çekilmiyoruz. Manyetik fırtına ve meteor bulutu yok;

## E) DÜNYA'DAN HEDİYELER

Uzak geminiz Dünya'ya indi. Mürettebat çarşıya dağılarak eşlerine hediyelik eşyalar aldı: kolye, bilezik, broş, kuşak, ayna, inci. Bunlarla beraber her biri çocuğuna da bir hediye aldı: top, bilye, bebek, topaç, borazan ve vitamin şurubu. Ayrıca her biri şu taşlardan birini aldı: Şans taşı, umut taşı, bilgi taşı, göktaşı, ısı taşı ve yürek taşı. Size şunları anlattılar: Al-Bilye ve aynam var; Bir-Ne bilye ne bilezik aldım; Çor-Aynam var; Dag-Ne kolye ne topaç aldım; Elt-Borazan aldım; Fulb-Isı taşım var; Al-Ne top ne broş aldım; Bir-Bilgi taşım yok, ayna aldım; Çor-Ne bebek ne kuşak aldım; Dag-Ne topacım, ne kolyem var; Elt-Dag'la benim şans taşı ve umut taşım var; Fulb-Ben yürek taşı almadım; Al-Kuşağı alanda umut taşı yok; Bir-Topu alanın broşu yok; broşu alanda şans taşı yok; Çor-Bilyesi olanın bilgi taşı yok; bilgi taşı olmayanın bileziği var. Dag-Broş ya Elt ya da Fulb'da; Elt-Topacı alan göktaşını almadı; Fulb-Borazanı alanda inci var. İnci olmayanda yürek taşı yok.

Kim hangi hediyeleri aldı? (Herkes bir eşine, bir çocuğuna hediye ve bir de taş alıyor. Hiç kimse bir diğerinin aldığı hediyeyi almıyor).



## İZDÜŞÜM

Görmüş olduğunuz şekil A,B,C ve D izdüşümlerinden hangisini verir?



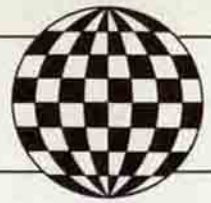
## KARELER

B'den G'ye kadar olan kareler saydamdır. Hangi kareleri üst üste koyarsanız A karesini verir?



# SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAC



## DÜNDEN BİR YAPRAK

Diyaagramdaki durum sakın görünüyor. "Garp cephesinde yeni bir şey yok!" Oysa sakın durumların arında ne fırtınalar saklıdır. Beyaz, birbirinden güzel hamlelerle oyunu kazanıyor. Bu heyecanlı oyunu birlikte izliyelim:

1. Ag5! Vg5 2. Kxf7!! Kxf7 3. Vxh5!! Ve7  
(3.. Vxh5 4. Kd8 mat) 4. Vxf7 Vxf7 5. Kd8 mat



a b c d e f g h  
(Diemer - N.N.) 1951

## AYIN OYUNU

Dünya satranç birinciliği 1984 sonbarında Karpov ile Kasparov arasında oynanacak. Seçmelerdeki son maçta yaşlı Smyslov'u 8 1/2 - 4 1/2 yenen Kasparov'a dünya satranç otoriteleri "Geleceğin şampiyonu" diyorlar. Ünvan maçında kazanç ibresinin Karpov'dan yana olduğunu söylüyorum. Bana göre Karpov sınırlarına daha çok hâkim ve daha dengeli. Genç Kasparov'a ünvanını kolay kolay teslim etmez sanıyorum.

Kasparov-Smyslov maçının üçüncü oyununu analizli olarak sunuyorum.

KASPAROV — SMYSLOV VILNIUS 1984

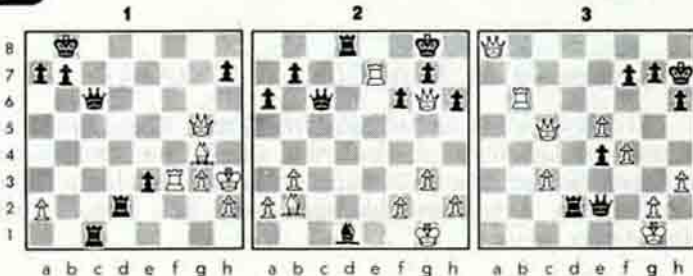


a b c d e f g h

1. d4 d5 2. Af3 Af6 3. c4 c6 4. Ac3 e6 (Maçın birinci oyununda Smyslov 4.. g6 hamlesini denemişti.) 5. Fg5 Abd7 6. e3 Va5 7. cxd5! Axd5 8. Vd2 Fb4 9. Kc1 0-0 10. Fd3 (Açılış kitaplarında 10. e4 Axc3 11. bxc3 Fa3 12. Kbi var.) 10.. e5 11. 0-0 exd4 12. exd4 f6 13. Fh4 Kd8 14. a3 (14.. Ff8 15. Axd5 yüzünden iyi değil.) 14.. Fxc3 15. bxc3 Af8 16. Fg3 Fe6 17. Ke1 Ff7 18. c4 Vxd2 19. Axd2 Ab6 20. Ab3 Aa4? 21. Fh Kd7 22. Aa5 Ae6?! (22.. Kxd4 23. Axb7 Kd7 ya da 23.. c5 daha iyi görünüyor.) 23. d5 Ad4 24. dxc6 Axc6? 25. Axc6 bxc6 26. c5! (Siyahın suyu ısınıyor!) 26.. Ke8 27. Kxe8 Fxe8 28. Fd6 Ff7 29. Kbi Fd5 30. Kb8 Şf7 31. Kf8 Şe6 32. g3 (Hemen 32. Fa6 daha iyiydi.) 32.. g6 33. Fa6 Kxd6 34. cxd6 Şxd6 35. Kxf6 Şe5 36. Kf8 c5 37. Ke8 Şd4 38. Kd8 Şe5 39. f4 Şe4 40. Ff1 Fb3 41. Şf2 Ab2 Siyah aynı zamanda terk etti. (Bkz.: diyaagram)

## SİZ OLSAYDINIZ ?

Birinci, ikinci diyaagramda siyahlarla, üçüncü diyaagramda beyazla oynayarak mat yapacaksınız. Bu kez hamle sayısını da söylemiyorum. Bakalım bu üç matı çözüme bakmadan yapabilecek misiniz?

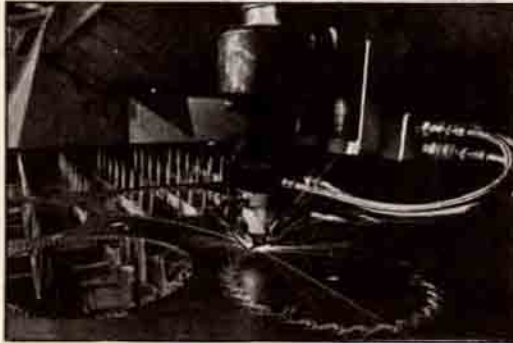


(Çözümler için 41. sayfaya bakın)

# Çağımızın Sihirli Işığı : LASER

Allen A. BORAİKO

**H**er sabah, mercan kırmızısı bir şafakla ilk laser ışınları Mars'ın üzerine düşmeye başlar. Kırmızı kum ve kayaların oluşturduğu çöllerden 40 mil yukarıda karbon dioksit atmosferinin içinde bir kıvılcım parlar. Kırmızı ötesi güneş ışınlarının başlattığı bu ışımaya binlerce nükleer reaktörün verdiği enerjiye eşdeğer biçimde gittikçe güçleşerek devam eder. Böylece güneş batınca ya kadar, Mars gezegeni göz kamastırıcı laser banyosunu almayı sürdürür.



## TEKNOLOJİDE LASER :

Mavi laserle bir yonga (chip)'nin yapılışı. Bu arada, alçak enerjili kırmızı laserle işlem izlenmektedir (açık renk çizgilerin içindeki bölüm). Fotoğrafta mavi laserin çok dar bir açı ile yansması da görülüyor.

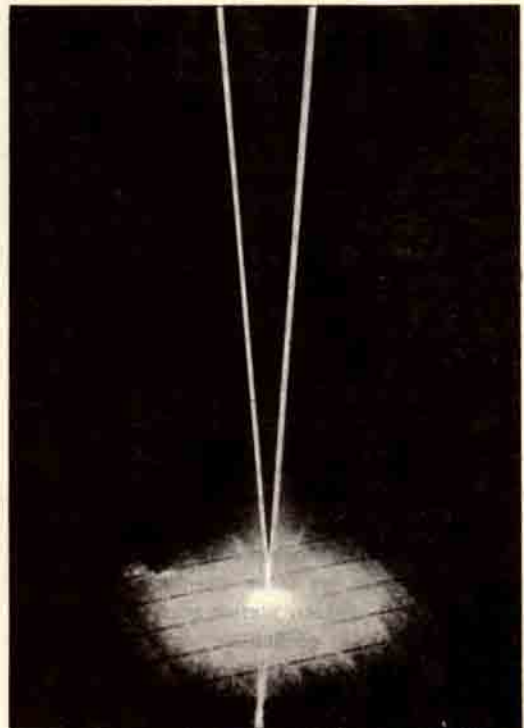
Karbon dioksit laserleriyle en sert metaller çok hızlı ve düzgün biçimde kesilirler. Örneğin yukarıdaki resimdeki çelik testere bıçakları ikişer dakikada kesilirler.

Çağımızın sihirli ışığı laser, teknolojik mucizelerin kapısını zorlayarak, insanlığa yeni umutlar müjdeliyor.

Astronomlar bu durumun ancak 1980 yılında farkına varabildiler. Bu kırmızı gezegen belki de güneş sisteminin oluşumundan bu yana bu görkemli sahneyi yaşamaktadır.

1898'de H.G. Wells'in "Dünyalararası Savaş" adlı romanında Marslılar Dünya'yı işgal etmekte ve laser benzeri bir ölüm ışını kullanmaktaydılar. Bu ışın binaları yıkmakta, ağaçları yakmakta ve demiri kağıt gibi delmekteydi.

1917 yılında Albert Einstein, belirli koşullarda atom ve moleküllerin ışık veya diğer çeşit radyasyonu soğurabildiklerini, daha sonra borç aldıkları bu enerjiyi çoğaltarak geriye verebileceklerini ortaya attı. 1950'lerde Amerikalı ve Sovyet fizikçiler borç alınan bu enerjinin nasıl güçlendiğini açıklayan kuramlar önerdiler. Theodore H. Maiman, 1960'da yapay yakut çubuk kullanarak, Dünya üzerindeki ilk kırmızı laser ışığını elde etmeyi başardı.





**Bir akciğer kanseri ameliyatından önce, küçük laser lifinin kontrolü.**

Bugün laser spektrumu, kırmızı ötesi ve mor-ötesi görünmez bölgeden başlamak üzere, gökkuşağının tüm renklerini kapsamaktadır. Wells'in ölüm ışığında olduğu gibi, bazı laserlerin ışığı topluluğuna bası büyüklüğündeki bir noktaya odaklandığında enerjisi yoğunlaştırılabilir. Bu enerji o noktada, nükleer patlama etkisinden milyon kez daha hızlı ve şiddetli bir etki oluşturarak demiri buharlaştırabilir. Bazı laserler ise yumurtayı bile kaynatacak kadar enerji veremezler.

Bilim zıdamları laserleri son derece değişik ve akla gelmeyen dalelerde kullanılır duruma getirmeye çalışıyorlar. Gazetsler, fotoğrafları ve haritaları baskı levhelerına geçirmek için laser kullanırcılar. FBI, laser vesitesiyla kırk yıl önce bir-kızılın ve başka yöntemlerle belirlenemeyen parmak izlerini ortaya çıkartıyor. Laser ile arabe parçaları kaynak yapılabiliyor, fıstık kabukları soyulabiliyor ve bebek biberonlarına delikler açılıyor.

Tıp alanında ise laser cerrahların ameliyathanede tercih ettikleri aletler arasına girmiş durumda. Üç boyutlu görüntüler oluşturmakta, yine laser ile elde edilen hologremlar karşımıza çıkmaktadır. Laser ile volkanik gazlar izlenebilmekte, fırtınalar haber alınmakta ve Mars'in üzerin-

# LASER NEDİR ?

Dr. Satılmış ATAĞ\*

Laserin temeli atom veya moleküllerin enerji düzeyleri arasındaki elektromanyetik geçişlere dayanır. Bir atomun iki enerji düzeyi  $E_1$ ,  $E_2$  olsun ve  $E_1$  düzeyinin enerjisinin  $E_2$ 'ye göre daha büyük olduğunu varsayalım. Atom ve moleküller daima daha düşük enerji düzeyinde bulunmak istediklerinden, başlangıçta  $E_1$  enerjisine sahip olan atom, kendiliğinden veya başka bir yolla  $E_2$  düzeyine iner. Bu arada, enerji ( $E_2 - E_1$ ) kadar olan bir foton salar. Eğer atom kendiliğinden bu geçişi yaparsa, salınan fotonun yönü tamamen gelişigüze'dir. Eğer  $E_1$  düzeyindeki atom ( $E_1 - E_2$ ) enerjisindeki başka bir fotonla etkileşerek  $E_2$  düzeyine inerse, burada salınan fotonun yönü ve fazı, geçişe etki eden fotonla aynıdır. Bu ikinci geçiş biçimine, uyarılmış salım (stimulated emission) denir. Laserin çalışma ilkesi uyarılmış salıma dayanır.

Şimdi çok sayıda aynı atomlardan oluşan bir sistem alalım. Başlangıçta atomlar en alt enerji düzeylerinde bulunduğundan, herhangi bir yolla atomların büyük çoğunluğunun  $E_1$  düzeyine çıkarılması gereklidir. Buna pompalama işlemi denilmektedir.

$E_1$  ve  $E_2$  enerji düzeyleri arasındaki geçişten bir laser ışığı elde edebilmek için, atomların  $E_2$  düzeyinde kalma süresi,  $E_1$  düzeyinde

\* ODÜ F.2 Böl.

deki doğal laserin varlığı ispatlanmaktadır. Her biri yüzlerce telefon konuşmasını ileten laser demetleri, cam lifleri yardımıyla yeraltından uzaklara taşınabildiğinden haberleşmede hatırı sayılır bir rol almaktadır.

Laserin basit bir buluş olmadığı, teknoloji ve temel bilimler açısından çok daha umut verici temel görevleri olduğu ortaya çıkmıştır. Bu yeni görevleri sayesinde açıklığa kavuşması beklenen bazı konular şunlardır:

- DNA moleküllerinin davranışı ile kalıtımı sağlayan genetik bilgilerin çözülmesi.
- Hidrojen izotoplarının yapay kaynaşması (fusion) ile gelecekteki enerji sorununun çözülmesi.

kalma süresinden çok daha uzun olmalıdır. Böylece pompalama sonunda, E<sub>2</sub> düzeyinde bulunan atomların sayısı daima artacaktır.

### NASIL ÇALIŞIR?

Bir laserin genel çalışma ilkesini anlamak için silindirik biçiminde bir kap alıp, bu kabın içinde laser için gereken ortamı hazırlayalım. Silindirin tabanlarına ise yarı gümüşlenmiş aynalar koyalım. Herhangi bir kaynakla pompalama işleminin yapılmış olduğunu ve ortamdaki atomların çoğunluğunun E<sub>2</sub> düzeyine çıktığını varsayalım. E<sub>2</sub> düzeyindeki atomlardan birinin, aynaların eksenleri doğrultusunda kendiliğinden bir foton salarak E<sub>1</sub> düzeyine geçiş yaptığını düşünelim. (E<sub>2</sub>-E<sub>1</sub>) enerjili bu foton, yolu üzerinde bulunan E<sub>2</sub> enerjisine sahip başka bir atomla etkileşecek ve kendisiyle aynı yönlü ikinci fotonun oluşmasına neden olacaktır. Bu iki foton, eksen boyunca yollarına devam ederken, silindirin tabanlarına çarpsalar bile, aynalardan yansiyarak tekrar ortam içine gireceklerdir. Yolları üstünde olan diğer atomlarla etkileşerek, uyarılmış salınım yolu ile kendi doğrultularında yeni fotonlar oluşturacaklardır. Aynalardan devamlı yansiyarak çığ gibi artacak olan bu fotonlar, en sonunda aynalardan birinden dışarıya çıkarak, laser demetini meydana getireceklerdir. Aynaların kaplama kalınlıkları öyle seçilir ki, oluşan fotonlar belirli bir sayıya ulaşmadan aynalardan dışarıya çıkmasın.

### LASER ÇEŞİTLERİ

Laserler kullanılan maddeye göre katı, gaz, yarı-iletken ve sıvı laserler olmak üzere dört sınıfta toplanabilir:

**KATI LASERLER :** Katı laserlere en güzel örnek, ilk laser olan, içine Cr<sup>3+</sup> katılmış ya-

kut kristalinden elde edilen laserdir ve kırmızı ışık verir. Başka bir örnek ise, içine neodimilyum katılmış YAG (Yttriyum-alüminyum-garnet) laseridir. Elmas taklidi olan bu maddenin saldığı ışık, kırmızı ile kızılötesi bölge arasındadır. Katı laserler, genellikle flaş tüpleri ile pompalanırlar. Birçok yerde dış aynalar yerine, kristalin iki yüzeyi parlatılarak laser ko- vuğu elde edilir.

**GAZ LASERLER :** Gaz laserler, atom, iyon ve molekül laserler olarak üç bölüme incelenebilir. Helyum-neon laserini atom laserlerine, argon laserini iyon laserlerine, CO<sub>2</sub> laserini ise molekül laserlerine örnek olarak gösterebiliriz. Argon laseri, mavi ve yeşil ışığı aynı anda çıkarabilmekte, sürekli ve atmalı olarak çalışabilmektedir. Molekül laserler ise, çoğunlukla kızılötesi ışın salarlar. Çok yüksek güçlerde ışın saldığı için, CO<sub>2</sub> laserinin laserler arasında önemli bir yeri vardır. Gaz laserlerinde pompalama işlemi, deşarj tüpleriyle yapılmaktadır.

**YARI-İLETKEN LASERLER :** Yarı-iletken laserlerin üstünlüğü, boyutlarının küçük oluşu, verdikleri ışının genlik ve atma genişliklerinin çok iyi denetlenebilir oluşudur.

Elektronik atma devreleri yardımı ile pompalanan bu tip laserlerle 1988 yılında Avrupa ve Amerika arasında, cam lifleri kullanılarak deniz dibinden iletişim düşünülmektedir.

**SIVI LASERLER :** Bu türdeki en önemli laserler, boya laserleridir. Bu laserlerin en önemli özelliği, parıldama salım tayflarının genişliğinden dolayı, çıkış dalgı boylarının bir aralıkta ayarlanabilir olmasıdır. Parıldamalı boyların çokluğu nedeni ile, boya laserleriyle bütün görünür bölgeyi kapsayan, ayarlanabilir bir ışık kaynağı elde edilebilmektedir. ■

- Kanseri yenecek yolların bulunması ve tıkanmış damarların vücuda zarar vermeden açılması.
- Milyarlarca molekül içinden sadece birinin hareketleri hakkında bilgi edinip, ilaç yapımında maksimum yararın elde edilmesi.
- Deha küçük boyutlarda daha hızlı bilgisayarların yapımı.
- Nükleer silahlara karşı savunma tekniğinin geliştirilmesi.

Argon laseri sayesinde deri gıysilerde, hatta insan derisi üzerindeki parmak izleri bile tespit edilip, kamera vasıtasıyla ekrandan izlenebilmektedir.

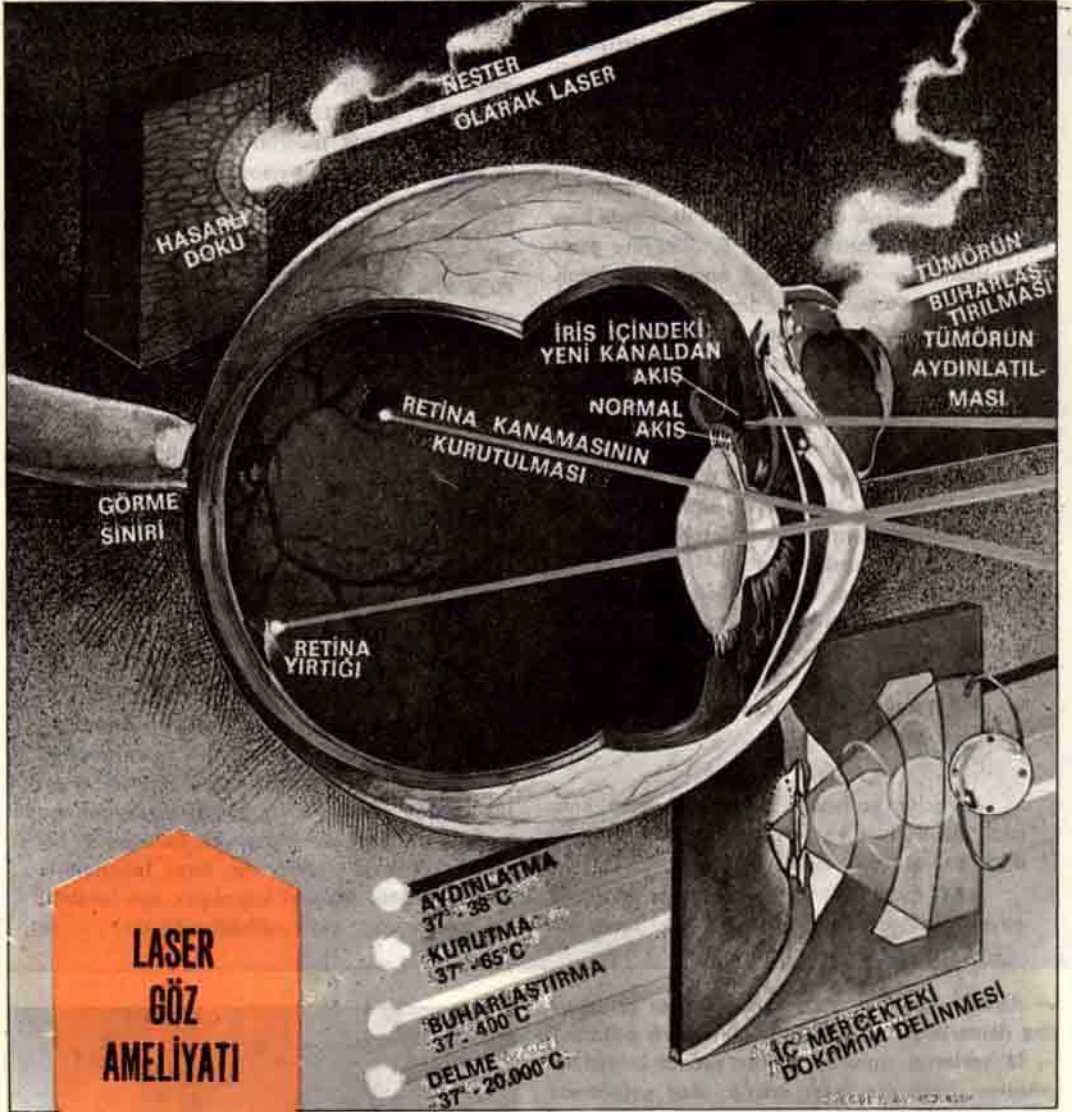




Müzik ile gürültü arasındaki fark ne ise, laser ışığı ile normal ışık arasındaki fark da öyledir. Seste olduğu gibi, ışık da dalgalar halinde yayılır; rengi ise frekans ve dalga boyuna bağlıdır. Bir elektrik ampulünden, yanan bir ateşten veya Güneş'ten gelen ışıklar uyumsuzdur (inco-

herent); yani çeşitli dalga boylarından oluşup her yöne yayılmaktadır. Güneş ışığı prizmadan geçirildiğinde, dalga boylarına göre sıralanarak, kendini oluşturan renklere ayrıldığını biliriz.

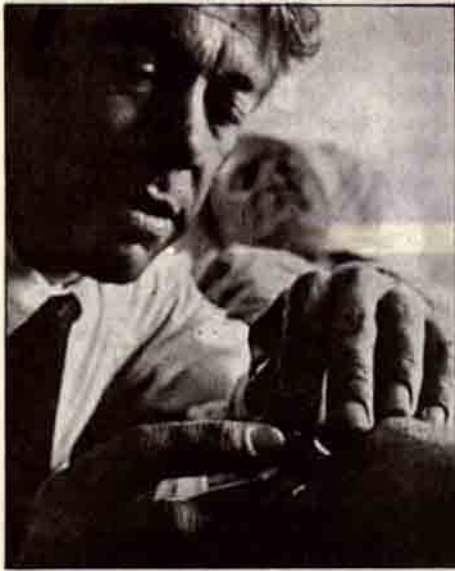
Laser ışığı uyumludur, tek renkten oluşup, tüm dalgalar aynı yönde hareket ederler. Laser



#### GÖZ AMELİYATLARINDA KULLANILAN DÖRT DEĞİŞİK ENERJİLİ LASER TÜRÜ :

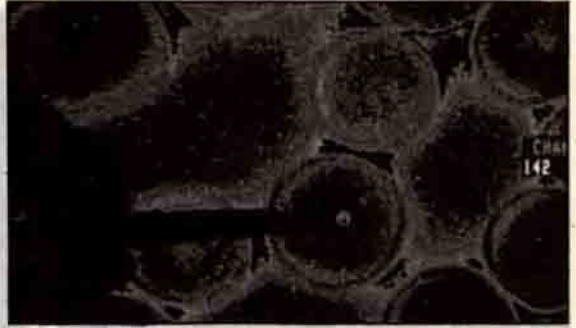
Bu dört değişik enerjili laser türü ameliyatlarda, aydınlatma, kurutma, buharlaştırma ve delme işlemlerinde kullanılmaktadır.

Açık enerjili kırmızı aydınlatma laserinin poz süresi yarım saate kadar çıktığı gibi, delici laserlerde bu süre saniyenin milyarda birine kadar inebilir.



Bir hastanın bacağındaki kan dolaşımının bozuk olduğu bölgeleri saptamak için laserle yapılan muayene (solda).

Alyuvar üzerinde laserle açılan yarım mikron (bir saç kılları = 80 mikron) genişliğindeki bir delik. Bu, bir laser demetinin odaklanabilme özelliği hakkında fikir verebilir.



ışığı dalgaları o kadar tekdüzedir ki, eğer bir laser demetini ses dalgaları gibi işitebilseydik son derece saf tek bir müzik tonu duyardık. Üstelik laserin paralel ışık dalgaları, tıpkı korodan çıkan sesler gibi, birbirlerini sürekli güçlendirecek bir uyum içinde hareket ederler. Böyle bir demet Ay'a kadar gönderilip tekrar Dünya'ya yansıtılabilir veya böyle bir demet ile saniyede bir trilyon derecelik sıcaklık elde edilebilir.

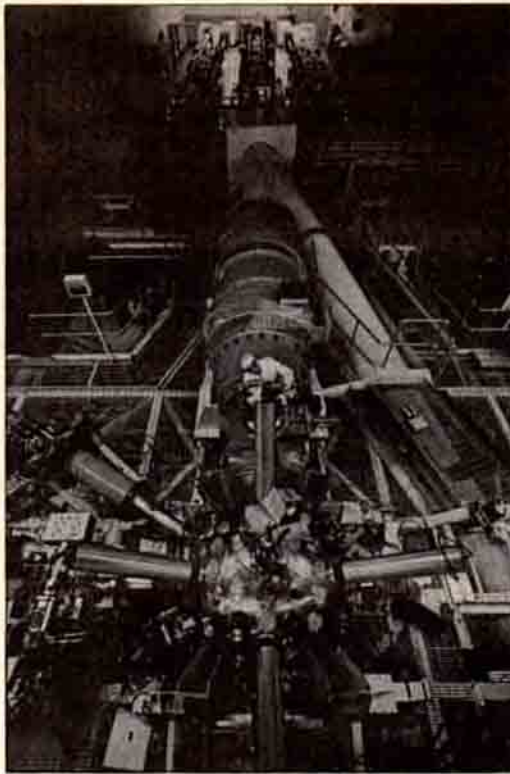
Kıtalarındaki kaymaları ölçmek için jeofizikçiler, belirli yörüngelerde dolanan uydulara laser ışığı gönderip tekrar Dünya'ya yansımaları sağlamaktadır. Bu arada geçen zaman, aradaki uzaklığın çok duyarlı bir ölçüsüdür. Bu tip taramalar sırasında ölçümlerdeki bağıl değişime, kıta kaymalarının izlenmesi ve yersarsıntılarının önceden tahmin edilmesinde en etkin yöntemdir.

Atmosferde veya okyanuslarda sürüklenen her madde, farklı dalga boylarındaki ışığı yansıtıp veya yutarak kendini belli eder. Kullanılan ışığın dalga boyu ne kadar saf olursa, arandığı maddenin teşhisi o kadar kesin olur. Laser ışığının saflığı sayesinde, havada sürüklenen zararlı gaz moleküllerini, nükleer santrallerin oluşturduğu kirlilikleri ve kaçak yapan doğal gazları kilometrelerce uzaktan algılamak mümkündür. Gelecekte, meteoroloji uydularından laser ile yapılacak atmosfer basıncı taramaları sonunda, 30 günlük hava raporunun doğru ve incelikle tahmini gerçekleştirilecektir.

Bir iğne ucundan bile çok daha ince laser demetlerinin elde edilebilmesi ve bunların gücünün duyarlı olarak ayarlanabilmesi, kansız ve dikişsiz ameliyatların yapılabilmesini mümkün kıl-



Laser, giderek genişleyen iletişim gereksiniminin karşılanmasında da önemli rol oynayacak. Resimde üzerine laserle ses ve görüntü kaydedilen bir disk görülmüyor.



**Enerjinin Hapsi - Kaynaşma:** Kaliforniya'da Livermore Ulusal Laboratuvarı'ndaki kaynaşma laseri. Bu laser, atmalı çalıştığıında bir trilyon Watt'lık güç vermekte ve hidrojen izotoplarının yüksek basınçta buharlaştırılmasında kullanılmaktadır.

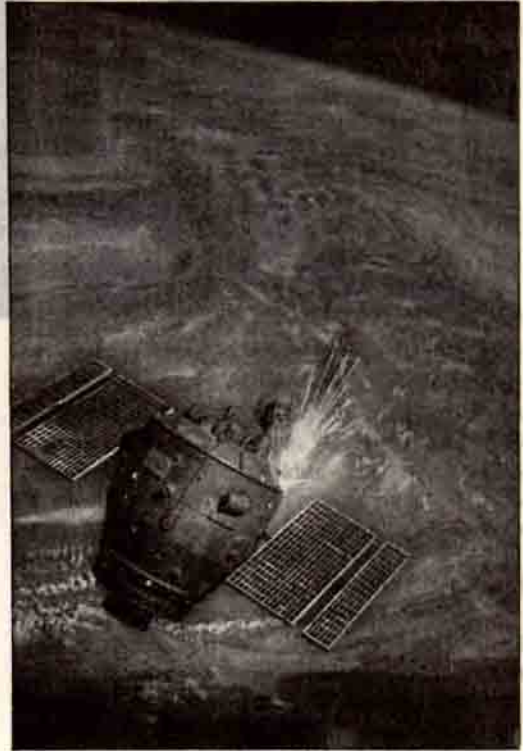
maktadır. Yırtılmış damar veya sinirler tekrar kaynaştırılmakta, üstelik diğer dokulara hiç zarar verilmemektedir. Yine zararsız bir biçimde, kötü huylu tümörler tamamen buharlaştırılmakta, kalp krizlerine neden olan damar tıkanıklıkları yok edilmektedir.

Geçen yıl Stanford Üniversitesi'nde bacak damarlarından biri tıkanmış olan bir hastaya laser cerrahisi uygulanmış ve ertesi gün hasta, birkaç aspirinle evine dönmüştür.

Birkaç yıl önce kadınlarda pelvis enfeksiyonlarında veya durmayan kanamalarda histerektomi (uterusun alınması) uygulanıyordu. Bugün laser tedavisi ile iç organlar korunarak, çocuk sahibi olma şansı devam etmektedir.

Bazı kanser tiplerinin erken teşhisi için, hücreler özel bir boya ile renklendirilip, laser tarayıcısı ile incelenir. Anormal hücreler daha çok boya yutarak daha parlak görülür. Kanserli hücre

**Uzay Savaşları Senaryosu :** Laserleri savunma alanında kullanmak için uzaya yerleştirilen uydulardan yararlanılması planlanmaktadır. Temsili resimde düşman uydusunu laserle yok eden bir savunma uydusu görülüyor.



sayısı diğer yöntemlerle saptanamıyacak kadar az bile olsa, laser tarayıcısı bunu algılayabilir.

Özellikle akciğer ve deri kanserinin tedavisinde, inek kanından hazırlanan laser ışığına duyarlı başka bir boya kullanılır. HPD (Hemato-porphyrin türeği) adı verilen bu madde vücuda verildiğinde, kanserli ve normal hücreler tarafından yutulur. HPD kötü huylu hücrelerde daha uzun süre kaldığından, diğer dokulara zarar vermeden bunları laser ile yok etmek mümkündür. Böylece X-ışınları ve kemoterapinin yan etkileri ortadan kalkmış olur.

Yanmakta olan bir madde alevinin özelliğini değiştirmeden incelemenin tek yolu laser kullanmaktır. General Motors Şirketi Laboratuvarlarında yakıt ve alevlerin incelenmesi sonucu, motorlarının verimi en üst düzeye çıkmış ve şirkete 1974'den bu yana dört milyar Dolar kazandırmıştır.



**Laser ile Göz Ameliyatı:** Laser göz cerrahisinde yepyeni bir çığır açmıştır. Fotoğrafta Los Angeles'taki bir çocuk hastanesinde cam lifi içinde taşınan boya laseri ile göz tümörünün tedavisi görülüyor. Tedavi sırasında vücuda lasere duyarlı bir boya maddesi olan HPD verilmektedir. Bu madde kanserli hücrelerde daha uzun süre kaldığından, düşük enerjili bir laser ile tümör aydınlatılmakta, yüksek ısı veren başka bir laserle de tümör buharlaştırılmaktadır.

Bilim adamlarının en büyük ümidi, laser ile hidrojen izotoplarının birleştirerek, patlama tehlikesi olmayan ve radyoaktif artığı daha az bir kaynaşma enerjisi elde etmektir. Böyle bir reaksiyonu başlatmak için, dünyadaki tüm güç reak-

törlerinin toplam çıkış enerjisinin daha fazla enerjiye ve bir yıldızdaki kadar sıcaklık ve basınca ihtiyaç vardır. Laser kullanılarak elde edilen bu enerji, topluluğuna başı büyüklüğünde, içinde döteryum ve trityum bulunan bir damlada yoğunlaştırılmaktadır. Üstelik bu enerji, saniyenin milyarda biri kadarlık bir süre içinde oluşmaktadır. Bu kadar yüksek enerjiyi verebilecek laser laboratuvarları Amerika Birleşik Devletleri'nde, Rochester Üniversitesi'nde 12 trilyon watt gücünde neodimiyum-cam laseri OMEGA, Livermore'da NOVETTE ve başka bir laser-kaynaşma araştırma merkezi olan Ulusal Los Alamos Laboratuvarı'ndaki karbon dioksit laseri ANTARES'dir. Laser-kaynaşmasının, ancak 2000 yılından sonra ticari alana girmesi beklenmektedir.

Einstein tarafından ortaya atılan görecelik kuramına göre, herhangi bir noktadaki kütle hareketi, evrende kütle çekim dalgaları oluşturmaktadır. Uzayda ışık hızı ile yayılan bu dalgalar, rastladıkları her şeyi titreştirmektedir. Fakat bu dalgalardan etkilenen cisimlerdeki titreşimin genliği, bir atom çekirdeğinin genişliğinden daha küçük olabilir ve süresi de çok kısa olabilir. Bu nedenle, çok şiddetli patlamalardan doğan kütle çekim dalgalarının algılanması ümit edilmektedir. Eğer kütle çekim dalgalarının algılanması başarılabilirse, kendi galaksimizdeki yoğun bir yıldızın kendi içine anı çökmesinden oluşan süpernova olaylarının incelenmesi yeni bir boyut kazanacaktır. Laser kütle çekim dalga algılayıcısı ile bunun başarılması beklenmektedir.

National Geographic'den Çev. : Dr. Satılmış ATAĞ

#### ÖN KAPAKTAKİ RESİM :

Laserlerin çok yönlü özelliklerini canlandırmak amacı ile prizma benzeri optik aletler ve aynalarla gökkuşağı tayfları oluşturulur.

Dergimizin ön kapağında resimde böyle bir düzenele elde edilen, argon ve kripton laserlerinin gökkuşağı tayfı görülüyor.

**Keskin olman gerekiyorsa, uzatma. Sözlere de ışınlar gibidir, yoğunlaştıkça yakıcı olurlar.**

**Robert SOUTHEY**

# Doğa Harikası : TOHUM

Prof. Dr. Burhan KACAR

**E**le alınan bir bitki tohumunun, ilk bakışta cansız olduğu sanılır. Oysa tohumun içinde yaşam sürmektedir. Tohumda hiçbir noksanı olmayan her yönü ile olağanüstü bir düzen söz konusudur. Tohumdaki iç düzeninin tam olarak açıklanmasında bugünkü bilgiler yetersiz ve bilim adamları çaresiz kalmaktadır.

Tohum, "Çiçekteki dışı organın döllenmesiyle oluşan embriyonu ve yedek besinleri bulunan generatif üreme organı" olarak tanımlanabilir. Tohumluk ise bitkilerin üretilmesinde kullanılan generatif ya da vejetatif öğelerin (tohum ya da çelik, yumru, soğan) tümünü kapsayan bir sözcüktür.

Toprağa düşen, cansız görünümdeki küçük bir tohumdan koskoca bir bitki nasıl gelişip oluşur? Bu büyük ve olağanüstü olguda, bilinmesi ve üzerinde durulması gerekli ilk olay **Çimlenme**dir. Şu halde çimlenme nedir? Biyolojik olarak çimlenme: "Uygun koşulların bulunması halinde tohum embriyonundan, normal bir bitki oluşturma yeteneğine sahip bir yapının, tohum gömleğini aşarak, dışarı çıkması" biçiminde tanımlanabilir. Tüm bitki tohumları, tohum gömleği ile çepeçevre sarılmış bir **Embriyona** sahiptir. Embriyonun büyüklüğü, yapısı ve görünümü, bitkiden bitkiye önemli ayrımlılık gösterir.

Çoğu bitki tohumları, olumdan hemen sonra, uygun çevre koşulları bulunduğu çimlenebilir. Örneğin bezelye tohumları, tohum gömleği içerisinde bile kimi zaman çimlenebilirken, kimi narenciye tohumları, meyve içerisinde bile çimlenebilir. Buna karşın bir bölüm bitki tohumları, çevre koşulları çimlenmeye uygun olsa bile haftalar, aylar, hatta yıllar geçmeden çimlenmezler. İçsel nedenlerle kimi tohumlarda orta-

**Tohum, bitkilerin bir yöreden ötekine, bir ülkeden başka ülkelere ulaşip yaygınlaşmasında bir araçtır. İyi tohum, bitkisel üretimin artırılmasında, dünyada açlığın sona erdirilmesinde, insanların uzaya gidislerinden daha önemli ve anlamlıdır. Tohum, bitki yaşamının dayanağı, başlangıcı ve ürünü olup, geleceğin güvencesidir.**

ya çıkan bu olgu, **Dormansi**, Uyku ya da **Dinlenme** dönemi olarak tanımlanır.

Çimlenmede ilk aşama olarak su absorbe edilir ve tohumun hacmi büyür. Tohum gömleğinde su miktarının artması, oksijen ve karbon dioksit geçirgenliğinin olağanüstü yükselmesine neden olur. Kuru tohumlarda bu olgu son derece sınırlıdır. Su alarak tohumun şişmesi sonucu, çoğu kez tohum gömleği çatlar. Ancak kimi tohumlarda, bu çatlama birincil kök oluşuncaya değin görülmez.

Suyun girmesi ile tohum hücrelerindeki enzim aktivitesine koşut olarak solunum fazlalaşır. Solunumun hızlanmasıyla, alınan oksijen ve havaya verilen karbon dioksit miktarlarıyla orantılı olarak artan solunum katsayısı, tohumdan tohum çok değişir.

Olağan çevre koşulları altında ve uygun bir süre içerisinde çimlenemeyen tohumda, çimlenmeyi sağlayan maddelerin yok olduğuna ya da etkinliklerini yitirdiklerine inanılmıştır. Bu gibi tohumlar ölü tohum olarak bilinir. Sıcaklık ve nem, tohumda yaşamla ilgili işlevleri hızlandırır. Kuru ve soğuk ortam ise yaşam etkinliğini en aza indirir, tohumun uzun süre canlı kalmasını ve içerisindeki yaşamı sürdüren sistemin korunmasını sağlar.

Yaşamın sürdürülmesi için tohumlar özel besin maddeleriyle donatılmıştır. Çoğunluk bitki tohumlarının kimyasal bileşimleri iyi bilinmektedir. Kimi zaman bitki tohumları, içerdikleri besin maddelerine göre, nişastalı, proteinli ve yağlı tohumlar şeklinde sınıflandırılır. Bu sınıflandırma yüzeyseldir. Tohumlarda bulunan besin maddeleri, çeşitli karbonhidrat, protein, yağ ve minerallerin değişik oran ve miktarlarda karışımlarından oluşmuştur. Bu da, tohumların özellik kazanmasına ve bu özelliklere göre işlem görmelerine ne-

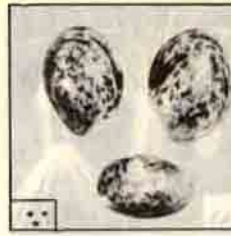
\*TUBİTAK, Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri

den olur. En büyük tohumların, en küçüklerine oranla milyon kez daha fazla besin maddesi içerdikleri saptanmıştır.

Dünyada insan besini olarak buğday başta gelir ve çeltik bitkisinin tohumu olan pirinç ise ikinci sırayı alır. Dünyanın çeşitli ülkelerinde çavdar, arpa, mısır, sorgum, darı ve yulaf tohumları, insan besini olarak önemli yer tutar. Mısır ve çavdar Amerika ve Avrupa ülkelerinde önceliği alırken, Uzakdoğu ülkelerinde pirinç, Afrika ülkelerinde darı öncelik alır.

Endüstrinin çeşitli ve önemli ürünleri yanında, ilaç ve kozmetik maddelerle, alkollü içkilerin üretimlerinde de bitki tohumlarından geniş ölçüde yararlanılır. Örneğin, hammadde olarak yağlı tohumlar, endüstriyel üretimde öncelikle ve büyük miktarlarda kullanılır.

Bitki tohumları arasında irilik yönünden olduğu kadar, oluşan tohum miktarı yönünden de olağanüstü ayrımlılıklar görülür. Örneğin, bir hindistancevizi ağacı yılda yalnızca birkaç tohum oluştururken, bir horozibiği bitki türü olan **Amaranthus graecizans** bitkisi 6 milyon, bir kazayağı (**Chenopodium**) bitkisi 10 milyon, bir tütün bitkisi de 1 milyon dolayında tohum oluşturur. Buna bağlı olarak, kimi bitkilerin çevreye tohumla yayılımı çok geniş düzeyde iken, kimilerinde yayılım alanı çok sınırlıdır.



**Dere Üçgülü**

(*Trifolium obtusiflorum*)

**Gazal Boynuzu**

(*Lotus scoparius*)



**Demir Dikeni**

(*Tribulus terrestris*)

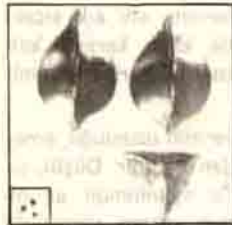
**Yabani Havuç**

(*Daucus carota*)

Kimi bitki tohumları, yapıları gereği rüzgârla kilometrelerce uzağa taşınırlar. **Salsola kali** bitkisinin tohumu buna bir örnektir. Yağışlarla ıslanıldığı zaman jelatinimsi bir özellik kazanan kerten tohumları da dokundukları her türlü maddeye yapışarak uzaklara taşınır. Çoğu tohumların kabukları ise neme ve hayvanların sindirim sıvılarına dayanıklıdır. Böyle tohumlar, kuşların ve hayvanların sindirim sistemlerinde bozulmadıkları için, dışkı yoluyla çok uzaklara taşınma olanağına sahiptir.

Tohumlarda yaşam süresi, bitki türüne ve içinde bulunulan çevre koşullarına bağlı olarak, birkaç hafta ile uzun yıllar arasında değişiklik gösterir. Ömrü kısa olan tohumlara örnek olarak, şekerli akçaağaç (**Acer saccharium**) bitkisinin tohumu gösterilebilir. Bu bitkinin tohumları, Haziran ayında gölgede, yaklaşık % 58 su içerir. Su kapsamı % 30-34'e düştüğü zaman, bu tohumlar yaşamlarını yitirir. Doğada bu durum iki hafta içerisinde oluşabilir. Çoğu bitki tohumlarının yaşamları, olağan depolama koşulları altında, üç yıl içerisinde sona erer. Bunlara, kısa ömürlü tohumlar denir. Kuşkusuz, optimum koşullar altında ve özenle saklandıklarında, böyle tohumların da yaşamları belli bir süre uzayabilir.

Yaşam süreleri yönünden tohumlar: a - Mikrobiyotik tohumlar (yaşam süreleri 3 yıldan az olanlar), b - Mezobiyotik tohumlar (yaşam süre-



**Kıvrıkcık Labada**

(*Rumex crispus*)

**Karamuk**

(*Agrostemma githago*)



**Yel Çiçeği**

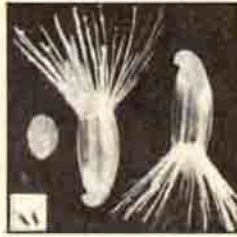
(*Anemone canadensis*)

**Karanfil Otu**

(*Geum canadense*)



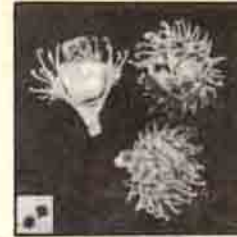
**Boru Çiçeği**  
(*Ipomoea pandurata*)



**Gelin Düğmesi**  
(*Centaurea melitensis*)



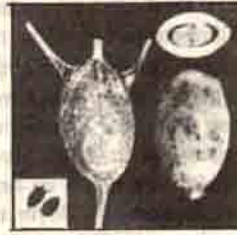
**Kılıç Püskülü**  
(*Silybum marianum*)



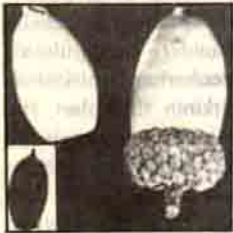
**Kasık Otu**  
(*Agrimonia parviflora*)



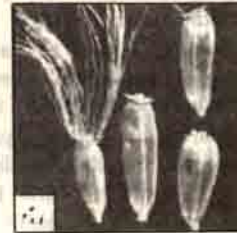
**Yulaf**  
(*Avena sativa*)



**Boynuz Yaprak**  
(*Ceratophyllum demersum*)



**Akmeşe**  
(*Quercus alba*)



**İri Yıldız Çiçeği**  
(*Aster cordifolius*)

leri 3 - 15 yıl arasında olanlar) ve c - Makrobiyotik tohumlar (yaşam süreleri 15 yıldan uzun olanlar) şeklinde üç grup altında toplanabilir.

Eski Mısır mezarlarında bulunan tohumların 2 - 3 bin yıl canlı kalmış olduğuna ilişkin öyküler, tohum fizyologları tarafından inanılmaz ve gerçek dışı bulunmuştur. Ancak sayıları az da olsa yüz yıldan daha uzun yaşayabilir tohumlar saptanmıştır. Örneğin 1776 yılında elde olunan (*Casaaia multiuga*) ve 1819 yılında elde olunan (*Cassia bicapsulariç*) bitkilerinin tohumları 1934 yılında çimlendirilmiştir. Bu bitkiler baklagillerin Güney Amerika'da yetişen türleridir.

Çok sayıda yabancı bitki tohumlarının, en az 50 yıl ya da daha uzun süre yaşadıkları saptanmıştır. Bu, özellikle sert kabuklu bitki tohumları için doğrudur. Genel bir kural olarak doğada, dormansi süresi uzun olan bitki tohumları uzun süre canlı kalabilmektedir. Öte yandan, çoğunlukla yabancı bitki tohumları, birçok kültür bitkisi tohumundan daha uzun ömürlüdür.

Uygun olmayan çevre koşulları altında saklanan bitki tohumları, çimlenme güçlerini yitirirler. Tohumların yaşam sürelerini belirleyen etmenlerin başında, nem ve sıcaklık gelir. Depoda nem ve sıcaklığın sık sık değişiklik göstermesi, tohumun yaşam süresini olumsuz yönde etkiler. O nedenle, kâğıt torbalar içerisinde satılan sebzeler ve çiçek tohumlarının, sık sık sıcaklık ve nem değişiklikleri ile karşı karşıya kalmaları sonucunda, çimlenme güçlerini önemli ölçüde yitirdikleri görüldü.

Tohumların yaşam sürelerinin uzunluğu, embriyonun solunumu ile yakından ilgilidir. Düşük sıcaklık ve nem düzeylerinde solunumun az olmasına bağlı olarak, tohumun yaşam süresi de daha uzun olur. Ancak, bu kurala uymayan tohumlar da vardır. Örneğin, turuncgöl tohumları ile kahve tohumları, nemli koşullarda daha uzun süre canlı kalma özelliğine sahiptirler. Tüm bunlara karşın, genel kural olarak embriyonun solunum oranını düşüren koşullar, tohumların depolanmasına da uygun koşullar olarak kabul edilir. Tohumların yaşam sürelerine ilişkin bir genelleştirmenin yapılabilmesi ise, bitki ve tohum biyokimyası, fizyolojisi, morfolojisi, taksonomisi ve ekolojisi, göz önünde bulundurularak yapılacak geniş araştırma ve çözümlenmelere bağlıdır.

Tohumla ilgili çok şeyin bilinmesine karşın, yine de çoğu sorular yanıtsız kalmaktadır. O nedenle günümüzde olduğu gibi, gelecekte de tohum, insanların ilgi ve araştırma kaynağını oluşturacaktır.

Bu yazıda yer alan tohum resimleri büyütülerek verilmiştir. Tohumların gerçek boyutları, her resmin sol alt köşesindeki karelerde görülen silüetlerin yaklaşık iki katıdır.

# KITALARIN OLUŞUMU VE LEVHA TEKTONİĞİ

Jeo. Yük. Müh. Halil TURGUT\*

**D**ünya haritasına bakıldığında dağların, volkanların ve depremlerin yeryüzüne geliş-güzel dağılmadığı, belirgin ve genellikle dar zonlarda buldukları gözlenir. Yerkabuğundaki bu duyarsızlık belirtilerini açıklamak için birçok hipotezler ileri sürülmüştür. Bunlar arasında; Dünya'nın hacimce genişlemesi-daralması, Yerkabuğunun büyük parçalarının yükselmesi, gelgit kuvvetlerinin etkisi... vb. farklı ve değişik fikirler vardır. Bu konuda bir diğer açıklama da kıtaların kayması hipotezidir.

Bu hipoteze göre; kıtalar, bütün jeolojik tarihi boyunca hep aynı yerde, yani bugünkü durumlarında değillerdir. Zaman zaman birleşerek veya birbirlerinden ayrılarak yüzlerce, binlerce kilometre hareket etmişlerdir. Yirminci yüzyıl başında ancak bilimsel olarak incelenmeye başlanmış, Alman jeofizikçi ve meteoroloğu Alfred Wegener tarafından modern bir hipotez haline dönüştürülmüştür. A. Wegener'e göre kıtaların ya-

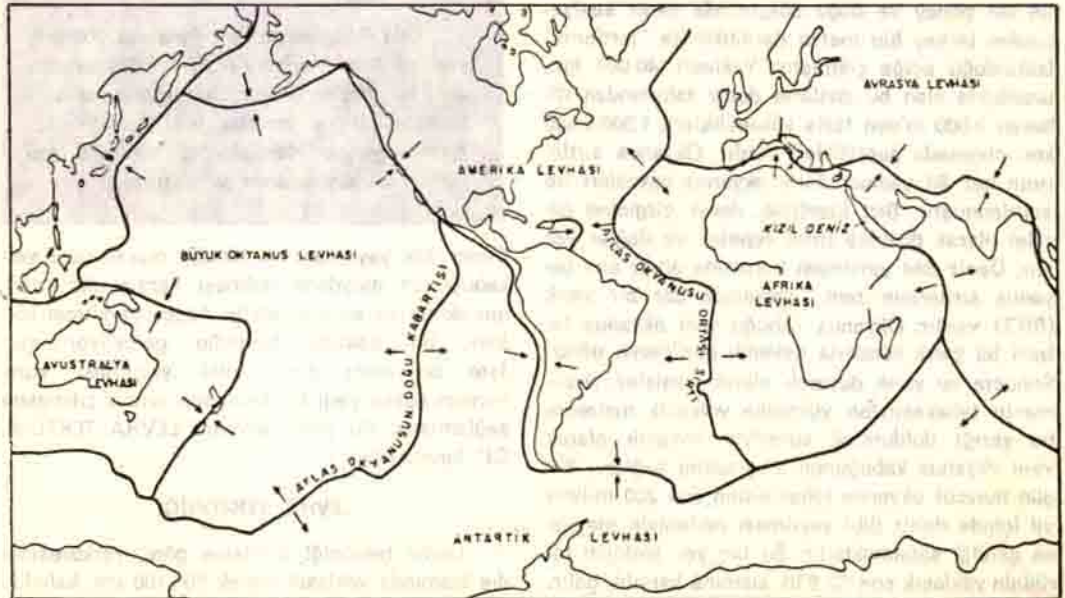
pısı, okyanus diplerinden farklıdır. Okyanus dipleri kıtalara göre daha yoğun ve kalındır. Hafif ve katı (rijit) olan kıta kabuğu (sial) ağır ve akışkan (viskos) olan SİMA üzerinde bir sal gibi yüzmektedir. Birbirinden yüzlerce kilometre uzaklıkta bulunan kıtalar arasındaki jeolojik benzerlikler bu hipotezi açıklar gibi görülmektedir. Örneğin; Güney Amerika'nın doğu kenarı ile Afrika'nın batı kenarı birbirine tıpatıp benzemektedir.

Diğer taraftan ilk olarak Princeton Üniversitesi'nden Harry H. Hrs tarafından ortaya atılan "deniz dibi yayılması" kuramı ile, kıtaların kayması hipotezi birleştirilerek "LEVHA TEKTONİĞİ" denen birleştirici tek bir teori doğmuştur.

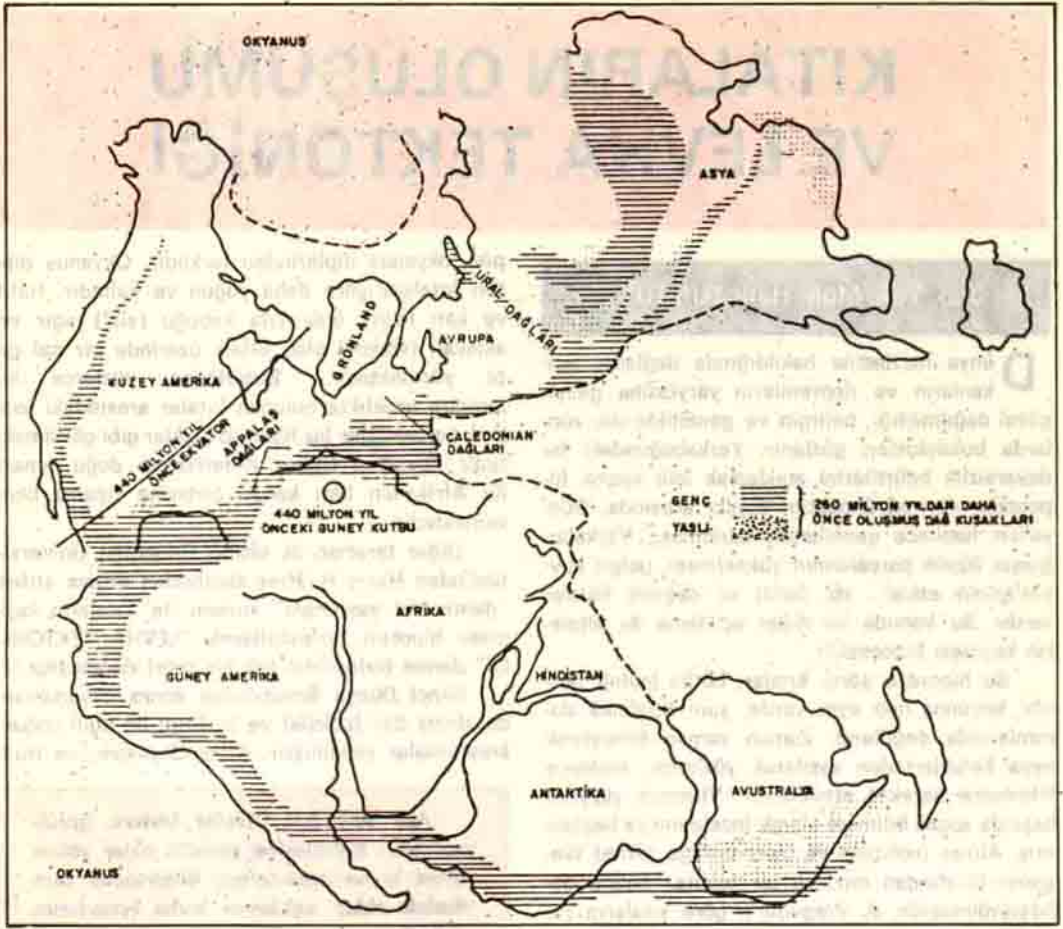
İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra okyanuslarda, deniz dibi jeolojisi ve jeofiziği ile ilgili yoğun araştırmalar yapılmıştır. Atlas Okyanusu ve Hint

**Altı tane ana litosfer levhası görülmektedir. Birbirlerine yönelik oklar yakınsayan levha kenarlarını; birbirinden ters yöndeki oklar, iraksayan levha kenarlarını gösterir.**

\* MTA Atom - Kömür Dairesi







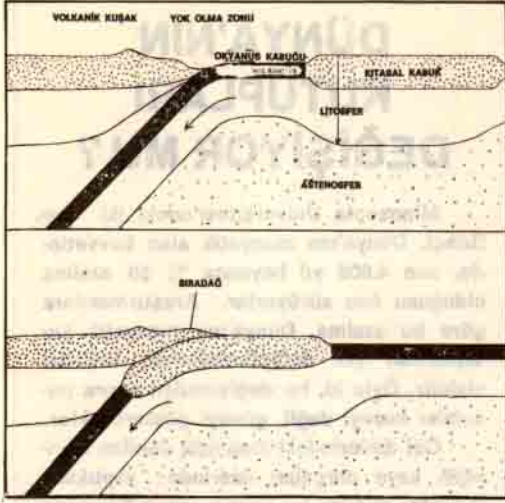
Okyanusu'nun orta kısımlarında, Büyük Okyanus'un ise güney ve doğu bölgesinde deniz seviyesinden birkaç bin metre derinliklerde "sırtların" bulunduğu açığa çıkmıştır. Yaklaşık 40.000 km. uzunlukta olan bu sırtların deniz tabanından itibaren 3.000 m'den fazla yükseklikleri, 1.000-1.200 km. civarında genişlikleri vardır. Okyanus sırtlarının her iki yamacı derin okyanus havzaları ile sınırlanmıştır. Sirt üzerinde, doruk çizgisine paralel olarak dizilmiş uzun tepeler ve dağlar yer alır. Deniz dibi yayılması kuramına göre; ana okyanus sırtlarının tam ortasında dar bir yarık (RIFT) vardır. Okyanus kabuğu yani okyanus tabanı bu yarık sonunda devamlı gerilmeye uğrar. Sonuçta bu yarık devamlı olarak genişler. Arzın manto tabakasından yükselen volkanik malzeme bu yarığı doldurmak suretiyle devamlı olarak yeni okyanus kabuğunun oluşmasını sağlar. Bugün mevcut okyanus tabanlarının son 200 milyon yıl içinde deniz dibi yayılması nedeniyle meydana geldiği sanılmaktadır. Bu ise yer jeolojisi tarihinin yaklaşık son % 5'lik kısmına karşılık gelir.

**Eski Pangaea Kıtası:** Pangaea 200 milyon yıl önce Afrika ile Antarktika arasındaki bir yarıklı (Riftle) parçalanmaya başlamıştır. Diğer yarıklar ise G. Amerika, Avustralya ve Hindistan'ın bugünkü konumlarına kaymalarını sağlamıştır.

Deniz dibi yayılması ile sürekli olarak yeni yer kabuğunun meydana gelmesi karşısında insanın aklına şu soru gelebilir. Acaba yer küresi kuru bir şekilde büyüyüp genişliyor mu? İşte bu soru deniz dibi yayılması kuramından başka yeni bir kavramın ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu yeni kavram "LEVHA TEKTONİĞİ" kavramıdır.

### LEVHA TEKTONİĞİ

Levha tektoniği teorisine göre, yer küresinin dış kısmında yaklaşık olarak 70-100 km. kalınlık-



çük levha mevcuttur. Bu levhalar üzerinde duran kıtalarla birlikte manto (Astenosfer) üzerinde sal gibi yüzerler. Böylece kayma olayı Wegener'in düşündüğü gibi SİAL ile SİMA arasında değil litosfer parçaları (levhaları) ile astenosfer (üst manto zonu) arasında oluşmaktadır. Bu teori, kinematik bakımdan levhaların birbirlerine göre devamlı hareket halinde olduğunu ileri sürer. Bu hareketler:

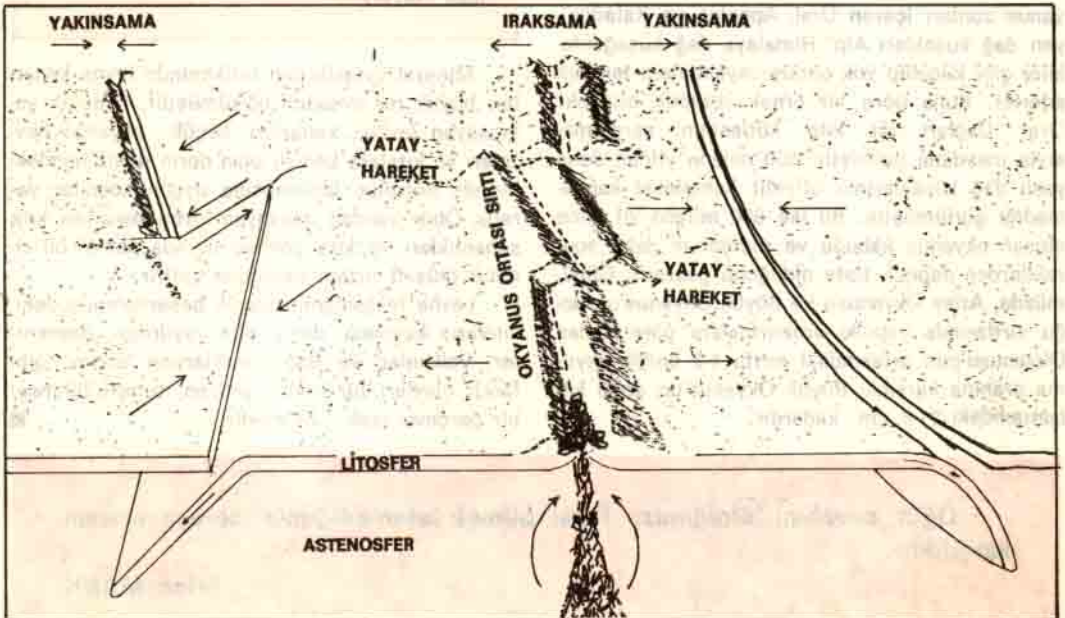
A — Okyanus sirtlarının birbirlerinden ters yönde ayrılıp, bir yarık meydana getirmesi şeklinde olur (İraksama). Bu yarığın volkanik malzemeyle dolmasıyla yeni okyanus kabuğu oluşur.

B — Levhaların yatay yönde birbirlerine göre nispi yer değiştirmesi şeklinde olur. Levhalar bu bölgede bir değişikliğe uğramaz. Fakat dönüşüm (transform) faylar meydana gelir. Okyanus sirtları ve dönüşüm (transform) fayları, derinliği 70 km'ye varan sığ dep-

**Kıtaların çarpışması:** Bir kıta taşıyan levha, kıta taşıyan diğer bir levhanın ön kenarı altına dalınca, kıtaların çarpışması olayı meydana gelir.

Levha kenarlarını gösteren blok diyagram: Yakınsayan levha kenarı; burada iki komşu levha birbirine doğru hareket ederek çarpışır. Biri diğerinin altına girerek yok olur. İraksayan levha kenarı; burada iki komşu levha birbirinden uzağa doğru hareket ederler. Aşağıdan (Astenosferden) yükselen volkanik malzeme deniz dibi yayılmasıyla yeni kabuk oluşur. Birbirine göre yatay hareket eden levhalar dönüşüm fayları şeklindedir.

ta, kayalardan oluşmuş dayanıklı bir "litosfer" (taşkabuğu) vardır. Litosferin altında ise "Astenosfer" denilen yumuşak üst manto zonu bulunur. Burada meydana gelen kuvvetler, özellikle konveksiyon akımlar nedeniyle taşkabuk (litosfer) parçalanmakta ve birçok levhalara bölünmektedir. Halen 6 kadar büyük levha, çok sayıda da kü-



remlerle karakterize olurlar.

C — Birbirleriyle çarpışması şeklinde olur (Yakınsama). Bu durumda çarpışan levhalardan biri aşağıya, mantoya sapıp, manto içinde eriyerek yok olur (Yok olma zonu). Böylece sıradağlar meydana gelir.

Burada da görülüyor ki; bir yanda okyanus sırtları yarıklarında (riftlerde) yeni okyanus kabuğu oluşurken, öbür yanda levhaların çarpıştığı yok olma zonlarında kabuk manto içine doğru dalıp yok oluyor. Böylece yerkabuğunda bir genişleme olmuyor. İşte litosferin astenosfer'e daldığı bu yok olma zonları genellikle orta ve derin deprem kuşaklarıdır.

Levha tektoniğinin, yer tarihinin hiç değilse son 200 milyon yıllık kısmında etkili olduğunu daha önce belirtmiştik. Bu sürede bugünkü yeni okyanuslar oluşmuş, eskileri yok olmuştur. 200 milyon yıl önce bütün kıtalar hepsi bir arada ve "PANGAEA" denen tek bir süper kıta halinde idi. Eski Pangaea içinde uzanan URAL, APPALAŞ ve KALDONİYEN dağ kuşaklarında yapılan jeolojik çalışmalar göstermiştir ki; bu dağ kuşakları soğuk okyanus tabanı parçaları (ofiyolit) kapsayan dar zonlara sahiptir. Ofiyolitler, soğuk okyanus tabanın, kıta-okyanus plakaları çarpışması sırasında oluşmuş üzerleme ürünü olan parçalarıdır. Ofiyolit birimleri okyanus kabuğu ve manto katları ile benzerlik gösterirler. Bu sonuç ışığında ofiyolitlere okyanus kabuğu ve mantonun karalar üzerindeki temsilcileri denebilir ve bugün buldukları yerlerde eski denizcilerin varlığını ortaya koyar. Eski okyanus zonları içeren Ural, Appalaş ve Kaledoniyen dağ kuşakları Alp, Himalaya dağ kuşağında kiler gibi küçülüp yok olmuş okyanuslara tanıklık ederler. Buna göre bir örnek verecek olursak: Ural Dağları iki kıta kütlelerinin çarpışmasıyla meydana gelmiştir. 600 milyon yıldan daha yaşlı dağ kuşaklarının ofiyolit kompleksi kapsamadığı görülmüştür. Bu ise 600 milyon yıl önce oluşan okyanus kabuğu ve mantonun daha sonrakilerden değişik tipte olduğunu gösterir. Günümüzde, Atlas Okyanusu ve Büyük Okyanus'un doğu sırtlarında yapılan araştırmalara göre: Atlas Okyanusu'nun ortasındaki sırta 1-2 cm'lik yayılma oranına karşılık, Büyük Okyanus'un doğu kabartısındaki 2-6 cm. kadardır.

## DÜNYA'NIN KUTUPLARI DEĞİŞİYOR MU ?

Minnesota Üniversitesi'ndeki iki jeofizikçi, Dünya'nın manyetik alan kuvvetinde, son 4.000 yıl boyunca % 50 azalma olduğunu öne sürüyorlar. Araştırmacılara göre bu azalma, Dünya'nın manyetik kutuplarının yer değiştirmelerinin belirtisi olabilir. Öyle ki, bu değişmeden sonra pusulalar kuzeyi değil, güneyi gösterecekler.

Göl diplerindeki magnetit denilen manyetik kaya parçaları üzerinde yaptıkları analizler sonucu bu kaniya varan Benerjee ve Sprowl adlı araştırmacılar, ters kutuplaşmaya yol açacak böyle bir değişim sürecinin, bir kaç yıl ile 20.000 yıl arasında ortaya çıkabileceğini belirtiyorlar.

Kutupların yer değiştirmesi, pusula sistemlerinin yeniden düzenlenmesini, kuşların, balıkların ve böceklerin doğal yol bulma yeteneklerini yeniden geliştirmelerini gerektireceği gibi, iklim değişikliklerine de yol açabilecek. Ancak Sprowl, kuvvet azalmasının kesinlikle kutupların yer değiştirmesi anlamına gelmeyeceğini belirterek, "Değişimlerden önce azalmalar olur; ama her azalmayı da değişim izleme" diyor.

Mineral yataklarının birikiminde levha kenarları büyük rol oynadığı görülmüştür. Örneğin yakınsayan levha kenarları, küçük okyanus havzaları ve kıtalara komşu olan derin deniz hendeklerinde petrolün birikmesine uygun koşullar yaratır. Öbür yandan ıraksayan levha kenarları kıta sahanlıkları ve kıta yokusu altında petrol birikimine müsait ortam meydana getirir.

Levha tektoniğinin büyük başarısının nedeni, kıtaların kayması, deniz dibi yayılması, depremler, volkanlar ve dağ kuşaklarının evrimi gibi farklı olayları bir araya getiren, tutarlı bilimsel bir çerçeve teşkil etmesidir. ■

**Öğüt, cevabını bildiğimiz; fakat bilmek istemediğimiz soruya aranan karşılıktır.**

**Erica MANN**

# EVİMİZE GELEN DÜNYA

Felix R. PATURI

**B**irinci Dünya Savaşı sırasında telsiz subayı olan Alman mühendisi Dr. Hans Bredow, cepheden dünyanın ilk eğlence programlarını telsizle dünyaya yayınladığı zaman üstlerinden, bu "görülmemiş uygunsuz davranışı" yüzünden şiddetli bir ihtar almıştı. Olay üzerinden henüz on yıl geçmemişti ki, radyo denen buluş bütün dünyaya yayıldı! Almanya'da ise 1923'ten itibaren bir radyo kuruluşu düzenli olarak programlarını yayınlamaya başlamıştı. Artık kitle iletişimi çağı açılmış bulunuyordu. 1930'da Berlin'de Manfred von Ardenne, resim alıp vermeyi sağlayabilen ışığa duyarlı bir ekran elektronik tarayıcısı yapmayı başardı. 1935 yılında Berlin'de Paul Nipkow Stüdyosu, haftada üç gün iki saat süreyle dünyanın ilk televizyon yayınlarını gerçekleştirdi.

Telsiz telefonun tarihi, radyodan da eskidir. 1906'da Kanadalı Reginald A. Fessender bir konuşmayı telsiz telefonla iletmeyi başardı; 1928'de ise ilk atlantikaşırı ticari telsiz telefon bağlantısı kuruldu. Şu var ki, 1956'da bir deniz-altı kablosu, bu eski telsiz bağlantılarının görevini üstlendi. Günümüzde ise kıtadan kıtaya, şehirden şehre, evden eve uzanan kablo şebekeleri, özel haberleşme alanında da eski iletişim araçlarının yerine geçmektedir.

Radyo ve televizyon yayınlarında da "kabloya dönüş" söz konusudur. Ancak şunu hatırlatalım ki kabloya dönüş, geriye gidişin değil; tam tersine, teknikteki bir ilerlemenin ifadesidir. Radyo ve televizyon gibi iki kitle iletişim aracının hızla gelişmesine telsiz yayınları yerine, kablounun katkıda bulunması hiç de rastlantı değildir.

Görülüşte telsiz, teknik açıdan kablodan daha kullanışlıdır; çünkü verici ile alıcı anten arasında yol alan radyo dalgasının normal olarak bir teknik bakıma ihtiyacı yoktur! Halbuki kablo şebekelerinde iş başkadır: Burada kablounun ya-

**Radyo ve televizyon yayıncılığında "kabloya dönüş" gerileme değil, aslında gelişmenin göstergesidir. Çünkü bu sayede daha etkili ve kaliteli yayın olanakları sağlanabilecektir.**

pım özellikleri dalgaların yayınlanabilmesinde çok önemli bir etkidir. Yapımdaki en küçük hata, dalga yansımalarına ya da ses ile resim bozukluklarına neden olur.

Geniş alanları aşan bir kablo şebekesinde milyonlarca kol bağlantısı vardır. Elektronik sinyallerin buralardan da bozulmadan ve yansımadan geçirilebilmeleri şarttır. Ayrıca, düzenli aralıklarla kurulacak güçlendirici istasyonların yolda uğranılan elektriksel güç kaybını telafi etmeleri gerekir.

Öyleyse neden kablolu yayını tercih ediyoruz? Bunun iki nedeni vardır: Birincisi, bu şekilde yapılan sinyal naklinin daha güvenli oluşudur. Bir kere kablo şebekesi teknik bakımdan kusursuz biçimde kuruldu mu; telsizde olduğunun aksine, hiçbir dış parazit bu yayını bozamaz. Bugün bilim ve endüstri seviyesi böyle kusursuz tesisler kuracak aşamaya erişmiştir. Kablo televizyonunda, uçakların ya da şimşekli fırtınaların yarattığı elektrik alanları yüzünden görüntünün bozulması söz konusu değildir. Telsizle iletişimde görülen, açık kış günlerinde verici istasyon yayınlarının istenenden uzağa erişmesi ve civar istasyonların yayınlarına karışıp bozması, yüksek evlerin ya da dağların gölgesinde kalan yerlerde ise yayınların iyi alınmaması gibi mahzurlar; kabloyla giderilmiş olur.

Kabloyu tercih etmemizin ikinci nedeni daha da geçerlidir: Herhangi bir "Bilgi'nin iletilebilmesi için belirli bir frekans alanı geçerlidir. Bir örnek verelim: İnsan kulağı ile 15.000 hertz arasındaki ses titreşimlerini, başka deyimle havadaki saniyede 40 ila 15.000 arasında basınç dalgalanmasını algılayabilir. Fl. kçiler bu algılama alanını "frekans bandı" ya da "frekans şeridi" olarak adlandırmaktadırlar. Bu frekans bandı ya da şeridi içinde kalan bütün sesleri insan kulağı duyar. Ne var ki, eğer bütün radyo ve televizyon vericileri aynı bandı bütünüyle kullansalardı o takdirde radyo ve televizyon alıcıları, yayınların hepsini birden aynı zamanda alacaklar-

di ve bu da büyük bir kargaşalığa yol açacak, yayınlar birbirine karışacaktır! Bundan dolayı vericiler kendilerine ayrılmış birbirinden değişik frekans bantları üzerinden yayın yapmaktadır.

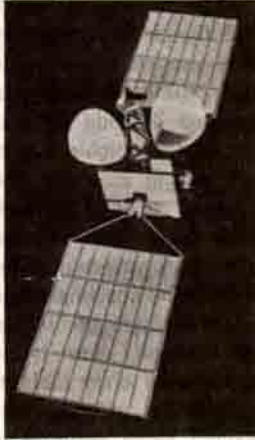
Maalesef elimizde istediğimiz kadar geniş frekans bandı yoktur. Her ne kadar elektromanyetik dalgaların toplam alanı 100 milyar hertzlik bir şeridi kaplarsa da, bugünkü teknik seviyemizle bunun ancak küçük bir bölümünden yararlanabilmekteyiz.

İletilecek bilgiler ne kadar etraflı ise, frekans bandının da o ölçüde geniş olması gerekir. Ancak bu takdirde bilgilerin bize bırakılan yayın bandına sığdırılabilmesi de o ölçüde güçleşir. Örneğin stereotonlu bir renkli televizyon programı için, bir telefon bağlantısında gerekenin 1.000 misli genişliğinde bir frekans bandına ihtiyaç vardır. Uygulamada bunun anlamı sudur: Yayın istasyonundan aynı anda alıcılara en çok altı banttan yayın yapabiliriz; bu sayıyı aştığımız takdirde, programlar birbirine karışabilir. O halde örneğin izleyicilere birkaç düzine televiz-



İlk defa olarak özel programlayıcıların da katılabildiği özel televizyon ve radyo yayınları, Ludwigshafen'deki Kablolü İletişim Kuruluşu (AKK) aracılığı ile abonelerin evlerine ulaştırılmaktadır. Bu yılın sonuna kadar 40.000 aboneye hizmet götürülecektir.

1985'de yayınları doğrudan doğruya iletebilen ilk Alman televizyon uydusu yörüngesine yerleştirilecektir.

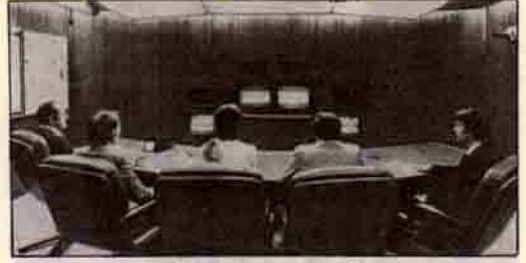


yon programı arasında bir seçim yapma imkânı vermek isteyen bir ülke sadece telsiz bağlantıları ile yetinemez; kabloya geçmek zorunludur. Elektromanyetik dalgaların kabloyla gönderilmesi halinde çok daha geniş frekans bantlarından yararlanılabilir. Bundan dolayı uzmanlar kablolü yayınlardan bahsederken "geniş bant teknolojisi" ya da "geniş bant iletişimi" deyimini kullanmaktadırlar.

Bu çeşit iletişimde ışık dalgalarını iletebilen cam kablolar, bakır kablolardan kat kat üstündür. Işığın bant genişliği, bütün işimize yarayan ve yaramayan radyo dalgalarının toplamından yüz kat fazladır ve bu fevkalade geniş ışık frekans alanı için aynı ortak teknoloji uygulanabilir. Bunu açıklamak için şöyle bir karşılaştırma yapalım: Kullandığımız geleneksel telefon tellerinin bir çifti ile aynı anda ancak 63 konuşmayı nakledebiliriz. Halbuki tek bir modern koaksiyal kablo ile aynı anda birkaç bin telefon konuşması yapabiliriz. Kalınlığı sadece bir milimetrenin elli binde biri olan bir cam tel ile ise aynı anda 40.000 kadar telefon görüşmesi yapabiliriz! Şunu da unutmamalıyız ki optik kablolar daha bunun gibi birçok cam tel bir araya getirilerek oluşturulmaktadır.

Şimdilik, optik tel şebekesi için gerekli güçlendirici istasyonlar ve şebeke besleyicileri henüz bakır-koaksiyal sistemlerin teknik seviyesine ulaşmamışlardır ve eski sistemler günümüzün





**Federal Posta İdaresi, özellikle Video-Konferansların çekici olacağına inanmaktadır. Bunun için şimdiden biri Frankfurt televizyon kulesinde olmak üzere iki stüdyo kurulmuş bulunmaktadır.**

lararası Alman televizyon uydusu "Kopernikus" yörüngeye yerleştirilecektir. Kopernikus, aynı anda stereotonlu ve renkli yedi televizyon programını ya da yedi bin telefon konuşmasını nakledebilecek güçtedir.

Geniş bant teknolojisi bize daha birçok imkânlar vermektedir. Örneğin abone, telefonundaki bir düğmeye basarak kamu ya da özel bilgi bankalarıyla temasa geçebilir ve kendisine televizyonun ekranından bazı belirli bilgilerin, diyalim bir büyük mağazanın satış kataloğunun gösterilmesini isteyebilir. Aynı yöntemle, ekranda televizyon gazetesinin görünmesi sağlanabilir. Berlin ve Düsseldorf'ta daha şimdiden böyle yayınlar yapılabilmektedir.

İleride gene özel bir tuş yardımıyla televizyon ile karşılıklı bir iletişim sağlanabilecektir. Örneğin televizyon aracılığıyla bir kimse bankadaki hesabını çıkartabilecek, kayıt ya da nakil işlemlerini yaptırabilecektir. Daha da ileri bir gelecekte akustik (işitsel), optik (görsel) iletişim sistemleri, tele-çoğaltım ve tele-basım gereçleri sayesinde çeşitli şehirlerdeki görüntü izleme salonları birbirine bağlanabilecektir. Bunun bir adım ötesi, konuşanların birbirini görebileceği ekranlı telefondur. Böyle geniş bantlı yayımlarla evden eve optik ve akustik bağlantılar kurulabilecek, hatta bu programların izleyicileri kendi aralarında, oldukları yerden hiç ayrılmaksızın video-ekranlı toplantılar bile düzenleyebileceklerdir!

Federal Almanya 1983 yılında modern iletişim çağına geçmek için kesin kararını vermiş; daha şimdiden Berlin, Münih, Dortmund ve Mannheim-Ludwigshafen'de geniş bantlı pilot kablo şebekesi kurulmuş bulunmaktadır.

**Scala'dan kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR**

**1983 Nisan'ında Federal Posta Teşkilatı Düsseldorf'ta cam kablo sistemini denemeye başladı. 28 aboneye bu yolla telefon, telefaks, teleks, teleteks, bilgi aktarma, ekranda gösterme, radyo ve televizyon hizmetleri ulaştırılacaktır. Altı aboneye ayrıca tele görüntülü telefon haberleşmesi sağlanacaktır.**

ihtiyaçlarını genellikle karşılayabildiğinden, bütün dünyada geniş bantlı şebekeler için öncelikle bakır kablolar kullanılmaktadır. Sadece çok kollu olmayan telefon şebekelerinde optik tellere geçilmiştir. Alman Posta İdaresi yılda iki milyar Mark'lık bir ödenek ayırarak 1983 yılından itibaren geniş bantlı bir kablo şebekesi kurmaya girişmiş, daha ilk yıl 31.000 kilometrelik kablo döşemiştir. 1985'ten itibaren yılda hiç olmazsa 100.000 kilometrelik koaksiyal kablounun döşenmesi öngörülmüş bulunmaktadır.

Bölgesel kablo şebekelerini geniş bantlı programlarla "beslemek" için yeterli güçte ana istasyonlar olması gereklidir. Yayınlar bu besleyici ana istasyonlara kablo, yönlendirilmiş dalgalar ya da uydu aracılığıyla gönderilecektir. Federal Almanya şimdiden INTELSAT-5 uydusunun ait televizyon kanalını kiralamıştır. Gelecek yıl, ilk ortak Alman-Fransız televizyon uydusu hizmete sokulacaktır. Temmuz 1987'de ise ilk ulus-

# GEZEĞEN YÜZEYLERİNDEKİ KRATERLER

Dr. Ethem DERMAN - Neşever BALTACI

**D**ünya dışında, yüzeyi en ayrıntılı incelenen bir gök cisim olan Ay'ın yüzeyinde, çapları 1-1.000 km. arasında değişen dairesel kraterler olduğu bilinmektedir. Çapı büyük olanların içleri zamanla dolmuş ve bunlara şimdi "Ay denizleri" denmektedir. Küçük kraterlerin sayısı büyüklerden çok çok fazladır. Merkür gezegeninin yüzeyi de Ay'ın yüzeyini andırmakta; fakat Mars gezegeninin güney yarımküresi, kuzey yarımküresine göre farklılık göstermekte, ilkinde krater yoğunluğunun daha fazla olduğu göze çarpmaktadır.

"Bu kraterler, gezegen yüzeylerinde niçin oluşmuştur?" sorusunu, ilk zamanlar bilim adamları, yanardağlardan dolayı diye yanıtlıyorlardı. Bugün artık biliyoruz ki, bunların büyük çoğunluğu göktaşlarının çarpması sonucu oluşmuştur. Ancak zamanla, erozyon ve volkanik etkinlikler sonucu, çoğunun ilk şekilleri bozulmuştur. Ay denizlerindeki birkaç kraterin de volkanik kökenli olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, Mars ve Dünya'daki yanardağların tepelerindeki kraterlerin de volkanik kökenli olduğu bilinmektedir.

Bugün güneş sistemi üyelerinde görülen kraterlerin çoğu, bu gök cisimlerinin küçük gezegenlerle çarpışması sonucu üç milyar yıldan daha önce oluşmuştur. Bu küçük gezegenler ise, yaklaşık 4.6 milyar yıl önce, Mars ile Jüpiter arasında bulunan büyük bir cismin bir çarpışma sonucu ortaya çıkan kalıntılarıdır. Bugün küçük gezegenlerin çoğu, Mars ile Jüpiter arasında bir yörüngede bulunmakta; fakat Apollo ve Amor grubu küçük gezegenler, Dünya ve Mars yörüngelerinin içine kadar girebilmekte ve kuyruklu yıldız kalıntıları ile beraber sürekli bu gezegenlere çarpmaktalar. Ancak, bu çarpışma sayısı eskiye göre çok çok azdır.

Güzel bir akşam, ilk dördün evresindeki doğal uydumuz Ay'a baktığımızda, üzerinde birçok karanlık ve aydınlık bölgeler görürüz. Çıplak gözle bu olguların ayrıntıları görülemez; fakat küçük bir teleskopla baktığımızda, yüzeyinde dairesel şekilde oluşmuş birçok kraterin varlığı hemen dikkatimizi çeker. Ay'ın dışında, yüzeyi incelenebilen tüm güneş sistemi cisimlerinde de sayı olarak farklı olmasına karşın, yüzeylerinin kraterlerle kaplı olduğu anlaşılmıştır.

Büyük göktaşları, Yer yüzeyinde ya karalara çarparak kraterleri oluştururlar, ya da okyanuslara düşerler. Okyanuslara düşen göktaşlarının kanıtları, denizaltı ürünlerinin incelenmesi sonucu elde edilen bilgilerden anlaşılmıştır. Karalara düşen göktaşları büyük çukurlar açmış ve orada bulunan bitki örtüsü ezilmiş, aşınmış, bazen de yanmıştır. Bu tür büyük kraterlerin oluşumu doğrudan doğruya gözlenmemiştir; fakat krater içinde yapılan jeolojik araştırmalar sonucu, bunların çarpışma sonucu ortaya çıktığını kanıtlayan bilgiler elde edilmiştir. Böyle büyük kraterleri, ancak büyük göktaşlarının oluşturacağı açıktır. Bu noktadan hareket eden gökbilimciler, bunların kaynağının Apollo grubu küçük gezegenler olduğunu ileri sürmektedirler. Çapı bir kilometreden büyük bu tür küçük gezegenlerin sayısının 1.200 olduğu tahmin edilmektedir.

Yer yüzeyinin ayrıntılı bir taraması sonucu, çapları bir kilometreden büyük 100 krater bulunmuştur. İstatiksel çalışmalar sonucu, çapı 10-20 km. olan kraterlerin Yer üzerinde, her 5 milyon senede bir oluştuğu saptanmıştır. Yer yüzeyine çarpan bu cisimlerin hızları oldukça büyüktür, dolayısıyla çarpışma sonucu müthiş bir enerji çıkar. Söz konusu hız, saatte yaklaşık 70.000 km'dir. Bu ise cismin, en hızlı uçaklardan 30 kez daha hızlı hareket ettiğini gösterir. Bu hıza sahip, çapı yaklaşık bir kilometre olan bir gök cisminin çarpışma sonucu meydana çıkardığı enerji, Hiroşima'ya atılanın benzeri bir milyon atom bombasının patlaması sonucu ortaya çıkacak enerjiye denktir. Açığa çıkan enerjinin bir bölümü toprağa şok dalgaları ile transfer edilir. Çarpışmanın olduğu noktadaki basınç ise normal atmosfer basıncından milyon kez daha fazladır. Söz konusu şok dalgaları kayaları sıkıştırır, ya-

yılan enerjinin sıcaklığı ise volkanlardan fıskıran lavlardan çok daha fazladır. Bu nedenle, kraterlerin yanındaki kayalar erir ya da buharlaşır. Çarpışmanın olduğu yerde, fıskıran maddenin miktarı, çarpan cismin kütlesinden 1.000 kez daha fazladır. Fıskıran maddenin hızı da o denli fazladır ki, atmosferin, Yer'den yüksekliği 50 km. olan stratosfer katmanına kadar çıkar. Bu son olaya en güzel örnek, Yer yüzeyine düşen bazı küçük göktaşlarının, Ay ve Mars kökenli olmasıdır. Ay ve Mars'ta o denli büyük bir çarpışma ortaya çıkar ki, fıskıran materyalin hızı, o cisimlerden kurtulmak için gerekli kaçma hızından daha büyük olur ve uzaya fırlar. Bunlardan bazıları da Dünya'ya düşerler. Yer yüzünde meydana gelen çarpışma sonucu atmosfere çıkan materyalin, 65 milyon yıl önce en başta dinozorların nasıl yok olmasına neden olduğu, Dergimizin Ağustos 1983 sayısında ayrıntılı olarak verilmiştir. Yerkürenin, 38 milyon yıl önce yine böyle bir çarpışmaya uğradığını gösteren kanıtlar, jeokimyasal araştırmalar sonucu ortaya çıkmaktadır. Örneğin, 38 milyon yıl önce denizlerde bulunan ve yaşamları güneş ışınlarına çok bağlı olan mikroskobik deniz ürünlerinin yüzde yetmiş, bu çarpışmanın meydana getirdiği etkiler sonucu yok olmuştur. Bu tür araştırmalardan anlaşılacağı gibi, kraterler ile biyolojik değişimler arasındaki ilişkiler, bilim adamlarının, bulgularına dayanarak ileri sürdükleri hipotezlerden ibarettir.

Bir rastlantı eseri, ülkemizde de böyle bir krater olduğunu öğrendik. Bu krater, Ağrı ilimizin Doğubeyazıt ilçesine yakın bir yerde bulunmakta, Doğubeyazıtlı Bilim ve Teknik okuyucusu Mustafa Deniz, isteğimiz üzerine çevrede yap-

tiği soruşturma sonucu, olayın 1920 yılında meydana geldiğini ve olayın, gece olması nedeniyle çevrede tam gözlenemediğini bildirdi. Anlatılanlara göre, gece koyunların yattığı bu bölgeye düşen bir cismin, 18 koyunu öldürdüğü ve sabahleyin olay yerine giden köylülerin çukuru tabanını göremedikleri anlaşılmış. Birkaç gün sonra beline ip bağlayarak sarkıttıkları kişi, aşağıdan su sesi geldiğini bildirmiş. İçine taş atıldığında, birkaç saniye sonra taşın suya düşerken çıkardığı sesi duymuşlar. Olay olduğu anda büyük bir gürültü olmuş. Bu gürültü, olay yerinden uzakta bulunan bir köyde dahi işitilmiş ve halk evleri terk etmiş. Gürültü ile birlikte yersarsıntısı da olmuş; fakat köyde hiçbir ev yıkılmamış. Çeşitli erozyonlar sonucu çukur dolmuş ve bugünkü halini almış. Şu anda kraterin derinliği 60 m., genişliği ise 35 metredir. Anlatılan olay, hem bir çarpışmanın hem de bir çöküntünün olabileceğini meydana çıkarmaktadır. Kraterin etrafına saçılan maddenin olmayışı, bir yanık izine rastlanmaması ve de çukurun o denli derin olması, bir çöküntü olasılığı üzerinde düşünceleri yoğunlaştırıyor. Ancak yörede, bir göktaşının düştüğü söylentisi egemen. İleride kraterde yapılacak ayrıntılı bir çalışma ile olay aydınlığa kavuşacaktır. Doğubeyazıt kraterinden başka ülkemizde, çarpışma sonucu açıldığı ileri sürülen bir kraterin varlığı henüz işitilmemiştir.

Bilim adamları ileri sürdükleri hipotezin, olayın gerçekleşerek kanıtlanmasını isterler. Fakat yer yüzündeki hiçbir akıllı yaratığın bir küçük gezegenin Yer yüzüne düşerek canlıları nasıl etkilediğini görmek isteyeceğini sanmıyoruz. Çünkü böyle bir olay sonucu gözlemcinin, hatta tüm yaratıkların ortadan kalkması söz konusu-



Ağrı ilinin Doğubeyazıt ilçesine yakın ve 1920 senesinde olduğu ileri sürülen krater görülüyor. Bu kraterin bugün derinliği 60 m., genişliği ise 35 metredir.





Son dördün evresindeki Ay'ın güney bölgeleri görülüyor. Yüzeyin nasıl yoğun şekilde kraterlerle kaplı olduğunu görmek insanı hayretler içinde bırakır.

Kanada'nın Quebec Eyaleti'ndeki Manicouagan kraterinin uydu ile alınmış fotoğrafı. 70 km. genişliğindeki bu kraterin, 210 milyon yıl önce oluştuğu saptanmıştır.

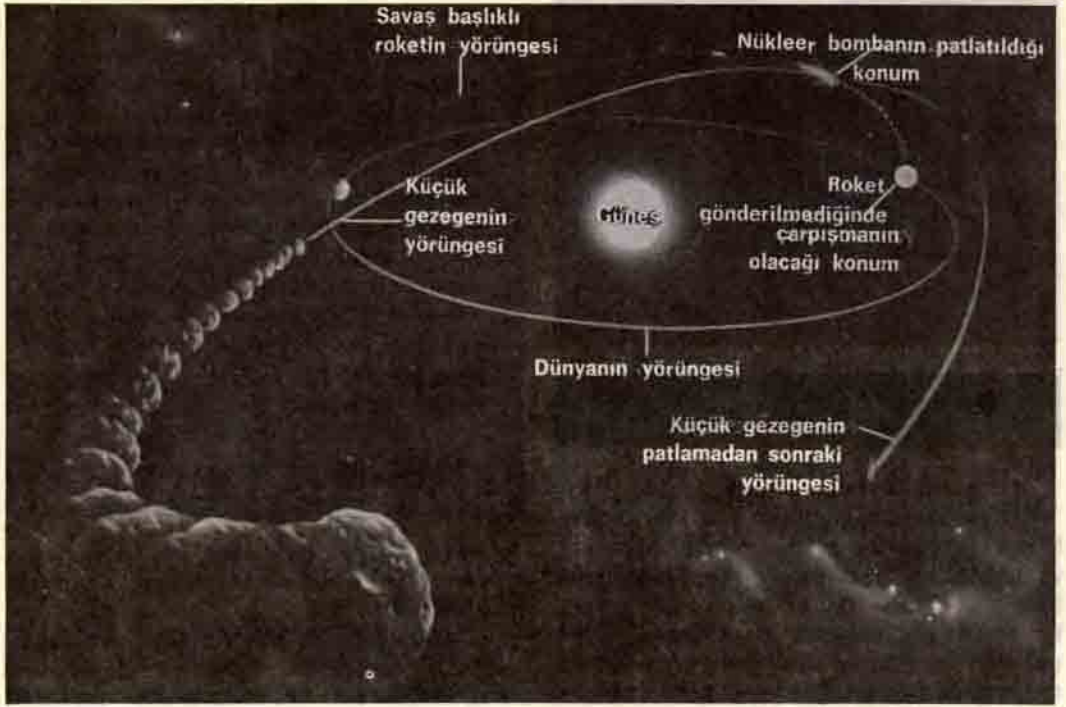


dur.

Çapı yaklaşık 1 km. ve sayıları 750 ile 1.000 arasında olan Apollo grubu küçük gezegen ve kuyruklu yıldızın, Dünya yörüngesinin içine girdiği bugün bilinmektedir. Örneğin Icarus adlı 2 km. çaplı bir küçük gezegen, her 19 ayda bir Dünya'mızın 4-5 milyon km. yakınından geçmektedir. Dünya'nın çekim alanı, bu küçük gezegenin yörüngesinin, her seferinde biraz değişmesine neden olmaktadır. Bu değişimler sonucunda gelecekte, bu iki cismin birbiriyle çarpışmayacağını kesin olarak kimse söyleyemez. Yani, küçük de olsa, bir olasılık vardır. Yalnız Icarus değil; diyelim ki, yukarıda sözü edilen 1.000'e yakın cisimden birinin Dünya ile çarpışacağı, hesaplanan yörüngesinden anlaşılrsa, insanoğlu bundan nasıl sakınır? Bilim adamları, bu soruyla uzun süredir karşılaşmakta ve mantığa yakın bir çözüm bulabilmek için bilimsel toplantılar düzenlemektedirler.

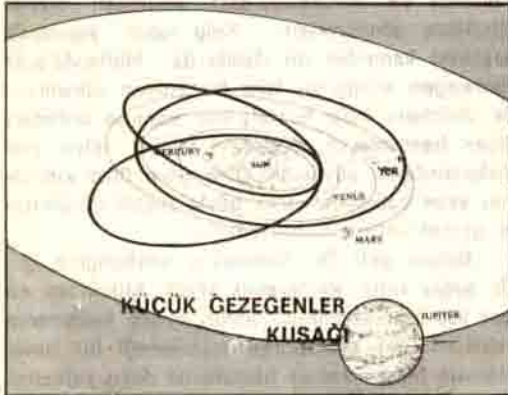
Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Profesör Paul Sandorff, 1967 yılında Icarus küçük gezegeni Dünya'ya yine yaklaşırken öğrencilerine, eğer sözü edilen cisim Dünya'ya çarpacak olursa, bunu nasıl önlersiniz konulu geniş bir araştırma önerdi. Öğrenciler, 15 haftalık uzun ve ayrıntılı çalışmalar sonucu, şöyle bir plan ortaya koydular: Hidrojen bombalı bir başlık taşıyan bir Satürn 5 Apollo roketini, Dünya'dan 150 milyon km. uzakta iken, küçük gezegen Icarus ile çarpıştırarak, yörüngesini değiştirmek. Gerçekten, yapılan hesaplar sonucu patlayan bombanın meydana çıkartacağı büyük kuvvetin, küçük gezegeni izlediği yoldan çıkaracağını gösteriyordu. Fakat Paul Sandorff, bu planın başarı oranının yüzde doksan olduğunu ileri sürdü. Öğrenciler, hocalarını tam memnun edememişlerdi.

Bu ilk çalışmadan üç yıl sonra 1979'da Kaliforniya'daki Jet Fırlatma Laboratuvarı Direktörü Bruce Murrey, bilim adamlarını ve mühendisleri bir toplantıya çağırdı. Toplantı, 1981 yılının Temmuz ayında yapıldı. Konu yine aynıydı: Eğer bir gökcisminin (kuyruklu yıldız veya küçük gezegen) Dünya'ya çarpacağı anlaşılrsa, insanoğlu ne yapacaktı? Toplantıya gökbilimciler, gezegen Jeologları, uzay uçuş uzmanları, nükleer silah uzmanları ve savunma bakanlığından uzmanlar çağırılmıştı. Bu toplantının sonuçları halka genişçe duyurulmadı. Çünkü tek kurtuluş yöntemi, yine nükleer başlıklı bir roketi üzerimize doğru gelmekte olan cisme gönderip, yüzeyinde patlatmaktır. 1965 yılında yapılan bir antlaşma sonucu, ABD ve SSCB uzay-



**Bu fotoğrafta temsili olarak eğer bir küçük gezegen Dünya'ya çarpacak olsa nükleer başlıklı roket'le çarpıştırılarak ondan nasıl kurtulacağımız görülmektedir.**

da patlatma yapmayacaktı. Bu nedenle, toplantı sonuçları herkese açıklanmadı. Aynı toplantıda



**Bu şekilde güneş sistemimizin üyeleri olan ve Mars ile Jüpiter arasındaki küçük gezegenler kuşağını ve Apollo grubu diye adlandırılan bir grup küçük gezegenin Dünya yörüngesinin içine kadar nasıl sokulduğu görülmektedir.**

konuşan bazı bilim adamları ise böyle bir konunun gündeme gelmesinin saçma olduğunu ileri sürdüler. Çünkü uzayda iki cismin birbiriyle çarpışma olasılığı gerçekten çok küçüktü. Bazıları ise çok ince hesaplar yapmıştı. Eğer gönderdiğimiz roket çarpışmadan 20 gün önce küçük gezegene ulaşacaksa, taşıdığı nükleer başlık 14.000 ton dinamite eş bir patlama getirecekti. Eğer olay çok geç öğrenilmişse ve roket çarpışmadan sadece üç gün önce gökcismine ulaşacaksa, o zaman 580.000 ton dinamite es patlama meydana getirecek nükleer başlığa gereksinim olacaktı. Bu ayrıntılı hesapları yapan Alan Foedlandr'a göre nükleer başlıklı roket, gökcismine ya önden ya da arkadan çarpmalıydı. Çünkü cismin hızını değiştirdiğimizde, yörüngesi de değişebilir. Arkasından çarpıtığımızda cisim hızlanacak, önden çarpıtığımızda ise yavaşlayacaktır.

Gördüğümüz gibi, böyle bir durumda, yine doğa yasası işleyecek: Daha atik davranmak ve ölmek için öldürmek. Umudumuz, bu güzel Dünya'mızın böyle bir tehlike ile karşı karşıya kalmaması.

# İLGİNÇ BİR KALP NAKLİ ÖYKÜSÜ

Hans HALTER

**M**üniH, Grosshadern Kliniği, Kasım 1983. Kalp operatörleri Kliniğın 3. katında ameliyat yapıyorlar. Bu onların geçtiğimiz yılda 8. ve toplam 15. ameliyatları. Kalp nakillerinde başarılı olabilmek için, bir sporcu gibi idmanlı, bir boksör gibi dayanıklı, bir havayolu pilotu gibi organize edici ve her şeyden önce, özverili olmak gerekmektedir. "Bir kalp cerrahı, işi şansa bırakmamalıdır" diyor kalp cerrahı Dr. Bruno Reichart.

Duvarları camgöbeği rengindeki fayanslarla kaplı, penceresiz ve klima cihazı ile sıcaklığı ayarlanan ameliyat salonunda 11 yardımcı sağlık personeli görev almış. 4 doktor ameliyat ediyor, 2 doktor narkoz yapıyor, 1 teknisyen kalp-akciğer makinasını kontrol ediyor.

Tüm bu yoğun çalışmalar, sabah saat 10.15' de Bölüm Başkanı Dr. B. Kemkes'e Hollanda'nın Nimwegen şehriden gelen telefon ile başladı: Nimwegen Üniversite Kliniği'nden bildirildiğine göre, trafik kazası geçiren bir organ bağışlayıcısı hastanede ölmüş; kan grubu A, cinsiyeti erkek ve yaşı da 16'dır.

O saatlerde MüniH Grosshadern Kliniği'nde 3 kalp hastası bağışlanacak kalp beklemektedir. Üçü de 30-40 yaşları arasında, evli ve ölümün eşiğindedir. Kalpleri ante finem; yani son bulmak üzere. Tedavi edici veya hücreleri yenileyici ilaçlar henüz bulunmadığı için, kronik iltihaplanmalar her üç hastanın kalbini de tahrip etmekte ve dolayısıyla kalbin kanla beslenmesi her gün daha kötüye gitmektedir. Her üç hasta da sırtlarını yastıklara dayamış durumda yataklarında oturuyorlar. Yattıkları takdirde nefes almaları güçleşiyor. Hastalardan ikisinin kan grubu O, üçüncüsü ise A.

Kan grubu A olan hasta 35 yaşında ve ancak iki gün önce kalp nakline razı olmuş. Öteki

Yeni kalp küçük ve buz gibi soğuk, eski kalp büyük ve henüz vücut sıcaklığında. Eski kalp bir süre sonra, nasıl olsa kendiliğinden sonsuza dek durmuş olacaktı. Şimdi masa üzerindeki cam kâsede duruyor, geçiş ve bayatlamış bir görüntüsü var. Bunun yerini alacak olan yeni kalp kabarık kaslı, açık kırmızı renkte, sert ve diri.

Buzda soğutulmuş olan yeni kalp kısa zamanda ısınacak, önce doktorların elinde, daha sonra ölmemesi gereken hastanın kanı ile. Hastanın kendi kalbi artık gereksiz ve o da usul usul soğuyacak.

iki hasta haftalar önce kalp nakline evet demişler; fakat şimdiye kadar onlara uygun bir kalp çıkmamış.

Her üç hasta da günlerce önce yoğun muayeneden geçirilmişler. Kalplerine kateter sokularak filmleri çekilmiş, metabolizma özellikleri saptanmış ve saçlarından tırnaklarına kadar muayeneden geçirilmişler. Akut veya kronik infeksiyon hastalıkları olanlar ve 50 yaşın üzerinde olanlar kalp nakli için uygun değildir.

Sef Dr. Kemkes, günlerce önce bu hastaların her birinden 20 cc. kan almış, bundan 10 cc. serum elde etmiş ve bu serumu birkaç düzineye bölerek, uçak postası ile Almanya, Belçika, Hollanda ve Avusturya'daki belibaşlı büyük kliniklere göndermiştir. Kalp nakli yapılacak hastanın kanından bir damla da Hollanda'daki Nimwegen Kliniği'ne işte bu yoldan ulaşmıştı. Dr. Reichart, kalp hastalarının kanının önceden diğer hastanelere gönderme işinin işleri çok hızlandırdığını söylüyor. O'na göre ülke sınırlarını aşan bağışları ancak böyle pratik çözümlerle gerçekleştirilebilmektedir.

Bölüm şefi Dr. Kemkes'in söylediğine göre, bağış kalbi gönderecek klinik, MüniH'ten en çok 950 km. uzaklıkta olabilir, ayrıca hastanenin yakınında jet uçaklarının inebileceği bir havalalanının bulunması ve hastanenin doku saptaması yapabilecek bir laboratuvara sahip bulunması şarttır. Transplantasyon için karar orada verilmektedir: Bağışlanan organla alıcının vücudu uyum sağlıyor mu? Yoksa hastanın serumu bağış yapanın beyaz kan hücrelerini eritiyor mu?

Saat 11.10: Hollanda'nın Nimwegen Üniversite Kliniği'nden MüniH'le yapılan ilk telefon konuşmasından beri yarım saat geçti. Doku

gruplarının (HLA) uygunluğu testleri yapılmaya başlanıyor. Bu testler 3.5 saat sürmektedir.

Bu sırada Münih'de kalp cerrahları, sakin bir şekilde hastaları için artık bağış kalbin bulunmuş olduğunu varsayarak, hazırlıklarını ve planlarını buna göre yapıyorlar. Şef kalp cerrahı Dr. Kemkes, hemen telefonun başına geçip, gerekli organizasyonu sağlamaya çalışıyor. Dr. Reichart'ın öğleden sonra ekibi ile birlikte korkunç bir tempoda Nimwegen'e gidip, bağış kalbi buzlu bir kasada Münih'e getirmesi gerekiyor.

Ölmüş olan organ bağışlayıcının genç ve sağlıklı kalbi vücudundan alınarak soğutulmuş ve kanı boşaltılmış olarak ancak 4 saat canlı kalabilmektedir. Buna "soğuk kansızlık süresi" denilmektedir. Bu zaman süresinden ne kadar tasarruf edilirse, sonradan çıkabilecek sorunlar da o kadar azalmış olur.

Bağışlanan kalbin Hollanda'dan Münih'e getirilmesinin bir otomobil yarışı titizliğiyle yapılması gerekiyor. Tüm bunlar Şef Dr. Kemkes tarafından programlanıyor. Dr. Reichart ve iki yardımcısı 1.200 km'lik yol boyunca hiçbir yerde bir saniye dahi beklememeli.

Dr. Kemkes, telefonla önce işin Hollanda tarafını çözmeye çalışıyor. Nimwegen şehrinde jet inişine uygun havaalanı olmadığı gibi, Üniversite Kliniğini'nde helikopterler için iniş pisti yok. Nimwegen'e en yakın havaalanı 45 km. uzaklıktaki Deelen askeri havaalanıdır. Dr. Kemkes, havaalanının sorumlu subayından jet için iniş izni alıyor ve ayrıca askeri bir helikopterin de kendilerine yardımcı olmasını sağlıyor. Helikopterin inebileceği hastaneye en yakın pist belirleniyor, oradan hastaneye kadar ki 200-300 m'lik uzaklık için bir taksinin hazır beklemesi ve bu taksiye de bir polis arabasının eşlik etmesi temin ediliyor.

Dr. Kemkes, bu yolculuğun Almanya bölümünü halletmek için resmi kuruluşlara güvenmiyor ve özel kişi ve kuruluşlara başvuruyor. O'na göre Alman Hava Kuvvetleri ve Kızılhaç, yeteri kadar çabuk değil. Bu nedenle Dr. Kemkes, Münih'den Deelen'e gidip gelmesi için saati 2.500 Mark'a bir jet kiralyor.

Saat 15.45 : Nimwegen'den doktorlar müjdeyi veriyorlar: Organ bağışlayıcının ve bağış kabul edenin tüm doku özellikleri birbirlerine uyum gösteriyor. Harekât başlatılabilir. Dr. Kemkes ve Dr. Reichart kahvelerinin son yudumunu çekip, kalp hastasına son haberi iletmek için odasına gidiyorlar. Hasta "tamam" diyerek kabul ediyor.



Saat 18.52 : Organ bağışlayıcının vücudu ameliyata hazırlanıyor.



Saat 19.33 : Akciğer atardamarlarının kesilerek ayrılması.

Dr. Reichart'la birlikte Nimwegen'e iki son sınıf tıp öğrencisi gidecekler. Teorik olarak kalp naklini yapacak olan doktorun, bağışlanan organı yerinden çıkarması gerekmez. Fakat Dr. Reichart, bu işin önemli olduğunu söylüyor, "bağış kalbi bizzat görüp hissetmem gerekli, gerçekten sağlıklı mı, hastamıza uyar mı?" diyor.

Saat 16.55 : Üç kişilik ekip, Münih'ten özel olarak kiralanan küçük jet uçağı ile havalanıyorlar. Uçak yolculuğundan sonra, helikopter ve daha sonra polis eşliğinde taksi ile Nimwegen'deki Kliniğe ulaşıyorlar.

Saat 18.52 : Ekip, ameliyathanenin bitişiğindeki odada elbiselerini çıkartıp Hollandalıların verdiği ameliyat giysilerini giyiyorlar. Ameliyat salonundaki masada beyin fonksiyonları tamamen son bulmuş (ölmüş) organ bağışlayıcı yatıyor. Üzeri örtülmüş ve yapay nefes aldırıyorlar. Göğüs kafesi iyice açılmış, kalbi görülüyor. Bir Hollandalı doktorlar ekibi de ölünün böbreklerini almak için hazır bekliyor (Resim 1).

Saat 19.03 : Dr. Reichart kalbi kabaca ince-  
liyor. Kalp sağlıklı, uygun büyüklükte ve sağ-  
lam. Tıp öğrencisi Münih'i telefonla arayarak  
Dr. Kemkes'e durumu bildiriyor. Bu telefon ko-  
nuşmasından sonra kalp nakli yapılacak hasta  
hemen ameliyat salonuna götürülüyor.

Saat 19.16 : Dr. Reichart, asistanı yardımcı-  
la kalp dış zarını açtı, atar ve toplardamarları  
birbirlerinden ayırdıktan sonra, merkezi atarda-  
mar Aort'u iple sıklı ve saat 19.25'de keserek  
kalpten ayırdı.

Artık bundan sonra her dakikanın önemi  
vardır. İki yardımcı öğrenci, kalbi, Münih'ten ge-  
tirdikleri -4 °C'lik iki litrelik özel sıvıda soğut-  
maya çalışıyorlar. Bu işlem ne kadar kısa süre-  
se o kadar iyidir. İki öğrenci de bu işlemi hay-  
vanlarda defalarca deneyip alışkanlık kazanmış-  
lar.

Saat 19.33 : Dr. Reichart akciğer atardama-  
rını da kesiyor (Resim 2).

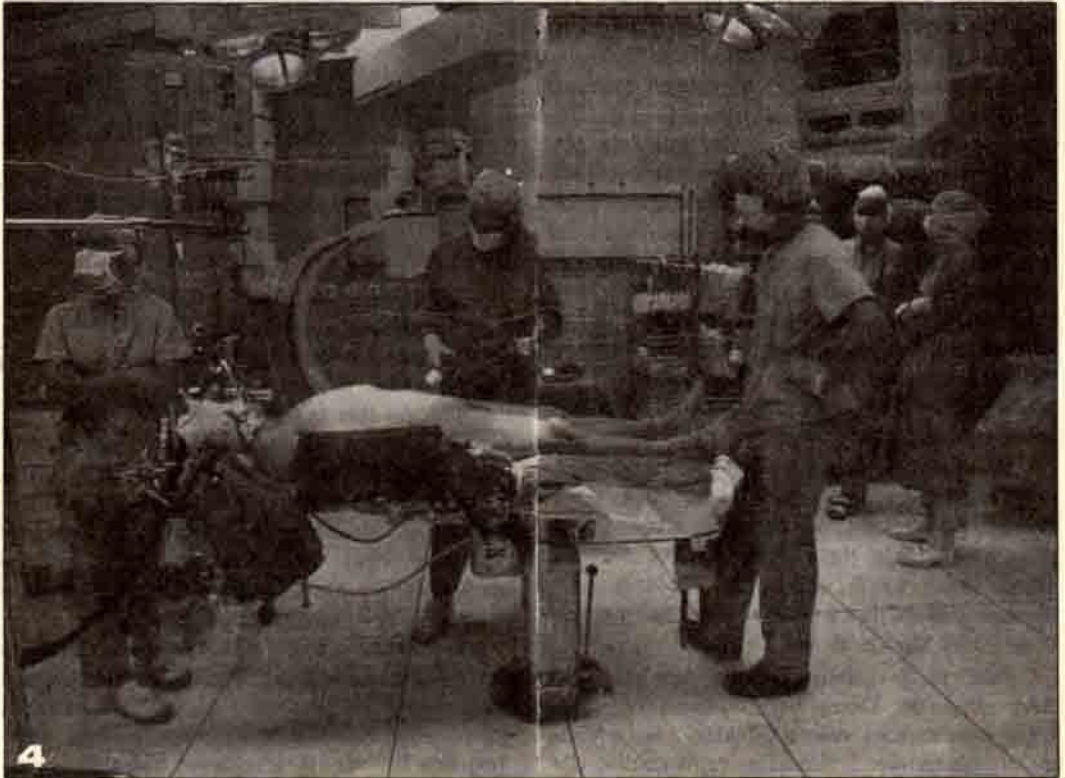
Saat 19.35 : Dr. Reichart, bağış kalbi göğüs  
kafesinden dışarı çıkartıyor (Resim 3).

Saat 19.36 : İçi boşalmış olan kalp, içinde

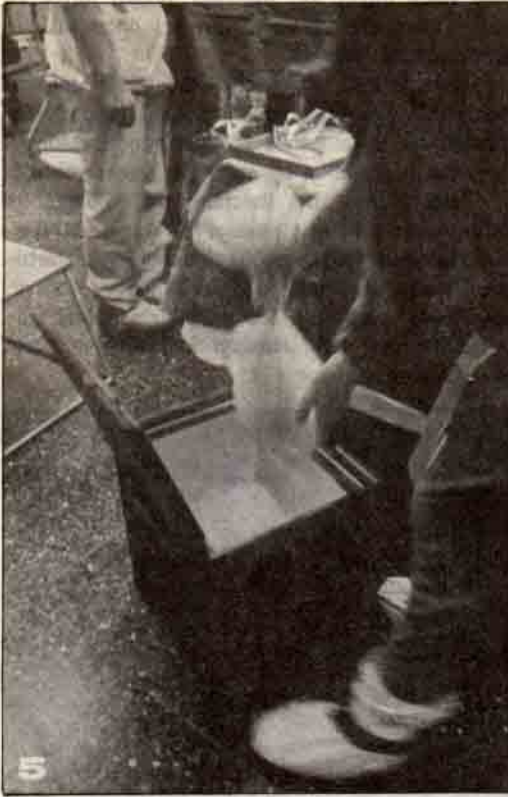


**Saat 19.35 : Bağışlanan kalp, göğüs kafe-  
sinden alınıyor.**

-4 °C'lik steril mutfak tuzu çözeltisi bulunan bir  
kâseye dikkatlice konuyor. Bu dakikalarda Mü-



**Münih Grosshadern Kliniği ameliyathane salonunda kalp ameliyatı için hazırlık.**



**Saat 19.38 : Bağışlanan kalbin buzlu kasaya konması.**

nih'te anestezi uzmanları hastaya narkoz vermeye başlıyorlar (Resim 4).

Kalbi aşırı derecede büyümüş ve bir çocuk kalbi kadar zayıflamış bulunan bir adamın narkozu, özen ve deneyim gerektiriyor. Ancak **mors in tabula** (ameliyat masasında ölüm) artık çok gerilerde kaldı. Kalp-akciğer makinası saatlerce bu önemli iki organın görevini üstleniyor.

Münih'te 25 yıldan beri bu makinalar kullanılmaktadır. Kalp-akciğer makinası başlangıçta çok kaba idi, fakat şimdilerde epey küçültüldü ve kullanımı kolaylaştırıldı. 7 litre seyreltilmiş ve oksijenle doyurulmuş bağış kanı ile dolu makina, hastayı hayatta tutuyor, kalbin ve akciğerin yerini alıyor ve vücudun kan dolaşımını sağlıyor. Makinanın işini kolaylaştırmak için hastanın vücut sıcaklığı 29°C'ye düşürülüyor. Böylece vücudun oksijen gereksinimi azaltılmış oluyor.

Bu sırada Nimwegen'de çalışma temposu artırılıyor.

Saat 19.38 : Soğutulmuş olan kalp daha güvenli olsun diye iç içe üç adet plastik torbaya konuyor. Bu da içi buzlu bir kasaya konuluyor (Resmi 5).

Ekibin giysilerini değiştirmek için zamanları yok. İki öğrenci içinde kalp bulunan kasayı alıyorlar, Dr. Reichart, içinde elbiselerinin bulunduğu torbayı sırtlıyor ve ambulansa atlayıp bir iki dakikada, beklemekte olan helikoptere ulaşıyorlar, saat 19.57. Deelen Askeri Havaalanı'nda beklemekte olan uçağa tam saat 20.15'te biniyorlar (Resim 6).

Münih'de Dr. Kemkes, ameliyat salonundan telefonla havaalanı kontrol kulesini arayarak



**Saat 20.15 : Geri dönüş için jet uçağına binis.**

**Münih'de ameliyathane : Göğüs kafesinin açılışı.**

uçanın kaçta ineceğini soruyor. Yanıt: 21.10.

Tam 40 dakika önce, yani 20.30'da hastanın göğüs kafesi bakteri önleyici ince bir zarla örtülerek açılıyor (Resim 7). Saat 21.15, bağış kalp, hastaneye iyice yaklaşmış olan helikopterle (Resim 8). Helikopter hastanenin bahcesin-



8

Saat 21.15 : Münih'in Reim Havalalanı'ndan kliniğe helikopterle gidış.



9

Saat 21.30 : Eski kalp yerinden çıkartılıyor.



10

Saat 21.35 : Yeni kalp düzgünce kesiliyor.

deki piste iniyor. Dr. Reichart, önden iniyor ve koşar adımlarla banyoya giriyor, önce yıkanıp temizlenmesi gerekli.

Saat 21.25 : Öğrenci, içinde kalp bulunan kasayı Dr. Kemkes'e teslim ediyor. Kalp durduğundan bu yana henüz iki saat geçti. Münihli doktorların stratejisi bu sefer de başarı yolunda.

Saat 21.30 : Dr. Reichart, Dr. Kemkes ve yardımcıları ameliyat masası etrafında duruyorlar. Hastanın kalbi, göğüs kafesinden çıkartılıyor (Resim 9). Hasta kalp büyümüş ve 650 gr. ağırlığında. Yeni kalp 350 gr. Göğüs kafesi açık ve kalbin yeri boş. Hastayı kalp-akciğer makinası hayatta tutuyor.



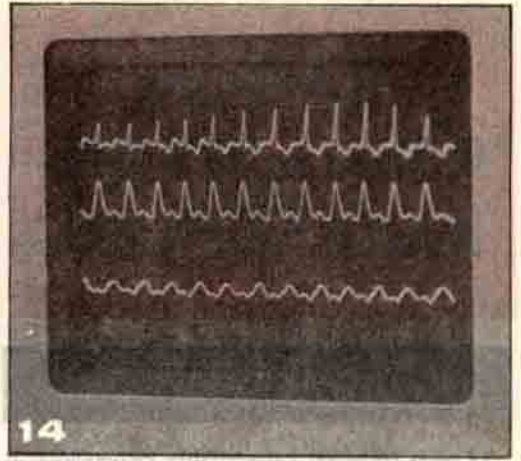
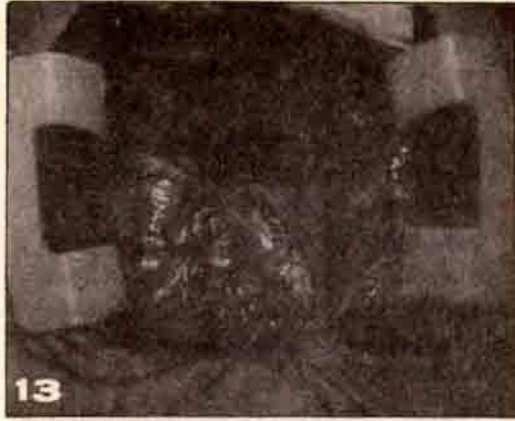
11

Saat 21.40 : Yeni kalbin yerine yerleştirilmesi.



12

Saat 22.20 : Aort'un düzeltilip dikilmesi.



**Saat 22.29 : Yerine dikilen kalp çalışmaya başlıyor.**

**Saat 22.40 : Monitörde kalp atışları.**

Saat 21.35 : Yeni kalp, transplantasyon için düzgün bir şekilde kesiliyor. (Resim 10).

Saat 21.40 : Yeni kalp yerine yerleştiriliyor (Resim 11). Henüz oldukça soğuk, yerine göre biraz küçük kalıyor; ama biraz sonra sıcak ve yumuşak akciğer tarafından sarılacak.

Saat 21.54 : Dikme işi başlıyor, önce sol kulakçık tarafından. Burada kaslar çok ince. Monitör ekran, vücut sıcaklığının 29.6°C, kalp sıcaklığının 24.3°C olduğunu, EKG'ı ve kalp basıncını gösteriyor.

Saat 22.20 : Aort atardamarı da kesilip düzeltiliyor (Resim 12) ve yerine dikiliyor.

Saat 22.29 : Bağış kalp Hollanda'da yerinden kesilip alındıktan tam 184 dakika sonra kendiliğinden çalışmaya başlıyor (Resim 13). Monitörde, yeniden başlayan hayatın kalp atışları zikzaklar şeklinde görülmeye başlıyor (Resim 14).

Yeni kalbin çalışması için elektrik şokuna dahi gerek kalmıyor. 16 yaşındaki genç kalp, uzun yolculuğa ve soğuğa başarı ile karşı koyuyor.

Gece yarısını 40 dakika geçe ameliyat başarı ile son buluyor ve göğüs kafesi tel ile dikiliyor. Hasta yoğun bakıma alınıyor. Bir doktor ve bir hemşire hastanın başında devamlı nöbet tutuyorlar. Sabaha karşı tanyeri ağarırken hasta gözlerini yeniden dünyaya açıyor.

**Der Spiegel'den Çev: Nuri GÜLDALI**

● Dakikada yaklaşık 70 kez ve ortalama bir yaşam süresi boyunca 2,5 milyar kez çarpan kalbimizin bu düzenli çalışmasını neye borçluyuz?

Öyle görünüyor ki, kalbin, vücudumuzun diğer organlarından farklı, kendine özgü bir yaşamı var. Kalp kaslarındaki bazı lifcikler, kendi elektriklerini, beyinden sinyal almadan üretebiliyorlar. Öyle ki, cenin kalbi, daha henüz sinir bağlantıları bile oluşmadan çarpmaya başlar. Kalbin bu özelliği, sağ kulakçık duvarında yer alan sinoatrial (SA) düğüm denilen ve kendi kendilerine uyarı çıkaran bir grup hücreden kaynaklanır.

**Olgunluk, gözetleyen olsun olmasın verilen işi yapmak, para olduğu halde israf etmemek, intikamı düşünmeden haksızlığa dayanmaktır.**

**Ann LANDERS**



# SAĞLIK- KONDÜSYON- KİLO SORUNU

Caner ACIKADA

**Y**oğun bedensel çalışmalarda karbonhidratların temel enerji kaynağı olduğu uzun süredir bilinmektedir. Önceleri yağların kolay metabolize olan besin ögesi olduğuna inanılmaktaydı. Oysa yağlar (serbest yağ asitleri), ancak orta şiddetteki çalışmalar için uygun enerji kaynağıdır. Yarım kilogramlık yağı (yaklaşık 3.500 kalori) yakarak haralayabilmek için, bir kişinin 55 km. yürümesi gerekmektedir. Ancak burada belirtilmesi gereken nokta, günde bir km. yürüyerek 55 günde bu mesafenin katedilebileceği ve 3.500 kalorinin harcanabileceğidir.

## BEDENSEL ÇALIŞMALARDAKİ ENERJİ HARCAMASI

Vücut ağırlığının normal sınırlar içinde tutulması, alınan ve harcanan kalorinin eşit olmasına bağlıdır. Bir bakıma "Enerji Dengesi" kurulması ile bu sağlanabilir. Günümüzde mekanize olmuş toplumsal yaşam, hareketi azaltarak harcamamız gereken enerjiyi vücutta saklı tutmakta ve bu birikim, dengeyi olumsuz yönde bozmaktadır. Ayrıca yaşlandıkça, aktif olarak metabolik olaylara katılan hücre sayısı da azalmaktadır. Buna karşılık, gençlikten beri süregelen beslenme alışkanlığı ile gereksinimimizden fazla besin almak, dengenin korunmasını zorlaştırmaktadır. 25 yaşın üzerindeki bireyler için her 10 yıllık süre, enerji gereksinimini % 4 kadar düşürmektedir. Yapılacak şey ise, ya alınan kaloriyi azaltmak ya da egzersizle fazla kaloriyi harcamaktır. Bedensel çalışmalar, süre ve şiddetine göre değişen oranlarda enerji harcamasını artırır. 10 dakika tek pota basketbol oyunu, yaklaşık 70 kalori, 30 dakikası ise 210 kalori harcamamıza neden olur. Tam saha oynadığında bu, 360 kalori kadardır. Kuşkusuz bu harcama oynanış biçimine ve kişinin kon-

Çağımızın sorunları arasında yer alan kalp-damar sistemi hastalıklarının aşırı beslenme ve fazla kilo ile ilgisi bilimsel olarak saptanmıştır. Yazımızda, bu tür hastalıklardan korunmak için gerekli olan kilo kontrolü ve sağlık açısından kondüsyonun kilo kontrolündeki etkisi ele alınmaktadır.

düsyon düzeyine de bağlıdır. Oyunun temposunu devam ettirebilme, antrenmanlılığa bağlı olarak değişir. Bu nedenle temposu ayarlanabilen yürüyüş, jogging, koşu, bisiklet gibi aktiviteler, daha popüler olarak uygulanmaktadır. Koşunun şiddetini değiştirmekle (sürat artışı) harcanan kalori artırılabilir.

Birçok araştırmacı enerji alınımının kısıtlanmasını, kilo kontrolünde en etkili yöntem olarak savunmaktadır. İki grup fare üzerinde yapılan çalışmalarda egzersiz yaptırarak ve besin kısıtlaması yaparak kilo kaybı incelenmiş, vücut ağırlığından kaybeden farelerden, besin kısıtlaması yapılanlarda yağların % 62'sinin, egzersiz yapanlarda ise yağların % 78'inin kaybolduğu görülmüştür. Ayrıca, egzersiz yapanlarda protein kaybı söz konusu olmamıştır. Egzersiz yaparak yağ ve dolayısıyla kilo kaybının daha etkili ve sağlıklı olduğu açıkça görülmektedir. Diğer bir çalışmada ise egzersizle kaybedilen bu yağın, uzun süreli ve düşük tempolu aktivitelerle olacağı kanıtlanmıştır. Çünkü, yağların metabolize olabilmesi için oksijen gerekmektedir. Bu ise akciğerlerle yeterince solunum yapılması, alınan havadaki oksijenin kana geçmesi, hücrelere ulaştıktan sonra serbest yağ asitlerini parçalaması, yakması ile mümkündür. Kısa "aerobik" diye isimlendirilen çalışmalarda, bu dönüşüm sağlanabilir.

Fazla kilo sorunu olarak ortaya çıkan yağ birikiminin, uzun süreli ve düşük tempolu egzersizlerle engellenebileceğini ve kalp-damar sistemi hastalıkları yanında birçok sağlık sorunundan korunabileceğini bu şekilde açıklayabilmekteyiz. Bu arada yağların enerji kaynağı olarak yanmasında, çalışmaların ne zaman faydalı olabileceği sorusu akla gelmektedir. Yağlar sindirildikten sonra emilerek, lenf sistemi ile taşınır; kana geçerek ya yakılarak har-

\* GÜ, Gezi, Zor. Fak. Beden Eğitimi ve Spor Böl. Öğretim Görevlisi

## DEĞİŞİK ÇALIŞMALAR ANINDA MEYDANA GELEN KALORİK HARCAMA

ÇALIŞMA	Kal/kg/dk	ÇALIŞMA	Kal/kg/dk
Kros kayak: 5 km/hr	0.132	Tenis: rekreasyon	0.103
9 km/hr	0.15	yarışma	0.16
13 km/hr	0.25	Su kayağı	0.117
15.3 km/hr	0.31	Futbol	0.132
Kayak: rekreasyonel	0.117 - 0.176	Hentbol	0.147
iniş yarışı	0.242	Dağcılık	0.147
Kürek: rekreasyon	0.073	Judo	0.191
rekreasyon (6 km/hr)	0.155	Karate	0.191
yarışma	0.22	Güreş	0.211
Koşmak: 8 dk/km	0.147	Yüzme: rekreasyon	0.088
6.6 dk/km	0.158	serbest (25 m/dk)	0.088
5 dk/km	0.22	(50 m/dk)	0.183
4 dk/km	0.294	kelebek (50 m/dk)	0.206
3 dk/km	0.367	sırt (25 m/dk)	0.088
Buz pateni: rekreasyon	0.073	(50 m/dk)	0.183
yarışma (21 km/hr)	0.165	kurbağalama (25 m/dk)	0.088
yarışma	0.22	(50 m/dk)	0.183
Badminton	0.21	yan yüzme (40 m/dk)	0.161
Bisiklet: rekreasyon	0.073	Dans: yavaş (disko)	0.061
yarışma	0.176	hızlı (disko)	0.083
yarışma (43 km/hr)	0.26	vals	0.083
Bilardo oynamak	0.026	rumba	0.103
Kano: 4 km/hr	0.044	Yürüme: yol: 3.5 km/hr	0.082
6.5 km/hr	0.103	tarla: 3.5 km/hr	0.103
Voleybol: rekreasyon	0.05	kar: sert	0.147
yarışma	0.117	yumuşak	0.294
Golf: ikili	0.054	Tepe çıkmak (5 km/hr): % 5 eğim	0.117
dörtlü	0.073	% 10 eğim	0.161
Masatenisi: rekreasyon	0.072	% 15 eğim	0.22
yarışma	0.103	Tepe inmek (4 km/hr): % 5 eğim	0.052
Esnetme, yumuşama	0.073	% 10 eğim	0.051
Okçuluk	0.076	% 20 eğim	0.063
Basketbol: tek pota	0.088	% 15 eğim	0.055
çift pota	0.132	Sırt çantasıyla yürüme: (20 kg. ve 5 km/hr)	0.10

canmak üzere kaslara gönderilir ya da egzersiz yapılmıyorsa depolanmak üzere değişik yerlerdeki yağ hücrelerine iletilir ve biriktirilir (özellikle deri altında). Yemekten sonra, kanda yağ asidi miktarı artmış durumdadır. Yaşam biçimi aktif olan kişiler, hareketlilikleri ile bu kan serbest yağ asidi düzeyini düşük tutarlar, böylece kalp-damar sistemi hastalıklarına daha az oranda yakalanırlar. Çünkü bu tür hafif egzersiz şeklindeki hareketlilik, yağların metabolize edilmesini ve yağ kökenli maddelerin atardamar çeperlerinde birikerek, damar sertliği (ateroskleroz) yapmasını engeller.

### KONDÜSYON VE KILO KONTROLÜ

Sağlık için yapılacak çalışmaların orta siddette

olacağı ve bu egzersizlerle oksijenin alınıp kullanılması kapasitelerinin artırılacağı (aerobik kapasite) bilinmektedir. İşte kazanılacak bu kondüsyon (burada kuvvet, esneklik, sürat, beceri gibi diğer performans ölçeleri değil yalnızca kalp-dolaşım sistemi ile ilgili kondüsyon ifade edilmektedir), bir çalışmanın kalp atım hızının daha düşük, daha az yorgunluk ortaya çıkarıcı, daha verimli olmasını sağlar. Kondüsyonlu bir kişi, daha çok işi daha az yorgunluk algılayarak yapar ve daha uzun süre çalışabildiğinden, fazla enerji harcayarak kilo kontrolünü etkinlikle uygular, sağlığını koruyabilir. Eğer kondüsyonlu değilse, çalışmalarda fazla laktik asit (yorgunluk maddesi) üretir. Bu ise

## DEĞİŞİK SPORLARDA MEYDANA GELEN KALORİK HARCAMA

ÇALIŞMA	Kal/kg/dk	ÇALIŞMA	Kal/kg/dk
Uyumak	0.017	Cam silmek	0.054
Yatakta istirahat	0.019	Marangozluk	0.055
Normal oturmak	0.019	Çiftçilik	0.055
Oturarak okumak	0.019	Yer süpürmek	0.057
Oturarak yemek	0.022	Sıva yapmak	0.06
Oturarak kart oynamak	0.022	Araba tamiri	0.061
Ayakta durmak	0.022	Ütü yapmak	0.061
Sınıf çalışması/ders dinlemek	0.025	Ağaç dikmek/hayvan yemlemek/	
Sohbet etmek	0.025	tırmıklamak	0.069
Tuvalete gitmek	0.029	Harç karmak	0.069
Oturmak, yazmak	0.038	Yer silmek	0.072
Ayakta hafif çalışma	0.038	Bahçivanlık, bellemek	0.082
Yıkamak, giyinmek	0.038	Hızarcılık	0.085
Yıkamak, traş olmak	0.038	Taş duvar örmek	0.092
Araba sürmek	0.041	Tarla sürmek, harmanlamak	0.098
Çamaşır yıkamak	0.045	Madencilik	0.1
Kapalı yerde dolaşmak	0.045	Merdiven inmek	0.104
Ayakkabı boyamak	0.047	Ağaç kesmek	0.11
Yatak yapmak	0.05	Bahçecilik, kazmak	0.126
Ev boyamak	0.051	Merdiven çıkmak	0.147

yağların metabolize olmasını engeller. Kondüsyonun artması ile laktik asit üretimi azalır ve bu olay, yağların yakılabilmesi şekline döner. Egzersizler sırasında, böbreküstü bezinden salgılanan epinefrin (adrenalin), yağların biriktik-

leri dokudan ayrılmalarını hızlandırmakta ve bunların parçalanmasında görev yapan lipaz adlı enzimin aktivitesini artırmaktadır. Ancak, egzersizle yağların bu şekilde yakılmaya hazır duruma getirilmesi, yine bazı koşullara bağlıdır. Bu koşullardan en önemlileri, havanın oksijenin akciğerlerdeki alveollerden alınması, kanda hemoglobine bağlı olarak taşınması, kalp atım hacminin dokulara yeterince büyük kan pompalayabilecek miktarda olması, dokuda oksijen-karbon dioksit değişiminin tam yapılabilmesi ve nihayet gerekli enzimlerin bulunması ile dokuya gelen oksijenin yağları yakmasıdır. Tüm bunlar, kısaca kondüsyon (kardiyo-vasküler uygunluk) olarak tanımlanmaktadır.

Kalp rahatsızlıklarının ortaya çıkışında hareketsizliğin rolünün büyük olmasının yanında, başka faktörler de rol oynamaktadır. Örneğin, sigara kullanımı, gerilimler vb. Bu nedenle fiziksel çalışma yoluyla bu tür hastalıkların ne dereceye kadar ertelendiği veya önlenildiği konusunda tam ve kesin veriler yoktur. Söylenebilecek en önemli söz: Kalp hastalığının ortaya çıkmasında rol olan faktörlerden birisinin kilo sorunu (aşırı yağlanma) olduğudur. Bu ise düzenli, orta şiddette egzersizlerle, fiziksel etkinliklerle kolaylıkla çözümlenebilen bir sorundur.

## GÜCÜMÜZ VE KASLARIMIZ

Dünya şampiyonu bir vücut geliştiricinin vücudundaki kas sayısı, zayıf ve çellsiz bir kişinkinden fazla değildir. O halde şampiyonu güçlü yapan nedir? Bu sorunun yanıtı, kaslarının niteliğidir.

Vücut kasları, sayıları çocukluk çağında en üst düzeye ulaşan ve birlikte çalışan binlerce lifciktir (fiber) oluşur. Güç, bu lifciklerin sayılarına değil, kalınlıklarına ve aynı anda kaçının birlikte çalıştığına bağlıdır. Yapılan egzersizlerle, hem kas lifciklerinin kalınlıkları artar, hem de birlikte çalışan lifcik sayısı fazlalır. Örneğin çalışma sırasında, bir haltercinin kol kasını oluşturan lifciklerin % 90'ı kasılırken, gevşek ve antremansız bir kastaki lifciklerin ancak % 10'u kasılır.

# BİYONİK KULAK

Sağırılar, küçük bir bilgisayar sayesinde, % 70 oranında işitme yeteneklerini kazanıyorlar.

**B**ir hastalık sonucu tamamen sağır kalan David Columpus için yaşam, 1977 yılında değişmeye başladı. Bu tarihte sol kulağının arkasından kafatasına yerleştirilen yaklaşık 1 cm. büyüklüğünde plastik bir prize bağlanan sekiz ince tel, Columpus'un iç kulağına yerleştirildi. Aynı gün bu priz, büyük bir merkezi bilgisayara bağlandı. Artık Columpus, yıllardır ilk kez konuşulanları duyabiliyordu.

Geçtiğimiz yıl Nisan ayında, büyük bilgisayarın, bele takılan walkman büyüklüğünde bir mikroprosesör ile değiştirilmesiyle, Columpus sağırlıktan iyice uzaklaştı. Bugün 52 yaşında olan Columpus, konuşulanları anlama yeteneğini % 70 oranında tekrar kazandı; ne var ki grup halindeki konuşmalardan bir keredede sadece birini anlayabiliyor, basit bir enstrümanla çalınan müziği duyabiliyor, orkestralarinkini ise karıştırıyor.

Önümüzdeki aylarda Ineraid olarak adlandırılan aygıtın 20'den fazla kişiye yerleştirilmesi uygun görüldü. Barney Clark'a takılan yapay kalbin de üreticisi olan yapımcı firma ilk iki aygıtı başıslayacak; fakat diğer hastalar aygıtı alabil-

mek için 10.000 \$ (yaklaşık 3.5 milyon TL) ödemek zorunda kalacak. Ayrıca, aygıtın Utah Tıp Merkezi'nde yerleştirilmesi de 7.000 \$'a (yaklaşık 2.5 milyon TL) malolacak. Doktorlar bu yerleştirme işleminin kök-kanal (root-canal) ameliyatına benzetilebileceğini, fakat ağrı ve rahatsızlığın ameliyattan yaklaşık bir hafta sonra kaybolacağını söylüyorlar. Bundan sonra, dışarıya yerleştirilen priz için özel bir dikkat gerekmemektedir. San Fransisco, California Üniversitesi Coleman Laboratuvarı Müdürü Dr. Michael M. Merzenich, Ineraid'den övgüyle söz etmekte, "Umuyorum ki, sonuçta çok yüksek düzeyde bir kelime anlayışına ulaşılacak" demektedir.

Aslında, elektronik kulak yeni bir fikir değil. Los Angeles The House Ear Institute, 1973 yılından bu yana kendi aygıtlarının 330 kadarının yerleştirilmesi işlemini gerçekleştirdi. Fakat bu işlemler, Coleman'da, Stanford Üniversitesi'nde ve Avustralya Melburn Üniversitesi'nde olduğu gibi, iç kulağın, beyin için sesleri çözümlemesinde sadece küçük bir başarıya ulaştı. Utah Tıp Merkezi Baş Cerrahi ve aygıtları yerleştirecek olan Dr. James Parkin, şu anda yar-



# HUZORSUZLUK VE GERİLİM ZEKÂ DÜZEYİNİ DÜŞÜRÜYOR

Ailenizdeki huzursuzluğu giderek, çocuklarınızın zekâ düzeylerini yükseltebilirsiniz.

Georgetown Üniversitesi araştırma danışmanlarından Bernard Brown ve psikiyatri profesörü Lilian Rosenbaum, çocuklara uyguladıkları zekâ testlerinde, gerilim ve huzursuzluğun ortaya çıkmasıyla birlikte, başarı oranının düştüğünü gözlemlemişlerdir. Bulgular, huzursuzluk (stress) yaratacak değişkenlerin sayılarının artmasıyla birlikte, test sonuçlarının olumsuz etkilendiğini doğrulamıştır.

Araştırmacılar, çalışmalarını için, işsizlikten, ailedeki bir ölüm olayına kadar 74 tane gerilim değişkeni bularak, bunu yedi yaş grubundan 4.000 çocuğa uygulamışlardır. Çocuğu etkisi altına alan gerilim faktörleri, O'dan 15'e yükseldikçe, Wechsler Çocuk Zekâ Testi sonuçlarında da (WISC) 105'ten 91'e doğru bir düşüş kaydedilmiştir.

Rosenbaum, açıklamasında, " Sınav heyecanından doğan gerginliği de göz önüne alarak yaptığımız çalışmalarda, çocuğu baskı altında tutan sürekli gerilim faktörlerinin etkilerini yalnızca anlık göstermekle kalmayıp zekâ düzeyinde kalıcı zararları yol açtıkları açıkça ortaya çıktı. Aile durumunun, hiç kuşkusuz, çocuk üzerinde çok önemli bir etkisi

vardır" demistir. Rosenbaum'un çocuklar üzerinde yaptığı araştırma, kendinden huzursuz olan ailelerin, evde ve iste karsılarına çıkan sorunlarla kolayca bas edemediklerini göstermiştir. Bu tip sorunlardan doğan gerilimler, çocuklara ve hatta torunlara bile yansımaktadır.

Rosenbaum'a göre, bu yeni bulgular, zekâ düzeyi ile ırk ve renk ayırımı arasındaki bağlantıya ilişkin tartışmalara yeni bir boyut kazandırmaktadır. Zekâ düzeyi ve huzursuzluk arasındaki ilişki göz önünde tutulurken, sosyal kurumlar ve sosyal sistemlerin etkisi kadar ailenin durumu da dikkate alınmalıdır.

Zekâ düzeyi üzerinde huzursuzluk ve gerilim faktörlerinin rolü anlaşıldıktan sonra, zekâ ölçümüne yeni bakış açıları getirilecektir. Kuramsal olarak düşünüldüğünde, terapi seansları ve gerilim azaltıcı yöntemler yoluyla zekâ düzeyini olumlu yönde etkilemek mümkün olacaktır. Brown ve Rosenbaum, bundan sonraki çalışmalarını gerilimli ortamda yetişmiş çocukların kendilerini ve ailelerini terapi seanslarına alarak, terapi öncesi ve sonrası zekâ düzeylerini karşılaştırmak yoluyla sürdürmeyi amaçlamaktadırlar.

Araştırmacılar zekâ düzeyi üzerinde gerilimin büyük payına karşın, diğer etkin faktörlerin de unutulmaması gerektiğini önemle vurgulamaktadırlar. Rosenbaum, bu görüşünü şöyle ifade etmiştir: "Katılsal faktörün varlığını inkâr etmek, olayı çok fazla basitleştirmek olacaktır. Ama kimi bilir, eğer Mozart ve Einstein, içinde buldukları gerilimli ortamlardan kurtarılabilselerdi, belki de çalışmalarında % 5-10 daha başarılı olurlardı."

Science Digest'ten Çev: Sedef ÖLÇER

dimlara rağmen işitemeyen 500.0000 Amerikalı sağırın, Ineraid sayesinde % 70 oranında işitme olanaklarına tekrar ulaşacaklarını belirtmektedir.

Bu insanların işitme yeteneklerini kaybetmelerinin nedeni, çoğu kez, bir bezelye büyüklüğünde ve salyangoz şeklindeki cochlea (salyangoz) organının bir hastalık sonucu hasara uğramasıdır. Salyangozun içinde, sesleri, elektronik sinyaller halinde işitme siniri yoluyla beyne ileten binlerce mikroskobik pil bulunmaktadır. Ineraid bu işlevi yerine getirmektedir. Kulüğün arkasına konan çok ufak bir mikrofon, mikroprosesöre bağlıdır. Mikroprosesör, ses dalgalarını, elektriksel titreşimlere dönüştürmekte ve bu titreşimleri, işitme sinirine yerleştirilen tellerle beslemektedir. Altı tel, normal ola-

rak değişik frekansları-yüksekten düşüğe doğru gönderen salyangozun bu bölgelerine yerleştirilir. Geri kalan iki tel ise, elektriksel devreyi tamamlamak için kas dokusuna konulmuştur. Parkin, bu konuda "Bu, salyangozu dışarı çıkarıp kemerinize takmaya benzemektedir" demektedir.

Time'dan Çev.: Cengiz VARLIK

**Bir çocukla uğraşırken iki duygu içindeyimdir; çocuk olduğu için sevgi ve yarın büyüyeceği için saygı.**

Louis PASTEUR

# BİRBİRLERİNİ YİYEN BÖCEKLERİN DÜNYASI

Böcekler birbirleriyle daha dost olsalardı, dünya hiç de hoş olmayacak, hatta "yaşanamaz" olacaktı. Oysa gerçekte, örümcek ve benzeri eklembacaklılar başkalarına saldırdıklarında, kendilerini korumaya çalışarak, aralıksız bir savaş halinde yaşarlar.

Dünya üzerinde yaşamın başlamasından bu yana, avcılar yiyecek sağlamak için bir sürü saldırı mekanizmaları geliştirmiştir. Bazıları, yusufcuk gibi, öyle büyüktür ki avlarını kolaylıkla alırlar. Diğerleri ise özenli tuzaklar kurar, ya da saldırı anına dek saklanırlar. Kimisi, örneğin benzer renkteki çiçeklerin yapraklarında durup gerçekten görünmez hale gelen renkli katil böcekler gibi, önlerinden geçmekte olan kurbanlarını bir anda yakalamak üzere çevreye uyarak gizlenmeyi tercih eder. Kimisi sürpriz saldırıya, öldürücü veya felç edici zehir katar. Diğer bir kısmı avını içeriden, avının ağzından içeriye yumurtalar verip hilelerle (hilekârca) öldürür. Böylesine vahşi savaşlar içinde, nüfus dengesi gaddarca sürdürülür gider.

Büklüm büklüm ağıllarıyla avlanan bildiğimiz örümceklerin aksine, Salticidae familyasının üyesi olan "sıçrayan örümcekler", önce kovalar, sonra kurbanlarına saldırırlar. Diğer örümceklerde pek bulunmayan keskin görme yetenekleri sayesinde 30 cm. kadar uzaktaki avlarını gayet iyi seçerler, dikkat çekecek ölçüdeki sıçrama yetenekleri de belli bir mesafeden saldırabilmelelerine olanak sağlar. Yakaladıktan sonra avlarını, açılan ağızlarından dişe benzer hortumlarıyla delip iç organlarının çözülmesine yol açan bir zehir salar, böylece emmek üzere sindirime hazır sıvılar elde eder. (Yukarıdaki resim).

Reduviidae familyasına ait iki-üç bin çeşidi bulunan "katil böcek", büklüm büklüm uzanıp, yumuşak bir tabanla biten ön bacaklarını, avlarını zaptetmekte kullanır. Çoğunlukla bitkilerin üzerinde yatarak avını bekleyen bu yırtıcı, kendisine iyice yaklaşan böceklerin üzerine atlar, gaga diyebileceğimiz, baş yöresinde bulunan



sart ve keskin kısımla aynı deler ve bu delikten içeriye güçlü bir salya pompalar. Daha sonra, felç olan avının bu salya ile eriyen iç organlarını, geriye boş bir kabuk kalacak şekilde emer. (Resim 1).

Saldırının daha sinsi olanlarından biri olan Apanteles adlı yabanası, asalak yaşam şeklini benimsemiştir. Yumurtalarını, arka kapaktaki resimde görüldüğü gibi, sürfenin bölümleri arasına bırakır. Yabanasının larvaları bir yolunu bulup sürfenin ağzından içeri girer, sürfenin iç organlarını yutmaya başlar ve derisinin yüzeyine kadar kendilerine yol açarlar, sürfenin sırtından dışarıya büklüm büklüm kozalar çıkar. Diğer resimde (arka kapak) görülen Ammophila adlı yabanası ise, yakalanıp felç ettiği sürfeye bir tören hazırlar: Sürfeyi, önceden hazırladığı yuva gibi bir oyuğa sürükler, sürfenin arkasını oyuğun içine çeker, üzerine bir yumurta bırakır. Yuvaya girişi minik taşlarla kapatır. Yumurtadan çıkınca, gelişen larva için sürfe, mükemmel bir şölen sofrası olacaktır. (Resim 2, 3)

Yuvarlak ağılı örümceklerin en büyüklerinden birisi olan Argiope, ağının tam merkezine, yapışkan ipliklerle yakalanan bir böceğin hareketini hissedene dek tüner. Resimde görüldüğü gibi, Argiope aurantia, avını (bu olayda bir çekirgeyi) yakalamış ve sınımsız, ipekten bir kasa-ya almış bulunuyor. Av, yemek zamanına kadar emniyet altındadır. (Resim 4)

Avcı örümceklerin bir başkası, ağıla avlanmaların tersine, bitki ve çiçeklerin üzerinde arka bacaklarıyla tutunarak saklanır, ta ki menziline bir ay girinceye kadar. Uzun ve ince bacaklı bir cins örümcek olan Misumena vatia, resimde görüldüğü gibi, bu yöntemi kullanarak, bir "gümüş kenarlı benekli kelebeği" yakalamış bulunuyor. (Resim 5)

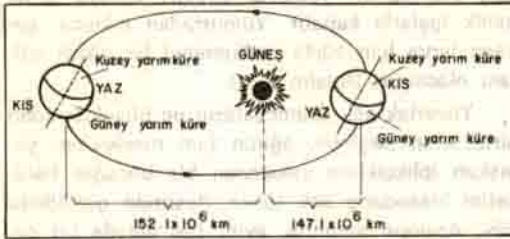
Science 84'ten Çev.:  
Dr. H. Kadircan KESKİNBORA

Bu yazı ile ilgili resimleri, arka kapağımızda renkli olarak sunuyoruz.

# BUZUL ÇAĞLARI

Doc. Dr. Osman DEMİRCAN

Yugoslav astronom Milutin Milankovitch (1879-1958)'e göre, buzul çağlarının oluşumu, mutlaka Güneş'ten enerji yayımında bir düşüş olmasını gerektirmez. Güneş'in enerji yayımı sabit ve bugünkü değerinde de olsa, buzul çağları yaşamamız nasıl mümkün olabilir? Tıpkı bugün Grönland ve Antarktika'da olduğu gibi, kuzey ve güney kutup bölgelerine yakın olan bu kara parçaları tarih boyunca buzullar altında kalmıştır. Sıcaklığın yaz kış 0 °C'nin altında olması nedeniyle, yağın karlar asırlar boyunca üst üste birikmiş, erime olanağı bulamamıştır. Bu bölgelerde sıcaklığın düşük olmasının nedenleri; (a) güneş ışınlarının yüzeye çok eğik gelmesi, (b) yılın büyük kısmında Güneş'in, ufuk altında olması ve (c) ışınımın büyük kısmının beyaz kar ve buz örtüsünden yansıyor, tekrar uzaya dön-



Dünya'nın Güneş etrafındaki eliptik yörüngesi. Yörünge düzlemine dik olmayan dönme eksenini gösterilmiştir. Dünya, Ocak ayı başlarında Güneş'e en yakın, 6 ay sonra, Temmuz ayı başlarında da Güneş'ten en uzak konumda bulunur. Kuzey yarımkürede yaşayan bizler, Güneş'e yakın bulunduğumuz aylarda (güneş ışınlarının eğik gelmesi nedeniyle) kış mevsimi yaşarız ve güney yarımküredekiler, bu kış aylarında yaz mevsimini yaşarlar.

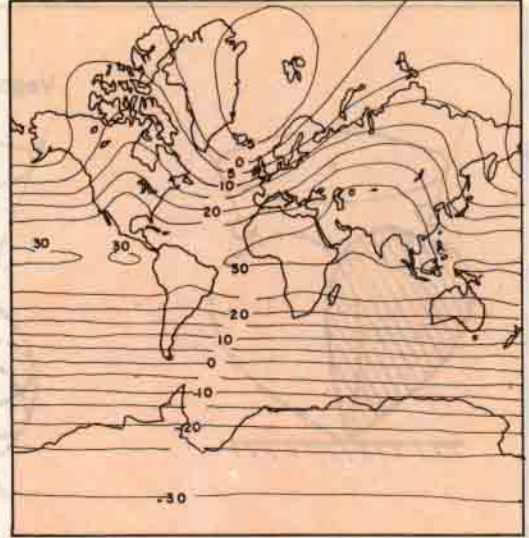
Geçen sayıda yer alan "Buzul Çağları" başlıklı yazının devamı niteliğinde olan bu yazıda, buzul çağlarının oluşumuna açıklık getirmeyi amaçlayan Milankovitch kuramı üzerinde durulacaktır. Bu kuramda, Dünya'nın dönme eksenini ve yörüngesindeki uzun dönemli değişimlerin, buzul çağlarının oluşum koşullarını sağlayabileceği savunulmaktadır.

mesidir. 18.000 yıl önce yaşanan buzul çağında, Grönland ve Antarktika'ya ek olarak Kuzey Amerika, Asya ve Avrupa'nın bir kısmı da buzullar altındadır. Oyleyse o çağda, bu bölgelerde de (bugünkü Grönland ve Antarktika'da olduğu gibi) yaz sıcaklığı 0 °C'nin üstüne çıkmıyordu. İki haritada, Dünya'nın bugünkü ve 115.000 yıl önceki Temmuz ayı sıcaklık dağılımı gösterilmiştir. Amerikan Ulusal Atmosferik Araştırmalar Merkezi'nce hazırlanan bu haritalarda, yazın bile sıcaklığı 0 °C'nin altında olan bölgeler buzullar altındadır. Dünya üzerinde buzullarla kaplı bölge sınırlarının zamanla yer değiştirmesinin nedeni ne olabilir? Milankovitch bu nedeni, Dünya'nın yörünge öğelerindeki uzun dönemli değişimlerde aramaktadır. O'na göre, Dünya'nın dönme eksenini ve yörüngesindeki değişimler, buzul çağlarının oluşum koşullarını sağlamak için yeterlidir. Burada kastettiğimiz buzul çağları, Kuzey Amerika, Asya ve Avrupa'nın bir kısmının buzullarla kaplı olduğu dönemlerdir.

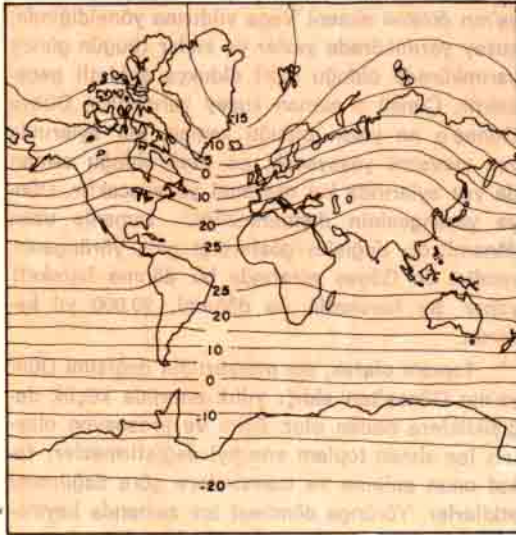
Biliyoruz ki, Dünya üzerinde bir noktadaki sıcaklık, (a) o noktanın doğrudan güneş ışını alıp almamasına, alıyorsa; b) güneş ışınlarının doğrultusuna, daha doğrusu güneş ışınlarının yüzeye yaptığı açıya, (c) ışınım alan yüzeyin güneş ışınlarını yansıtma karakterine (albedo) ve (d) Dünya-Güneş uzaklığına bağlıdır. İlk nedenden dolayı, güneş alan yerler gölgelere göre daha sıcaktır. Gecelerin gündüzlere göre daha soğuk olması da aynı nedenden kaynaklanmaktadır. Farklı mevsimleri yaşamış olmamız ikinci nedene dayanır. Yaz aylarında Güneş oldukça yüksekten geçerken, kışın gökyüzünde güney ufkuna yakın, yatık, küçük bir yay çizer; kışın gündüzlerin kısalığı da bun-

dandır. Dünya'nın dönme eksenini, kısa zaman aralığında uzay konumunu değiştirmez ve biliyoruz ki bu eksen, dolanma düzlemine göre  $\sim 23.5^\circ$  kadar eğiktir. Bu nedenle, Dünya'nın yörünge hareketi boyunca güneş ışınlarının dik geldiği bölgeler, bir yıllık dönemle değişir. Yaz aylarında kuzey yarımküre güneş ışınlarını daha dik alırken, güney yarımküre, eğik aldığı güneş ışınlarıyla, yaz aylarında kış mevsimi yaşamaktadır. Altı ay sonra Dünya'nın yörünge konumu öyle bir yere gelir ki, dönme eksenini konumunun değişmemesi nedeniyle, kuzey yarımküre eğik aldığı güneş ışınlarıyla kış; güney yarımküre ise dik aldığı güneş ışınlarıyla yaz mevsimi yaşar.

Dünya'nın yörüngesi elips biçimindedir. Bu nedenle, Güneş'e olan uzaklığımız sürekli değişir; en yakın olduğumuzda, Güneş'ten 147.1 milyon km. uzakta, en uzak olduğumuzda da 152.1 milyon km. uzakta bulunuyoruz. Fakat ilginçtir ki, Ocak ayı başında Güneş'e en yakın Temmuz ayı başında da en uzak konumda bulunuyoruz. Terslişe bakın ki, Güneş'e en yakın bulunduğumuzda kış mevsimi, en uzak olduğumuzda da yaz mevsimi yaşıyoruz. Hatırlayalım ki, mevsimlerin oluşum nedeni, güneş ışınlarının yeryüzeyiyle yap-



Dünya yüzeyine ulaşan güneş enerjisine atmosfer etkisi, enleme ve zamana göre ışınların gelme açısı, albedo etkisi, Dünya'nın dönme, dolanma, presesyon ve ve nütasyon hareketleri etkisi, Dünya yörüngesindeki uzun dönemli değişme etkileri gibi düşünülebilen tüm faktörler dikkate alınarak, Amerikan Ulusal Atmosferik Araştırmalar Merkezi'nden G.R. North, D.A. Short ve J.G. Mengel tarafından hazırlanan iklim modeliyle bilgisayara hazırlanan Temmuz 1983 Dünya sıcaklık ortalamaları haritası. Gözlemsel değerlerle tamamen uyuşan bu haritada gösterildiği gibi Temmuz ayında sıfırın altındaki sıcaklık bölgeleri (Grönland ve Antarktika) gerçekten buzlarla kaplıdır.

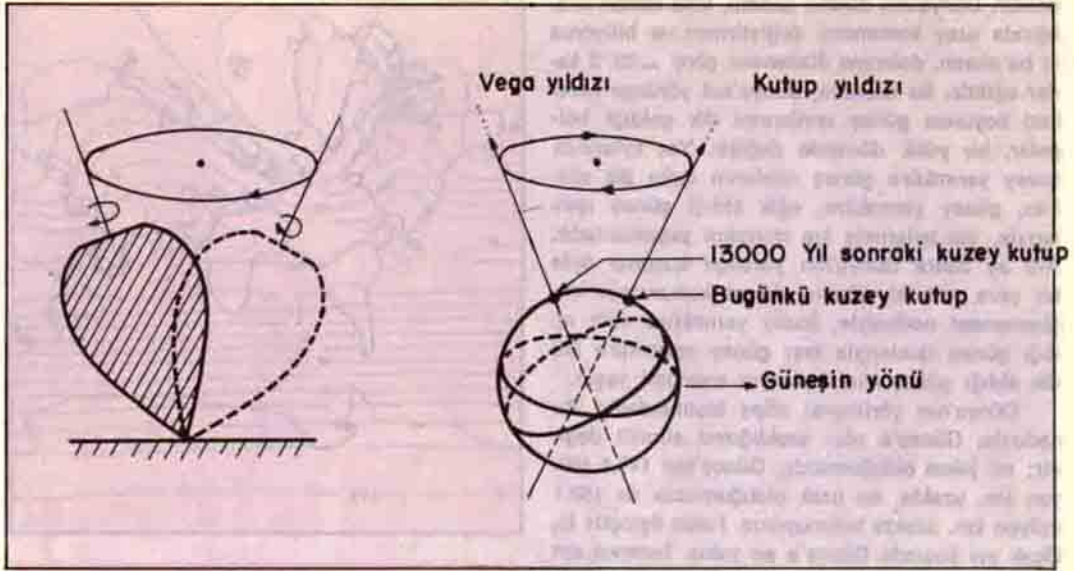


Sayfanın sol üstünde yer alan şekildedeki sıcaklık dağılımı haritasının hazırlanmasında kullanılan iklim modeliyle, 115.000 yıl öncesinin Temmuz ayı için hazırlanan Dünya sıcaklık dağılımı haritası. Bu haritada sıfırın altındaki bölgeler, 115.000 yıl önce hüküm süren buzul çağında, buzullar altında bulunan bölgeleri göstermektedir.

tiği açı değişimidir. Güneş'e yaklaşım, uzaklaşma, mevsim sıcaklıkları arasındaki farkı etkiler. Örneğin, kuzey yarımkürede kışların güney yarımküredeki kışlara göre daha ılıman olması, kuzey yarımkürede kış mevsimi yaşanırken Dünya'nın Güneş'e en yakın konumda olmasıdır. Aynı nedenle, güney yarımkürenin yazları, kuzey yarımkürenin yazlarından çok daha sıcaktır. Çünkü, güney yarımküre yaz mevsimini, Dünya Güneş'e en yakın konuma geldiği zaman yaşar; güney yarımküredeki insanların genelde esmer tenli olmalarının nedeni de budur.

Sıcaklık değişiminde etkin olan yukarıda saydığımız etmenler, buzul çağlarını açıklamaya





**Dönen bir topacın ve Dünya'nın presesyon hareketleri.** Dünya'nın dönme eksenini, bir topacın dönme eksenini gibi zamanla yer değiştirerek, uzun sürede (dönemi 20.000 yıl) bir koni yüzeyi çizer. Dönme ekseninin bu hareketine presesyon hareketi denir. Ay'ın çekim etkisiyle bu harekette de daha kısa dönemli değişiklikler olur ki, buna da nütasyon hareketi denir. Presesyon hareketinin, uzun dönemli iklim değişikliklerinde büyük payı vardır.

yeterli değildir. Hepsi kısa dönemli etmenlerdir, Dünya yüzeyinde, uzun dönemde bir sıcaklık değişimi oluşturmazlar.

Dünya'nın kısa dönemde kararlı olan dönme eksenini, uzun dönemde bir presesyon hareketi (Şekle bakınız) yapar. Bugün dönme eksenini, kuzey yönünde kutup yıldızına yönelmiştir. 13.000 yıl kadar sonra, bu eksenini Vega yıldızından geçeceği bilinmektedir. Hareketin dönemi ~ 26.000 yıldır. Dünya'ya ilişkin diğer yörünge öğelerinde de zamanla, Ay ve diğer gezegenlerin etkisiyle dönemli olan değişimler görülür. Örneğin dönme eksenini eğikliği 40.000 yıllık bir dönemle 22°1' - 24°5' arasında; yörünge dışmerkezliği (e) ~ 100.000 yıllık dönemle 0.005-0.06 arasında değişir. Buzul çağlarının oluşumu, işte bu tür değişimlere bağlanmaktadır.

Milankovitch'in 1920'lerde ve 1930'larda yaptığı uzun incelemelere göre, buzul çağlarının oluşumu için bu değişimler yeterlidir. Örneğin basitçe görülebilir ki, dönme ekseninin eğikliğinin artmasıyla her iki yarımkürede hatta kutuplarda bile kışlar daha soğuk yazlar daha sıcak olacaktır. Diğer taraftan, 13.000 yıl kadar sonra Dünya'nın dönme eksenini Vega yıldızına yöneldiğinde, kuzey yarımkürede yazlar ve kışlar (bugün güney yarımkürede olduğu gibi) oldukça şiddetli geçecektir. Çünkü o zaman kuzey yarımküre, Dünya Güneş'e en yakın olduğu zaman, kış aylarında yaz mevsimi yaşayacak, en uzak olduğu zaman da yaz aylarında kış mevsimi yaşayacaktır. Dünya yörüngesinin dışmerkezliği, zamanla uzun dönemli bir değişim gösterdiği gibi, yörünge kendisi de Güneş etrafında bir dönme hareketi yapar. Bu hareketin de dönemi, 20.000 yıldır.

Toplam olarak, dış merkezliğin değişimi Dünya'nın Güneş'ten aldığı yıllık enerjide küçük değişikliklere neden olur. Eğim ve presesyon olayları ise alınan toplam enerjiyi değiştirmezler; fakat onun enleme ve mevsimlere göre dağılımını etkilerler. Yörünge dönmesi ise zamanda kaymaya neden olduğundan, tüm olayları daha karmaşık hale getirir; fakat gerçekte alınan enerji miktarını etkilemez.

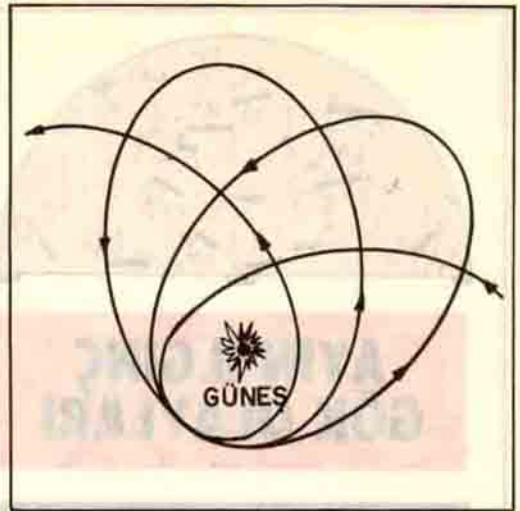
Buzul çağının oluşumu için yaz sıcaklığı çok önemlidir. Çünkü kışın, yüksek enlemlerde zaten kar yağar ve birikir. Önemli olan kışın ne kadar kar biriktiği değil, yaz sonunda ne kadar kar kaldığıdır. Eğer yüksek enlemlerde, kışın yağın tüm karı eritemeyecek şiddette bir yaz yaşanırsa, kıştan kışa biriken karın erimeyen kısmı üst üste birikerek, zamanla buzul katmanla-

rını oluşturur ve o bölge buzul çağına girer. Eğer yazın alınan güneş enerjisi artar; kışın, yazın eritilenden daha az kar yağarsa, bölge zamanla buzullardan kurtulup normal iklimine döner.

Diğer taraftan kuzey yarımkürede özellikle bu kürenin yüksek enlemlerinde yaz sıcaklığı daha önemlidir; çünkü buzullar karalar üzerinde oluşur ve kuzey kürede karalar, güney küreye göre çok daha fazla yer tutar.

Son on yıldır yapılan yoğun çalışmalar sonunda, buzul çağları oluşumunun, Dünya yörünge öğelerindeki uzun dönemli değişimlerin iklim olan ortak etkisinden kaynaklandığı saptanmıştır. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri araştırma merkezlerinde bu konuda sürdürülen çalışmalarda, Dünya atmosferinin etkisi de dahil yakarıda saydığımız tüm etkiler dikkate alınarak, Dünya iklimindeki uzun dönemli değişimler hızlı bilgisayarlarla modellenerek buzul çağları anlaşılmasına çalışılmaktadır. Her şeye karşın, oksi- jen 18 bolluk gözlemlerinden bulunan 100.000 yıllık dönem açıklanamamaktadır. Buzul çağları, neden 26.000 yıllık presesyon 200.000 yıllık yörünge dönmesi, 40000 yıllık eğimdeki değişim ve 100.000 yıllık dışmerkezlik değişimi dönemlerinden sonucusunu tercih edip, 100.000 yıllık dönemlerle oluşmaktadır? İklim dışmerkezlik değişim etkisi, diğerlerinden daha büyük değildir. Burada, başkaca etkenlerin dikkate alınması gereği ortaya çıkmaktadır. Örneğin, (a) Amerika'nın milyonlarca yıl önce sürüklenecek Avrasya'dan ayrılması, sıcaklığın düşüp buzul çağlarının başlamasında etkin olmuş olabilir. (b) Çok sayıda volkanik patlamalar sonunda üst atmosferde daha fazla güneş enerjisi saçılıp, soğurularak, karalar soğuyup buzul çağlarının başlaması hızlanmış olabilir. (c) Buzul çağlarında biriken kilometrelerce kalınlığında buzullar etkisiyle kıtaların düşey hareketi, buzulların birikim ve erime sürelerini etkin biçimde geciktirmiş olabilir.

Dünya bundan sonrada buzul çağları geçirecek mi dersiniz? İşte bu beklenmiyor. Sanılıyor ki, 18.000 yıl önce yaşanan Dünya'nın son buzul çağıydı. Niye mi? Dünya bu hızla endüstrileşmeye devam ederse, hava kirliliği öyle artacak ki, atmosferde biriken karbon dioksitle Dünya'nın ısı kaybı azalacak; yani atmosferin sera etkisi artacak. Bu 21. asır başlarında öyle bir düzeye ge-



**Dünya yörüngesinin Güneş etrafındaki uzun dönemli hareketi. Einstein kuramıyla tahmin edilip, sonradan gözlemsel olarak da belirlenen bu hareketin de Milankovitch'e göre, uzun dönemli iklim değişikliklerinde payı vardır.**

lecek ki, artık Dünya'nın yörünge öğelerindeki değişimler, Dünya iklimini buzul çağına sokacak kadar etkilemeyecektir. ■

● Okyanuslardaki büyük akıntılar, zaman zaman olağandışı iklim koşullarının ortaya çıkmasında rol oynuyorlar.

Örneğin, Pasifik Okyanusu'ndaki sıcak su akıntısı El Nino, geçtiğimiz kış mevsiminde batı kıyılarında çok kötü hava koşullarına neden olduğu gibi, Dünya'nın dönüşünü de birkaç gün yavaşlattı. Boston Atmosfer ve Çevre Araştırmaları Enstitüsü'ndeki meteorolojistlere göre, sıcak suların yarattığı farklı atmosferik basınçlardan kaynaklanan bu yavaşlama, günde milisaniyenin 50'de 1'i kadardı.

**Atalarından sana kalanı hak etmeye bak. Yoksa senin olmazlar.**

**GOETHE**



# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

Aylarca süren olağanüstü serüvenler esnasında Profesör, Bay Tompkins'e fiziğin sırlarını tanıtmaya çalışırken, O, Profesörün kızı Maud'a iyice abayı yakmıştı. Sonunda fazla uzatmadan evlenme teklifi yaptı. Teklif hemen kabul edildi ve karı-koca oldular. Kayınpeder rolündeki Profesör, damadının fizik ve fiziğin en son gelişmeleri hakkındaki bilgisini artırmayı kendisine görev saydı.

Bir pazar günü öğleden sonra, Bayan Tompkins konforlu evlerinde Vogue dergisinin en son sayısına dalmıştı. Tompkins de Esquire dergisinde bir makaleyi okuyordu.

Bay Tompkins sevinçle doğruldu, "Burada gerçekten iyi işleyen bir şans oyunu var" dedi. Maud gözlerini isteksizce moda dergisinden kaldırarak "Cyril, gerçekten iyi işlediğine emin misin?" diye sordu. "Babam mutlaka kazanacak bir kumar sistemi olamayacağını söylerdi."

Bay Tompkins "Ama buraya bak Maud," diyerek, son yarım saatten beri okuduğu makaleyi gösterdi. "Diğerlerini bilmiyorum ama, bu sistem saf ve basit matematiğe dayanıyor. Nasıl işlemeyeceğini gerçekten göremiyorum. Yapılacak tek şey, bir kağıda üç tane rakam yazmak; sonra da burada verilen basit kuralları izleyeceksin."

Maud ilgilenmeye başlamıştı. "Öyleyse deneyelim" dedi. "Kurallar nedir?"

"Makalede verilen örneği uygulayalım. Belki öğrenmek için en iyi yol da budur. Oyunun nasıl oynandığını göstermek için bir çeşit rulet oyunu kullanıyorlar. Burada parayı kırmızı ya da siyaha yatırırıyorsun. Para oyunundaki yazı tura gibi aynen

1.2.3

yazıyorum. Kural, benim sayımın dıştaki iki rakamın toplamı olmasını gerektiriyor. Burada bir ile üçün toplamı dört ediyor. Dört markayı, diyelim

## İLGİNÇ BİR ŞANS OYUNU

ki kırmızıya yatırıyorum. Eğer kazanırsam 1 ve 3 rakamlarını çiziyorum ve bundan sonraki sayım 2 oluyor. Kaybedersem, kaybettiğim miktarı serinin sonuna ekliyorum ve bir sonraki koyacağım parayı bulmak için aynı kuralı uyguluyorum. Örneğin diyelim ki, ruletin topu siyahda durdu ve krupye benim dört markama el koydu. Şimdi yeni seri

1.2.3.4

olacak ve koyacağım para da bir artı dörde eşit, yani beş olacak. Diyelim ki ikinci defa kaybettim. Makalede aynı şekilde devam edileceği söyleniyor. Serinin sonuna 5 rakamını yazacağım ve altı markayı masaya koyacağım."

"Ama bu defa kazanmalısın!" dedi Maud. Oldukça heyecanlı idi. "Hep kaybedemezsin."

"Kaybedebilirim de," dedi Bay Tompkins "çocukluğumda arkadaşlarla yazı tura oynardık. İster inan ister inanma, bir defasında üst üste on defa yazı geldiğini hatırlıyorum. Ama bu makalede söylendiği gibi, diyelim ki bu defa kazandım. O zaman on iki tane marka alacağım. Ama yine de başlangıca göre üç marka zararım var. Kurallara göre, 1 ve 5 rakamlarını çizmeliyim. Seri şimdi

1, 2, 3, 4, 5

haline gelir. Koyacağım marka sayısı iki artı dört, yani altı olmalıdır."

Maud iç çökerek "Burada yine kaybettiğini yazıyor," dedi. Kocasının omuzunun üzerinden makaleyi okuyordu. "Öyle ise seriye altı rakamını ilave edeceksin ve sonra sekiz marka koyacaksın. Doğru mu?"

"Evet doğru. Ama yine kaybettim. Şimdi seri şöyle olacak:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8

Bu defa on marka koymam gerekiyor. Kazandım. 2 ve 8 rakamlarını çiziyorum ve bundan sonra koyacağım marka sayısı üç artı altı olacak. Yani dokuz marka koyacağım. Ama yine kaybettim."

Maud dayanamadı, "Bu kötü bir örnek" dedi. "Şimdiye kadar üç defa kaybettin, sadece bir defa kazandın. Adil değil bu!"

Bay Tompkins, sihirbazların kendilerinden emin tavrı içinde "Aldırma, aldırma," dedi.

"Turun sonunda biz kazançlı olacağız. Son defa dokuz marka kaybettim. Seriye dokuz rakamını ekleyelim.



### "Bu defa kazanmalısın!"

X, Z, 3, 4, 5, 6, 8, 9

On iki marka koymam lazım. Bu defa kazan-  
dım. 3 ve 9 rakamını çiziyorum, geriye kalan iki  
rakamın toplamını yatırıyorum. Yani on marka  
koyuyorum. Bundan sonra bir daha kazanınca bü-  
tün rakamların üstü çiziliyor ve tur sona eriyor.  
Ben de sadece dört defa kazandığım, beş defa  
kaybettiğim halde altı marka kazançlı oluyorum!"

Maud şüphe içinde "Altı marka kazançlı ol-  
duğuna emin misin?"

"Elbette eminim. Görüyorsun sistem öyle  
düzenlenmiş ki, tur bittiği zaman hep altı marka  
kazanlı çıkıyorsunuz. Aritmetikle bunu ispatla-  
yabiliriz. Bu sebepten bu sistemin yanılmayaca-  
ğını söylüyorum. İnanmıyorsan bir kağıt al ve  
kendin gör."

Maud düşünceli "Peki, sana inanıyorum,  
ama altı marka kazanmak pek önemli değil"  
dedi.

"Evet, her turun sonunda kazanacağını bilir-  
sen önemli. Bu işleme her defasında 1,2,3 ya-  
zarak başlar ve çok sayıda tekrar oynayarak iş-  
tediğin kadar para kazanabilirsin. Şahane değil  
mi?"

Maud "Harika!" dedi. "O zaman bankadaki  
işini bırakırsın. Daha iyi bir eve taşınırsın. Bugün  
bir dükkânın vitrininde çok güzel bir kürk ceket  
gördüm. Fiyatı sadece..."

"Kuşkusuz onu satın alırız, ama önce hemen  
Monte Carlo'ya gitmemiz daha iyi olur. Bu ma-  
kaleyi benim gibi birçok kimse okumuştur. Ora-

ya gidip bizden önce gelip gazinoyu iflas ettiren  
birini görmek çok acı olur."

Maud "İstersen havayollarına telefon edip  
ilk uçağın ne zaman kalktığını sorayım" diyerek  
telefona giderken holden tanıdık bir ses geldi-  
ğini duydular.

Maud'un babası "Bu acele neden?" diyordu.  
Odaya girdi ve heyecanlı çifte merakla baktı. Bay  
Tompkins, "İlk uçağın Monte Carlo'ya gidiyoruz.  
Orada zengin olup döneceğiz" diyerek Profes-  
örünü selamlamak üzere ayağa kalktı.

Profesör şöminenin yanındaki bir koltuğa  
otururken "Evet anladım" diyerek gülümsedi.  
"Yeni bir kumar sistemi buldunuz!"

Maud eli telefonda "Ama baba, bu defaki  
gerçek" diye itiraz etti.

Bay Tompkins, dergiyi Profesöre uzatırken  
"Evet" diye ekledi. "Burada yanıma yok."

Profesör gülümseyerek "Yanıma yok mu?  
Peki, görelim" dedi. Makaleyi çabucak incele-  
dikten sonra devam etti. "Bu sistemin belirgin  
özelligi, kurallar her kaybedişten sonra koydu-  
ğun marka sayısını artırmayı, diğer taraftan, ka-  
zandıktan sonra ise koyduğun marka sayısını  
azaltmayı gerektiriyor. Sürekli olarak sıra ile bir  
kazanıp bir kaybedersen, kapitalin bir artacak  
bir azalacaktır. Ama her kazanç bir önceki kayıp-  
tan biraz daha fazla olacaktır. Böyle bir durum-  
da, tabii kısa zamanda milyoner olabilirsin.  
Kuşkusuz farkına vardığın gibi, böyle bir süre-  
klilik çoğu zaman meydana gelmez. Gerçekten böy-  
le düzenli değişen bir seri ihtimali, devamlı ka-  
zanma ihtimali kadar azdır. Öyle ise peşi sıra  
gelen birkaç kazanma ve kaybetme durumunu  
inceleyelim. Eğer kumarbazların dediği gibi şans  
paçandan akıyorsa, kurallar her oyundan sonra  
miktarı azaltmanı ya da en azından artırmamanı  
gerektiriyor. O zaman da toplam kazancın çok  
yüksek olamıyor. Diğer taraftan her kayıptan son-  
ra ortaya koyduğun parayı artırmam gerektiği  
için şansın kötü gidince kaybın fazla olacak ve  
oyun dışı kalabileceksin. Kapitalindeki değişimi  
gösteren eğriye bakınca, orada yavaş yükselen  
kısmı anı düşüşlerin izlediğini göreceksin.

Oyunun başında muhtemelen eğrinin uzun ve  
yavaşça yükselen kısmında bulunacaksın ve pa-  
ranın yavaş ama düzenli artışı görerek sevine-  
ceksin. Ama daha çok kâr etmek umidi ile işi  
uzattın mı beklemediğin bir şekilde keskin bir  
inşeye rastlayacaksın. Bu inşeyi belki öyle derin ola-  
bilecek ki son kuruşuna kadar kaybedeceksin.  
Oldukça genel olarak gösterilebilir ki, bu ya da  
başka bir sistemde eğrinin başlangıçtaki iki  
katı değere ulaşması ihtimali sifıra ulaşması ih-  
timaline eşittir. Diğer bir deyişle, oyunun en so-

## DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayımızda yer alan soruların yanıtları)

**DİZİLİŞ:** 4, 5 ve 6. yanıt göre Fulb'un yanında Dag, Elt, Al veya Bir olmaz. Fulb'un yanında yalnız Çor olabilir. O halde Fulb sıranın bir ucundadır.

**ALARM:** 3. ifadeye göre Çor, 5. ifadeye göre Elt ve 1. ifadeye göre Al kendi yerindeydi. 2. ifadeye göre Bir Dag veya Fulb'un yanında olmaz, Çor-Elt-Al kendi yerlerinde olduğuna göre Bir onların yerinde de olmaz, o halde Bir de kendi yerindedir. 4. ifadeye göre Dag Fulb'un yanında olmaz, kendi yerinde oturan Çor-Elt-Al-Bir'in de yerinde olmaz, o halde Dag'da kendi yerindedir. Hepsil kendi yerine oturmuştur.

**MAKİNİST KİM?** 4. ifadeye göre Dag ambarcı. 2. ifadeye göre Elt kimyager-biyolojist olmaz. 3. ifadeye göre Çor kimyager-biyolojist olmaz. (Çor'un söylediğinin doğrusu şudur: Dag ambarcı ise kimyager-biyolojist değildir veya Dag ambarcı değilse kimyager-biyolojistim. Her iki halde de Dag ambarcı olduğuna göre Çor kimyager-biyolojist olmaz). 5. ifadeye göre Bir kimyager-biyolojist olmaz (5. ifadenin doğrusu şudur: Ben ambarcı değilsem Bir kimyager-biyolojist değildir veya Ben ambarcı isem Bir kimyager-biyolojistim).

Her iki halde de Elt ambarcı olmadığından-ambarcı Dag'dır-Bir kimyager-biyolojist olmaz).

6. ifadeye göre Al kimyager-biyolojist olmaz (4. ifadenin doğrusu şudur: Ben makinist değilsem Al kim-

yager-biyolojist değildir veya ben makinist isem Al kimyager-biyolojisttir. Fulb ise 4. ifadeye göre makinist olmaz, Fulb makinist olmadığına göre Al kimyager-biyolojist değildir). Dag ambarcıdır. Geriye bir Fulb kaldığı için kimyager-biyolojist Fulb'dur. Kim haritacı? 2. ifadeye göre Bir haritacı olmaz. 3. ifadeye göre Al da olmaz. 4. ifadeye göre Elt de olmaz, O halde Çor haritacıdır. Makinist kim? 1. ifadeye göre Al olmaz. 6. ifadeye göre Elt olmaz. Çor olmaz (o haritacı), Dag olmaz (o ambarcı), Fulb olmaz (o kimyager-biyolojist). O halde makinist Bir'dir.

**ESRARENGİZ GALAKSİ:** Bu üç olayın (Kara delik, manyetik fırtına, meteor bulutu) olma ve olmaması 8 olasılık yaratır. Mürettebat yalanc, olduğuna göre bunlardan 6'sı (mürettebatın söyledikleri) ekarte edilebilir. Geriye iki olasılık kalır: —+ ve —+++. O halde kara deliğe çekilmemiz söz konusu değil (iki olasılık da eksi), bir meteor bulutuna yakalanmamız ise kaçınılmaz (iki olasılık da pozitif) Manyetik fırtına ise olabilir veya olmayabilir (bir eksi, bir artı).

### DÜNYA'DAN HEDİYELER :

Al - Top, Broş, Şans taşı  
Bir - Bilye, Bilezik, Bilgi taşı  
Çor - Bebek, Kuşak, Umut taşı  
Dag - Topaç, Kolye, Göktaş  
Elt - Vitamin, İnci, İsa taşı  
Fulb - Borazan, Ayna, Yürek taşı

İZDÜŞÜM : C. KARELER : D, E, G.

nunda kazanma şansı ile, bütün parayı ya kırkı ya da siyaha yatırıp ruleti sadece bir defa çevirerek, kapitali iki misline çıkarma ya da tamamını kaybetme şansı aynıdır. Sistemin yaptığı tek şey oyunu uzatarak para için daha çok zaman harcamaktır. İstediyiğin şey bu ise bu kadar karmaşık yoldan gitmeye hiç gerek yok. Rulette otuz altı sayı olduğunu biliyorsun. Kurallara göre bir sayının dışında diğer otuz beşini kapatmana hiç bir engel yok. Kazanma şansını otuz altı otuz beş. Kasa her kazanışta otuz beş sayıya koyduğun marka sayısından bir fazla marka ödeyecek. Ama her otuz altı çevirişte bir defa bilye senin kapatmamayı tercih ettiğin sayıda duracak ve otuzbeş sayıya yatırdığın paranın hepsini kaybedeceksin. Bu oyunu uzun süre sürdürürsen kapitalindeki değişimlerin, dergideki sistemi uygulayarak elde edilen eğrinin tamamen benzeri olduğunu göreceksin."

"Kuşkusuz ben kasanın hiçbir kesinti yapmadığını varsayıyorum. Esasında gördüğüm her rulette bir ya da iki sıfır vardı. Bu da oyuncunun kazanma şansını azaltır. Kullanılan sistem ne olursa olsun böylece kumarbazın parası yavaş yavaş kendi cebinden çıkarak kumarhane sahibinin cebine girer."

Bay Tompkins hayal kırıklığına uğramıştı.

Üzgün bir sesle, "Yanılmıyorsam iyi bir kumar sistemi diye bir şeyin var olmadığını ve biraz daha fazla olan kaybetme ihtimalini göze almadan para kazanmanın mümkün olmadığını söylemek istiyorsun."

Profesör "Evet, söylemek istediğim aynen bu" dedi. "Dahası, söylediklerim sadece şans oyunları gibi böyle önemsiz problemlere değil, ilk bakışta ihtimaliyet kanunları ile ilişkisi yokmuş gibi görünen birçok fiziksel olaylar için de geçerlidir. Konu bu olunca şans kanunlarını yenecek bir sistem geliştirebilirsen bu sistemle para kazanmaktan daha heyecan verici başka şeyler de yapılabilir. Benzinsiz gidebilen otomobiller, kömürsüz işleyen fabrikalar ve havalı edilebilecek başka birçok şey."

Çev: Doç. Dr. Tuncay İNCESU

**Oymacılıktaki kural eleştirilerde de geçerlidir: Oyulacak yer keşilmez.**

**Charles BUXTON**

# bilim damlaları

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

## GENLERİN MİKROPLARA AŞILANMASI

Doğalı daha ancak on yıl olan **gen mühendisliği**, bir genin ait olduğu hücrenin dışında görev yapmasını sağlayabiliyor; bir geni bir hücreden bir mikroba aktarabiliyor. Bu olayın tıpta ve endüstride büyük önem var: insan vücudunda çok az yapılan bazı maddeleri artık mikroplara yaptırmak mümkün olacak. Hücre nucleus'undaki bir DNA zincirini (kromozomu) bir inci dizisine benzetirsek incilerden her biri bir **GEN**'dir. Her gen, **adenin (A)**, **timin (T)**, **cytosine (C)** ve **guanin (G)** adlı 4 **nükleotid bazından** oluşan bir alfabe ile yazılmış bir şifre gibidir. Bu 4 nükleotid'in gen'de değişik dizilişleri sitoplazmada değişik aminoasit sıralarını, dolayısı ile değişik proteinlerin sentezini sağlar. Bu şöyle olur: önce gen DNA'sındaki baz sırasına uyan bir **mRNA (messenger RNA)** molekülü yapılır; bu mRNA sitoplazmaya geçer ve ribosom'larda uygun proteinin sentezini sağlar.

Bir gen şöyle elde edilir: 1 — Genin ve o gene karşılık olan mRNA'nın en bol olduğu organ aranır. 2 — Organın bir öz (ekstre) hazırlanarak birbirinden farklı birkaç bin mRNA'nın bir karışımı elde edilir. 3 — **Revers transkriptaz** denen enzim sayesinde (bu enzimin keşfi 1975'de H. Temin ve D. Baltimore'a Nobel Ödülü kazandırmıştır) her bir mRNA'ya karşılık olan DNA sentez edilir, bunlara **cDNA** denir (**complementaire DNA**), 4 — cDNA, bakteri mini-kromozomlarına (halka biçimi **plasmid**'ler) dahil edilir. 5 — Plasmidler kolibasil denen bakterilerin içine sokulur. 6 — İstenen cDNA'yı içeren bakteriler özel tekniklerle diğer bakterilerden ayrılır.

Örneğin karaciğer özünden önce birkaç bin farklı mRNA ve sonra bunlara karşılık olan bir-

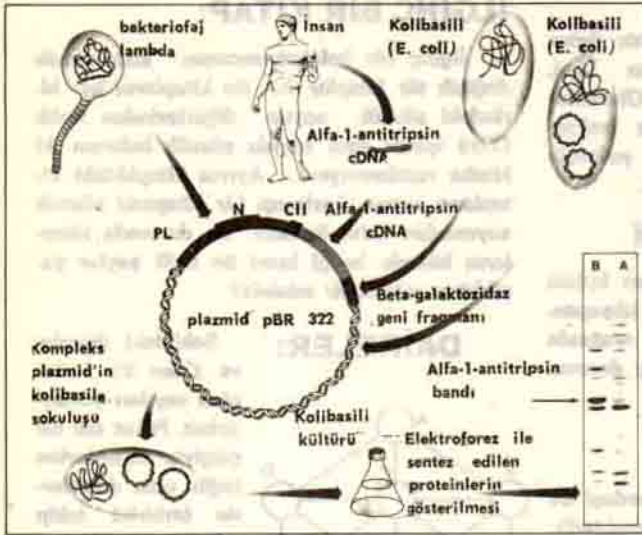
kaç bin cDNA'nın karışımı elde edilir (buna **cDNA Bankası** denmektedir). Bu karışımdan istediğimiz bir cDNA'yı ayırmada şu kuraldan yararlanırız: baz sıraları benzer olan cDNA zincirleri birbirlerine sarılırlar (**hibridizasyon veya melezleşme olayı**).

Aradığımız cDNA zincirinin baz sırasını (genetik kodu) bildiğimiz için, kimyacılar bu sıraya uyan 14—18 nükleotidlik zincir parçaları sentez ettirir ve bu parçaları cDNA karışımına ekleriz. Zincir parçaları, kendilerine uyan cDNA zincirini bulunca ona sarılır (melezleşme) ve radyoaktif fosfor içerdiklerinden buldukları yerlerde bir fotoğraf filmini karartırlar. Böylece aranan cDNA'yı içine almış bakteri kolonilerini diğerlerinden ayırt etmiş oluruz. İnsan cDNA'sını izole etmek için bir diğer memelinin örneğin farenin, cDNA'sından yararlanır. Memeli cDNA'ları birbirine çok benzediğinden insan ve fare cDNA'ları birbirine sarılır. Yapısı tam bilinmeyen bir cDNA'yı, ona karşı oluşturulan antikor ile tanımak da mümkündür, 1979'da W. Gilbert ve arkadaşları Harvard Üniversitesi'nde insan insülin cDNA'sını böyle ayırt ettiler. cDNA'nın tanınmasında bir diğer yöntem de cDNA'nın kendisine karşılık olan mRNA'ya sarılmasıdır bundan sonra bu mRNA ayrılır ve hücresiz bir sistemde veya bir kurbağa yumurtası içinde kendine özgü proteini yapması sağlanır. Bu proteinin tanınması yolu ile cDNA tanınmış olur, bu yöntem 1980'de Cenevre'de Weissman ve Tokyo'da Taniguchi tarafından interferon alfa ve beta cDNA'larının bulunmasında kullanılmıştır.

**Hastalıkların bir bölümü**, vücutta yapılması gerekli bir maddenin (hormon vb.) yapılamayışı sonucudur. **Gen Mühendisliği** tıpta yeni bir çığır açmış bulunuyor, bundan böyle vücutta eksik olan bir maddeyi laboratuvarında kolibasil'lere yaptırmak mümkün olacak, daha sonra bu madde hastaya enjekte edilecek. Bu yöntemle hazırlanan insülin kullanılmaya başlandı. Şu maddeler ise halen klinik deneme safhasındadır: büyüme hormonu (cücelik), interferon alfa, beta ve gama (virüs hastalıkları ve kanser), interlökin 2 (bağışıklık sistemi hastalıkları), plazminojen aktivatörleri (pıhtının eritilmesi), hepatit B'ye karşı aşı, siğirlarda aft ateşine karşı aşı, alfa-1-antitripsin (amfizem), faktör IX (hemofili B) faktör VIII (hemofili A). Örneğin alfa-1-antitripsin enzimi bir antiproteaz olup protein yıkıcı enzimlerin (proteaz) etkisini giderir.

**Alfa-1-antitripsin**'in kalıtsal eksikliğinde bağdokuda **elastin**'i parçalayan **elastaz** meydanı boş

## KOLİBASİLİNE BİR İNSAN PROTEİNİ YAPTIRMAK

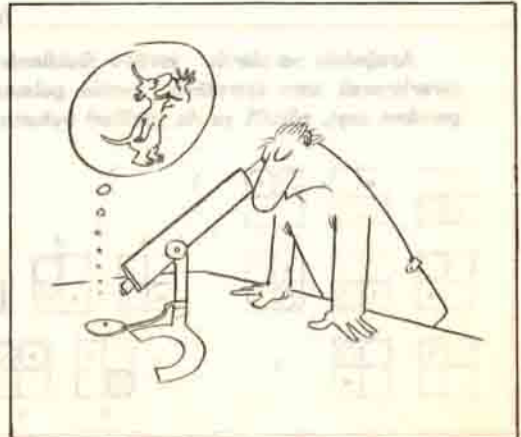


Bir Kolibasilline insan proteinini sentez ettirmek için yalnızca bakterinin içine gen (bu rada cDNA) sokmak yetmemektedir. Bakteriofajdan promotör (PL), protein kodlayıcı (N) ve ribosoma bağlayıcı (CII) parçaları elde edilerek insan cDNA'sına yapıştırılır. Daha sonra bu zincir kolibasilli plazmid zincirine eklenerek bir halka oluşturulur, bu halkanın kapanması kolibasilli beta-galaktosidaz geni sağlar. Plazmid kolibasilli sokulur. Sağ alt köşede kolibasilli tarafından elektroforezde cDNA varken (B) ve yokken (A) protein sentezi görülüyor. Bakteriye cDNA eklenmesi sonucu bakteri okla gösterilen alfa-1-antitripsin proteinini çok fazla yapmaya başlamıştır.

bulur, akciğer dokusunda elastin tahrip olur, bunun sonucu akciğerlerin elastikliği azalır, **balonlaşmış akciğer (amfizem)** hastalığı oluşur. Bu gibi hastalara koli bakterilerine yaptırılmış alfa-1-antitripsin verilerek amfizem önenebilecektir. Kanın normal pıhtılaşması için gerekli **faktör VIII ve IX'un** kalıtsal eksikliği **hemofili** hastalığını yapar, hemofili'li hastalarda kanamalar durdurulamaz, bu gibi hastalara vermek üzere koli bakterilerine faktör VIII ve IX "ısırılabilir" yapılır.

Kolibasilli'nin halka biçimi plazmidlerine bir insan gen'ini (cDNA) eklerken bazı güçlüklerin yenilmesi gerekmektedir. Bu güçlükler insan ve bakteri DNA yapılarının farklı oluşundan doğmaktadır. Bakterinin insan gen'inin şifresini çözebilmesi ve istenen ürünü fazla miktarda yapabilmesi için, ortama özel DNA parçacıkları (**regülasyon fragmanları**) eklenmektedir. Lambda bakteriofajı'ndan elde edilen bu parçacıklar şunlardır: **öncü (promotör) parça (PL)**, protein sentez ettirici parça (N), ribosom'lara yapışma parçası (CII). Promotör, kolibasilldeki bir **repressör gen** tarafından susturulmuş haldedir (repressör genler diğer bazı genlerin çalışmasını durduran genlerdir). Bu repressör gen ısıya duyarlıdır (thermo-sensibil); öyle ki 42°C'in üstünde repressör gen'in etkisi kaybolur ve öncü parça aktive olur. Böylece bakterilerin büyütüldüğü ısıyı 42°C'in altında veya üstünde tutmak yolu ise iste-

diğimiz maddenin sentezini durdurabilir veya başlatabiliriz. Protein sentez ettirici parça (N), bakterinin insan gen'ini deşifre edişindeki duraklamaları önler. CII parçası, insan cDNA'sının bakteri ribosomlarına bağlanmasını sağlar. cDNA'nın bir ucu CII'ye, bir ucu da bakterinin beta galaktosidaz gen'ine bağlanır. Artık hazırlık tamamdır. Bakteri ribosomları insan cDNA'sının şifresini çözerek bu cDNA'nın emrettiği proteini hızla sentez etmeye başlar. Koli bakterileri artık insan aklının emrindeki minik "sürü'lerdir". Görevleri insanın istediği proteinleri sentez etmektir. Çayırdan otlayan 'kocabaş'ların yerini, Petri kutularını "kod"layan "minibaş"lar almıştır. ■





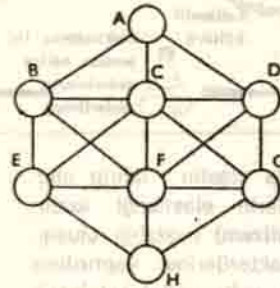
Sevgili Okuyucular,

Zekasayar sayfasına gösterdiğiniz ilgiye teşekkür ederiz. Okuyucularımızdan kimi, sorularına özel yanıt istemektedir. Olanaklar çerçevesinde bunu gerçekleştirmeye çalışacağız. Bu sayımızda Fuat Akbaş'ın yolladığı "4 Adet 6" adlı soruyu yayınıyoruz.

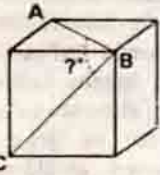
## İLGİNÇ BİR KİTAP:

İlgİNç bir koleksiyonunun kitaplığında değişik tür kitaplar var. Bu kitapların her birindeki sözcük sayısı diğerlerinden farklı (Yani içinde aynı sayıda sözcük bulunan iki kitaba rastlanmıyor). Ayrıca kitaplıktaki kitapların sayısı, herhangi bir kitaptaki sözcük sayısından daha fazladır. Bu durumda kitapların birinde hangi konu ile ilgili şeyler yazıldığını söylebilir misiniz?

## DAİRELER:



Şekildeki dairelere 1'den 8'e kadar olan sayıları yerleştiriniz. Fakat tek bir çizgiyle birbirlerine bağlı olan dairelerde birbirini takip eden sayılar bulunmamalıdır. (Örneğin A'da 5 varsa B'de 4 ya da 6 olamaz. Veya F'de 3 varsa D'de 2 ya da 4 olamaz, vb...)



## AÇIYI BULUN

AB ve BC doğruları kübün kenarlarına ait iki köşegendir. Bu iki doğru arasında kalan ABC açısı kaç derecedir?

## BRIÇÇİLER:

Bay X, öz oğlu, öz kızı ve kız kardeşi ile devamlı briç turnuvaları düzenlemektedir. Aralarında en iyi oyuncunun kim olduğu konusunda şu sonuca varırlar:

- En iyi oyuncunun ikiz kardeşi ile en kötü oyuncu aynı cinsiyettendir. (İkiz kardeş de bu dört oyuncudan birdir.)
- En iyi oyuncu ve en kötü oyuncu aynı yaşıdadır.

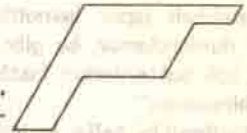
En iyi oyuncu kimdir?

## 4 ADET 6

Dört adet 6 rakamı kullanarak 64 sayısını elde edebilir misiniz?

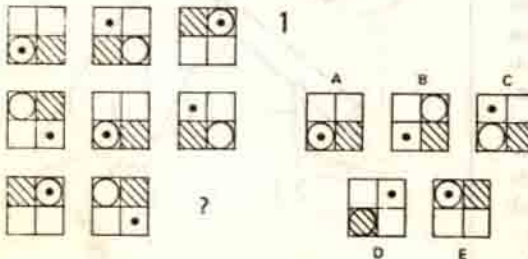
## İKİ EŞİT PARÇA

Yanda görölen şekli, iki eşit parçaya ayırabilir misiniz?



## MİNİ TEST

Aşağıdaki sorularda verilen ilişkilerden yararlanarak soru işaretinin yerine gelmesi gereken sayı, sözcük ya da şekilleri bulunuz.



19	25	32	2
14		?	
10		49	3
7			
9	7	23	5
8	15	?	

- A) 39  
B) 40  
C) 41  
D) 42  
E) 43

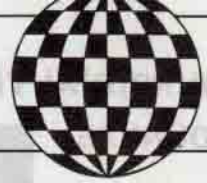
- A) 11  
B) 14  
C) 23  
D) 27  
E) 32

YANITLAR : B (3) B, (2) A, (1) A



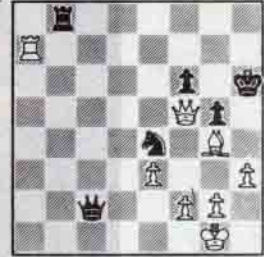
# SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAÇ



## DÜNDEN BİR YAPRAK

Hamle sırası Siyahda! Görünüşe göre yapacak bir şey yok! J.M. Simmel'in romanlarındaki kahramanların durumu gibi, hiçbir kurtuluş yolu yoka benziyor. Satranç perisi Caissa, son anda yetişerek siyahı mat ağından kurtarıyor. Çözümüne bakmadan çareyi bulursanız, ustalık dereceniz iyice yükselmiş olur diyebilirim. 1.. Kb1 2. Şh2 Kh1 3. Şxh1 Ag3! 4. fxf3 Vxg2!! 5. Şxg2 pat!



a b c d e f g h

## AYIN OYUNU

Londra'da 14 büyük ustanın katıldığı büyük turnuvada, Karpov'la Korchnoi bir arada oynuyorlar. Üçüncü turda oynanan ve Dünya şampiyonu Karpov'un galibiyeti ile biten enteresan bir oyunu sizlere sunuyorum.

TİMMAN — KARPOV, LONDRA 1984

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. d4 exd4 (Bu yılın başarılı oyuncusu Timman, Karpov'a alelacele saldırıyor. Bakalım başarılı olacak mı?) 4. Axd4 Af6 5. Axc6 bxc6 6. e5 Ve7 7. Ve2 Ad5 8. c4 Fa6 9. Ve4 Ab6 10. Ad2 0-0-0 11. c5 Fxf1 12. cxb6 Fa6 13. bxa7 Şb7 14. Ab3 f6 15. f4 fxe5 16. fxe5 Ke8 17. Ff4 Vh4 18. g3 Vh5 19. Kc1 Şa8 (Herhalde böyle sağlam bir savunmayı nasıl yıkacağını Kasparov'da düşünüyordur.) 20. h4 d5 21. Ve3 g5! (Müthiş bir vuruş!) 22. Fxg5 Fb4 23. Şf2 Khf8 24. Şg2 (Bkz: Diyagram) 24.. Kxe5! 25. Vxe5 Vf3 26. Şh2 Vf2 0-1

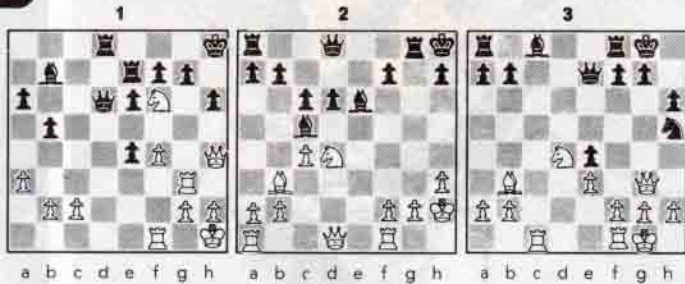


a b c d e f g h

## SİZ OLSAYDINIZ ?

Diyagram I'de beyazları oynuyorsunuz. 3 hamlede mat var.

Diyagram II'de Siyah taşlar sizde. Beyazın üçüncü hamlesindeki Af3? hatasından faydalanarak, 7 hamlelik bir matı gerçekleştirebilir misiniz?



Diyagram III; Beyazlarla 9 hamlelik zor bir mata ne dersiniz?

YANITLAR :

DİYAGRAM I : 1. Vg5! Kg8 2. Vxh6! gxh6 3. Kxg8 mat (Hult-Collett 1946)

DİYAGRAM II : 1.. Fxh3! 2. Şxh3 Vf6 3. Af3? Vf5 4. Şh2 Kxg2! 5. Şxg2 Kg8 6. Şh1 Vh3 7. Ah2 Vg2 mat (Puky-Steiner 1894)

DİYAGRAM III : 1. Vg6! Af6 2. Kxc8! Kfxc8 3. Af5 Vf8 4. Axf6 Şh8 5. Axf7 Şg8 6. Ae5 Şh8 7. Vg5 Vc5 8. Vh4 Ah7 9. Ag6 mat (Mikenas-Schmidt 1951)

# DENİZLERDEKİ UMUDUMUZ

İnş. Yük. Müh. Taner SÜMER \*

Önceleri gıda gereksinimini tamamen doğal kaynaklardan karşılayan ilkel insanın tarımı öğrenmesi yüzyıllarını almıştır. Aynı süreç madencilik alanında da kendini gösterir. Önceleri yalnız yer kabuğu üzerinde doğal olarak oluşan madenleri kullanan insanoğlu, zamanla teknolojik açıdan gelişerek metalurji sanayini kurmuştur.

Deniz madenciliği konusunda ise henüz deniz dibinde doğal olarak oluşmuş maden yumruklarının, petrol ve doğal gaz rezervlerinin ilkel yöntemlerle çıkarılmasından ileri gidilememiştir.

Deniz tarımının gelecekteki hububat açığının tek çözümü olduğu; denizden, bilinen hububatlardan daha besleyici ürünler elde edilebileceği bir gerçektir. ABD ve Japonya gibi ülkelerde geniş çapta deniz tarım alanları uygulamalarına başlamıştır. Denizlerde yetişen bitkiler, tarih boyunca ilkel doktorlar tarafından kullanıldığı gibi, şimdi de ilaç sanayinde çeşitli hastalıklarla savaşmak amacıyla kullanılmaktadır.

Balık konusunda ülkemizde mevcut potansiyelin ancak % 10'undan yararlandığı, geri kalan kısmın deniz kirliliği, trofle avlanma vb. gibi nedenlerle yok edildiği de bir gerçektir.

Leonardo da Vinci'nin resimlerinde kullandığı, hâlâ formülü bilinmeyen parlak renkleri, de-

Türkiye'de deniz dibi maden araştırmaları, birkaç firma, az sayıda mühendis ve hazine avcıları tarafından sürdürülmektedir.

Amacımız, konuyu yurdumuz açısından incelemek ve gelecekte ekonomimizde gereken yeri alması umuduyla, ülkemizin potansiyeline ışık tutmaktır.

niz yaratıklarından elde ettiği kabullenilmiştir. Deniz bitki ve hayvanlarından elde edilen, rengini ve kalitesini uzun süre koruyabilen boyalar şimdilik yalnızca uzay çalışmalarında kullanılmaktadır. Gelecekte bu tür boyaların endüstride önemli bir yeri olacağı muhakkaktır. Deniz bitkileri kozmetik sanayinde de aranan hammadde olarak olup, sayısız müstahzar yapımında kullanılmaktadır.

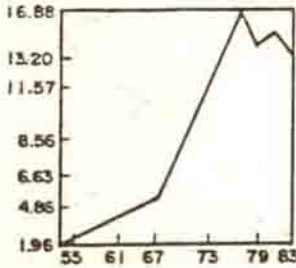
Deniz dibi madenciliği, henüz yeni olmasına karşın, zengin rezervlerden ötürü, gelecekte umut bağlanan ve bu amaçla üzerinde araştırmalar yapılan bir alandır.

Petrol ve doğal gaz ise bugün Dünya'nın pek çok yöresinde denizlerden önemli ölçüde elde edilmektedir. Ülkemizi çevreleyen denizlerimiz, bu açıdan da oldukça zengin bir potansiyel oluşturmakta, gelecekte ekonomimize büyük katkılar vaat etmektedir.

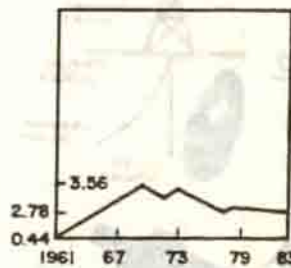
## 1. Deniz dibi petrol, doğal gaz ve jeotermik zenginliklerimiz :

Grafiklerde görüldüğü gibi, ülkemizde petrol ve doğal gaz üretim-tüketim açığı yıllar geçtikçe aleyhimize artmıştır. Mevcut potansiyelimiz ise Tablo 1'de özetlenmiştir.

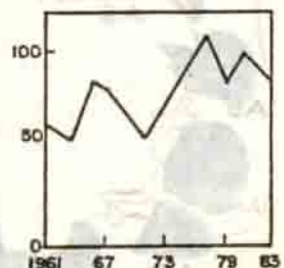
Önceleri yabancı şirketlere Türkiye'de deniz dibinde petrol arama ruhsatı verilmiyordu. Araş-



Yıllara göre, petrol ve doğal gaz tüketimi.



Yıllara göre, petrol ve doğal gaz üretimi.



Yıllara göre sondaj ve araştırma çalışmaları.

TABLO I.

Bölge İsmi	Zenginlikler	Yatırım Kâr Oranı
A <sub>1</sub>	Petrol + maden + deniz tarımı	Çok iyi - orta - zayıf
A <sub>2</sub>	Petrol + doğal gaz + jeotermal enerji	iyi - iyi - orta
A <sub>3</sub>	Maden + jeotermik enerji + deniz tarımı	iyi - iyi - orta
A <sub>4</sub>	Petrol + doğal gaz + jeotermal enerji	Çok iyi
A <sub>5</sub>	Petrol + doğal gaz + jeotermal enerji	Çok iyi
A <sub>6</sub>	Petrol + deniz tarımı	Çok iyi
A <sub>7</sub>	Maden + Petrol + deniz tarımı	Çok iyi - orta
A <sub>8</sub>	Petrol + doğal gaz + deniz tarımı	iyi - çok iyi - orta
A <sub>9</sub>	Petrol + doğal gaz + deniz tarımı	Çok iyi - iyi - çok iyi
A <sub>10</sub>	Doğal gaz + petrol	Çok iyi - iyi
A <sub>11</sub>	Doğal gaz	Orta (veriler az)

tırma/üretim yapan yabancı şirketler kârlarının 1/3'ünü yurt dışına çıkarabiliyordu. Yeni uygulamayla yabancı şirketler için petrol arama yasağı kaldırılmış, teşvik amacıyla karadan çıkarılan petrolün % 35'i, denizden çıkarılan petrolün ise % 45'inin yurt dışına transfer olanağı sağlanmıştır. (Dünya pratiği % 12,5'tur)

TABLO II. Sondaj sayıları (TÜRKİYE)

Yıl	82	81	80	79	78
Sayı	0	2	0	0	1

#### Arastırma çalışmaları :

1982'nin ilk üç ayında TPAO 14 üretim lisansı almıştır. Aynı yılın son üç ayında :

- Salem şirketi, İskenderun açıklarında 186 millik bir denizaltı sismik araştırması yapmıştır.
- Barric Petrol Şirketine Saros ve Çanakkale kıyılarında,
- Zerrox Oil Coop'a Tuz Gölü'nde araştırma ruhsatı verilmiştir.

Tuz Gölü'nde daha önce TPAO'nun yaptığı çalışmalarda jeolojik yapı nedeniyle düşey bir sondaj kuyusu açmak mümkün olmamış ve sondaj bırakılmıştır.

Ayrıca Dünya Bankası, Trakya petrol bölgelerimizin geliştirilmesi için 60 milyon dolar kredi vermeyi garanti etmiştir.

Mevcut deniz dibi jeotermal enerjimiz Harita 1'de görülmektedir. Karadaki mevcut potansiyel kullanılabildiği zaman senede 4.500 megawatt elektrik üretilebilir. Bu şimdiki elektrik üretimimizin 3/4'üdür. Ege'deki rezervlerimizin kapasitesi ise bunun yaklaşık 100 katıdır. (World of Reservoirs, March 1980).

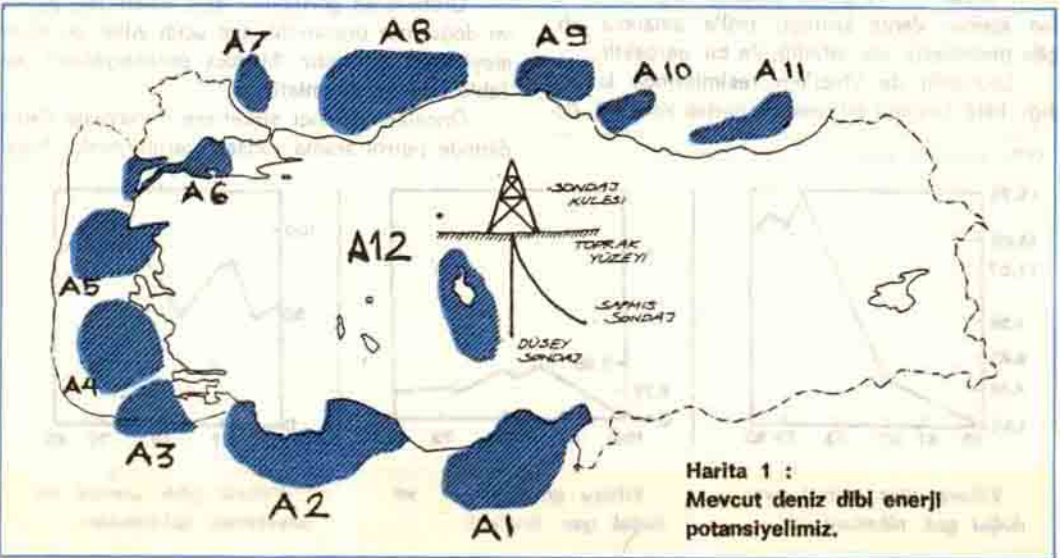
#### 2. Deniz madenciliği ve Türkiye :

Şimdiye dek ancak agrega, kum ve tuz elde-sinde yararlanılan denizlerimizin mevcut potansiyeli oldukça yüksektir.

##### a) Kıyı ve liman şeritlerimiz :

Kıyılarımız boyunca aşınmaya dayanıklı, özgül ağırlıkları >2.58 olan magnetit, kuvarz, zirkon, mika mineralleri bol miktarda görülmektedir. Güney sahillerinde 1982'de yapmış olduğumuz araştırmada Antalya-Mersin civarında magnezite rastlanmıştır. Bu bölgeden alınan örneklerde % 2 demir cevheri de bulunmuştur. Volkanik pirlanta ve altın oluşumu teorisi kabul edilirse bu tür bir yapıya sahip Ege kıyılarımızda belli bir potansiyelin varlığı olasılığı düşünülebilir.

Deniz suyundan magnezyum ve benzeri minerallerin ayrıştırılmasında ve çimento sanayinde hammadde olarak kullanılan ıstiridye kabukları yığınlarına Marmaris, Bodrum, Datça ve



Gemlik'te 25, 20, 15 ve 10 metrelerde rastlanmıştır.

Karadeniz kıyısında Ünye, Samsun, Sinop kıyı şeridinde yapılan incelemede de bir tür midyenin büyüme hızının ayda 2-3 cm. olduğu gözlenmiştir. (Ekonomik değeri araştırılıyor.) Ayrıca, deniz bitki ve hayvanlarının deniz suyundan ayrıştırdığı  $\text{CaCO}_3$  ve elektronik sanayinin temel taşı olan silikon, Zonguldak, Çınarcık ve İstanbul'dan alınan örneklerden elde edilmeye çalışılmaktadır. Krom, nikel, bakır gibi minerallerin henüz karadaki rezervleri yeterli olduğundan çalışma konusu olmamışlardır.

### b) Deniz suyu zenginliklerimiz :

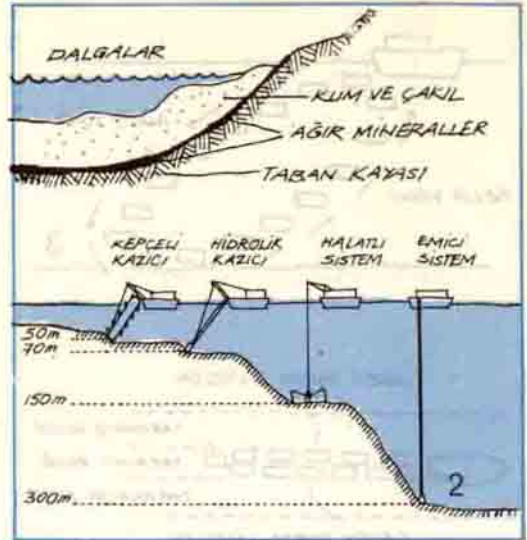
Yaklaşık 4 milyar ton su hacminde 220 milyon ton katı erimiş bulunduğunu düşünürsek deniz suyunun  $10 \times 10^{11}$  ton mineral barındırmakta olduğunu bulabiliriz.

**TABLO III. Denizlerimizdeki Erimiş Katıların Oranı %**

	Karadeniz	Ege	Akdeniz
Potasyum	1	1.1	1.12
Kalsiyum	1.2	1	1.1
Magnezyum	3.6	3.2	3.7
Sodyum	34.2	30	32.2
Klorid	55	47.8	59

Sodyum klorid yaklaşık % 80 civarındadır. Ayrıca düşük miktarda bromine de rastlanmıştır.

Halen denizlerimizden ekonomik olarak tuz üretimi yapılmaktadır. Aynı tesislerde ufak değişikliklerle magnezyum ve bromür de elde edilebilir. Karadeniz'de % 0.00011'e varan lodin de tıbbi açıdan önemli bir maddedir (Kuzey Denizinde % 0.000004 oranında olduğu halde İngiltere'de uzun süre denizden ekonomik olarak elde edilmiştir). Gübre endüstrisinde kullanılan fosfor, su altında sıcak ve soğuk suyun karşılaştığı bölgede canlı yaşamın sona ermesiyle or-



**Kıyı şeridi madenciliğinde çeşitli maden kazıcılarının ekonomik işletme derinlikleri.**

taya çıkar ve dibe çöker. İzmir-Dağca arasında bu tür oluşuma rastlanmıştır.

### 3. Deniz maden işletmeciliği :

Paslanma ve yosunlanma, rüzgâr, dalga ve akıntılar vb. nedeniyle karada kullanılan yöntemler deniz madenciliğinde kullanılmamaktadır.

#### a) Kıyı şeridi madenciliği :

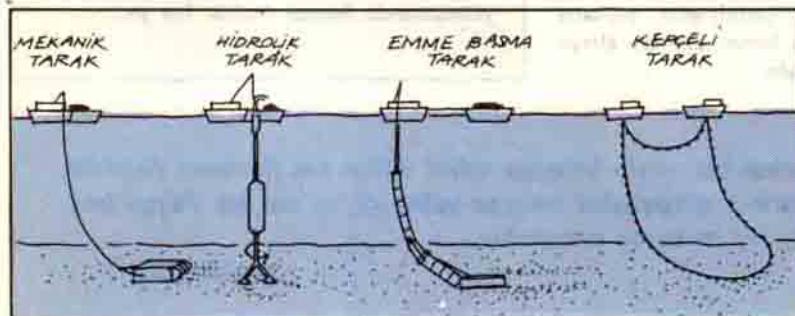
Çeşitli maden kazıcılarının ekonomik işletme derinlikleri Şekil de gösterilmiştir.

I. Kepçeli kazıcıların kapasitesi daha büyüktür, işletme maliyeti düşüktür.

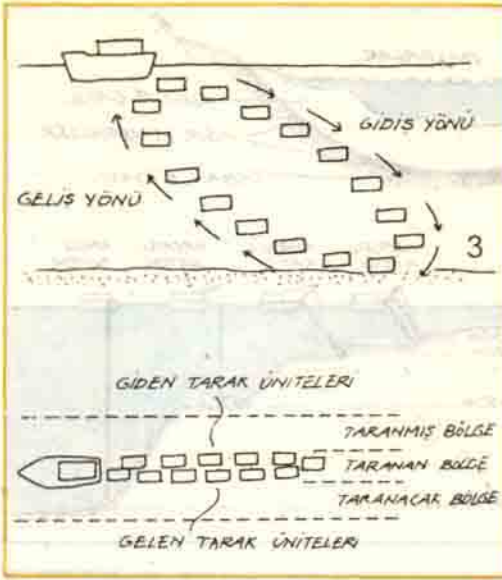
II. Hidrolik kazıcıların kapasitesi diğerlerinden büyüktür.

III. Halatlı sistem akıntılı ve dalgalı sular içindir.

IV. Emici sistem pırlanta vb. gömülü madenler içindir.



**Derin Deniz Madenciliğinde kullanılan yöntemler.**



Birim alandan alınan verimi % 90-95'e kadar yükseften uzaktan kumandalı taraklar.

#### Derin deniz madenciliği :

I. Mekanik tarak orta derinlikler içindir. Maksimum çalışma derinliği 10.000 m'dir. Boyutları 6 x 4 x 1 m. Toplama kapasitesi 10-12 tondur. Maliyeti 360 milyon TL'sidir.

II. Hidrolik tarak ince yüzey elemanlarını toplamak içindir. Ekseni çevresinde dönerek taradığı alanı büyüktür. Çalışma derinliği 3.000 m., ağırlığı 2.500 ton, boru çapı 1,9 m., emme kapasitesi 15 m<sup>3</sup>/sân.

III. - IV. Emme basma ve kepçeli tarak. 10.000 m'den büyük derinlikler içindir. Sakıncaları, iki ayrı gemiye gerek olması, taranacak şeridin % 30-40'ını tarayabilmesi ve maliyetin yüksek olmasıdır.

Günümüz teknolojisinde belli derinliklerde ekonomikliğini yitiren bu araçlar yerine yeni çözümler getirilmiştir. Uzaktan kumandalı taraklar yapılarak, bunların her birinin belli bir şeridi tarandıktan sonra gemiye yöneltilmekte, toplama işlemi hızlandırılmakta ve birim alandan alınan verim % 90-95'e çıkmaktadır.



Değerli madenler için geliştirilen en son deniz dibi madenciliği araçları.

Özellikle uranyum gibi değerli madenler için sualtı robotları geliştirilmiştir.

Denizaltı madenciliğinde, çok derinlere inebilecek tek kişilik denizaltılardan da yararlanılmaktadır.

Bu sistemlerin ilk yatırımları diğerlerinden fazla olmakla birlikte uzun sürede üretimdeki artış bunu karşılamakta, kâr oranı daha yüksek olmaktadır.

Yurdumuzu çevreleyen denizlerimizin, cennet kıyılarıyla oluşturduğu turistik potansiyelin yanı sıra, derinliklerinde yatan zenginlikleriyle de ekonomimizi güçlendireceğini umuyoruz. ■

● Bilim adamları, tıpkı ağaçların büyüme halkalarında olduğu gibi, balıkların pullarını inceleyerek, hayvanın yaşını, geçirdiği kış mevsiminin düşük sıcaklık durumunu yiyecek sıkıntısını vb. bilgileri öğrenebiliyorlar. Bu pullar öyle belirleyici özellikler taşıyorlar ki, bir balığın mide-sinde bulunan pullardan, avın türü bile saptanabiliyor. Çatılardaki kiremitler örneği vücudun dış iskelet işlevini de gören pullar, aynı zamanda, ışığı yansıtıcı özellikleriyle, balıkların düşmanlarından kurtulmalarında önemli ölçüde işe yarıyor.

Hoşgörü, yapılan her şeyin kolayca kabul edilip onaylanması değildir. Hoş görü, başkalarının görüşlerini anlama yeteneği ve acı bir duygu beslemeden, anlayışlı bir tartışma arzusudur.

MAKINTOSH

# Dikkat ! DÜNYA'NIN ATEŞİ YÜKSELİYOR

Uwe GEORGE

İsviçre'nin Cenevre kentinde 1979 yılında yapılan "Dünya İklimi Konferansı"nda sunulan çok sayıdaki bildirimler arasında ilginç bir tartışma konusu vardı: Geçen yüzyılın ortalarından beri, yani endüstri devriminin başlamasından beri, doğal olmayan nedenlerle Dünya'mızın sıcaklığı yükselmektedir. Bu sıcaklık artışı, şimdiye kadar pek dramatik değildi. Soğuk ve ılık kışlar ile sıcak ve serin kışların birbirlerini izlemeleri sonucu, bu ısınmanın farkına varmak pek mümkün olmuyor. Son iki yüzyılın sıcaklık farkı 0.4°C'dir. Bu sıcaklık farkı, ancak çok hassas aletlerle ölçülebilmekte ve hesap edilebilmektedir.

Havaya göre daha iyi ısı muhafaza eden okyanuslarda sıcaklık artışı daha belirgin ve hızlı olmuştur. Bilim adamları ağır seyreden bu iklim değişikliklerini biyolojik bir termometrede de gördüklerini ileri sürmektedirler: Bazı kuş türleri yaşam ortamlarını, bazı göçmen kuşlar da uçuş yollarını değiştirdiler. Bazı tropikal hayvan ve bitki türleri köprü görevini gören Orta Amerika üzerinden Kuzey Amerika'ya göç ettiler. Yeni oluşan deniz akıntıları sonucu bazı balık türleri yaşaya geldikleri ortamları terk etmek zorunda kaldılar.

Bilim adamları bir taraftan balina avcılarının eski seyir defterlerinin incelenmesinden ve meteoroloji uydularının 1970'li yıllarda çektiği resimlerden, her iki kutuptaki buz örtüsünün küçülmüş olduğunu keşfettiler. Hesaplamalara göre, kutupların ısınması diğer bölgelere göre üç misli daha hızlı olmaktadır. Grönland Adası'nı örten buzullar her yaz, bir önceki yaz'a göre biraz daha hızlı erimektedir. Bu olayın korkulan sonucu olan aşırı deniz yükselmesi şimdiye kadar gerçekleşmemiştir. Çünkü, ısınan de-

Her türlü yanma olayının sonucu meydana gelen karbon dioksit gazının miktarı artmaya devam ederse korkmak gerekir. Bilim adamları yakın gelecekte büyük felaketlere neden olabilecek iklim değişiklikleri olabileceğini söylüyorlar. Dünya'mız daha da ısınırsa büyük su baskınları ve kuraklıklar yaygınlaşacak.

nizlerden daha fazla buharlaşma olmaktadır. Kuzey ve Güney kutuplarını örten buz örtüsü üzerine düşen yoğun kar yağışları, Dünya su bilançosunu dengede tutmaktadır.

Ancak Dünya denizlerinin seviyesi, yılda 1,5 mm. gibi az da olsa durmaksızın yükselmektedir. Bazı denizbilimcilerine göre ise bu yükseliş, artan bir tempoda gelişmektedir.

Amerikalı bilim adamlarının yayınladıkları iki araştırmada, Dünya'mızın ısınmasının bu tempoda artması sürerse, önümüzdeki yüzyıl içinde büyük çevre değişiklikleri olabileceği ileri sürülmektedir. Beklenen sahneler korkunç: Kuzey Kutbu'nun buz örtüsü gittikçe artan bir hızla eriyecek ve Güney Kutbu'nda Antarktika'nın karasal buzulları eriyip gevşeyerek denizlere kayacaktır. Sonuç: Deniz seviyesi yükselecek, Hollanda'nın büyük bir kısmı, Kuzey Almanya düzlükleri, Florida, Bengaldeş'in ve Dünya'nın diğer alçak kıyıları deniz suları altında kalacak.

İklim bilimcileri, Amerikalı bilim adamlarının çizdikleri bu korkunç tablonun bir benzerinin 8000 yıl önce, yani son buzul devri sonunda hiç değilse bir yerde, Kanada'nın kuzeydoğusunda Hudson Körfezi'nde meydana geldiğini ileri sürmektedirler. 200 seneye gibi kısa bir zaman içinde, tahminen 3 milyon km<sup>3</sup>lük buz kütlesi Atlantik Okyanusu'na kayarak, Dünya denizlerinin seviyesini 7 m. yükseltmiştir. Bugünkü deniz seviyesinden 7 m. yüksekteki seki tortulları bu olayı doğrulamaktadır.

Bu erada bilim adamları, gelecek "sıcak devir"e havada artan karbon dioksit gazının neden olacağından eminler. Bu gazın kimyasal formülünden de (CO<sub>2</sub>) görüldüğü gibi iki elementten, karbon (C) ve oksijen (O)'den oluşmaktadır. Bu gaz, Yerküre'yi saran hava kuşa-

ğında % 0,035 oranında bulunmaktadır ve buna göre, ağırlığı 2,5 milyar ton'a ulaşmaktadır.

Havadaki karbon dioksit miktarı, 130 yıl önce şimdikine göre % 5 daha azdı. Endüstri devriminin başlamasından bu yana milyonlarca fabrika ve ev bacasından, kömürle çalışan elektrik santrallerinin kulelerinden, otomobil ve jet motorlarının egzozlarından durmadan karbon dioksit çıkmaktadır.

Bileşiminde karbon bulunan kömür, petrol, doğal gaz, odun veya kâğıt gibi her maddenin yanması sonucu karbon dioksit ve su meydana gelmektedir. Bileşimlerinde karbon elementi bulunan tüm organik maddelerin çürümeleri de aynı sonucu doğurur, organik maddelerin çürümesi, gerçekte ağır seyreden bir yanma olayıdır.

Yaklaşık 100 yıl önce, İsveçli kimyager Svante Arrhenius ve Amerikalı Thomas Chamberlin, aynı sıralarda; fakat birbirlerinden habersiz olarak, atmosferdeki karbon dioksit miktarının, yeryüzünün ve okyanusların sıcaklığını etkilediğini açıkladılar. Çünkü bu gaz, atmosferde filtre görevi görmektedir. Güneş ışınlarının fazla bir engelle uğramadan yeryüzüne ulaşmalarına karşın, karbon dioksit molekülleri, yerden yansıyarak uzaya yönelen uzun dalgalı infrarot ışınlarını büyük ölçüde emmektedir. Bunun sonucu, atmosferin alt katlarında ısı yükselmesi olmaktadır. Seraların cam örtüleri de aynı etkiyi yaptıkları için, atmosferdeki bu olaya da sera etkisi adı verilmektedir.

### **CO<sub>2</sub> Gazı, Dünya'yı Bir Buz Çölü Olmaktan Kurtarmıştır.**

Arrhenius'un hesaplamalarına göre, atmosferdeki mevcut CO<sub>2</sub> gazı miktarının iki misline çıkması halinde, Dünya'mızın sıcaklığını 9 °C artıracaktır. Amerikalı klimatolog İse, daha 1939 yılında, Dünya'nın sıcaklığının artmasını fosil enerji kaynaklarının yanmasına bağlamıştı. Fakat meslektaşları, O'nun bu görüşünü pek ciddiye almamışlardı. ABD'de ekonomik yükselmenin en yüksek düzeye ulaştığı sırada, 1971 yılında yayınlanan "İstenmeyen İklim Değişikliği" adlı uyarıcı raporu da kimse önemsemedi. Yetmişli yılların sonunda, Ohio Üniversitesi Kutup Araştırmaları Enstitüsü hocalarından J. H. Mercer, havadaki karbon dioksit gazının iki misline çıkması halinde, Batı Antarktika'dan denize kayacak olan buzların deniz seviyesini 5 m. yükselterek büyük felaketslere neden olacağını ileri sürmüştü. O'na göre, fosil enerji yataklarının kullanımını aynı tempoda devam ederse, havadaki CO<sub>2</sub> miktarı 50 yıl içinde iki misline ulaşabilir.



**Muazzam miktarlardaki bitki artıkları milyonlarca yıl boyunca çökerek, fosil enerji yatakları (kömür, petrol ve doğal gaz) oluşturdular. Şimdi biz, bunları hızla yakarak, havanın CO<sub>2</sub> miktarını olumsuz biçimde artırıyoruz.**

Atmosferdeki ve hidrosferdeki (suküre) CO<sub>2</sub> gazının kökeni diğer gazlar gibi yerkürenin 4.5 milyar yıl boyunca terlemesiyle açığa çıkmıştır. Yerkürenin oluştuğu ilk yıllarda da şimdiki gibi volkanizma faaliyetleri sonunda büyük ölçülerde kızgın buhar çıkışları olmuş, bunların atmosferde soğuyarak yağış halinde düşmesi ve yeryüzü çukurluklarında birikmesi bugünkü okyanusları ve denizleri meydana getirmiştir. Volkanik bacalardan atmosfere çıkan CO<sub>2</sub>'in büyük bir kısmı da eriyik halinde okyanuslara karışmıştır.

Eğer atmosferde CO<sub>2</sub> gazı bulunmasaydı, Dünya'mız, Güneş'ten aldığı ısı enerjisini büyük ölçüde tekrar kaybedecekti. Eğer Güneş'ten gelen ve yansıyarak geri dönen enerji birbirine eşit olsaydı, yeryüzünün sıcaklığı o kadar düşük olurdu ki, su buharı yağmur olarak değil, kar olarak düşer, dolayısıyla okyanuslar yerine buz örtüleri oluşurdu. Öte yandan, eğer Dünya'nın oluşumundan bu yana yanardağlardan çıkan CO<sub>2</sub> gazı atmosferde birikmiş olsaydı, yeryüzü o kadar ısınacaktı ki, bu sefer de okyanuslar oluşa-



mayaçaktı. Böyle bir durumda Dünya'mız, komşu gezegen Venüs'ün akıbetine uğrayacak; yani atmosferinin büyük kısmı karbon dioksit gazından oluşacak ve bu nedenle sera etkisi altında bulunan yeryüzünde, sıcaklık 400°C'ye kadar yükselebilecekti.

Dünya'daki hayat, yeryüzündeki koşulların bambaşka bir şekilde gelişmesini sağlamıştır. Yeryüzünde hayat, zamanımızdan 3 milyar yıl önce başladı. İlk canlılardan mavimsi yeşil yosunlar (alg), güneş enerjisi yardımıyla çevresindeki anorganik molekülleri su ve içindeki CO<sub>2</sub> eriyiğini işleyerek, karbondhidratları ürettiler.

Dünya'daki tüm canlılar, daha sonraki gelişmelerini alg'lerin bu buluşlarına borçludur. Gerçekten salt yeşil bitkiler fotosentez yapabilmektedir. Diğer organizmalar, doğrudan bitkileri yiyerek veya bitkilerle beslenen canlıları yiyerek varlıklarını sürdürmektedir. Bitkiler bu faaliyetleri için muazzam ölçülerde varan CO<sub>2</sub> kullanarak, atmosferdeki CO<sub>2</sub> oranını diğer canlılar için uygun bir düzeye düşürmüşlerdir.

Fotosentez sırasında metabolizma artışı olarak açığa çıkan ve önce atmosfere ya da okyanuslara verilen oksijen, yaşamın başlangıcındaki canlılar için zehirleyici idi.

İlk alg'ler ve tek hücreli hayvanlar, başlangıçta karbondhidratları kısmen kullanıyorlardı ve bunların içinde saklı bulunan kimyasal enerjiyi de az oranda yaşam enerjisi olarak harcıyorlar-

dı. Bu durum, ta ki bitkilerin bir gün ikinci buluşlarını yapıncaya kadar sürdü gitti: Fotosentez artışı olarak açığa çıkan oksijeni, karbondhidratın daha iyi değerlendirilmesinde kullanmayı; yani nefes almayı keşfettiler.

### Devreden Çekilen Karbon Dioksit Fosil Yakıt Yataklarında Yatmaktadır

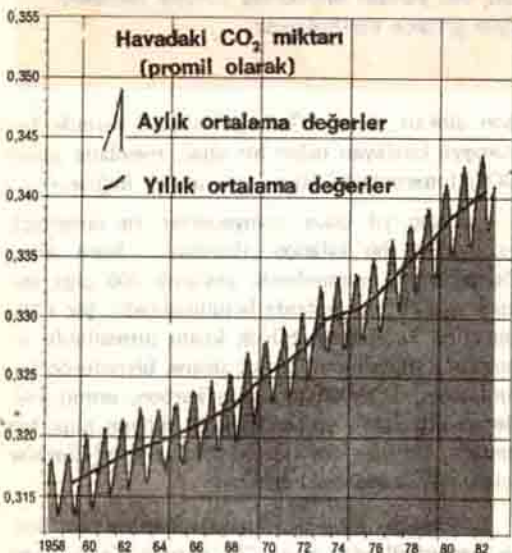
Organizmalar, oksijen yardımı ile büyük işler başardılar. Karbondhidratları yeniden, besinlerinin ilkel maddesi olan karbon dioksite ve suya ayırdılar. Besin maddelerinin alınması ve bunların sindirilmeleri sırasında açığa çıkan oksijen, sonunda kimyasal olarak tekrar bağlanır (kullanılır). Sonuçta CO<sub>2</sub> tekrar serbestlediği için, salt metabolizma olayı nedeniyle, ne karbon dioksitte fakir ne de oksijence zengin atmosfer meydana gelir.

Alg'ler ölürl ölmez okyanusların tabanına çökerler. Orada devamlı çökelmekte olan sedimanların altında kalarak oksijenle ilişkileri kesilir. Aksi durum olsaydı, ölen alg'in yapısındaki karbon elementi suyun oksijeni ile reaksiyona girerek CO<sub>2</sub> oluştururdu. Muazzam ölçülere varan bitkisel artıkların bu şekilde devre dışı kalmaları sonucu, yavaş yavaş artan bir oksijen fazlalığı ortaya çıkmıştır.

Dünya'nın jeolojik gelişimi boyunca organik karbon elementinin bu şekilde çökmesi o kadar büyük ölçülere ulaşmıştır ki, bu miktarlar ancak milyarlarca ton ile ifade edilebilmektedir.

Fakat zamanla canlılar, gelişmelerini daha ileriye götürerek CO<sub>2</sub>'i harcamak için daha etkili yollar buldular. Zira organizmalar başlangıçtan beri, çevrelerinde bolca bulunan bir başka elementten yararlanmayı bildiler: Bu, kalsiyumdur. Organizmalar, kalsiyum ve karbon dioksiti kullanarak, kendilerini koruyan kalsiyum karbonatlı kabuk ve iskeletler yapmak becerisini gösterdiler. Bu canlıların ölerken deniz tabanında çökelmeleriyle, kalsiyum karbonatlı sedimanlar; yani kireçtaşı katmanları oluştu.

Bitkilerin, solunumla aldıkları oksijeni kullanıp, metabolizma yapma becerisini keşfetmelerinden sonra; yani zamanımızdan 600-700 milyon yıl önce, okyanuslarda bitki ve hayvan türleri patlarcasına birdenbire çoğaldı. Bunların çoğu, kendilerine kireçtaşında (Ca CO<sub>3</sub>) kabuk ve iskeletler oluşturdular. Bu yolla da büyük miktarlarda CO<sub>2</sub> çevreden alınarak bağlanmış oldu. Karbonatlı kayalar içinde bu şekilde bağlanmış karbon elementinin miktarı, yaklaşık 50 milyon tona\* tahmin edilmektedir.



Havadaki CO<sub>2</sub> arttıkça, Dünya'nın ısı da yükseliyor.

\* tona = 10<sup>6</sup>



### **KİM ORMANI YAKARSA, CANLI ORGANİZMALARINI DA ZEHİRLİYOR DEMEKTİR :**

**Her yıl tahrip edilen binlerce km<sup>2</sup> genişliğinde ormanla birlikte bir yandan yangınlar sonucu muazzam ölçülerde CO<sub>2</sub> havaya karışırken, öte yandan fotosentez yoluyla havadaki CO<sub>2</sub>'yi gövdesine bağlayacak olan ağaçların sayısı gittikçe azalmaktadır.**

Zamanımızdan 400 milyon yıl önce, o zamana kadar denizlerde yaşayan bitkiler ilk defa okyanusları terk ederek, karada yaşamaya başladılar. Hayvanlar da karalarda yaşamak için bitkileri izlediler.

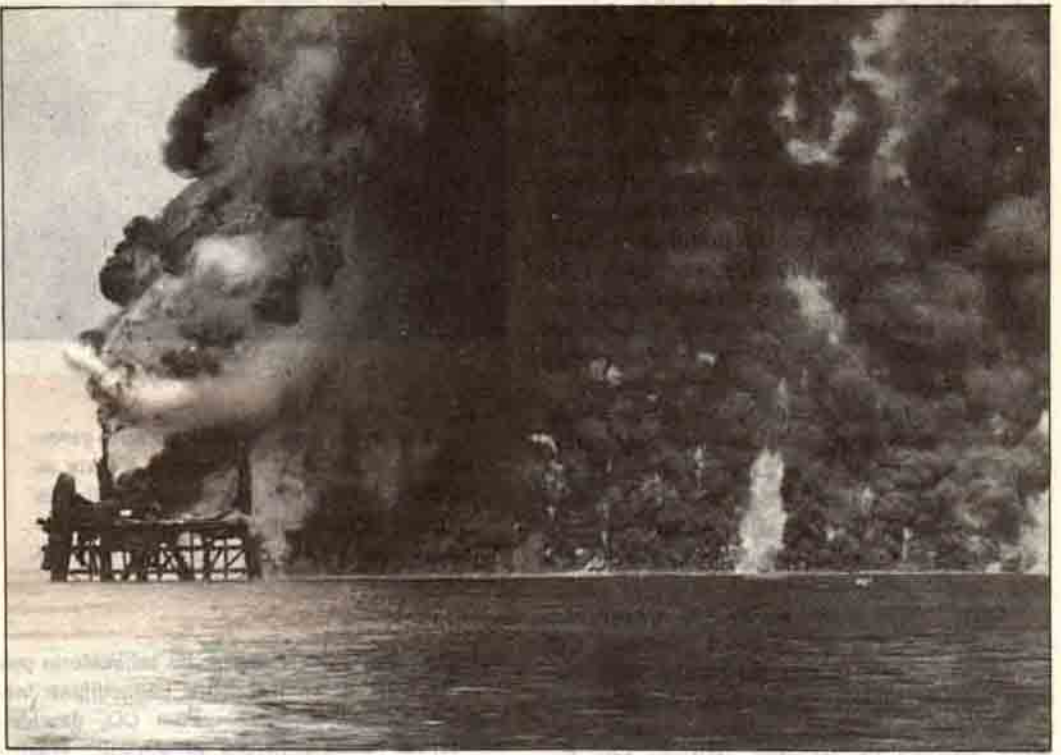
Dünya'mızın jeolojik geçmişinde, ilk ormanlar bataklıklarda büyüyüp geliştiler. Yüksek ağaçlar ve bitkiler, zamanla ölüp bataklık sularına gömüldüler. Yapılarındaki karbon, oksijeni kıt ortamlarda üst üste çökeltili. Uzun bir jeolojik devir (Karbonifer) boyunca süren bu olay sonucu, bugün işletilen taşkömürü yatakları oluştu. Bu yataklarda da giga tonlarca ifade edilebilecek miktarlarda karbon hapsedilmiş oldu.

Nihayet bugünkü, çoğunlukla dev ağaçlardan oluşan, balta girmemiş tropikal ormanlar gelişti. Zamanımızda bu ağaçların gövdelerinde de sürekli olarak büyük miktarlarda karbon elementi bağlı bulunmaktadır. Eğer ağaçlardan birisi ölürse, bir tür yanma olayı olan çürüme sırasında, karbon elementi havanın oksijeni ile birleşerek kar-

bon dioksit oluşur. Ölen bu ağacın yerinde büyümeye başlayan diğer bir ağaç, meydana gelen CO<sub>2</sub>'i fotosentezle bünyesine alarak bağlar.

Birkaç yıl önce, kimyagerler ve botanikçiler birlikte bir bilanço çıkardılar. Buna göre: Zamanımızda, atmosferde yaklaşık 700 giga ton karbon, CO<sub>2</sub> gazı halinde bulunmaktadır. Bir 1.760 giga ton karbon da, büyük kısmı ormanlarda ve humuslu topraklarda olmak üzere, biyosferde bulunmaktadır. 39.000 giga ton karbon, erimmiş halde okyanuslarda ve yaklaşık 70 milyon giga ton karbon, jeolojik devirler boyunca, tortul kayalar içine gömülmüş bulunmaktadır.

Dünya'da canlı yaşamın başlamasından sonra, yanardağlardan çıkan CO<sub>2</sub> gazının büyük kısmı kısa bir süre atmosferde kaldıktan sonra, canlı organizmalar tarafından işlenip, daha sonra da sedimentasyonla çökelmişlerdir. Bu nedenle, hiç bir devirde atmosferde "sera etkinliği" gelişmemiştir.



**İran ve Irak arasındaki savaşta, milyonlarca yılda oluşan en verimli petrol yatakları yakılarak yok edilmektedir.**

Fakat bu durum çok çabuk değişebileceği benziyor. Gerçekte, tortul kayalar içinde gömülü bulunan karbonun küçük bir bölümü, sadece 5.000 tona tonu insanların kullanabileceği kömüre, petrole ve doğal gazla dönüşmüştür. Fakat bu milyonlarca yılda meydana gelmiş olan enerji yataklarının, şimdi birkaç insan jenerasyonu tarafından kısa sürede yakılması sonucu, CO<sub>2</sub> gazı halinde havaya karışması durumunda büyük sorunlar ortaya çıkacaktır. Çünkü CO<sub>2</sub>'in olduğu hızla yok olması mümkün değildir.

#### **Orta Avrupa Yarı Çöl Yarı Step Olabilir**

Amerikalıların, Hawaii Adası'nda 4.171 m. yüksekliğindeki Mauna Loa Dağı tepesinde 1958 yılından bu yana yaptıkları ölçümlere göre, havadaki karbon dioksit miktarı, durmaksızın ve hızlı bir tempoda artmaktadır. Her yıl, 13 milyon ton CO<sub>2</sub> atmosfere karışmaktadır. Bu miktarın yarısı, insanların aktivitesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Atmosfere karışan bu gazın yarısı, yağışlarla okyanuslara düşerek, deniz suyundaki CO<sub>2</sub> miktarını da sürekli yükseltmektedir.

Havadaki CO<sub>2</sub> gazının hızla artmasının en önemli nedeni, kontrolden tamamen çıkmış bulunan nüfus artışının neden olduğu tropik ormanların tahribidir. Amerikalı biyolog M. Woodwell'e göre her yıl kesilen, yakılan ve çürüyen 200.000 km<sup>2</sup>'lik orman, kullanılan fosil yakıtların çıkardığı yıllık CO<sub>2</sub> gazından daha fazlasını çıkarmaktadır. Kesilen ve yakılan ormanın yerine dikilen kültür bitkileri ise kesilen ormanın kullandığı CO<sub>2</sub> gazının çok az bir kısmını ancak kullanabilmektedir. Bu olayı diğer bir şekilde şöyle açıklayabiliriz: Tropikal ormanların tahribi, yavaş yavaş zehirlenmekte olan bir insanın, ayrıca zehirleri etkisiz hale getiren akciğerlerinin de ameliyatla alınmasına benzer.

Bazı bilim adamları, karbon dioksit gazının hem havada hem de denizlerde artması sonucu, ortaya çıkan sıcaklık artışıyla okyanuslardan daha fazla buharlaşma olacağını ve buna bağlı olarak da yağışların artabileceğini ileri sürmüşlerdir. Ancak Alman iklim bilimcisi H. Flohn, yağışların arttığını, ancak bunların istenilen değil istenmeyen bölgelere düştüğünü söylemek-

tedir. O'na göre, eğer Dünya sıcaklığı artmaya devam ederse, Kuzey Kutbu'ndaki buz örtüsü eriyerek, deniz haline dönüşecek ve büyük bir olasılıkla, şimdiki iklim kuşakları 400-800 km. kuzeye kayacaktır.

Böyle bir durum, beslenme, içecek ve kullanım suyu bakımından dünya ölçüsünde sorunları beraberinde getirecektir. Ekvatorun kuzeyindeki Büyük Sahra ve İran üzerinden Orta Asya'ya kadar uzanan çöl kuşağı, kuzeye doğru Akdeniz'i de aşarak Orta Avrupa'ya kadar genişleyecektir. Kuzey Amerika'da da iklim kuşaklarının kuzeye kayması sonucu, Dünya'nın tahıl ambarı sayılan geniş ovaler kuruyarak, çölleşecektir.

Buzları erimiş ve ısınmış bir Kuzey Kutbu, klimatolog Flohn'a göre CO<sub>2</sub>'in neden olduğu sıcaklık yükselmesini daha da arttıracaktır. Ve hiç değilse Kuzey Yarımküre'de, tropikal kuşaktan kutuplara doğru olan sıcaklık ivmesi zayıflayacak ve sonuçta mevcut rüzgârlar ve deniz akıntıları bundan etkileneyecektir.

Soğuk, derin sular, alg'ler için önemli olan besin maddelerinin yukarı doğru çıkmasını sağlar. Soğuk su akıntılarının zayıflaması veya durması halinde, alglerin gelişimi de duraklayacaktır. Alg'lerin gelişmesinin zayıflaması, besin maddeleri zincirini ve insanları etkileyecektir. Sonuçta, okyanuslarda CO<sub>2</sub> tutan karbonatlı taşların oluşumu yavaşlayacak, buna bağlı olarak da havadaki CO<sub>2</sub> gazının oranı yeniden yükselecektir.

Son iki senedir Doğu Pasifik'te ortaya çıkan bir olay, tüm bu varsayımların karamsar bilim adamlarının görüşleri olmadığını doğrulamaktadır. Fevkalade sıcak ve kuvvetli deniz akıntısı, Güney Amerika'nın batı kıyılarında besin maddelerince zengin soğuk Humboldt akıntısını etkisiz duruma getirdi. Bunun sonucu, soğuk Humboldt akıntısı ile gelen ve daha önce balıkçıların kolayca milyonlarca ton yakaladıkları hamsi balıkları (Anchovis) gelmez oldular.

Bilim adamları, şimdiden bir diğer tehlike için kafa yormaktadırlar. Eğer, denizlerin kıtasel alanlarındaki tortul kayalarda bulunan metan gazı, deniz suyu sıcaklığının artması sonucu açığa çıkarsa ne olacak? Bu gazın atmosfere karışması ile sera etkinliği daha da artacaktır.

Görüldüğü gibi, insanoğlu kendi yaşam ortamının dengesini bozma yolunda gidiyor. Dünya'nın sıcaklığının artması sonucunda meydana gelecek tehlikeleri, acaba çocuklarımız yaşayacak



**Dünya'nın oluşumundan bu yana yanardağlardan çıkararak diğer gazlarla birlikte atmosfere karışan CO<sub>2</sub> gazı, eğer bitkiler tarafından bünyelerine alınıp, orada tutulmasalardı, belki de yer küre'mizde yaşam olmayabilirdi.**

mı? Çok sayıda bilim adamı, bu tehlikelerin pek o kadar hızla üzerimize doğru gelmediğine inanıyorlar. Onlara göre, Dünya'nın CO<sub>2</sub> devridaimi üzerine henüz doyurucu ve güvenilir araştırmalar yapılmamıştır.

### **Alternatif Enerji Kaynakları Bulunup Kullanılmadıkça, Gelecek Felaketlerden Kurtulmak Zor**

Bilim adamları, son yıllarda Dünya sıcaklığını artırıcı yeni yeni etmenlere tanık oldular. Eğer havadaki CO<sub>2</sub> miktarı, fosil enerji yataklarının sınırsız bir şekilde yakılmasıyla ve ormanların tahribiyle iki misline yükselirse, şimdilik pek fark edilemeyecek kadar ağır giden sıcaklık artışı birdenbire hızlanacaktır. İnsanoğlu bu yanlış çidise devam ederse, 30-40 yıl sonra bu durumlar yaşanabilir.

Konu çok iyi bilen bilim adamlarına göre, insanoğlu kendisine çok ağıra mal olacak jeofiziksel bir deneyi sürdürmektedir. Bu deney, ancak fosil enerji kaynaklarından vazgeçilerek veya atom enerjisi dahil başka bir alternatif enerjiye geçilirse veya mevcut fosil enerji yatakları çok iktisatlı kullanılırsa durdurulabilir. Ancak bu arada, başta tropikal ormanların ve diğer kuşakların ormanlarının korunmaları şarttır.

**Geo'dan Çev: Jeomorfolog Dr. Nuri GÜLDALI**

**Kardeşlerimi tanıyı yarattı; fakat dostlarımı ben buldum.**

**GOTHE**

## ORGANİZMANIN YAKITLARI

Dr. Emin ERGEN\* — Caner AÇIKADA\*\*

**S**portif açıdan vücudun fiziksel iş yapabilme yeteneği, enerjiyi mekanik kullanıma çevirebilmesi ile ilgilidir. Bu enerji, hareketin yapılmasında görevli işlevsel birimler olan kas hücrelerinde depolanmış durumda bulunan ATP (adenozintrifosfat) moleküllerinin parçalanması ile açığa çıkmaktadır. Hücresel enerjinin oluşmasında gerekli maddeler (besinler, oksijen, enzimler vb.), **Enerji Taşıma Sistemi** (dolaşım, solunum, sindirim sistemlerinin tümü) ile dokulara iletilir. **Enerji Değişim Sistemi** (hücresel alanda enerji oluşumunda görevli kimyasal maddeler) ise ATP yapımında rol oynamaktadır.

Burada, besinlerden ATP oluşumuna kadar olan zincirleme kimyasal olaylara bir göz atmakta yarar umuyoruz. (Daha ileriki yazılarda ATP'den enerji çıkışı ile kas kasılması arasındaki ilişkileri ele alacağız.)

### Vücutta Enerji Taşınması :

Hücreler için gerekli temel enerjinin besinlerle alındığını biliyoruz. Ağızda başlayan sindirimde, tüm yiyecekler çeşitli enzimlerle daha kolay kullanılabilir basit parçalara (karbonhidratlar glikoza, protein amino asitlere vb.) bölünürler. Bağırsaklardan emilip dolaşıma katılan bu maddeler, kullanılmak üzere gerekli yerlere (karaciğere, kaslara vb.) gönderilir veya depolanır (yağ dokusu şeklinde olduğu gibi).

### Vücutta Enerji Değişimi - Oluşumu :

Organizmanın yakıtları karbonhidratlar ve yağlardır. Proteinler ise enerji oluşumu için, an-

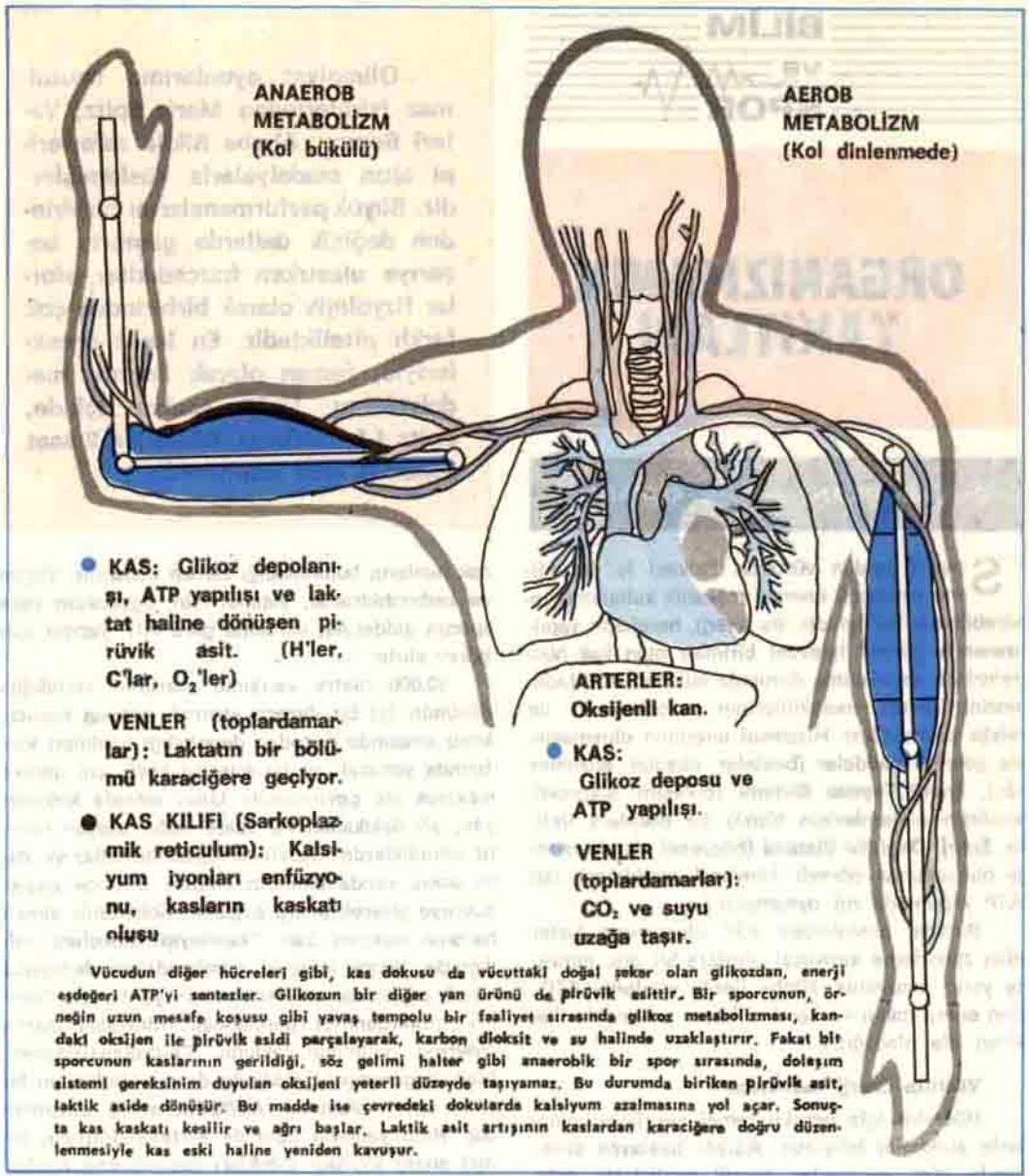
Olimpiyat oyunlarının unutulmaz isimlerinden Mark Spitz, Valeri Borzov, Abebe Bikila zaferlerini altın madalyalarla süslemişlerdir. Büyük performanslarını birbirinden değişik dallarda gösterip başarıya ulaşırken harcadıkları eforlar fizyolojik olarak birbirinden çok farklı niteliktedir. En basit örnekleriyle, zaman olarak Borzov, madalyalarını 10-20 saniye içinde, Spitz 1-2 dakikada, Bikila ise 2 saat sonunda elde etmişlerdir.

cak bunların bulunmadığı zaman kullanılır. Yağlar ve karbonhidratlar, yapılan işin, egzersizin veya sporun şiddetine, süresine göre ATP yapımı için görev alırlar.

10.000 metre yarışının startının verildiğini düşünün. İyi bir derece yapmak isteyen koşucu, koşu sırasında önceden depoladığı besinleri kaslarında yakacak ve bu enerjiyi koşu için gerekli mekanik işe çevirecektir. Uzun mesafe koşuları gibi, 3-5 dakikadan 1-2 saate kadar uzayan sportif etkinliklerde, öncelikle karbonhidratlar ve daha sonra kanda bunların miktarı azalınca yağlar devreye girerek enerji sağlanır. Solunumla alınan havanın oksijeni kanı "**tazeleyip**" dokulara geldiğinde, hücre içindeki mitokondrium dediğimiz küçük yapılarda, bazı enzimlerin yardımıyla "yanma" (indirgenme) gerçekleşir. Kimyasal olarak elektron yitiminin olduğu, "hidrojensizleşme" (dehidrogenasyon) şeklinde de nitelenilebilen bu yolla enerji oluşumu, **AEROBİK** enerji oluşumudur. Hem yağların hem de karbonhidratların temel enerji kaynağı oldukları düşünülürse, bunlardan hangisinin öncelikle aerobik enerji oluşumuna katılacağı sorusu akla gelebilir. Bu, süt ile (yağlı olduğundan) biranın (alkollü, hidrokarbon taşıdığından) karşılaştırılmasına benzer. Belirli koşullarda birbirlerine göre yeğlenirler. Örneğin, yağlar yalnızca oksijenli ortamda parçalanabildikleri halde, karbonhidratlar, biraz sonra açıklanacağı gibi, oksijensiz olarak da parçalanabilirler. Karbon atomu başına hesaplandığında, 6 karbonlu glikozun bir molekülü, aerobik yolla 38 molekül ATP oluşumuna izin verir. Oysa 18 karbonlu stearik asidin oksidasyonu ile 147 molekül ATP olur. Bu hesapça yağlar, 30 gibi daha

\* Spor Hekimliği Uzmanı.

\*\* Gezi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümü Öğretim Görevlisi.



büyük bir oranda ATP üretimine katılabilir. Ayrıca yağların depolanması daha kolaydır. Ancak, karbonhidratların oksijenle parçalanıp enerji üretimine katkıları daha ekonomiktir. Şöyle ki, glikozun parçalanıp 38 molekül ATP oluşturması için 6 molekül oksijen gerekir. Oysa parçalanıp 147 molekül ATP oluşması için ise 26 molekül oksijen gerekmektedir. Yani karbonhidratların yanmak için % 12 daha az oksijene gereksinimleri vardır.

Şimdi de bir sürat yüzücüsünü, ya da orta mesafe (800-1.500 m.) koşucusunu düşününüz. Çok

kısa sürede büyük eforlar harcamak zorunda olduklarından, bu sporcuların oksijeni alıp, kanla dokulara taşımaları ve bu yolla enerji üretmeleri için yeterli süreleri yoktur.

11 ayrı kimyasal basamağın ard arda gerçekleşmesi ile yalnızca karbonhidratlar oksijensiz olarak parçalanabilir ve ATP üretimine katkılarıdır. ANAEROBİK enerji oluşumu dediğimiz bu yolla, her glikoz molekülü 2 molekül ATP üretimine katkıda bulunabilir. Görüldüğü gibi, birbirine kıyasla aerobik yol, ATP üretiminde 18 kez daha avantajlıdır. Anaerobik yolla enerji oluşurken,

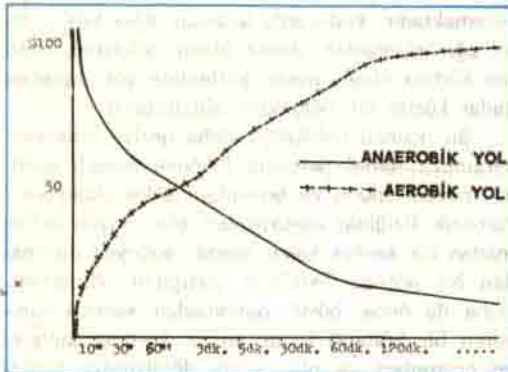
ENERJİ SİSTEMİ	YAKIT	AEROBİK YANMA İÇİN GEREKLİ OKSİJEN MOLEKÜLÜ	SONUÇTA OLUŞAN ATP MOLEKÜLÜ	KULLANMA SÜRESİ
AEROBİK	GLİKOZ	6	38	6-120 dk.
	SERBEST YAĞ ASIDI	26	147	çok uzun
ANAEROBİK	GLİKOZ	—	2	1-3 dk.

glikozun parçalanması ile ortaya laktik asit çıkmaktadır. Bu madde belirli bir süre sonra, anaerobik yolla enerji oluşumu mekanizmasını, kimyasal reaksiyonları yavaşlatarak ya da durdurarak engellemektedir. Böylece, sporcunun performansı sınırlanır. Çünkü kaslarda laktik asidin etkisi ile yanma, ağrı gibi yakınmalar başlar, kasılma kuvveti azalır. Bir başka deyiş ile kas hücreleri "zehirlenmiştir". Belki de aşırı zorlanan kasların sakatlanmaması için bir uyarı yapan (kimyasal reaksiyonu durdurarak veya ağrı duyusu oluşturarak) laktik asit, koruyucu görev yapıyor da denebilir.

Bazı spor dallarında ise öyle eforlar harcanır ki, çok kısa bir süre içinde maksimum performans gösterilmelidir. Örneğin çıkış noktasından fırlayan bir sprinterin ilk 6-8 saniye için harcayacağı efor, aerobik ve laktik asidin ürettiği anaerobik enerji sistemleri ile karşılanamayacak kadar kısa bir sürede yapılır. Yalnızca

kaslarda depolanmış durumda bulunan ve lüdi-likle kullanılabilir "övrensel enerji taşıyıcıları" olarak adlandırılan fosfagenler (ATP ve KP), yapılarındaki fosfat gruplarının ayrılmasıyla büyük bir enerji açığa çıkarırlar. İşte bu enerji, hücrel işlevleri ve spora özgü kas kasılmasının gerektirdiği kimyasal reaksiyonu başlatır. Sporcu-nun harcayabileceği maksimum efor, kaslardaki yüksek enerjili fosfagen miktarına bağlıdır. Yapılan araştırmalarda, hemen herkeste 6-8 saniyelik bir maksimum efora izin verecek kadar depo edilebilen ATP+KP ile bir sprinterin bu sürede 70 metre koşabildiği halde, sıradan bir atletin ancak 50-60 metre koştuğu bulunmuştur. Bunun nedeni, antrenmanlarda ATP ve Kreatin Fosfatın (KP) kaslarda biraz daha artırılabilceğidir. Kaslarda bulunan ATP deposu, "ATP Havuzu" olarak da adlandırılır. Bu havuzdaki eksikliği ise bir "Enerji Paketi" olan kreatin fosfat (KP) karşılar. KP kendi fosfat grubunu, ATP'nin yeniden yapımı (resentez) için verir. Yukarıda anlatılan aerobik ve anaerobik enerji oluşumu yolları da ATP oluşumu için adeta bir "mekik" gibi reaksiyonlara girerler. Kısaca HER ŞEY ATP YAPIMI İÇİNDİR. Çünkü hiçbir hücre ATP'siz işlev göremez, yaşayamaz.

Özetleyecek olursak, vücutta hücrel enerji ATP'ye bağımlıdır. ATP'ler ise besinlerin aerobik ya da anaerobik yolla parçalanması sonucu ortaya çıkan enerjiden yararlanarak yenilenirler. Aerobik enerji sistemi, uzun süren, düşük tempo ve yoğunluktaki fiziksel çalışmalarda, anaerobik enerji ise kısa ve şiddetli eforlarda kullanılan yollarıdır. Abebe Bikila aerobik sistemi, Borzov anaerobik sistemi, Spitz ise hem laktik asit oluşumunu, hem de laktik asit oluşmadan önce kaslarda depolanmış ATP miktarını artırmaya yarayan antrenmanlarla başarıya ulaşmışlardır.



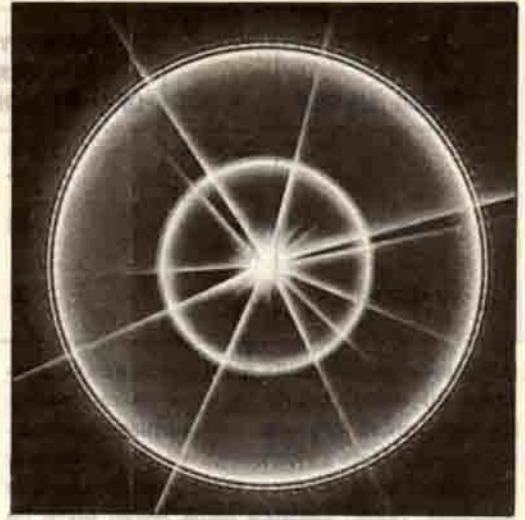
**AEROBİK VE ANAEROBİK ENERJİ YOLLARININ SPORUN SÜRESİNE GÖRE ENERJİ ÜRETİMİNE KATKI ORANLARI:** Görüldüğü gibi süre uzadıkça aerobik sistem daha büyük oranda enerji oluşumu için rol oynamaktadır.

Gelecek sayımızda, "Yük altında organizma: Solunum, dolaşım, kas, eklem ve kemikler üzerindeki etkileri" konusunu ele alacağız.

# BAŞLANGIÇTAN ÖNCESİ

Mitchell WALDROP

Alan Guth'un, evrenin nasıl başladığı konusundaki varsayımı "büyük patlama = big bang" teorisinden daha da şaşırtıcıdır; ama uygulamada, bizi bu kuramın öngörebildiğinden daha ileri sonuçlara erişirmektedir.



Bugün genel görelilik kuramına dayanarak, evrenin ilk anlarında, onu oluşturan maddenin fevkalade sıcak ve yoğun bir halde bulunması gerektiğini biliyoruz. Nükleer fizik bilgileri bazı isabetli varsayım ve denklemler yardımıyla, evrenin büyük patlamadan üç dakika sonraki durumunu belirleyebilmişlerdir. Buna göre patlamadan üç dakika sonra protonlar ve nötronlar birbiriyle kaynaşarak, daha karmaşık atom çekirdeklerini oluşturmaya başlamışlardı. Evrenimizin kütlelerini bugün bile, en büyük oranda, hidrojen çekirdeği biçimindeki tek tek protonlar meydana getirmektedir. Evrendeki maddenin geri kalan bölümü, yaklaşık olarak ağırlığının yüzde yirmil dördü helyum (iki proton ve iki nötron) dan oluşmaktadır. Yıldızlarda bulunan diğer bütün daha ağır elemanlar, demir olsun; silisyum, oksijen karbon olsun, evren kütlelerinin yok denecek kadar küçük bir bölümünü oluştururlar.

Bu üçüncü dakikadan daha geriye gidersek, karşımıza temel parçacık fiziğinin esrarlı nötrino, kuvark, gluon ve bosonlarıyla karşılaşacağız. Parçacık fiziğinin varsayımları bize büyük patlamadan bir saniye kadar sonra, soğuyan plazmadan bir nötrino "sis"inin çıktığını gösteriyor. Daha da önce, büyük patlamadan sadece saniyenin bir bölümü kadar sonra, serbest kuvarklar protonlara ve nötrinolara dönüşmeye başlamışlardı.

Peki deha daha önce ne oldu? Burada fizik bilgimiz tükeniyor, ama sıcaklığın, maddenin yoğunluğu arttıkça yükseldiğini ve trilyonlarca dereceye çıkması gerektiğini biliyoruz. Günümüzde bu şartları taklit edebilecek güçte parçacık hızlandırıcıları (akseleratörler) henüz yapılmamıştır, bundan dolayı isin ötesi kuramsal fizikçilere

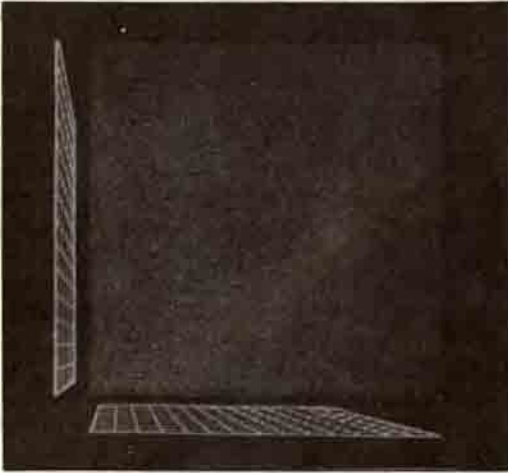
Fizikçi Alan Guth'un zihnini uzun zamandan beri yoran sorun, evrenin nasıl başladığı idi. Evren; düzensiz, alabildiğine bir genişleme ile felaketsiz bir çöküş arasında, inanılmaz kıl payı bir dengedeymiş gibi görünüyordu. Bu kıl payı denge nasıl oluşmuştu? Guth, not defterini bir yığın denklemle doldurduğu halde, bir türlü işin içinden çıkamıyordu. Sonunda bir çözüm yolu buldu: Eğer denklemleri doğruysa, evrenin ilk anlarda "büyük patlama" modelinden çok daha üstün bir hızla genişlemiş olması gerekmektedir!

İsterseniz biraz geriye gidelim: Fizikçiler, daha on yedinci yüzyıldan itibaren kozmoloji sorunlarıyla uğraşmışlardır. 1920'lere geldiğinde sırada, onlara yardımcı olan başlıca veriler; Newton'un bulduğu çekim yasası, Einstein'ın görelilik kuramı ve parçacıkların kuantum kuramı idi. Ne var ki bütün bu yardımcı veriler, evrenin başlangıçtan günümüze kadarki gelişimini açıklamakta yetersiz kalıyordu. 1920'lerde Einstein, genel görelilik kuramını kozmolojiye uygulayınca hayretler içinde kaldı; çünkü denklemleri doğruysa, evrenin genişlemekte ya da daralmakta olması gerekiyordu. Einstein, durağan bir evrene inandığı için, denklemlerini, durağan bir evreni doğrulayacak biçimde zorla değiştirmeye çalıştı. Halbuki, birkaç yıl sonra Amerikalı astronom Edwin Hubble, evrenin gerçekten genişlemekte olduğunu kanıtlayarak, genel görelilik kuramının öngördüğü sonucu doğruladı!

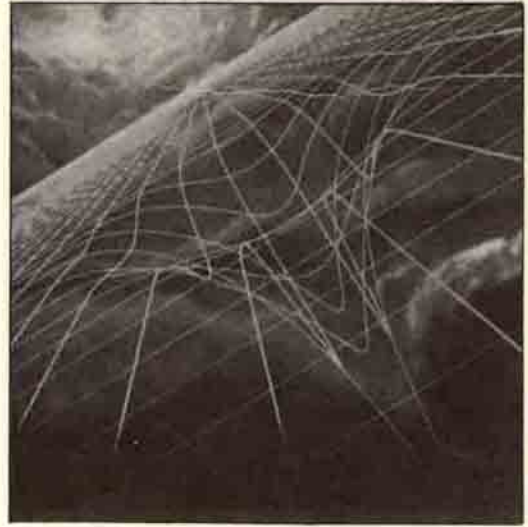


kalmaktadır. Burada GUT (Grand Unified Theories) denen büyük birleşik teoriler imdadımıza yetişiyor. Büyük birleşik teoriler nedir? Bilindiği gibi, şimdiye kadar tabiatın dört temel kuvvetini belirlemiş bulunuyoruz. Bunlar a) taneciklerin birbirini itip çekmesi ve ışık yayımını ile ilgili olan elektromagnetizma, b) atom çekirdeğini bağlayan kuvvet, c) radyoaktif bozunmalara sebep olan zayıf kuvvet, d) çekim kuvvetidir. GUT kuramcıları çekim kuvvetinin açıklamasını şimdilik Einstein'ın genel görelilik kuramına bırakarak, diğer üç kuvveti birlikte çözümleyebilecek ortak kuramlar ileri sürmüşlerdir. Bu kuramlar kısaca GUT olarak adlandırılmaktadır. Bütün sorun şudur: Acaba anılan kuramlar ne ölçüde fiziksel gerçeğe uymaktadır? Her ne olursa olsun, kuramların söylediği; atomik parçacıkların dünyadaki en güçlü hızlandırıcıdan yaklaşık bir trilyon kere daha büyük bir enerjiyle birbiri ile çarpıştırıldıkları zaman, klasik fizikte alışılmışın dışında etkileşecekleridir.

GUT'ların en iyi tarafı, klasik kozmolojinin çaresiz kaldığı bir yerde, büyük patlamadan hemen biraz sonra, evrenin sıcaklığı milyar x milyar derece iken neler olduğunu gösterebilmeleridir. Örneğin önemli sorulardan biri şudur: Karşı maddeye ne oldu? Bilindiği gibi, her atomik parçacığın bir karşı parçacığı vardır. Elektronun karşı pozitron, protonun karşı antiproton gibi...



**Genleşme modeli; evrenin bir sırrını, bütün galaksilerin uzayda nasıl sanki güneş ışığında yüzen toz tanecikleri kadar homojen biçimde dağıldıklarını açıklayabilmektedir.**



**Einstein'ın genel görelilik kuramında; bir elmanın düşüşünden tutun da Ay'ın yörüngesine kadar her şey, eğrilmiş zaman-mekân koordinatları içindeki harekete indirgenmiştir.**

GUT'lerden önce, klasik parçacık fiziği kuramcılarının göre; madde yaratılırken onu oluşturan her parçacığa karşı, onun karşı parçacığının da birlikte yaratılması gerekiyordu. Bu doğrusuysa, büyük patlamadan sonra ortaya çıkan madde ve karşı maddenin birbirini yok etmesi kaçınılmaz olurdu. Bereket versin iş böyle olmadı, yoksa şimdi biz de olmazdık! Astronomik gözlemler, evrenimizin bildiğimiz normal maddeden yapıldığını ve karşı maddeden pek az iz kaldığını gösteriyor. Bu soruyu cevaplandırabilmek için, daha GUT'lar geliştirilmeden on yıl kadar önce, yani 1965'e doğru, Rus fizikçisi Andrei Sakharov protonların görüldüğü kadar durağan olmadıklarını, zamanla bozduklarını ileri sürdü. O takdirde denklemler, madde ile karşı madde birbirini yok etse bile, gene de ortada bir parça normal madde kalacağını gösteriyordu. Sonradan geliştirilmiş olan GUT'lar ve bilgisayar GUT modelleriyle yapılan hesaplar, Sakharov'un bu varsayımını doğrulamaktadır.

Diğer iki önemli soru, evrendeki maddenin başlangıçta nasıl oluştuğu ve nasıl olup uzayda çok homojen biçimde dağıldığıdır. Bilindiği gibi galaksiler uzaya fazla yoğunluk farkı olmadan serpiştirilmiş görünmekte ve büyük patlamadan arta kalan mikrodalga ışınımı, uzayda sadece 10.000'de 2 ila 3 oranında dalgalanma göster-

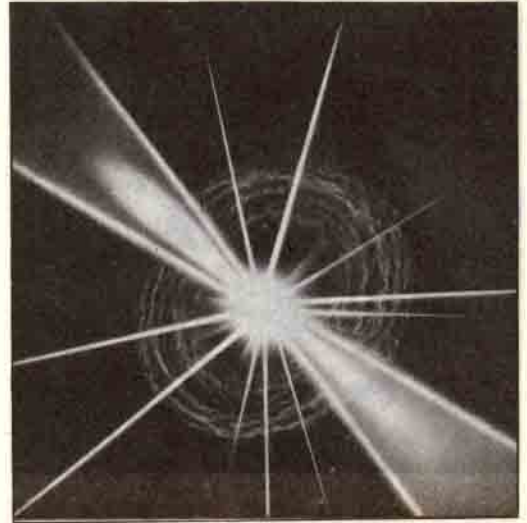


**Atom fizikçi, bütün evrene nüfuz etmiş görünen zayıf mikro dalga ışınımını açıklayabilir. Bu, büyük patlamadan geri kalan ışınım artığıdır.**

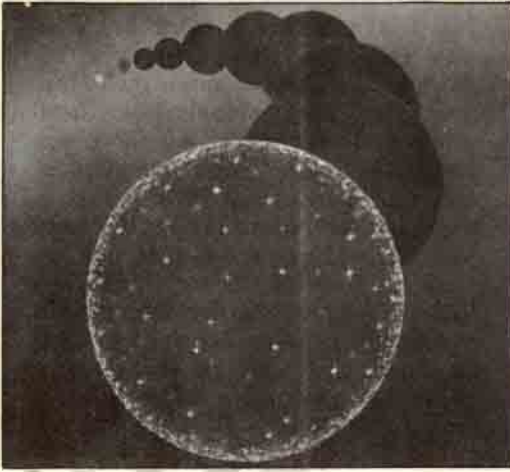
mektedir. Bu konularda, genel görelilik kuramı ile büyük patlama kuramı yeterli ipucu vermemektedir; çünkü genel görelilik kuramı denklemleri, maddeyle dolu evren kadar, boş evren için de geçerlidir. Büyük patlama kuramı ise sadece büyük patlamayı ve ondan sonrasını açıklamakla yetinir, büyük patlamadan öncesini açıklamaz. Guth'un modeli, evrenin nasıl bu büyük patlama durumuna geldiğini göstermektedir. Alan Guth, varsayımını şöyle anlatıyor: "Büyük patlamadan önce evrenin tam bir kargaşa (kaos) durumunda olduğunu düşünelim; bu "kozmi köpük" biçimindeki evren bir tarafta soğuyor, bir tarafta ısınıyor, bir yerde genişliyor, bir yerde daralıyordu. Esasen GUT kuramları da böyle bir karışık başlangıç-öncesi durumunu varsaymaktadır. Ancak, bu ön-evrenin bir yerinde, hesaplara göre hiç olmazsa başlangıçta dokuz kilo kadar "madde" içeren bir bölümü, çok yüksek sıcak ve genişlemekte olmalıydı. Kozmik köpük içindeki bu ilkel "kabarcık" henüz sıcak kaldıkça öyle olağanüstü bir şey olmuyordu, ancak kabarcık genişledikçe sıcaklığı her genişleyen madde gibi ezilmeye başladı ve milyar x milyar x milyar dereceye düşünce büyük patlama için uygun şartlar doğdu. Nasıl donmakta olan su içinde buz kristalleri oluşursa, evrenin soğumakta olan bu bölümünde de yavaş yavaş elektronlar, kuvarklar ve nötrinolar oluşmaya başladı.

Donan suyun kabını çatlatması gibi, oluşan evrenin yarattığı güçlü enerji de kabarcığı, korkunç bir basınçla dışa doğru itmeye başladı. Önce tek bir protonun milyarda biri ölçüsünde küçük bir hacme sığmış olan evren köpüğü, birdenbire bir balon gibi şişmeye başladı. Hesaplarımıza göre evrenimizin, başlangıçta hemen hemen yok denecek kadar az maddeden ve inanılmayacak kadar kısa sürede yaratıldığı anlaşılıyor!"

Guth'un varsayımı evrenimizin yaratılışı kadar, evrendeki homojenliği de açıklıyor; çünkü başlangıçta erimiş, kaynaşmış ve noktasal bir alana sıkıştırılmış olan madde, tam olarak homojenleşmiş bulunuyordu. Varsayımın gösterdiği başka bir husus, evrenimizin tam deyimiyile bir "bıçak sırtı" üzerinde dengelenmiş olmasıdır. Eğer evren maddemizin yoğunluğu, başlangıçta bir parça daha fazla olsaydı, o zaman Einstein'ın genel görelilik kuramına göre evren, atomik parçacıkların birbirini çekme kuvvetleri dolayısıyla bir türlü genişleyemeyecek ve tekrar küçülerek bir noktacığa dönüşecekti. Eğer yoğunluk başlangıçta bir parça daha az olsaydı, o zaman evren son hızla genişleyecek; fakat bu takdirde atomik parçacıklar birbirini çekip yakalayamayacak ve yıldızlarla galaksiler hiçbir zaman oluşamayacaktı. Doğaldır ki biz de olmayacaktık! Yapılan hesaplara göre, evrenimizin başlangıç-



**Sakharov, parçacık ve karşı-parçacık birbirini yok ettikten sonra geri kalan bir parça maddenin günümüzdeki galaksileri doğurduğunu varsaymıştır.**



Genleşme modeli; ortaya çıkmış olan bütün boşluk (vakum) enerjisinin, elektron, foton, kuvark ve nötrinolardan meydana gelen kızgın ve yoğun bir kütleye dönüştüğünü açıklamaktadır.

taki gerçek yoğunluğu ile, ötesinde oluşması imkânı bulunmayan kritik yoğunluğu arasındaki fark, yüzde birin bir kuvadrilyonundan azdır. Bu, bir kalemî sivri ucu üzerinde bir milyar yıl sonra da durabilecek biçimde yerleştirmeye benzer. Üstelik, evren genişledikçe, bu denge daha da hassaslaşmaktadır.

Guth'un hesaplarına göre, evrenin ilk genişleme anı çok kısa, saniyenin trilyon x trilyon x trilyonda biri kadar sürdü. İlk safha sonunda kabarcığımız 10 trilyon kere trilyon oranında genişlemiş, bugünkü teleskoplarla ancak on milyar ışık yılı çapındaki bölümünü görebildiğimiz akıl almaz boyutlardaki evrenimiz, o sırada ancak on santimlik bir genişliğe erişmişti. Bununla birlikte, artık ilk yaratılış fırtınası geçmiş, henüz sıcak olan plazmada atomik parçacıklar oluşmaya başlamış bulunuyordu.

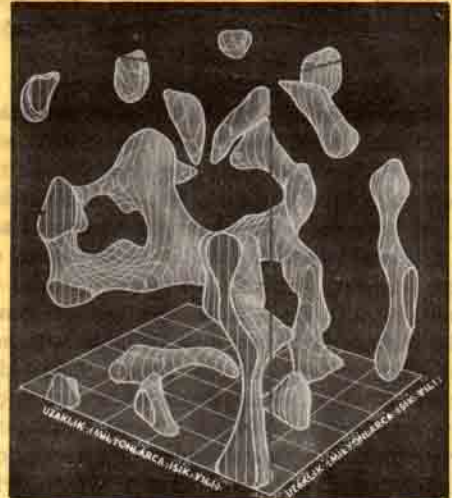
Guth'un yeni genişleme modeli basit olduğu kadar tabii görünüyor ve bazı temel kozmolojik problemlere çözüm getiriyor. Modelin başka bir avantajı, diğer kozmolojik modelleri zorlayan ön şartların sayısını en aza indirmesidir. GUT'ların hiç olmazsa bir ölçüde gerçeğe uyduğunu varsayarak, bu yeni modelin evrenin ilk anından günümüze kadarki oluşumunu diğer modellere göre daha doyurucu biçimde açıkladığını kabul etmemiz gerekir.

**Science 84'ten özetleyerek çev:  
Dr. Ergin KORUR**

## BÜYÜK RESİM

Yıldızlar galaksilerin, galaksiler yıldız kümelerinin, yıldız kümeleri de süperyıldız kümelerinin içinde bir arada yer alırlar. Pe ki ama, bir bütün olarak evrenin görünümünün nasıl olduğunu hiç düşündünüz mü? Amerikalı iki kozmolog Joan Centrella ve Adrian Melot'a göre bu görünüm, tıpkı gravyer peynirine benziyor.

İki araştırmacı Şikago Üniversitesi'nde, nötrinoların (evrendeki tüm maddenin % 90'nın oluşturan atomik parçacıklar) davranışlarını esas alarak "Big Bang"den sonra evrenin var oluşunun matematiksel bir modelini başlattılar. Model, evrime matematiksel olarak işlerlik kazandırdığında, kütle çekim kuvveti, parçacıkları lifler ve düz biçimler halinde kümeleştiriyor. Yoğun madde bölgelerinin arasında ise uzay boşluğunun kabarcıkları bulunuyor. Evrenin ilk yıllarındaki "parçacık çorbası"nın, tıpkı bugünkü okyanuslarda olduğu gibi dalgalanması nedeniyle, madde bu formlara dönüşüyor. Araştırmacılar ilk zamanlar tüm evrende hareket halinde olan bu dalgalanmanın, maddenin bir araya gelerek sıkışmasına neden olduğuna, daha sonra bu maddenin süper yıldız kümelerini, galaksileri ve yıldızları oluşturduğuna inanıyorlar. Onlara göre, evrim sürdükçe, daha küçük dalgalar yok oluyor ve yerlerini süper yıldız kümelerinin oluşumuna yol açan uzun dalga boylarına bırakıyorlar.



Matematiksel bir evren modeli

# TUZ VE SAĞLIĞIMIZ

J.M. MILES \* - T.S. MILES \* - K.S. TÜRKER \*

**T**uz, hemcın tüm yiyeceklerin içerisinde doğal olarak bulunmasına karşın insanoğlu tarafından binlerce yıldır yemeğine ayrıca katılmaktadır. Bu nedenle tuz ticareti uzun yıllar dđnyamızın en kârlı ticaretleri arasında yer almıştır. Avrupa'daki tuz ticaretinin merkezi, bugđnkđ adı Salzburg (Tuz kenti) olan şehir idi.

Zamanımızda tuzun yaygın olarak kullanılması belki de yiyeceklerin kokmasını önleyici özelliğinden ileri gelmektedir. Soğutma ile besin maddelerinin bozulmadan korunabilmesi bulunmadan önce, tuzlama, son derece kullanışlı bir saklama yöntemi idi. Tuzlamanın yerini, şimdi dondurarak saklama almış olmasına karşın, saklanacak besin maddelerine hâlâ tuz katılmaktadır. Bunun nedeni ise, tuzun artık besin maddelerini koruyucu etkisinden çok, tatlandırıcı olarak kullanılıyor olmasındandır. Buna bir örnek olarak tereyağını verebiliriz: Buzdolabında korunduğunda tuzsuz olarak uzun süre saklanabilen tereyağına % 2,4 civarında tuz, sırf tat versin diye katılır. Margarindeki durum ise daha dikkat çekicidir; buzdolabında saklanması bile gerekmeyen margarine sırf tadı tereyağına benzesin diye tuz katılmaktadır.

Bir yetişkinin gđnlük tuz gereksinmesi 0,5 gr. olmasına karşın, gđnlük tuz alımı bu miktarın 20 katı kadar olmaktadır. Son yıllarda elde edilen bilgilere göre fazla tuz alımı yüksek tansiyon ve bđbrek hastalıklarına yol açabilmektedir. Bu nedenle, yüksek tansiyon en önemli sağlık problemlerinden biri haline gelebilmiştir. Örneğin, bugđn, Amerika ve Avustralya'da nüfusun % 20'sinde yüksek tansiyon bulunmaktadır. Yüksek tansiyonu olan kişilerde kalp krizleri, kalp yetmezlikleri ve bđbrek hastalıkları görđlmesi oranı normal tansiyonlulara göre çok daha fazla olması gerçeği, durumun ciddiyetini vurgulamaktadır. Çevrebilimleri (Epidemiyoloji) araştırmaları açıkça göstermiştir ki yiyeceklerine

**Tuz, organlarımız ve dokularımız için son derece gerekli bir maddedir. Kan basıncının düzenlenmesinden sinir sinyallerinin iletimine kadar, birçok değişik olaya katkıda bulunur. Tuzun önemi, dört ana tat duyusundan birini oluşturmasıyla da anlaşılabilir. Hücrede ve vücuttaki tuzun dengesi, çok karışık bir mekanizma tarafından belirli bir düzeyde tutulur. Bu düzenin esası, gereksinmemizi aşan miktarda tuzun alınması ve fazla tuzun bđbrekler tarafından idrar yoluyla dışarı atılmasıdır.**

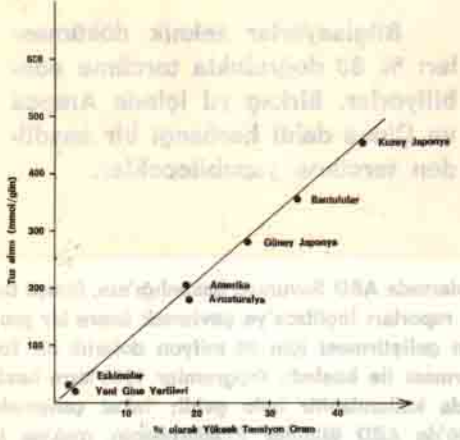
çok tuz katan toplumlarda yüksek tansiyon görđlmesi olasılığı yüksek bir düzeydedir. Buna en belirgin örnek Japonya'dır. Kuzeydoğu Japonya dđnyanın en çok tuz yiyen bđlgeleri arasındadır; bu yüzden de bu bđlgedeki yüksek tansiyon oranı nüfusun % 40'ını oluşturmaktadır. Yine aynı bđlgedeki elma yetiştiren köylülerde ise yüksek tansiyon hayret edilecek kadar az oranda bulunmuştur. Bu buluş, elmanın içerisinde bol olarak bulunan potasyumun tuz kaynaklı yüksek tansiyona karşı koruyucu etkisinden ileri gelmektedir. Bu olayın mekanizması tam olarak bilinmemesine karşın, potasyumun, bđbreklerden tuz atılmasını artırdığı bilinen bir gerçektir.

Başka araştırmalarda da tuz ile yüksek tansiyon arasındaki ilişki gösterilmiştir. Bu çalışmalar sonucu olarak, dđnyada 20'ye yakın toplumda yüksek tansiyon bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Bu toplumların genetik geçmişleri Çin ve Avustralya yerlileri, Eskimolar ve bir çok göçmen topluluklara dayanmaktadır. Bu toplumdaki ortak tek özellik yiyeceklerinin az tuzlu olmasıdır. Başka bir araştırmada ise yiyeceklerini deniz suyunda pişiren Polonezyalılarda, tatlı suda pişirenlere göre çok daha yüksek oranda yüksek tansiyon görđldüđu rapor edilmiştir.

Kliniksels olarak yapılan çalışmalar gösterdi ki, tansiyonu normal olan kişiler az ya da çok tuzlu diyetlerden çok fazla etkilenmemektedir. Ancak, başlangıçta yüksek tansiyonu olan kişiler eğer az tuzlu yerlerse tansiyonlarında belirli bir düşme olmaktadır. Bu bulgulara dayanılarak şu sonuca varıldı: Yüksek tansiyonlu kişilerin çoğunun tedavisi yiyeceklerindeki tuzun miktarını iyice azaltarak ve ilaçlara fazla gereksinme göstermeden yapılabilir.

\* Adelaide Üni Fizyoloji Böl, Avustralya

Şekil 1



**Yiyeceklerine fazla miktarda tuz katan toplumlardaki yüksek tansiyon oranını gösteren grafik .**

Bebeklerde tuzla gereksinme yetişkinlere oranla daha fazladır; bunun nedeni ise onların büyüme oranlarının yüksek olması ve deri ve dışkıları yoluyla daha fazla tuz atmalarıdır. Bebeklerin tuz gereksinmesi normalde ana sütü tarafından karşılanmaktadır. Ancak, çoğu bebekler bir yaş civarından başlamak üzere inek sütü içmeye başlarlar ki, bu süttaki tuz miktarı ana sütünden 3 kat daha fazladır. Çocukluk çağında da ana kendisine lezzetli gelen yiyecekleri (önce tadına bakarak) çocuklarına yedirdiklerinden, çocuk çok küçük yaşta başlayarak tuzlu yemeğe alışır.

Toplumumuzda zeytin, peynir, turşu, gibi geleneksel besinler ile çok fazla tuz alan bir toplumdur. Yapılacak en kolay şey yavaş yavaş sofraya tuz koyma alışkanlığından vazgeçmek, sonra da yemeklerimizi pişirirken az tuz kullanmayı bir alışkanlık haline getirmek olacaktır. Bilhassa, çocuklarımızı bebeklikten başlamak üzere az tuzlu yemeğe alıştırmamız gerekmektedir. Bu konuda, bebek mamalarının tuzsuz yapılması (ki Avustralya gibi birçok ülkelerde bebek mamalarına tuz konmamaktadır) da en

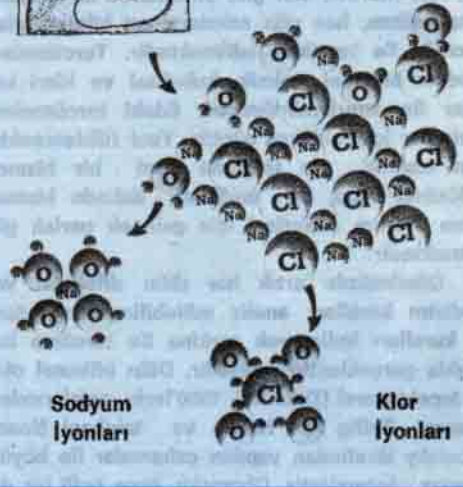
## MİDEMİZE GİREN TUZA NE OLUR ?

Pek çoğumuz, tuzlu bir besin maddesi yediğimizde, vücudumuzun son hücresine kadar etkilendiğimizi aklımıza getirmeyiz.

Tuz, deyim yerinde ise; ancak su ile temas ettiğinde "aktif" hale gelir ve çözünerek, bileşenlerine ayrılır. Elektrik yüklü sodyum ve klor atomları su molekülleri ile çevrilerek birbirlerinden ayrılırlar ve vücuttaki işlevlerini yerine getirmeye başlar. Sodyum iyonları, sınır hücrelerinin elektrik sinyallerini iletmesinde görev alırlar.



Klor iyonları, midede hidroklorik aside dönüşerek gıdaların hazım için hazırlanmasını sağlarlar.



önemli önlemler arasında gösterilebilir. Çocukluk ve gençlik çağındaki yavrularımızı ise hazır ve şişirme yemek satan yerlerden uzak tutarak koruyabiliriz.

**İnsanı bilim dünyasının dahileri arasma sokan bilimin sırrı, herşeyden önce, problemi seçebilmek ve doğru soruyu sorabilmektir.**

**Henry TIZARD**

# DİL ENGELİNİ KALDIRACAK BİLGİSAYARLAR

Dennis ROUVRAY — Gordon WILKINSON

**B**ugün dünyada konuşulan 5.000'den fazla dil ve lehçe vardır ve iletişim arttıkça, profesyonel tercümanlar için yeni ve yoğun iş imkânları ortaya çıkmaktadır. Bilgisayarların tercüme işlerinde kullanılması fikri ilk kez 30 yıl önce ortaya atıldı. Bu tür tercüme bazılarında kalıcı ve uzun vadede ilerlemeye hââ açık görünmüyor ise de, bazı özel uygulamalar için, bütün anadillerin 1990'ların ilk yıllarına kadar bilgisayarlar aracılığı ile tercüme edilebilecekleri hesaplanmaktadır. Halen Lüksemburg'daki Avrupa Topluluğu Komisyonlarında olduğu kadar, IIT, XEROX, GM gibi şirketlerce de milyonlarca kelime, her gün muntazaman bilgisayarlar aracılığı ile tercüme edilmektedir. Tercüme, şimdilik bilimsel, teknik, hukuksal ve idari konular ile sınırlandırılmıştır. Edebi tercüme, yazılımlar için oldukça güçtür. Yeni filizlenmekte olan makina ile tercüme yeni bir hizmet endüstrisi olup, bu endüstri dalında hizmet veren yazılım şirketleri için gelecek parlak görülmektedir.

Günümüzde artık her dilin dilbilgisi ve sözdizim kuralları analiz edilebilir olduğundan, bu kuralları kullanarak makina ile tercüme kolaylıkla gerçekleştirilmektedir. Dilin bilimsel olarak incelenmesi (Dilbilim) 1950'lerin ortalarından itibaren Zellig A. Harris ve talebesi Noam Chomsky tarafından yapılan çalışmalar ile büyük sıçrayış göstermiştir. Chomsky, önce belli bir dilin cümle yapım kurallarını, bilgisayarlarca anlaşılabilir şekilde belirledi, sonra ikinci dilin kurallarını aynı şekilde tespit ederek, bu iki dilin birbiri ile nasıl ilişkili olabileceğini düşündü ve formülendirdi. Bundan sonra, bilgisayarların hafızasını uygun sözlük ile yükleyip, bir dili diğere kolaylıkla tercüme edilebilir şekilde soktu.

Makina ile tercümede ilk ilerlemeler, Georgetown Üniversitesi'nde 1950 sonları ile 1960

Bilgisayarlar teknik dökümanları % 80 doğrulukla tercüme edebiliyorlar. Birkaç yıl içinde Arapça ve Çince dahil herhangi bir anadil den tercüme yapabilecekler.

başlarında ABD Savunma Bakanlığı'nın, Rusça teknik raporları İngilizce'ye çevirmek üzere bir program geliştirmesi için 20 milyon dolarlık bir fon ayırması ile başladı. Programlar 1960'ların başlarında kullanılabilir hale geldi; fakat çalışmalar 1966'da ABD Bilimler Akademisinin, makina ile tercüme pratiği bulmayan raporu üzerine durduruldu. Ancak bütün kısıtlara rağmen, çalışmalar, Georgetown Üniversitesi'nden Peter Toma gibi projenin güçlü savunucuları tarafından sürdürüldü. Halen birçok dil çifti birbirine klasik metot ile tercüme edilmesine rağmen, İngilizce, Fransızca, Almanca, İtalyanca gibi birçok dil birbirine bilgisayarlar aracılığı ile muntazaman tercüme edilmektedir. Tercüme programlarının yazımı pahalı olup, çok zaman almaktadır. İlk çalışmalar ABD'de gerçekleştirildiği için, dil çiftlerinden biri hep İngilizce olmaktadır. Geçen birkaç yıl içinde Çince, Japonca, ve Arapça dillerinin çiftleri de kullanılabilir hale gelmiştir. Toma tarafından yazılmış bulunan en gelişmiş yazılım paketlerinden (software package) biri SYSTRAN olarak anılmaktadır. İlk kez 1976 yılında tesis edilen bu sistem, IBM'in herhangi bir 370 veya 3400 serisi ile SIEMENS'in bilgisayarlarında 2000 sistemine uygun yazılımla birlikte kullanılabilir.

Lüksemburg'daki Avrupa Komisyonlarında makina ile tercüme yolu ile İngilizce'nin % 50'si İtalyanca'ya, Fransızca'nın % 20'si İngilizce'ye tercüme edilmektedir. Bu yolla tercüme edilen miktar, şimdilik yılda 500 sayfa civarındadır. Bütün dünyada ise yılda 500.000 sayfa bilgisayarlar ile tercüme edilmektedir.

Bu iş, 750 tercümanın klasik metot ile tüm zamanını aldığı bir iştir. Gelecek birkaç yılda bu rakamın artacağı kesindir.

Avrupa Komisyonları'na makina ile tercüme şu şekilde gerçekleştirilmektedir: Önce metin kodlanarak kelime işlemcisine (Word Processor) depolanır, buradan bir telefon hattı ile bilgisayarla gönderilen metin, tercüme edilir ve kelime işlemcisine geri döner. Diğer taraftan tercü-

me, ekranda yalnız veya kaynak metin ile birlikte görünür. Bu şekilde "Ham Tercüme" denir. Bu tercüme ehliyetli tercümanlar tarafından, hataların ve dil kalitesinin düzeltilmesi amacı ile kontrol edilir. Son şeklini almış olan tercüme, basılı veya elektronik olarak müşteriye ulaştırılır. Makina ile tercümede birçok sistem geliştirilmeye çalışılmakta olup, pek azı günlük kullanıma girmiştir.

#### En Başarılı Sistemler :

**SYSTRAN :** ABD Hava Kuvvetleri, Avrupa Komisyonu ve XEROX - GM şirketleri tarafından kullanılmaktadır.

**WEIDNER :** Bir kısım şirket tercüme bürosu ve ajans tarafından kullanılmaktadır.

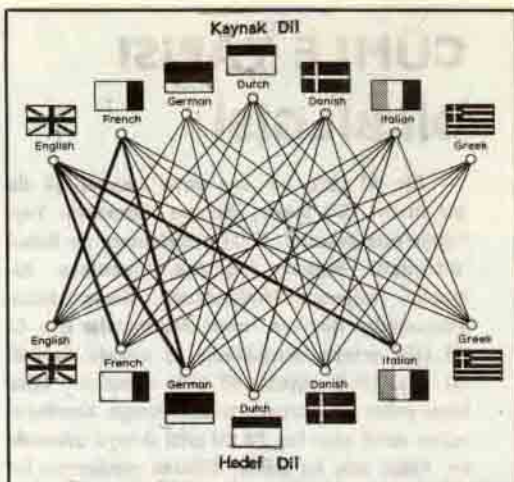
**SMART :** Kuzey Amerika'da Caterpillar ve Kanada Muhaceret Bürosu tarafından kullanılmaktadır.

**ALPS :** Tercüme büroları tarafından kullanılmaktadır.

Müşteriler makina ile tercüme sistemini satın aldıktan sonra, günün şartlarına göre yenilenmiş programları otomatikman alırlar.

Sözlükler, belli konular için ısmarlama olarak hazırlanır ve kaynak malzeme gerektirdiğinde gerekli değişiklikler muntazaman yapılır.

Hızla gelişen teknolojilerde yenileme ve günün şartlarına uydurmanın önem kazandığı aşkırdır. Değişik dillerde sözlükler tercüme edilmek ve bilgisayarda depolamak üzere derlenir. Bu sözlükler içinde; kelimeler, ifadeler ve esas anlamlarından değişik anlamlara gelen kelimeler için farklı dosyalar vardır. Farklı konular için farklı sözlükler gerekir. Benzer şekilde, müşteri sözlükleri ısmarlama olarak hazırlandığı için, farklı konuların değişik sözlüklerde başarı şansı farklıdır. Avrupa Komisyonunun SYSTRAN sistemi idari konuların tercümesinde, teknik konulara göre hazırlanmış Kanada SYSTRAN'ına göre daha başarılıdır. Tercümelerde çoğunlukla, muğlak kelimeler, sözlükte olmayan ifadeler ve belirsizlikler hatalara sebep olmaktadır. Fakat bu konu genellikle uluslararası olarak ortak kavramlar üzerinde anlaşmaya varılmış bulunan teknik ve bilimsel metinler için geçerli değildir. Bir ham tercüme, tercüme edilen dilde % 80 doğruluk sağlayabilir. Geri kalanın % 15'i anlaşılabilir ve küçük düzeltmeleri gerektirici hatalardır. Kalen % 5 muğlak ve yanlış tercüme edilmiş kısımdır. LOGOS Şirketinden Chuck Staples'e göre bu rakamlar en iyi tercüme için aşağı yukarı doğrudur. Tamamıyla doğru cümleler %



Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun 7 resmi dili vardır. Siyah hatlar, belgelerin doğrudan çeviri yönlerini gösterir.

60 ile % 80 arasındadır. Böylece, kimsenin klasik metotlarda yüksek kalite beklemediği hal ve şartlarda makina ile tercüme birçok amaç için uygun sonuçlar vaat etmektedir.

Daha önemli sınırlı düzeltme tercüme profesyonel standart getirmektedir. Tipik bir ham tercüme, yalnız bir insan ile yüksek süratle yapılabilmektedir. Metin girişi, günde adam başına 30 sayfa civarında ele alınır ve tercüme 30 dakika sürer (gerçek zaman). Düzeltme dar boğaz teşkil eder ve bu safhada kelime PROCESOR'u saat başına 5 sayfadan yukarı çıkmaz. Bütün bunlara ilaveten, tercümanların normal hataları düzelttiği "basım sonrası" kontrol işleminde gözle görünür bir zaman kazanımı söz konusudur.

#### MINİ BİLGİSAYAR SİSTEMLERİ

Son senelerde, makina ile tercüme konusunda ihtisaslaşmış birçok büro kuruldu. Avrupa'da ilk kuruluş 1977'de ITT tarafından Harlow - Essex'de kuruldu. PTT dil ve dilbilim merkezinden Ulla Magnusson - Murray, ilk altı ayda makinalı tercümenin, klasik metottan iki kere daha hızlı olduğunu, bu hızın ham tercümede arttığını, bazı dil çiftlerinde 3 misli daha yüksek hıza ulaştığını belirtmektedir. Belli tip sözlüklerin büyüklüğü arttıkça, tercüme ve düzeltme zamanı kısalmaktadır. Bilgisayar cihazları için yapılan yatırım göz önüne alınmaz ise ham tercüme, klasik tercümenin yarı fiyatına mal olmaktadır.

Son zamanlara kadar, makinalı tercüme sistemi, uluslararası ajanslar ve devlet sektörleri

# CÜMLE YAPISI

## DİLBİLGİSİ

Bir dil çifti, bir ana veya kaynak dil ile bir hedef dil içerir. Avrupa Ekonomik Topluluğu'nda resmen 7 dil onaylanmış ve kabul edilmiştir. Bunlar: İngilizce, Fransızca, Almanca, İtalyanca, Hollandaca, Danimarkaca, Yunancadır. Böylece resmi dokümanlar için 42 dil çifti ortaya çıkmaktadır. N sayıda değişik dil için (N-1) sayıda dil çifti olacaktır. Eğer İspanyolca ve Portekizce de Avrupa Komisyonu'na dahil olur ise 72 dil çifti ortaya çıkacaktır. Fakat işin iyi tarafı, dillerin yapılarının bilinmesidir. Bir dilin tarif edilebilmesi için gerekli sentaks ve dilbilgisi kuralları bu konuda yardımcı olacaktırlar. İsimler, fiiller, sıfatlar ve benzerleri muhtelif şekillerde görev yaparlar. Eğer S cümle, NP İsim İfadesi, VP fiil ifadesi, D belirleyici, AUX, yardımcı (fiil), N isim, V fiil olarak kabul edilirse, kural şöyle olur.

### KURAL

- 1 S → NP + VP
- 2 VP → Verb + NP

- 3 NP → Det + N
- 4 Verb → Aux + V
- 5 Det → the, a
- 6 N → boy, race
- 7 Aux → will, can
- 8 V → win, see

Bu basit fomülendirmeye "cümle dilbilgisi yapısı" denir ve "The boy will win the race" şeklindeki cümlenin ortaya çıkmasını sağlar. Aşağıda kuralın nasıl çalıştığını görelim:

i	S	
ii	NP + VP	1
iii	NP + Verb + NP	2
iv	Det + N + Verb + NP	3
v	Det + N + Verb + Det + N	3
vi	Det + N + Aux + V + Det + N	4
vii	the + N + Aux + V + Det + N	5
viii	the + N + Aux + V + the + N	5
ix	the + boy + Aux + V + the + N	6
x	the + boy + Aux + V + the + race	6
xi	the + boy + will + V + the + race	7
xii	the boy will win the race	8

Chomsky aktif ve pasif cümlelerin temelini teşkil eden yapı ile ilgili dilbilgisi geçişlerini kurallandırmıştır. Bu karmaşık kurallar ile "Çocuk yarışı kazanacak" cümlesi "Yarış çocuk tarafından kazanılacak" sekline sokulabilir.

gibi hızlı ve çok tercümenin istendiği organizasyonlar ile sınırlı idi. Bu durum değişmektedir. Örneğin bugün İTT tercüme büroları imkânları sunmakta, ABD'deki serbest yazar ve sanatkarlar tercüme ekipmanlarını ortaklaşa almak üzere konsorsiyum oluşturmaktadır. Bugün dünya üzerinde var olan iletişim sistemlerinin önerdiği imkânlar, makina ile tercümeden faydalanabilmek için muhakkak komple bilgisayar sistemlerine sahip olunması gerektiğini ortaya koymaktadır. Telefon hatları ile kilometrelerce uzaktan bilgisayara bağlanılabiliyor. Alım gücü yüksek müşteriler şüphesiz programları bilgisayarlı veya bilgisayarsız olarak alabilirler. Bilgisayar program paketleri tekli dil çiftleri için aşağı yukarı 11.000 US Dolar civarında başlar. Fakat birkaç dil çifti ve birden fazla istasyon içeren sistemler için fiyatlar hemen 10 misline çıkmaktadır. Bilgisayar programları lisanslı olan ve başlangıçta Almanca'dan İngilizce'ye tercüme konusunda ihtisaslaşmış olan LOGOS şirketi Almanya'da şimdilik 20 müşterisi olduğunu, ekipmana bağlı olarak hardware fiyatının 30.000 ile 60.000 dolar arasında olabileceğini belirtmiştir. WEIDNER haber şirketinin Bob Adams

firmasının iki sistem önerdiğini, bunlardan birincisinin mini bilgisayar esaslı ve aynı anda birden fazla tercüman terminallerini içeren sistem olduğunu, ikincisinin ise gene bilgisayar esaslı ve tek dil içeren, tek tercümanlı sistem olduğunu belirtmiştir. Bu paket 256 K hafızalı bilgisayar ile çalıştırılabilmektedir. Makina ile tercümenin çok sayıda klasik tercümanın yerini alacağı ihtimal dahilinde değildir. Bu teknoloji deneye duyanlar, bu konuda çok az şey bilirlerdir. Bilgisayar program paketleri muhtemelen hiçbir zaman tam anlamı ile bir düzeltme veya editörün yardımı olmaksızın çalışamayacaklardır. Çünkü dil, makinalar ile mükemmelen tercüme edilebilmek için karmaşık ve zor bir iş. Uzun vadede tercümanların bilgisayarlar karşısında avantajlarını kaybedeceklerini düşünmek imkânsızdır. Böylece tercümanlar yalnızca zaman alıcı ve sıkıcı monotonluktan kurtulmayacaklar, aynı zamanda daha iyi tercüme, daha kısa zamanda ve daha iyi fiyatla yaparlarken daha karmaşık boyutlar üzerinde düşünmek imkânına sahip olacaklardır.

New Scientist'den Çev: H. Selçuk BATUALP



# TAVŞAN, DIŞKISINI NEDEN YER?

Vet. Dr. İlhan GÜRCAN

**T**avşanlar, gündüz vs gece oluşuna göre iki tür dışkı çıkarırlar. Gündüz süresi boyunca çıkardıkları dışkının katı ve oldukça iri peletler şeklinde olmasına karşın, gece çıkardıkları dışkılar yumuşak, küçük ve üzerileri sümüksel (mükös) bir tabaka ile kaplı peletlerdir. Tavşanın, yakın olarak gözlemlendiğinde, dışkılarının bir kısmını yediği görülür. Ancak, gece dışkısı olan yumuşak peletler doğrudan doğruya anus'dan (makat) alındığı için, tavşanın bu davranışı daha az dikkat çekmekte veya eğziyla makat bölgesini kaşındığı sanılabilmektedir.

Tavşan aldığı dışkı peletini, ağzının içinde birkaç kez döndürür ve sonra parçalamadan olduğu gibi yutar. Ama neden? Yapılan çyilemin de anımsattığı gibi, bu bir beslenme işidir. Tavşanın sindirim sisteminden geçip, posa ya da dışkı halini alan içerik, körbağırsağa (sekum)



Bazı hayvanların kendi dışkılarını, bazılarının da diğer hayvanların çıkardıkları dışkılarını yiyerek beslenmelerini sürdürdükleri herkesce bilinir. Ama tavşanın çıkarıldığı dışkının, bu hayvanın yaşamında vazgeçilmez nitelikte bir besin maddesi olduğunu biliyor muydunuz?

gelince, sonuncu kez bir işleme daha tabi tutulur ve yeniden bir sindirim olayı başlar (reigestion). Burada mikroorganizmalar da sindirim olayına karışıp, başta B vitaminlerinin sentezlenmesi olmak üzere, bazı artıkların değerlendirilip tavşan için yararlı hale gelmesi sağlanır. İşte böylece körbağırsakta yeniden değerlendirilip, adeta bir besin maddesi özelliği kazanan dışkının tavşan tarafından yenmesi, tavşanın aldığı gıda maddeleri içinde bulunan besleyici unsurlardan en üst düzeyde faydalanmasına yönelik şaşırtıcı bir içgüdü olayıdır. Gece çıkarılan yumuşak kıvamlı, nispeten küçük ve etrafı sümüksel bir tabaka ile çevrili dışkı peletleri, gündüz çıkarılan irice ve sertleşmiş olanlara kıyasla, 4-5 misli niacin, riboflavin (B<sub>2</sub>), panthotenic asit (B<sub>3</sub>) ve (B<sub>12</sub>) vitamini içermektedir. Yapılan bir araştırmaya göre, tavşan kendi dışkısını yemekle, yemediği döneme oranla % 83 daha fazla niacin, % 1.000 daha fazla riboflavin, % 165 daha fazla panthotenic asit ve % 42 daha fazla B<sub>12</sub> vitamini almış olmaktadır. Diğer taraftan, tavşanın körbağırsağında yer alan yeniden sindirim olayı, gıda maddeleri içindeki azotun (N) sindirilmesi gücünü ve proteinin biyolojik değerini son derece artırmaktadır.

Tavşanlara 45 gün süreyle boyunsalık takılarak, dışkılarını yemelerinin önlenildiği bir deneyde, hayvanların iştahlarını kaybettikleri, hızla zayıfladıkları, gözleri etrafında ve kulakları içinde yara benzeri deri lezyonları şekillendiği gözlemlenmiştir. Öyle görünüyordu ki, özellikle gece çıkarılan yumuşak kıvamlı dışkının tavşan tarafından yenmesi, hayvanın sağlıklı bir yaşam sürdürmesi bakımından son derece önemlidir.

Alçak gönüllüye yüksekten, kibirliye alçaktan bakma.

Jefferson DAVIS

## 2000 YILLIK SİSMOGRAF

**Çin'de dünyanın bilinen ilk deprem kayıt aletinin (sismograf) bir örneği bulundu. Yaklaşık 2000 yıllık bu sismograf, prensip olarak çok da modern.**

Çinliler, barutu, kâğıdı, kâğıt parayı, haritayı, kitap baskısını, gök küre modelini ve porseleni icat ettiler. İlk sondajı Çinliler yaptı. Çinliler, 2.450 km. uzunluğu ile dünyanın en büyük mimari yapısı olan Çin Seddi (Wan-litshang-tscheng), diğer adıyla "Büyük Duvar"ı ve ilk asma köprüyü de yapma başarısını gösterdiler.

Fakat bu uygarlığın yanı sıra Çin, dünyanın en feci depremlerine de tanık olmuştur. 28 Temmuz 1976 tarihinde bir endüstri şehri olan Tangshan, kelimenin tam anlamıyla haritadan silinmişti. Depremın şiddeti Richter ölçeğine göre 8.6 idi; ama 8.3 olarak bildirilmişti. Çin hükümetinin resmi bir açıklaması olmamasına rağmen, bilim adamlarının tahminlerine göre, 650.000-750.000 insan hayatını kaybetmişti.

1556 yılında meydana gelen diğer bir depremde ise 800.000 insanın öldüğü söylenmektedir. Ancak bu depremin şiddeti ölçülememişti.

MS 780 yılında da sismik bir felaketin, üç nehirin akış yolunu değiştirdiği Çin'de, 1644 yılına kadar toplam olarak 900 deprem olayı tespit edilmiştir.

Bu sebeplerden dolayı Çinlilerin sismografi icat etmeleri şaşırtıcı olmamıştır. Bu alet sayesinde Çinliler, depremlerin şiddetini ölçmekle beraber, sarsıntının da yaklaşık nerede meydana geldiğini öğrenebiliyorlardı. Bunun faydası, hızlı ve oldukça doğru tahminle deprem bölgesine yardım gönderilebilmesiydi.

Sismografi icat eden dâhi matematikçi, astrolog, coğrafyacı Chan-Heng (78-139 tahminlere göre), Ptolemeus ile aynı zamanda gök küresi modelini geliştirmişti. Yapmış olduğu model su gücüyle çalışıp yıldızların doğuş ve batışını temsil ediyordu. Ele geçen yazılı belgelerde Chan-

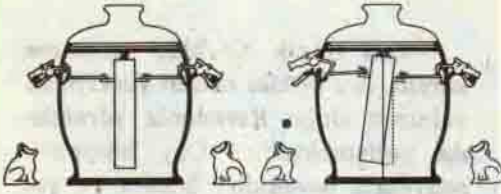


**Çin'deki bir sergide Profesör Dr. Sandermann'ın bulduğu şahane bir sismograf.**

Heng'in buluşuna "Deprem-Hava-Horozu" isminin verildiği görülmektedir.

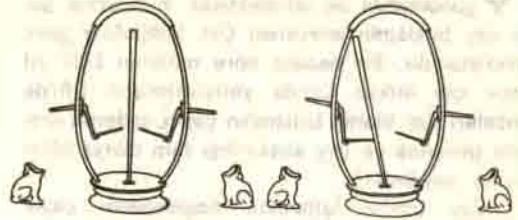
Başkent Sian'da kurulu olan ve uzun yıllar çalıştığı anlaşılan bu aracın tarifini, "Sonraki Hanedanlar Hikâyesi"nde de bulmak mümkün. Bu hikâyeye göre alet, çapı 1:80 m. olan bronz bir küptür. Küpün içinde, ağır bir sarkaç ve bu sarkaçta dik olarak sekiz ayrı yönde konulmuş bağlantılar vardır. Küpün dışında ise bağlantıların olduğu noktalarda her birinin ağzında bronz birer top bulunan sekiz adet ejderha kafası vardır. Her ejderha kafasının altında ise birer kurbaga yerleştirilmiştir. Herhangi bir depremde, sarkaç depremin yönünde hareket edeceği için bağlantılar sarkaca bağlı olarak hareket edip, o yöndeki canavarın ağzını açmasına neden olur. Bu sayede serbest kalen bronz top, aşağıda ağzı açık bekleyen kurbaganın ağzına düşer.

Anlatılanlara göre bir zamanlar canavar, ağzındaki topu bırakmış ama hiçbir sallantı hissedilmemiş. Başkentin tüm ileri gelenleri bu sepezsiz hareket karşısında şaşırılmışlar. Fakat birkaç gün sonra gelen bir haberci Kansu Bölgesi'ndeki Lung-Hsi şehrinde bir depremden bahsetmiş. Böylece herkes, sonunda bu aletin ne kadar mükemmel olduğuna inanmıştı.



Chang-Heng'in sismografinin ilk taklidi Wang-Chen-to tarafından 1952 yılında yapılmıştı ve yukarıdan asılı bir sarkacı vardı. (J. Needham'a göre).

Wang-Chen-to'nun diğer bir çalışması sismografin ana prensibini gösteriyor. Bu seferki çalışmada yerde dikili duran bir sarkaç var. (J. Needham'a göre).



İngiliz bilim adamı ve sinolog (Çin dili ve edebiyatı) Joseph Needham, yazmış olduğu geniş sismograf tanımında 13. yüzyılda buluşun kayboluşundan üzüntü ile bahsetmektedir. 1290 yılında Chou-mi Yuan, kitabında şöyle yazmıştı: "Çalışma prensibi hakkında hiçbir bilgim yok, bundan anlayan birini bulursam çok sevineceğim." Ama bu dilek birkaç yüzyıl sonra gerçekleşecekti. İlk olarak 1912 yılında Çinli bilim adamı Wang-Chen-to, eldeki sınırlı yazılı belgelerden faydalanarak, yeni bir taslak yapmaya çalıştı. Wang modelinde, bir canavar ağzını açarken, diğer 7 tanesinin ağzını kapatmasını sağladı; çünkü sarsıntı sırasında diğer toplar da düşebilirdi. O'ndan kısa bir süre önce Japon İmemura, ters çalışan sarkaçla işleyen bir sismograf yapmıştı. Wang-Chen-to, bu sistemden daha sonraki çalışmalarında faydalanmıştır.

Çinliler teknik çizimlerin taklidini bulmakta oldukça ustadırlar: Kısa bir süre önce Çin'de, fotoğrafta görüldüğü gibi eşsiz güzellikte bir sismograf bulundu. Avrupa'da ise ilk sismograf 1703 yılında De la Hautefeuille tarafından bulunmuştur. Prensip olarak çok daha basittir. Deprem anında bir keptan cıva sıçramaktadır. Fakat bunun önemli bir buluş olduğu söylenemez.

Modern deprem kayıt makinaları bugün bile 2000 yıl öncesinin tekniği olan sarkaçla çalışıyor.

Kosmos'tan çev: Tahir GÜRHAN

## DEPREMLERİ NASIL ÖLÇERİZ?

Pek çok türü bulunan sismografların hepsi aynı prensiple (durağan bir cismin Dünya'nın hareketine göreceli bağımlılığı) çalışır. Basit bir sismografta serbest salınan sarkaca bağlı kalem, kaya tabanına bağlanan çerçevedeki kağıt üzerine, Yer'in titreşimlerine bağlı olarak zikzaklar oluşturur. Bu düzeni, kalemi sabit tutup, kağıdı hareket ettirerek çizgiler elde etmeye benzetebiliriz.

Daha gelişmiş sismograflarda hareket, bir ışın demetinin ışığa duyarlı kağıt üzerine yöneltilmesi ile kaydedilir. En son cihazlarda ise Yer'in hareketi elektronikten yararlanılarak manyetik şerhlerle kaydedilir.

Türleri ne olursa olsun bütün sismograflar, salınan toplam enerjiye bağlı olarak depremin şiddetini ve boyutunu belirleyen bir birim olan "Richter Ölçeği" ne göre ölçüm yaparlar. Richter Ölçeği'nin 0-8.9 arasında değişen göstergeleri vardır. Gerçekte 8.9 rakkamı bir üst sınır değildir; ancak şimdiye kadar bu sınırdan daha büyük bir deprem kaydı da yapılmamıştır.

# ÇAY BİTKİSİ

Prof. Dr. Burhan KACAR \*

Çay bitkisinin anavatanı ile ilgili tartışmalar günümüzde de sürmektedir. Kimilerine göre çay bitkisinin anavatanı Çin, kimilerine göre Hindistan'dır. Bir hesaba göre milattan 2737 yıl önce çay bitkisi Çin'de yetiştirilmiştir. Çin'de önceleri ilaç olarak kullanılan çayın, giderek üretimi gelişmiş ve çay alışkanlığı tüm dünya ülkelerine yayılmıştır.

Çay bitkisi botanikte **Angiosperm** çiçek açanlar bölümünden **Dikotiledon** sınıfından ve **Theaceae** ya da **Camellia** familyasındandır. Çay bitkisinin, botanikçiler tarafından genellikle kabul edilen bilimsel adı, *Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze'dir. Çay bitkisinin, morfolojik ayrımlılık gösteren üç çeşide (varyeteye) sahip olduğu hususunda botanikçiler görüş birliği içindedir. Bunlar: Çin çayı, Assam çayı ve Kamboja çayıdır.

Çin çayı (*C. sinensis* var. *Sinensis*) doğal olarak 1-3 m. boyunda ve büyük çalı görünümünde bir bitkidir. Yaprakları 3.8-6.4 cm uzunluğunda ve 1-2.2 cm. genişliğinde kısa saplı, elips biçiminde olup, kenarları belirgin şekilde ince testere dişlidir. Çin çayı erken ve çok çiçek açar. Sık dallı olup sağlam yapılıdır. Deniz seviyesinden yaklaşık 1.150 m. yükseklikte yetişebilir. Çin çayından aromalı ve nitelikli çay elde edilir. Bu bitki soğuğa ve hastalıklara olduğu kadar, kurak koşullara da dayanıklıdır. Doğu Karadeniz yöresinde yetiştirilen çaylarımızın kökeni Çin çayıdır.

Çay bitkisi yağışı bol ve sıcak olan her yerde yetişebilir. Ancak dünyada çay üretimi için elverişli ve ekonomik şekilde çay bitkisinin yetiştirildiği yerler sınırlıdır. Hindistan, Çin, Sri Lanka, Bengalde ve Japonya çay bitkisinin yaygın şekilde yetiştirildiği ve çay üretiminin yapıldığı ülkelerin başında gelir. Bu arada çay bitkisi Endonezya, Malezya, Formaza, Birmanya, Si-

Yarı tropik bir bitki olmasına karşın, çay bitkisi neden Türkiye'de yalnızca Doğu Karadeniz yöresinde yetişmektedir? Çay bitkisinin anavatanı neresidir; üretim ve yetiştirme koşulları nelerdir?

yam, Niyasaland, Kenya, Tanganika, Uganda, Mozambik, Brezilya, Şili, Arjantin, Sovyetler Birliği, İran ve Türkiye'de de ekonomik düzeyde yetiştirilmekte ve çay üretimi yapılmaktadır.

Dünyada yetiştirildiği yerlerin iklim durumları incelendiğinde, çay bitkisinin genelde yarı tropik bir bitki olduğu söylenebilir. Bu savın doğruluğunu, çay bitkisinin Sovyetler Birliği, İran ve Türkiye'de başarılı bir şekilde yetiştirilmesi etkilemez. Çünkü, anılan yerlerde **Mikroklimanın** oluşması nedeniyle, çay bitkisi yetiştirilebilmektedir. Örneğin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, 41.4 enlem derecesinde çay bitkisinin yetişmesine uygun koşulların oluşmasında, bölgeyi kuşatan ve yüksekliği 3.000 metreyi geçen sıradağların etkisi büyüktür. Sovyetler Birliği'nde Kafkas sıradağları ile Doğu Karadeniz'de Kaçkar sıradağları, karadan gelen soğuk ve kuru rüzgârlara set oluşturup, bölgede sıcaklığın düşmesini önlerken, denizden gelen nemli rüzgârları tutarak, yağmura dönüşmesine neden olmaktadır. Yüksek sıradağların anılan etkileri sonucu, bölgede yarı tropik çevre koşulları oluşur ve bu durumda çay bitkisinin yetişebilmesi için uygun ortam sağlanmış olur.

Kimilerine göre, çay bir yayla bitkisidir. Buna neden, deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça sıcaklık azalsa bile, üstün nitelikli çayın üretilmesidir. O nedenle, dünyanın en başta gelen çay üretici ülkelerinden Sri Lanka'da dışsatımı yapılan çaylar, deniz seviyesinden yüksekliği fazla olan çaylıklardan üretilmekte ve buna özen gösterilmektedir.

Çay bitkisi doğada büyümeye bırakıldığı zaman bir ağaç görünümünü alır. Gelişme yüksekliği, varyeteler arasında; hatta tipler arasında büyük ayrımlılık gösterir. Çay bitkisi, yaprağını dökmeyen bir bitkidir. Yeterli düzeyde sıcaklık ve nemin bulunduğu yerlerde, örneğin Güney Hindistan, Sri Lanka, Cava, Sumatra ve Kenya'da, yıl boyu sürgün oluşur. Yılın mevsimleri arasın-

\* TÜBİTAK, Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu Yürütme Yenilikçi Sekreteri.



Yandaki resimde, Doğu Karadeniz yöremizde bir çay bahçesinde, çay yapraklarının elle toplanması aşağıdaki resimde ise çay bitkisinin çiçeği görülüyor.

da sıcaklık ve nem ayrımlılığının bulunduğu yerlerde, örneğin Kuzey ve Kuzeydoğu Hindistan'da, Kuzeydoğu Çin ve Japonya'da, komşumuz Sovyetler Birliği ile İran'ın Hazar Denizi kıyılarında ve ülkemizde, çay bitkisinde sürgün kesintili şekilde oluşur. Yıl boyu sürgün oluşumuna uygun olmayan yerlerde ve soğuk geçen mevsimde, sürgün oluşumu duraklar, yaprak ve tomurcuklarda gelişme olmaz. Bir başka deyişle, soğuk geçen mevsimde çay bitkisi dinlenme (Dormansi) dönemine girer.

Sürgün mevsiminde, sürgünlerin çay bitkisinde sürekli oluşabilmesi için, yağmurun bol ve sıcaklığın yeterli olması gerekir. Aksi halde sürgün döneminde, bitki beklenen sürgünü veremez, gelişme önemli ölçüde geriler ve dolayısıyla ürün miktarı önemli düzeyde azalır. Sürgün ucundan koparılan genç ve taze yapraklar ise çay üretimi için kullanılır.

Çay tohumları, tohum almak amacıyla çay fidanı yetiştirenler için bir ürün çeşididir. Ancak tohumla çay bitkisi üretimine hemen hemen son verilmiş olması nedeniyle, çay bitkisinde tohum, istenilen bir ürün olma niteliğini yitirmiştir. Çay tohumu yağı, yemeklik yağ niteliğinde olup, bileşimi zeytinyağına özdeştir. Çay tohumu küspesinde yaklaşık % 14 saponin bulunur. O nedenle küspe acıdır. Hayvan yemi olarak değerlendirilebilmesi için, küspeden saponinin ayrılması gerekir. Saponini alınmış küspe ise % 18 protein içeren değerli bir hayvan yemidir.

Çay bitkisinde güçlü bir ana kök (kazık kök) ile çoğunluk 2-3 sıralı yan kökler vardır. Genel olarak, gelişmenin üçüncü yılından sonra saçak kökler oluşmaya başlar. Ana kök oluştuğunda, toprağın derinine iner. Buna karşın, saçak kökler toprak yüzeyine çok yakın bulunur. Çay bitkisi-



nin gövdesi, esmer ya da koyu esmer renktedir. Dallanma özelliği yüksektir. Gövde ve dallar üzerinde çok sayıda belirsiz (gizli) tohumcuk gözleri bulunur. Bu olgu, ürün miktarıyla yakından ilgilidir.

Çay bitkisinin çiçeği, beyaz renkli ve güzel kokuludur, erkek ve dişi organları bir arada bulunur. Genel olarak yabancı dölleme olur. Çay bitkisinde çiçek açma zamanı, çeşide ve gelişme ortamına göre değişir. Rize ve çevresinde çay bitkisi, genellikle Ağustos ayında çiçek açar. Ekim ve Kasım aylarında bol miktarda çiçek görülür. Aralık ayı sonunda çiçeklenme sona erer. Sıcak iklime sahip ülkelerde ise çay bitkisi üzerinde, yılın hemen hemen her ayında çiçek vardır. Meyvelerin oluşması, yaklaşık bir yılda tamamlanır. Çayda çiçek tomurcuklarının oluşması ve çiçek açması, çay yapraklarında aroma maddelerinin toplanmasına yol açar. O nedenle, çiçeklenme döneminde alınan yapraklar, nitelikli çay üretimi için ayrı bir öneme sahiptir.

Çay bitkisinin uzun ömürlü bir bitki olduğu ve doğada birkaç yüzyıl yaşadığı belirlenmiştir.



### Çay bitkisi tohumu

Kültüre alınan çay bitkilerinin, genellikle 100 yıl yaşayabilecekleri kabul edilmiştir. Çay bitkisi 4 yaşından başlayarak ürün verir ve koşullara bağlı olarak ürün miktarı 10-15 yaşından sonra en yüksek düzeye ulaşır. Çay bitkisinde ekonomik verim yaşı, genellikle 50 olarak kabul edilmiştir.

Çay bitkisi, 1'incisi tohumla ve 2'incisi çelikle olmak üzere başlıca iki şekilde üretilir. Ülkemizde, çaylıkların tamamına yakın bölümü tohumla üretilmiştir. Çay bitkisinde çoğunlukla görülen yabancı dölleme nedeniyle, geniş ölçüde bir melezleşme olmakta ve birçok değişik melez tipler oluşmaktadır. Her ne kadar bu tiplerden kimileri ülkemiz koşullarına uyum göstermiş ve iyi denebilecek miktarda ürün veriyorlarsa da bunlar yeterli olmaktan ve amacı karşılamaktan uzaktır. O nedenle son yıllarda tohumla üretimin yerini, öteki ülkelerde olduğu gibi, ülkemizde de çelikle üretim almıştır.

Çelikle üretim, damızlık olarak belirlenen ocaklardan alınan çeliklerden, tarlaya dikim için uygun köklü fidan yetiştirilmesi şeklinde tanımlanabilir. Çelikle üretilen çay fidanları, damızlık olarak seçilen çay bitkisinin tüm özelliklerini gösterir. Üstün nitelikli olan ve bol ürün veren, hastalık ve zararlılara dayanıklı, çevre koşullarına iyi uyum göstermiş ocaklardan alınan çeliklerle kurulan çaylıklar, damızlık olarak seçilen çay bitkisiyle özdeş özellikleri gösterirler.

Çay bitkisinin sağlıklı şekilde yetismesinde, nitelikli ve bol ürün alınmasında çevre koşulları yadsınamaz düzeyde önemli etkiye sahiptir. Çevre koşulları denildiğinde öncelikle akla iklim ve toprak koşulları gelir. Ülkemizde çay bitkisinin

yoğun şekilde yetiştirildiği Rize'de 40 yıllık ortalama sıcaklık 14.0°C, yağış 2.232 mm, yağışlı gün sayısı 175, açık gün sayısı 53 ve bağıl nem % 77'dir. Vejetatif gelişmeye dayalı bir bitki olan çay bitkisinin suya gereksinimi yüksektir. O nedenle, normal gelişme için, toplam yıllık yağışın 2.000 mm'den az olmaması ve aylara göre yağış dağılımının düzenli bulunması gerekir. Sağanak şeklindeki yağmur yerine, ağır ağır ve sürekli yağan yağmur çay bitkisi için daha uygundur.

Çay bitkisi, kalsiyum sevmeyen (kalsifüj) bir bitkidir. O nedenle, gelişme ortamının asit tepkimeli olmasını ister. Genelde çay bitkisi, pH 4.5-6.0 arasında optimum gelişme gösterir. Toprak pH'sı asit sınırdan asit ya da alkali yöne doğru değiştiğinde, gelişme olumsuz yönde etkilenir. Geçen 20 yıllık bir süre içerisinde, ülkemiz çay topraklarının pH'sında önemli düşme olmuş ve topraklar daha fazla asitleşmiştir. Çay topraklarımızda pH'nın önemli düzeyde ve istenmeyen şekilde azalmasının temel nedenlerinden biri, tek yanlı ve bol miktarda amonyum sülfat,  $(NH_4)_2SO_4$ , gübresinin toprağa verilmesinden kaynaklanmaktadır.

Günlük yaşantımızda önemli yeri olan ve severek içtiğimiz çay, bilindiği gibi, tanıtmaya çalıştığımız çay bitkisinin yapraklarından üretilir. Gelecek sayımızda, çayın işlenmesi ve Türk çaylarının özellikleri ile ilgili bilgiler içeren yazımızı sunacağız.

● Amerikalı bir kimyacı, tadı simdiye kadar bilinen en acı maddeyi bulduğunu öne sürüyor. New York'ta bir firmada çalışan araştırmacıya göre, keşfettiği bu beyaz toz, kılından bin kez daha acı. Öyle ki, denatonium saccharide adı verilen bu toz, suyla milyonda bir oranında karıştırıldığında bile acı tadını sürdürabiliyor.

Simdilik haşere ilaçları ya da hayvan zehirlerine katılması düşünülen bu madde sayesinde, küçük çocukların zehirli maddeleri içmeleri de önlenilecek. Firmanın genel müdürü Mel Blum bu konuda şöyle konuşuyor: "Bu beyaz toz, acılığından ötürü öylesine berbat bir şey ki; çalıştığı ortamda dudağının kenarına bu maddenin çok küçük bir zerrisi bulanırsa bir araştırmacı, evine dönüp karısını öptüğü zaman, kadıncağız neredeyse kusacak hale gelmiş."

# UZAYDA NÜKLEER ENERJİ

Dr. İ. Ethem DERMAN

İnsanoğlunun uzayda daha ileri adımlar atabilmesi, emin ve güvenilir bir enerji kaynağı bulmasına bağlıdır. Şu anda uzaya gönderilen birçok yapay uydu ve uzay sondası, kimyasal yakıt kullanarak fırlatılmakta ve üstlendikleri görevi yaparken de güneş enerjisinden faydalanmaktadırlar. Tüm bu uzay araçları, yanlarında buldukları çok az kimyasal yakıtı kullanarak da küçük yörünge manevraları yapabilmektedirler. Eğer yeterli enerji olsaydı, insanoğlu büyük uzay araçlarını Dünya'ya yakın yörüngelerden daha uzak yörüngelere sokabilecek, Dünya yörüngesinde ve Ay üzerinde büyük yerleşim merkezleri kurabilecek, güneş sistemimizdeki diğer gezegenlere insanlı veya insansız uzay uçuşları çok daha kolay ve ucuz gerçekleştirebilecek ve uzayda ticari amaçlı etkinlikleri daha hızlı bir şekilde geliştirebilecektir. Uzayda uygun enerji sorununda büyük bir ilerleme, bilimsel, sivil, ticari ve askeri gelişmelerde büyük bir adım atılmasını olası kılacaktır. Uzun zamandır bilim adamları böyle bir enerji kaynağının yalnız ve yalnız nükleer enerji olabileceğini ileri sürmekteler. Gerçekten, uzayda nükleer enerji kullanmanın en büyük kolaylığı, küçük ve hafif bir hacimde uzun süreli elde edilmesidir.

Isı kaynağı olarak Uranyum-235'in parçalanmasını kullanan reaktörler, uzayda kullanılan diğer enerji kaynaklarını bütünlüyecek özelliktedir. Şekil 1'den de görüleceği üzere birkaç saatten bir güne dek gerekli enerji kaynağı olarak kimyasal yakıtlar en uygundur. 25 kW'a dek uzun süreli enerji gereksinmesi ise güneş enerjisi ile karşılanmaktadır. Bir uzay aracı tasarımı, kullanılacak enerji türleri arasında yapılacak bir seçim, varolan teknoloji düzeyine, aracın çalışma çevresine, enerji kaynağının araçta kapladığı alana, yaşam süresine, aracın yörüngesine ve daha birçok teknik ve ekonomik faktörlere bağlıdır.

Radyoizotop ısısız elektrik üretici (RTG) denilen ve ısı kaynağı olarak Plutonyum-239'un kendiliğinden bozunmasını kullanan güç kaynakları, birkaç kW'a dek enerji gereksinmesini uzun süre karşılayabilmek gibi bir özelliğe sa-

2010 yılına dek planlanan birçok uzay projesinin gerçekleşmesi, büyük miktarda enerji üreten bir kaynağa gereksinme duymaktadır. Bugüne dek etkin şekilde kullanılan kimyasal, güneş ve radyoizotop elektrik enerjileri, insanlı Mars uçuşu, Ay'da sürekli istasyon, uzay madenciliği gibi projelerde yeterli olamayacaktır. En uygun enerji kaynağı, söz konusu uzay araçlarına ve istasyonlarına birer nükleer enerji santralleri yerleştirmektir. Böylece, bilimkurgu filmlerinde gördüğümüz bir olgu daha gerçekleşmektedir.

hiptir. RTG'lerin güç düzeyini kısıtlayan, yakıtın ekonomikliği ve güç kaynağının ağırlık sorunlarıdır. RTG sistemlerinde elde edilen enerji yoğunluğu, reaktörlerde elde edilen kırkta biri düzeyindedir. Bu nedenle reaktörler, Şekil 1'de de görüldüğü gibi, yaşam süresi ve enerji düzeyi olarak gittikçe RTG'lere göre daha çok kullanılmaktadır.

Gezegenlere gönderilen uzay sondaları için, güneş enerjisi sistemleri sorun yaratmaktadır. Çünkü sonda Güneş'ten uzaklaştıkça, alınan ısı azalmaktadır. Bu azalma, sondanın Güneş'e olan uzaklığının karesi ile orantılıdır. Böylece, Dünya çevresinde bir yörüngede dolanan bir yapay uydu için hazırlanan güneş enerji sistemi 10 kW enerji üretiyorsa, aynı sistem Mars yakınlarında sadece 4.3 kW enerji üretir. Bu durumda güneş sistemimizin Jüpiter, Neptün gibi daha dış gezegenlerine gönderilecek sondadaki enerji panellerinin ne denli az enerji üreteceğini tahmin edebilirsiniz. Soruna bir de enerjiyi üreten panellerin alanı bakımından göz atabiliriz. Dünya ve Mars yörüngesinde aynı düzeyde enerjiyi elde etmek istiyorsak, Mars'ta kullanılacak enerji panellerinin toplam alanı, Dünya yörüngesinde kullanılacak olanın iki katı olması gerekmektedir. Güneş enerji sistemlerinin karmaşık oluşu, ağırlıkları ve fiyatlarına ek olarak diğer özellikleri şunlardır: Dünya çevresindeki yörüngelerinde tutulmaya girip, güneş ışığı almamaları durumunda, enerji gereksinmesini sağlamak için büyük güneş pilleri taşıma zorunluğu, doğal evren ışınımına duyarlı olmaları ve uzay aracının manevra yeteneğine getirdikleri zorluklardır.

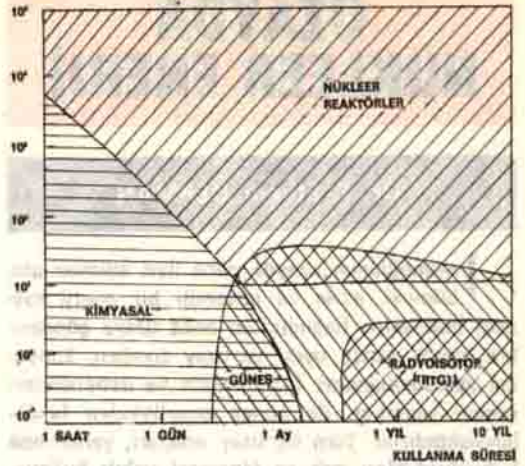
Diğer taraftan, nükleer reaktör güç sistemleri ise bu tür zorluklarla karşılaşmazlar ve en önemlisi, ürettiği enerji miktarı, kimyasal ve güneş enerji sistemlerinde olduğu gibi sınırlı değildir. Bu durumlarda üretilen enerjinin, onu meydana çıkaran kütleyle oranına bakılır. Söz konusu oran ne denli büyük olursa, güç sistemimiz o denli iyi demektir. Nükleer reaktörlerde bu oran, diğer güç sistemlerine göre çok iyidir. Ayrıca, uzun süre enerji üretebilirliği, güvenilirliği, Güneş'ten bağımsız oluşu, az yer kaplaması ve evren ışınımından etkilenmemesi, diğer yararlı yönleridir. Uzay araçlarında nükleer reaktör kullanmanın kötü yanları ise bir kaza sonucu aracın düşmesi ve insanların, çıkan ışınımın karşı karşıya kalarak ölmesi veya sakat kalmasını, ayrıca, araçta bulunan yüke yine ışınım yoluyla yaptığı zararı gösterebiliriz. Aracın diğer bölümlerine yaptığı hasar, reaktörle yük arasına nötron ve gama kalkanı koyarak en az düzeye indirilebilir.

ABD uzayda kullanılacak nükleer elektrik güç sistemlerini geliştirmeye 1950'lerde, SNAP programı ile başladı. SNAP "Space Nuclear Auxiliary Power" kelimelerinin baş harflerinden oluşmakta ve uzayda nükleer yardımcı güç anlamına gelmektedir. SNAP programının amacı, hem RTG hem de nükleer reaktör güç sistemlerini geliştirmektir. Her iki amacı da gerçekleştirdiler; fakat 1960'larda uzay çalışmalarının tekrar hızlanması sonucu, düşük güç sistemleri olan RTG ve güneş enerji sistemlerinin tercih edilmesi, nükleer enerji sistemlerinin gelişmesini bir süre durdurdu.

Radyoizotop güç sistemleri, ABD uzay programında önemli bir rol oynadı. Radyoizotop parçalanmasından çıkan ısı, nükleer kaynağın yakınına yerleştirilen termoelektrik elementler kullanılarak elektrik enerjisine dönüştürüldü. Çizelge 1'den görüldüğü gibi bu tür sistemler, 1961 yılında SNAP-3A'nın başarılı uçuşu ile başlayarak, bugüne değin 21 uzay aracında kullanıldı. RTG sistemlerinin güvenilirliği ve uzun yaşam süreli oluşunu, en iyi ÖNCÜ uyduları kanıtladı. Uzaya fırlatılmalı 11 yıl olmasına ve güneş sisteminin dışına çıkmasına karşın, hâlâ çalışır durumda bulunmaktadır. Satürn gezegeninin nefes fotoğraflarını çeken GEZGİN uzay sondası da RTG ile donatılmıştı.

Uzay mekiği programı kabul edilip çalışmalarına başlanınca, uzayda daha fazla enerji gerekeceği ortaya çıktı ve 1979 yılında ABD Enerji Dairesi, uzayda kullanılacak nükleer reaktör geliştirme projesine başladı. Tüm çabalar 10 ile 100 kW enerji üretebilecek güç sistem-

ELEKTRİK GÜÇ DÜZEYİ (KW)



Uzayda kullanılacak enerji kaynaklarının, kullanma sürelerine karşılık güç düzeylerini gösteren grafiği görüyorsunuz. Kısa zamanda çok güç isteyen uygulamalarda kimyasal, daha az güç isteyen uzun süreli uygulamalarda ise güneş ve radyoizotop enerji kaynakları çok uygun görülmektedir. Büyük güç isteyen projelerde, nükleer enerji kullanmanın zorunluğu da grafikte açıkça görülmektedir.

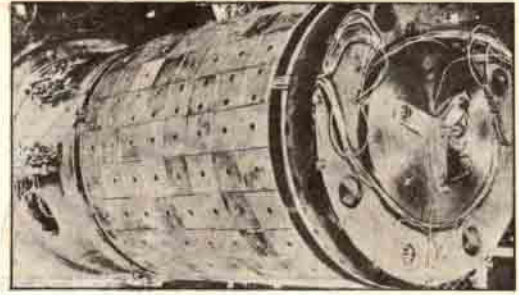
leri yapmak için harcanmaktadır. Bu çalışmalar, New Mexico'da bulunan Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'nda, yeni termoelektrik elemanların yapımı ise Jet Fırlatma Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmektedir. 1983 yılında bu program, NASA, ABD Enerji Dairesi ve Savunma Araştırma Projeleri Dairesi'nin ortak projesi olarak yürütülmeye başlanmıştır.

Uzayda niçin daha fazla enerjiye gereksinim duyuyoruz? Önceki yıllarda kullanılan uydular 1-5 kW enerji ile görevlerini yerine getirebiliyorlardı. Fakat gelecekte düşünülen birçok uzay araştırma projesi, 10 kW'dan daha fazla enerji üreten bir kaynağa sahip olma durumunda. Örneğin doğrudan doğruya evlere TV yayını gönderecek verici uydular 100 kW gücünde bir enerji kaynağı istemektedir. Hava ve deniz trafiğini denetleyecek, ayrıca erken uyarı sistemi olarak da kullanılacak uzay tabanlı radar sisteminin de, kullanılış alanına göre 40-50 kW'tan 2-3 MW'a dek enerji gereksinmesi olacak. Gezegenlere, kuyruklu yıldızlara, küçük gezegenlere gönderilecek uzay sondalarını kapsayan bilimsel projeler şimdi o denli planlıyor ki, bu tür uzay sondalarına önceki uçuşlara göre çok daha fazla enerji sağlanması gerekiyor. Ö-



negin, Satürn gezegeninin halkalarını ve kökenini inceleyecek uzay sondası, uzun süre Satürn'ün etrafında halkalara paralel bir yörünge de kalarak, halkaları oluşturan parçacıkların özelliklerini araştırmak ve gezegenin en büyük uydusu Titan'ın haritasını çıkarmak için çok ayrıntılı ölçümler yaparak, bunları Dünya'ya gönderecek. Sonda, Gezgin ve Öncü sondaları gibi sadece gezegenin yanından geçerken fotoğraf çekmeyecek, birçok bilimsel aygıt taşıyacak. Yine, Mars'a planlanan insanlı uçuş için büyük miktarda enerji gereksinmesi olacak. Gidiş, orada inceleme ve tekrar dönüşün yaklaşık 2.6 yıl süreceği, 5 astronottan üçünün Mars yüzeyine inip, jipe benzer bir araçla inceleme yapacakları düşünülürse ve o kadar verinin Dünya'ya gönderilme sorunları ayrıntılı göz önüne alınırsa, gerekli enerjinin ne denli büyük olduğu ortaya çıkar. 2010 yılına dek planlanan uzay istasyonu, Ay istasyonu, uzayda madencilik gibi daha bir sürü büyük projenin hepsinin de fazla miktarda enerji isteyeceği meydandadır. Bu enerjiyi ise sadece, uzay araçlarına veya uzay tabanlı istasyonlara yerleştirilecek nükleer reaktörler gerçekleştirebilir.

Rusların Cosmos-954 uydusu, 24 Ocak 1978 tarihinde Kanada üzerinden atmosfere girip, radyoaktif tehlike ortaya çıkartığında, Birleşmiş Milletler'in nükleer enerji kaynaklarının uzayda kullanılması konusunda görev yapan çalışma grubu toplanarak, bir rapor yayınlamıştı. Bu raporda, uzayda nükleer enerji kullanmanın yarar-



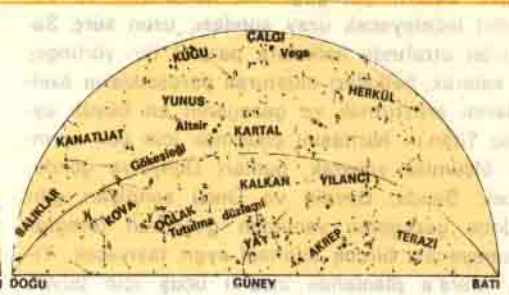
**SSCB'nin Cosmos 1402 uydusundaki radarların çalışabilmeleri için gerekli enerjiyi sağlayan Ramachka tipi atom reaktörü.**

ları ve riskinin çok az olduğu vurgulanmıştı. Nükleer enerji ile çalışan bir uzay aracı, görevi bittiğinde Dünya'dan çok uzak yüksek bir yörüngeye oturtularak tehlikenin ortadan kaldırılabileceği yine raporda belirtilmişti. Şu anda ABD'nin uzayda nükleer enerji geliştirme planları, SP-100 adı verilen bir projede yoğunlaşmış durumda. Bu proje, 11 Şubat 1983 tarihinde NASA Enerji Dairesi ve Savunma Araştırma Projeleri Dairesi arasında imzalanan bir anlaşma ile başladı. Uygulanan proje planına göre, 1985 ortalarında uzayda kullanılabilir, ilk uygun nükleer enerji santrali üretilmiş olacak.

Bilindiği gibi, 24 Ocak 1978 tarihinde Kanada üzerinden atmosfere girerek parçalanan Cosmos-954 Rus uydusundan sonra, yine aynı ülke

1961-80 yılları arasında ABD'nin uzaya gönderdiği nükleer enerji kaynakları :  
İçlerinde sadece SNAP-10 A, reaktör türü olup, geri kalan RTG türüdür.

Nükleer Güç Kaynağı	Uzay Aracı	Görevi	Fırlatılma Tarihi	Notlar
SNAP-3A	Transit 4A	Yer Bulma ve Yönlendirme	29 Haz. 1961	Başarıyla yörüngeye oturtuldu.
SNAP-3A	Transit 4B	Yer Bulma ve Yönlendirme	15 Kas. 1961	Başarıyla yörüngeye oturtuldu.
SNAP-9A	Transit-SBN-1	Yer Bulma ve Yönlendirme	28 Eyl. 1963	Başarıyla yörüngeye oturtuldu.
SNAP-9A	Transit-SBN-2	Yer Bulma ve Yönlendirme	5 Ara. 1963	Başarıyla yörüngeye oturtuldu.
SNAP-9A	Transit-SBN-3	Yer Bulma ve Yönlendirme	21 Nis. 1964	Başarısız, atmosfere girip yandı.
SNAP-10A	Snapshot	Deneyisel	3 Nis. 1965	Başarıyla yörüngeye oturtuldu.
SNAP-19B2	Nimbus-B-1	Meteoroloji	18 May. 1968	Başarısız, Güç kaynağı ele geçirildi.
SNAP-19B3	Nimbus III	Meteoroloji	14 Nis. 1969	Başarıyla yörüngeye oturtuldu.
SNAP-27	Apollo-12	Ay uçuşu	14 Kas. 1969	Başarıyla Ay yüzeyine kondu.
SNAP-27	Apollo-13	Ay uçuşu	11 Nis. 1970	Başarısız, Güç kaynağı okyanusa düştü.
SNAP-27	Apollo-14	Ay uçuşu	31 Oca. 1971	Başarıyla Ay yüzeyine kondu.
SNAP-27	Apollo-15	Ay uçuşu	26 Tem. 1971	Başarıyla Ay yüzeyine kondu.
SNAP-19	ÖNCÜ-10	Gezegenler arası uçuş	2 Mar. 1972	Jüpiter ve ötesine başarıyla uçtu.
SNAP-27	Apollo-16	Ay uçuşu	16 Nis. 1972	Başarıyla Ay yüzeyine kondu.
Transit-RTG	TRIAD-01-1X	Yer Bulma ve Yönlendirme	2 Eyl. 1972	Başarıyla yörüngeye oturtuldu.
SNAP-19	ÖNCÜ-11	Gezegenler arası uçuş	5 Nis. 1973	Jüpiter ve ötesine başarıyla uçtu.
SNAP-19	Viking-1	Mars gezegenine uçuş	20 Ağu. 1975	Mars üzerine başarıyla kondu.
SNAP-19	Viking-2	Mars gezegenine uçuş	9 Eyl. 1975	Mars üzerine başarıyla kondu.
MHW	LES B/9	İletişim	14 Mar. 1976	Başarıyla yörüngeye oturtuldu.
MHW	GEZGİN-2	Gezegenler arası uçuş	20 Ağu. 1977	Jüpiter ve ötesine başarıyla uçtu.
MHW	GEZGİN-1	Gezegenler arası uçuş	5 Eyl. 1977	Jüpiter ve ötesine başarıyla uçtu.



## AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Dr. İ. Ethem DERMAN

Bu ay, akşam güneş battıktan sonra, Satürn ve Mars gezegenleri Güneş'ten yaklaşık  $90^\circ$ , Jüpiter  $135^\circ$  uzaklıkta olduğundan karanlık bastıktan sonra ilk iki gezegen, gece gök kürenin batı tarafında, Jüpiter tam başucu doğrultusunda olacak. Çok dikkatli gözlemciler, güneş battıktan hemen sonra, özellikle Ağustos sonuna doğru batı çevresinde Venüs gezegenini de görebilirler. Venüs, Güneş'ten ortalama  $16^\circ$  uzaklıkta bulunuyor. Ayrıca Merkür gezegeni 1 Ağustos günü en büyük doğu uzanımında, yani Güneş'ten  $27^\circ$  uzaklıkta bulunacağından yine güneş battıktan sonra batı çevresinde görmek olası. Sizin de fark ettiğiniz gibi Ağustos ayı, gözle görülebilen tüm gezegenlerin gökyüzünü süslediği bir ay.

3 Ağustos günü Satürn, 4 Ağustos günü ise Mars gezegenleri Ay'a çok ya-

kın olacak. Unutmayalım, Satürn, Mars'ın daha batısında ve daha sönük, ayrıca Mars göze kırmızı gözüküyor. 8 Ağustos günü ise Ay, bu kez de Jüpiter gezegeninin güneyinden geçecek. Ay, hem 4 hem de 31 Ağustos günü Satürn gezegenini örtetek; fakat her iki tutulma da ülkemizden görülmeyecek. Ay, 4 Ağustos günü ilk dördün, 11 Ağustos günü dolunay, 19 Ağustos günü son dördün ve 26 Ağustos günü yeniay evresinde olacak. Ayrıca, 15 Ağustos saat 08.00'de Dünya'ya en uzak, 27 Ağustos saat 20.00'de ise en yakın konumunda bulunacak.

Dergimizin Mayıs ve Haziran sayılarında bu köşemizde, gözden kaçan iki yanlışlık nedeniyle sizlerden özür diledik. Olmamasına özen göstermemize rağmen, çok seyrek de olsa, ortaya çıkan hatalarla ilgili eleştirileriniz bizi daha da güçlendiriyor. Okuyucularımızın bilimsel tutum ve davranış yeteneklerine olan inancımızı doğruluyor. Bu yetenek ki, ancak kuşkucu olmak, ileri sürülen savlar için kanıt istemek ve en önemlisi, okunanı yorumlayıp, eleştirmekle elde edilebilir.

Okuduğunuz her türlü yazıyı yorumlayıp, eleştirmenizi ve bize iletmenizi içtenlikle diliyoruz. Bazen biraz geç de olsa, tüm mektuplarınızı yanıtlamaya çalışıyoruz.

nin 23 Ocak 1983'de Cosmos-1432 adlı uydusu atmosfere girip parçalandığında, büyük panik yaratmıştı. Çünkü her iki uyduda da nükleer enerji kullanılıyordu ve radyoaktivite, insanlara ve doğaya zarar verebilirdi. Bu nedenle ABD, güvenlik sorununa çok önem vermektedir. RTG'lerde kullanılan radyoizotopların çok az alfa parçacıkları yayınladığından, biyolojik etkisi hemen hemen yok gibidir. Reaktörlerin tasarımı ise uzay aracında bulunan astronotlara herhangi bir radyoaktif etki yapmayacak şekilde planlanmaktadır. O denli ayrıntılı hesaplar yapılmaktadır

ki, fırlatma sırasında meydana gelebilecek yangın, patlama gibi her türlü kazada dahi, araçta bulunan nükleer yakıt, çevredeki insanlara ve doğaya zarar vermesin.

Görüldüğü gibi, insanlar için enerji her zaman büyük sorun olmaktadır. Bu sorunun üstesinden gelmek için de önce bilime önem verip yeni enerji kaynaklarının bulunmasını sağlamak, sonra ekonomik üretime geçmek ve en önemlisi, bu tür çalışmalar boyunca, insan sağlığı ve çevre korunmasına her zaman en büyük dikkati sarf etmektir.

# EKOLOJİK ENERJİ AÇISINDAN TARIM ÜRETİMİ VE NÜFUS İLİŞKİSİ

Fikret BERKES — Mine KİSLALIOĞLU

**M**odern insan da ataları gibi, hem bitkisel hem de hayvansal besinlerle beslenir. Tarımın keşfedilmesinden bu yana, bitkisel yiyecekler, insan beslenmesindeki önemini korumuştur. Dünyada alınan proteinin ancak yüzde 25'i hayvansal kaynaklardan sağlanır. Bitkisel ürünlere dayalı beslenmenin dünyadaki dağılımı, bütün bölgelerde aynı değildir. Hindistan, Çin, Orta ve Güney Amerika ülkeleri, gelişmekte olan bölgelerde beslenme, hemen hemen tümüyle bitkisel kaynaklara dayanmaktadır. Buna karşın Avrupa ülkeleri ve ABD gibi gelişmiş sanayi ülkelerinin beslenmesinde hayvansal kaynaklar ağırlık kazanır. 1977 FAO istatistiklerine göre, dünyada gelişmekte olan ülkelerde günlük protein gereksinmesinin yüzde 21 kadarı hayvansal kaynaklardan karşılanmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise bu oran yüzde 64'tür. Yine FAO'ya göre, gelişmekte olan ülkelerde yılda kişi başına ortalama 4,5-9,0 kg. et tüketilirken, gelişmiş ülkelerde bu miktar, kişi başına 114 kg'ı bulur.

Değişik ülkelerdeki beslenme şekillerine baktığımız zaman, yaşam düzeyi yükselip, kişi başına düşen gelir arttıkça, daha fazla hayvansal besin kaynakları kullanma eğilimi görülür. Gelişmiş ülkelerin insanları, protein gereksinmelerini, temelde hayvansal besinlerden karşıladıkları için ekolojik yönden **etobur** grubuna girerler. Gelişmekte olan ülkelerin insanları ise proteini çoğunlukla bitkisel besinlerden karşıladıkları için ekolojik anlamda **otobur** sayılabilirler. İnsan da ekosistemin bir parçası olduğu için, eskiden yalnız hayvanlar için kullanılan etobur ve otobur terimleri, bugün ekolojik insan toplulukları için de kullanılmaktadır.

Şekilde, üç değişik beslenme şekli gösterilmektedir. Üstteki **besi zincirinde**, ekolojik açıdan otobur olan insan toplumlarının ekolojik enerji

Bundan önceki yazılarımızda ekolojik enerji yaklaşımının temel ilkelerinden başlayarak, tarım üretimi ve dünya besin sorunlarının bazı ayrıntılarını incelemiştik. Altı yazılık serinin son kısmı olan bu yazıda ise, dünya besin sorununa daha geniş açılı bir yaklaşımla eğilerek; ekolojik enerji kurallarını, dünya tarım ve nüfus politikasına uygulamayı amaçlıyoruz.

değerlendirmesi yapılmaktadır. Güneş'ten bitkiye ulaşan enerjinin fotosentez yoluyla yüzde onunun kullanılabilirliğini varsayarsak, 1.000 kilokalori (Kcal) güneş enerjisinden, bitkiler tarafından 100 Kcal biyokimyasal enerji üretilir. Bu örnekte temel üretici, pirinç bitkisidir. Zincirin ikinci halkasındaki insana, başlangıçtaki 1.000 Kcal enerjiden sadece 10 Kcal kalır. Termodinamik kanunları gereğince, bu sistemdeki enerjinin değer kısmı kullanılmaz hale gelir ve ısı enerjisi olarak sistemden çıkar.

İkinci besi zincirinde, ekolojik açıdan etobur olan insan toplumlarının ekolojik enerji değerlendirilmesi gösterilmektedir. Güneş'ten temel üreticiye (bu örnekte yonca) ulaşan 1.000 Kcal enerjiden;

— zincirin birinci halkasında 100 Kcal bitkisel enerji,

— ikinci halkasında ise 10 Kcal hayvansal enerji üretilmektedir. Bu durumda, zincirin üçüncü halkasındaki insana, başlangıçtaki 100 kilokalori enerjiden sadece 1 kilokalori ulaşır. Bu karşılaştırmadan çıkarılacak önemli bir sonuç şudur: Ekoloji yasaları gereğince bir ülkenin tarımsal üretimi, teoride etobur olarak 10 milyon kişiyi besliyorsa, etobur olarak 100 milyon kişiyi besleyebilir. Ancak hiçbir ülkenin nüfusu tam olarak etobur veya otobur olmadığı için, bu teorik 1:10 oranı, gerçekte bunun ancak yarısı kadar olabilir. Nitekim, yüzölçümü ve toplam tarımsal üretimi birbirlerine benzeyen ABD ve Çin'in nüfuslarının birbirlerine oranı da 1:5 kadardır.

Şekil 1'deki üçüncü besi zincirinde, uzun bir zincirin dördüncü halkasındaki alebalığı avlayan insanın, başlangıçtaki 1.000 Kcal güneş enerjisinden ancak 0,01 Kcal alabileceği gösterilmiştir; böyle uzun bir besi zinciri, ancak tarım öncesi avcı insan toplumları için geçerli olabilir.

Ekologlar, tarihöncesi avcılık döneminde tüm dünya nüfusunun ancak 20-30 milyon dolaylarında olabileceğini hesaplamışlardır. Bunun da nedeni şekilde gösterildiği gibi, ekolojik enerji kurallarıyla ilişkilidir. Yine bu ekolojik kurallar gereği olarak, alabalık her zaman lüks bir yiyecek olarak kalacaktır. Yetiştirmecilik yöntemi ve balık ununa dayalı yem ile alabalığı, besi zincirinin üçüncü halkasından sağlamak da olasıdır. Ancak bu balık çiftliğinde bitkisel yemi çok az için alabalık yerine, bitkiyi kolayca sindirebilen sazan balığı yetiştirilirse, üretim de büyük ölçüde artacaktır. Özetle, besi zinciri ne kadar uzun olursa, termodinamik kanunları gereğince, insana erişen kullanılabilir enerji miktarı da o kadar az olur.

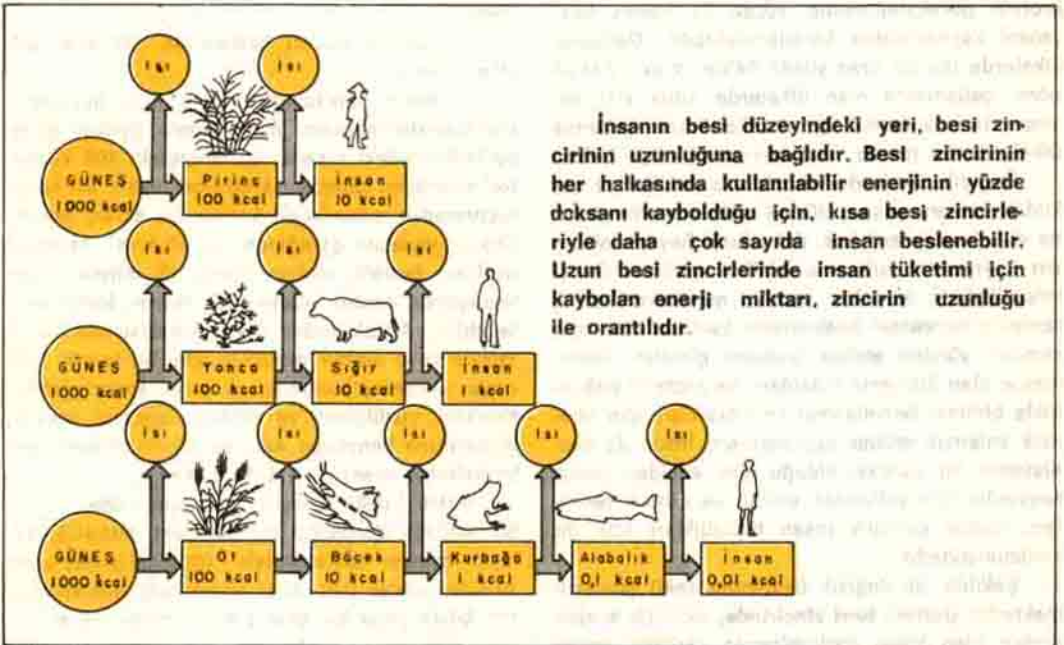
Kuramsal olarak yukarıda belirlenen bu kurallar, gerçek yaşama tam uymaz. Örneğin, insan yiyeceği olamayacak bitkileri hayvan enerjisine çevirmek tabii ki mantıklı bir yöntemdir. İnsan, kendi besin maddesi olmayan ot ve sap gibi bitki artıklarıyla beslenen otoburları yediği sürece, ortaya çıkacak enerji kaybı önemli olmaz. Çünkü bu durumda potansiyel olarak beslenemediği bitkisel kaynakları, hayvanlar aracılığıyla kendine aktarmış olur. Bu aktarmada yüzde 90'lık bir enerji kaybı olsa bile, bitkiye başlangıç enerjisinin hiçbir kısmını zaten kullanamayacağı için, yine kazançlıdır. Etobur beslenme şeklindeki enerji yönünden büyük kayıplar, insanın potansiyel olarak kendi beslenebile-

ceği tahıl gibi bitkisel kaynakları et hayvanlarına vermesiyle ortaya çıkar.

Gelişmiş ülkelerdeki hayvan yetiştiriciliğinde et ve süt hayvanları insanların yiyebileceği tahıl ürünleri olan buğday, arpa, yulaf gibi yemlerle beslenir. İstatistikler, 1975 yılında dünya tahıl üretiminin üçte birinin kümes ve diğer et hayvanlarının beslenmesinde kullanıldığını göstermektedir. Sanayileşmiş tarım yapan bu ülkelerde, sığır gibi et hayvanları, belli bir ağırlığa erişinceye kadar meralarda otlatılmakta, kesimden önceki iki-altı ay kadar besi çiftliklerine çekilerek yüksek enerjili tane yemle semirtilmektedirler. Bu yöntemle hayvan yetiştiriciliğinde tüketiciye erişen her yarım kilo et için, sığırlara 9 kilo civarında taneli tahıl ürünü verildiği hesaplanmıştır.

Yine bu ülkelerde, potansiyel olarak insan tüketimine uygun bitki ve hayvan proteininin yüzde 40 gibi yüksek bir bölümü, hayvan besini olarak kullanılır. Örneğin ABD'de bir kilo hayvan proteini almak için yem olarak ortalama 5 kilo bitki ve balık unu proteini kullanılmaktadır. Bu da protein darlıkları çekilen bir dünyada uzun sürdürülemeyecek bir lüks anlamına gelir. Ayrıca, bu tür hayvan besi çiftliklerinin kurulması, bakımı, işletilmesi yüksek düzeyde yakıt enerjisi gerektiren işlemlerdir. Bu da etobur beslenme biçiminin enerji masraflarını yükseltmektedir.

Modern hayvan yetiştiriciliğinde, dolaylı ola-



rak ortaya çıkan bir başka enerji ziyanı da, insan tüketimine uygun tarım ürünlerinin yetiştirilebileceği alanların, hayvanlara yem yetiştirilmesine ayrılmasıdır. Örneğin ABD'de yılda kişi başına yaklaşık 115 kilo hayvan ürünleri tüketilmekte, bu miktar hayvansal besinin elde edilebilmesi için kişi başına 605 kg tahıl yetiştirilerek (yani gelişmekte olan ülkelerde yaklaşık üç kişiyi bir yıl doyuracak miktar) hayvanlar beslenmektedir.

## SONUÇLAR

1940-60 döneminde ekoloji biliminde organizmalar arasındaki enerji ilişkilerini irdelemek için geliştirilen ekolojik enerji yaklaşımı; 1070'den sonra giderek insan topluluklarına ve çevre bilimlerine de uygulanmış, hatta son yıllarda bazı ileri ülkelerin enerji ve tarım politikalarını saptanmasında kullanılmıştır. Bütün enerji ilişkilerinin enerji birimleriyle (genellikle kilokalori ile) özetlenebilir olması, ekolojik enerji dalında matematiksel yaklaşımların kullanılmasını sağlamıştır. Ancak bu indirgemeli yaklaşım eleştirilebilir. Örneğin, bir kalori kol gücü, bir kalori petrol veya güneş enerjisine eşdeğerdir denemez. Bir kalori proteinin enerji değeri bir kalori karbonhidrat ile aynıdır ama besin değeri çok daha fazladır.

Enerji yaklaşımını tarım ekosistemlerine uyguladığımız zaman, insan denetiminde olan bu sistemlerde temel üretimin doğal ekosistemlerden genellikle daha fazla olduğu görülür. Aynı şekilde, ilkel ve geleneksel tarıma kıyasla sanayileşmiş tarımda, birim alan başına üretim yüksektir. Ancak sanayileşmiş tarımda girdiler de daha fazladır. Tarım ekosistemlerini para birimi kullanarak ekonomik yönden değerlendirmenin yanında, kalori birimi kullanarak ekolojik yönden değerlendirdiğimiz zaman ortaya bazı şaşırtıcı sonuçlar çıkmaktadır. Bazı tarım ekosistemlerinde kalori olarak hesaplanan tüm girdiler ürünün kalori değerini aşmaktadır. Sanayileşmiş tarımda; makina, gübre, ilaç gibi çoğu girdiler petrole bağlı olduğu için, yediğimiz o patates, o mısır, aslında petrolden yapılmıştır! Türkiye'nin tahıl üretiminin son 30 yılda büyük ölçüde artmasına karşın, örneğin kullanılan gübre oranı daha da büyük ölçüde artmıştır. Bu da ekonomide bilinen Azalan Verimler Kanunu'na uygundur. Petrol, 1970 yılına kadar gayet ucuzken, petrole dayalı tarım bir sorun yaratmamaktaydı. Tarım ekonomistleri, 1950-70 döneminden kalma bir alışkanlıkla, tarım sistemlerini "işgücü verimliliği" açısından değerlendirmektedirler. Çünkü o dönemde "kıt kaynak", emektir. Enerji, toprak ve

bir dereceye kadar sermaye, kıt kaynaklar değildiler. Ancak 1970'den sonra başlıca kıt kaynak emek değil, enerji ve toprak olmuştur. Bugün sadece Türkiye'de değil, tüm Batı Dünyası'nda işsizlik sorunu vardır. Petrol fiyatları ise 1971'den bu yana 10 kattan fazla artmıştır. Bu nedenlerden ötürü Barry Commener'in öncülük yaptığı bir grup ekolog, tarım sistemlerinde başlıca ölçünün "işgücü verimliliği" değil, "enerji verimliliği" olması gerektiğini savunmaktadırlar. Ekonomik analizlerin yanı sıra, bazı ülkelerde tarım, balıkçılık ve çeşitli sanayi dallarında enerji girdi-çıktı analizleri yapılmakta, bu analizler bazı ülkelerin tarım politikalarına yön vermektedir.

Görüldüğü gibi, tarım politikası, bir yandan enerji politikasıyla yakından ilişkilidir. Bir yandan da o ülkenin nüfus politikasıyla ilintilidir. Ekolojik enerji yaklaşımının bize verdiği başlıca mesaj şudur: Nüfus arttıkça ya tarım üretimi artacaktır, ya da ülke nüfusunun yediği besin kalitesi düşecektir. Tarım üretimini daha da artırmak, ancak kullanılan destek enerjisiyi büyük miktarda artırmakla mümkün olabilir. Bu da üretim maliyetinin giderek artan biçimde yükselmesine neden olacaktır; ülke halkı, bitkisel besin kaynaklarına daha bağımlı hale gelecektir.

Pratik açıdan Türkiye için durum şöyle özetlenebilir: Ülkemizin tarım alanları, şimdiki nüfusun iki katını da besleyebilecek kapasitededir. Ancak o zaman halk, bugün yediği eti de yiyemez olacaktır. Üretim arttıkça, dışarıdan alınacak petrole bağımlılık da artacaktır. Diğer taraftan, başarılı bir aile planlaması, tüm ülke insanları için yiyebilecekleri besinin kalitesini ve genel olarak yaşam kalitesini olumlu biçimde etkileyecektir.

Altı yazıdan oluşan bu diz, yazarların "Ekoloji ve Çevre Bilimleri" adlı kitabından kısaltılarak hazırlanmıştır.

● Kanada'da yapılan bir araştırmaya göre, içilen her bir sigara, vücuttan 25 mg. C vitaminini yok ediyor. Bu durumda, yetişkin bir kişinin 250 mg. olan günlük C vitamini gereksinimi, 24 saatte içilen 10 adet sigara ile yok edilmiş ve organizma, bu en önemli maddeden tümüyle yoksun bırakılmış olur.

Öte yandan, vücutta C vitamini birikiminin çok az olduğu da göz önünde bulundurulursa, sigaranın bu açıdan zararı daha iyi ortaya çıkar.

# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

**B**ay Tompkins yeni evlerinde, Maud'un babası yaşlı Profesör ile koyu bir sohbet dalmışlardı. Eşi Maud ise dergi okuyordu. Profesör onları, sonunda devamlı kazanılacak bir kumar sisteminin var olamayacağına inandırmıştı. Para kazanıp hemen zengin olma hevesi kırılmış olan Bay Tompkins, Profesörün kumar ile doğa olayları arasındaki ilişkiden bahseden sözlerini yadırgamıştı. Profesöre göre şans kanunlarını yenmek mümkün olsa idi, para kazanmak yerine yakıtsız işleyen otomobiller, fabrikalar yapmak daha akıllıca olurdu. Bay Tompkins söze devam etti.

"Böyle hayal ürünü makineler hakkında bir yerde bir yazı okumuştum. Sanıyorum bunlara devridaim makinası deniliyordu. Yanlış hatırlamıyorsam yakıtsız işleyen makineler, hiçbir şey olmadan enerji üretilmeyeceği düşüncesi ile mümkün görülüyordu" dedi. "Ama böyle makinelerin kumar ile hiçbir ilgisi yok."

Profesör damadının fizik konusunda birşeyler bildiğinden hoşlanmıştı. "Çok haklısın öğlum" diyerek onu onayladı. "Bu çeşit devridaim makinelerine "Birinci tip devridaim makineleri" deniliyor. Böyle makineler, Enerji Korunumu kanununa aykırı olacaklarından var olmazlar. Ama benim kastettiğim makineler oldukça değişik tiptedirler. Bunlara "İkinci tip devridaim makineleri" denilir. Bunlar yoktan enerji üretecek şekilde planlanmamışlardır. Dünyada, çevremizdeki ısı depolarından, denizler ve hava gibi, enerji çıkaracak şekilde düşünülmüşlerdir. Örneğin, bir buharlı gemi varsayalım. Bu gemide buhar, kömür yakarak değil, çevredeki sudan ısıyı çekerek üretilsin. Gerçekten, eğer ısıyı diğer yönde değil de soğuk taraftan daha sıcak tarafa akmaya zorlamak mümkün olsa idi, deniz suyunu içeri pompalayıp, içindeki ısıdan onu yoksun ederek, geriye kalan buz bloklarını gemide depolayacak bir sistem inşa edilebilirdi. Bir litre soğuk su buz haline gelince, bir litre soğuk suyu kaynama noktasına getirecek kadar ısı ve-

## MAXWELL'İN ŞEYTANI

rir. Dakikada on, on beş litre deniz suyunu pompalayarak, normal büyüklükte bir motoru çalıştıracak ısı kolaylıkla temin edilebilir. Pratik amaçlar için böyle ikinci tip bir devridaim makinası, yoktan enerji yaratan tip makina kadar yararlıdır. İş yapabilen böyle makineler sayesinde herkes, rulet oyununda hiç kaybetmeyeceğini bilen birisi kadar tasasız yaşayabilirdi. Ne yazık ki, bu ikisi de olasılık kanunlarına aykırı olduklarından, gerçekleşmeleri mümkün değildir."

Bay Tompkins, "Deniz suyundan ısı çıkararak, bir geminin kazanındaki suyu buhar haline getirme fikrinin saçma olduğunu kabul ediyorum" dedi. "Bununla beraber, bu problemle şans kanunları arasında hiçbir bağlantı göremiyorum. Kuşkusuz, bu az yakıtlı makinelerin hareketli parçalarında zar ve rulet tekerinin kullanılması gerektiğini tavsiye etmiyorsunuz. Yoksa yanılıyor muyum?"

Profesör gülererek "Tabii yanılmıyorsunuz!" dedi. "En az, şimdiye kadar, en deli devridaim makinası mucidinin bile böyle bir iddia ile ortaya çıktığını sanmıyorum. Önemli olan nokta, ısı ile ilgili işlemlerin tabiat itibarı ile zar oyunlarına tamamen benzer olmasıdır. Nasıl paranın gazinonun kasasından çıkıp sizin cebinize akacağını beklemiyorsanız, ısının da soğuk cisimden çıkıp, sıcak cisme akmasını bekliyorsunuz."

Artık Bay Tompkins oldukça şaşırılmıştı. "Kasanın sıcak, cebimin soğuk olduğunu mu söylüyorsunuz?" diye sordu.

"Bir bakıma öyle" dedi Profesör. "Geçen hafta verdiğim konferansı kaçırmadıysa, ısının çok sayıda parçacığın hızlı ve düzensiz hareketinden başka birşey olmadığını biliyorsun demektir. Bu parçacıklara atomlar ve moleküller denir ve bütün maddesel cisimler bunlardan yapılmıştır. Moleküller hareket şiddetini artırdıkça, cisim bize daha sıcak görünür. Bu moleküllerin hareketi oldukça düzensiz olduğundan, şans kanunlarına uyar. Büyük sayıda parçacıklardan meydana gelen bir sistemin en muhtemel durumunun, toplam enerjinin parçacıklar arasında düzgün bir şekilde dağılımına karşılık geldiği kolayca gösterilebilir. Eğer maddesel cismin bir tarafı ısıtılırsa; yani bu kısımdaki moleküller daha hızlı hareket etmeye başlarsa, bir seri gelişigüzel çarpışmalar sonucunda bu fazla enerjinin

kısa zamanda geri kalan bütün parçacıklar arasında düzgün olarak dağılacaklarını umarız. Bununla beraber, çarpışmalar tamamen gelişigüzel olduğu için, yine de sadece şans eseri olarak, belli bir grup parçacığın enerjisinin büyük bir kısmını, diğer parçacıkların aleyhine, kendilerinde toplenmaları ihtimali vardır. Termal enerjinin kendiliğinden cismin belirli bir kısmında toplanması, ısının, sıcaklığın arttığı kısma doğru akışına karşılık gelir ve prensipte olamayacağı söylenemez. Ama, böyle kendiliğinden ısı toplanması olayının meydana gelme ihtimali hesaplanırsa çok küçük bir sayı elde edilir. Öyle ki, böyle bir olay pratik olarak gerçekleşemez diye damgelanabilir."

"Ha, şimdi anlıyorum" dedi Bay Tompkins. "Bu ikinci tür devridaim makinalarının kırk yılda bir çalışabileceğini; fakat bunun olması ihtimalinin, zar oyununda üst üste yedi yüz defa aynı sayıyı tutturma ihtimali kadar az olduğunu söylemek istiyorsunuz."

"Hatta bundan da az" dedi Profesör. "Gerçekten, doğaya karşı başarı ile kumar oynama ihtimali o kadar küçüktür ki, bunu terif etmek için kelime bulmak bile zordur. Örneğin, bu odadaki bütün havanın kendiliğinden bu masanın altına toplanıp, diğer kısımların tamamen havadan yoksun, yani boşluk olarak bırakılması ihtimalini hesaplayabilirim. Bir defada attığın zar sayısı, odadaki molekül sayısına eşdeğer olacaktır. O zaman odada kaç molekül olduğunu bilmem gerekiyor. Atmosfer basıncında bir santimetre küpteki hava moleküllerinin sayısı yirmi rakamlı bir sayı ile ifade edilir. O halde, odadaki bütün hava moleküllerinin sayısı yirmi yedi rakamlı bir sayıya ulaşmalıdır. Masanın altındaki hacim, odanın hacminin yüzde biri kedadır. Bu sebepten, bir molekülün başka bir yüzde değil de, masanın altında olması ihtimali yüzde birdir. Bütün moleküllerin masanın altında olma ihtimalini bulmak için, yüzde biri, yüzde bir ile odadaki molekül sayısı kadar çarpmak gerekir. Sonuçta, virgülden sonra elli dört sıfırı olan ondalıklı bir sayı çıkıyor." Bay Tompkins kısa bir ıslık sesi çıkardı. "Bu konuda sansımı denemeye hiç gerek yok! Fakat bütün bunlar eşit dağılımdan ayrı bir dağılımın mümkün olmayacağını göstermiyor mu?"

Profesör "Evet" diyerek O'nu onayladı. "Bunu, bütün havanın masanın altına toplanması sebebi ile ölmeyeceğimiz anlamına alabilirsin. Aynı şekilde, bardağındaki sıvı da kendi kendine kaynamaya başlamayacaktır. Ama çok küçük sayıda moleküller içeren çok küçük alanları düşünürsen, istatistik dağılımlardan sapmanın, çok

daha fazla muhtemel olduğu bir gerçektir. Örneğin, bu odada hava molekülleri bazı belli noktalarda daha yoğun olarak gruplanırlar. Bu çok küçük homojen olmama haline, yoğunluğun istatistiksel değişimi adı verilir. Güneş ışınları dünya atmosferinden geçerken bu homojen olmama durumu, güneş tayfındaki mavimsiz ışınların saçılmasına sebep olur ve gökyüzüne o güzel rengini verir. Bu yoğunluk değişimleri olmasaydı, gökyüzü her zaman simsiyah olurdu ve gün ışığında bile yıldızları kolayca görebilirdik. Aynı şekilde, sıvıları kaynama noktalarının yakınına kadar ısıttığımız zaman aldıkları hafif opal renk, moleküllerin hareketlerindeki düzensizlik sebebi ile meydana çıkan yoğunluk değişimleri ile açıklanabilir. Ama, büyük ölçekte, bu değişimlerin meydana gelme ihtimali o kadar zayıftır ki, böyle bir olayı görmek için milyarlarca yıl beklemek gerekebilir."

Bay Tompkins hâlâ ısrar ediyordu "Ama hemen şimdi bu odada bile olağanüstü olaylar olması şansı var. Yok mu?"

"Evet, kuşkusuz var. Bir tas dolusu çorbanın kendisini, moleküllerinin yarısı şans eseri aynı yönde termal hızlar kazandıkları için, tasta taşımaya örtüsüne dökmeyeceğini ısrarla savunmak makul olmaz."

Maud dergi okumayı bitirmiş ve konu ile ilgilenmeye başlamıştı. "Bu olayın aynısı daha dün oldu" diye söze karıştı. "Çorba döküldü ve hizmetçi masaya bile dokunmadığını söyledi."

Profesör sessizce güldü. "Söylediğin olayda Maxwell'in Şeytanına değil, hizmetçiye kızmak lazım."

Bay Tompkins şaşırılmıştı. "Maxwell'in Şeytanı mı?" diye tekrarladı.

Profesör "Çok da ciddiye almayın" dedi. "Konu kahrmanı olarak böyle bir istatistiksel şeytan kavramını ileri süren meşhur fizikçi CLERK MAXWELL'dir. Bunu, tartışmalarda ısı ile ilgili olayları anlatabilme kolaylığı sağlamak için yapmıştı. Maxwell'in Şeytanı oldukça hızlı birisi idi. Tek tek her molekülün istediğiniz yönde gitmesini sağlayabiliyordu. Eğer gerçekten böyle bir şeytan var olsa idi, ısı akışı sıcak tarafa doğru olabilirdi ve termodinamiğin temel kanunu, **artan entropi prensibinin** pul kadar değeri olmazdı."

"Entropi mi?" diye tekrarladı Bay Tompkins. "Bu kelimeyi daha önce de duymuştum. Gerçekten, entropi nedir?"

"Bunu anlatmak güç değil, "Entropi" belli bir fiziksel cismin ya da cisimler sisteminin moleküllerinin hareketindeki düzensizlik derecesini göstermek için kullanılan bir terimdir. Mole-

küller arasında meydana gelen çok sayıdaki çarpışma her zaman entropiyi artırmaya yöneliktir. Çünkü mutlak bir düzensizlik, herhangi bir istatistiksel topluluğun en muhtemel durumudur. Bununla beraber, eğer Maxwell'in Şeytani iş koşulabilirse, aynen iyi bir çoban köpeğinin koyun sürüsünü toplayıp; yönelttiği gibi, moleküllerin hareketine kısa zamanda çekidüzen verecektir. Böylece entropi azalmaya başlayacaktır. Şunu da söylemeliyim ki, Ludwig Boltzman'ın bilime kazandırdığı H-teoremi diye adlandırılan teoreme göre de...".

Profesör belli ki, kendisini ileri bir fizik sınıfı önünde sanıyor, hemen hemen hiç fizik bilmeden birisi ile konuştuğunu unutmuş görünüyordu. Termodinamiğin temel kanunlarını ve bunların istatistiksel mekaniğin Gibbs formu ile olan ilişkisini apaçık ortaya koyduğunu sanarak, konuları anlatırken "genelleştirilmiş parametreler" ve "kuasi-ergodik sistemler" gibi korkunç terimler kullanıyordu. Bay Tompkins, kayınpederinin böyle konuşmalarına alışıkta. Düşünceli bir tavırla viski ve sodasını yudumlıyor ve anıyormuş gibi görünmeye gayret ediyordu. Ama istatistiksel fiziğin bu konuları, Maud için çok fazla gelmişti. Koltukta, büzülmüş gözlerini açık tutabilmek için çaba sarf ediyordu. Mahmurluğunu atabilmek için, gidip akşam yemeğinin hazırlanıp olmadığına bakmak istedi.

"Madam birşey mi istiyorlar?" diye soran uzun boylu, güzel giyimli bir uşak yemek odasında eğilerek O'nu selamlıyordu.

Maud, o uşağın nasıl olupta orada bulunduğu hayret etmekle beraber "Hayır, siz işinize devam edin" dedi.

Şimdiye kadar hiç uşakları olmadığı için ve buna zaten güçleri de yetmediğinden ortada çok garip bir durum vardı.

Adam zayıf, uzun boylu idi. Sivri bir burnu vardı. Yeşil gözleri garip, yoğun bir kıvılcımla yanıyordu. Siyah saçları ile kapanmış alınının iki tarafındaki hafif şişkinlikleri fark edince, Maud baştan ayağa titredi.

"Ya ben düş görüyorum," diye düşündü, "ya da bu adam operadan çıkıp gelmiş Mefisto'nun ta kendisi."

Sadece birşey söylemiş olmak için "Sizi kocam mı tuttu?" diye sordu. Garip uşak "Tam öyle sayılmaz" diyerek, masaya en son düzeni verdi. "Aslında, ben buraya sayın babanıza, O'nun inandığı gibi bir mesal kahramanı olmadığımı göstermek için kendi isteğimle geldim. İzninizle size kendimi tanıtayım. Ben Maxwell'in Seytaniyim."

Maud rahat bir nefes aldı, "O zaman siz,

belki diğer şeytanlar gibi kötü huylu değilsiniz. Kimseye kötülük yapmak istemiyorsunuz, değil mi?"

"Tabii istemiyorum" dedi Şeytan. Gülümseyerek devam etti, "Ama ben şaka yapmaktan çok hoşlanırım. Şimdi de babanıza bir şaka yapacağım."

Maud "Nasıl bir şaka yapacaksınız?" diye sordu. Hâlâ tedirginliği sürüyordu.

"O'na, artan entropi kanununun ihlal edilebileceğini göstereceğim. Sizi ikna etmek için benimle beraber gelmenizi diliyorum. Sizi temin ederim ki, tehlikeli hiçbir yanı yok."

Maud, bu sözlerden sonra Şeytanın elinin, kolunu sıvıca tuttuğunu hissetti. Aniden çevrelerindeki her şey değişmişti.

Yemek odalarındaki eşyalar hızla büyümeye başlamıştı. Hatta son olarak sandalyelerinden birisinin arkalığının bütün ufku kapladığını gördü. Her şey sakinleşince kendisini, refakatçisinin desteği ile havada uçuyor buldu. Tenis topu büyüklüğündeki sisli görünüşlü küreler her yöne doğru hızla uçuyorlardı. Ama Maxwell'in Şeytanı, bu



"Cehennem de böyle mi acaba?"



tehlikeli cisimlerin Maud'a ve kendisine çarpmasına akıllıca engel oluyordu. Maud aşağıya bakınca, titreyen, titrerken de parıldayan balıklarla tıkabasa dolu, gemi gibi bir şey gördü. Bunlar balık değildi. Çevrelerinde hızla uçuşan kürelere benzeyen sayısız sisli toplardı. Şeytan O'nu, düzensiz şekilde hareket eden bu karmaşa denizini rahatça gözleyebilecek kadar aşağı indirdi. Bazı toplar kaynarak yüzeye çıkıyor, diğerleri içeriye doğru emiliyordu. Arada bir, toplardan biri yüzeye öyle bir hızla geliyordu ki, yüzeyden çıkarak uzaya giriyordu. Bazen de havada uçuşanlardan biri bu karmaşaya hızla dalıyor, binlerce topun altında gözden kayboluyordu. Bu karmaşaya dikkatle bakan Maud, topların gerçekte iki tür olduğunu keşfetti. Çoğu tenis topuna benziyordu. Daha büyük ve uzun olanları ise daha çok Amerikan futbolu topunu andırıyordu. Hepsi yarı saydamdı ve Maud'un anlayamadığı bir iç yapılırları vardı.

Maud dayanamadı; "Neredeyiz?" diye sordu. "Cehennem de böyle mi acaba?" diye devam etti.

Şeytan gülerken, "Hayır, burası gibi güzel değil. Biz sadece babanız kuazi-ergodik sistemleri anlatırken eşinizi uyanık tutmayı başarabilen viski-soda yüzeyinin çok küçük bir kısmına yakından bakıyoruz. Bu topların hepsi moleküllerdir. Küçük, yuvarlak olanları su, büyük, uzun olanları ise alkol molekülleridir. Eğer sayılarındaki orana dikkat ederseniz, eşinizin kendisine ne denli sert bir içki hazırladığını görebilirsiniz."

Maud ciddi bir tavırla, "Çok ilginç" dedi. "Ama şurada suda oynayan bir çift balına gibi görünen şeyler nedir? Bunlar herhalde atomik balinalar olamaz, yoksa olablir mi?"

Şeytan, Maud'un gösterdiği yere baktı. "Hayır onlar balina olamaz" dedi. "Aslında o gördükleriniz, viskiye lezzetini ve rengini veren yanmış yulafın çok küçük parçacıklarıdır. Her bir parça oldukça büyük ve ağırdır; çünkü milyonlar ve milyonlarca karmaşık organik molekülden yapılmıştır. Sağa sola gelişigüzel oynamaları, termal hareketleri ile ona çarpan su ve alkol moleküllerinin verdikleri etkidir. İşte bu orta boyutlu-molekül hareketinden etkilenecek kadar küçük; fakat güçlü bir mikroskopla görülebilecek kadar büyük-parçacıkların incelenmesi ile bilim adamları, ısının kinetik teorisinin doğrudan ispatını sağlayabildiler. Fizikçiler, sıvıların içindeki böyle küçük parçacıkların yaptığı bu çarpıp dansin şiddetini ölçerek, Brown hareketi diye isimlendirilen bu moleküler hareketin enerjisi hakkında doğrudan bilgi sahibi olabildiler."

Şeytan, Maud'u tekrar havada geçdirmeye

başlamıştı. Az sonra, sayısız su molekülünün birbirlerine tuğlalar gibi düzgünce yapışarak oluşturdukları çok büyük bir duvarla karşılaştılar.

Maud "Çok etkileyici!" dedi. "Bu tam yaptığım portre resim için aradığım fona benziyor. Bu güzel bina nedir, acaba?"

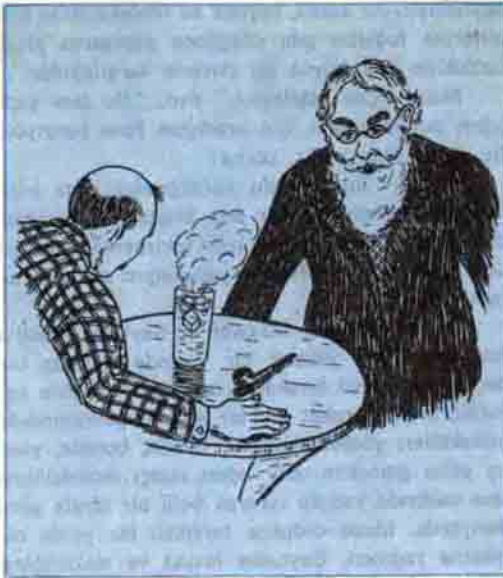
Şeytan "Bu eşinizin bardağındaki buz küplerinden birisindeki bir buz kristalinin parçasıdır" dedi. "Şimdi bana izin verirseniz, kendinden emin yaşlı Profesöre yapacağım şakanın sırası geldi."

Böyle söyleyen Maxwell'in Şeytanı, Maud'u buz kristalinin yüksek bir yerinde mutsuz bir dağcı gibi yalnız bırakarak uzaklaştı ve işine koyuldu. Elindeki raket gibi bir alet ile çevresindeki molekülleri yönlendiriyordu. Orada, burada, yanlış yöne gitmekte ısrar eden inatçı moleküllere tam vaktinde yetişip vurarak belli bir tarafa gönderiyordu. Maud oldukça tehlikeli bir yerde olmasına rağmen, Şeytanın hızına ve dakikliğine hayran olmaktan kendisini alıkoyamadı. Şeytan ne zaman çok hızlı ve güç bir molekülü yansıtmayı başarsa, Maud heyecanla bağıırıyordu. Tanık olduğu bu olayla karşılaştırıldığında, şimdiye kadar gördüğü tenis şampiyonları bile beceriksiz kalıyorlardı. Birkaç dakika içinde, Şeytan'ın gayretleri semeresini göstermeye başladı. Artık sıvı yüzeyinin bir kısmı yavaş hareket eden sakin moleküllerle kaplı idi. Ama ayağının tam altındaki kısım, öncekinden çok daha fazla hareketlenmişti. Bu buharlaşma işleminde, yüzeyden kaçan moleküllerin sayısı hızla artıyordu. Şimdi yüzeyi dev kabarcıklar şeklinde yırtarak, binlik gruplar halinde kaçıyorlardı. Sonra Maud'un bütün görüş alanını bir buhar bulutu kapladı. Arada bir, hızla uçan raketin bazı kısımlarını ya da binlerce çilgin molekül arasından Şeytanın takım elbisesinin kuyruğunu görebiliyordu. Sonunda, üzerinde durduğu buz kristali tabakasındaki moleküller O'nu bırakınca, aşağıdaki kalın buhar bulutunun içine düştü...

Bulutlar dağılınca, Maud kendisini yemek odasında, gitmeden önce oturduğu koltukta oturuyor buldu. Babası, "Kutsal entropi!" diye bağırdı. Hayretle Bay Tompkis'in viski-sodasına bakıyordu. "Kaynıyor!"

Bardzın içindeki sıvı, şiddetle fokurdayan kabarcıklarla kapanmıştı ve ince bir buhar bulutu tavana doğru yükseliyordu. Ama işin ilginç yanı, içkinin sadece buz küplerinin yakınındaki oldukça küçük bir alanda kaynaması idi. İçkinin geri kalan kısmı, halen oldukça soğuktu.

Profesör korku ve hayranlıkla karışık, titrek bir sesle devam etti. "Düşünün! Ben burada entropi kanunundaki sapmalar hakkında konuşuyo-



"Kutsal entropili Kayıyor!"

rum ve aynı anda böyle bir olayı görüyoruz! İnanılmaz bir şans eseri olarak ve belki dünya kurulduğundan bu yana ilk defa, daha hızlı moleküller kazara su yüzeyinin bir tarafında toplandılar ve su kendiliğinden kaynamaya başladı.

Belki daha milyarlarca sene, biz bu olağan-



üstü olayı gözleme şansına erişmiş, üç insan olarak kalacağız." İçkiyi gözlemeye devam etti. Artık içki yavaşça soğuyordu. Mutluluk içinde "Ne şanslı imişiz!" diyerek derin bir nefes aldı.

Maud gülümsedi, yine de hiçbir şey söylemedi. Babası ile tartışmak istemiyordu; ama bu defa babasından daha iyi bildiğine emindi.

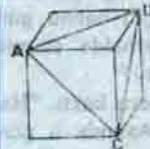
Çev: Doç. Dr. Tuncay İNCESU

## ZEKASAYAR

(Geçen sayımızda yer alan soruların yanıtları)

**BRİÇÇİLER:** En iyi oyuncu ve en kötü oyuncu aynı yastadır. Ayrıca en iyi oyuncunun bir ikiz kardeşi olduğu verilmiştir (ki bu ikiz kardeş en kötü oyuncu değildir). O halde bu grupta üç kişi aynı yastadır. Bay X, öz kızı ve öz oğlu ile aynı yaşta olamayacağına göre Bay X'in kız kardeşi, oğlu ve kız aynı yastadır. Bahsedilen ikizler kızı ve oğludur. Bunlardan biri en iyi oyuncudur. En iyi ve en kötü oyuncu aynı yaşta olduğuna göre, en kötü oyuncu Bay X'in kız kardeşidir. Ve en kötü oyuncu ile en iyi oyuncunun ikiz kardeşi aynı cinsiyetten olduğuna göre, en iyi oyuncu Bay X'in kızıdır.

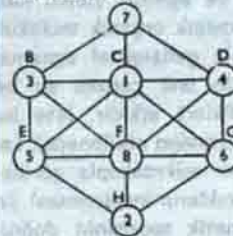
**İLGİNÇ BİR KİTAP:** Hiçbir şey. Kitapların birinde hiçbir şey yazılı olmaması gerekiyor. Bir örnekle açıklayalım: Koleksiyonunun 3 kitabı olduğunu varsayalım. Kitap sayısının herhangi bir kitaptaki sözcük sayısından fazla olduğu verildiğine göre, kitaplardaki sözcük sayıları en fazla iki olabilir. Her kitaptaki sözcük sayısı da birbirinden farklı olduğuna göre kitaplardaki sözcük sayıları şu şekilde olmalıdır: 2,1 ve 0. Demek ki kitaplardan birinde hiç sözcük olmayacaktır.



**AÇIYI BULUN:** 60 derece. Kübü döndürüp AC köşegenini çizince meydana gelen ABC üçgenini inceleyin. Üç kenar da eşit olduğu için açılar da eşit olur.

$$4 \text{ ADET } 6 : \left[ \frac{6 \cdot 6}{6} \right] = 64$$

**DAİRELER :** A



**İKİ EŞİT  
PARÇA :**



Mantıkla doğrular, sezgi ile buluruz.

Henri POINCARÉ

# bilim damlaları

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

## TOP BIÇİMLİ ŞİMŞEKLER

Gezegenimizde her yıl 16 milyon fırtına olur. Bu fırtınalar sırasında, bazen top şimşek olayına rastlanır. Doğadaki elektriğin nadir bir şekli olan küresel şimşek olayı 300 yıldır bilinmektedir; küresel şimşek binlerce kere görülmüş, bu konu üzerinde yüzlerce makale yazılmıştır. Fakat küresel şimşek, hâlâ doğanın en şaşırtıcı sırlarından biri olmakta devam etmektedir. Bir Sovyet havacısı Valentin Akuratov, küresel şimşegi şöyle anlatıyor: "1946 Şubat'ında dört motorlu bir uçakla Arktik'ten Üssümüze dönüyorduk. 1.200 m. yükseklikte sakin bir uçuş yapıyorduk. Birdenbire pilot kabininde gözleri kör edici parlaklıkta beyaz bir top belirdi. Kabin duvarını izleyerek, duraklamadan bana doğru geliyordu. Yüzüme 30-40 cm. kalmıştı ki, top durdu ve titreşmeye başladı. Sıcaklık duymuyordum, yalnız başımın tepesi karıncalanmıştı. Sonra top yeşilimsi bir renk aldı, alçaldı ve radyo kabinine açılan döseme kapağına yöneldi. Radyoya değince müthiş bir gürültüyle patladı, radyonun metal ayakları zemine kaynadı ve yangın çıktı. Berreket ki radyo bozulmamıştı... Yangın söndürüldükten sonra pilot kabinini dikkatle inceledim; komboslar ve kapılar tamamen kapalıydı. Çalışması mükemmel olan radyoda, fırtınadan önce duyulan çıtırtılar yoktu..."

**Top şimşek, sımsıkı kapalı bir kabin'e nasıl girmişti?**

Moskova civarındaki Kolotutçino köyünden T. Vesilyeva ise sunları anlatıyor: "10 Mayıs 1978 sabahı saat 10'da bir fırtına patlak verdi. Gökte bir şimşek çaktığı anda, elektrik düğmesi üzerinde insan kafası büyüklüğünde menekse renkli parlak bir top belirdi. Elektrik düğme-

si bir anda alev aldı. Yangından korkarak, topa ve elektrik düğmesine elimle vurdum. O zaman inanılmaz birşey oldu: top birçok küçük bilyeye ayrıldı ve bunlar döşemeye düştüler. Bundan sonradır ki, korkum çok arttı; elim kemiğe kadar yanmış, parmaklarımın derisi kömür cılastu."

**17 Ağustos 1978'de Kafkas dağlarına tırmanan 5 dağcının başına, 3900 m.'de çok garip ve o derecede acıklı bir olay geldi. Uluslararası spor ustası titrini taşıyan Victor Kavounenko, olayı şöyle anlatıyor: "Gece acayip bir hisle uyandım, sanki çadıra biri girmişti. Başımı uykutulumundan çıkarınca, çadırın içinde yerden 1 m. yüksekte hareket etmekte olan tenis topu büyüklüğünde parlak sarı bir küre gördüm."**

Top bir anda içinde Korovin'in uyuduğu uykutulumuna girdi, korkunç bir çığlık koptu, top tulumdan dışarı çıktı ve içinde arkadaşlarımın uyuduğu uykutulumları üzerinde dolanarak kâh birine, kâh diğerine dalmaya başladı. Top benim uykutulumuma girince cehennemsel bir ağırı duydum, sanki üzerime bir alev makinası tutmuşlardı. Bayılmışım. Bir süre sonra kendime geldiğimde baktım ki sarı top kendine özgü bir ritim ile uykutulumlarına dalıp dalıp çıkıyor. Her dalışında canhıraş, insan sesi niteliğini yitirmiş bir feryat kopuyor. Bu tekrarlayan bir kâbustu. Altıncı veya yedinci kere bayılıp kendime geldikten sonra baktım ki sarı top ortada yok. Kıpırdayamadım. Her yanım yanıyordu, bu bir kordan baska birşey değildi. Yeniden bayılmışım. Kimse topun nereye gittiğini görmedi. Helikopterle hastaneye taşındık. Bende yedi yara vardı. Bunlar yanık yaraları değildi; kas parçalarının sökülüp atılması sonucu kemiğe kadar inen yaralar olmuştu. Arkadaşlarım da aynı durumdaydı. Top şimşek Korovin'i öldürmüştü, bunun nedeni muhtemelen Korovin'in tulumunun kauçuk bir şilte üzerinde oluşu ve böylece yerden izole edilmiş idi. Top şimşek, tek bir metal cisme dokunmadan insanları yaralamıştı."

Nihayet son bir gözlem: 1981'de askeri pilot B. Korotkov 520 km/saat hızla uçuyordu. Yolu üzerinde 5 m. çapında akkor halde bir küre gördü. Küre uçağı boydan boya geçtikten sonra kuyrukta patladı ve jet motorlarını bozdu. Uzmanların sonradan yaptığı incelemede akkor halindeki kürenin 500 km/saat hızla hareket ettiği bulundu.

Küresel şimşek "bin yüzlü"dür, bu nedenle insanları şaşırtmaya devam edecektir. Gerçi ekseri küresel ise de armut, kavun veya tespil dizisi gibi olanları da görülmüştür. Bazılarının

kolları, bazılarının kuyrukları vardır. Kürelerin rengi çok değişik olabilir: beyaz, sarı, turuncu, kırmızı ve hatta mavi. Ortalama 15-40 cm'dir. Davranışları da çok farklıdır: bazıları sessizdir, diğerleri ışık çalar, cızırdar, uğuldar. Bazıları kıvılcım saçarak kendi etraflarında dönerler. Yaşam süreleri birkaç saniye ile 10-15 dakika arasındadır. Top şimşek, sonunda ya sessizce yok olur, ya da... bir sürpriz yapar. % 70-90 ölçüde top şimşek bir fırtına sırasında veya fırtınadan sonra bellirir. Fakat hava iyi iken de görülebilir.

Bilim adamları, top şimşegin bu müthiş tahirip gücünün nereden geldiğini araştırıyor. Bir gün futbol topu büyüklüğünde bir top şimşegin, yol üzerinde 1,5 m. çapında delikler açtığı görüldü. Bir başka sefer, Habarovsk'da bir top şimşek, 7.000 litre su içeren bir kazana girdi, 10 saniye sonra kazandaki su kaynamaya başladı ve 10 dakika kaynamaya devam etti, top şimşek ise giderek derine dölerek "boğuldu".

Klasik kavramlara göre, bir top şimşekte tutulmuş enerji 100 watt'lık bir ampulün ışığını bile veremez. Kazan örneğinde ortaya çıkan enerji ise iki ton trolit'in patlamasına eşdeğerdir.

Top şimşegin enerjisi nereden gelmektedir? Bilinen fizik kanunları bu soruya yanıt veremiyor. Akla uygun tek açıklama şu olabilir: top şimşegin enerjisi ona dışından gelmektedir. Bu düşünce 1950'lerde, Nobel Ödülü sahibi Sovyet fizikçisi Piotr Kapitsa tarafından ileri sürüldü. Bu hipoteze göre top şimşek, serbest elektron ve iyonlardan oluşmuş bir plazmadır. Enerjisi ise bildiğimiz çizgisel şimşeklerin doğurduğu elektromanyetik dalgalardan gelmektedir. SSCB Bilimler Akademisi üyesi Piyotr Kapitsa, hipotezini deneye vurdu ve yoğun bir gaz içinde radyo-elektrik dalgalar yaratarak plazma "kordon"ları ve "küre"leri elde etti.

Moskova Mekanik Enstitüsü araştırmacılarından A. Khazen, bu garip olayın esrarını çözmek üzeredir. Bir şimşegin, bir plazma kümesi yarattığını düşünelim. Fizik kanunlarına göre, bu plazma kümesinin hemen dağılması gerekir. Oysa top şimşekler 10-15 dakika yaşamaktadır. A. Khazen bunu şöyle açıklamaktadır: Plazma kümesinin merkezinde elektromanyetik dalgalar oluşmaktadır. Bu dalgalar plazma içinde hapis kalır. Böylece değişken bir elektromanyetik alan doğar. Top şimşek, elektrikte doymuş atmosferden sürekli "takviye alır". Bir fırtına sırasında, bulutlarla toprak arasındaki alanın şiddeti milyonlarca voltu bulur!

Top şimşegin özellikleri şöyle açıklanmaktadır: şiddetli patlamaların nedeni, plazmanın

dağılmadan hemen önce atmosferden çok fazla enerji emmesidir. Topun rengi ise havadaki değişik maddelerle ilgilidir: fazla O<sub>2</sub> ve negatif yükler varsa mavi, azot varsa pembe, su buharı ve tozlar varsa sarı renk oluşmaktadır.

Top şimşegin borulardan, kapılardan ve pencerelerden girişi şöyle açıklanmaktadır: yeraltı suları kural olarak binaların altında daha yüksek seviyededir, buralarda toprağın elektrik geçirgenliği artmıştır. Plazma yığını elektrik yük taşıdığı için, elektrostatik kuvvetlerle adı geçen yerlere çekilir.

Top şimşek üzerindeki araştırmalar yüzyılımızın en önemli görevlerinden birini içermektedir: Hidrojen bombası reaksiyonunu (termonükleer olay) bir nükleer reaktör içinde meydana getirip bunu enerji kaynağı olarak kullanmak. Buradaki başlıca güçlük termonükleer reaksiyona giren plazmanın reaksiyon kabınının duvarları ile temasını önlemektir.

Top şimşek "kutusuz" bir enerji akümülatörüdür. Top şimşek plazmanın uzun süre yaşatılmasının kurallarını öğretmektedir.

## OKYANUSLARIN SESSİZ TRAJEDİLERİ

23 Temmuz 1958'de okyanus araştırmaları gemisi "Sivastopol" tam hızla Danimarka Boğazı'ndan geçmekteydi. Serin bir rüzgâr esiyordu ve deniz çivit mavisiydi. Birden gemidekiler inanılmaz bir manzara gördüler: dalgalar gözle görülürüne bembeyaz olmuştu. Deniz milyonlarca balık leşi ile kaplanmış bulunuyordu. Balıkların bir sıcaklık farkı sonucu öldükleri anlaşıldı. Geminin cihazları da şaşılacak sıcaklık farkları kaydetti: örneğin deniz yüzeyinde aralarında bir mil bulunan iki noktanın sıcaklıkları 7.2°C ve 3.4°C idi. Bu fark 20-30 m. derinliklere kadar mevcuttu. Gemi, balık leşleri arasında bir saatten fazla ilerledi. Felaket, İrminger sıcak su akıntısı ile Grönland'dan gelen soğuk su akıntısının sınırında meydana gelmişti. Ayrıca kuzey rüzgârları, Danimarka Boğazı'na çok fazla buz sürüklemiş bulunuyordu. Son yıllarda deniz sularının birden soğuması sonucu çok sayıda balığın ölümüne. Kanada'da Saint-Laurent Körfezi ve Trinit Koyu'nda, Kuzey Deniz'inde, Somali ve Hawaii Adaları açıklarında vb. rastlandı. Sayısız morina, uskumru, köpekbalığı, dilbaliği, serdalya, hamsi vb. ve tabii en başta sayısız balık yavrusu kaybedildi. Balıklar için öldürücü tuzaklar vardır, Porto Rico'nun batı kıyısındaki lagün bunlardan

biridir. Çok sıcak geçen 1967 Haziran'ında içinde balık kaynaşan bu lagünde, sıcaklık 35°C'a çıktı ve tuz miktarı % 0.43'e yükseldi. Suda erimiş O<sub>2</sub> o kadar azaldı ki, balıklar, yengeçler ve karidesler öldüler. Benzer bir durum 1963'de de meydana gelmiş, fakat tropik bir sağınak tam zamanında boşalarak, suyu soğutmuş ve tuzu azaltmıştı.

1976 Haziran'ında New York açıklarında bir balıkçı gemisinde, gece tutulan balıkların % 75'i ölü çıktı. Bunun nedeni, bu sularda kamçılı (flagellat) bir kırmızı yosunun (Ceratum tripos) yaşaması idi. Gece, yosunların fotosentezi duruyordu; fakat solunumları devam ettiği için, su da erimiş O<sub>2</sub>'nin hemen tamamını kullanıyorlardı. Florida açıklarında kırmızı yosunların çoğalma mevsiminde şu trajik görünüm mevcuttur: Balıklar can çekişerek yüzeyle derinlik arasında gidip gelirler, sonunda yüzeyle gelip kendilerini yarı yarıya sudan dışarı fırlatırlar. Hatta kefaller su yüzeyinde kuyrukları üzerine dikilirler. Tüm bu balıklar ağızlarından bir miktar su fışkırttıktan sonra O<sub>2</sub>'sizlikten ölürler. Sahiller, etrafa ağır bir koku yayan balık leşleri ile dolar.

"Kırmızı batakliklar" (kırmızı yosunların felaket getirisi nedeni ile bunları içeren denizlere bu isim verilmektedir) yalnız O<sub>2</sub> tükettikleri için zararlı değildir. Bazı kırmızı yosunlar (Gymnospodium, Gonyaulax vb.), buldukları ortama son derece zehirli maddeler verirler. Bu zehirler, köbra zehirinden 80 kere daha kuvvetlidir. 1973 Ağustos'unda Petropavlovsk-Kamçatski'den birçok kişi, kol ve bacaklarında uyusma ve solunum güçlüğü ile doktora başvurdu. Bu kişiler, denizden topladıkları midyeleri yedikten sonra zehirlenmişlerdi. Midyelerin içine kırmızı yosunlar girmiş bulunuyordu. Kırmızı batakliklara yakın ülkelerde, deniz ürünleri ile çok sayıda insanın zehirlenmesi hiç de nadir değildir.

## ÇEŞİTLİ İŞİTME ORGANLARI

Böceklerde işitme organları hiç umulmadık yerlerde bulunur: Adı çekirge ve cırcırböceğinde ön ayakların diz bölgesi arkasında, bazı çekirgelerde karında, sivrisineklerde duygargalar üzerindedir.

Omurgalılarda, kulaklar kafanın iki yanına yerleştirilmiştir. Memelilerde, kulak kepçesi vardır. Köpek, kulaklarını dikerek, düstürerek ve birbirinden ayırarak etrafa "kulak verir": At, kirpi, geyik ve tavşan, sesin yönünü belirlemek üzere kulaklarını oynatırlar. Afrika gergedanı, bir kulağını öne, diğerini arkaya hareket ettirebilir. Kı-

şın avlanmaya çıkan tilki, kalın kar tabakaları altındaki fareleri, yaptıkları hafif gürültüleri işiterek yakalar. Köstebek ise böcek ve kurtçukların çıkardığı sesleri, 1 metre toprak tabakası ardından duyar. İnsan 16.000-20.000 hertz'den ince sesleri duymaz. Kedi ve köpek ise 60.000 hertz ve daha ötesi sesleri duyabilir. Yarasanın işitme duyusu inanılmaz derecede gelişmiştir: 70-80 m. ötede uçan bir kelebeğin kanat seslerini duyabilir.

## GENLERİN HÜCRELERE AŞILANMASI

Bugün bakteriler içine insan geni sokabiliyoruz. Acaba gelecekte hayvan ve insan hücreleri içine gen enjekte edebilecek miyiz?

Her şeyden önce bu bir zorunluk olarak görülmektedir. Çünkü bakteriler sentez ettikleri proteinlere yan zincirler takamamaktadır. Örneğin faktör IX'un aktif olması için -COOH (karboksil) grubu takması gerekir, pıhtılaşma faktörlerini çoğu ayrıca şekerli bir yan zincir gerektirmektedir (glikozilasyon). Bakteriler bu görevi yapamaz. O halde bu tip genleri bakterilere değil, hayvan hücrelerine vermek doğru olacaktır. 1978'de New York'da R. Axel bunu ilk kez denedi. Hayvan hücre kültürlerindeki hücrelerin çok az bir bölümü yabancı bir DNA'yı aldı. Yabancı gen'i direkt olarak hücre nükleus'una enjekte etmek de beklenen sonuçları veremedi. Bilindiği gibi virüslerle genlerin yapısı birbirine çok yakındır, bu nedenle virüslerin hücreye nasıl girdiği incelenirse, bu, genlerin hücreye sokulmasına ışık tutabilecektir. ABD'de P. Berg ve R. Mulligan adenovirüs, çiçekkaşısı vb. virüslerin hücreye giriş mekanizması üzerinde çalışmaktadır.

Gen mühendisliği gelecekte kalıtsal hastalıkların teşhisinde kullanılacak. Bu konudaki ilk gelişme 1978'de San Fransisco'da Y. Kan ve arkadaşlarının orak hücreli kansızlık ve Akdeniz kansızlığına (talassemi) genetik değişimleri göstermesi oldu. Söyle bir yol izlenecek: DNA izole edilecek ve "restriksiyon enzimleri" denen hücre makasları ile binlerce parçaya ayrılacak. Bu karışıma, aradığımız gen'e karşılık olan cDNA radyoaktif olarak eklenecek, bu cDNA aradığımız gen'e sarılacak (melezleşme), bu sarılma radyoaktif olarak saptanacak. Sarılma yoksa o gen'in olmadığına hükmedilecek (gen kaybı veya deletion). 1983'de bu yöntemle hemofili B'de faktör IX gen'inin bulunmadığı gösterildi.

# DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Doc. Dr. Selçuk ALSAN

## BİR HUKUK SORUNU

A ve B adlı iki adam için şu söylenenlerin hepsi doğrudur :

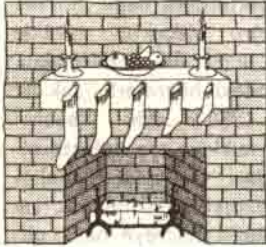
— Biri diğerini yaralasa, saldırıya uğrayanın yasal savunma (meşru müdafaa) hakkını kullanarak saldırıyı yaralama veya öldürmeyi düşünmesi bile mümkün değildir.

— Biri diğeri tarafından ne kadar tehlikeli bir şekilde yaralanmışsa, yaralanan o anda o kadar misilleme yapmaktan vazgeçecektir.

— Biri diğerini ağır yaraladığı zaman, dünyanın bütün hâkimleri yaralayana beraat ettirmek zorunda kalacaklardır.

— Bu iki kişiden her biri diğeri için şunu söylemektedir: onun dünyada asla öldürmek istemeyeceği bir kişi varsa o da benim.

Bu iki kişi arasında nasıl bir ilişki vardır?



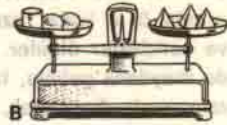
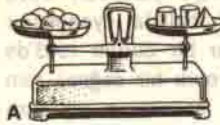
## YILBAŞI PARTİSİ

Bir yılbaşı partisininde 7 kişi vardı. Ocak önüne 5 kişinin çorabı asılı idi. Bu 5 kişi çorabının içine konan hediyeyi aldı. Bay Roy şu bilgileri verdi: Benim çorabım en uzun olanıdır (en soldaki). Eşimin çorabının solunda 3 çorap vardı. Oğlum Tom'un çorabının sağında 1 çorap ve oğlum ile eşimin çorapları arasında 1 çorap bulunuyordu. Herkes hediyesini çorabının içinden aldı. Benim hediyem neydi? (İmkânsız gözüküyor, ama çözüm var)

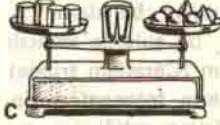
T <sup>2</sup>	L <sup>1</sup>	O <sup>2</sup>	M <sup>4</sup>	A <sup>3</sup>	U <sup>1</sup>
A <sup>3</sup>	V <sup>1</sup>	A <sup>5</sup>	J <sup>3</sup>	G <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>
Y <sup>1</sup>	H <sup>2</sup>	İ <sup>4</sup>	C <sup>1</sup>	İ <sup>1</sup>	R <sup>1</sup>
U <sup>1</sup>	L <sup>1</sup>	F <sup>1</sup>	T <sup>1</sup>	A <sup>2</sup>	P <sup>1</sup>

## ADALAR

Bu şekilde dünyadaki 10 adanın isimleri saklıdır. Bir kareden yalnız komşu 8 kareden birine geçilebilir. Bir karenin kaç kez kullanılabilceği üzerinde yazılıdır. Aynı ada için bir kare 2 kez de kullanılabilir. (C harfi 2 ada için K, 1 ada için C sesi verecektir). Örnek: Adalardan biri Malta'dır.



## TERAZİ



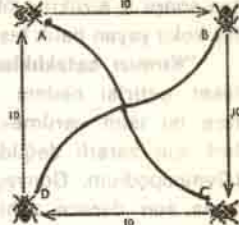
A ve B dengededir. C'deki durum ne olacak: Sağ mı, yoksa sol kefe mi daha ağır?

## FIÇI

30 bardaklık bir su fiçisi var. Fiçinin dibindeki musluk tam açıkken 1 bardağı 10 saniyede dolduruyor. Fiçi, musluk tam açılınca kaç saniyede boşalır? (300 saniye değil).

## AĞUSTOSBÖCEKLERİ

4 Ağustosböceği kenarları 10 cm'lik bir karenin köşelerine (A, B, C, D) oturmuştur. Aynı anda karenin merkezine doğru aynı hızla harekete başlarlar. Her böcek yanındakini yakalamak üzere A B'deki, B C'deki, C D'deki ve D A'daki ağustosböceğine doğru gitmeye başlar. Rastlaşmadan önce her biri kaç cm. yol almıştır?



## SAYILAR

Birbirini ard arda izleyen herhangi 12 tam sayının (başlangıç keyfi) toplamının 4 ile kalan- sız bölünemeyeceğini kanıtlayın.

## YANLIŞ CÜMLE

Aşağıdaki cümlede sözcükler karışmış, cümleyi doğru kurabilir misiniz?

Anlam'lı haydi sözcüğü kutlayalım yapacak bu bir on üç cümle sizi şekilde hararetle düzenleyin.

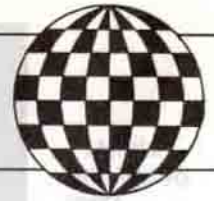
## YAĞMUR

Denizde bir sandal var. Şiddetli bir yağmur yağıyor. Bu sırada rüzgâr çıkıyor ve yağmur eğimli olarak yağmaya başlıyor. Yağmur suyunun sandala doluş hızı rüzgâr çıkınca azalacak mıdır?



# SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAC



## DÜNDEN BİR YAPRAK

Öğrencilerimin en çok sordukları soru şudur: — Satranç tahtasında bir vezir varken ikinci bir vezir çıkarılabilir mi? Ben bu soruya doğrudan doğruya karşılık vermem... sadece kuralı hatırlattım. Son sıraya varan bir er Şah olamaz ve piyade olarak kalamaz! Geçenlerde kitapları karıştırırken, satrançta poligamiye örnek güzel bir oyun buldum. Avustralya satranç kulüplerinden birinde oynanmış. Sanırım sizler de ilginç bulacaksınız. Çünkü tahtanın üzerinde bir sürü vezir var!



SUMPTER — KING

1. e4 c5 2. Af3 Ac6 3. d4 cxd4 4. Axd4 e6 5. Ac3 Vc7 6. Fe2 a6 7. 0-0 b5 8. Şh1 Af6 9. F4 b4 10. e5 bxc3 11. exf6 cxb2 12. Fxg7 bxa1V 13. gxh8V Vxa2 14. V h7 a5 15. h4 a4 16. h5 a3 17. h6 Vb1 18. Vg8 a2 19. h7 a1V 20. h8V Vb4 21. Fe3 Axd4 22. Fxd4 Va3 23. Fh5 d5 24. F5 Fa6 25. Fxe6 0-0-0 26. Kxf7 Va5 27. c3 Vd6 28. Fg4 Kde8? 29. e7 Şb8 30. exf8V Siyah oyunu terk eder. Bkz: Diyagram. Tahtanın üstünde tam yedi vezir var!

## AYIN OYUNU

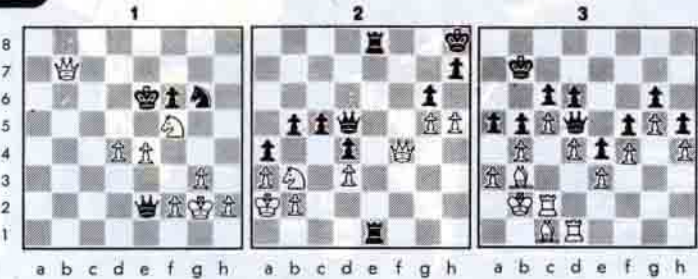
KARPOV — KORCHNOI, LONDRA 1984

1. Af3 Af6 2. c4 g6 3. Ac3 d5 4. d4 Fg7 5. Fg5 Ae4 6. cxd5 Axc5 7. Axc5 e6 8. Af3 exd5 9. e3 0-0 10. b4 Fe6 11. Fe2 Ad7 12. 0-0 f5 13. Ke1 g5 14. Fd3 Şh8 15. Kc1 c6 16. b5 g4 17. Ad2 c5 18. dxc5 Axc5 19. Ab3 Axb3 20. Axb3 Kc8 21. Ae2 Kxc1 22. Vxc1 Vb6 23. Af4 Fg8 24. g3 d4 25. Fc4 dxe3 26. Kxe3 Kc8 27. Vb1 Vc5 28. Ve1 Fd4 29. Ke2 (29. Ke7 iyi değil çünkü 29.. Fxf2 var.) 29.. Fxc4 30. bxc4 Kg8 31. Vc1 Kc8 32. Vc2 Fg7 33. Vd3 Vd4 34. Vxf5 Vxc4 35. Ke7 Kb8 36. Şg2 Vb3 37. Vxg4 Ag6 1-0 iki hamlede mat var. Bkz: Diyagram.



## SİZ OLSAYDINIZ ?

I ve III numaralı diyagramlarda sıra siyahta II numaralı diyagramda ise sıra beyazda. Üçünde de oyun beraberlikle bitiyor. Bakalım çözümlere bakmadan bulabilecek misiniz?



### Cözümler :

DIYAGRAM : I

1.. Af4 2. gxf4 Vxf2 3. Şh3 Vxh2 4. Şg4 Vh3 5. Şxh3 pat! (Karacsony - Borbely, 1948)

DIYAGRAM : II

1. Vf6 Şg8 2. Vg7!! Şxg7 3. h6 Şg8 pat! (Bartolic - Atkin, 1902)

DIYAGRAM : III

1.. Vxb3 2. Şxb3 a4 3. Şb2 d5!! Beraberlik. (Dr. Ergin Korur)

# TELEMATİK VE BİLGİ ÇAĞI (VEYA SİLİSYUM ÇAĞI)

Prof.Dr. A. Nejat İNCE \*

**H**ayati bir işlev olan muhabereyi (iletişim) veya haberleşmeyi; canlı yaratıklarda bilgi değiş tokuşu olarak tanımlayabiliriz. Buna bilgi ortaklaşması dememiz daha da doğrudur. Zira, madde değiş tokuşunda olduğu gibi, bilgi, verilmele azalmaz, bir ihtimalle çoğalabilir bile. İnsanlar arasındaki haberleşme ki, biz buna "dış muhabere" de diyebiliriz \*\*. İster telefonda olduğu gibi ses ve sözle olsun, isterse telgraf ve telekste olduğu gibi, alfanumerik sembol veya faksimil (tıpkı basım) da olduğu gi-

bi resimle olsun, bir insanın beynindeki Yık- rin diğer bir insanın beyne iletimi ile ilgilidir. *Uzaktan bilgi ortaklaşmasına telekomünikasyon* (uzletişim) ve bunu mümkün kılan sistemlere de telekomünikasyon sistemleri veya muhabere sistemleri diyoruz.

Böyle bir sistem; bilgi kaynağı ile verici bir tarafta ve alıcı ile bilgi hedefi veya "batak" (sink)- öbür tarafta olmak üzere iki taraftan oluşur. Bu iki tarafı birbirine bağlayan ortama da "muhabere kanalı" diyoruz. Muhabere ortamı, iki bakır tel, koaksiyal kablo ve hatta optik kablo gibi kılavuzlu bir ortam olabildiği gibi elektromanyetik dalgaların serbest yayınından oluşan radyo kanalı da olabilir. Muhabere sistemini oluşturan birimlerin yapısından kaynaklanan veya sistem içi ve dışından gelen elektriksel gü-

Muhabere ve bilişim alanlarındaki bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile bunların endüstriyel, ekonomik ve toplumsal etkilerinin ele alındığı yazımızın bu bölümünde, çeşitli amaçlarla kullanılan muhabere ve bilişim sistemleri ve hizmetleri ile bu sistemlerin geliştirilip yapımını mümkün kılan bilim ve teknolojiadaki araştırma ve geliştirmeler yer almaktadır.

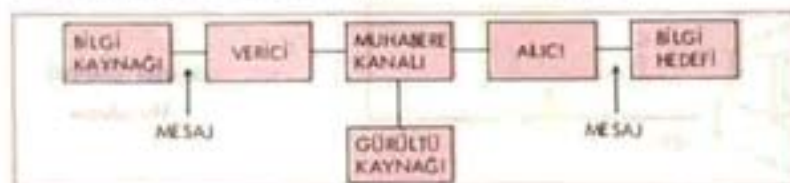
rültü, alıcıdaki sinyalin, bazen gönderilenden farklı olmasına neden olur. Muhabereyi bozan nedenlerin tümüne "gürültü" diyoruz. Sinyal gücü, gürültü gücünden ne kadar büyük olursa (yani sinyal-gürültü oranı ne kadar büyükse) gürültünün muhabere niteliğini ters etkileme olasılığı o kadar az olur.

Kaynaktan gelen sinyalin randımanlı olarak ve gürültüden az etkilenecek şekilde iletimi için yapılan sinyal transformasyonlarına "kodlama" ve bunların muhabere kanalına adapte etmek için kullanılan ara birimlere modülatör/demodülatör diyoruz.

Bir muhabere kanalının en önemli özelliklerinden biri, onun frekans band genişliğidir. Bu, bilgi kaynağının spektral genişliği ile birlikte, muhabere kanalının bilgi taşıma kapasitesini tayin eder. Bir kanala birden fazla kaynağın bağlanmasını mümkün kılan cihazlara da "Multiplex veya çoklama" cihazları diyoruz. Kanalların birbirine karışmaması için, her kanal için değişik frekans veya zaman kullanabiliriz. Böylece elde edilen çoklamaya, "frekans bölmeli" veya "zaman bölmeli" çoklama diyoruz. Kanaldan geçen sinyalin özellikleri; yani genliği veya frekansı veya fazı, bilgi kaynağındaki değişimlere (örneğin konuşurken hava basıncındaki değişimler gibi) benzer ise biz buna analog veya "örneksel" sistem diyoruz. Bunun gibi olmayan sistemlere dijital (sayısal) sistemler adını veriyoruz.

\* TÜBİTAK Genel Sekreteri.

\*\* "İç muhabere" canlıların sinir ve metabolik sistemlerinde serreyen eden muhaberenin isimidir.



Evrensel  
Muhabere  
Sistemi



KANAL		KAPALI KAPASİTE (HEST)	AÇIK KAPASİTE (HEST)
TELEFON		3,200	44,000
AM RAYI		16,000	44,000
FM RAYI		200,000	200,000
HEKİKİ YÖNLÜ RAYI (200 TH KANAL)		16,000	200,000
TV		600 <sup>3</sup>	10 <sup>10</sup>
MİKRODALGA RAYI (100 TH KANAL)		2000 <sup>3</sup>	2200 <sup>3</sup>
KABLOSUZ KANAL (100 KANAL)		2 <sup>100</sup>	1000 <sup>100</sup>
İNFO SAKLAMA (100 KANAL)		2 <sup>100</sup>	100 <sup>100</sup>
MÜHÜR SAKLAMA		10 <sup>1</sup>	100
YÜZLÜ (100 000 KANAL)		2 <sup>100</sup>	72 <sup>100</sup>

## Çeşitli Muhabere Kanallarının Kapasitesi

### Muhabere Kuramı ve Dijital Sistem

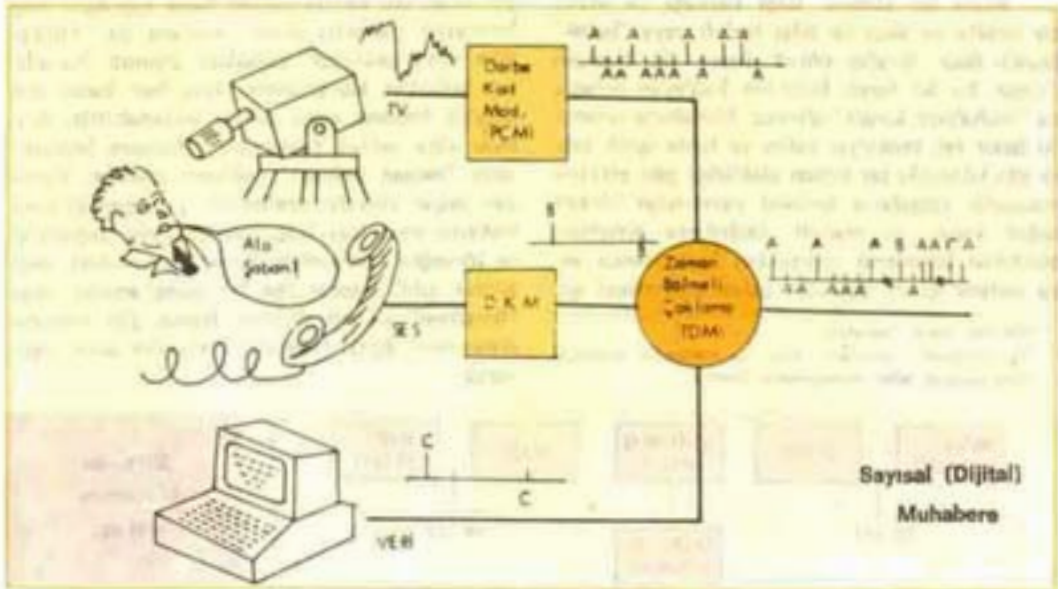
Her muhaberenin bir tek yönü (yani sinyallerin bozulmadan iletimi), bir semantik yönü (yani sinyallerin taşıdığı anlam) ve bir de etkinlik yönü vardır. Birisine telefon edip, önce ha-

tır gönül sormanız, bundan sonra beyan edeceğinize isteğinizin yerine getirilmesini kolaylaştırır; yani muhabereyi etkin kılar. Aynen, ilgili lafeyen erkek maymunun, önce aşının bitlerini ayıklaması gibi. Muhabere sistemlerinin randımanlı ve etkin olarak tasarlanması için bazı teknik ilişkilerin nicel olarak bilinmesi gereklidir. Örneğin, bir muhabere kanalının kapasitesi nasıl ölçülür, bir kaynağın bilgi miktarı nasıl hesaplanır, sinyaller görüntü muvacehesinde nasıl tanınır? Bu ve benzer konuları içeren kuramlar, çok çarpıcı bir şekilde matematiksel olarak Claude Shannon tarafından oluşturuldu ve "muhaberenin matematiksel kuramı" adı altında 1948'de yayımlandı.

Kuramların, mühendislikte kullanılabilmesi için nicel olmalıdır. Yani, "bilgi" yi nicel olarak tanımlanması gerekir.

İçgüdümüzle biliyoruz ki, bilgi (Information) veya bilgi miktarı, çevremiz hakkındaki cahaletimizle ilgilidir. Matematikçiler ve fizikçiler, bilgi ölçümünde kullanılabilecek birimin, "cahaletimizi yarıya indiren bilgi olarak" tanımlamanın hem mantıklı ve hem de kullanılır olduğu üzerinde hemfikirler. Kuşkusuz bu tanım, elde edilen bilginin önemini ölçmez. Bu şekilde tanımlanan bilgi birimine "Binary Digit" (ikili sayı) nın akromini olan BIT (ikil) denilmektedir. Böylece sadece "evet" ve "hayır" diyerek veya başımızı sallıyarak, eğer bilmiyorsak;

- Öğleden evvel mi/ sonra mı olduğunu 1,
- Haftanın gününü 3,
- Hangi ayda olduğumuzu 4,



— Aynı gününü de en fazla 5,

soru sorarak öğrenebiliriz. Diğer bir deyimle bilgi (I), bilmediğimiz (veya kesin olmayan) ve eş olasılığı olan durum (veya seçenek) adedinin, (N) iki tabanına göre logaritmasına eşittir, yani:

$I = \log_2 N$  Örneğin, N = 2 için I = 1 bit dir.

Gündelik hayatımızda da bu asgari bilgi; yani bit'i, sık sık kullanırız. Bu "evet-hayır" tekniğinin, belki politikanın dışında, her alanda kullanılması bir tesadüf eseri değildir. Bu soru, sorulan şahsı garparasız olarak "evet" veya "hayır" yanıtı vermeye zorlar ve "ne evet ne hayır" veya "hayırdan ziyade evet" veya "hem evet hem hayır gibi" muğlak yanıtlara izin vermez!

"Bit" in çok önemli özellikleri vardır; bu uzak mesafelere en basit ve güvenilir bir şekilde gönderilebilen bilgidir.

Bugün bilgisayarların hemen hemen hepsi bit'ler kullanarak işlem yapar; biz buna dijital veya sayısal çalışma diyoruz. Dijital teknoloji, analog veya örneksel teknolojiye göre daha

— güvenilir,

— tasarımı ve yapımı kolay,

— basit mantık kurallarına uyar.

Belki hepsinden de daha önemli husus, bu basit "evet" ve "hayır" ları (ki bunlar muhabere kanallarında artı ve eksi voltaj veya akımın var ve yok oluş şekline girerler) bir araya getirerek, en karmaşık mesajı bile oluşturabiliriz. Diğer bir deyişle, mesaj ne kadar karmaşık olursa olsun; hatta konuşma, müzik ve görüntü bile olsa, bunu var/yok şeklindeki bit'lere indirger ve güvenilir olarak muhabere kanalından gönderir, alışı da bunları orijinal şekline getirebiliriz.

Dijital teknoloji kullanan muhabere sistemlerine de dijital muhabere sistemleri diyoruz.

### Anahtarlama

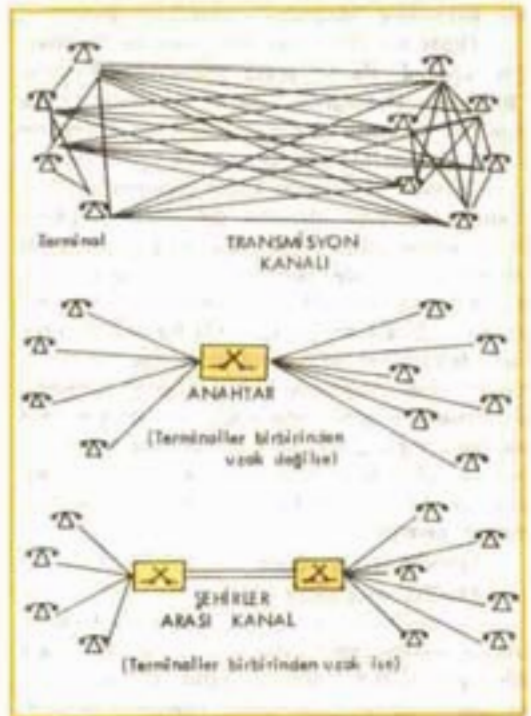
Muhabere sistemlerinin en önemli işlevi, kullanıcılar (aboneler) arasında istenilen yer ve zamanda muhabere kanalı veya bağlantısı oluşturmaktır. Bağlantıların ekonomik bir şekilde yapılabilmesi için sistem tasarımında, anahtarlama tekniği ile birlikte "kuyruk kuramı" (queueing theory) gibi istatistiksel kavramların kullanılmamız şarttır. Örneğin, abonelerin çoğunluğunun aynı anda muhabere isteğinde bulunma olasılığı çok küçüktür ve bir abonenin muhabere isteği, en meşgul saatte, 0.1 Erlang'den fazla değildir gibi. On aboneye aynı anda muhabere sağlamak için 45 bağlantı gereklidir. Halbuki on abonenin arasına kurulacak bir santral (anahtar - switch - komütatör), bu rakamı 10'a düşürür. İşte bu anahtarlamanın ekonomik önemini gösterir.

### Bilgi ve Telematik

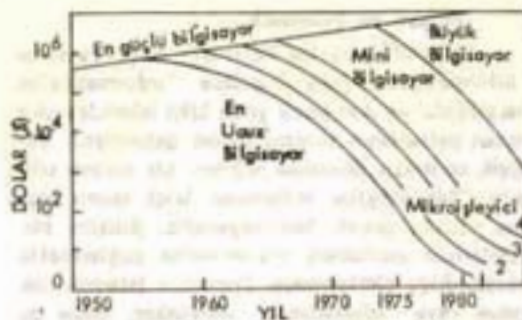
"Bilgi" yeni bir bilim dalı olup Fransızca "informatique" veya İngilizce "informatics" in karşılığıdır ve son yirmi yılda bilgi işlemde vuku bulan patlamanın sonucu olarak gelişmiştir. Değişik tanımları olmasına rağmen, biz burada bilimsel "bilgisayarlar kullanarak bilgi işlem yapma" bilimi olarak tanımlayacağız. Bilgi sistemlerinin muhabere sistemlerine bağlanmakla oluşturduğu tümelemeye, Fransızca tele-informatique veya "telematik", denmekte; bizde bu sözcüğü kullanacağız.

Genellikle bilimsel ve askeri problemlerin çözümü için 1950'lerde kullanılmaya başlanan bilgisayarlar, fiyatları ucuzlayıp güçlükleri ve güçleri arttıkça, kullanım alanları hızla ve ekspansiyonel olarak artmış ve bugün, abartmasız, (fabrikalardan ve ofis ortamından tutun okullara ve evlere ve uzaya kadar) her çevrede insan faaliyetlerine etkinlik (yani hız, ekonomi, nitelik) getiren uygulamalarda kullanılmaya başlanmıştır.

Önce otonom ve heterojen olarak geliştirilen bilgisayar sistemleri, muhabere sistemleri ile bir araya gelince, kullanıcılara uzaktaki olanaklara erişme fırsatı vererek yerel olanak-



Anahtarlama



Bilgisayar güç ve fiyatlarının zamanla değişimi. 1,2.5 nolu eğriler eş performanslı bilgisayarları gösterir. Örneğin 2 nolu eğriye göre 1960'da en güçlü bilgisayarın fiyatı 10' dolar iken aynı performanslı bilgisayar 1975'de 1.000 dolar idi.

ların artmasına yardımcı olmuştur. Bu gelişme, her işlemin en ekonomik, güvenilir ve etkin olarak nerede yapılabiliriyse orada yapılmasına ve karmaşık işlevler içinde uzaktan erişim yoluyla sentez yapma olanağını yaratmıştır. Biz bu tür sistemlere "dağıtımli sistem" ler diyoruz.

Diğer bir düzeydeki tümleşme de telematiğin "kontrol" ile bir araya gelmesidir. Bu bize, "Bilgisayar Desteğiyle Tasarım ve İmalat Olanağını" ve "robotik" bilimini (İngilizce, Computer Aided Design/Manufacture, CAD/CAM) verir.

Donatısıyla olduğu kadar yazılımsıyla da bu teknolojiler, uygarlığımızda çok derin değişimler meydana getirmektedir. Bu değişimleri iş hayatında, eğlencede, politikada ve toplumun kendi yapısında görmekteyiz. Muhaberenin hacminde ve hızındaki artış, çağımızda hayat deneyimimizi değiştirmektedir. Yani nicel değişimler tümüyle, nitel değişimlere hızla neden olmaktadır. İnsanlık olarak neredeydik nereye gidiyoruz ve hangi hızla gidiyoruz gibi sorulara yanıt verme ve belki de toplum ve ülke olarak geliştiğimizi planlamak için tarihe, bilim tarihine bakmamız gerekir.

## TEKNİK GELİŞMELER

### Makina ve Elektrik

On sekizinci asrın ikinci yarısında birbirini izleyen mekanikteki buluşlar ve yenilikler "endüstriyel devrimi" oluşturmuştur. Bu buluşların en önemli uygulamaları buhar makinası ve tekstilin mekanizasyonu idi. Bu şekilde, o zamana kadar süren "zirai çağ" sona ermiş ve "endüstriyel çağ" başlamıştı. On dokuzuncu asrın orta-

larına doğru yapılan elektrik bilimindeki buluşlar, uygulama ve fikirler, her ne kadar geç başlamışsa da, yüz sene gibi bir süreye içinde, örneğin ABD'de bugün, "bilgi çağını" (information era) doğurmuş ve bu şekilde mekanik alandaki buluşlardan daha etkin olduklarını göstermişlerdir. Her ne kadar mekanikte yeni buluş ve yenilikler çağımıza kadar devam edegelmişse de (örneğin yüksek ısıya dayanan alaşımlar, toz (powder) metalurjisi, kompozit maddeler, hafızalı metal alaşımları) ilerlemeler mevcut teknolojilerin geliştirilmesi şeklinde çok pahalı, yavaş ve evrimsel olmuştur. Halbuki muhaberenin büyümesine neden olan teknik gelişmeler elektronikte vuku bulan devrimlerden (elektron tüpleri 1907 yılında ve onu takip eden transistör 1947'de ve sonra tümleşik devreler 1950'lerde) kaynaklanmış ve büyüme üstel olmuştur.

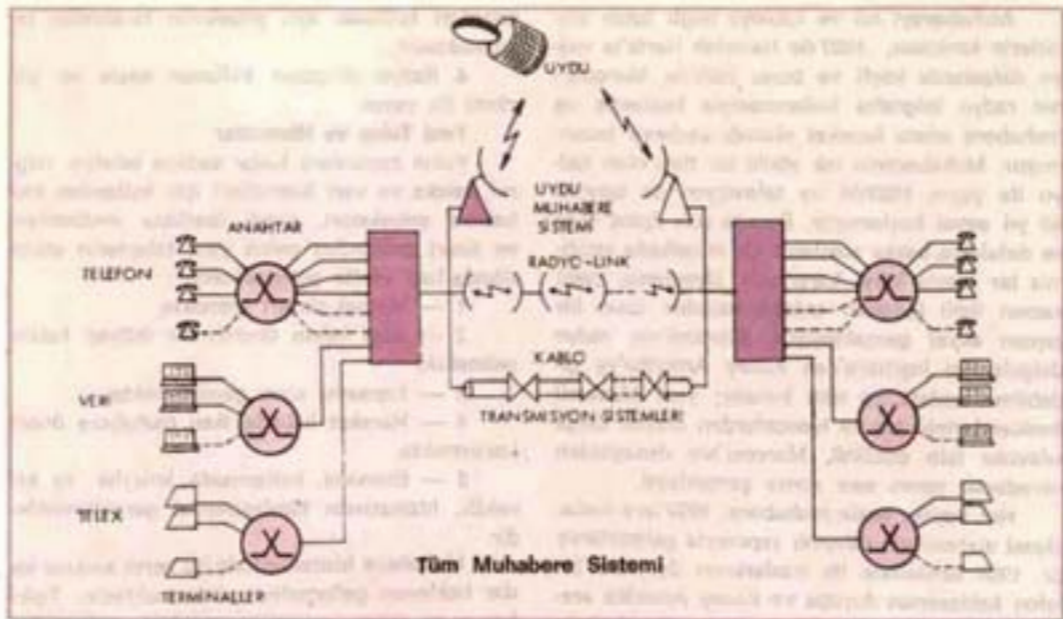
● TELGRAF (Samuel Morse)	1944
● TELEFON (Graham Bell)	1876
● RADYO DALGALARI (Hertz)	1887
● RADYO TELGRAF (Marconi)	1895
● TRIYOD (Lee DeForest)	1907
● RADYO YAYINI	1920
● MUHABERE KURAMI (Shannon)	1948
● TV YAYINI	1959
● SİBERNETİK (Wiener)	1948
● TRANSİSTÖR (Shockley)	1948
● TÖMLEŞİK DEVRE	1950
● MASER (Gordon...)	1954
● RADYO LINK	1940
● DENİZALTI KABLO	1956
● İLK TİCARİ UYDU	1965

## Muhabere ile İlgili Buluşlar

### Elektronik

Bugün on küsur milimetrekarelik bir silisyum kırınımasına (chip) 100.000'den fazla transistör koyup bunları birbirine bir sistem oluşturacak şekilde bağlayabiliyoruz. Hacim bir milyonda bir'e inerken fiyat da, bin, on bin defa düşmüştür. Bütün bu kazançlara ilave olarak da güvenilirlik bin defa artmış ve enerji ihtiyacı da çok çok azalmıştır. Bu gelişme olmadan takdir edersiniz, uzaya uydu atmak da mümkün olmazdı.

Bu muazzam gelişmeyi içinde yaşayanlar için gerçekten takdir etmek pek kolay değildir.



Aşağıda verilen iki örnekle, durumu dramatize edebiliriz.

— 1970 yılında, tipik 10 mm<sup>2</sup>'lik bir tümleşik devrelik bellekte 2.500 eleman bulunuyordu. Böyle bir performans, doğanın yarattığı insan beynine kıyasla çok düşüktür. Zira beyin hafıza kapasitesini elde etmek için bahsi geçen tümleşik devrelerden 4 milyar ( $4 \times 10^9$ ) tane veya 40.000 m<sup>2</sup>'lik silisyum alanına ihtiyaç olurdu. Bugün bu kapasiteyi elde etmek için manyetik kabarcık (magnetic bubble) dediğimiz devreden 100 m<sup>2</sup>'lik bir alan yeterlidir.

— Yarı iletkenlerle ilgili önemli gelişmeler, 1947'de transistörle başladı. Eğer aynı yılda üretilen Volkswagen arabası da aynen elektronikte tank olduğumuz şekilde gelişse idi bugün :

- Fiyatının 3 dolar,
  - 10 km'de 1 milimetre benzin tüketimi,
  - Azami hızının 100.000 km/saat ve
  - 10.000 yıllık ömrünün olması gerekirdi.
- Böyle bir dev gelişmeye kurgu bilim (Science fiction) demek bile azdır.

Sanki bu gelişmeler yeterli değilmiş gibi, bugün katılar fiziğinden biliyoruz ki, tümleşik devrelerin yoğunluğu ve karmaşıklığı, 1.000 defa daha artırılabilir. Dünya satranç şampiyonunu yenebilecek bilgisayarın seksenli yıllarda mümkün olacağı söylenmekte. Bütün bu gelişmelerin en önemli tarafı, şimdiye kadar insanoğlunun hiç karşılaşmadığı bir düzeydeki karmaşıklık da mühendislik eserleri ve sistemlerinin yapılabilmelerine müsaade etmesidir. Şimdiye

kadar öğrencilere öğretmekte olduğumuz "basit güzeldir, ucuzdur, güvenilir" kavramını, şimdi değiştirmemiz gerekiyor. Mikroelektronik sayesinde, karmaşık olan bir yapıyı "economics of scale" nedeniyle daha ucuza alabilmek mümkün oluyor. Bugün "muhabere kuramı", içine "karmaşıklığı" alacak şekilde, genişletilmektedir.

Tümleşik devrelerin yapımında kullanılan madde, büyük bir çoğunlukla, arındırılmış silisyumdur. Bu nedenle, girmekte olduğumuz çağın ismine "silisyum çağı" diyenler de var. Doğanın yaradılış şeklinde mana ve amaç arayanlar için, dünya kabuğunu meydana getiren elementlerin yüzdesine bakıp, doğanın elektronik ve bilgi endüstrilerine yardımcı olacak şekilde düzenlendiğine inanmak da mümkündür. Dünya kabuğunun;

- % 47 Oksijen (yaşamak için),
- % 28 Silisyum (uygarca yaşamak için),
- % 8 Alüminyum (uçak için),
- % 5 Demir (otomobil için),
- % 12 Diğer elementler

bulunmaktadır.

#### Muhabere Sistemleri

Elektriksel muhabere dijital olarak telgraf-la, on dokuzuncu asrın ortalarında 1844'de başlamış ve bunu çeyrek asır sonra 1876'da Alexander Graham Bell'in sesle analog muhaberesi izlemiştir. Kullanışındaki kolaylık ve elektron tüplerinin icadı, analog telefon muhaberesinin hızla gelişmesine neden olmuş ve bu asrın başlarında da, telgraf muhaberesini geçmiştir.

Muhabereyi tel ve kabloya bağı tutan zincirlerin kırılması, 1887'de Heinrich Hertz'in radyo dalgalarını keşfi ve bunu 1895'de Marconi'nin radyo telgrafta kullanmasıyla başlamış ve muhabere adeta hareket olanağı serbesti kazanmıştır. Muhaberenin tek yönlü bir türü olan radyo ile yayın 1920'de ve televizyon da bundan 40 yıl evvel başlamıştır. Burada çok ilginç olan ve defalarca başka alanlarda da müşahade ettiğimiz bir olayla karşı karşıyayız. Uygulama, çoğu zaman ilgili kuramın anlaşılmasından uzun bir zaman evvel gerçekleşiyor. Marconi'nin radyo dalgalarının İngiltere'den Kuzey Amerika'ya gidilmesi nedeni ve tüm kuramı; yani Maxwell denklemlerinin arz ve iyonosferden oluşan dalga kılavuzu için çözümü, Marconi'nin deneyinden neredeyse yarım asır sonra gerçekleşti.

Her neyse, sesle muhabere, 1950'lere kadar ulusal sistemlerin devamlı yapıyla geliştirilmiştir. 1998 senesinde ilk kıtalararası denizaltı telefon kablosunun Avrupa ve Kuzey Amerika arasında çekilişi ile de global telefon iletişiminde yeni bir çağ açılmış ve 1985'de Jeosinkron yörüngeye oturtulan uydularla da (INTELSAT I) ulusal muhabere şebekeleri birbirine daha dramatik bir şekilde bağlanmış ve global telefon ve televizyon mübadelesi mümkün kılınmıştır. Bugün 200 kadar ülkeye yayılmış 400 milyondan fazla telefonun yüksek bir yüzdeyi otomatik çağırma yapabilmektedir. Bu global şebeke, belki de insanlığın kurduğu en karmaşık makinedir. Bu dev makinenin toplam yatırımının 250 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Her yıl yaklaşık 30 milyar dolarlık yeni cihaz monte edilmekte ve aylık gelir 100 milyon doları aşmaktadır.

Bugünkü gelişme aşamasında mevcut ulusal ve uluslararası muhabere sistemlerinin özelliklerini şöyle özetleyebiliriz:

1. Şebekenin transmisyon kısmı, frekans bölümlü çoğaltma kullanan kablo, radyo ve uydu sistemlerinden oluşmaktadır.

2. Şebekenin anahtarları, uzay bölümlü ve elektromekanik/elektroniktir.

3. Trafik büyük çoğunlukla telefon oluşturmakta, teleks ve veri trafiği, genellikle telefon

#### Uzletişim Hizmetlerinin Gelişmesi 1870 - 2000



kanalları kullanan ayrı şebekeler tarafından taşınmaktadır.

4. Radyo dalgaları kullanan sesle ve görüntü ile yayın.

#### Yeni Talep ve Hizmetler

Yakın zamanlara kadar sadece telefon, telgraf, teleks ve veri hizmetleri için kullanılan muhabere şebekeleri, şimdi özellikle endüstriyel ve ticari sektörden gelen yeni taleplerin etkisi altında beş yönde gelişmektedir:

1 — Hizmet türleri artmakta,

2 — Bilgi işlem önemli bir ihtiyaç haline gelmekte,

3 — Kapsama alanı genişlemekte,

4 — Hareket halinde iken muhabere önem kazanmakta,

5 — Ekonomi, kullanmada kolaylık ve esneklik, hizmetlerin tümleşmesini gerektirmektedir.

Muhabere hizmetlerinde bu asrın sonuna kadar beklenen gelişmeleri göstermektedir. Tıpkı basım ve video transmisyonundaki gelişmeler, döküman, örüntü (pattern) ve görüntü (visual) muhaberesini başlatmıştır. Veri muhaberesi (data communication) alanındaki gelişmeler ise insan-makina ve makina-insan arasındaki muhabereye yol açmıştır. Her ne kadar muhabere bugün genel olarak alfanumerik kodlarla olan işlemlere inhisar etmekte ise de yakında buna ses, görüntü, fiziksel ve biyolojik sinyallerin de eklenmesi beklenmektedir.

Bilgi-işlem yapan haberleşme sistemlerinin önümüzdeki yıllarda çok yaygın olarak kullanılacakları ve toplumların ekonomik ve endüstriyel

yapısını değiştirip hayatı niteliğini genelde önemli derecede artıracak şekilde beklenmekte: Tıbbi ve sağlık hizmetleriyle ilgili bilişim sistemleri, çevre kirlenmesinin izlenmesi ve kontrol edilmesiyle ilgili çevre bilişim sistemleri, meteoroloji ve sismolojik bilgi sistemleri (felaketlerin izlenmesi, kestirim ve ikaz), eğitim ve öğrenim aracı olarak kullanılacak bilgi sistemleri, ticaret, kent ve devlet yönetimi, iş ve üretim örgütlenmesi için sistemler ve daha birçokları bugün geliştirilmektedir.

Bu sistemlerin gerçekleştirilmesi için haberleşme sistemlerinin bilgi işlem kabiliyeti, hesaplama, kütük (file), dayanak (reference) ve bilgi tazeleme (update)'nin ötesine geçip, bilgi erişim ve değişik tip bilgilerin örneği tanınması gibi daha zor ve üst düzeyde işlemleri yapabilme yeterliliğini kazanması lazımdır. Yani yapacak daha çok çok şeyler vardır.

Haberleşme sistemlerinin, daha geniş alana yayılıp çeşitli aktiviteleri tümleştirmesi halinde, daha güvenilir olması istenecektir. Böyle bir sistem, örneğin transmisyon yolları ve düğümleri (node) birbirlerine bağlanmış bir çok bilgisayar, çevre üniteleri, terminaller ve veri bankalarından meydana gelebilir. Böyle bir şebekenin güvenilir ve ekonomik olması için, şebeke topolojisinin geleneksel yıldız şeklinde değil, dağılmış geometriye sahip olması lazımdır. Geometrik olarak dağılmış bir şebekede (distributed network) anağın (intelligence) da dağılmış olması, şebekeye bağlı bilgisayar, terminal ve veri tabanlarının (data base) ve yazımların (software) müştereken kullanılmalarını ve dinamik yük taksimini (dynamic load sharing) artırarak şebeke güvenilirliğini yükseltir ve aynı zamanda ana bilim probleminin yerel olarak daha kolay çözülmesini mümkün kılar. Böyle bir şebekenin kurulması demek, değişik tip, model ve fabrikasyon ürünü olan bilgisayar, çevre üniteleri (peripherals), bilgi bankaları ve anağın (Intelligent) terminallerin birbirleriyle muhaberede bulunabilmesi demektir ki, bu da çok yüksek düzeyde bir bilgi işlem kabiliyetini gerektirir.

Bugün global haberleşme, denizaltı kablolarıyla ve muhabere uydularıyla yapılmaktadır. Muhabere uydularının bu alanda oynadığı rol çok önemlidir. Yeryüzünden 36000 km. mesafedeki Joesenkron bir yörüngeye konmuş bir uydü, kapsama sahası içinde, masrafı mesafeye bağlı olmayan bir transmisyon yolu oluşturur. Eğer bütün trafik uydularla taşınsa, konuşma ücretinin, bugünkü olduğu gibi, mesafeye bağlı olmaması icap ederdi. Aslında; aynı elektrik enerjisi da-

ğıtımında olduğu gibi, tarifesi mesafeye tabii olmayan muhabere, çok geniş bantlı transmisyon tekniğindeki gelişmelerle (optik kablo) gittikçe ulaşılabilen bir amaç haline gelmektedir.

Eğer mesafeye tabii olmayan ücret gerçekleştirilebilse, özellikle gelişmekte olan ülkelerde kırsal yerlerde yaşamın zorlukları oldukça azalır, ekonomik ve endüstriyel faaliyetler optimal olarak ülke ve hatta dünya yüzeyine yayılıp çok kalabalık şehirlerin büyümesine yol açan (kentleşme, urbanizasyon) hareketi yavaşlatılır ve genel olarak halk, istediği yerde oturma özzerliğine kavuşur. Eğer muhabere sistemleri her ülkede bu şekilde geliştirilebilirse, o zaman bilgisayarların, bilgi bankalarının vb. uluslararası düzeyde müşterek kullanılmaları mümkün olur. Eğer haberleşme bu şekilde yayılır ve kapasitesi ve hizmet türleri de artarsa, bireylerin mesafe ve zamanla fiyatı artan seyahat yerine, muhabereyi tercih edecekleri büyük bir olasılıkla beklenir.

Azımsızda gittikçe gelişen kara ve hava ulaştırmasının sonucu olarak, insanlar aktif zamanlarının gittikçe artan bir kısmını, evden ve ofisden uzakta, seyahat ederek geçirmekte ve bu da seyyar muhabereye olan ihtiyacı artırmaktadır. Bugün böyle bir servisin, yok denecek kadar az oluşunun ana sebeplerinden biri, yeter genişlikte frekans bandının olmayışıdır.

Seyyar muhaberenin diğer çok önemli tarafı da, felaket anlarında güvenilir ve ekonomik,



belki de yegâne haberleşme yolu olarak kullanılabilmesidir. Seyyar muhabereden trafik kontrolü için de yararlanmak mümkündür. Gelecekte uçak, gemi, tren ve hatta binek arabalarının durumlarını bile monitör etmek ve bunları tek yerden denetliyerek seyahat güvenliğini, konforunu ve randımanını artırmak mümkün olabilecektir. Bu navigasyon ile muhaberenin tümleşmesini oluşturmaktadır.

Radyo, televizyon, gazete ve mecmua gibi geleneksel kütle haberleşme hizmetleri, bireylerin tercihlerini doğrudan hesaba katmayan ve tek yönlü işleyen hizmetlerdir. Bireyin bu hizmetlere şimdiye kadar tek etki yolu, ona sunulan hizmetlerden birini veya birkaçını seçme; yani pasif yolla ancak olabiliyordu. Halbuki transmisyon, bellek, edit ve bilgi işlem yapma yeteneklerine hızla muhabere sistemleri geliştirildiğinde, bunlar abonelerin şebekeye etkileşimli bir şekilde kullanmalarını sağlayacak ve abone istediği bilgiyi, istediği "format"ta ve zamanda elde edebilecektir. Bu şekildeki şebekelere biz "tümleşik kütle haberleşme şebekesi" diyoruz. Münferit ve kütle iletişim hizmetlerinin tümleşmesinin birçok yararları olacağı kesindir. Bugün radyo-dalgalarıyla yapılan televizyon yayınlarının niteliğinin, kentleşme arttıkça düşeceği bilinmektedir. Buna çare kablo televizyonu kullanmaktır. Aboneler bir kere böyle geniş frekans bandı kablolarla bağlandıysa mı, televizyon kalitesinin iyileşmesi yanında ses, müzik, tıpkıbasım, video ve bilgi iletişimi gibi hizmetlerin de tümleşmesi mümkün olacak ve bu da bugün mevcut şebekelerin en randımansız parçası olan abone hatlarının daha ekonomik kullanılmasına yol açacaktır.

Yukarıda kısaca bahsettiğimiz hizmet ihtiyaçlarını karşılayabilmek için muhabere teknolojisinin iki ana probleminin çözülmesi lazımdır. Bunlardan biri, muhabere şebekesinin hızla artan yerel, uzun mesafe ve uluslararası trafiği iletebilmesi için nicel olarak genişletilmesi ve diğeri de gittikçe artan bilgi işlem, video ve seyyar iletişim ihtiyaçlarını karşılamak için nitel olarak değişmesidir. Bu değişme, radyo yayın, elektronik mektup, kitap, gazete yayınları ile bilişim ve kütüphane servislerinin tümleşmesi ihtiyaç haline geldikçe artan bir önem ka-

#### KAPAKTAKİ RESMİN KONUSU :

Silyum teknolojisi ile yapılmış, yaklaşık 0.04 mm. boyutlarında tümleşik bir devre (değişik renkler farklı geçirgenliği olan silyuma karşılık gelmektedir).

## TÜMÖR TEDAVİSİNDE MİKROÇİPLER

Silikon çipler, tümörlerin tedavisinde yardımcı olarak insan vücudunda da hayati bir rol oynayabilecekler.

Isıya duyarlı silikon çiplerden oluşturulan bir termometre, hyperthermia'ya (ısı ile tümörleri küçülten bir tedavi yöntemi) büyük kolaylık sağlıyor, geliştirilmekte olan bu cihaz, esnek bir plastik bant içine yerleştirilmiş ve birbirlerine altın tellerle bağlanmış 20 silikon mikroçipten oluşuyor.

Habıs bölgesine sokulan banttaki çipler, tümörün iç sıcaklığını 20 değişik noktadan ölçüyorlar.

79°C'da bazı kanser hücreleri yok edilebiliyorlar. Ancak bu derecenin üzerindeki sıcaklıkta, yakındaki sağlıklı doku da zarar görebiliyor. Yeni yöntemle, tümörün sıcaklığını bilebilecek olan doktorlar, tedaviye uygulanacak ısı miktarını da daha doğru ölçebilecekler.



zanacaktır. Bütün bunlara paralel olarak ve her hizmet endüstrisinde olduğu gibi, uzletişim şebekesinin de müessiriyet/maliyet oranının yükseltilmesi için, gelişmekte olan teknolojiden yararlanma çabaları devam edecektir. Daha evvelde bahsettiğimiz gibi bu teknoloji dijital mikroelektronik teknolojisidir. ■

Gelecek sayımızda yer alacak ikinci bölümde, bu yazıda sözü edilen bütün bu sistemlerin bilimsel ve teknolojik faaliyetlerin iticisi olan ve insanın uygarca toplum halinde yaşamasını sağlayan bilgi ve bilgi ihtiyacı ele alınacaktır.

# ELEKTRİĞİ İLETEN PLASTİKLER

Gary TAUBES

**Bugüne kadar, plastiklerin iletken olmadıkları kabul edilmişti. Fakat bu şaşırtıcı buluş, elektrikle çalışan arabalara ve geleceğin teknolojisine kapıları açabilecek nitelikte görünüyor.**

**K**imyacı Hideki Shirakawa'nın Tokyo Teknoloji Enstitüsü'ndeki bir öğrencisinden yapmasını istediği klasik deney, bir miktar asetilen kaynak gazını karbon esaslı uzun zincirli moleküllere (organik polimer), plastiğe dönüştürmektir. Ancak, Koreli öğrenci, kısıtlı Japoncası ile Profesör'ü yanlış anladı ve kimyasal maddeyi (cüz'i) çok fazla kullandı. Deneyin sonunda, her zaman elde edilen siyah toz yerine, metal'e benzeyen gümüşü renkli bir film elde etti. Eğer, Pennsylvania Üniversitesi'nden kimyacı Alan MacDiarmid 5 yıl sonra Japonya'ya gitmese idi, 1970'de bir deney acemiliği olarak ortaya çıkan bu madde, basit bir laboratuvar hatası olarak kalacaktı. Shirakawa, bu metal benzeri maddeyi gösterdiği zaman şaşıran MacDiarmid, daha önce hiç böyle birşey görmediğini söyledi. Ancak gerçekten çok meraklanan MacDiarmid, Shirakawa'yı bu şaşırtıcı maddenin özelliklerini Philadelphia'daki laboratuvarlarda incelemek konusunda kendisine ve arkadaşı Alan Heeger'e katılmaya çağırdı. İşbirliği, hemen bir başka şaşırtıcı buluşa sebep oldu. Bir araştırmacı, yeni plastiği az bir miktar iyot ile muamele ettiğinde (Standart kimyasal uygulama), polimerin özellikleri kökünden değişikliğe uğradı. Bu doping, plastiğin elektrik geçirgenliğini trilyon kere artırdı. Bilim adamları, ilk kez metal kadar iyi bir elektrik iletkenini

**Poliasetilenin donuk parıltısı, şaşırtıcı metalik özelliğini ortaya koyuyor.**



ortaya çıkarmış oldular ve bu süreç ile plastikten yapılmış elektrik ve elektronik parçalar dünyasına yol açılmış oldu. Bu yabancı malzeme, plastikler hakkındaki bütün klasik bilgilere meydan okudu. Amerikalı bir mucit olan John Hyatt'ın 1868'de ilk sentetik polimer olan selüloid'i bulmasından beri plastikler çok yararlı özellikleriyle tanınmaktadırlar. Hafiftirler, bükülebilirler, kolayca şekil verilebilirler ve mükemmel izolatördürler. Bu sebeplerden dolayı, plastikler uzun zaman elektrik tellerinin kaplanması, bilgisayar terminalleri ve yüksek gerilim sistemleri ile telefonlar gibi elektrik ekipmanlarının dış yüzeylerinin kaplanmasında kullanılmıştır.

MacDiarmid ve diğer bilim adamları, plastiğin iletken olarak kullanılmasının teknolojik geleceğini hemen anlamakta gecikmediler. Bu malzemelerin bir sürü yeni ürüne dönüştürülebileceğini düşündüler. Bunlardan en dikkat çekici olanı, pratik ve çok hafif akü yapımının mümkün kılacağı elektrikle çalışan arabalar olmuştur. Bu sessiz ve çevre kirliliğini önleyici araçların, bugüne kadar geliştirilememesinin nedeni, kurşundan yapılan, enerjisini çarçabuk harcayan ve arabanın ağırlığına eşit ağırlıktaki klasik tip akülere olan bağımlılıkları olmuştur.

Plastik akü ve diğer plastik aletlerin yaratıldığı potansiyelin cazibesi, kimyacıları her alanda bu yeni malzemeye ümitle bakmaya yöneltti. MacDiarmid ve Heeger'in 1977'deki temel buluşlarından sonra, plastiğin elektrik geçirgenliği üzerine 1983'de 200'den fazla bilimsel yayın yapıldı. Son yıllarda IBM, Allied Corp., Chevron Chemical, Xerox ve diğer birçok şirketin laboratu-

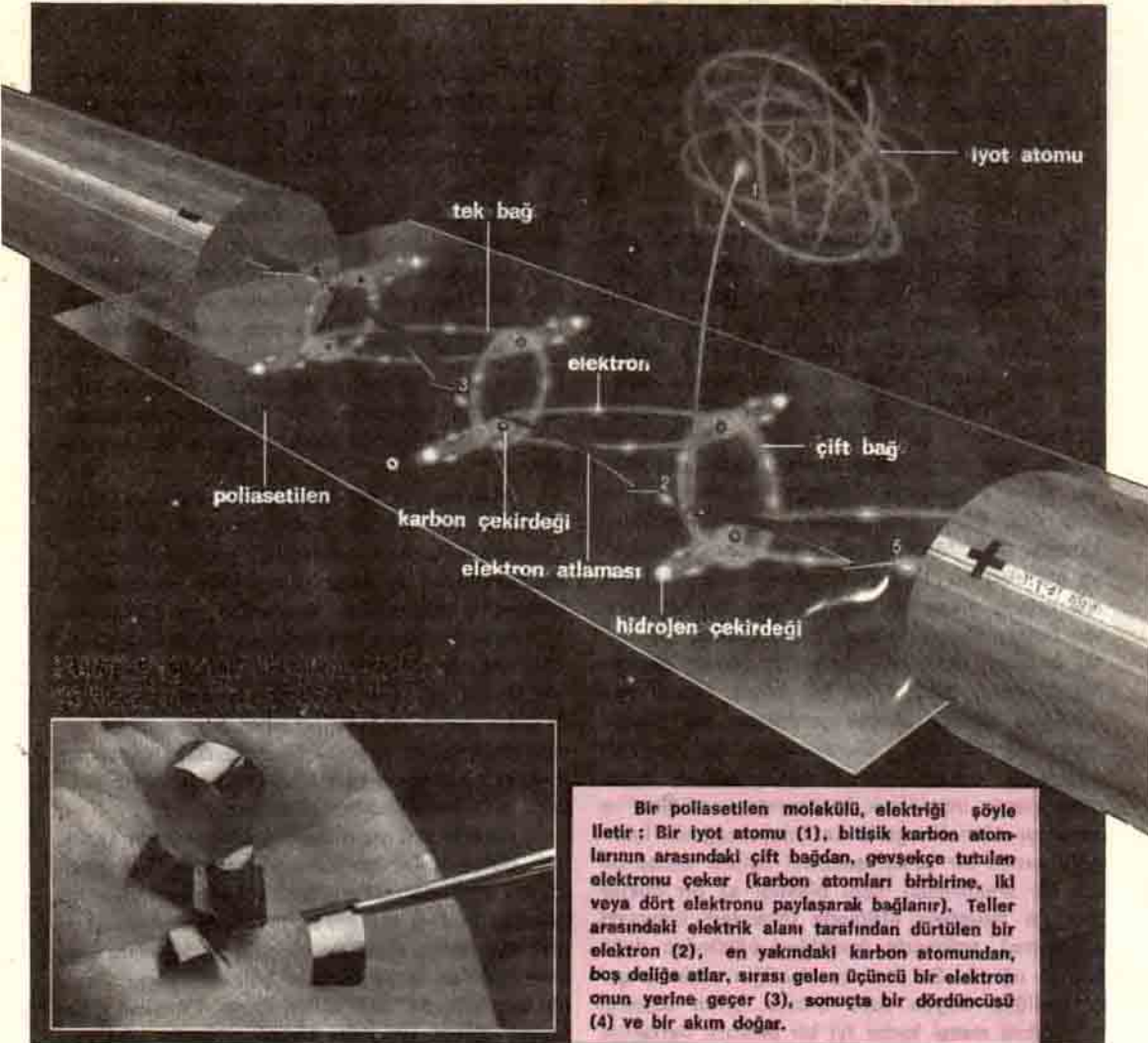


varlarındaki kimyacılar, kendi polimer çeşitlemelerini geliştirdiler. Birçok araştırmacı, bu maddeleri solid state diod ve diğer bazı solid state elektronik alet ve cihazlarının yapımında kullandılar. Bu bileşenler ya silikon ya da diğer bazı yarı geçirgenler olup, bilgisayar devriminde ve mikroçip'lerin yapısında yerlerini aldılar. Bu olağanüstü plastiklerin araştırma ve geliştirme çalışmaları için Amerikan endüstrisi, yılda 5 ila 10 milyon dolarlık yatırım yapmaktadır. Plastiklerin aksine, metaller iletkenler; çünkü bir atomdan diğerine kolaylıkla geçen fazla elektronları vardır. Oysa, İzolatörlerin atomları, elektronlarını çok sıkı tutarlar. Kimya dili ile, atomlar atom çekirdeğine sıkı sıkıya bağlıdır.

Bu elektronları, sadece çok güçlü bir dış enerji yerinden sarsarken, serbest hale getirir

ve komşu atomlara gönderir. MacDiarmid'in laboratuvarındaki kimyacıardan biri olan Simon Porter, iletkenliği bir otopark alanına benzeterak şöyle tanımlar: "Eğer park sahası dolu ise, hiçbir yere giremezsiniz, arabalar için giriş yoktur; fakat parktan bir araba çıkarsa, yerine siz park edebilirsiniz. Bu şekilde, arabaların giriş çıkışı ile hareket sağlanmış olur ya da bizim örneğimizde, elektronlara hareket alanı sağlanmış olur, bu iletkenliktir."

Fakat plastikler elektronları çok sıkı bağlarlar. Peki, asetilen gazından türeyen poliasetilen, nasıl oluyor da iletken hale geliyor? Bunun açıklaması, onun tipik yapısında yatmaktadır. Özel bir katalizör yardımı ile, gaz içinde serbest halde yüzen moleküller, zincirler veya polimerler oluştururlar. Shirakawa'nın fark etti-



Bir poliasetilen molekülü, elektriği şöyle iletir: Bir iyot atomu (1), bitişik karbon atomlarının arasındaki çift bağdan, gevşekçe tutulan elektronu çeker (karbon atomları birbirine, iki veya dört elektronu paylaşarak bağlanır). Teller arasındaki elektrik alanı tarafından dürtülen bir elektron (2), en yakındaki karbon atomundan, boş deliğe atlar, sırası gelen üçüncü bir elektron onun yerine geçer (3), sonuçta bir dördüncüsü (4) ve bir akım doğar.

Alan MacDiarmid'in laboratuvarında iletken plastikten yapılmış deney aküsü, pervaneyi döndürebiliyor. Bu plastikler, geleceğin elektrikli arabalarına güç verebilir.



Fizikçi Alan Haeger seyrederken, araştırmacı Joan Brennan, lastik eldivenler giyerek, saf argon atmosferinde muhafaza edilen bir parça iletken plastiği işliyor.



tiği gibi, katalizörün fazlası daha uzun polimerlere neden olur ve plastiğe metalik görünüşü verir. Polimer içinde, birbirinin aynı olan bağı birimler, bir karbon ve hidrojen atomu içerirler. Halka boyunca, bitişik karbon atomları birbirine, ortaklaşa paylaştıkları elektronlar ile bağlanmışlardır. Bu bağlar değişebilir; her karbon atomunun bir elektronu paylaştığı tek bağ, her karbon atomunun iki elektronu paylaştığı çift bağ tarafından izlenir. Çift bağlarda elektronlar, atom çekirdeği tarafından gevşekçe tutulurlar ve uygun bir kaldıraç ile yerlerinden oynatılabilirler. Poliasetilen için kaldıraç, doping maddesi olan ve diğer atomlardan fazla elektronları çalan iyottur. Bu hırsızlığın sonucunda, zincirde elektronları tamam olmayan karbon atomu ortaya çıkar. Yerinde olmayan elektronlar, Porter'in benzetmesindeki boş park alanı rolünü oynar. Plastiğe dışarıdan bir elektrik alanı uygulanacak olursa, en yakındaki elektronlar hemen boş yerlere atlarlar. Bu, sırası ile diğer elektronlar tarafından doldurulacak yeni boşluklar yaratır. Böylece, aslında izolatör olan (iletken olmayan) madde, aniden iletken haline gelir. Bu iletkenliğin avantajını göz önüne alan endüstriyel araştırmacılar, klasik aküler ile kıyaslandığında, üçte bir daha hafif olan deneysel plastik aküleri küçük ölçüklere hemen imal ettiler bile. Aynı önemde olan diğer bir husus da, bu plastik hücrelerin, klasik kurşun asit akülere göre

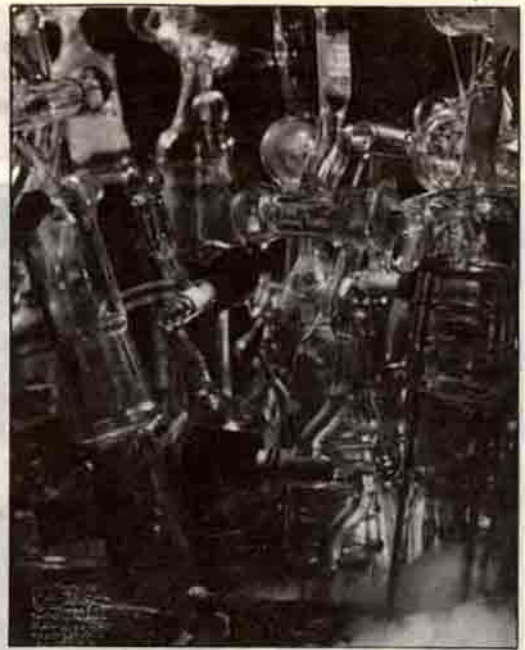
çok daha hızlı doldurulabilir ve boşaltılabilir olmasıdır. Elektrik ile çalışan bir arabada, gücün bu kadar hızlı iletimi, araçların ivme kazanma ve tırmanma yeteneklerini artıracaktır. Bütün bunlara ek olarak, bilim adamları, geliştirilen poliasetilen akü prototiplerinin çok dayanıklı olduğunu ve binlerce kez doldurulup, boşaldığı halde, kullanılabilirliğini kaybetmediğini bildirmektedirler. Tipik bir kurşun asit aküsü, bir kere dahi tümüyle boşalır ise bilindiği gibi kullanılmaz hale gelmektedir. Plastik aküleri belirgin şekilde böyle üstün kılan nedir? Elektrik akımları akü içinde, elektrotlar arasında, potansiyel veya voltaj farkı sebebi ile bir dağ yamacından akan suya benzetebileceğimiz şekilde akarlar. Bu durum, dağdan akan suyun iki ucu arasındaki farklı yükseklik ile kıyaslanabilir.

Bildiğimiz akülerde elektrik potansiyeli, elektrolit denen çözelti ile birbirinden ayrılmış (örneğin sülfürikasit gibi) birbirine benzemez (kurşun ve kurşun oksit gibi) malzemeler ile yapılır. Akü boşalmaya başladığında, elektrotlar yavaşça pozitif iyonlara çözünürler (elektron kaybeden atomlar pozitif yükü yüklenirler) ve elektrolit boyunca hareket etmeye başlarlar. Akü doldurulduğunda, iyonlar elektrotlara geri dönerler ve kaybettikleri elektronları geri alarak, tam kurşun atomu haline gelirler ve böylece, boşalan elektrotlar tekrar tamamen dolarlar. Fakat sürekli boşalma ve doldurma işlemlerinden son-

ra, elektrotlar kurşun sülfat tabakası ile kaplanır ve akü biter. Plastik akülerde ise aksine, elektrolit içine daldırılmış iki polimer şerit bulunur. Klasik akülerdeki süreç'in tersine elektrolit, iki elektrot arasında mekik gibi gidip gelen iyonlara yardım eder, iyonlar elektrotlara yapıştığı anda, polimeri dozlarlar ve potansiyelini değiştirirler. İyonlar, polimer'den değil, elektrolitten çekildiği için, doldurma ve boşalma işlemlerinden aşınmaz ve el sürülmemiş gibi kalır. Santa Barbara'daki Kaliforniya Üniversitesi'nden kimyacı Fred Wudl "Teorik olarak, akü'yü ebediyen kullanabileceksiniz" demektedir. Bu plastik harikalar şimdiye kadar laboratuvarlarda hapis kaldı. Fakat plastik akü imal etmek üzere 1981'de Pennsylvania Üniversitesi'nden lisans haklarını satın alan Allied Corp., gelecek birkaç yıl içinde, ticarî bir ürünü pazara sürmeyi ummaktadır. Akü üreticileri için tek potansiyel pazar, yalnız arabalar değildir. Üreticiler, düşük güç talepleri için rüzgâr veya hidroelektrik esaslı enerjiyi kamu araçları için kullanacak olan dev akü depolarından, video kaset kaydediciye kadar birçok uygulama için yenilenebilir (tekrar doldurulabilir) akü üretimini tasarlamaktadırlar. Endüstriyel kimyacılar da yeni plastiği, güneş ışığını direkt olarak elektrığe dönüştüren, pahalı olmayan güneş panellerinde kullanmayı düşünmektedirler. Bu paneller şimdiye kadar, çok pahalı malzemeden yapıyordu. MacDiarmid, istenilen ölçü ve voltaja göre, basit mekanik kesiciler ile kesilebilecek kadar yumuşak plastiği, güneş hücreleri ve akülerinde kullanmak üzere üretmeyi tasarlamaktadır. Gerçekten, belirli kimyasal ve fiziksel yapıda istenen plastiği imal etmeyi öğrendikçe, jeneratörlerden motorlara kadar birçok yerde, daha pahalı metallerin yerine kullanılacak bir sürü yeni iletken polimer günlük hayatımıza girecektir. Heeger, "Rüyamız, tümüyle yeni bir teknoloji yaratacak malzemeleri yapmaktır. Daha 50 yıl önce naylon gibi sentetik elyaflar ortada yoktu, şimdi bu malzemeler, birçok uygulamada doğal elyafın yerini aldı. İnsan yapısı bu yeni metaller de aynı parlak geleceğe sahip olabilirler" demektedir.

Discover'dan Çev. : Kim. Yük. Müh.

Selçuk BATUALP



Parıltılı cam laboratuvar gereçlerinin içinde, iletken plastiklerin parlak geleceği yatıyor. Bu değerli örnekler, tüpler içine mühürlenirler ve kuru buz banyosu içinde dondurularak, oksitlenip, kırılanlaşmaları ve kullanılmaz hale gelmeleri önlenir.

● Avustralyalı bilim adamları, laboratuvar koşullarında doğal gaz ve petrol elde ettiler.

J. D. Saxby ve K. W. Riley adlı araştırmacılar, linyit kömürü ve kil şistinden (oil shale) aldıkları örnekleri paslanmaz çelikten yapılmış mühürlü kaplara koydular ve dört yıl süreyle yavaş yavaş sıcaklığını 136°'den 282°C'a yükselttiler. Sonuçta şistin ham petrol, linyit kömürünün de doğal gaz ürettiğini saptadılar.

Araştırmacılara göre bu çalışma, doğal petrol ve gaz oluşumunun ilk başarılı taklidi.

Benim hayat tecrübeme göre, hiç kusuru olmayan insanların erdemleri de yoktur.

A. LINCOLN

## Yük Altındaki Organizma: KASLARIMIZ

Dr. Emin ERGEN\* — Caner AÇIKADA\*\*

Hareket ile ilgili bilimsel çalışmaların ortaçağda başladığını, Leonardo da Vinci'nin çizimlerinden ve Alfonso Borelli'nin "De Moto animalum" adlı kitabından öğrenmekteyiz. Vesalius ise gününün koşullarına göre oldukça cesaretli davranıp, vücudu örten deriyi kaldırıp, hareket sisteminin temeli olan kasları anatomik olarak incelemiştir.

Sporla performans, daha hızlı, daha uzak, daha yüksek olarak özetlenen slogan ile gerçekleştirmektedir. Tüm eforlar için ise spor dalına özgü hareket kalıbının öğrenilmesi ve mükemmel bir şekilde uygulanması söz konusudur. Doğal olarak kasların rolü büyüktür. Egzersiz fizyolojisinin ana başlıklarından olan kas kasılması olayına geçmeden önce, kasların mikroskopik yapılarına bir göz atmamızda yarar var.

Uyarılabilen uyarıyı iletebilen, kasılabilen (kısılabilen) ve esnetilebilen (uzayabilen) kaslar, 4 değişik protein yapısındadır (aktin, myozin, troponin, tropomyozin). Aktinler ince, myozinler kalın çubuklar şeklinde birbirleri üzerine dizilmişlerdir. Kas hücresi bu diziliş nedeni ile mikroskop altında çizgili görüldüğünden "çizgili kaslar" adını almıştır. İskelet kasları içinde ayrıca enerji oluşumunda görevli mitokondriyumlar, yağ ve karbonhidrat içeren kesecikler ve enerji üretimi sonunda ortaya çıkan laktik asidi ve kasılmayı sağlayan kalsiyumu boşaltmaya yarayan bir "tüp sistemi" bulunur. Troponin ve tropomyozin ise gevşeme olayında görevlidir.

\* Spor Hekimliği Uzmanı

\*\* Gazi Üni. Gazi Eğt. Fak. Beden Eğt. ve Spor Böl. Öğretim Görevlisi

Canlı olmanın temel özelliklerinden birisi de hareket edebilmektir. Hareket, bir yer değiştirme olayıdır. İnsan vücudunda bu iş ile görevli 217 çift kadar kas grubu bulunmaktadır ve bunlar, toplam vücut ağırlığının yaklaşık % 40-45'ini oluşturmaktadır. Kaslar, hareket için esas elemanlar olup, eklem ve kemikler yardımı ile işlev görürler. Vücut kasları üç tiptir. düz-çizgisiz kaslar, çizgili istemli kasılan kaslar ve kalp kası. Çizgili kas tipi sportif anlamda hareketimizi yaratan grup olduğundan, bu yazımızda bunları ele alacağız.

Bir hareket için beyinden gönderilen emirler, "son motor birim" denilen sinir uçları ile kas hücresine ulaştınca, burada hücre zarının dış yüzünü, iç yüzü gibi negatif yapacak mikroskobik bir madde (asetilkolin) salınır. Hücre zarının henüz + kısımları ile — olmuş kısımları arasında bir akım (aksiyon akımı) doğar. Bu elektriksel potansiyel, tüpler sistemi ile myozin ve aktin çubukçuklara gönderilir. Bu arada gevşek durumdaki kasta, troponin molekülüne bağlı iki değerli

kalsiyum iyonları ( $Ca^{2+}$ ) serbestleşirler. Elektriksel uyarı, aynı zamanda kimyasal enerji üretimi için reaksiyonu başlatmış ve ATP moleküllerinin parçalanması ile kasılma için gerekli enerji oluşmuştur. Açığa çıkan enerji, aktin ve myozin çubuklarının birbirleri üzerinde kaymaya başlaması için kullanılır. Olayı bir tabancanın ateşlemesine benzetebiliriz. ATP'leri mermi olarak düşündüğümüzde, myozinin  $Ca^{2+}$  ile aktifleşmesini, tabanca horozunun kalkması ve myozin-aktin etkileşmesini patlama şeklinde göz önüne getirebiliriz. Troponin ve tropomyozin ise tetiğin çekilmesini engellemeye çalışır. Kasılma olayına karşı koyar. Troponinin  $Ca^{2+}$  iyonuna karşı büyük bir tutkusu vardır. Ortamdan sürekli olarak  $Ca^{2+}$  alıp götürmek ister.

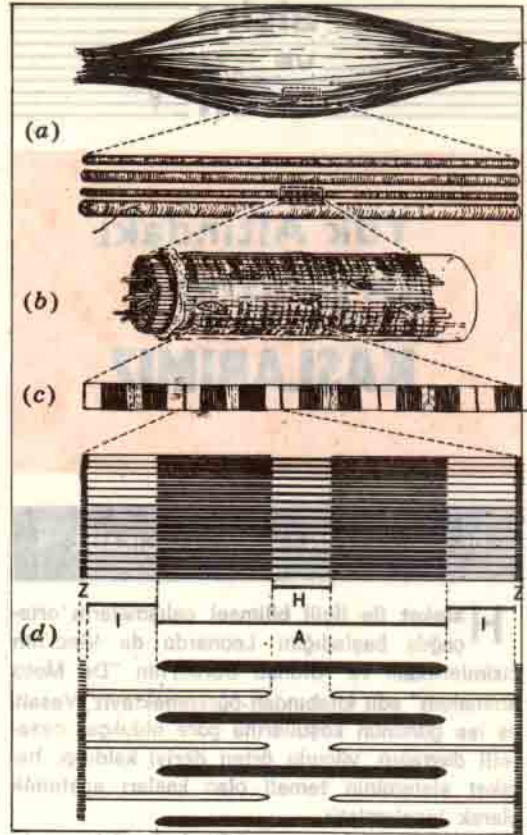
Kas lifi içinde üst üste sıralanmış aktin ve myozin çubukları arasında çapraz köprüler bulunmaktadır. Köprülerin myozine bağlı uçları kapı menteşesi gibidir, diğer uçlar ise serbesttir. Biraz önce değindiğimiz sinir uyarısının ardından hücre zarı elektrik yükünün değişmesi,

Ca<sup>2+</sup> ortaya çıkışı gibi olaylar, bu serbest uçların aktin çubuklar üzerinde belirli yerlere tutunup, onu çekmesini sağlamaktadır. Çekilen çubuklar birbiri üzerine kayar ve kasın boyu kısalmış olur. Kasın mekanik iş yapması bu olaya, kasılmaya, daha doğrusu kısılmaya bağlıdır. İşte aktin ve myozin çubuklarının katıldığı Ca<sup>2+</sup> nin büyük görev yaptığı bu kısılmada mekanizması, "kayan çubuklar teorisi" olarak açıklanmaktadır.

Şimdi olayı şöyle birleştirebiliriz: Havuzun kenarında, çıkış platformunda tabancadan start işaretini bekleyen yüzücü, sesi duyar duymaz çizgili kaslarına sinir uyarısını göndererek, kayan çubuklar olayını başlatacaktır. Uyarıların şiddetine göre, hızlı ya da yavaş kısılma-uzama (kasılma-gevşeme) yapan kaslar, yapıştıkları kemikleri eklem çevresinde harekete geçirecek, kulaç ve ayak vuruşları gerçekleşecektir. Burada ilk hareketin başlamasıyla birlikte, kasta depolanmış bulunan yüksek enerjili fosfatlar (ATP ve CP), kasların hareket için gerek duyduğu enerjiyi sağlamak amacıyla bölünmeye başlarlar. Ardından, parçalanmış ATP'ler aerobik ya da anaerobik (oksijenli ya da oksijensiz) yollarla yenilenirler.

Antrenmanlarla, kaslarda aerobik ya da anaerobik enerji üretimi kolaylaştırılır ve hızlandırılabilir. Ayrıca kasın kuvveti artırılabilir. Kas kitlesi de çalışmalarla artmaktadır. Antrenmanlarla, aerobik enerji üretiminde oksijen kullanımı için gerekli enzimler, bu enzimleri içinde depolayan küçük yapıların (mitokondrium) hacim ve sayıları, oksijenin iletilmesinde görevli olan ve kandaki hemoglobinin yaptığı işe benzer rol oynayan myoglobinin denilen bir kas içi proteinin miktarı ve kas glikojeni, yağ asidi gibi enerji kaynakları da artmaktadır. Sürat çalışmalarının temeli olan anaerobik enerji üretimini karşılamak üzere antrenman yapan bir sporcunun kaslarında, ATP yıkımı ve yeniden oluşumu için gerekli enzimler artmıştır. Ayrıca, yüksek enerjili fosfat miktarı da yükselmiştir. Egzersizlere hiç katılmayanlarla, uzun süreden beri antrenman yapan üst düzeydeki sporcuların kaslarından alınan örneklerde, her iki grupta da aynı sayıda kılcal damar olduğu, ancak antrenman yapanlarda bunlardan açık olanların daha fazla olduğu gözlenmiştir. Dolayısı ile ne kadar fazla kılcal damar açık işe içinden geçen kan fazla olacak ve o kadar çok oksijen kaslara tasınarak, enerji üretilebilecektir.

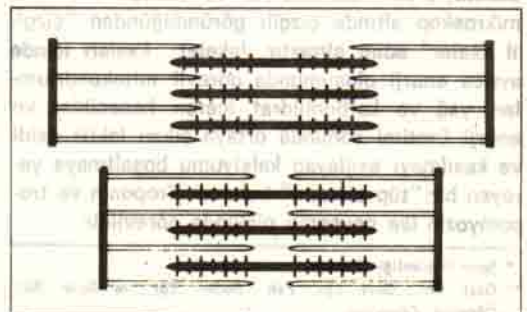
İnsan doğduğu anda kaç adet kas lifi taşıyorsa, ölümlük de aynı sayıda kas lifine sahip-



**Çizgili iskelet kasının şematik görünümü (üstte) :**

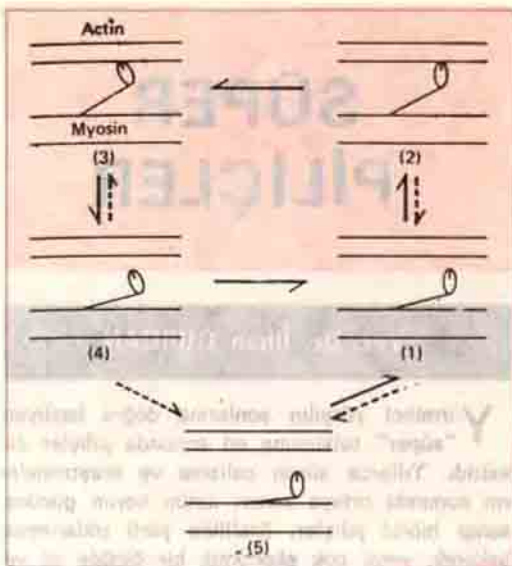
a) Kas içiği, b) Kas lifleri, c) Kas lifi (Mikroskopta çizgili görünüm vermektedir) d) Aktin ve myozin çubuklarının dağılışı (Koyu ve kalınlar myozin, ince ve açık renktekiler aktin).

**Kasılma Olayı:** Kayan çubuklar teorisine göre kasın kısılması, kalın çubukların, incelerin arasına doğru kayması ve ince çubuklar arasında kalan mesafenin kısılmasıdır (altta).



tir. O halde, çocukluktan yetişkinliğe doğru kuvvetin artışı nasıl olmakta ve yaşlandıkça bu nasıl azalmaktadır? Antrenmanlarda kas lifinin enine olarak genişlemesi ile hacmi artmaktadır. Buna paralel gelişme anlamında hipertrofi diyoruz. Büyüyen ve genişleyen kaslarda proteinler fazlalır ve bu artış, daha çok kayan çubuklardan aktin ve myozindir. İşte kas kitlesindeki bu artış ve kasılmaya katılan toplam kas lifi sayısının artışı, kas kuvveti ile ilgilidir. Yaş Herledikçe, büyüme ile birlikte yapılan antrenmanlar, kaslardaki protein miktarının ve kuvvetin artışı doğurur. Yaşlandıkça, bu kasların kullanımını azaldığından, lifler inceliir ve aralarına yağlar birikir, asıl kas kitlesi ve kuvvet azalır. Antrenmanlar sürdürülürse bu azalma yavaş olmaktadır.

Her ne kadar kas lifleri birbirine benzer görünmekte ise de enine kesitleri özel bir boyama işleminden sonra mikroskopta liflerin bazılarının açık (beyaz), diğerlerinin koyu (kırmızı) renkte oldukları seçilmektedir. İşleyiş bakımından da farklı olan bu liflerden kırmızı olanlar oksijenli (aerobik) enerji üretimi ile çalışan, yaş kasılabilen ve kuvvet oluşumuna katkısı az olan, ancak aralarında daha fazla kılcal damar ağı dolaşan, küçük yapıda ve güç yorulan liflerdir. Beyaz liflerin özellikleri ise oksijensiz (anaerobik) yolla enerji üretimi yapabilmeleri, çok hızlı kasılabilmeleri ve büyük kuvvet doğurabilmeleri; ancak çabuk yorulan, geniş yapılı ve damar ağları az lifler olmalarıdır. Her iki tip lifin kaslarda bulunuş oranı hemen hemen eşittir. Duruş ve denge ile ilgili kaslarda (örneğin baldırda) kırmızılara, göz küresini hareket ettiren kaslarda ise beyazlara daha sık rastlanılmaktadır. Bu farklılık görev yerine bağlıdır. Sportif performans açısından da önemli olan bu farklı özellikler uzun yıllardır inceleme konusudur. Başarılı sürat ve kuvvet sporcularında (halter, sprint yüzme, koşu, atlamalar ve atmalar gibi branşlar) beyaz liflerin, dayanıklılık sporu yapanlarda (maraton, kros, kayak ve bisiklet gibi) ise kırmızı liflerin daha büyük oranda bulunduğu gözlenmiştir. Böylece yalnızca aerobik ya da anaerobik kapasiteyi geliştirmek için yapılacak antrenmanların yeterli olmayıp, kalıtsal olarak gelen bu kas lifi yapı özelliğinin de önemi açıklık kazanmaktadır. Başka bir deyişle,



**Çapraz Köprüler:** Çizgili kas kasılması sırasında yer alan fiziksel olayın şematik görünümü :

1. Basamakta myozine menteşe ile tutulan köprü, serbest durumdadır.
2. Basamakta aktin üzerinde, köprünün öbür ayağının dayanması için ayrılan yere köprü iniyor.
3. Basamakta kasılma olayı başlıyor; köprü yardımıyla myozin, aktini çekiyor ve bir kasılma oluyor.
4. Basamakta, köprünün bir ayağı aktinden ayrılıyor.
5. Basamakta kasın gevşek (dinlenme) durumundaki çapraz köprünün görünümü.

Borzov ve Bikila başarılarını biraz da ana ve babalarının kendilerine miras bıraktıkları bu kas lifi yapı özelliğine borçludurlar. ■

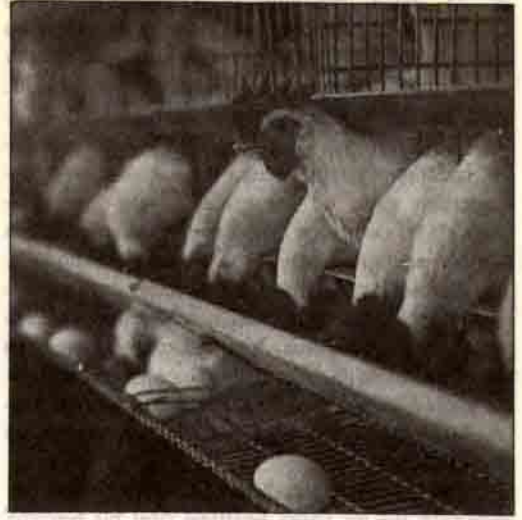
Gelecek sayımızda yer alacak dizinin üçüncü yazısında "Sporda Beceri, Algılama ve Öğrenme" konuları üzerinde duracağız.

**İnsanın en büyük buluşu, ateş, tekerlek, motor, nükleer enerji ya da maddi dünya ile ilgili herhangi bir şey değildir. İnsanın en büyük buluşu, anlaşarak ekip halinde çalışmaktır...**

**B. JENNING**

# SÜPER PİLİÇLER

Vet. Dr. İlhan GÜRCAN

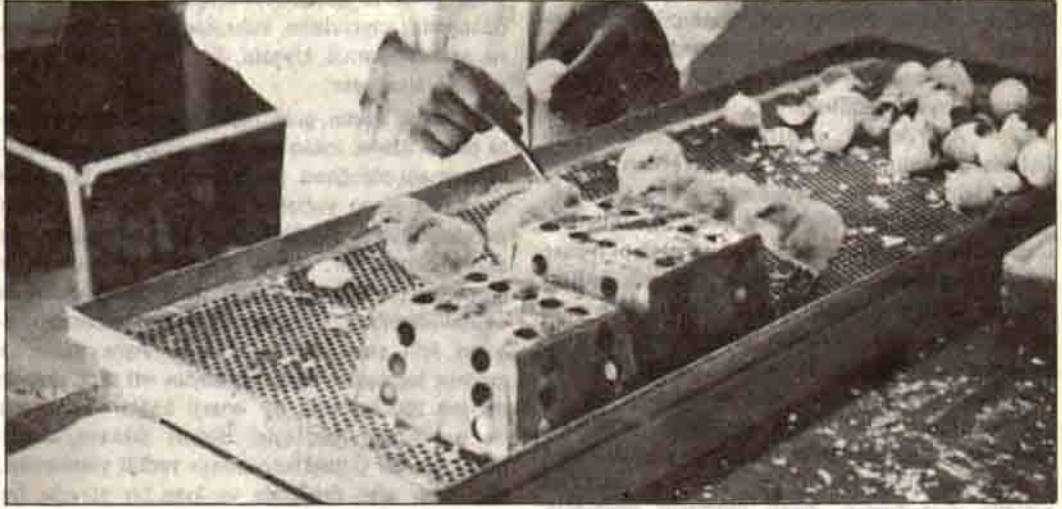


Yirminci yüzyılın sonlarına doğru başlayan "süper" tutkusuna en sonunda piliçler de katıldı. Yıllarca süren çalışma ve araştırmaların sonunda ortaya konan üstün verim gücüne sahip hibrid piliçler, özellikle yerli ırklarımıza bakarak, yemi çok ekonomik bir ölçüde et ve yumurta verimine çevirmekle "süperpiliç" ünvanına hak kazanmışlardır.

İleri ülkelerde, çeşitli ırk tavukların seleksiyon ve kombinasyon melezlemeleri ile elde olunan patentli hibrid piliçlerden etçi olanlar, 8 haftalık besi süresinde yaklaşık 2 kg. canlı ağırlığa ulaşabilmekte ve bu süre içinde sadece 4 kg. civarında yem tüketmektedirler. Etçi piliçlere "süper" vasfını kazandıran bu ekonomik gösterge, diğer çiftlik hayvanlarından oldukça yüksektir. Yani, etçi piliçlerin 1 kg. canlı ağırlık artışı için 2 kg. yem gereksinimi duymalarına karşın, bir besi sığırı 4,1 kg., bir besi domuzu 3,2 kg. ve bir besi koyunu ise 4,5 kg. yemle 1 kg. canlı ağırlık kazanabilmektedir. Şöyle de söyleyebiliriz: kuluçkadan çıkış ağırlığı 40 gram civarında olan bir etçi civciv (broiler), 8 haftalık besi sonunda 2 kg. canlı ağırlığa ulaşabiliyorsa, bu kısa süre içinde ilk ağırlığının 50 katına yükselebiliyor demektir. Yumurtacı (Layer) piliçlerde ise, 180 gram yeme karşın bir yumurta elde edildiği ve yıllık ortalama verimin 250 yumurtanın altına düşmediği gözlenmektedir. Bu rakam ve oranlar, yerli ırklarımızın verimleri ile kıyaslanamayacak kadar yüksek, yani "süper" dir. Hybro, Hubbard, Hiline, Ross, Golden Comet, Hisex, Babcock, Shaver vb. gibi bir hayli çoğalan etçi ve yumurtacı hibrid piliçler, parent-stock denilen anaçların ithali ile yurdumuza da getirilmiş bulunmaktadır. Bunun yanında, kimi araştırma enstitülerimizde verimli ve hastalıklara dayanıklı, kendimize özgü, hibrid hatların geliştirilip ortaya konması yolundaki çalışmalar sürdürülmektedir.

Eskiler şöyle dermiş: "İnsanlık bütün yap-

tıklarını ve başarılarını horoza borçludur; çünkü, insanları her sabah erkenden uyandırıp, işlerine yollayan horozdur." Şimdi ise şöyle deniyor: "Modern piliç, sahip olduğu bütün verim başarılarını insanoğluna borçludur. Çünkü insanoğlu dikkatli ve sabırlı bir seleksiyon ve melezleme denemeleri, daha bilinçli yemleme ve tavuk hastalıkları ile savaşım, gibi üç önemli etkeni başarılı bir şekilde denetim altına alarak, bir "süperpiliç" ortaya çıkarabilmiştir." Her ne kadar, süpermarketlerde satılan paket piliçler köy tavuğu kadar lezzetli değilse de, yukarıdaki rakamlardan da görüldüğü gibi, işin ekonomisi ve bir canlının verim becerisi dikkate alınacak olursa, bu olayın bir bilimsel ve teknolojik zafer olduğu rahatlıkla söylenebilir. Bu başarının ilk basamağında, mevcut tavuk ırkları arasından (Leghorn, Minorca, Ancona, Sussex, Cornish, Rhode-Island, New-Hampshire, Plymouth-Rock vb. yumurta veya et yönünden amaca en uygun anaç ve horoz hattının detaylı bir pedigrî araştırması ve deneyimler sonunda seçilip oluşturulması ve değişik ırk tavukların bir sistem içinde melezlenmeleri ile özellikleri sabitleştirilmiş grand-parent denilen büyük ebeveynlerin seçimi yer almaktadır. Genetik olarak, yumurta veya et verim yeteneği yüksek materyalin bir dizi seleksiyon ve değişik ırklar arası melezlemelerle ortaya konmasından sonra, bunların en uygun çevre koşullarında bilimsel olarak yemlenmeleri ve tavuk hastalıklarının aşısı ve ilaç uygulamaları ile denetim altına alınması, ikinci ve diğer basamakları oluşturmuştur. 1930'lu yıllarda tavuk yemlerine D vitamininden zengin olan balıkyağının katılması, piliçlerin güneş ışığı



ğına bağımlı kalmalarını ortadan kaldırmış ve böylece tavukçuluk büyük ve modern kümeslere ve hatta kümes içinde apartman tipi dizilmiş kafeslere aktarılmıştır. Bu durum ise, piliçlerin bakım, yemleme, havalandırma ve ışıklandırma başta olmak üzere, yaşanan ortam koşullarının devamlı gözetim altında bulundurulmasını ve sonucunda, onlardan en yüksek verimin alınmasını sağlamıştır. Étçil ve yumurtacı piliçlerde büyüme ve yumurta veriminin bu denli artışında rol oynayan önemli faktörlerden biri de, piliç yemlerine antibiyotik katılmasıdır. Piliç yemlerine belirli oranlara katılan antibiyotikler, her zaman olduğu gibi mikropların öldürülmesi için değil; fakat piliçlerin gelişme ve verimlerini artırmak amacıyla kullanılmaktadır.

ABD'de Ulusal Bilimler Akademisi'nin 1979 yılına ait bir raporunda, yemlerine antibiyotik katılan kasaplık piliçlerin (broiler) % 3 daha fazla canlı ağırlık kazandıkları, yumurtacı piliçlerin ise, yılda, % 4 daha fazla yumurta ürettikleri belirtilmiştir. Gerçekte bu rakamlar pek fazla görülmeyebilirse de tavukçuluk işletme sahipleri, kâr marjlarının oldukça dar olmasından yakınarak, piliç yemlerinde antibiyotik kullanmayı zorunlu görmekteyiz. Ancak anti-

Yukarıdaki görüntülerde modern tavukçulukta yumurta kontrolü, yumurta içi asılama ve diğer kontrol çalışmaları sergilenmektedir.

biyotiklerin piliçlerde gelişme ve verimi nasıl olup da artırdığı konusu bilimsel olarak tam açıklığa çıkarılmış değildir.

Süperpiliçler üzerinde sürdürülen genetik yapıya ilişkin araştırmalarla, normal ırkta civ-civ veren; ama kendisi küçük yapılı bir tavuk hattı geliştirilmiştir. Anaçların yem tüketim maliyetleri bakımından bunun ekonomik önem taşıdığı bir gerçektir. Gene ABD'de, tavuklar üzerinde genetik araştırmalar yapan bilim adamlarına bakılırsa, yakın zamanda rekombinant DNA (deoksiribo nükleik asit) tekniğinin tavuklar üzerinde de uygulanması ile tavukçulukta kayıplara neden olan kimi hastalıklara karşı direnç ve bağışıklık gücünü geliştiren ıraların (genlerin) tavuğa aşılınması mümkün olacaktır.

Süperpiliçler üzerindeki çalışmalardan bazıları da şöyle :

— ABD'de seleksiyon ve hatlar arası kombinasyonlarla geliştirilen yumurtacı bir hibrid



türün süperpiliçlerinin, her gün bir yumurta olmak üzere 448 gün süreyle yumurta verdikleri gözlenmiştir. Halbuki, ortalama verim kapasitesine sahip bir yumurtacı piliç, yılda toplam 90-100 gün yumurtlamayı keserek, 265-275 yumurta verimine ulaşmaktadır ki, bu miktar dahi bir yumurtacı piliçin vücut ağırlığının 17 katı demektir.

— Şimdiye kadar elde edilen en iri yumurtanın kısa çevresi 22.5 cm, uzun çevresi ise 30.5 cm. olarak ölçülmüştür. Süperpiliçin bu irilikteki bir yumurtayı nasıl yumurtlayabildiğini, bir kadının sancılar içinde iri bir çocuk doğurması ile kıyaslayabiliriz.

— ABD'de bir araştırma kurumundaki piliçlerin gözlerine deneysel olarak takılan kırmızı renkli kontak lensler sayesinde, kafes veya kümeslerde yoğun biçimde barındırılan piliçlerin birbirlerinin tüyünü yolma ve gagalayıp makat (anus) nahiyelerini parçalama gibi kanibalizm denilen vahşet durumu büyük ölçüde önlenmiştir. Bilindiği gibi, özellikle sıkışık bir ortamda bulundurulmuş piliçler, birbirlerini gagalayıp kan akıttıkları zaman, yaralı piliç üzerindeki kan diğer piliçlerin daha fazla gagalama arzularını kamçılar. Şayet piliçlerin gözlerine kırmızı renkli lens takılırsa, kanın kırmızı rengi kamufle edilmiş olacağından, hırslı piliçlerin gagalama arzuları frenlenecektir. Söz konusu kontak lenslerin çifti 20 sent (yaklaşık 80 lira) olup, piliçlerin gözlerine kolaylıkla ve süratle takılıp uyurulabilmektedir. Gagalama zararlarını önlemek için kırmızı kontak lenslerin takılması yanında, gaga uçlarının kesilmesi de ikinci bir önlemdir. Yumurtacı piliçlere takılan kontak lenslerin kırmızı renginin, piliçler üzerinde rahatlatıcı ve yatıştırıcı bir etki yaptığı ve lens takılmış piliçlerin daha fazla yumurta ürettikleri de gözlemler arasındadır.

— Cıvciv çıkarılmak üzere kuluçkaya konan yumurtalar, mavi ışık altında bulunduruldukları zaman daha yüksek oranda cıvciv çıkışı gözlenmiş, buna karşın yeşil ışık altındaki yumurtalardan çıkan cıvcivlerin bedensel bazı kusur ve deformasyona uğrama olasılığının daha yüksek olduğu görülmüştür.

— Beyaz yumurtaların, besleyici değer yönünden, kahverengi yumurtalardan farklı olmadıkları kanıtlanmıştır. Çeşitli yetiştirme yöntemlerinin uygulanması ile mavi, yeşil ve hatta renk beneklerine sahip yumurta yumurtlayan hatların geliştirilmesi mümkün görülmektedir. Diğer taraftan, yumurta sarısının değişik renk tonlarına sahip olması piliçlere yedirilen yemlerle sağlanmaktadır. Özellikle kasaplık (etlik) pi-

liç üretimi için yapılan damızlık hatların geliştirilmesi çalışmalarında, tüy renginin beyaz olarak sabit tutulmasına özen gösterilmektedir. Çünkü, beyaz tüyler yolundukları zaman, piliçin derisi üzerinde görünüşü bozucu koyu pigment lekeleri bırakmamaktadır.

— Tavukçuluk işletmelerinin korkulu rüyası olan Marek hastalığının önlenmesi için, kuluçkaya konan yumurtalardan cıvciv çıkmadan önce yumurta kabuğundan içeriye aşı verilmesi denenmiş, cıvcivlerin kuluçkadan çıktıktan sonra aşılınmalarına kıyasla, çok daha olumlu sonuçlar alınmıştır.

Tavuk etinin, gıda rejiminde bulunanlar başta olmak üzere, insan beslenmesinde iyi bir protein kaynağı olduğunu belirtmek gerekir. Yüz gram tavuk eti yiyen yetişkin bir kişi, günlük protein gereksiniminin % 40'ını, sadece 166 kalori ile almış olmaktadır. Tavuk etindeki vitamin ve iz elementlerin oldukça iyi bir düzeyde oldukları da unutulmamalıdır. Kilo almak istemeyenlerin bilgileri için şunu da belirtelim: Aynı miktarda protein kapsayan dana ve koyun eti 260, domuz eti ise 360 kalorilik bir enerji sağlar. Tavuk eti ve yumurtanın besleyici değeri dikkate alındığında hiç bir çiftlik hayvanının yediği yemlerden, küçük bir alan dahilinde ve kısa bir sürede, bu denli mükemmel ve ekonomik besin maddeleri üretebilme yeteneğine sahip olmadığını, bunun ancak süperpiliçler tarafından gerçekleştirildiğini görmekteyiz. Bunu çok iyi bilen ve birim ürünü ucuza mal edebilen birçok ülkelerde, insanların hayvansal protein gereksiniminin büyük bir bölümü, yumurta ve tavuk eti ile karşılanmaktadır. Örneğin, bu konuda çok ileri bir düzeye erişmiş bulunan ülkelere denilen İsrail'de kişi başına, yılda yaklaşık 400 yumurta ve 30 kg. kadar tavuk eti tüketilmektedir. Bizde ise kişi başına tüketilen yumurta sayısı 65, tavuk eti miktarı ise yalnız 2 kg'dır. Kaldı ki, başta Irak olmak üzere, komşu ve diğer Arap ülkeleri tavuk eti ve yumurta isteminde bulunmaktadırlar. Irak, birkaç yıl önce, muntazam aralıklarda ve 6 ayda teslim edilmek üzere bizden 5.000 ton piliç istemiş, ancak bu rakam bizim için -üretim ve iç tüketimimiz karşısında- oldukça yüksek görüldüğünden dışsattım gerçekleştirilememiştir. Hem iç tüketimin hem de dışsattım ile döviz kazancımızın artırılması için ülkemizde tavukçuluk konusuna gereken önem verilerek ileri ülkelerin, gene ileri mühendisliği ile ortaya koydukları "Süperpiliç"lerin yurdumuzda daha fazla üretimi için bütün önlemlerin alınmasına devam olunmalıdır. ■

# ÇAĞDAŞ GEMİLERDE RÜZGÂR GÜCÜ

C. P. GILMORE

**M**assachusetts'deki Edgartown Limanı'na bağlı Tracker adlı teknenin güvertesinin önüne yerleştirilmiş 1 m. çapında ve 7.5 m. yüksekliğindeki dev silindir hemen göze çarpıyordu. Silindir, bir hidrolik motoru ile en fazla 600 devir/dakika'lık bir hızla döndürülebiliyordu.

Rüzgâr Gemisi Geliştirme Ortaklığı (Wind Ship Development Corporation)'nın başkanı Lloyd Bergeson'un mühendis olan oğlu Henry kulenin altına geçti ve teknenin sınamaya hazır olduğunu bildirdi. Daha sonra, dönücünün hemen arkasındaki çimen biçme makinası büyüklüğünde bir makınayı çalıştırmaya başladı.

1852'de bulunan Magnus etkisi ile çalışan ilk yelkenli gemi 1926'da Atlas Okyanusu'nu geçmişti. Bu etkinin bulucusu, rüzgâr-güçlü gemiler çığrının açılacağını da öne sürmüştü. Fakat ucuz akaryakıt, bu düşünceyi bir yana attı. Günümüzde ise, akaryakıt fiyatları yükseldikçe, Magnus etkili gemiler yeniden güncelleniyor.

Makina çalıştırılınca ve kule dönmeye başlayınca, 13 m. boyunda, 17 tonluk Tracker, birdenbire ileri doğru ve sağ yana sallandı. Teknenin çapayı zorladığı da görülüyordu. Dümende kimse bulunmadığından, çapayı koparacağını ve liman boyunca demirlemiş birçok yatı ezeceğini düşünüyordum. Sevince gülümseyen Lloyd Bergeson, "Dönme gücünün altına düşür" diye seslendi.

Dümende, teknenin sahibi Dave Frantz olmak üzere, yatın harekete geçişini izliyorduk. Frantz'in denetimindeki Tracker, görkemli bir biçimde, saatte üç dört deniz millik hızla,

Saatte 13 deniz millik hızında bir rüzgârda yalnızca Flettner dönücüsü gücü ile, saatte 8 deniz millik hızla giden 13 m'lik tekne. Daha büyük hızlar için, dönücü ve makinanın birlikte kullanılması, yalnızca makine kullanılmasına göre % 45'e kadar tasarruf sağlamaktadır.



demirleme yerinden ayrıldı ve açık denize doğru yol aldı. 18 mil/sa'lık bir rüzgâr hızı için, dönme gücünün altında olmak üzere, tekne saatte 6 deniz millî hızla kolayca gidiyordu. Frantz, dizel motorundan az bir güç ekleyerek, teknenin hızını saatte 7 milin üzerine çıkardı.

İlke anlaşılabilirse bile, öndeki hızla dönen dönücünün, gemiyi gerçekten ilerletebileceğine inanmak zordu. Fakat olay yadsınmazdı; çünkü dönücünün çalışmaya başlaması ile yat harekete geçmişti.

Tracker'a dönücü yerleştirmekle, Bergeson, rüzgâr gemileri çıkışının dönmek üzere olduğunu ve güvertelerinde yabancı döner kuleler bulunan gemilerin dünya okyanuslarında işletilmesi ile çok daha az akaryakıt harcanacağını kanıtlamak istiyordu. Bu düşüncüyü geliştirmek için, Rüzgâr Gemisi Ortaklığı'nı kurduğunda, konu ilgi toplamaya da başladı.

### MAGNUS ETKİSİ NEDİR?

Fizikçiler, Tracker'ı hareket ettiren kuvvete Magnus etkisi derler. Bu etkiyi, 1852'de Alman fizikçisi Gustav Magnus, dönen topçu sandallarının bazen neden öngörülemeyen yaylar çizdiğini araştırırken bulgulamıştır.

Magnus, bir hava akıntısı içinde dönen bir küre veya bir silindirin, hava hareketinin doğrultusuna dik bir kuvvet oluşturacağını göstermiştir. Edgartown Limanı'nda, bu kuvvetin şaşırtıcı büyüklükte olduğunu gördük: Tracker büyüklüğünde bir tekneye, binlerce newton'luk bir itme kuvveti etkilemektedir.

Bir gemiyi Magnus etkisi ile sürmek için ilk girişimi, 1920'lerde başka bir Alman fizikçisi olan Anton Flettner yaptı. Bir uskuna üzerine iki döner silindir yerleştirdi (sonradan bu silindirlere Flettner dönücülere adı verilmiştir) ve gemiyi 1926'da Atlas Okyanusu'na bıraktı.

Flettner'in dönücülü gemisinin çalışmış olmasına karşın, gemi endüstrisinin enerji tasarrufuna önem vermemesi yüzünden, bu düşünce yavaş yavaş unutuldu.

### FLETTNER DÖNÜCÜSÜ YENİDEN CANLANIYOR

Helikopter tasarımında çalışan bir mühendis olan Thomas Hanson, 1970'lerin başında rüzgâr çarkları ile ilgilenmeye başladı ve Flettner'in çalışmasının varlığını öğrendi. Böylece, pervane kanatları yerine Flettner dönücülere kullanılarak, büyük rüzgâr makinalarının sorunlarının çoğunun çözüleceğine inanıyordu.

Daha sonra Bergeson gelir. Massachusetts Institute of Technology'den derece almış bir gemi mimarı olan Bergeson. General Dyna-



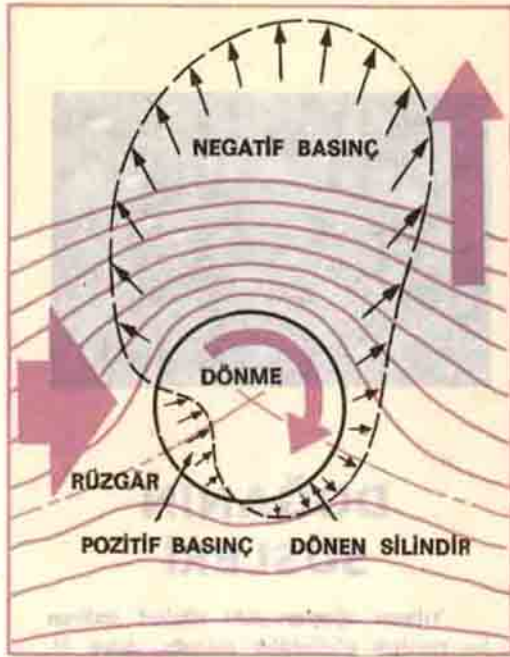
Teknenin sahibi Dave Frantz, dümende geminin gidişini, Henry Bergeson ise dönücünün denetimini sağlıyor. Dönücünün hızı, bir Chevrolet hızölçerinde gösteriliyor.

mics'in nükleer denizaltı yapımının denetleyicisi ve iki büyük tersanenin genel yöneticisi olarak, yaşamını gemi yapımı endüstrisine adanmıştır.

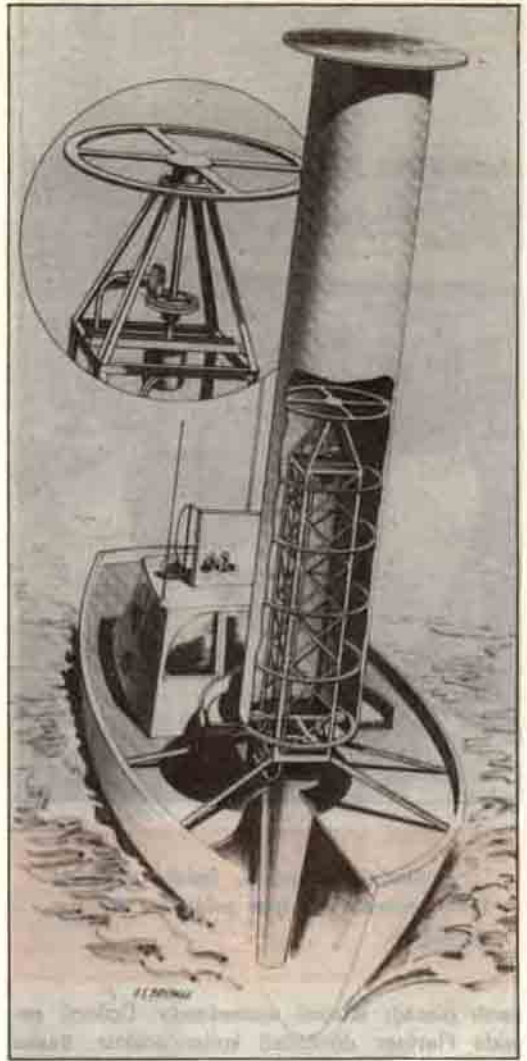
1978'de yelkenli gemi yapımı ile ilgilenen Bergeson, kendi yaptığı 13 m'lik Cockatoo II yati ile Norveç'e gitmiştir. 31 günlük gezisi si-



Dönücünün çalışması, istenmeyen titreşimlere neden oluyor. Sorunu çözmek için, dönücünün altındaki yapıyı değiştirmek, tayfanın epey zamanını alıyor.



**Magnus etkisi:** Bir hava akıntısı içinde dönen bir silindire, hava hareketinin doğrultusuna dik bir kuvvet etkil eder. Dönücünün ağırlığı, silindirin yarı mesafesinde yer alan diğillerle desteklenir.



rasında, gemi endüstrisi üzerinde düşünen Bergeson, gemilerin yüzdürülmesinde biraz da rüzgârdan yararlanılırsa, çok para harcanmayacağına inanmıştır. Mekanik gemilere yelken takılarak, koşullar uygun olduğu zaman, rüzgârdan neden yararlanılmasını?

Yelken gücü çalışmalarını düşüncesini canlandırmak için, 1979'da Wind Ship'i kurdu. Bergeson, 1981'de yayınladığı raporda, çeşitli yelkenli şemaları da sunmuştu.

Bergeson'un kuramı 1981'de sınıandı : 3.100 tonluk Mini Lace yük gemisi için 280 m<sup>2</sup>'lik bir yelken tasarlanmıştı. Bu geminin çalıştırılmasında % 24 oranında akaryakıt tasarrufu sağlanmıştı. Yelkenli gemi yöntemi dünyadaki başka gemi yapımcıları da, özellikle Japonlar Shinaïtoku Moru tankerinde denemiş-

ler; fakat Mini Lace kadar başarılı olamamışlardır.

Yelkenli gemilerde ortalama hız, rüzgâr nedeni ile % 5 oranında artmakta ve gemi, yılda daha çok sefer yapabilmektedir. Böylece gemi kendisini dört yıl içinde ödeyebilecektir. Ayrıca New Orleans-Famaica yolu üzerinde, rüzgâr her zaman uygundur; akaryakıt, inaniması güç olan % 36 oranında daha az harcanır ve hız % 18 oranında artar. Geminin yalnızca böyle uygun yollarda kullanılması durumunda, gemi kendini 1.7 yıl gibi şaşılacak kadar kısa bir süre içinde ödeyecektir.

Mini Lace'in bu başarısına karşın, Bergeson yapacağı üçüncü gemisinde, kendisinin 1981'deki özgün çalışmasında gösterdiği başka yelken çeşitlerini uygulayacağı ve daha da ba-



Silindirin dönmesi, frenle silindirin içini bağlayan bir ipin çekilmesi ile durduruluyor.

şarılı olacağı sözünü vermektedir. Üçüncü gemide Flettner dönücüsü kullanılacaktır. Başka bir amacı, uçak kanadına benzeyen bir kanat yapmaktır.

#### YELDEĞİRMENLERİ GÜNCELLEŞİYOR

Wind Ship, denenmek üzere, bir dönücünün ön mühendislik çalışmalarını yaparken, Bergeson, Hanson'un rüzgâr çarkları ile ilgili çalışmasını duydu. Hanson'un yaptığı dönücülerin, Bergeson'un hesapladıklarına hemen hemen özdeş olduğu ortaya çıktı. Bu nedenle, bir Hanson dönücüsü California'dan Massachusetts'e gönderildi. Böylece tasarı, Wind Ship ile Han-



## DOĞANIN SÜSLERİ

Yılbaşı ağaçlarındaki süsleri andıran bu parıltılı görüntüler aslında, daire biçimli ağ ören örümceğin iplikçiklerine asılı kalan ve Ağustos ayında yükselen sabah güneşinin ışıklarını yansıtan çiğ taneleridir.

Örümceğin her sabah onardığı iplikçikler öylesine güçlüdür ki, çiğ sırasında ağırlıklarının yüzlerce mislini taşıyabilirler.

Ödül kazanan bu fotoğrafta görülen çiğ taneleri asıllarının yaklaşık 6 misli büyütülmüştür.

son'un ortaklığı olan Windfree, Inc. arasında ortak bir girişim oldu.

Bergeson, yelkenli gemi düşüncesini iyice benimsemiştir ve bu üç yelkenli biçiminin de kullanılabileceğinin düşünmektedir. Mini Lace'te gösterildiği gibi, bazı uygulamalarda yelken yararlıdır. Fakat kanat yelken daha etkindir ve birçok uygulama için uygundur. Üçüncü olarak da, Flettner dönücüsünün en etkin olduğuna daha küçük, daha hafif ve çalışmada en sorunsuz olabileceğine inanmaktadır.

Popular Science'den çev. : Dr. Hanaslı GÜR

Bugünün düşünürü, aynı zamanda bir eylem adamı olmalıdır.

J. P. SARTRE

# NEHİRDEKİ AV SAHNESİ

Helene MONNERET

Ancak bir buçuk santimetre boyunda; fakat oldukça büyük balıkları avlayabilme yeteneğiyle korkunç bir et yiyici. İşte fotoğraflarla, doğanın benzersiz sualtı avcılarının biri olan Dolomedes'in başarıları.

Doğanın bu usta avcısı, zengin ve bol bitkileri, su bitkilerini ve uzun otları sever. Tercihen güneş ışığının bol olduğu göl, gölcük ve nehir kıyılarını seçer, yeterli su berrak, akıntı yavaş olsun. Bu çok kibar bayan, Pizanridae ailesinden, kahverengi renkli, yaklaşık bir buçuk santimetre boyunda, bir yandan ince bir zevkle dekore edilmiş, öte yandan açık, uzun çizgilerle bezenmiş, "Dolomedes" adlı bir örümcektir. Bununla beraber kibarlığı, O'nu eşsiz sualtı avcılarının biri haline getiren yırtıcılığı ile karşılaştırılabilir.

Avrupa'da çok bulunan, Asya ve Yeni Kaledonya'da da görülen Dolomedesler göçebe olup, kendilerine özgü bir barınak kurmazlar. Kışın, genel olarak biriktirdikleri besinlerle yaşarlar, sonra güzel günler gelir gelmez, her zaman su kenarlarında seçtikleri av alanlarını araştırmaya çıkarlar. Oralardan da asla uzaklaşmazlar. Bundan sonra hazırlıklar başlar.

Fakat her şeyden önce güvenlik gereklidir. Ustaça örülmüş birkaç ipek iplik, rahatsız edilmesini önleyerek, düşmanları saf dışı bırakmaya ve beklenmeyen tehlikelerden kurtarmaya yarayacaktır. Dekor kurulduktan sonra titiz bir tuvalet başlar. Örümcek, uzun ayaklarındaki kılları, vücudunun her parçasında taşıdığı tükürükle nemlendirerek kayganlaştırır. Böyle bir temizlik "psikolojik hazırlık" tan çok, iyi bir avın gerçekleşmesi için kaçınılmazdır. Aslında sekiz gözü olmasına rağmen, Dolomedes pek iyi görmez. Öyleyse bu uygunsuzluğu gidermek, titreşimleri ya da yakalanacak avın suda yaptığı dalganmaları algılamak için ön ayaklarını ve dokunmaçlarını radar gibi kullanmak zorundadır. Yirmi dakika süren hazırlıktan sonra, gerçek anlamıyla bir av başlar. Dolomedes, arka ayaklarıyla kıyıya adamakilli tutunmak için gerekli



özeni göstererek, bedeninin bir kısmını suya daldırır.

Suyun içine tamamen gizlenerek, hareketsiz olarak kurbanının üzerine atlamaya hazır durumda bekler. Bu arada geçen bütün böcekler kolay avdır; fakat bunlar ancak bir aperatif olabilir. Eğer fotoğraftaki gibi, gözüpek bir balık oldukça büyük boyuna rağmen, örümceğin ayaklarına yaklaşırsa, yırtıcı Dolomedes bir saniye bile tereddüt etmez. Hemen büyük bir hızla suya dalar, ayakları ve zehir çengelleriyle avını yakalar. Çengelleri üzerindeki zehir bezlerini açıp öldürücü dozda zehirini enjekte ederek avını hareketsiz hale getirir. Örümcekler rahatça su altında 5 ila 10 dakika bekleyebilirler. Örümceklerin vücutlarını saran tüylerin altında, başka bir ortamda birkaç dakika nefes almalarına olanak veren ince bir hava tabakası vardır. Bu yaratılış avantajı örümceklerin avlarını yakalamaları için büyük ölçüde yeterli olduğu gibi, içinde dıştan gelen bir tehlike anında suya dalmaya da olanak verir.

Şimdi iş, hareketsiz kalan balığı kıyıya çıkarmaya kalıyor. Avcı ile av arasındaki boy ilişkisi göz önüne alındığında bu, oldukça yoğun bir çalışmadır. Dolomedes, bu iş için bir yandan çekerek, bir yandan fırlatarak şaşılacak bir güç sarf ederken, özellikle avını sıkı tutması gerekir. Aksi halde balık tekrar suya düşebilir. Dakikalarca güç harcadıktan sonra sıra ziyafet sofrasına oturmaya gelmiştir. Av, yararlanmaya hazır bir durumda sert toprak üzerine konur. Dolomedes, ölü balığın vücuduna sindirime hazırlayıcı enzimler içeren salyasını akıtır ve bu sayede sulu bir bulamaç haline dönüşen avını büyük bir iştahla emer.

Sciences et Avenir'den çev. : Hülya ELİTOK

Bu yazı ile ilgili resimleri renkli olarak arka kapağımızda sunuyoruz.

# LODOS HASTALIĞI

Gerold JUNG

**A**vrupa'da "fön" olarak adlandırılan güney rüzgârı geceleyin yavaş yavaş yaklaşır, sinsi Alp geçitlerinden sızar, kar ve buzları eritir, kar yığıntılarını gevşeterek çığları harekete geçirir ve daha sonra, ağır ağır Alplerin kuzey tarafındaki vadilere iner. Bu aslında taze bir esinti getiren güney rüzgârı, insanlarda ruhsal bir sıkıntı yaratmaktadır. Bazıları gece bu rüzgârdan birdenbire uyanır ve yatağın içinde oturup kalırlar, diğerleri baş ve mide ağrıları hissederek, başkaları ise huzursuz ve sınırları gerilmiş haldedir. Fön'ün estiği günlerde trafik ka-

**Bilim adamları, insanları çok rahatsız eden bu sinsi güney rüzgârını izleyerek, sınırlarını çözmek istiyorlar.**

zaları, kalp krizleri, astım nöbetleri, mide rahatsızlıklar intiharlar ve erken doğumlar artar. Ruhsal depresyonlar, baş dönmeleri, gözde "çakma"lar, ellerin nemlenmesi ve titremesi gibi hallere çok rastlanır. Böyle günlerde doktorlar yapacakları ameliyatları, şehir yöneticileri alınacak önemli kararları ertelerler.

Fön, Alplerin kuzey tarafında oturan insanları bir hayli rahatsız etmektedir. Ancak unutmamalım ki, böyle sıcak güney rüzgârlarına bütün dünyada rastlanır: Yugoslavya'daki "bora", Fransa'daki "mistral", İtalya'daki "schirokko", Mısır ve Ön Asya'da "hamsin", Türkiye'de "lodos", Güney Avustralya'da "northern" ve Kuzey Amerika'da "chinook" gibi. Grönland'taki Eskimolar bile hava sıcaklığını birkaç saat



## Tırmanan hava akımları :

Başlangıçta sıcaklığı 60 derece olan fön rüzgârı, Alplerin yüksek zirvelerine eriştiği zaman serinler ve bunun sonucunda yağmur yağar. Nemini bırakmış olan kuru rüzgâr yeniden hızla alçalarak ısınır ve kuzey bölümüne erişir. Burada güneş ışınları altında iyice kızışmış ve elektriklenmiştir. Bu kaprisli rüzgâr, insanı çok kere hasta eder. Özellikle Alplerin kuzey yamaçlarında yılda 35 gün kadar, öteki günlerin mavi göğünün yerini alan gayet ince beyaz bulutlar altında gergin bir fön havası hüküm sürer.

içinde 20 derece kadar artırılabilen güney rüzgârlarından rahatsız olurlar.

Münih Üniversitesi'nin Klimatoloji ve Balneoloji Enstitüsü'nde çalışan fizikçi Karl Dirnagel: "Fön, teorik olarak herhangi bir dağlık çevrede oluşabilir; bunun için ön şart, rüzgârların dağ kütlelerini Alplerde olduğu gibi enlemesine aşmasıdır" diyor.

Bu sıcak rüzgâr Alplerin güney bölümünden yukarılara tırmanır, arada sıcaklığından her yüz metrede yaklaşık 0,6 derece kaybeder. Bu yüzden hava nemliliği o kadar artar ki, sıradağların güney yamacında yağmur yağmaya başlar. Burada nemini bırakmış olan kuru rüzgâr, Alp engelini aşar ve kuzey bölümünde yeniden alçalır; bu sırada sıcaklığı, her yüz metrede 1 derece artar. Fön estiği sırada gökyüzü mavi ve bulutsuz olduğundan, hava şiddetli güneş ışınması dolayısıyla daha da kızışır. Bu yüzden Alplerin kuzey tarafı güney tarafından çok daha sıcaktır. Bu bölgedeki anormal sıcakklar, havanın kuruluğu ve elektriklenmesi, insanları ayrıca rahatsız eder.

Anlattığımız bu sebeplerden, hava araştırmacıları şimdi geniş çaplı bir programla fön'ün peşine düşmüşlerdir. "Yerküresel Atmosferik Araştırma Programı" (GAP) çerçevesinde sıradağların hava ve iklim üzerindeki etkileri incelenecektir; çünkü Alpler gibi dağ kütlelerinin, hava durumunu önemli biçimde etkilediği artık kesinlikle anlaşılmış bulunmaktadır.

Belirtilen etkileşimi açıklayabilmek için, Birleşmiş Milletler'e bağlı bir kuruluş olan Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO), "Alpex" adı verilen bir uluslararası araştırma programı düzenlemiştir. Deney alanı olarak Alp bölgesinin seçilmesinin sebebi, başka hiçbir dağlık bölgede buradaki kadar sık ve bazı bölümleri uzun



Kiefersfelden'de arazi haritası önünde ilk görev planlamasını görüşmek için bir araya gelen araştırmacılar.

zamandan beri hizmete girmiş bir meteorolojik ölçüm şebekesinin bulunmamasıdır.

Alplere komşu bir ülke olarak, Batı Almanya'da birçok deney programı ile Alpex'e katılmıştır. Bu programlardan en büyüğü olan "Merkür"e hemen bütün Alman üniversitelerinden ve meteorolojiyle ilgili araştırma kuruluşlarından 150 kadar araştırmacı ile Alman Meteoroloji Teşkilatı, Alman Ordu Jeofizik Danışmanlık Kuruluşu, ayrıca Avusturyalı ve İsviçreli araştırmacılar katılmaktadır. Deney programı, Münih Üniversitesi Meteoroloji Enstitüsü tarafından hazırlanmış ve koordine edilmiştir.

Merkür programı çerçevesinde cevaplandırılacak en önemli sorular şunlardır: Değişik yönlerden gelen hava akımlarında dağların bitişik bölgeye olan etkisi nereye kadar erişmektedir? Vadiler bu akımları nasıl etkiliyor? Fön rüzgârı, Alp vadilerine ve civar bölgelere nasıl yayılıyor? Günlük devresel rüzgâr sistemleri nasıl oluşuyor? Bu karmaşık rüzgâr alanlarında zararlı maddeler etrafa nasıl dağılmaktadır? İşte bu soruları cevaplandırabilmek için; Inn Vadisi, Innsbruck'tan Rosenheim'e kadar, ayrıca Alplere bitişik bölge Landhut'a kadar sık bir meteorolojik ölçüm istasyonu ağı ile donatıldı. Bundan başka, eskiden beri devamlı olarak sıcaklık derecesi, nemlilik, basınç değişiklikleri, rüzgâr şiddeti ve rüzgâr yönünün kaydedildiği Zugspitze ile Wendelstein arasındaki meteoroloji istasyonları da bu araştırmaya katıldılar. Bütün bunlara bir sıra gezici hava gözlem istasyonu eklendi. Bu arada Alman Meteoroloji Teşkilatı'nın





**Araştırma yapan bilim adamları, fön'den şikâyetçi görünmüyordu. Araştırma arzusuyla dolu olarak, zepfine benzer sabit balonlar, gezici meteoroloji istasyonları ve gözlem balonları yardımı ile güney rüzgârının sinsî izlerini bulmaya çalıştılar. Bereket, rüzgâr ölçme aleti önündeki görevli de fön'ün getirdiği o şiddetli baş ağrısına yakalanmadı!**



meteorologları Relschenhart'taki bir tarladan içinde ölçüm aletleri olan balonlar havalandırıldı. Bunlar, radar ve telsiz cihazlarıyla 5.000 metre yüksekliğe kadar izlendi.

Gezici bir meteorolojik ölçüm arabasının içi, tıpkı bir uzay gemisinde olduğu gibi, tıklık tıklım aletlerle doludur. Barograflar ve bilgisayarlar habire üzerinde bir hastanın ateş grafiğine benzer titreşim çizgileri bulunan kâğıt şeritler çıkarıp dururlar, resim-çiziciler durmadan hava haritaları düzenler, tıkrıdayan tele-yazıcılar ölçülen değerleri işlem santralına ulaştırırlar. Bu santral, Kiefersfelden'deki "konukevi"nde bulunmaktadır. Bilim adamları burada dış istasyonlardan gelen verileri açıklıyor ve ölçüm uçaklarının uçuşlarını koordine ediyordu. Bu uçaklar, Oberpfafenhofen'de bulunan Alman Uzay-Hava Deney ve Araştırma Kuruluşu'nun havaalanından havalandırılmaktaydılar. Rengârenk boyanmış dört tane motorlu planör, Inn Vadisi'nin 2.000-5.000

metre üzerinden uçuyor ve verileri topluyordu. Daha yükseklerde ise Alpex program ölçümleri Cenevre Havaalanı'ndan kalkan büyük uçaklarla gerçekleştirilmekteydi.

Görülüyor ki, güney rüzgârını araştırmak için geniş ölçüde çağdaş teknikten ve bilim adamlarından yararlanılmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda bir de lodos rahatsızlıklarına karşı bir çare bulunup bulunmayacağını bilmiyoruz; çünkü bu konuda her defasında yeni bilmecelemlerle karşılaşmaktayız. Örneğin doktorlar başka bir yerden gelip fön etkisi altında bulunan bir bölgeye yerleşenlerin ancak birkaç yıl sonra fön etkisinden rahatsız olmaya başladığını gözlemişlerdir. Belki de bu kimselere rahatsızlık doğrudan doğruya rüzgârdan değil, durmadan rüzgârdan sızlanan komşularından bulaşmaktadır. Öyle görünüyor ki, "lodos hastalığı"nın ruhsal yönlerini de dikkate almak gerekecek!

**Scala'dan çev.: Dr. Ergin KORUR**

# İÇTİĞİMİZ ÇAY

Prof. Dr. Burhan KACAR \*

Yurdumuzda çay tüketimi, yıllara göre doğrusal bir artış göstermiştir. Örneğin, kişi başına çay tüketimi 1950 yılında 83 g iken bu miktar, 1960 yılında 402 g, 1970 yılında 522 g, 1975 yılında 1.058 g ve 1980 yılında 1.923 g olmuştur. 1980 yılı istatistiklerine göre, dünyada kişi başına en fazla çay tüketimi Katar'da (6.520 g) gerçekleşmiş, bunu sıra ile İrlanda (3.440 g), İngiltere (3.140 g), Bahreyn (2.530 g) ve Yeni Zelanda (2.130 g) izlemiştir. Kişi başına en az çay tüketimi ise 110 g ile Belçika, 140 g ile Çekoslovakya ve 146 g ile Fransa'da saptanmıştır.

Çay bitkisinin körpe yaprakları ile tomurcuğunun değişik yöntemlerle işlenmesi sonucu, siyah ve yeşil çay üretilir. Siyah çay ile yeşil çayın üretimleri arasında en önemli ayırım, siyah çay üretiminde fermentasyonun (yükseltgenmenin) uygulanmış olmasıdır. Fermentasyona tabi tutulmayan yeşil çayın bardaktaki rengi, yeşil aya sarıdır, lezzeti de daha serttir. Yeşil çay, Çin ve Japonya başta olmak üzere, bunlara komşu ülkeler ile Cezayir, Fas ve Tunus'ta içilir. Siyah çay ise anılan ülkeler dışındaki tüm öteki dünya ülkelerinde yaygındır. Dünya çay endüstrisi ve ticaretinin yaklaşık % 97'sini siyah çay oluşturur.

Dünyada siyah çay üretiminde, **Ortodoks, Triturator, C.T.C.** ve **Rotorvan** yöntemleri uygulanmaktadır. Yurdumuzda siyah çay **Ortodoks** yöntemine göre üretilir.

Şekilden de izlenebileceği gibi, fabrikaya gelen yeşil ve körpe çay yaprakları bekletilmeden, 14-18 saat süre ile soldurma işlemine tabi tutulur. Soldurmada amaç, çay yapraklarında % 78 civarında olan su miktarını % 80 dolayına düşürmektir. Yeni toplanmış çay yaprak-

**Çay, toplumsal yaşantımızın bir parçası, yoksul ve varlıklı insanların ucuz bir içeceği. Sudan sonra en fazla içilen çayın alışkanlığı, dünyamızda giderek yaygınlaşmaktadır. Bunun temel nedeni, çayın yararlı olduğu kadar besleyici ve sağlık verici bir içecek olmasıdır.**

larında yüksek olan enzim aktivitesi, yığın halinde bekletilme anında giderek azalır. Bu da nitelikli çay üretimini olumsuz yönde etkiler. Soldurma anında, çay yapraklarında nişasta ve protein miktarı azalırken, çözünebilir amino asitler oluşur. Soldurmanın uygun şekilde yapılması halinde, çay yapraklarının polifenol kapsamlarında bir değişiklik olmaz.

Soldurulmuş çay yaprakları, özel makinelerde kıvrılma işlemine tabi tutulur. Uygulanan basınç altında, yaprakların kırılmadan kıvrılması sağlanır. Kıvrılma anında, basınç nedeniyle bitki hücreleri parçalanır ve vakuollerden özsu dışarı çıkar. Genç yaprak ve tomurcukların kısa sürede kıvrılmalarına karşın, geçkin yaprak ve saplar güçlükle kıvrılır. Elemek suretiyle kıvrılan materyal ayrılır ve kalanlar yeniden kıvrılma makinasına verilir. Kıvrılma, 24-26°C oda sıcaklığında ve % 85-95 bağıl nemde yapılır.

Siyah çay üretiminde, fermentasyon (yükseltgenme) en önemli işlemdir. Bu aşamada, **Polifenol oksidaz** enziminin yardımıyla polifenoller, havanın oksijeni ile yükseltgenirler. Ortodoks yönteminde fermentasyon, ortalama 26°C sıcaklıkta, % 85-95 bağıl nemde ve yaklaşık 3.5 saat süre içerisinde gerçekleştirilir. İçtiğimiz çayın rengi, koyuluğu ve aroması büyük ölçüde, fermentasyonun uygun şekilde yapılmasına bağlıdır. Fermentasyon anında cereyan eden biyokimyasal ve kimyasal değişimler sonucu, çay yapraklarının rengi bakır kırmızısına dönüşür.

Fermentasyonu tamamlanmış çay yaprakları, kurutma fırınlarında 88-95°C'da 20-24 dakika süre ile kurutulur. Kurutma anında ortamda bulunan enzimler, bakteriler, mantarlar ve mikroorganizmalar, etkisiz hale dönüşürler ve çayda nem oranı % 3-4'e düşer.

Fırından çıkan ve sıcaklığı 84°C'in üstünde olan çayın, kısa sürede soğutulması gerekir. Ak-

\* TÜBİTAK-Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri

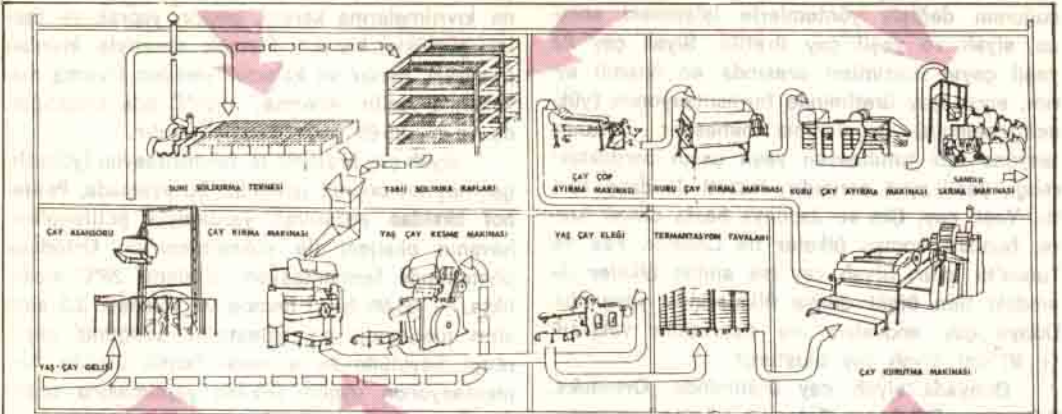
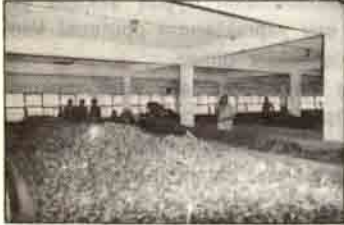
si halde, çay yanık tat alır ve niteliği bozulur. Soğuma anında çay atmosferden su emer ve nem kapsamı % 6 dolayına yükselir. Daha sonra, eleme, harmanlama ve paketleme işlemleri yapılmak suretiyle, siyah çay tüketiciye ulaştırılır.

Türkiye'de çay bitkisi, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, Sovyetler Birliği hududundan başlayan ve batıda Fatsa'ya değin uzanan alan içerisinde yetiştirilmektedir. 1982 yılı kayıtlarına göre, çay dikim alanı 650.000 dekara ulaşmıştır. Sahilden yer yer 30 km. içerlere giren, ortalama 7-8 km. derinliğinde olan Araklı-Karadere sınırına değin uzanan bölge, çay yetiştiriciliği için en elverişli bölge olması nedeniyle, birinci sınıf çay bölgesi olarak kabul edilmektedir. Anılan bölge içerisinde çaylıklar sahilinden 400-500 m yüksekliğe değin birbirine eklenerek, yer yer bir çay denizi oluşturmakta ve kimi yerlerde 1.000 m. yükseklikte çay bahçelerinin kurulduğu görülmektedir.

Çay bitkisinin Doğu Karadeniz'de Rize ili ve çevresinde yetiştirilebileceği, ilk kez Halkalı Ziraat Mektebi Alisi hocalarından Ali Rıza Erten tarafından önerilmiştir. Doğu Karadeniz Bölgesi'yle Kafkasya'da 1918 yılında yaptığı inceleme gezisi sırasında, Batum ve çevresinde, çay, narenciye ve bambu yetiştiğini gören Ali Rıza Erten, ekolojik koşulların özdeşliğini dikkate alarak, Rize ve çevresinde de çay bitkisinin yetiştirilebileceğini savunmuştur.

Türkiye'de çay bitkisinin yetiştirilmesine ilişkin ilk etkili girişimler 1937 yılında yapılmıştır. Bu amaçla, Sovyetler Birliği'nden 1937 yılında 2 ton, 1939 yılında 30 ton ve 1940 yılında da 20 ton çay tohumu getirtilerek halka dağıtılmış ve çay fidanı üretimi hızlandırılmıştır. Tüm bu çalışmaların gerçekleştirilmesinde ve başarıya ulaşmasında Zihni Derin'in çabaları yadsınamaz.

Ülkemiz çaycılığı, 1940 yılında çıkarılan yasayla güvenceye kavuşturulmuştur. İki ayrı Ba-



ORTODOKS YÖNEMİNE GÖRE SİYAH ÇAY ÜRETİMİ



kanlık tarafından yürütülen çay tarımı ve fabrikasyonu, 1971 yılında bir yasa ile kurulan ve faaliyetlerinde özerk Kamu İktisadi Teşekkülü olan Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nde toplanmıştır. Türkiye çaycılığı bundan sonra hızlı bir gelişme sürecine girmiştir.

Çay bitkisinin ve çayın karmaşık olan kimyasal bileşimi, son yıllarda gelişen teknik ve duyarlı analiz yöntemleriyle önemli ölçüde açıklığa kavuşturulmuştur. Çay yaprağının yaklaşık % 76'sı su ve % 24'ü de kuru maddeyi oluşturan öğelerdir. Çayda bulunan maddeler, 4 ana grup altında toplanabilir. Bunlar: a — Fenolik maddeler (taneler ve flavonollar), b — Fenolik olmayan maddeler (kafein, karbonhidratlar, pektik maddeler, alkaloidler, proteinler ve amino asitler vb.), c — Enzimler ve d — Vitaminlerdir.

Çay yaprağında, kuru maddenin % 4.5-6.0'sını mineral maddeler oluşturur. Türk çayları, mineral maddeler yönünden de öteki ülke çaylarından daha iyi durumdadır. Yapılan araştırmalar, Türkiye'de ve değişik ülkelerde üretilen siyah çayların çinko kapsamalarının birbirine eşdeğer olduğunu, klorun Türk çaylarında daha az bulunduğunu göstermiştir. Buna karşın, Türk çaylarının bakır, demir, mangan, alüminyum, bor ve azot kapsamaları, öteki ülke çaylarından çok daha yüksektir. Türk çaylarının özellikle bakır, demir, mangan ve alüminyum kapsamaları öteki ülke çaylarına göre, sıra ile ortalama % 180, % 57, % 128 ve % 82 daha fazladır. Burada akla gelen soru, bu olgunun Türk çayları için nasıl ve ne şekilde değerlendirilmesi gerektiği ve bunun Türk çayları için bir sorun olup olmadığıdır.

Öncelikle anımsanması gereken önemli nokta, çayda bulunan mineral maddelerin çok küçük bir bölümünün çay suyuna geçtiğidir. Örneğin, normal demleme koşulları altında siyah çayda bulunan bakırın, ortalama % 36'sı çay suyuna geçmektedir. Türk çaylarında, ortalama 84 ppm bakır saptanmıştır. Buna göre, çay suyunda 0.3 ppm bakır bulunacaktır. Bu miktar, çok sık içilen biranın içerdiği (0.5-2.0 ppm) ve şarabın içerdiği (2-10 ppm) bakır miktarından düşüktür.

Sovyet bilim adamları, içerdiği bakır ve demir nedeniyle, çayın kansızlığa olumlu etki yaptığını ve insan sağlığı için manganın temel elementlerden olduğunu, alüminyum'un ise insan dokusunda daima yer aldığını saptamışlardır. Özdeş şekilde, insan sağlığı yönünden bakır ve çinkonun asal element oldukları da saptanmıştır.

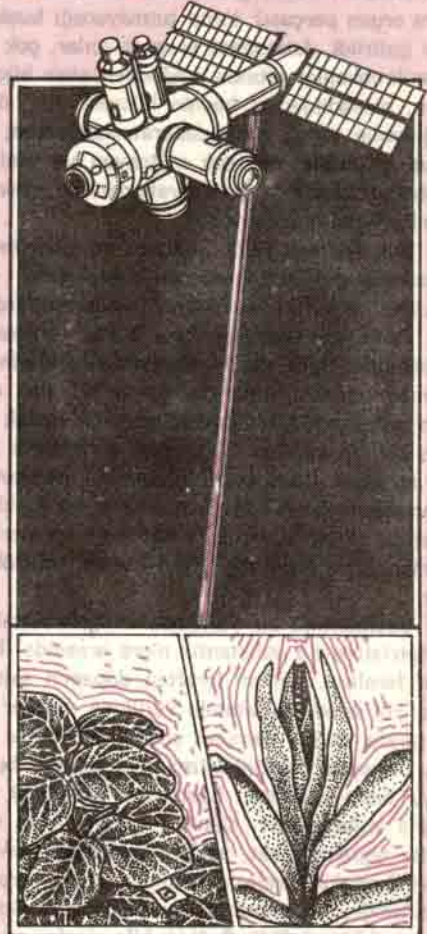
Sonuç olarak, öteki ülke çaylarına oranla Türk çaylarında mineral maddelerin fazla bulunması, sakınca yaratmadığı gibi, çaylarımızı daha avantajlı duruma da sokmaktadır. ■

## LASER IŞINI İLE ÜRÜN KONTROLÜ

Gelecekte, dünya yörüngesindeki bir uzay istasyonu ya da uzay mekiğinden gönderilen laser ışını ile sağlıklı ürünler belirlenebilecek.

Laser ışığı gibi bir enerji bitkiye çarptığında, tutulur ve fotosentez sırasında bitki sıvılarını enerji yönünden zengin bileşiklere dönüştürür. Eğer bitki sağlıklı değilse tüm ışığı tutamaz ve enerjinin bir bölümü dağılır. Bu yayılımın spektrumunun anlaşılması sayesinde bilim adamları hastalık nedenini saptayabilirler.

Seradaki mısır ve soya fasulyelerine uygulanan bu yöntem ile göze çarpmayan beslenme bozuklukları ortaya çıkarıldı.



# Bilimkurgudan Gerçeğe...

## BEYİN NAKLI

Georgina FERRY

**B**eyin Araştırmaları Birliği'nin Londra, Mill Hill Tıbbi Araştırmalar Ulusal Enstitüsü'nde yapılan toplantısında, bilim adamlarının deney farelerindeki beyin gref'lerinin (nakledilen doku veya organ parçası) tutup tutmayacağı kuşkuları dile getirildi. Anatomist araştırmacılar, çok güçlü mikroskoplar altında nakledilen sinir hücrelerinin, nakledildikleri beyin hücreleriyle özgün bağlantılar yapıp yapmadıklarını incelerken; davranış bilimciler, hastalık mütasyon ve yaşlılıkla kaybolan işlevlerin gref tarafından ne etkinlikle yenilendiğini araştırıyorlar.

Şimdiye dek ABD, İngiltere ve İsveç'te bazı araştırma grupları, Parkinson hastalığının doku nakliyle tedavisi olasılıklarını araştırıyorlardı.

Parkinson hastalığı, orta beyin bölgesinde substantia nigra denen alandaki hücrelerin yozlaşması sonucu, sinir iletiminde rol alan dopamin adlı maddenin eksikliğine bağlı olarak gelişen bir hastalıktır. Dopamin, substantia nigra ile striatum (bkz. şekil) arasında, hareketlerin kontrolünde önemli bilgileri aktarır. Bir Parkinson hastası, devamlı ritmik titremeler gösterir ve herhangi bir harekete başlamakta güçlük çeker.

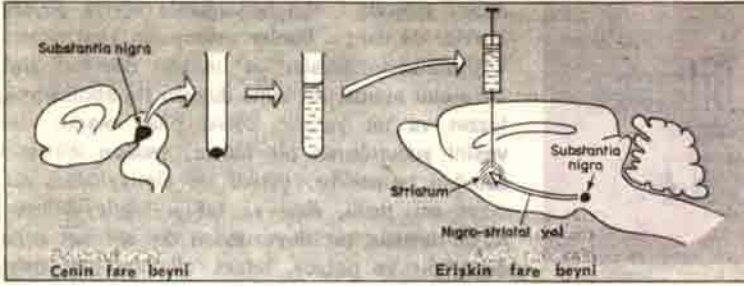
Beyinlerinin bir yarısındaki nigrostriatal yolda (striatum ile substantia nigra arasında) hasar olan farelere, sağlam taraftan dopamin salınmasına yol açan, amfetamin verilince, fareler hasta tarafa doğru daireler çizerek dönmeye başlar. Deneysel Parkinsonizm diye bilinen bu konuyu bilim adamları, hastalığın tedavisini sınamakta kullanıyorlar. Cenin fareden alınan substantia nigra'nın (bkz. şekil) "Deneysel Parkinsonizm"li erişkin farelerin beyinde uygun yere yerleştirildiğinde dönmelerin durduğu, hatta aksi yöne çevrildiği görüldü. Sağlıklı bile olsalar, yaşlılar (ve yaşlı fareler) gençlere göre "hareket"i da-

**Beyin nakli konusundaki araştırmalar şimdiki hızıyla sürdürülürse, bir gün gelecek beyin hastalıkları, hormon yetersizlikleri ve hatta bazı yaşlılık sorunları bile tedavi edilebilecek.**

ha güç kontrol ederler. Cambridge Psikoloji Bölümü'nden Stephen Dunnett, arkadaşları Fred Gage, Anders Björklund ve Ulf Stenevi, yaşlı farelere yapılan doku ekimlerini geliştirdiler. Araştırma grubu, cenin fareden substantia nigra süspansiyonları hazırlayıp 21-23 aylık (fare için ihtiyarlıktır) farelerin her iki beyin yarısına şırınga etti. Gref'in bu şekli, katı beyin parçalarını nakletmekten hem daha kolay yapılmakta, hem de yerini daha iyi bulmaktadır.

Dunnett ve arkadaşları bu şekilde beyin nakli yapılan fareleri, diğer yaşlı ve genç erişkin farelerle beraber çeşitli hareket ve denge testlerine tabi tuttular. Yaşlı farelerin nakil öncesi dar bir köprüden geçemedikleri ve düşükleri, nakilden sonra köprüden geçebildikleri ve çok daha az düşükleri görüldü. (Genç farelerse, hiç zorluk çekmeden köprüyü geçebiliyorlardı.) Buna karşı tel örgü ile kaplı dikey çubuğu inmekte (koordinasyon testi olmaktan ziyade kuvvet testidir) beyin nakli geçirmemiş olanlardan farksızdır. Bu deneyin ilginç bir özelliği, araştırmacıların gref'i yerleştirmeden önce beyin dokusundan herhangi bir parça almamalarıydı. Buna rağmen yeni hücrelerin diğer hücrelerle, hareketleri kontrol etmekte yararlı bağlantılar geliştirmekte oldukları gözlemlendi.

Geçmişte dokular kesilip atıldıktan veya bazı bağlantılar kesildikten sonra grefle onarım denemeleri çok yapıldı. Bu girişimler, hasar (deneysel Parkinsonizmde olduğu gibi) tek tarafta ise oldukça başarılıydı. Oysa, nigrostriatal yol iki taraflı hasara uğramışsa, o zaman olay hiç de basit değildir. Hareketle ilgili problemlerin yanı sıra, hem sağ hem de sol tarafta hasarı olan fareler yemeyecek, içmeyecek, yaşmaları için tüple beslenmeleri gerekecektir. Dunnett ve arkadaşları her iki beyin yarısına çok sayıda dopamin-hassas gref enjekte edildiği halde, farelerin yeterli yemediklerini ve hiç yemediklerini gördüler. Bunun üzerine araştırmacılar, ya greflerinin yetersiz olduğuna, ya da söz konusu yolun başlangıç veya bitimiyle uygun olmayan bağlantılar yaptığına yahut da hasarın



Dunnett ve arkadaşları katı doku parçaları yerine, cenin farelerin beyininden alınan hücrelerin süspansiyonlarını naklettiler.

başka bir sinirsel iletim sistemini de bozmakta olduğuna karar vererek çalışmalarını bitirdiler.

Bu üzücü olaya karşın, toplantıda Oxford Üniversitesi İnsan Anatomisi Bölümü'nden Harry Charlton arkadaşlarıyla beraber, genetik olarak normal cinsel gelişim gösteremeyecek farelerde cinsel gelişimi düzelttiklerini belirtti. Hpg fareleri adı verilen bu farelerde hipotalamustan (bazı önemli tetik hormonları salgılayan beyin bölgesi) cinsel bezleri uyarıcı hormonları salgılatan Gn RH (Gonadotropin Release: g Hormone) isimli "tetik" hormon salgılanmaz.\*

Charlton, arkadaşları D. Krieger ve E. Zimmerman ile beraber hpg farelerinin hem erkek hem dişilerine, normal fare ceninlerinden alınan hipotalamik hücreleri nakletti. Erkekler için sonuçlar çok çarpıcı idi, testisleri büyümüşü ve sperm üretiyorlardı. Fakat, Charlton'un deyişleyle, "bir depo dolusu benzinleri vardı, ama arabayı nasıl kullanacaklarını bilemiyorlardı"; yani cinsel birleşme yapamıyorlardı. Tam bir erkek fare (veya insan) haline gelmek için yaşamın ilk birkaç gününde büyük bir testosteron (erkeklik hormonu) dalgasına gerek vardır; hpg fareliyse hiçbir zaman buna sahip olamazlar.

Diğer taraftan, on dişinin yedisini, şu anda anne olmanın gururunu taşıyor ve yavrularına bakmakta hiçbir güçlük çekmiyor. Gref'ler, bunların normal bir rahim ve yumurtalıklarına sahip olmalarını sağladı, ama dört günlük üreme döngüsü yerine sürekli olarak cinsel birleşmeye hazır duruma geldiler. Yumurtalıklarının yumurta yapmayacağı beklenirken, normal erkek farelerle birleştikten sonra yedisini hamile kaldı. Öyle görünüyor ki, cinsel birleşme sırasında "refleks yumurtlama" denen bir mekanizmayla yumurtluyorlardı. Refleks yumurtlama, hipotalamustan büyük oranda Gn RH salgılanmasıyla oluşur.

\* Cinsel bezlerde üreme faaliyetini uyarecek hormonlar hipofiz bezinden salgılanır. Ancak hipofiz bezi, hipotalamusun kontrolü altında çalışır. Hipotalamustan adı geçen "tetik" hormon salgılanmayınca hipofiz bezi uyarılmaz.

Bu farelerde, adı geçen hormonun salgısı gref'lerden ileri geliyor olmalıdır. Bu, kendisine nakil yapılan beyin hücrelerinin, nakledilen gref hücrelerine cevap verdiğinin ilk delilidir.

Bu çalışma insan hastalıklarıyla da ilgilidir: Hipogonadotropik Hipogonadizm (Gn RH'nin eksikliğine bağlı cinsel gelişim geriliği) adlı bu hastalık, farelerdeki Hpg mütasyonunun benzeridir. Ama, insanlar, acaba bu şekilde tedavi edilebilir miydi? En önemli sorun töresel engellerdir.

Başka çözümler de vardır. Parkinsonizm'de beyin dışındaki hücrelerin salgıladığı dopamin'den de yararlanılabilir. Nitekim İsveçli doktorlar Parkinsonlu bir hastayı kendi böbreküstü bezi medulla'sından aldıkları gref'i beyne naklederek tedavi etmişlerdir.

Beyin hücrelerini kullanmak zorunlu hale gelince kullanmak üzere doku kültürleri laboratuvarlarda hazır tutulmalıdır. Ancak şu an için doku kültürlerinde kanser hücrelerine özgü olan "ölümsüzlük" diğer hücreler için sağlanmış değildir. Hücresel ölümsüzlüğün esasını araştıran biyologlar, ölümsüzlüğü kanserli olmayan hücreler için de sağlayabilirlerse beyin nakli bir bilimkurgu olmaktan çıkabilecektir.

New Scientist'ten  
Çev: Dr. H. Kadırcan KESKİNBORA



# Çözemediğimiz Bilmece :

## BURNUMUZ

Adriana REYNERI

**B**urnumuz, vücudumuzda oldukça zor bir konumdadır; çünkü kaderinde boksörler tarafından dümdüz edilmek, doktorlar tarafından yeniden düzeltilmek vardır. Ayrıca insanlar, onların pek hoş olmayan özellikleriyle alay da ederler. Olayın en kötü yanı ise iş koklamaya geldiğinde kimsenin bu olguyu tam olarak henüz anlamaması.

Burnun göze batan varlığına rağmen, çalışmaları ustaca ve gizlidir. Koku alma, kimyasal maddeler ile sinir uçları arasındaki özel etkileşimden kaynaklanan kimyasal bir duydur. Örneğin bir gül koklanıldığında, koku molekülleri yükselen hava akımı ile burun boşluğunun üst kısmına, tam burun direğinin arkasına taşınırlar, burada on milyonlarca koku siniri hücrelerinin uçları, mukoza zarında gruplar halinde bulunmaktadır. Bu moleküller, mesajı beyin koku merkezlerine ileten sinir uçlarını uyarırlar. Koku enformasyonu daha sonra beynin başka bölümlerine de iletildiği için bir gülün kokusu, sadece zevk verici bir duyu sağlamakla kalmayıp, anılar ve duygular da uyandırır.

Kokuların sinirleri nasıl uyardıkları tam bilinmediği halde, bilim adamları koku duyumuzun olağanüstü bir keskinliğe sahip olduğunu ve on binlerce kokuyu ayırt edebildiğini biliyorlar. Bir kokunun bileşenlerini izole etmek gibi bir laboratuvar işlemi hiç de kolay değildir. Örneğin tütün dumanı, birkaç bin değişik kimyasal maddeden oluşmuştur. Bundan başka koku araştırmacıları burnun algıladığı değişik kokulara ne ad verilebileceği sorunu ile de uğraşmak zorundadırlar. İnsanlar genelde kokulardan bahsederken onların kaynaklarına bakar veya çağrışımlardan yararlanırlar. "Islak bir köpek gibi" veya "İlkokulum benzer" gibi tarifler algıları ifade edebilir; fakat bunları meydana getiren kimyasal olayı tespit etmek için çok yetersizdir.

Koku duyumunun başka duyularla ilişkide olması araştırmayı daha da zorlaştırıyor. Koku si-

nirleri yanında burun boşluğunda ağrıya duyarlı sinirler de vardır. Bunlar amonyağın keskinliğini, kırmızıbiberin acısını ve benzeri duyarları algılar. Koku ayrıca, tat alma duysu ile etkileşerek, lezzet ve tat yaratır. Burnu tıkalı olarak kahvesini yudumlayan bir kimsede, sadece içkisinin acılığını tadacaktır; çünkü tat algılayıcıları yalnızca acı, tuzlu, ekşi ve tatlıyı algılayabilirler. Koku duysu, tat duysundan on bin kat daha duyarlıdır ve ustaca, limon, çikolata gibi daha birçok kokuyu ayırt edebilir.

Burun bu karmaşık ayırım işlemini nasıl başarıyor? Kanıt yetersizliği bilim adamlarını bu konuda fikirler ile sürmekten alıkoymamıştır. Bir düşünceye göre, her koku molekülü kendine özgü bir frekansta titreşim yaparak, havada, sesin meydana getirdiği dalga düzenine benzer bir düzen yaratır. Bu teoriye göre sinirler, her bir koku molekülünün özel titreşimlerini algılayırlar. Bu durumda, molekül ve sinir hücreleri arasında doğrudan doğruya bir temas olması gerekmez.

Bir başka fikir de, görme duysusunda bulunan temel renkler gibi, birkaç kokunun bütün diğer kokuların temelini oluşturduğu ve bunların koku sinirleri üzerindeki algılayıcılar tarafından tespit edildiğidir. Nane, misk, malt gibi kokuları tarif eden, yaklaşık otuz esas kokunun değişik kombinasyonları sayısız koku çeşitleri yaratabilirler.

Bazı bilim adamları ise her bir kokunun kendisinin başlıca bir koku olduğunu düşünüyorlar ve koku siniri uçlarında insanların algılayabildikleri kimyasal maddelerin her birine bağlanabilen özel proteinlerin bulunduğu inanıyorlar. Bu teori ise şimdiye kadar hiçbiri bulunamayan binlerce değişik proteinin varlığını gerektiriyor.

"Koku daha çok tecrübeye dayandığı için, deneylerle değerlendirmek olanaksızdır" diyor Northwestern Üniversitesi'nden nörobiyolog Robert Gesteland. Görme, dokunma ve işitme duyarlarından farklı olarak koku araştırmaları bilimin çok az ilgisini çekmiştir. Bilim adamları koku sırrının çözülmesiyle beyin daha da iyi anlaşılacağını ümit ediyorlar. Koku araştırmaları, milyonlarca insanı etkileyen, koku ve tat alma bozukluklarının daha iyi teşhisinde doktorlara yardımcı olacaktır. Ve gelecekte koku üzerinde yeterince bilgimiz olduğunda, şimdiye kadar alışılmamış ve cazip olmayan; fakat besleyici olan yiyecekler, alışılmış kokular vererek, dünyanın besin ihtiyacının karşılanmasına katkıda bulunabiliriz. Ama ne yazık ki, burnumuzun sırlarını henüz çözemedik.

Science 84'den çev. : Reşide YURTTAS

# Gezegen Kütleli Yıldızlar :

## KIZIL CÜCELER

David WHITEHOUSE

**B**errak bir gecede gökyüzüne baktığımızda, sonsuz sayıda yıldız görürüz. Bu yıldızların büyük bir çoğunluğu, Güneş'imizden çok daha parlaktır. Gerçekten de, çıplak gözle görebileceğiniz yıldızlar Samanyolu'nun en parlak yıldızları arasındadır. Örneğin, Cygnus takımyıldızındaki Denep yıldızı ya da Orion takımyıldızındaki Rigel, Güneş'ten sırasıyla 80.000 ve 60.000 kez daha parlak yıldızlardır. Samanyolu'ndaki en parlak yıldızlar ise Güneş'imizden yaklaşık 5 milyon kez daha parlaktırlar. Ne var ki, bu derece parlak yıldızlar oldukça enderdirler. Samanyolu'ndaki yıldızların büyük bir çoğunluğu (yıldızlar ailesinde) kızıl cüce adı ile bilinen ve az parlak olan yıldızlardan oluşmaktadır. Bunlar, Denep ya da Rigel yıldızından milyonlarca kez daha çok sayıdadırlar.

Kızıl cüceler o denli sönük yıldızlardır ki, gökbilimciler, ancak güneş sistemimize yakın olanlarını gözleyebilmektedirler. Kızıl cücelerin en tanınmışlarından biri, Alfa Centauri grubundan sonra bize en yakın olan Barnard yıldızdır. Bu yıldız, Güneş'imizden tam 2.300 kez daha sönüktür ve bu yüzden son on beş yıl içerisinde gökbilimcilerin ilgisini çekmiştir. Ayrıca, Jüpiter büyüklüğünde bir gezegenin olduğunun saptanması, gökbilimcilerin bu yıldızda duyduğu ilginin daha da artmasına neden olmuştur. Barnard yıldızı, bizden yalnızca 5.9 ışık yılı ötededir. Denep yıldızı bize bu yakınlıkta olsaydı, onu tıpkı Ay'ın dolunay evresindeki şekliyle görecektik. Samanyolu'nun bir başka köşesinden kimbilir gece gökyüzü ne kadar farklı olacak, değişik görünecekti bize?

Bir yıldızın parlaklığı ve yaşı kütlelerine bağlıdır. Örneğin Rigel, Güneş'ten yaklaşık 10 kez daha kütlelidir ve şu andaki nükleer yakıtını da, yaklaşık bir milyon yıl içerisinde tüketecektir. Güneş'imiz için durum, on bin kat daha iyidir; öyle ki, şimdiki nükleer yakıtını en az on milyar

Gördüğümüz çok sönük ve en küçük yıldızlardan olan kızıl cücelerde arada bir, normalden binlerce kez parlak görünmelerine yol açan şiddetli patlamalar olmaktadır. Bütün bu enerji fazlalığı nereden gelmektedir?

yıl içinde bitirecektir. Ne var ki, Samanyolu'ndaki en küçük kütleli yıldızlar nükleer yakıtlarını o derece yavaş tüketirler ki, tepkimelerin bitmesi için Güneş'teki on milyar yılın birkaç yüz katı kadar bir süre gerekmektedir. Öte yandan, bir yıldızın kütlesi en az ne kadar olmalıdır sorusu, şimdilik tam olarak aydınlığa kavuşmamıştır. Yine de yapılan hesaplar, bu kütlelerin bir güneş kütlelerinin birkaç yüzde biri kadar olabileceğini göstermektedir.

Kızıl cücelere gelince, bunlar öyle garip yıldızlardır ki, "yıldız" olarak tanımlanan gök cisimlerinden ne denli farklı olduklarını anlamak zor olmasa gerek.

Güneş'ten sönük yıldızları parlaklıklarına göre sınıflandırırsak ve bunların içinden en parlaklarını araştırırsak, Alfa Centauri B'nin bir yıldız sisteminin böyle bir bileşeni olduğunu görürüz. Güneş sistemimize en yakın olan bu yıldız, Güneş'in yaklaşık yüzde 40'ı kadar parlaklığa sahiptir ve K-1 tipi olarak sınıflandırılmıştır. K-1 tipi cüceler, turuncu renktedir ve Güneş'in ancak 1/2 ile 1/30'u kadar ışık yayınlılar ve yine de kızıl, soğuk M-tipi cücelerden çok daha parlaktırlar.

Bize en yakın üçüncü yıldız, yine bir kızıl cücedir ve Wolf 359 olarak isimlendirilir. Büyüklüğü ancak Jüpiter ölçüsündedir ve Güneş'in 1/600'ü kadar yüzey parlaklığına sahiptir. Bilinen en sönük yıldız, Aquila takımyıldızındadır ve van Biesbroek 10 ismiyle anılır. Güneş'in 1/150.000'i kadar bir parlaklıktadır ve Jüpiter'in yansıttığı güneş ışığının ancak 700 katı kadar bir ışık yayınlılar. Fakat böylesine sönük yıldızlar, gökbilimciler arasında çok fazla ilgi çekmektedirler. Gerçekten de, bunların bir kısmında önemli olaylar gözlemlenmektedir.

1923 yılında Danimarkalı gökbilimci Ejnar Hertzsprung, Carina takımyıldızları bölgesindeki bir yıldızın fotoğrafını çektikten sonra plaklardan birine baktığında, ilginç bir şey gördü. Yıldızlardan bir tanesi, aynı gecede çekilmiş di-



ğer fotoğraflardan tam 6 kez daha parlaktı. Danimarkalı gökbilimci bu durumu açıklayamayacak kadar şaşırmişti. O'na göre bu, patlayan bir yıldız ya da bilinen bir değişken yıldız da olmazdı. Daha sonra vardığı sonuç ise, bir asterooidin yanması oldu; yani "yolunu kaybetmiş bir gezegensel materyal, bir yıldızın üzerine düşmektedir" biçiminde bir yorum yaptı. Ne var ki, böyle bir olay son derece enderdir. Diğer gökbilimciler de başka yıldızlarda bu tür parlamaları gözlemlemekte gecikmediler. Bu defa Hertzsprung'un verdiği bu açıklama yeterli olmuyordu ve farklı bir açıklama getiriyordu. Daha sonraki araştırmalar, bu tür patlama olaylarının çoğunlukla kızıl cücelerde oluştuğunu gösterdi. Sonraki yıllarda, profesyonel gökbilimin idare heyetini oluşturan Uluslararası Gökbilim Birliği, 1950 yılında yeni bir sınıfa dahil edilmesi gereken bir değişken yıldız sınıfının bulunduğunu ilan etti. Bu tür yıldızlara, UV Ceti

Güneş'e en yakın ve çoğunluğunu kızıl cücelerin oluşturduğu yıldızlar.		
Yıldız	Tayf Tipi	Uzaklığı (ışık yılı)
Proxima Centauri	M5	4.3
Alfa Centauri A	G2	4.3
Alfa Centauri B	K1	4.3
Barnard Yıldızı	M5	5.9
Wolf 359	M8	7.5
HD 95735	M2	8.1
Sirius A	A1	8.6
	Beyaz	
Sirius B	Cüce	8.6
UV Ceti A	M5	8.8
UV Ceti B	M6	8.8
Ross 154	M4	9.4
Ross 248	M6	10.2
Epsilon Eridani	K2	10.7

Yıldızların tayflarına göre sınırlandırılması:			
Tayf Sınıfı	Renği	Yüzey Sıcaklığı	Örnek
O	mavi-beyaz	35000°K	Eta Puppis
B	mavi-beyaz	21000	Rigel
A	beyaz	10000	Sirius, Denep
F	krem	7200	Procyon
G	sarı	6000	Güneş, Capella
K	turuncu	4700	Alfa Centauri B
M	kırmızı	3000	Barnard Yıldızı

değişkenleri adını verdiler. Bunlar, günümüzde alevli yıldızlar anlamına gelen, flare yıldızları olarak isimlendirilir. Kızıl cücelerde enerji, çok büyük bir hızla bu alevler ile serbest bırakılır. Bunu, doğanın en göz alıcı, en dikkat çekici bir olayı olan süpernova patlaması; yani bir yıldızın ölmesi olayı ile karşılaştıralım. Bir süpernovanın parlaklığı, birkaç dakika içerisinde ancak yüzde bir oranında artar. Diğer taraftan, bir kızıl cüce alevinin parlaklığı, aynı zaman süreci içerisinde yüzde yüzden daha fazla artar. Optik dalga boyunda olduğu kadar, X-ışınları ve hatta radyo dalga boylarına varan fışkırmalar da gözlemlenmektedir. Gökbilimcilerin günümüzde vardıkları sonuç, kızıl cücelerdeki bu alevlenmelerin, Güneş'ten gözlemlenen alevlerden son derece büyük ölçekte olduğu yolunda.

Kızıl cücelerden gelen ışık, uzun zaman süreci (birkaç gün dolayında) içerisinde sık sık değişim göstermektedir. Gökbilimcilerin inancına göre bu değişimlerin nedeni, yıldız boyunca ve yıldızın dönmesiyle oluşan yıldız lekeleridir. Yıldız lekelerinin büyüklükleri gökbilimcilerce hesaplanabilir. Lekeler, yaklaşık bir yıldız diskinin onda biri kadar bir büyüklükte olabilmektedir.

Son yıllarda bu yıldızlarda yeni tür bir ışık; yani X-ışınları da keşfedilmiştir. Einstein Gözlemevi adı ile bilinen (diğer adıyla HEAO-2) uydudan elde edilen keşiflerden en önemlisi, hemen hemen her tür yıldızın X-ışınları yayınlamasıdır.

Gökbilimciler, daha önceleri sadece belirli yıldızların bu tür bir yüksek enerji radyasyonu yayımlayabileceğini düşünmekteydiler. Güneş'ten daha az kütleli yıldızlar, yayımlayabilecekleri X-ışınları miktarından daha fazlasını yayımlarlar. Gökbilimcilerce göre bu radyasyon, "korona" (corona) adı ile bilinen, yıldızın sıcak olan en dış atmosferinden gelmektedir. Güneş'imiz de, milyonlarca derece sıcaklığı olan ince bir plazmaya sahiptir. Korona'yı sadece güneş tutulması esnasında veya özel aletlerle görebilmemiz mümkündür. Bu ince gaz tabakası çok daha az sıcaklıkta olan Güneş'in (yaklaşık olarak 6.000 °K) üzerinde yer almaktadır. Termodinamik kanunlarına göre biliyoruz ki 6.000 °K sıcaklıktaki herhangi bir cisim, birkaç milyon derece Kelvin sıcaklığına kadar ısıtılamaz. Bu, astrofizikte en dikkat çeken bir sorundur. Nasıl oluyor da Güneş'in koronası, bu derecedeki bir sıcaklığa erişmesi için gerekli enerjiyi elde edebiliyor?

Birkaç yıl öncesine kadar astrofizikçilerin çoğu, bu durumun ses dalgalarından ileri gele-



**Einstein Gözlemevi adıyla bilinen ve kızıl cüce yıldızların-X ışınları yaydığını ortaya çıkaran uydu.**

bileceğine inanıyorlardı. Güneş'in yüzeyi turbulent bir yüzeydir ve bu yüzeyde oluşan ses dalgaları da korona'ya kadar ilerleyip, orada enerjilerini ısı enerjisine dönüştürebilirler. Ne var ki, bu teori artık bir çıkmaza girmiştir. Çünkü, uydulardan elde edilen verilerle yapılan ayrıntılı gözlemler, gereken kuvvette hiçbir ses dalgasına rastlayamamıştır. Ses dalgaları teorisi aynı zamanda, kızıl cüceler gibi yıldızların böyle bir sıcak korona tabakasına sahip olamayacaklarını da ileri sürmektedir. Böylece Einstein Gözlemevi adlı uydu bu teoriyi çürütmektedir.

Durum böyle gelişince, dikkatler, bir korona'nın manyetik metotlarla böylesine yüksek sıcaklıklara erişebileceği sanısına doğru çevrildi. Koronal gazın bileşenleri, yıldızın kaçma hızından çok daha büyük bir hızla hareket ederler. Şayet bu yıldızlar Güneş'e yakın iseler, Güneş'e bazı anlamlarda bağlı olmak durumundadırlar. Örneğin, manyetik alan açısından. Böylece, sıcak gazı da yıldızın kendi üzerinde hapsedmiş olabilirler.

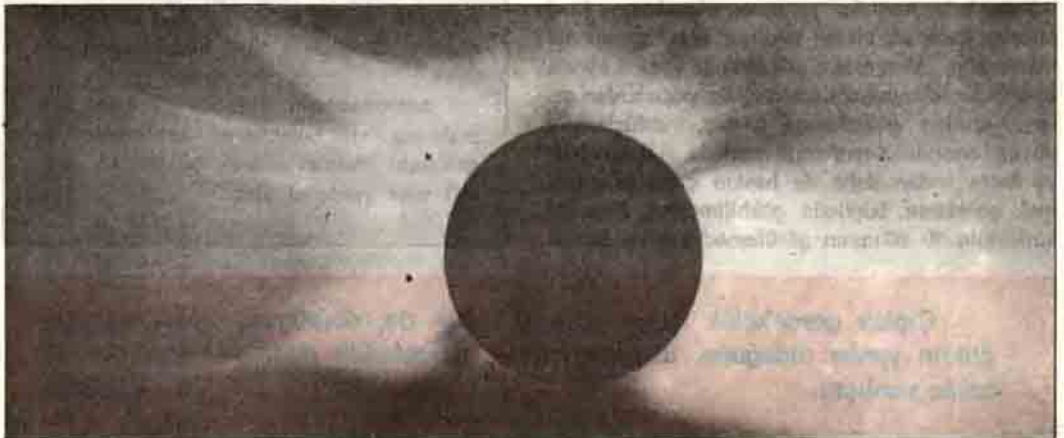
Bu manyetik alandaki enerji, herhangi bir şekilde korona'daki gazı milyonlarca dereceye

çıkartabilir diye iddia etmek çok kısa, atlanarak atılmış bir adım olur.

Alevler ve sıcak koronalar, gerçekten de manyetik olaylar ile ilgili görünmektedir. Bu durumda şu soruyu sormak gerekir: Bu yıldızlar nasıl oluyor da manyetik alanlar üretebiliyorlar? Cevabını bulabilmek için yıldızların dış tabakalarına bakmamız gerekiyor. Güneş'in manyetik alan üreten makinası, çekirdek adını verdiğimiz kısımdadır. Bu çekirdek bölgesindeki yoğunluk ve sıcaklık, nükleer reaksiyonların vuku bulabilmesi için yeterli düzeyde yüksektir. Bu reaksiyonlarla salınan enerji, çekirdek bölgesinden dışarıya radyasyon biçiminde çıkar. Ne var ki, yüzeyin yakınında bir kararsızlık başlar ve Güneş'in sahip olduğu gaz, ısı transferi yapılan hücrelerden oluşmaya başlar, böylece bu gaz taneciklerinin kütleleri ısı enerjisine dönüştürülebilir. Bundan sonra hücreler soğumaya ve yine bu ısı transferinin yapıldığı konvektif bölgeye düşerek, işlemi tekrar etmeye devam ederler.

Güneş ekvator kısmında kutup bölgelerinden daha hızlı dönmektedir. Aynı şekilde iç bölgeyi, yüzey bölgesinden daha hızlı dönmektedir. Bu iki etki, gazın hareketinin ısı transferinin yapıldığı konvektif bölgede çok karmaşık olmasına yol açar. İşte bu gazın karmaşık hareketi ile manyetik alanlar meydana gelir. Bu etki, güneş dinamosu olarak isimlendirilir. Manyetik alanlar "tüp" veya "halat" biçiminde şekillenerek yukarı doğru yüzeyi parçalayarak çıkarlar.

**Güneş'in koronası, 30 Haziran 1973'te Doğu Afrika'da gözlenen tutulma sırasında çekilen fotoğrafta görülüyor.**





**Uzay Laboratuvarı'ndan**  
çekilen bu resimde, sıcak  
iyonize gazla dolu halka-  
ların Güneş yüzeyinin  
üzerindeki görünüşleri  
görülüyor.

"Tüp"ler güneş atmosferine girip-çıkarak, sıcak gazla dolarlar ve dikkat çekiçi ilginç halkaları meydana getirirler. Bu halkalar, sık sık beraberlerinde alevleri (flare) taşırlar. Güneş'in dış yüzeyindeki korona, bu yüzden diğer bölgelerden daha sıcaktır. Manyetik enerji, aniden ve patlayıcı bir biçimde büyük miktarlardaki gazı ısıtır, böylece güneş alevleri meydana gelmiş olur. Ayrıca, daha düşük seviyede de manyetik enerji korona'yı ısıtabilme için daha devamlı bir işlemle üretilir.

Gökbilimciler, Güneş'in dinamosu teorisi ile olumlu gelişmeler yapmaya devam etmektedirler. Yalnız bu teoriyi diğer yıldızlara uygulamada, dikkatli çekecek güçlüklerle karşılaşmaktadırlar. Güneş'ten daha az kütleli yıldızlar, daha enerjetik ve daha etkin dinamolara pekâlâ da sahip olabilirler ve ancak böylece daha kuvvetli manyetik alanlar üretebilirler.

Alevlerin neden böyle kuvvetli olduğu ve koronaların neden böylesine sıcak olduğunun cevabı, daha enerjetik dinamolar olabilir.

Sönük olmalarına karşın, cüce yıldızlar ayrı bir öneme sahiptirler. Bunlar üzerinde yapılacak araştırmalar, Güneş'in ve diğer yıldızların davranışları hakkında daha iyi bir bilgi elde edilmesinde mutlaka yardımcı olacaktır. Kızıl cüceler buna ek olarak yıldızlar arası ortamdaki materyalin kimyasal bileşeninde de ayrıca önemli bir rol oynayabilecektir. Bu yıldızlardan gelen X-ışınları gökadamıza girmiş, difüzyonlanmış düşük enerjili X-ışınlarına katkıda bulunabilir ve hatta ondan daha da baskın çıkabilir. Ekleme gerekirse, bugünün gökbilimcileri, Evren'in kütlelerinin % 90'ınının görülemediğini ve bunun

muhtemelen gökadalara etrafındaki ağır kütleli halolarda (aylalarda) yerleştiğini bilmektedirler. Ne var ki, bu halolar ve Evren'in büyük bir bölümü küçük kütleli yıldızlardan ibaret de olabilir. Ancak yakın geçmişte yapılmış gözlemler, cüce yıldızların Evren'de daha önce düşünüldüğü gibi, fazla sayıda dağılmış olamayacaklarını da ileri sürmektedir.

New Scientist'ten çev.:  
Dr. Nihal ERCAN

● Bir araştırmacı grubu, evrenin ilk oluşum evresindeki maddeyi içeren bir galaktik bulutun spiral yayılımını hesaplamayı ilk kez başardılar. Bu gelişme galaksilerin nasıl şekillendikleri ile ilgili açıklayıcı ayrıntıları sağlayabilecek.

Astronomların Arizona'daki çok aynalı teleskop vasıtasıyla saptadıkları bu ilkel bulut Dünya'dan 10 milyar ışık yılı uzaklıkta. Grubun lideri astronom Craig Foltz, bulut oluşumunun boyutunun, Samanyolu'nun 3/4'ü olduğunu söylüyor ve bulutun, Büyük Patlama'yla fırlatılan (çoğunlukla iyonize hidrojen) ilkel maddeden oluşan ilk galaksi türü olabileceğini ekliyor.

Astronomların, bulut kütlelerini bulmalarına ve boyutlarını kestirmelerine, çekimsel mercekleme olarak bilinen bir kozmik olay yardımcı oldu.

**Çıplak gerçekçilik fiziğe götürür. Fizik de, doğrusa, çıplak gerçekçiliğin yanlış olduğuna. Böylece, çıplak gerçekçilik doğrusa yanlıştır. O halde yanlıştır.**

**B. RUSSELL**



# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

Profesör, atomun yapısı hakkında bir konferans verecekti. Bay Tompkins o konferansa geleceğine Profesöre söz vermişti. Evdeki sohbetlerinden birkaç gün sonra, akşam yemeğinin sonunda, konferansın o gece olduğunu hatırladı. Ama kayınbabasının onu gelmez açıklamalarından o kadar uşanmıştı ki, konferansı unutup, evde rahat bir gece geçirmeğe karar verdi. Tam kitabını okumak üzere koltuğa yerleşiyordu ki, Maud saate bakarak evden çıkma zamanının geldiğini O'na nazikçe, ama kesin bir ifade ile hatırlatarak, kaçış yolunu engelledi. Böylece yarım saat sonra kendisini üniversite anfisinin sert tahta sıralarında, meraklı genç öğrenci kalabalığının içinde buldu.

Profesör, gözünüğünün üzerinden ciddiyetle bakarak söze "Bayanlar, baylar" diye başladı. "Son konferansında size atomun içyapısı hakkında daha ayrıntılı bilgi vereceğimi ve bu yapının maddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini nasıl belirlediğini anlatacağımı vaat etmiştim. Kuşkusuz biliyorsunuz ki, atomlar artık maddenin temel, bölünemez yapıtaşları olarak düşünülmüyor. Bu rol elektronlar, protonlar, vs. gibi çok daha küçük parçacıklara devredilmiş bulunuyor.

Maddesel cisimlerin bölünebilme sürecinde mümkün olan son adımı temsil eden, maddeyi meydana getiren temel parçacıklar fikri, milattan önce dördüncü asırda yaşamış olan Egeli filozof DEMOKRİTUS zamanına kadar uzanır. DEMOKRİTUS eşyaların gizli tabiatını düşünürken, maddenin yapısı problemi ile karşılaştı. Maddenin sonsuz küçük kısımları olup olmayacağı sorusuna cevap bulması gerekti. O devirde, herhangi bir problemi çözmek için sadece düşünmekten başka yapabilecek birşey olmadığı için ve deneysel metotlarla hiçbir probleme çözüm aranmayacağından, Demokritus doğru cevabı kendi zekâsı içinde aradı. Bazı karışık felsefi düşüncelere dayanarak, sonunda maddenin hiçbir

## NEŞELİ ELEKTRONLAR KABİLESİ

sınır olmaksızın, giderek daha küçük parçacıklara ayrılabilmesinin "düşünülemez" olduğuna karar verdi. Böylece "daha fazla bölünemeyecek en küçük parçacığın" varlığını kabul etmek gerekiyordu. Bu parçacıklara, belki daha önce de bildiğiniz gibi, bölünemez anlamına gelen "atomlar" adını verdi.

Demokritus'un tabii bilimlerin gelişmesine olan büyük katkısını hafife almak istemiyorum; ama Demokritus ve onun izinden gidenlerden başka, Ege uygarlığında kuşkusuz bir başka felsefe okulu daha vardı. Bu okulun mensupları, maddenin bölünebilirliğine hiçbir sınır olmadığı görüşünde idiler. Böylece, gelecekte bilimin tam olarak vereceği cevabın karakterinden bağımsız olarak, Ege uygarlığı felsefesi fizik tarihinde şerefli yerini garantilemiş oluyordu. Demokritus'un zamanında ve daha sonra asırlarca, maddenin bu bölünemez kısımlarının varlığı sadece felsefi bir hipotez olmaktan ileri gidemedi. Ancak on dokuzuncu asırda bilim adamları nihayet, Egeli filozof tarafından iki bin yıldan fazla bir zaman önce söylenmiş olan, maddenin bu bölünemez yapıtaşlarını buldular.

1808 yılında İngiliz kimyacı JOHN DALTON nispi oranların..."

Bay Tompkins, konferansın başından beri gözlerini kapatmak ve geri kalan zamanda kestirmek için dayanılmaz bir istek içinde idi. O'nu alıkoyan, üniversite sırasının akademik sertliği idi. Bununla beraber, Dalton'un "nispi oranlar" kanunu ile ilgili fikirler bardağı taşıran son damla oldu ve kısa zamanda sessiz anfiye Bay Tompkins'in oturduğu köşeden hafif bir horultu sesi yayılmaya başladı.

Bay Tompkins uykuya dalınca, sıranın uzlaşmaz sertliği havada uçuyormuşçasına hoş bir duyguya döndü. Gözlerini açınca kendisini oldukça pervasız bir hızla uzaya hareket ediyor bulup hayret etti. Etrafına bakıp bu nefis yolculukta yalnız olmadığını gördü. Yakınında belirsiz puslu şekiller, büyük, ağır görünüşlü bir cismin etrafında uçuşuyorlardı. Bu acayip şeyler çiftler halinde, neşe ile dalresel ya da eliptik yollar çizerek, birbirlerinin peşinden gidiyorlardı. Bay Tompkins aniden kendisini yalnız hissetti. Çünkü bütün grupta oyun arkadaşı olmayan bir o vardı.

Üzgünce söylendi "Neden Maud'u beraberimde getirmedim? Burada, bu mutlu kalabalıkla

çok güzel vakit geçirirdik." O'nun hareket ettiği yol hepsinin dışında idi ve her ne kadar bu gruba katılmak istedi ise de, yabancı birisi olmak düşüncesi O'nu rahatsız ettiğinden istediğini yapmadı. Yine de elektronlardan birisi (Bay Tompkins artık bir mucize eseri olarak, atom topluluğuna katılmış olduğunu anlamıştı.) uzamış yörüngesinde yakınından geçerken, durumdan O'na şikâyet etmeğe karar verdi.

"Neden benimle oynamak isteyen kimse yok?" diye ona doğru seslendi.

Elektron, dönüp tekrar dans eden kalabalığa karışırken "Çünkü bu atom tek atom ve serbest valans elektronu" diye cevap verdi.

Yanından hızla geçen bir başka elektron soprano sesi ile "Valans elektronu ya yalnız yaşar ya da arkadaşını başka atomlardan bulur" aryasını söyleyerek uzaklaştı.

Bir diğeri,

"Eğer eş arıyorsan kendine,

Klora uğra, mutlaka bulursun"

diye şarkı söyleyerek geçti.

Arkasından yumuşak bir ses "Sen burada oldukça yenisin galiba evladım" dedi. Bay Tompkins gözlerini yukarı kaldırıp bakınca kahverengi tunik içinde iri yarı bir rahip gördü.

Rahip devam etti. "Ben Peder Paulini'yim."

Bay Tompkins'in takip ettiği yörüngede, peşinden geliyordu. "Benim hayattaki görevim, atom-



"Sen burada oldukça yenisin galiba evladım."

larda ve başka yerlerdeki elektronların morallerini ve sosyal hayatlarını kullanmaktadır. Bu oyun seven elektronların, büyük mimarımız Niels Bohr tarafından kurulan atom yapısının farklı kuantum odalarında uygun şekilde dağılımını ben ayarlarım. Düzeni muhafaza etmek ve özellikleri bozmamak için iki elektrondan fazlasının aynı yolu izlemesine asla izin vermem. Biliyorsunuz "üçlü ilişki"ler her zaman birçok sıkıntıya yol açar. Böylece elektronlar, hep zıt yönlü "spin"lere sahip çiftler halinde gruplanırlar. Bir oda bir çift tarafından tutulmuş ise buraya başka hiçbir elektronun girmesine izin verilmez. Bu kural çok kesindir, Şimdiye kadar hiçbir elektronun emirlerimin dışına çıkmadığını da söylemeliyim."

Bay Tompkins "Belki iyi bir kuraldır ama" diye itiraz etti "şu anda benim için hiçte yararlı değil"

Rahip gülümsedi "Olmadığını görüyorum, ama tek atomda valans elektronu olmak senin şanssızlığın. Mensubu olduğun sodyum atomunun çekirdeğindeki (ortada gördüğün büyük siyah kütle) elekt. yükü on bir elektronu bir arada tutabilir. Ama maalesef on bir tek bir sayıdır. Düşünürsen, esasen bütün sayıların yarısı tek, ancak diğer yarısı çifttir. Bu yüzden, sonradan gelen birisi olarak, en azından bir süre yalnız kalacaksın."

"Yani sonradan içerli girebileceğimi mi söylemek istiyorsunuz?" diye merakla sordu. "Orneğin eskilerden birini yerinden kovarak."

Rahip ona parmağını sallayarak kınarken "Böyle yapmanı söylemedim ben," dedi "ama kuşkusuz içteki dalrelerden birisine ait bir elektron, dış bir etki ile dışarı atılarak boş bir yer bırakabilir. Bununla beraber, yerinde olsaydım bu ihtimale fazla bel bağlamazdım."

Peder Paulini'nin sözleri ile cesareti kırılmış olan Bay Tompkins, "Bana klor atomuna gidersem daha iyi olacağını söylediler" dedi. "Bunu nasıl yapacağımı söyler mısınız?"

Rahip üzüntülü olarak çıkıştı "Genç adam, arkadaş bulmak için bu ısrar neden? Neden yalnızlığı minnetle karşılamıyorsun? Neden Tanrı'nın verdiği bu fırsatı, ruhuna barış getirmek için değerlendirmiyorsun? Neden elektronlar bile hep dünyevi hayata meylediyorsunuz? Ama yine de arkadaş edinmek için ısrar ediyorsan, istediğine kavuşman için ısrar yardım edeceğim. İşaret ettiğim tarafa bakarsan, bir klor atomunun yaklaştığını göreceksin. Bu uzaklıktan bile, işgal edilmemiş bir yer olduğunu görebiliyorsun. Oraya seni severek kabul ede-



çeklerine emin olabilirsin. Boş yer, dış grup elektronlar arasında. Bu dış kısma "M kabuğu" adı verilir. Bu kabuk dört çift halinde, sekiz elektron grubundan oluşur ama gördüğün gibi, bir yöne doğru kendi etrafında dönen dört tane elektron olduğu halde, diğer yönde dönen sadece üç elektron var. Bir yer boş demektir. "K ve L" diye adlandırılan daha içteki kabuklar tamamen doludur. Atom seni de alarak, dış kabuğuda tamamlamakla pek memnun olacak. İki atom birbirine yaklaşıncaya, valans elektronların her zaman yaptıkları gibi öbürüne atlayıver. Evladım daima barış içinde ol." Bu sözlerden sonra, elektronların rahibinin izi ve etkili silueti çabucak yok oluverdi.

Neşesi yerine gelen Bay Tompkins, bütün kuvvetini toplayarak müthiş bir zıplama ile yarıncından geçen klor atomunun yörüngesine atladı. Umduğunun aksine, atlayışı çok güzel oldu ve kendisini klorun M-kabuğunun mensuplarının dost ortamında buldu.

Zit spinli yeni arkadaşı yolunda zarifçe kayarken "Bize katılmana çok sevindim" dedi Bay Tompkins'e. "Şimdi kimse toplumumuza eksik diyemez. Artık hep beraber çok eğleneceğiz."

Bay Tompkins, bunun çok güzel bir eğlence olduğunu kabul ediyordu; ama akıllı bir şeye takılmıştı. "Maud'u tekrar görünce bütün bunları nasıl açıklayacağım?" Kendisinin suçlu hissediyordu; ama bu çok uzun sürmedi. "Maud buna pek aldırmaz" diye karar verdi. "Ne de olsa bunlar elektron."

Arkadaşı şüpheli bir bakışla "Az önce terk ettiğin atom neden uzaklaşmıyor?" diye sordu. "Seni hâlâ geri alacağını mi sanıyor?"

Gerçekten, valans elektronu gitmiş olan sodyum atomu, sanki Bay Tompkins fikrini değiştirip tekrar yalnız yörüngesine atlıyacakmış ümidli içinde imiş gibi klor atomuna sıkıca yapıştıyordu.

Bay Tompkins, onu önce çok soğuk karşılamış olan atoma kızgın bir sesle serzeniş

yaptı. "Şimdi yaptığını beğeniyor musun? Hem bana iyi davranmadın, hem de peşimden ayrılmıyorsun."

M-kabuğunun daha tecrübeli bir üyesi "Hep böyle yaparlar" dedi. "Anladığıma göre seni, sodyum atomunun elektronlar topluluğundan çok, atomun çekirdeğinin kendisi geri istiyor. Merkezi çekirdek ile buna eşlik eden elektronlar arasında her zaman bir anlaşmazlık vardır. Çekirdek, etrafında, elektrik yükü ile tutabileceği en çok sayıda elektronun bulunmasını ister. Halbuki elektronlar, sadece kabukları tamamlayacak bir sayıda olmayı tercih ederler. Yönetici çekirdek ile, önem sırasında ikinci olan elektronların isteklerinin tamamen birbirine uyduğu, sadece birkaç atom örneği vardır.

Bunlar nadir gazlar ya da Alman kimyagerinin verdiği isimle, asal gazlar diye atanırlırlar. Helyum, neon ve argon bu atomlardır. Bu atomlar kendi durumlarından memnundurlar. Elektron çıkarmazlar ve yeni elektron da davet etmezler. Bu atomlar, kimyasal olarak başka atomlarla etkilenmeye girmezler, onlardan uzak dururlar. Ama diğer bütün atomlarda, elektronlar topluluğu her zaman üyeliklerini değiştirmeye hazırdır. Senin daha önce bağlı olduğun sodyum atomu da çekirdek elektrik yükü sebebi ile, elektronların kabuklarda uyum içinde olmaları için gereken sayıdan bir fazlasını etrafında tutabilir. Diğer taraftan, bizim atomumuzda normal elektron grubu tam bir uyum için yeterli değildir. Böylece senin gelişini, varlığın çekirdeğe fazla geleceği halde sevinçle karşıladık. Ama burada kaldığın sürece, bizim atomumuz yüksüz olmayacak, fazla bir elektrik yüküne sahip olacak ve terk ettiğin sodyum atomu da elektrik çekim kuvveti ile yanımızda duracaktır. Bir defasında büyük rahibimiz Peder Paulini'nin fazla elektronu olan ya da elektronları eksik olan böyle elektron topluluklarına negatif ve pozitif "iyonlar" adı verildiğini söylediğini duymuştum. Peder Paulini, iki ya da daha fazla sayıda atomun elektrik kuvveti ile bir araya gelerek meydana getirdikleri grup için de "molekül" kelimesini kullanır. Sodyum ve klor atomlarının buradaki bileşimlerine de ne anlama geliyorsa "mutfak tuzu" molekülü diyor."

Bay Tompkins, kiminle konuştuğunu unutmış gibi "Yani mutfak tuzunun ne olduğunu bilmediğinizi mi söylemek istiyorsunuz? Kahvaltıda yumurtanızın üzerine döktüğünüz şey o değil mi?" Meraklanan elektron, "Kahlavtı nedir? Rumuyta ne demek?" diye sordu.

Bay Tompkins, birkaç kelime kekeledi ve sonra arkadaşına, insanların yaşayışı ile ilgili en basit ayrıntıyı bile anlatmaya çalışmanın gereksiz olduğuna karar verdi. Kendi kendine "Bu yüzden, ben de onların valans ve tamamlanmış kabuklar hakkındaki konuşmalarından bir anlam çıkaramıyorum" diyerek, bu harikulade ülkede bazı şeyleri anlamaya çalışmaktansa, eğlenmenin daha doğru olacağı sonucuna vardı. Ama, uzun elektronik hayatı boyunca topladığı bilgiyi O'na aktarmak için istekli olan konuşkan elektrondan uzaklaşabilmek o kadar kolay değildi.

"Düşün" diye devam etti arkadaşı "atomların moleküllere bağlanması, her zaman sadece bir valans elektronu tarafından sağlanır. Kabuklarını tamamen doldurabilmek için iki elektrona ihtiyacı olan atomlar vardır. Örneğin oksijen gibi. Üç ve hatta fazla elektrona muhtaç atomlar da vardır. Diğer taraftan bazı atomlarda, çekirdek iki ya da daha fazla elektrona valans - tutabilir. Böyle atomlar yan yana gelince, birinden diğerine sürekli atlamalar olur ve bağlanmalar oluşur. Bunun sonucu olarak çoğu zaman binlerce atomdan oluşan oldukça karmaşık moleküller meydana gelir. Böyle moleküllere "homopolar" moleküller adı da verilir. Bunlar, tamamen birbirinin aynı olan iki tür atomlardan yapılmışlardır. Bu ise hiçte hoş olmayan bir durumdur."

Bay Tompkins yeniden ilgi duymaya başlamıştı. "Neden hoş olmasın?" diye sordu.

"Bunları bir arada tutmak çok zor bir iştir. Bir süre önce bu işle ben görevlendirilmiştim de, orada bulunduğum müddetçe hiç kendime zaman ayıramadım. Neden? Çünkü buradaki gibi valans elektron sadece kendi keyfine bakıp, elektriksel yönden aç olan yalnız kalmış atomu bekletmiyor. Hayır beyim. Birbirinin aynı iki atomu bir arada tutmak için valans elektron birinden öbürüne, sonra tekrar geriye sürekli atlaması gerekiyor. İnanın bana, kendimi pingpong topu gibi hissediyordum."

Bay Tompkins, yumurtanın ne olduğunu bilmeyen elektronun, pingpong hakkında böyle bilgili konuşmasına hayret etti. Ama sesini çıkarmadı.

Tembel elektron, hoş olmayan hatıraların etkisi ile ezilerek "O işi bir daha asla kabul etmeyeceğim" diye mırıldandı. "Şimdiki yerimden çok memnunum."

Aniden "Bir dakika" diye bağırdı. "Gidecek daha da iyi bir yer buldum galiba, Allahaismarladınık." Büyük bir zıplama ile atomun içerilerine doğru koştu.

## DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen Sayının Yanıtları)

**BİR HUKUK SORUNU :** Bu iki kişi Siyami yapışık ikizlerdir. Kan dolaşimleri ortak olduğundan birinin ölümü diğerinin de ölümü demektir. Biri diğerini yarasala bile hâkim hapis verememektedir, çünkü yaralanan da hapse girmek zorundadır.

**YILBAŞI PARTİSİ :** İmkânsızlıktan hareket edilerek çözüme varılır. Tom'un çorabının sağında 1 çorap, Tom ile annesinin çorabı arasında da 1 çorap olabilmeli için Tom'un çorabı soldan 4., annesinininki de soldan 2. olmalıdır. Soldan 1. çorap ise Bay Roy'undur. Bayan Roy'un çorabının solunda 3 çorap olabilmeli ancak bir şekilde mümkündür: Bay Roy'un çorabı içine 2 çorap hediye olarak konulmuştur.

**ADALAR :** Ada isimleri Capri, Fiji, Guam, Jamaica, Java, Malta, Oahu, Samos, Sicilya, Tahiti.

**TERAZİ :** Sağ kefe ağır. (Doğrulamak için küreye 7, koniye 9 ve silindire 13 verin. Bu sayıları şöyle buluruz:  $5z = 2x + y$ ,  $2x + x = 3y$  ve bu ikisinden  $9z = 2y$ ,  $z = 7$  ve  $y = 9$  alınırsa  $x = 13$  çıkar.)

**FİÇİ :** Fiçinin içindeki su azaldıkça suyun dibine yaptığı basınç düşer ve bardakların dolması, giderek 10 saniyeden fazla almaya başlar. 1. bardak en hızlı, 30. bardak en yavaş dolacaktır. Entegral hesapla kanıtlanabilir. ki bu durumda fiçinin boşalması 300 değil 600 saniye alır.

**AĞUSTOSBÖCEKLERİ :** Birbirine yaklaşan ağıstosböcekleri her an giderek küçülen ve saat yönünde dönen bir karenin köşelerinde bulunacak ve bu nedenle her an, izleyen böceğin yolu, izlenen böceğin yoluna dik olacaktır. Bundan şu anlaşılır: Örneğin A B'ye yaklaşırsa, B'nin hareketinde A'ya yaklaşıcı veya A'dan uzaklaşıcı bir öge yoktur. Bu bakımdan A'nın B'yi yakalama zamanı B yerinde duruyormuş gibi hesaplanmalıdır. Her böceğin çizeceği spiralın uzunluğu karenin kenarı kadar olacaktır: 10 cm. (Böceklerin çizdiği yol logaritmik helozondur).

**SAYILAR :** Aritmetik dizi toplam formülünden:

$$T = \frac{(n + 12)(n + 13) + n(n + 1)}{2} = 12n + 78$$

78 sayısı 4 ile bölünmez. O halde bu toplam kalansız 4 ile bölünmez.

**YANLIŞ CÜMLE :** Haydi bu on üç sözcüğü anlamlı bir cümle yapacak şekilde düzenleyin sizi hararetle kutlayalım.

**YAĞMUR :** Hayır, saniyede sandala giren su aynı kalır. Yağmur yön değiştirdince yağmur damlası hız vektörünün hem yönü değişir, hem miktarı artar. Sandalın dolma hızı damla hız vektörünün dikey bölümü ile ilgilidir, dikey vektörün değeri yağmurun yön değiştirmesi ile değişmez.

Bay Tompkins, omuzuna parmağıyla dokunarak, geçmek için izin isteyen genç bir öğrencinin uyarısı ile gözlerini açabildi. Profesör konferansın yarısına gelmiş, dinleyicilerinin biraz dinlenebilmeleri için beş dakika ara vermişti. Bay Tompkins, yarı uykulu oturduğu yerden, kalabalık bir grubun kapı önünde çıkmak için biriktiğini, bir diğer grubun da Profesörün çevresinde bir halka oluşturarak, O'na sorular sorduklarını görebildi.

**Çev. : Doç. Dr. Tuncay İNCESU**



## **bilim damlaları**

**Doç. Dr. Selçuk ALSAN**

### **GELECEĞİN GÜBRELERİ**

Bitkilerin büyümesinde, havadaki azot gazının bağlanarak toprakta nitrat haline getirilmesi büyük rol oynar. Bu çok zor bir iştir. Ancak serbest halde veya bazı sebzelerle (bakla vb.) simbiyoz halinde yaşayan bazı bakteriler bu sentezi başarabilir. N'ü bağlamak için iki yol vardır: Azot bakterileri içermeyen bitkilere bu bakterileri aşılama veya diğer bakterileri azot bakterisi haline getirmek. Ukrayna'da genetik mühendisleri bu ikinci yöntemi seçtiler. *Clostridium pasteurianum* adlı bakteride azotun bağlanmasını nitrojenaz enzimi sağlar. Araştırmacılar, bu enzimin yapılmasını sağlayan geni *Klebsiella*'dan elde ettiler. Sonra bu geni kollaşlı denenen bir mikrobu içine sokarak, gen'in çok sayıda kopyasını oluşturdular. Bu genler havuç, patates ve turp kökünde yaşayan *Erythrina aradioideae* adlı bakteriyeye nakledildi. Sonuçlar çok olumlu oldu. Sözü geçen bitkiler, bu sayede azotlu bileşiklere kavuşmuş oluyordu. Böylece azotlu gübrelerin yerini yavaş yavaş, laboratuvarıda üretilen azot bakterileri alacaktır. Toprakta çoğalan bu bakteriler, azot bağlama özelliğini bir kez kazandıktan sonra devam ettirmektedirler.

### **BİR SİNEK FABRİKASI**

Sineklerin çoğalmasını önlemenin en iyi yolu, onları üretmektir. Bu paradoks gibi görünen cümleyi açıklayalım. Viyana yakınlarındaki Selbersdorf'daki bir laboratuvar, çok sayıda Akdeniz meyve sineği üretmeye başladı. Birleşmiş Mil-

letler'in Besin ve Tarım Örgütü(FAO) ile Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı tarafından kurulan bu laboratuvar, Mısır'da meyve ve sebze üretimini artırmak amacı gütmektedir. Bu laboratuvar haftada bir milyon meyve sineği üretmektedir. Daha sonra Mısır'da El-Amriya'da çok daha büyük bir tesis kurularak, haftada bir milyar sinek üretecektir. Bu sinekler, meyve ağaçları üzerine salınmadan önce ışınlarla kısırlaştırılacaktır. Dişi sinekler kısır erkeklerle birleştiğinde, yavru veremeyecek ve böylece birkaç kuşak sonra bu sinek türü o bölgede tükenmiş olacaktır. Bu yönteme "kısır böcek tekniği" denmektedir. 1983 Ekim ayında başlayan proje, amacına dört yılda erişecektir.

### **GÜNEŞ'İN DEVİRLİ BÜYÜYÜP KÜÇÜLMELERİ**

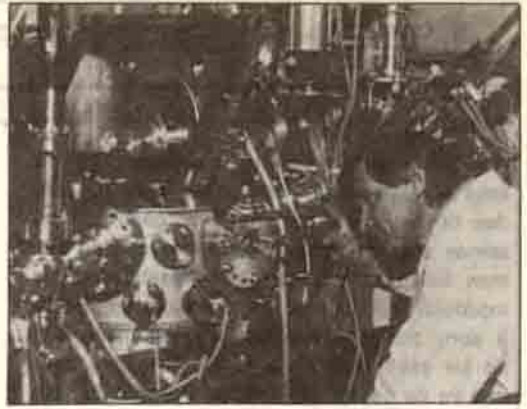
Güneş, saniyede  $4 \times 10^{31}$  erg gibi müthiş bir enerji verir. Bu enerji, Güneş'in merkezinde proton ve nötronların birleşerek helyum yapmasından doğar. Bu termonükleer olaylar, Güneş'in merkezinde çapı güneş çapının 1/10'u kadar olan bir kürede geçer. Bu merkez bölgesinde % 33 hidrojen, Güneş'in kalan bölümlerinde ise % 70 hidrojen vardır. Bunun nedeni, merkezdeki H'nin sürekli He'ya dönüşmekte oluşudur. Merkezin yoğunluğu  $140 \text{ gr/cm}^3$  ve sıcaklığı 14 milyon derecedir. Güneş'in ışınması üzerindeki bu teori, 50 yıldır geçerli idi. 1960'larda bu "Güneş'in standart modeli" görüşü çökmeye başladı. Bunun başlıca üç nedeni vardı:

1 — Nötrino eksikliği: Güneş'teki enerji olayları sırasında, kütlelessiz ve yüksüz parçacıklar meydana gelir: nötrino'lar. Güneş'te bunların çok fazla olması gerekir, oysa beklenen sayının ancak 1/3'ü kadar bulunmuşlardır.

2 — Güneş'in bugüne kadarki 5 milyar yıllık ömründe, verdiği enerjinin % 20-30 artması beklenirdi, oysa modern jeoloji ve paleoklimatoloji böyle birşey göstermedi. Dünya tabakalarında, buna karşılık olacak iklim değişimlerine rastlanmadı.

3 — 1974-75'de SSCB Bilimler Akademisi Kırım Astrofizik Gözlemevi'nde akademisyen Prof. A. Severny ve arkadaşları, Güneş'in yeni bir özelliğini keşfettiler: Güneş'in yarıçapı her 160 dakikada bir, 10 km. büyümekte veya küçülmektedir. Bu pulsasyon, Güneş'in parlaklığında bir azalış çoğalma ile beraber olmaktadır. Güneş'in kenarlarındaki bu hareketi görmek müm-

kün değildir, ancak hareket halindeki bir cismin verdiği tayf (spektrum), Doppler olayı nedeni ile değişmektedir. Sovyet bilim adamları Doppler olayı yardımı ile bu keşfi yapmışlardır. Daha sonra bu keşif Stanford Üniversitesi (ABD), Kanarya Adaları ve Güney Kutbu'na giden Fransız-Amerikan bilim adamlarınca doğrulandı (Güney Kutbu'nda, hiç batmayan bir Güneş'i aylarca izlemek mümkündür). Güneş pülsasyonlarının teorik olarak 130 dakikayı aşmaması gerekir. Periyodların 160 dakika olması şu anlama gelmektedir: Güneş sanıldığı gibi merkezi yoğun bir yıldız değildir, homojen dağılmış bir kütleli olması gerekir. Bu keşifle, yeni bir araştırma yolu açılmıştır: **heliosismoloji**. 1974'den bu yana, bu konuda 300'den fazla yayın çıkmıştır. Şimdi jeologlar, Dünya kabuğunun titremlerini inceleyerek, Dünya'nın iç yapısını belirlemeye çalışıyorlar.



108. elemanı bulan ekibin başı Dr. Gottfried Müzenberg, Pb-208'i taşıyan tekeri inceliyor.

108. elemanı bulan ekibin başı Dr. Gottfried Müzenberg, Pb-208'i taşıyan tekeri inceliyor.

## NOBEL ÖDÜLÜ'NE ZAM YAPILDI

1984 Nobel Ödülü, 1983'e göre % 10 daha yükseltildi; böylece Nobel Ödülü'nün miktarı, 73.000.000 liraya ulaştı. Dünya'nın en büyük 10-15 bilim adamını memnun edecek bir haber. Bu zammın nedeni enflasyon olmayıp, geçen yıl Nobel Ödülü Vakfı'na ait hisse senetleri ve taşınmaz malların verimli bir şekilde işletilmesidir. Dinamiti keşfeden Alfred Nobel 1896'da ölürken, Nobel Ödülü Vakfı'nı kurmuş ve buna 1,5 milyar lira bırakmıştı. Vakfın bugünkü taşınır ve taşınmaz mallarının değeri 30 milyar liradır. Bu paranın % 78'i Amerikan, Alman, Norveç, İsveç ve Japon hisse senetleri, kalanı da taşınmaz mal şeklindedir.

## 108. ELEMAN DA BULUNDU

1984 baharı ile birlikte, 108. eleman da geldi. B. Almanya Darmstadt'daki Ağır İyonlar Araştırma Merkezi'nde trans-uranyum elemanlarının son çocuğu olan 108. eleman elde edildi. 1981 Şubat'ında 107., 1982 Ağustos'unda ise 109. eleman bulunmuştu. Artık Mendelyef tablosuna 108. elemanı da yazabiliriz. Dr. Gottfried Müzenberg ekibi, ömrü 2 milisaniye olan bu elemanı özel yöntemlerle kaydettiler. 108. elema-

nı elde etmek için demir iyonları (Fe 58) kurşun bir hedef (Pb 208) üzerine püskürtülerek <sup>263</sup>108; yani 108. elemanın 265 sayılı izotopu elde edildi. Bu kadar kısa yaşayan bir elemanı, tabii gözle görmek olanağı yoktur. Çekirdeklerin çarpışmasından sonra meydana gelen nükleer çağlayanın incelenmesi ile yeni eleman tanınmıştır. Eleman 108 derhal alfa ışınları vererek parçalanmaktadır.

Eleman 108'i elde etmek için Unilac akseleratöründe (iyon hızlandırıcı) çok büyük hızlara eriştirilmiş milyarlarca ağır iyon, kurşun hedefine çarptırılmıştır. Bu çarpışmada oluşan müt-hiş ısıcağı gidermek için kurşun hedefi, 80 km/saat hızla çevirmek gerekmektedir. Deney, 20 gün sürdüğünden, kurşun teker bu sürede Dünya'nın etrafında dönmüş gibi olmuştur. (40.000 km.) Trans-uranyum elemanlarının aranmasına devam edilecektir. 116, 117 ve 118. elemanlara varılınca, teoriye göre "karanlık adası"na ulaşılmış olacaktır, bu elemanların ömrünün çok daha uzun olması beklenmektedir. ■

İyi yapılan işin ödülü, onu iyi yapmış olmaktır.

Ralp Waldo EMERSON

Şekil içeren yaratıcı matematik ya da zekâ soruları en çok ilgi çeken soru tiplerinden biridir. Kimi zaman kibrit çöpleri, kimi zaman madeni paralar; yani çevremizde hemen bulabilip, çözüm için uğraşabileceğimiz maddeler bu tip sorulara konu olurlar. Şekilli soru tipleri içinde en yaygınlarından biri de bir şekilli eşit daha küçük parçalara ayırma, ya da çeşitli şekillerden istenilen bir büyük şekilli elde etmeye dayanan parçaya ayırma-birleştirme türü sorulardır.

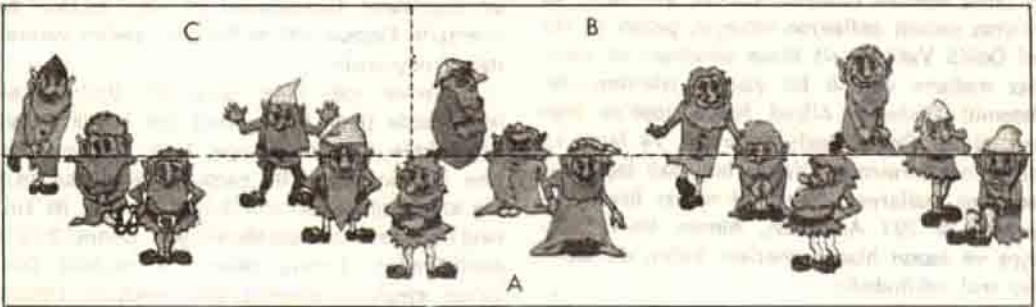
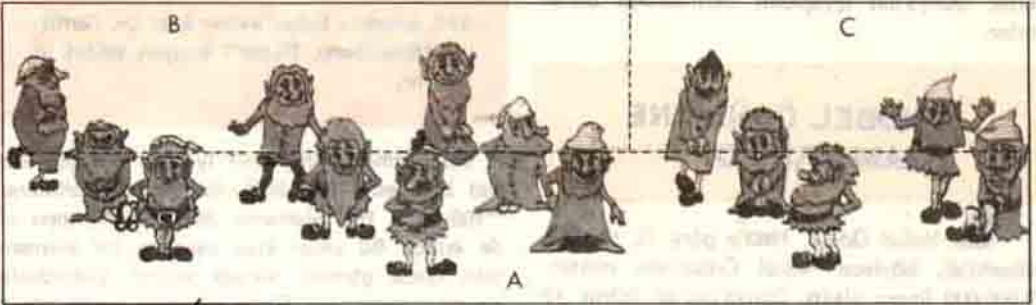
Şekli, gösterilen çizgilerden keserek

(şekil 1) üç adet dikdörtgen elde edin. Aşağıdaki büyük dikdörtgenin yerini oynatmadan, üstteki dikdörtgenlerin yerlerini birbirleriyle değiştirin. Elde edeceğiniz şekildeki (şekil 2) cüceleri sayın.

Cücelerin sayısınının 14'ten 15'e çıkmış olduğunu göreceksiniz. Fazla olan 1 cüce nereden geldi?

Yanıtlarınızı bekliyoruz.

(Dergiyi zarar vermemek için, kesme işlemini, sayfanın fotokopisini çekerek yapmanızı öneririz.)



**MİNİ TEST**

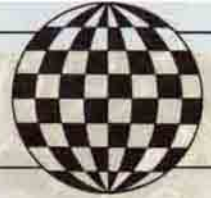
Aşağıdaki sorularda verilen ilişkilerden yararlanarak, soru işaretinin yerine gelmesi gereken sayı, 'özcük y' da şekilleri bulunuz.

1)



# SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAC



## DÜNDEN BİR YAPRAK

Satranç oyununda PAT olayı iyice güncelleşti. Son Yurtkur Birinciliğinde iki oyun patla bitti. Diyagramda, siyah şahın oynayacak yeri yok! Tam patlık durum; fakat siyah kale olmasa! Böyle durumlarda, kale birdenbire kududur. "Kudurmuş kale" ile tabana kuvvet kaçan bir şahın ilginç öyküsünü birlikte izliyelim:

1.. Kf3 2. e3 Kxe3 3. c3 Kxc3 4. Şa2 Ka3 5. Şb1 Ka1 6. Şc2 Kc1 7. Şd3 Kc3 8. Şe2 Ke3 9. Şf1 Ke1 10. Şg2 Kg1 11. Şf3 Kxg3 12. Şe2 Ke3 13. Şd1 Ke1 14. Şc2 Kc1 15. Şb3 Kc3 16. Şa2 Ka3 17. Kxa3 mat!



## AYIN OYUNU

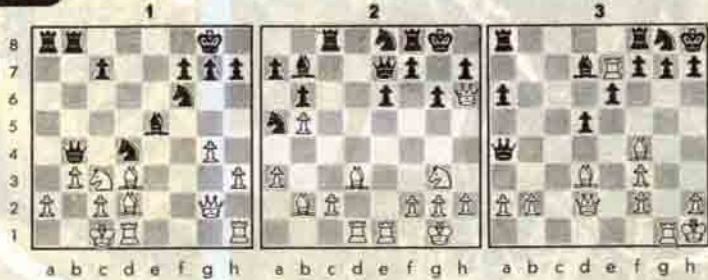
KARPOV — CHANDLER LONDRA 1984

1. d4 d5 2. c4 e6 3. Af3 c5 (Tarrasch savunması Kasparov'un en keskin silahlarından biri. Piyade zayıflığına karşı aktif bir hareket gücü veriyor.) 4. cxd5 exd5 5. g3 Af6 6. Fg2 Fe7 7. 0-0-0 8. Ac3 Ac6 9. dxc5 Fxc5 10. Fg5 d4 11. Fxf6 Vxf6 12. Ad5 Vd8 (Modern devam yolu. Dünya şampiyonu maçdan önce Kasparov'un varyantlarına elini alıştırmak istiyor. Bu aynı zamanda göz dağı!) 13. Ad2 Ke8 14. Kc1 Fb6 15. Ke1 Fe6 16. Af4 Fxa2 (16.. Vd7 17. Va4 Kac8 18. Ac4 Fd8 19. Axe6 Vxe6 20. Vb5 beyaz için iyi olurdu. Kasparov, Niksic 1983'de Miles'e karşı beraberliği zor kurtarmıştı.) 17. b3 Fa5 18. Kc2 Fxb3 19. Axb3 d3 20. Kxc6l Fxe1 21. Kc1 d2 22. Kb1 a5 23. Ad3 Vg5 24. Abc5 Kad8 25. Fxb7 h5 26. Ff3 Vf5 27. Şg2 h4 28. g4 Vg5 29. h3 Kd4 30. Vb3 g6 31. e3 Kdd8 32. Ae4 a4 33. Vxa4 Ve7 34. g5! Kxd3 35. Af6 Şf8 36. Vxh4 Vd8 37. Kb7 1-0



## SİZ OLSAYDINIZ ?

Diyagram I'de siyahlarla, Diyagram II ve III'de beyazlarla 5, 6, 7 hamlede mat yapacaksınız. Çözümlere bakmadan bulursanız, ustalık yolunda büyük adımlar attınız! derim.



### Çözümler :

Diyagram II : 1.. Kxa2!! 2. Axa2 Axe2! 3. Şb1 Vxb3! 4. cxb3 Kxb3 5. Şc2 Kb2 mat (Koch-Zollner, 1938)

Diyagram II 1. Af5! Vc5 2. Ke5! Fd5 3. Ae7! Vxe7 4. Vxh7! Şxh7 5. Kh5 Şg8 6. Kh8 mat

Diyagram III : 1. Kxg7!! Axe7 2. Fe5 f6 3. Kxh7 Şg8 4. Vg5! fxc7 5. Kg7 Şh8 6. Kxg5 Kf6 7. Fxf6 mat

# IŞIKTAN DAHA MI HIZLI ?

Dr. İ. Ethem DERMAN

Fizik bilimindeki görecelik kuramına göre, doğada hiçbir cisim ışık hızını aşamaz. Durağan kütlesi  $m_0$  olan bir cismin kütlesi, hızı arttıkça büyür. Bu olayı veren formül,  $m = m_0 / \sqrt{1 - (v^2/c^2)}$  şeklindedir ve görüldüğü gibi,  $v$  hızı büyüdükçe eşitliğin sağında paydadaki terim 1'den küçük değerler aldığından, bölümlerin değeri büyür; yani  $v$  hızındaki  $m$  kütlesi artar. Bu olay nükleer hızlandırıcılarda denenmiş ve hızları artırılan elektron ve protonların kütlelerinin arttığı saptanmıştır. Görüldüğü gibi olay, formülde kalmamış, laboratuvarlarda deneşerek gerçekleştirilmiştir. Şimdi söz konusu formülümüze biraz daha irdeleyelim. Eğer  $v$  hızı,  $c$  ışık hızına yaklaşırsa,  $v^2/c^2$  oranı da 1'e yaklaşır ve kök içindeki ifade sıfır olur. O zaman eşitliğimizin sağ tarafı sonsuz olur. Bu ise, ışık hızında giden bir cismin kütlelerinin sonsuz derecede büyük olacağını gösterir. Bu durumun olanaksız olduğu açıktır. İşte bu nedenle, doğada ışık hızından daha hızlı hiçbir parçacığın olamayacağı görecelik kuramında yer almıştır.

Görecelik kuramının fiziksel temel kuramlarından biri olduğu günlerden bu yana birtakım kişiler, ışık hızından daha hızlı parçacıklar aradılar. Özellikle bazı fizikçiler, takion adı verdikleri bir parçacığın ışık hızından daha hızlı hareket ettiğini ileri sürdüler. Bugüne dek yapılan tüm deneyler bir sonuç vermedi. Bazıları takionların var olduğunu; fakat gözlenemez olduğunu ileri sürüyorlar. Ancak, esla bilemeyeceğimiz, dolaylı ya da dolaysız yoldan varlığını anlayamayacağımız bir olgunun gerçek yaşamda hiçbir pratik değeri yoktur. Fizikçilerin çoğu takion protezini bugün bir kenara bırakmak zorunda kalmışlardır.

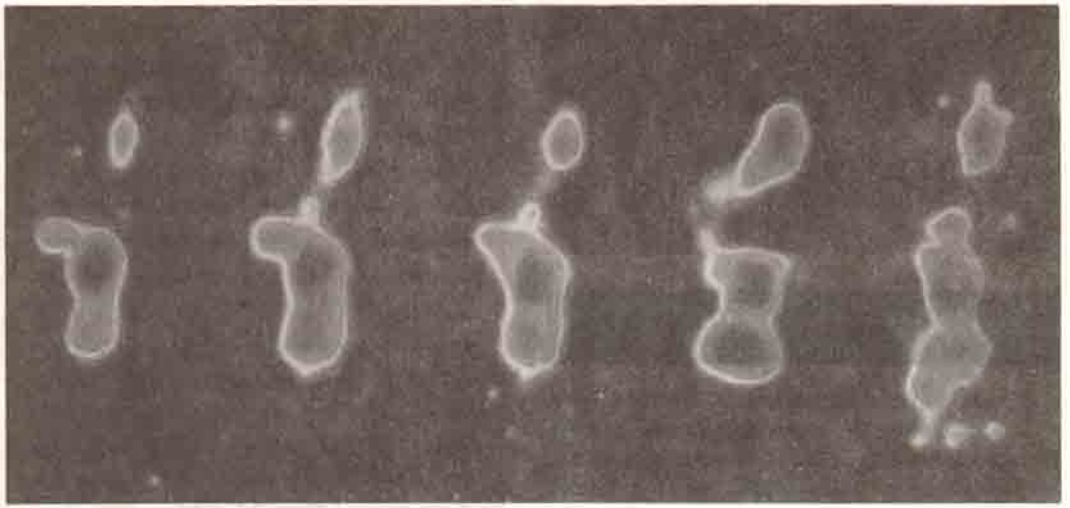
Fakat insanlığın bilinmeyenini bulma, araştırma içgüdüsü, özellikle yasak olgulara karşı olan üstün merakı onu, yüzde yüz olanaksızdır diye ortaya konulan ışık hızından daha hızlı parçacıkları araştırmaya yöneltmektedir. Son za-

Her ne kadar, Einstein'ın görecelik kuramı, ışıktan daha hızlı hareket edebilecek hiçbir parçacık olamayacağını kanıtlamışsa da insanlığı olanaksız araştırmaya devam ediyor. Özellikle son yıllarda, bazı gökcisimlerinden çıkan parçacıkların 3-4 yılda, 20-30 ışık yılı bir yol aldığı gözlemlendi. Bu ise parçacıkların, ışık hızından çok fazla, onun 7-8 katı bir hızla hareket ettiğini göstermektedir. Bu yazımızda bilim adamlarının, gözlenen bu olguyu nasıl açıkladıklarını anlatmaya çalışacağız.

manlarda, en pahalı ve en görkemli fizik laboratuvarı olarak bilinen evrende gözlenen bir olgu, bu tür araştırma yapanları çok sevindirmiştir. Çünkü onlara göre, artık sonuca ulaşmışlardır. Gözlenen olgu neydi ve nasıl yorumlanıyordu? Şimdi onu anlatalım.

Teleskoptaki görüntülerinin yıldız görüntüsünden pek farklı olmayışından dolayı yıldızimsı diye adlandırılan KUASAR'ları, dergimizde yayınlanan yazılardan da teniyorsunuz. Bu cisimlerin en önemli özellikleri, çok büyük kırmızıya kayma göstermeleridir. Evrenimizin gençliğinin kalıntıları olarak baktığımız kuasarların bizden çok uzak olmalarına karşın, görünmeleri, onlarda enerji üreten müthiş bir mekanizmanın varlığını da ortaya koymaktadır. Astrofizikçilerin çoğu bu enerji üretiminin, etrafındaki kütleleri yutan dev bir karadeliğten kaynaklandığını ileri sürmektedirler.

Süper parlak fışkırtma adı verilen bu olgu, Ekim 1970 tarihinde bir rastlantı eseri olarak, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden meşhur astrofizikçi Irwin Shapiro tarafından gözlemlendi. Shapiro, 3C 279'u en az iki radyo teleskobun ortak çalışması ile elde edilen, çok-uzun-bazılgirişim (VLBI) tekniği ile gözledi. Bu yöntemle algılanan radyo dalgasının enerji yoğunluğuna göre, gözlenen cismin bir tür fotoğrafını bilgisayarlarda elde etmek olasıdır. Shapiro'nun ilk fark ettiği şey, kuasar merkezinin birçok bileşenden meydana geldiği idi. Daha sonraki aylarda alınan bu tür fotoğraflarda, merkezi meydana getiren bileşenlerin hareket ettiği görüldü.



**3C 273 adlı kuasarın çok-uzun-bazlı-girişim tekniği ile elde edilmiş, birincisi Temmuz 1977'de, sonuncusu ise Temmuz 1980'deki durumunu gösteren 4 bilgisayar fotoğrafını görüyorsunuz. Bu üç yıllık sürede, balona benzer bileşen kuasardan ayrılarak, tam 25 ışık yılı uzaklık katetmiştir. Bu sonuç, kuasarın bizden 2,6 milyar ışık yılı uzaklıkta olduğu hesap edilerek bulunmuştur. Bu nedenle balona benzer bileşen, görünüşte ışık hızının yaklaşık 90 katı bir hızla yol almış olmaktadır.**

Shapiro, 1971'de yayınladığı bilimsel makalesinde, 3C 273'ü meydana getiren bileşenlerin arasındaki uzaklığın, dört ayda yaklaşık yüzde on oranında arttığını vurguluyordu. Bu kuasarın kırmızıya kayma miktarından, Hubble yasasına göre bize olan uzaklığının 1,5 milyar ışık yılı olduğunu bildiğimiz için, bizi herhangi iki bileşene bağlayacak şekilde basit bir dik üçgen meydana getirdiğimizde, bileşenlerin hızının ne olduğunu çok kolay bir şekilde bulabiliriz. Bu hesaptan çıkan hız, herkesi şaşırtacak ölçüde büyüktü. Yaklaşık saniyede 3 milyon km, olan bileşenlerin hızı, ışık hızının on katı kadar oluyordu. İşte bu olaya astrofizikte "süper parlak fışkıрма" adı verildi ve daha sonra birçok kuasar ve etkin galaksi çekirdeklerinde gözlemlendi.

Bilmenden nasibini alamamış birçok kişi, "İşte yine bilim adamları yanıldı, demek ışıktan da hızlı cisimler olurmuş" diye ortaya çıktılar. Fakat bilim adamları hem kendilerinden hem de Einstein'ın temellerini attığı kuramdan emin olarak, gözlenen bu olgunun bilimsel açıklanmasına giriştiler. Düşüncelerinin temel noktasını, ışıktan daha hızlı bir parçacık olamayacağına doğamıza özgü bir gerçek olması oluşturunuyordu.

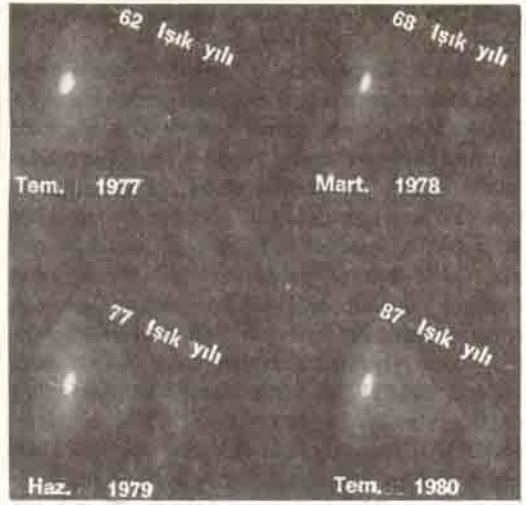
Bu açıklamalardan birincisi şöyle: H. Arp'in öncülüğünü yaptığı fikre göre, eğer kuasarlar bizden o denli uzak değilse, süper parlak fışkırmalarının hızı da çok düşük olacaktır. Bunu en basit şu şekilde açıklayabiliriz: Gökyüzünde belirli bir açısal uzaklık alalım. Eğer bu uzaklığı bir uçak ve doğal uydumuz Ay eş zamanda katediyorsa, Ay'ın hareketindeki hızın uçağa göre çok daha büyük olacağı açıktır. Aynı açısal uzaklığı aşan iki cisimden bize yakın olanının hızı daha düşük olacaktır. Eğer gerçekten bilinenlerin aksine kuasarlar bize o denli uzak değilse, süper parlak fışkırmalarının hızı da öyle ışık hızının 5-10 katı değil, ışık hızından da küçük olacaktır. Bu hipotez; yani kuasarların bize uzak değil de yakın olması, bir diğer yasayı altüst etmektedir. Bu da, gözlenen kırmızıya kaymaları cismin uzaklığına bağlayan Hubble yasasıdır. (Bu konuda dergimizin 180'inci sayısının 21'inci sayfasındaki yazıyı okumanızı sağlık veririz.) H. Arp'in ileri sürdüğü kanıtlar bugün bilim adamlarının şimdilik küçük bir bölümü tarafından kabul edilmektedir. Eğer söz konusu hipotez doğru ise, sadece süper parlak fışkırmaların değil, o müthiş enerji üretimini de gizemi çözülmüş olacak. Eğer kuasarlar yakın cisim-



Lowell Gözlemevinin 1.8 metrelik teleskobu ile alınmış ve daha sonra bilgisayarda işlenmiş ve renklendirilmiş 3C 273'ün bu fotoğrafında, yine sağ aşağıya doğru olan fıskırma gözlenmektedir. Kuasar çok parlak olduğu için yöresindeki ayrıntıyı elde etmek amacıyla, fotoğraf alınırken görüntüsü küçük bir diskle kapatılmıştır.



3C 273'den çıkan fıskırma kendisini elektromanyetik tayfın her bölgesinde göstermektedir. Burada da Einstein x-ışın uydusu ile alınmış x-ışın fotoğrafında sağ alta doğru olan ışınım yoğunluğu hemen fark edilmektedir. Bu fotoğraf da bilgisayarda algılanan ışınımın yoğunluğuna göre renklendirilmiştir.



Perseus galaksi kümesinin bir üyesi olan ve bize 230 milyon ışık yılı uzaklıkta olan NGC 1275 kodu ile bilinen galaksinin, 1972 ile 1976 yılları arasında Amerika ve Avrupa'da birçok radyoteleskobun aynı anda ortak çalışarak 2.8 cm dalga boyunda elde ettikleri dört resminde, galaksi çekirdeğinden çıkan fıskırma görülmüştür. En üstteki yoğun ışınım gelen bölüm, galaksinin çekirdeğidir ve fıskırma, fotoğrafta alta doğru olan bölgelerdir. Söz konusu fıskırmanın boyunun giderek uzadığı görülmektedir.

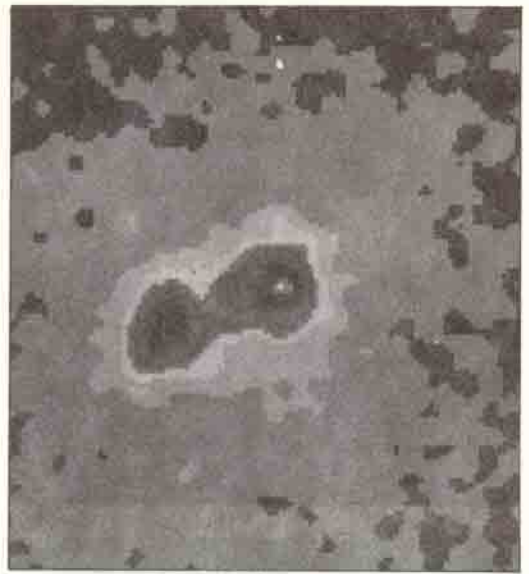
İlerse, yaydıkları enerji öyle sınırlı kadar fazla değil, normal olacaktır. Fakat astrofizikçilerin büyük çoğunluğu, Arp'ın, çözdüğünden daha fazla sorun yarattığı görüşünde birleşiyorlar. Onlara göre, süper parlak fıskırma ve kuasarlara diğer gizemlerini çözelim derken, fizik ders kitaplarını yeniden yazmanın bir alemi yok. Bu kişiler Arp'ın çektiği fotoğraflarda gösterdiği olguların (büyük kırmızıya kayma gösteren kuasarı, küçük bir kırmızıya kayma gösteren galaksiye bağlı köprüler) aslında gerçek olmadığını, gerçekte kuasarlara tüm cisimlerin daha da arkasında olduklarından, başka bir açıdan bakıldığında bu köprülerin de görülmeyeceğini ileri sürmektedirler.

Bazı astrofizikçilere göre de, süper parlak fıskırma öyle görüldüğü kadar acayip, beklenmeyen bir olgu değildir. Gerçekten ilk gözlenmesinden yaklaşık dört yıl önce, İngiltere'de Cambridge'deki Astronomi Enstitüsü'nün direktörü olan Martin J. Rees, böyle bir olay olabileceğini öngörebilmişti. Rees'e göre, eğer bir kuasar ışık hızına yakın bir hızla madde fıskırtmışsa ve bu maddenin yönü bize doğruysa,

onun hızı bize ışıktan daha hızlıymış gibi gözükcektir.

Bu açıklamayı en iyi şekilde örneklemek için, kuasar çekirdeğini meydana getiren bileşenlerden birinin ışık hızının yüzde 99'u bir hızla kuasardan dışarı bizim yönde fıskırdığını varsayalım. Belirli bir zaman sonra, onun kuasarda belli bir uzaklığa geldiğini gözleriz. Örneğin 300 yıl sonra o, kuasardan 25 ışık yılı uzaklığa gelsin. Fakat fıskıran parçacıklar ışık hızına yakın (0.99c) hareket ettiklerinden, fıskırdığı andan itibaren bize 297 ışık yılı yaklaşmışlardır. Böylece onun yeni konumundan çıkan ışınım bize, sadece 300-297 üç yılda ulaşır, 300 yıl sonra değil. İşte bu durum hayali bir hız yaratmaktadır. Üç yılda 25 ışık yılı bir yol kattığına göre, ışık hızının 8 katı bir hızla hareket ediyor gibi gözlüyoruz. Aslında 25 ışık yılı uzaklık 3 yılda değil, 300 yılda alınmıştır.

Bu açıklama şekline karşı çıkanlar, herhangi bir gök cisiminden hiç ışık hızına yakın hızda bir



**M87 galaksisinin Einstein Gözlemevi denilen x-ışın uydusu ile alınmış bu x-ışın fotoğrafında (bir tür röntgen filmi) hafif sağ üstte olan fıskırmanın galaksi çekirdeğinden daha fazla x-ışınımında bulunduğu görülüyor.**



**Virgo galaksi kümesinin en büyük üyelerinden biri olan ve bize 50 milyon ışık yılı uzaklıktaki M87 galaksisinin, optik bölgede 5 metrelik Mt. Polamar teleskobu ile alınmış; fakat renkleri bilgisayarda verilmiş bu fotoğrafında, ince dar bir bant şeklinde olan fıskırmanı görüyorsunuz. Galaksinin küçük parlak çekirdeğinde sağa doğru olan fıskırmanın boyu 100 ışık yılı; fakat parlaklık 40 milyon güneşin parlaklığına eşdeğerdir.**

fıskırmanın doğrudan doğruya gözlenemediğini ileri sürüyorlardı. Eğer bu hızla sahip fıskırmalar var ise o zaman bunlardan bazılarının bize doğru yönelmiş olabileceği istatistiksel olarak doğru olacaktır. Nihayet 1978 yılında galaksimizde; yani burnumuzun dibinde, SS 433 adı verilen çok ilginç bir gök cismi keşfedildi. Bu yıldız hem kırmızıya hem de maviye kayan ışınım yayınlıyordu. Sonraki gözlemlerin yorumlanması sonucu SS 433'ün sürekli olarak birbirine ters yönde iki dar bantta uzaya yaydığı maddenin hızı ışık hızının yüzde yirmi beşi yöresindeydi. Bu hız çok önemliydi; çünkü böyle normal büyüklükteki bir cisim böyle bir hızla uzaya madde atarsa, kuasarlar haydi haydi atardı.

Bugün görünüşte ışık hızını aşan fıskırmalara sahip tam 7 gök cismi bulunmuş durumda. Bilim adamlarının iki tür açıklaması da tamamen bilimsel ve mantığa uygun. Daha kolay, daha basiti varken, niçin doğanın yasaları üzerine çikalım? Unutmayalım ki bilim-dışı açıklamalar, hep bir kabul edişten kaynaklanır, bilimsel olanları ise her zaman en basiti ve gerçek olanıdır. ■



# TELEMATİK VE BİLGİ ÇAĞI

Prof. Dr. A. Nejat İNCE\*

**H**aberleşme insanın bilgiye olan ihtiyacından yani insan olmadan doğar; haberleşme hayatı bir işlemdir.

Canlı hiçbir organizma bilgisiz yaşamadığı gibi "anlaklı" hiçbir makinada komut ve veri için lüzumlu "bilgi" den mahrum olarak tasarımlanamaz. Anlaklı varlıklardan ve hatta hayvanlardan teşekkül etmiş hiçbir topluluk da haberleşmeden yaşamalarını devam ettiremezler. Aslında canlı toplulukları ve hatta bütün dünyayı bir siberetik sistem; yani çok sayıda geril besleme yolları bulunan bir kontrol sistemi olarak görmek mümkündür.

Bu sebeptendir ki biz, uygarlığı, çevresi ve kendisi hakkında azami bilgi toplayan, bunu analiz eden ve sonuçları kendi yaşamını sürdürmek ve büyüme için lüzumlu tepkileri oluşturmada kullanılan bir sistem olarak tanımlıyabiliriz.

Bu tanımlamayı tam olarak kabul etmesek bile, insanlığın gelişmesinin, devamlı bilgi toplamaya, biriktirmeye, iletme ve kullanmaya bağlı olduğu kuşkusuzdur.

Eğer bu süreç, geçici bile olsa, yavaşlarsa, uygarlığın çöküntüye uğrayacağı kesindir. Fakat milyonlarca yıl yaşamak için pek sert savaşlar vermeye mecbur kalmış olan insanoğlu, yeniyeye bilinmeyene doğru ilerlemeyi, araçlarını ve kendini geliştirmeyi öğrenmiştir. Bu nedenledir ki, bilgi birikimi durmaz ve durdurulamaz. Bu birikim gittikçe artan bir hızla büyür; diğer bir deyimle, artış eksponansiyeldir. Eğer bu büyümeye mücadele edersek, önümüzdeki yıllarda bilgi birikimi bir çığ halini alacaktır ki, buna bazıları "bilgi patlaması" adını vermektedir.

Bu durumun olasılığı nedir? Gerçeklere bakalım:

## Bilgi Üretimi

— Bilimde buluşlar her 10 yılda 2 kat artmaktadır ve bu bilgide 6-10 kat artış yaratmak-

Yazımızın geçen sayıda yer alan birinci bölümünde, son yüz yılda gerçekleştirilen maddi gelişmelerden söz ettik. Bu bölümde ise hepsinden daha önemli ve bunları teşvik eden, insanoğlunun gıda gereksinimi kadar vazgeçilmez nitelikte olan, diğer maddesel zenginlikler gibi, bugüne kadar üstel olarak artan; fakat onlar kadar doğa tarafından sınırlanmayan, belki de mutluluğun yegâne ve tükenmez kaynağını oluşturan "bilgi" üzerinde duracağız.

tadır; yani 2000 yılına kadar bilgi 20 misli artacak demektir.

— Dünyada bugün 100.000 dergi yılda 4 milyon makale veya tebliğ içermektedir. Ayrıca yılda 300.000 kadar kitap basılmakta ve yüzbinlerce patent elde edilmektedir; toplam buluş adedi  $13 \times 10^4$  dir.

— Bütün bunları bitbirine eklersek, bulacağımız sonuç: Bir mühendis/bilim adamına haftada düşen sahife adedi 1.600 olur.

Diğer bir deyişle; zavallı bu bilim adamı başka hiçbir şey yapmayıp bütün zamanını okumaya hasretse bile, başkalarının ileri sürdüğü fikirlerin ancak onda birini öğrenecek ve kendisi iş yapmaya veya fikir üretmeye zaman bulamayacaktır.

Bu durum halihazırda, bilimde gereksiz tekararlara ve muazzam para ve zaman kaybına neden olmaktadır. Bu eksponansiyel artış, eğer devam ederse, müthiş bilgi kaybına yol açacaktır; buna bazıları "bilgi doyması" demektedir ve bunun uygarlığımızı, bilimin ilerlemesini yavaşlatacağına inanmaktadırlar.

## İnsanın Öğrenme Yeteneği

Acaba, bir insan potansiyel olarak ne kadar bilgiyi hafızasında depolayabilir?  $10^{12}$  -  $10^{13}$  bit olduğu tahmin edilen bu miktar ne kadar büyüktür?

— Encyclopædia Britannica'da 200 milyon ( $2 \times 10^8$ ) bit'lik bilgi vardır.

—  $10^7$  kitabı olan bir kütüphanede ise  $10^{13}$  bit'lik bilgi vardır.

Yani bütün bunlar bir insan beynine sığacak kadar azdır; fakat kuşkusuz hiç birimiz böyle

\* TÜBİTAK Genel Sekreteri

canlı bir kütüphaneyi görmüş değildir. Neden?

— Bir insan bir saniyede 25 bit; yani 1 kelime hafızasına atabilir.

— Bu hızla, bir insan günde 10 saat devamlı okursa 70 yılda, öğrendiğini hiç unutmamak kaydıyla,  $3 \times 10^9$  bit'lik bilgi alabilir.

Bu ise insan bellek kapasitesinin neredeyse milyonda biri kadar küçüktür.

Doğal gelişme; insan hafızası için bu kadar büyük bir marj neden lüzum görmüştür? Bu soruya kesin olarak cevap vermek güç olmakla birlikte; önümüzdeki yıllarda bu kapasite fazlalığını insanlığın kullanmaya çalışacağı muhakkaktır. Gerçekte bu başlamıştır bile, şöyle ki;

— Okuma hızını 5-10 kere arttırmak mümkündür.

— Çizgi, diyagram ve fotoğraflardan yararlanma işi 10-100 defa artırabilir.

— Öğrenileni hafızada tutabilme yeteneğinin geliştirilmesi, örneğin, uykuda öğrenme (hypnopædia) ile mümkün olabilir.

Buna benzer yöntemlerle, insan hafızası ile bilgi kaynağı arasındaki uyumsuzluğu önümüzdeki yıllarda gidersek bile, gene de eksponansiyel bilgi patlamasının önüne geçtiğimizi söyleyemeyiz.

Öyle görünüyor ki, bilgi patlamasının kontrol edilmesinden başka çaremiz yoktur. Aslında, bilgideki artışın eksponansiyel olması da uygarlık için lüzumlu değildir; bu lineer de olsa olur. Nitekim, eksponansiyel büyüyen bir süreci iten faktörler değiştiğinde, bu tip büyüme de değişir.

#### Lineer büyüme için lüzumlu hususlar :

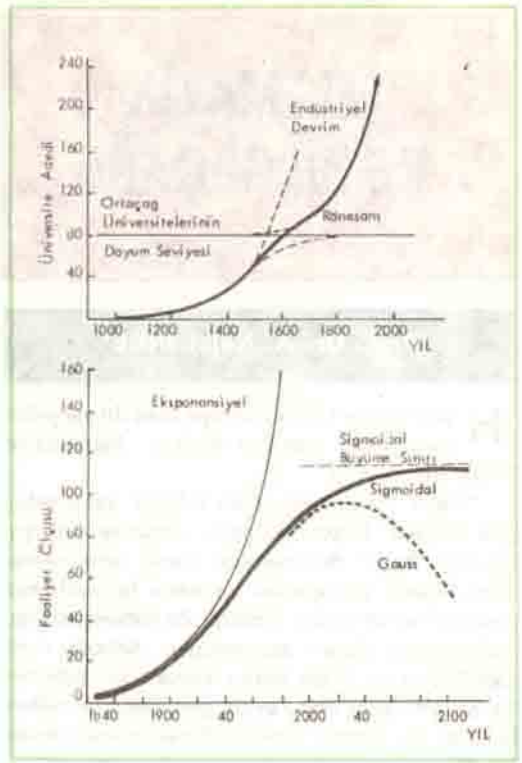
a) Lüzumsuz fazla bilginin atılması (tekrar ve yeni düzenlemeler gibi).

b) Birbirleri arasında ilgi kurulmamış dağınık bilgilerin, kuram ve kanunları bulununca atılmaları (negatif bilgi veya negentropy). Örneğin; Newton'un yerçekimi kanununun bulunuşu gibi.

c) Elektriksel gücüyle dayanıklı geniş bantlı iletişim sistemleriyle yüksek hızlı bilgisayarların kullanılması ve bu şekilde elektronik olarak depolanan bilgiye, uzaktan ve hızlı olarak erişimin sağlanması ve hatta istenilen tebliğin basımı, eğer lüzumu varsa hatta bir dilden diğerine tercüme edilmesi. Makina ile tercüme bugün sınırlı yapılmakta; fakat ilerideki yıllarda bunun daha iyileşeceği muhakkak (Automatic Speech Recognition: Otomatik Konuşma Tanımı).

d) Dünyanın neresinde olursa olsun, istenen bilgiyi bulup ona erişilebilmek için global uydu sistemlerinin kullanılması.

e) Bilgideki artış, eğitimde köklü değişimlere yol açacaktır. Yukarıda anılan bilişim sistem-



### Çeşitli Büyüme Eğrileri

leri, bireylere kendi kendilerini ve kendilerine uygun bir şekilde (hızda) (adaptif eğitim) herhangi bir konuda eğitime olanağını verecektir. Bireyler istedikleri dershaneleri veya tanınmış bilim adamlarının elektronik olarak kaydedilmiş derslerini, istedikleri kütüphaneden istedikleri kitap ve makaleyi, odalarındaki geniş, renkli ve belki üç-boyutlu (holografik metotla) ve tabii stereofonik olarak görüp dinleyebileceklerdir.

f) Bilimde doyum ve uygarlığımızın yaşayıp sönmeye yol açabilecek bilimsel patlamayı kontrol altına alabilmek için, yukarıda saydığımız önlemlere ek olarak, sesle ve yazılı iletilerin (mesaj) bilgi içeriğinin artırılması lazımdır; diğer bir deyişle, aynı bilgiyi daha az kelime ile ifade etmemiz lazımdır. Muhabere kuramından biliyoruz ki; kelimenin seçildiği "ensemble" (topluluk) ne kadar büyüksün, kelimenin taşıdığı bilgi de o kadar büyüktür. O halde bireylerin sözlüklerini artırmaları lazımdır.

### BÜYÜMENİN ANATOMİSİ

Yazımızın başından beri pek çok kez bilginin, buluşlar, teknoloji ve sistemlerin hepsinin

eksponansiyel olarak büyümekte olduklarını söyledik. Bu büyüme tarzının bilgi için bile, geçerli ve sıhhatli bir tarz olmadığını da savunduk. Acaba durum genelde nasıldır?

Yakın zamanlara kadar, nüfus büyümesi, ekonomik gelişme ve diğer sosyal parametreler ile ilgili modellere hep eksponansiyel şekle göre tanımlanmışlardır. Üstel artış, geometrik progresyon veya mükrekkep faiz'deki gibi artış demektir. Buna biz "Toplumsal patlama" teorisi de diyebiliriz. Bu endüstriyel ve bilim devrimleri ile ilgili istatistiklerin iki yüz yılındaki seyrine oldukça iyi uyan bir modeldir. Bu, doğru olduğu kadar, İnsanı hayrete düşürücü sonuçlara da götürür. Örneğin, dünya başlıyalıdan beri yaşayan bütün bilim adamlarının % 90'ı bugün hâlâ yaşamaktalar. Veya, Home Sapiens'den bugüne kadar yaşamış bütün insanların yarısı son 150 sene içinde yaşamıştır. Bununla beraber, eksponansiyel büyümeleri istikbal içinde geçerli saymak biraz safılık olur. Eksponansiyel modeller, sadece gelişmenin erken dönemleri için geçerli olduğu için, genelde daha sofistike (mükemmel) modellere ihtiyaç vardır. İki jenerik büyüme süreci bugün revaçtadır.

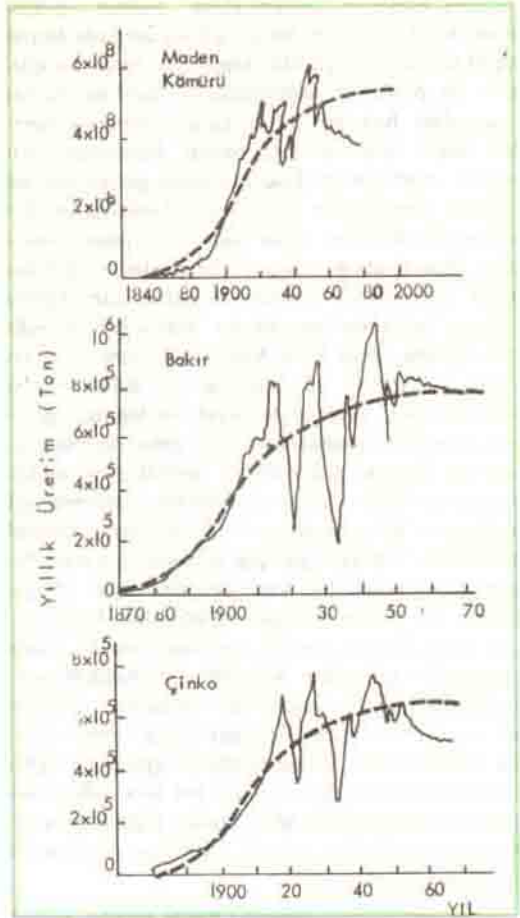
i) Lojistik veya sigmoidal eğri ki, bu birçok endüstriyel ve teknolojik faaliyet ölçülerinin büyümesine uyar. Başlangıçta eksponansiyel olup sonradan sabit değer olan bu büyüme şeklinin, doğada bitkilerin büyümesine ve aynı zamanda öğrenimin doğal gelişmesine uygun olduğu saptanmıştır; buna örnek üniversitelerin artışıdır.

ii) Bazı bilim adamlarınca tercih edilen gelişme eğrisi ise Gauss eğrisidir ki, bunu kabul edenlerin gelişmeden beklentileri sigmoidden çok farklıdır. Bu bir "çöküntü modeli" dir. Bu, ekonomi alanında bir sürü şeylere uyan bir modeldir.

Bu modelin insan toplumuna uygulanması insanın adaptif (uyum) kabiliyetini kaybetmesi demektir ki, optimist olanlar bunu kabul edemezler. O halde aynen eksponansiyel büyüme gibi, Gauss büyümesini de biz uzun vadede az olasılıklı kabul edeceğiz.

Bununla beraber, toplumun ve teknolojinin bugün bulunduğu durumdan çöküntüye doğru gitmemesi için ne gibi önlemler alınması lazımdır gibi bir soruyu da sormak herhalde lazımdır. Çöküntüye gitmememiz için hangi yönlerde hareket etmemiz ve ne gibi amaçlar/yöntemler kullanmamız lazımdır; bu zor sorulara yanıt veremeye hiç olmamış gayret göstermemiz lazımdır.

Sigmoid eğrisinin teknolojik büyümeleri iyi temsil ettiğini gördük; aynı eğri, örneğin dünya



### Hammadde İhtiyaç Değişimi

düzeyinde hammaddeye olan ihtiyacın gelişmesini de iyi bir şekilde modeller. Uygarlığın gelişmesinin gidişatını da veren bu eğriler, iki önemli hususu daha göstermektedir:

a) Eğrilerin en yüksek eğilim noktaları yani, eksponansiyel büyümenin daha yavaş büyüme rejimine girdiği bölge 20'nci asıra isabet etmektedir. Bu, enerji, nüfus büyümesi gibi sosyal parametreler içinde geçerlidir. İşte bu rejim değişikliği ki, asrımıza "bir geçicilik çağı" hissini vermektedir ve bu da geleceğin geçmişten çok farklı olacağı inancını bazı düşünürlerde yaratmaktadır. Çok uzaklarda, "steady-state" yani büyümenin çok ender olduğu bir ekonomik düzeyin olasılığını bugün bile sezebilmekteyiz. Bizler herhalde bunu görmeyeceğiz; fakat bu düzene geçiş çağının problemleri ile bizim neslimizin uğraşması lazımdır.

b) Eğrilerin "Steady-state" halinin ortalaması sabit olsa bile, bunun alt ve üstünde büyük genli değişimler görülmektedir. Bu rejim ile düzgün ve pürüzsüz ekspanansiyel büyüme fazları arasındaki fark çok göze çarpmasıyla beraber bunu, basit kontrol teorisi kullanarak izah etmek mümkündür. Ekspanansiyel gelişmede en önemli olan husus pozitif geri-besleme; bir ekonomik büyüme daha fazla büyümeye sebep olur. Steady-state, negatif geri-besleme etkenlerinin belirmesiyle başlar ve bunun tam hakim olduğu fazda da tamamlanır. Böyle bir rejimde bir büyüme, daha fazla büyümeye mani olur; örneğin ekonomik ilk büyüme için kullanılan ve kit olan işçi, enerji, materyal ve kapital, gelecek büyüme teşebbüsleri için yeter kaynak bırakmaz. Her iki durumda da önemli olan, değişiminin stimüle edici veya bastırıcı (depressing) etkilerinin belirme zamanıdır ki, biz buna kontrol teorisinde "döngü gecikme zamanı" diyoruz. Pozitif geri-beslemede, yani ekspanansiyel büyümede, bu zaman sadece büyümenin hızını tayin ettiği halde, negatif geri-beslemede daha radikal bir rol oynar. Bilindiği gibi, negatif geri-beslemede zaman gecikmesi ortalamaya değer alt ve üstüne çıkan osilasyonlara neden olur. Bu osilasyonlar, yavaş büyüyen rejimlerde (gösterdiğimiz sigmoidal eğrilerin üst kısmında) kendilerini gösterdikleri gibi, bugün olgunluğa erişmekte olan birçok sosyal büyüme olaylarında da gözlemlenebilirler.

Steady-state'in osilasyonunu kontrol etmek çok kolay olmayabilir. Bugün dünya ekonomilerinde gözlediğimiz ekonomik durgunluk (recession), belki böyle bir osilasyonun bir parçası olabilir. Bu tür osilasyonları söndürmek için yegâne önlem, ekonomik ve sosyal değişimlere çabuk reaksiyon göstermektir. Bunun için de hükümetlerin değişimlere çabuk ve hızlı olarak ve fakat az dozda tepki göstermeleri icap eder; bunun aksi; yani çok geç ve fazla doz osilasyonlara neden olur.

Bütün bunların yanında şunu gözden kaçırmamak lazımdır ki, ekonomik ve teknolojik büyüme ne duracak ne de geriye tornistana yapacaktır; fakat gittikçe azalan bir hızla devam edecektir. İşte yeni teknolojilerin böyle bir dünyada geçerli olacak şekilde tasarlanmaları lazımdır.

Sigmoid eğrisinin düz döneminde; yani bu asrın sonu ve gelecek asrın başında yaşayan mühendis/bilim adamlarının çok uzun ömürlü problemlere, osilasyonlu ekonomik şart altında bile geçerli cevaplar ve tasarımlar getirmeleri

- 1 \* MUHABERE KAPASİTESİNİN ARTIRILMASI (Uydular, Optik Kablo)
- 2 \* SERVISLERİN YAYILMASI VE TÜMLEŞMESİ (TN-Veri-TV-Gazete-Kitap)
- 3 \* DİJİTALİZASYON
- 4 \* ENDÜSTRİDEN HİZMET EKONOMİSİNE GEÇİŞ (Bilgiye Dayalı Ekonomi)
- 5 \* İMALATTA OTOMASYON (Robot, Esnek İmalat, CAD/CAM)
- 6 \* OFİS OTOMASYONU (Büroetik) (Yeni Organizasyon ve İlişkiler)
- 7 \* EVDE DEĞİŞİKLİKLER (Telemetre, telekomut, eğlence, eğitim)
- 8 \* TOPLUMSAL DEĞİŞİMLER (Politika, eğitim, Merkezi/Dağıtımli Yönetim, Yeni Kanunlar)
- 9 \* BİYOLOJİK DÜZEYDE KARMASIKLIK (Nihai Limit)
- 10 \* EĞİTİM - ELEKTRONİK - MUHABERE - BİLİŞİM.

## QUO VADIS

icap edecektir.

Yenilenemeyen (non-replenishable) kaynakların fiyatları daima artma eğilimini göstereceğinden, ilerideki yıllarda kullanacağımız sistemlerin mümkün olduğu kadar az enerji ve materyal kullanması lazım gelecektir. Bu durum, kendi kendini besleyebilen ve büyük bir olasılıkla güneş enerjisi ve biyolojikman indirgenebilen organik maddelere dayalı ekonomilerin, belki 21'inci asrın ortalarına doğru, gelişmesine kadar devam edecektir. Bu ekonomilerin tabanını mikroelektronik ve biyoteknolojinin oluşturacağından kuşku duyulmamalıdır.

Muhabere ve Bilişimde, yani Telematikte, son birkaç on yılda, elektroniğin neden olduğu gelişmeler bugün, hiç olmamış endüstriyel ülkeleri "bilgi çağına" sokmakta ve hiç abartmasız hayatın her vechesine etki etmektedir. Bu etkinin gittikçe artacağından hiç şüphe edilmemekte ve bunu bilen ülkeler, kendilerini bu yeni teknolojiye azami yararlanacak şekilde organize etmektedirler. ABD'de gayri safi milli gelirin yarısından fazlasını bugün "bilgi sektörü" oluşturmaktadır. İngiltere ve Fransa hem muhabere ve hem de bilişimde son yıllarda büyük gayret-

ler içine girmişler ve hatta "Bilgi [Teknolojisi Bakanlıkları]" ihdas etmişlerdir. AET ülkeleri birlikte, "telematiği" tarımından sonra bir numaralı konu olarak ele almışlar ve benim de-küçük de olsa-katkım ile bir "Bilim Teknoloji ve Uygulamaları" stratejisi geliştirmişlerdir. Müştereken, bütün Avrupa'yı kaplayan uydu ve optik kablolarla donatılmış, dijital ve tümleşik servisli haberleşme şebekeleri oluşturmakta ve tarımdan tutun kütüphane ve kitap basımına kadar, abartmasız her ekonomik faaliyet alanında bilişim sistemleri geliştirme gayretli içine girmişlerdir. AET, bürokrasiye randımanı artırmak ve yönetimi etkin hale getirmek için "ofis otomasyonu" veya bürotik alanında milyar dolarlık yatırımlar yapmaktadır. Bütün bu gayretler Avrupa ekonomisi ve endüstriyel performansını müspet etkilileyecek ve bu şekilde Avrupa endüstrileri Amerikan ve Japon endüstrileri ile dünya pazarlarında daha iyi rekabet etme olanağını bulacaklar ve böylece Avrupa halklarının refahının devamı garanti altına alınacaktır.

Bizler gibi gelişmekte olan ülkelerin bu yeni çağda izafi durumları, gelişmiş ülkelere göre acaba nasıl olacaktır? Bu hiç şüphesiz en başta kendi tutumumuza bağlıdır. Dünya konjonktürünü iyi takip eder ve doğru yorumlayabilirsek ve bir de her yeni devrimin değişimlerden kaynaklanan güçlük ve problemleri yanında yeni fırsatlar da doğurduğunu kabul edersek, bundan sonra yapılması lüzumlu işler için iyi bir tutum içerisindedeyiz demektir.

Biz millet olarak değişimleri diğer ülkelere nispetle daha kolay ve çabuk kabul ederiz. Belki bundan sonra daha iyi yapmaya özen göstermemiz lazım gelen husus, değişimlerin yönetiminde akılcı ve bilimsel yöntemleri-buna biz sistem analizi de diyebiliriz-kullanmamızdır. Bilimsel olmanın belki de ilk şartı, sadece bilim hakkında iyi laflar etmek değil ve fakat örneğin hiçbir önemli problemin bir veya eşgüdüksüz birkaç kişi ile, el yordamı ile ve hesapsız kitapsız yapılacak kadar basit olmadığına inanmaktır.

Toplumumuzun reorganize edildiği şu zamanda, bilim teknolojilerinde cereyan etmekte olan ve bu yazımızda kısaca izaha çalıştığımız, çok önemli gelişmeler ve bunların yarattığı fir-

## ULTRA SAF ÇİPLER

● Silikon çiplerde kalıntı maddeleri tespit etmek saman yığınlarında toplu işnevi bulmaya benzer. Ancak yine de içlerinde çok küçük oranda da olsa istenmeyen metaller yer alır. Bu kalıntı maddelerin silikon içinde yüz milyonda bir oranından daha fazla miktarlarda bulunması, mikroçiplerin güç üretim yeteneklerini azaltır.

Bu sorunu çözmek için, silikon içindeki bakır, demir ve diğer istenmeyen metallerin varlığını ortaya çıkaran bir teknik geliştirildi. Bu yöntemle göre; silikon tabakaları elektrik akımına maruz bırakıldığında, akım normalden daha hızlı yavaşlarsa silikonun içinde, elektronları tutan metaller mevcut demektir. Bu kalıntı maddeler, tabakalar çip haline getirilmek üzere kesilmeden önce, yeniden ısıtılarak azaltılır.

satları iyi değerlendirip göz önünde tutarak, ileriye yönelik politikamızı da; yani "değişimlerin yönetimini" dikkatle ve planlı olarak geliştirmemiz lazımdır.

Bu değişimlerin ne kadar yaygın olabileceğini göstermesi bakımından, birkaç yıl evvel başıma gelen bir olayı anlatarak yazıma son vereceğim.

Bavuluma, geliştirilmesi 2 milyon dolar kadar tutan ve çok değerli veriler ihtiva eden bir yığın bilgisayar "delikli kartlar" (punched card)'la, şimdi ismini söyleyemeyeceğim bir ülkeden değerine giderken gümrükten geçiyordum. Gümrük memuru ile karşılaşınca, ne olacağını bilmeden ve birazda korkarak "yanımda sadece bilgisayarı kartları var" dedim; gümrük memuru kartları büyük bir dikkatle inceledikten sonra kararını verdi: "Kartlardaki deliklerden belli ki bunlar kullanılmış; onun için gümrük ödemeye lüzum yok" dedi! ■

**Ateşe ateşle karşılık verenlerin ellerinde kalan, genellikle küldür.**

**Abigal Von BUREN**

# ÖZGÜRLÜK ANITININ ÖYKÜSÜ

Jacques GIRARDON

**H**eykelin yorgunluktan ağırlaşmış başı, yavaş yavaş yana doğru eğiliyor. Tacının bir ucu, meşaleyi Okyanus'tan 92,96 m. yükseklikte tutan kolunu delmiş bile. Güneş'in doğuşunu otuz altı bin kez görmüş olan Bayan Özgürlük, artık yorulmuş durumda. Zamanın verdiği zararlara ek olarak, insanlar da anıtın bakımını iyi yapmamışlar. Uzmanlar ayrıca, anıtın mekanik yapımında da önemli bir yanlış bulgulamaktan şaşırılmışlardır: Amerika'nın simgesi eğik olarak kurulmuş; anıt, şimdi can sıkıcı bir durumda bulunuyor.

Bir Fransız heykeltıraşı olan Frédéric Auguste Bartholdi'nin girişimi sonunda gerçekleşen Özgürlük Anıtı'nın oldukça ilginç bir öyküsü var. Her şeyden önce, 15 katlı bir yapı yüksekliğinde ve 2,5 mm. kalınlığında kırmızı bakır yapraklardan çekiçle dövülerek yapılmış olan dev yontunun çökmemesi (ve fırtınalara dayanması) için, bir yol bulmak gerekiyordu. Bartholdi, onarım çalışmaları ile ünlü mimar, Dük Eugene-Emmanuel Viollet'ye başvurdu. Bu büyük mimar, yontuyu kumla doldurmayı tasarlıyordu. Sonunda, Özgürlük Anıtı'nın mühendislik çalışmaları, 47 yaşında bir mühendis olan, Gustave Eiffel'e bırakıldı. Eiffel henüz, ne Garabit su kemerini ne de dünyanın en ünlü kulesini yapmıştı. Rüzgârın sürükleyip götürmesi için bir yapıtı kumla doldurmak, hiç de Eiffel'in biçimi değildi. Bir sorunu çözümlemek ona yetmezdi; çözümün güzel olmasına da özenirdi. Bartholdi'nin 30 tonluk bakır yapraklarını Manhattan'ın beş altı yüz metre uzağında ayakta tutmak için, Eiffel ilk gökdeleni yaptı.

Altıği eklemli askılarla demirlenmiş, dev bir direk yapıldı; direk demirdendi, kuşaklarla ve haçlarla bağlanmış dört bacaktan oluşuyordu; direğin taban kesiti 5,30 X 4,20 m<sup>2</sup> ve tepe kesiti 2,20 X 1,80 m<sup>2</sup> idi. Eiffel, Bartholdi'den ilk taslağını yeniden ele almasını ve sağ kolu daha

iki yıl kadar sonra, Özgürlük Anıtı yüz yaşında olacak. Yıkılıp dökülen bir görünüş kazanması yüzünden, uzmanlar anıtı incelediler. Şaşılacak şey: İç iskelet eğik kurulmuş. Okyanusla çevrelenmiş olduğundan, bu nemli ortamda, bakır ve demir arasındaki potansiyel farkı, Özgürlük Anıtı'nı elektrik pileline dönüştürmüştü. Amerika'nın simgesinin hurda demir yığını haline gelmemesi için, güç bir onarım çalışmasına başlandı.

gergin olarak düzenlemesini istedi; bu düzeltme, kolun çatısının ana direktan sağlam bir destek alması için gerekiyordu. Çünkü, kuvvetli rüzgârda kol önemli ölçüde sallanacaktı (Eiffel kulesinin tepesi gibi); fakat zeki mühendis, meşeleri değil sazları örnek almıştı: Omurga sütununa bağlanmış iskelet, yani ikincil çatı, bakır zarfa (elbiseye) etkiyen zorlamaları, yassı demirden çubuklar aracılığı ile ana direğe aktaracaktı. Eiffel, elbiseyi iskelete geçirmek için, ilk uçakların yapılışından esinlenen bir sistem düzenledi. Hemen hemen elbise biçimine getirilmiş, yassı demirden düşey ve yatay çubuklarla kurulmuş bir kaburga ağı, ikincil iskeletin üzerine oturtuldu. Bu kafes dış örtüye perçinli pençelerle tutturuldu; böylece şiddetli rüzgâr olduğu zaman, demir çubuklar kolayca kayabilecekler ve anıta genel bir esneklik sağlayacaklardı. Yapının ana iskeletine bağlanan bu metal kafes ilkesi, daha sonra, gökdelenlerin ilkesi olacaktır.

28 Ekim 1885 : Bartholdi - Eiffel ortak yapımı, Başkan Cleveland tarafından törenle açıldı.

İskelet, Eiffel'in planlarına uymuyordu: Ana sütunun dört direğine bağlanmış olan kirişlere yaslanmış kliması gereken baş, sağ kola doğru 50 cm. kaymıştı. Sonuç: Baş, ana desteğe yalnızca bir noktadan dayanıyordu. Baş tutmak için sonradan eklenen ufak demir çubuklarla yapılan baştan savma onarımın etkisizliği de görülmeye başlamıştı; Baş, kalkık kola doğru 30 cm. eğilmişti bile; hem de tacın bir ucu kolu delmişti. Kolun kendisi de (ya da çatısı) baş gibi, kaymıştı; tam olarak, düştü düşecek bir durumdaydı. Yapıyı ağırlaştırıran ve zorlamaların



Demir kafese, kıvrım bilmeyen bir çubuk (a), perçinlenmiş çengelilerde kayabilen (b). Demir kafesin gövdesi, buker altlığı (c) sağlanmaktadır. Kafes, ikinci iskele (d) ve demir çubuklarla (e) bağlanmıştır.

**İKİNCİL İSKELE  
DİNLENME SAHASI**

**ANA DİREK**

**MERDİVEN**

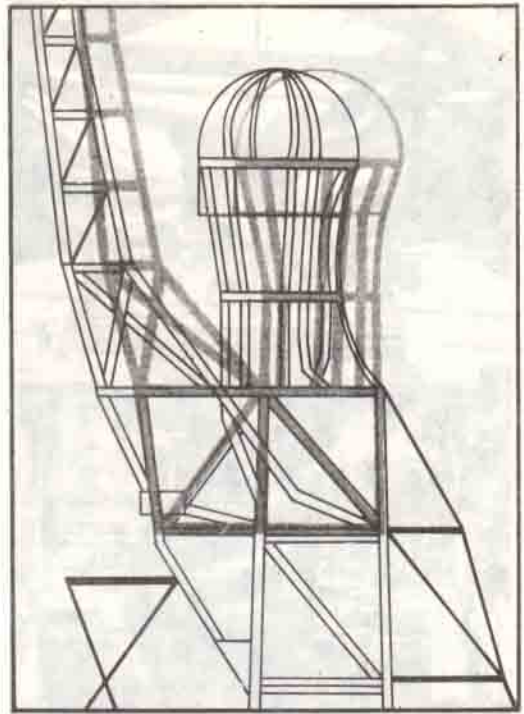
**DEMİR ATMA  
ASKILARI**

**ALTLIK**

### Özgürlük Anıtı'nın kesit görünüşü

dağılma dengesini bozan demir çubuklar eklenmişti. 1940'lara doğru, kolun ana direğe bağlantısını kuvvetlendirmek için, anıta el atmak gerekti; bu girişim anıtın durumunu daha da karmaşıktırdı.

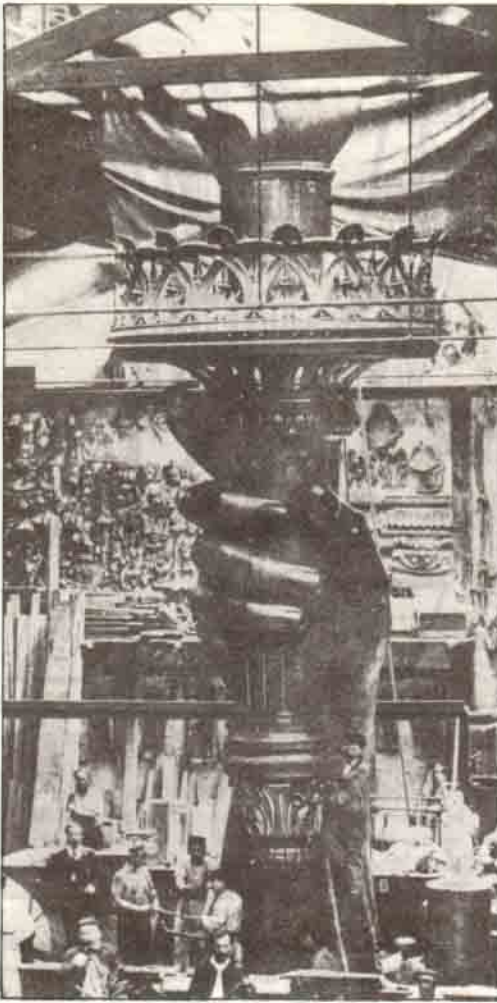
Böyle yanlışlar nasıl yapılabiliyordu? Denecek için, 1884'de, anıt Paris'te kurulmuştu; her şey yolundaydı. Daha sonra söküldü, 214 sandığa yerleştirildi ve Işere savaş gemisine yüklenerek, 17 Haziran 1885'de New-York'a getirildi. Sandıklar, anıtın altlığının (26 m. yükseklikte) yapılması için geçen bir kaç ay süresince li-



Eiffel'in öngördüğü iskelet, gri renkle gösterilmiştir. Yayılmış olan iskelet ise, kara renkle gösterilmiştir. Sonuç olarak, baş, gövde direklerine dayanmaktadır; kol kaymış olduğundan düştü düşecek bir durumdadır ve omuz da "elden geçirilmiş"tir.

manda kaldılar. Sonra anıtın kurulmasına başlandı. Bu çalışmayı kim yaptı? Bugün bilinmiyor. Kesin olan şey, bu sırada Eiffel Fransa'da idi, ünlü kulesinin planlarını yapmakla uğraşıyordu. Acaba metal çubuklar, yol boyunca ve sonra da New York'un sıcak yazında eğrilmişler miydi? Ya da, bitmiş bir direğin kuruluşu sırasında neler oluyordu ki, direkler her zaman sağa doğru hafifçe eğiliyorlardı? Piza Kulesinin ikinci demir iskeletinin de eğilmiş direğe yerleştirilmesi, bir yıkım olmuştu. Uzmanların raporları, tam bir hazırlıksızlığı ortaya koyuyordu: Özgürlük Anıtı'nın tüm olarak amatörlerce kurulduğu anlaşılıyordu; anıt kurulurken, perçin çivilerini yerleştirmek için, uygun olmayan yerlere yeni delikler açılmıştı.

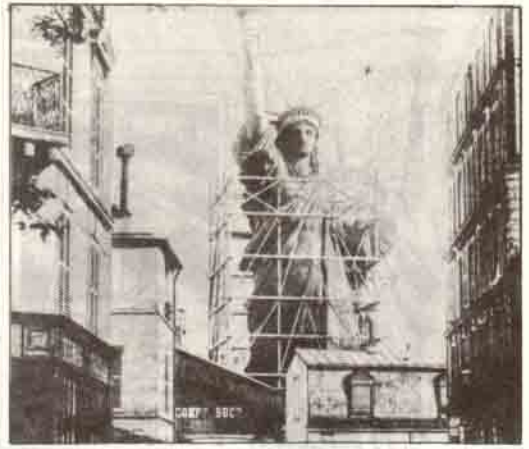
Sonraki yıllarda Özgürlük Anıtı başka zararlara da uğradı. Meşalesinde pencereler açıldı, pencerelerin içlerine lambalar yerleştirildi; ışık ısıtı, metalde öngörülmemiş ısı zorlamalara yol açtı. Her fırtınada, yağmur suyu pencerelerden sızarak, kol boyunca oluk oluk iç yana aktı.



**Gaget-Gauhler ve Cie atölyelerinde, meşalenin yapılışı.**

Merkezi ısıtma yöntemi bulunduktan sonra, New Jersey'de anıtın çok yakınında bir petrol arıtımevi kurulmuştu, buradan çıkan sülfürik asit buharları da anıtın aşınmasını hızlandırdı.

Anıt halkın ziyaretine açılınca metal sarmal merdivende, 168 basamak tırmanan ziyaretçiler için dinlenme sahanlıkları düzenlendi. Hafta sonlarında 2.500 kişi, 40 kişinin birarada bulunabildiği taca dek çıkabiliyordu. Ziyaretçilerin bazıları, 12 kişiyi aynı anda alabilen meşaleye dek de çıkıyorlardı. Fakat zavalı anıt bu amaçla yapılmamıştı: Bu ziyaretler nedeni ile, kol, öngörülmemiş titreşimlerin etkisinde kalıyordu; yapıya ek yük biniyordu. Ziyaretçilerin terlemesi



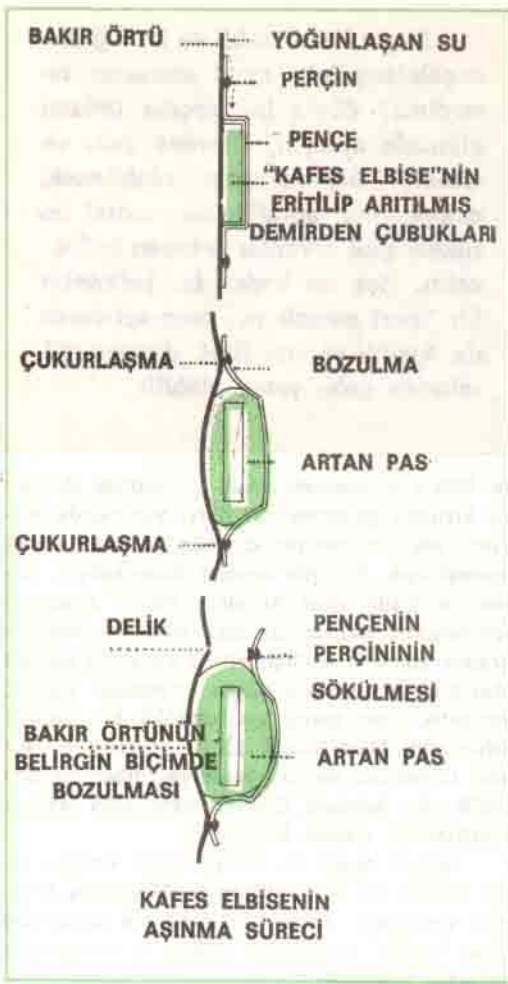
**Özgürlük Anıtı'nın parçaları, 1884 yılında, yapımcıları Bartholdi ve Eiffel tarafından Paris'te biraraya getirilerek kontrol edildi.**

ve soluk almasından ileri gelen nem yüzünden demirin üzeri her sabah ince bir pas katmanı ile örtülüyordu.

Anıtın çürümesinde, rüzgâr ve deniz ile çok sıcak yazlara ve çok soğuk kışlara, anıtın ziyarete açılmasından doğan sorunlar da eklendi. Yine de, en önemli zarar, ne çevre kirlenmesinden ne de ziyaretçilerden gelmedi: Eiffel'in bir yanlışlığının sonucuydu. Kuşkusuz küçük bir yanılğıydı, fakat sonuçları kocamandı. Eiffel bakırdan elbiseyi, demirden bir "kefes elbise" üzerine giydirmişti; öyle ki anıt, Atlantik'in nemli ve tuzlu havasının etkisine bırakılmış oldu. Çünkü, nemli ve tuzlu bir ortamda, bu iki metalin değme durumunda bulunması pil olayına ve bakıra göre anot özelliğinde olan demirin yok olmasına yol açar. Eiffel bu tehlikeyi öngörmüşü; fakat onu önlemek için, insanı bugün gülümseten önlemler almıştı: Dış örtü ile tel elbise arasına, iletkenlikleri çok farklı olan iki metalin birbirlerinden yalıtılmasını sağlamak amacı ile, yağ ile ıslatılmış bir keçe koydurmuştu. Bu keçe zamanla eskidi. Demir ve bakır birçok noktada birbirlerine değmeye ve pas hızla çoğalmaya başladı. Sonuç şaşırtıcıydı: Sağlam metalin on üç katı hacme ulaşan pas, perçinli çivilerin sökülmesi, bakır elbisenin delinmesine neden oldu.

Uzmanların raporları, "Sağlıklı dış görünüm, Özgürlük Anıtı'nın çektiği hastalıkları gizlemelidir" diyerek sonuçlanıyordu ve "her an, olağanüstü iklim koşullarının, öngörülemeden zararlara yol açabileceği" ekleniyordu.





Anıtın onarımı, maliyetin yüksekliğinden başka, birtakım teknik sorunlar da getiriyordu. Çeşitli öneriler yapmakla görevli mimar ve mühendisler ekibi, çözümlenme ve hesaplamaların yapılması işini, CETIM (Centre technique des industries mécaniques-Mekanik Endüstrisi Teknik Merkezi)'e verdi.

Yapılması gereken çalışmalara gelince: Yapının iskeletinde, önce omuzu sağlamlaştırmak gerekiyor. Fakat omuz çok sert yapılırsa, bu kez de zorlamalar, yapının tümü üzerine dağılacığı yerde, yalnızca kol üzerinde kalır. İşe yarayan kuvvetlendirme çubuklarını kaldırmak ve Eiffel'in ölçülü çizimlerine olabildiğince yaklaşmak gerekir. Fakat kuruluştaki yanlıgıyı bulmak olanaksızdır, çünkü çok geç. Başın dengesinin sağlanması yanında, çok yıpranmış ya da kötü yerleştirilmiş çubukları değiştirerek ikincil iskeletin ölçülere uygun olarak yeniden düzenlenmesi de zorunludur.

CETIM'in hesap servisinden sorumlu olan Alain Bonnefoy'un açıklaması şöyle: "Zorlamaların bölüşülmesi çok iyi değil. Klasik varsayımlar üzerinde çok ince hesaplar yapılmasını sağlayan sonlu öğeler yöntemi (Ay'a gitmek için Amerikalıların geliştirdiği yöntem-Nastron programı) ile, bir onarım modeli hazırlanıyor. Model bitirilince, ek düzeltmeler de denenecek." Güçlüklerin biri de, Eiffel'in kullandığı malzeme ile ilgili: Eiffel'in kullandığı, eritilip artılmış demir (Eiffel kulesi ve birçok SNCF köprüsü bu malzeme ile yapılmıştır), demir ve çelik arasında bir maddedir-üretimi ancak, 1900 yılından sonra gelişebilmiştir. Eritilip artılmış demir, mekanik özellikler bakımından ve aşınmaya dayanma bakımından elverişsiz birçok metaldışı özellik-kükürde ve oksitlenmeye karşıtaşıyor. Şimdi ise, artık üretilmiyor. Bu nedenle, Eiffel kulesini veya bir demiryolu köprüsünü onarmak için çatinin bazı parçalarını başka bir metalden yapılmış çubuklarla değiştirmek gerekiyor. Yeni metalin mekanik özellikleri farklı olacağından, böyle onarımlar iskeletin dengesinde çeşitli değişimler oluşturabilirler, bunların da kesin hesabının yapılması zorunludur.

Elbisenin giydirildiği kafes, tüm olarak değiştirilmelidir. Bakır ile pil oluşturmamayan bir malzeme bulunmalıdır. Aynı zamanda elbiseye kıvrımlı biçimini verebilmek için, kullanılacak maddenin kolay işlenebilir olması da gerekir. Şimdilik, oksitlenmeyen, çelik ve bakırlı-nikelin özelliklerini karşılaştırmak için çözümlenmeler yapılmaktadır. İki durumda da, eritilip artılmış demir ile aynı mekanik özellikleri elde etmek için, kafes çubuklarının boyutları yeniden belirlenmelidir.

lyce yıpranmış olan meşale yeniden yapılmaktadır. Yaz güneşi Özgürlük Anıtı'nı fırına çevirdiği zaman, anıtı tırmanırken hastalanan çok sayıda insanı kurtarmak amacı ile, anıtın boynuna dek çıkan bir yardım asansörü yerleştirilmesi de düşünülmelidir.

Bugün anıtın onarım çalışmaları, 1986 yılında tamamlanmak üzere sürdürülüyor. Fakat tüm bu onarımlar ve yenilemeler, Özgürlük Anıtı'nın dış ve iç görünüşünü hiç değiştirmemelidir.

Onarım çalışmalarının tümü başarılı olduktan sonra, Bayan Özgürlük, ağır iskeletine karşın, New York'un girişinde meşalesini tutmayı, ve "dünyaya ışık saçmayı" sürdürecektir.

Sciences et Avenir'den  
Çev: Dr. Hanaslı GÜR

# KİŞİLİĞİN GELİŞİMİ

Hilary ROBERTS

**B**ugün dünya üzerinde birbirinden tamamen farklı, birkaç kişiliğe sahip, yüzlerce insan yaşamaktadır. Bunlar "çok kişiliklilik" olarak bilinen hastalığa sahip bireylerdir.

"Çok kişilik" düşünüldüğü kadar nadir bir durum değildir. Bu yüzyılın ilk yarısında bildirilen vaka sayısında bir gerileme varken, 1970 yıllarında görülme sıklığı artmıştır. Yüzyılın ilk yarısındaki azalmayı iki faktör etkilemiş olabilir;

Bunlardan birincisi 1910 yıllarında "şizofreni" teriminin tanıtılmasıdır. Bu yüzden, birçok psikiyatrist "çok kişilikli", şizofrenli sınırları içerisine dahil etme eğilimindedirler. Vaka sayısında azalmaya yol açan ikinci etken "çok kişiliğin", hipnoz kullanılarak yapay olarak meydana getirilebileceğine dair elde edilen bulgulardır. Psikiyatristler bunu bilir ve aldatıcı olmaktan kaçınırlar.

Son yıllarda "çok kişilik" konusunda ilginç yeniden canlanması ve daha çok vakanın ortaya çıkarılmış olması, birkaç kişiliğe sahip şahıslar için tıbbi yönden bir ümit kaynağı haline gelmiştir.

Çok kişiliğin en basit tanımı, "tek bir vücut içinde kapalı tutulan bir grup insana benzer" şeklindedir. Bu grup içinde yer alan üyeler "şuurlu düşünme ve hareketleri" sırayla kontrol altına alırlar.

Çok kişiliğin dramatik tabiatını vurgulamak için bir kitabın örneği olan genç bir adamın hikâyesini ele alalım: (Danel Keyes tarafından yazılmış The Mind of Billy Milligan, Bentam - 1983).

Bu kitapta yer alan Billy, 8 yaşına geldiği zaman, üvey babası tarafından sadistçe ve seksüel olarak kötüye kullanılmış ve bunun sonucu yaşantısında büyük değişimler olmuştur. Zaman zaman hafıza kaybı şeklinde krizler ortaya çıkmaya başlamıştır. Kısa sürede bu hafıza kaybı, onun hiçbir şey bilmediği şeyleri yaptığını dair suçlanmasına yol açmıştır. Bura-

Şayet kendi zekâ ve kişiliğinizi seçebilseydiniz, nasıl olmasını isterdiniz? Böyle bir seçme imkânı elimizde olsaydı, herkes zeki ve istediği ölçüde cazip olabilecek, çekingenlik, aptallık ve mental bozukluk gibi sorunlar ortadan kalkacaktı. Her ne kadar bu kelimeler bir "peri masalı"ni anımsatıyorsa da, kişilik seçimi fikri, düşündüğümüzden daha yakın olabilir.

da Billy'e bilinmeyen, onun vücudunda değişik bir kişiliğin gelişmesiydi. Billy, vücudunda milliyeti, yaşı ve cinsiyeti değişen 24 farklı kişilik taşımaktaydı. Billy'nin kendisi Amerikalıydı. Hâkim bir kişilik olan Arthur, İngiliz aksanıyla konuşuyordu. Bunun dışında akıcı bir biçimde Arapça konuşan kişiliği, sinirli ve vahşi tabiatlı olan Slav aksanıyla konuşan Yugoslav kişiliği, sempatik, dost tavırlı ve becerikli bir kişiliğe sahip olan Allen, küçük fakat uygunsuz bir kız olan Christene, seviciliğe yaradılıştan diğer bir kişi kişilik olan Adalana, Billy'nin vücudunda taşıdığı kişiliklerden sadece birkaçıdır.

Gerçek şudur ki; birey, birkaç kişiliğe sahip olabilir ve bu kişilikler büyük ölçüde birbirine karışabilir. Ancak, bu konu ele alınmadan önce "kişilik" teriminden açıkca ne anlaşılması gerektiği önemlidir:

İnsan beyni, kendi kendine kumanda eden bir bilgisayar olarak düşünüldüğünde, "öğrenmek" olarak bilinen olay, yeni bir programın yazılmasına eşdeğerdir. Program, bir kere yazıldı mı, gerek duyuluncaya kadar hafızada depo edilir. İnsan beyni, bu programlanmanın yanında, neyi öğrenmek istediğine karar verme yeteneğindedir. Diğer bir ifadeyle, insan beyni, kendi programının programlayıcısıdır. Bu olaya "meta-programlama" diyoruz. Bunun daha ileri götürülmesinde, insan beyninin neyi öğrenmek istediğine karar vermek için karar alma yeteneğinde olduğunu görürüz. Örneğin: "tatilimden önce gelecek hafta İspanyolca öğrenip öğrenmeyeceğime karar vermeliyim" ifadesinde olduğu gibi bu yüksek seviyeli programlamaya da "meta-meta programlama" diyoruz.

Kişilikler de, büyük bir bilgisayarda uygulanmakta olan sisteme benzer; özel bir durumda hangi programın meydana çıkarılması gerek-

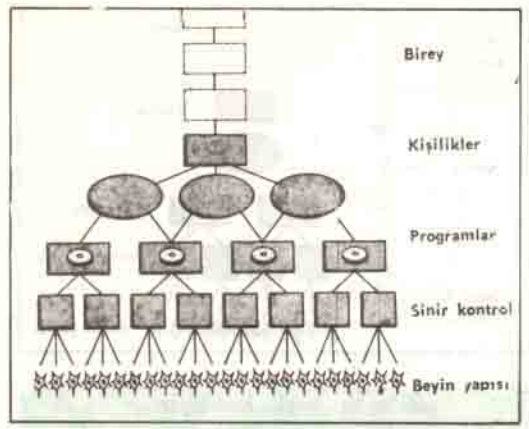
tiğine karar verirler. Buna karşılık, kişilik de kendi kendinin kontrolü altındadır. Burada "kendisi" terimi insan beynini tüm kontrol edenlere verilen bir isimdir; fakat bu tek bir kavram olmayıp bir yönetim hiyerarşisidir, yani amir olmayan ve aşama sırasına göre yönetimi eline alan programlayıcıların tekrarıdır.

Beynimizde dolaşan tüm bu program ve meta-programların, bizim haberdar olduğumuz boyutları nelerdir? İnsanın tam olarak kendini bilmesi kuramsal olarak imkânsiz ise de, insan bir dereceye kadar şuurlidir. Şuur, kişilik düzeyi hakkındaki işlemlerden haberdar olmaktır. İnsan alt seviyedeki fonksiyonları konusunda, keza yüksek seviyedeki fonksiyonlar ve "meta-şuur" için de şuursuzdur.

Bu kısa bilgilerin ışığında, çok kişilikli şahısların problemleri ele alındığında, "çok kişillik" bir beyni paylaşmış ayrı bireylere benzediği görülür. Her bir kişiliğin kendi hafızası, konuşma ve davranış biçimi ve fizyolojik ayrıcalıkları vardır. Her bir kişilik, elektroencephalogramlarda (EEG) ve diğer kişilik testlerinde büyük farklılıklar göstermektedir. Çok kişiliğin birkaç muhtemel açıklaması yapılmıştır: Bunlardan birincisi: yeni kişiliklerin "kendisi" tarafından ortaya çıkarılmasıdır. Ancak, bu kolay bir görev değildir ve birçok güç meta-programlar gerektirmektedir. Çok kişillik altında yatan sebeplerden en çok görüleni, çocukluk çağında çok şiddetli olarak kötüye kullanılmalara karşı bir savunmanın gelişmesidir. Değişik kişilikler, çocuğu, bu tolere edilemeyen ruhi sarsıntılardan koruyabilir. Kriz anında, orijinal kişinin yerini, neler olduğunu bilmeyen değişik bir kişilik alabilir. Bundan dolayı çok kişillik, orijinal kişinin şiddetli ızdıraptan kaçıp kurtulmak için başka bir kişi haline gelmeye karar vererek "kendisi" tarafından yapılan bir "meta-seçim"dır. Bu durum, kişinin farkında olmadan kendi kendini hipnoz ederek yaptığı meta-programlamadır.

Çok kişillik konusunda değişik bir açıklama da; kişiliklerin, yüksek derecede yapılaşmış gelişme ve organizasyonunundan, genetik ve biyokimyasal defektlerin sonucu ortaya çıkması şeklindedir, ancak bu açıklama inandırıcı değildir.

Genetik faktörler önemlidir. Çünkü onlar temel bilgisayar aksamını ortaya koyar. Ancak kişilik gelişmesinde genetik faktörler ve çevre faktörleri dışında dikkate alınmayan üçüncü bir faktör daha vardır. Bu "kendi kendini tanımlama"dır. Çok kişillik vakalarında, tek bir bireyin değişik kişilikleri 10'de ayrılabilir. Çok ki-

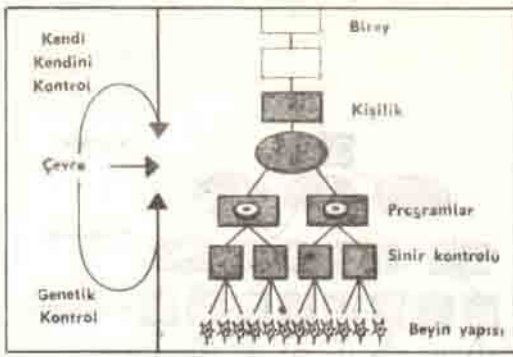


**"Çok kişilliklik" hastalığında beynin hiyerarşik yapısı değiştirilir ve bu değişiklikler psikolojik düzeylere kadar uzanır.**

şilli kişiler bir cins gen yapısına sahiptir. Beyin IQ (zekâ derecesi) ve uyarılan güçler arasındaki ilişkilerde, IQ seviyelerine genetik faktörlerin katkıları olduğu yönünde kanıtlar vardır. Buna rağmen, "kişilikler arasındaki genetik farklılıklar olduğu şeklinde" bir sonuca varabilir miyiz?

#### **BİLİNÇALTI KURALLARI :**

Çok kişillik, düşünme bozuklukları, kulak hallisinyasyonları, göz hallisinyasyonları, hayal kurmalar, katatonik duruş gibi genel semptomlarıyla şizofreniye çok benzer. Hatta psikiyatristler bile ikisi arasındaki farklı sıklıkla ayırt edememektedirler. Zira mental hastalıkların teşhisi hasta davranışlarının değerlendirilmesine bağlıdır. Kişinin davranışı mantıklı görünmüyor ve sosyal yönden kabul edilemiyorsa kişi mental olarak hasta kabul edilir. Mental hastalıkların tedavisi de sıklıkla zorlamayla olmaktadır, çünkü bu hastaların tedavi olup olmama konusunda akıllıca karar vermesi beklenemez. Bundan dolayı, mental hastalıkların teşhisinde politik ve sosyal yönden suistimal etme çabaları tabiatında mevcuttur. Bu sebeple son 20 yılda şizofreni, gelişmelerin odak noktası olmuştur. Bir kısım araştırmacı şizofreninin, bir hastalık olmayıp, anormale ve stress dolu içtetkileşimlere karşı mantıklı bir reaksiyon olduğunu kabul etmektedirler. Bu tanım "çok kişillik" için yapılan tanıma benzerlik taşımaktadır. Diğer bir görüşe göre, şizofreni, beyinde dopamin (=kimyasal haberci) seviyelerinin değişmesinin bir



**Psikologlar, beyin fonksiyonları ile ilgili modellerini sık sık gözden geçirirler. Beynin hiyerarşik yapısı kişinin kendinden olduğu kadar, genetik ve çevresel faktörlerden de etkilenir.**

sonucu olabilir. Zira, şizofreni belirtilerinde azalmaya yol açan ilaçlar, dopaminin etkisini, dopamine ait reseptörlerde bloke ederler. Şizofrenili beyinlerde, kesin biyokimyasal değişimler henüz bulunamamıştır. Şizofrenide beyin patolojisine psikojenik yaklaşım ciddi durumlara yol açar. Bu yüzden, şizofrenin biyokimyasal görünüşünü savunan psikiyatristler bir çıkmazla karşı karşıyadır. Onlar, sonuçta, sebep faktörleri

Bu görüşü savunanlar çok kişilik ve bazı histerik tip rahatsızlıkları şizofreni olarak teşhis edebilirler.

nanlar çok kişilik ve bazı histerik tip rahatsızlıkları şizofreni olarak teşhis edebilirler.

"Çok kişiliklik" vakalarının, son yıllarda artması, bunun çevreyle ilişkili olabileceğini telkin etmektedir. Bu yüzden, mental hastalıkların sebepleri arasına meta-programlama da dahil edilebilir. Örneğin şizofreni, dayanılması güç durumlara karşı, bir savunma olarak, kişiliğin parçalara ayrılması şeklindeki meta-şuur kararının bir sonucu olabilir. Gerçekten şizofreni, çok kişilikli olmanın daha az yapılaşmış şeklidir ve aralarında çok benzerlik vardır. Kişi kendi meta-şuurunun seçiminden haberdar değildir. Sıklıkla, savunmasız bireyleri koşullar idare eder. Kişi meta-şuurunu kendi tespit edebildiği zaman, kendi kişilik ve IQ gelişmesini de etkileyebilecektir.

New Scientist'den  
Çev: Dr. Yurdaer KILIC

**En çok değer verdiğin kimseyi tanı, sana seni anlatayım.**  
Thomas CARLYLE

## SİS VE AKCİĞER HASTALIKLARI

Davis'teki Kaliforniya Maymun Araştırma Merkezi'ndeki son araştırmalar, sürekli bir şekilde günlerce sise karşı karşıya kalmanın, kronik akciğer hastalıklarına neden olduğunu ortaya çıkardı. Araştırma merkezindeki bilim adamları, ozonun 0,2 ile 0,9 ppm. miktarlarının sıçanlar ve maymunlar üzerindeki etkilerini ve bu hayvanların tepkilerini araştırmışlardır. Verilen bu miktarlar rastgele alınan miktarlar değildir. En düşük miktar, Los Angeles'ın güney sahillerinde yaz sisi içindeki ozon miktarıdır. Devamlı olarak 0,5 ppm. olup nadiren 0,3 ppm'e çıkabilmektedir. Haftada her gün, günde ise 8 saat bu sisi teneffüs ettikten sonra, maymunların ve sıçanların akciğerlerinde, hem biyokimyasal hem de yapısal bozukluklar saptanmıştır. Normal bir maymunla, böyle bir deneyin üzerinde yapıldığı maymunun akciğerleri karşılaştırıldığında, deney maymununda çok fazla sayıda bozulmuş hücreler ve alveolar duvarlarda hasar saptanmıştır. Havadaki ozon miktarındaki artışa bağlı olarak akciğerlerdeki hasar daha da artmaktadır. Eğer ozon miktarı alt seviyelerde kalırsa, akciğerdeki hasar tamir edilebilmekte ve bu tip bir sise canlı kendini ayarlayabilmektedir. Sözü edilen ayarlamalar en fazla 0,5 ppm ozon'a göre olmaktadır. Daha yüksek olduğunda hayvanlar bu sise kendilerini ayarlayamamakta, akciğerlerinde birçok minik yaralar oluşmakta ve fizyolojik olaylara karşı da, canlı savunmasız kalmaktadırlar.

Araştırmacılar şimdi nelerin, hayvanların bu düşük seviyeye uymasına sebep olduğunu ve hangi faktörlerin bu yeteneği azaltıp yükselttiğini araştırıyorlar. Daha şimdiden E vitamini kemirgenlerdeki olumlu etkisi gösterildi. E vitamini büyük miktarları, akciğerlerdeki zarara karşı direnci arttırmakta, az miktarları ise hayvanları hassas yapmaktadır.

Bu iki hayvan grubundaki bulgular gösteriyor ki, insana en yakın akraba olan maymunlarda ortaya çıkan olumsuz etkiler, yalnız bronşit veya astım gibi akciğer hastalıklarından sürekli şikâyetçi olan insanlarda görülmekle kalmayacak, bu şekilde oksitli hava kirliliğiyle karşı karşıya kalan herhangi sağlıklı birinde de meydana gelebilecektir.

M. Turan AKAY

## Sonun Başlangıcı :

# PROTON BOZUNUMU

Dr. Güneş TANIR\*

**R**adyoaktivitenin keşfi ile bazı atomların kararsız olduklarının anlaşılması, bilim adamlarının zihinlerinde şu sorunun şekillenmesine neden olmuştur: Uranyum ve radyum gibi ağır elementlerin bir özelliği olan nükleer kararsızlık tüm atomik çekirdekler için de geçerli midir? Son yıllardaki teorik ve deneysel araştırmalar bu şüphelerinde bilim adamlarına hak tanımaktadırlar.

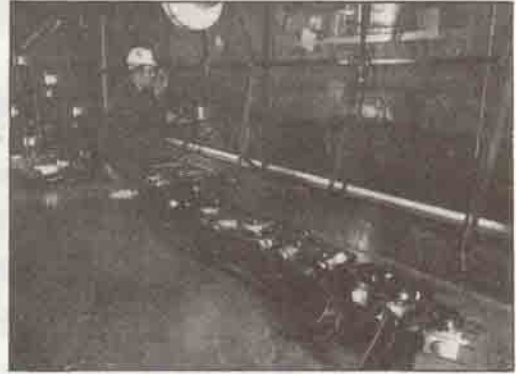
Dünyada hiçbir şeyin sonsuza kadar sürmediği düşüncesinden hareketle, hidrojen gibi tek proton içeren en hafif çekirdekler bile bozunmaya uğramalıdır denilebilir. Protonun evren yaşının  $10^{20}$  kat bir ömre sahip olduğu bilinir, ancak sonsuza kadar yaşayamayacağı konusunda da teori ısrarlıdır. Tabii, bu kadar uzun ömre sahip sıradan maddelerin bozunmaları çok yavaş olmalıdır ve bu çok zayıf radyoaktiviteyi gözlemek için belki binlerce tonluk maddeye gereksinim duyulacaktır.

Fiziğin korunum kanunlarından biri tarafından yasaklanıncaya kadar bozunma işleminin mümkünlüğü bilindiğine göre hâlâ dengeli olduğu düşünülen elektronun bozunmasını önleyen hangi korunum kanunudur? Elektrondan daha küçük kütleli parçacıkların varlığı bilinmektedir. Örneğin nötrino. Genelde sıfır kütleyle sahip oldukları düşünülen bu parçacıkların kütlelerinin hesabı yoğun teorik ve deneysel çabalar gerektirmekteyse de nötrino türlerinden en az birinin, elektron kütesinden çok daha küçük kütleyle sahip olduğundan da şüphe yoktur. Buna göre elektron nötrinoları veya fotonlara bozunabilir. Elektronlar belli negatif elektrik yükü taşırlar; fakat elektron bozunumu ile ortaya çıkacak tüm hafif parçacıklar (foton, graviton, nötrino gibi) sıfır elektrik yükü taşırlar. Böylece elektron bozunumu belli negatif yükün yıkımını

Günümüzde, temel parçacık olup olmadıkları tartışmalarının süregeldiği parçacıkların, aslında az sayıda gerçekten temel parçacıkların uyarılmış durumları olduğu genellemesi mümkün müdür? Bu konuda son araştırmalardan elde edilen bilgiler nelerdir?

gerektirdiğinden yasaklanmıştır.

Proton elektronla zıt işaretli eşit büyüklükte elektrik yükü taşır, yani, nötrino, foton ve gravitonlara bozunamayacaktır. Ancak, elektrondan 1.820 kat ağırdır ve pozitif yüke sahip daha

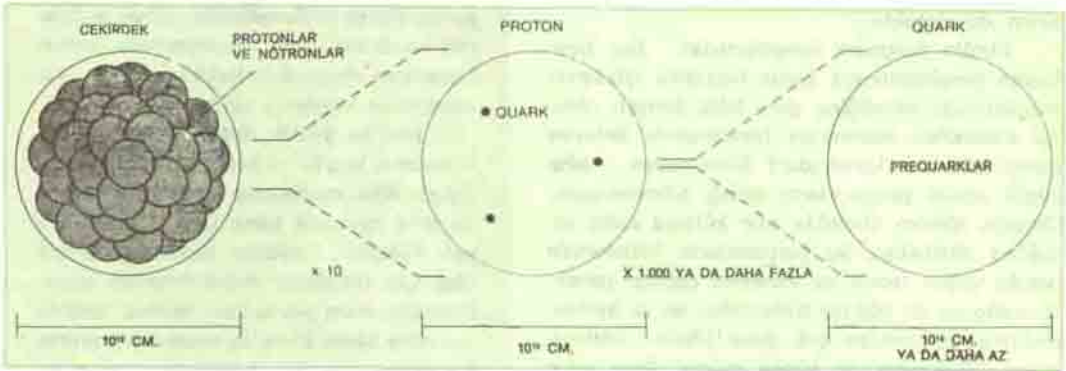
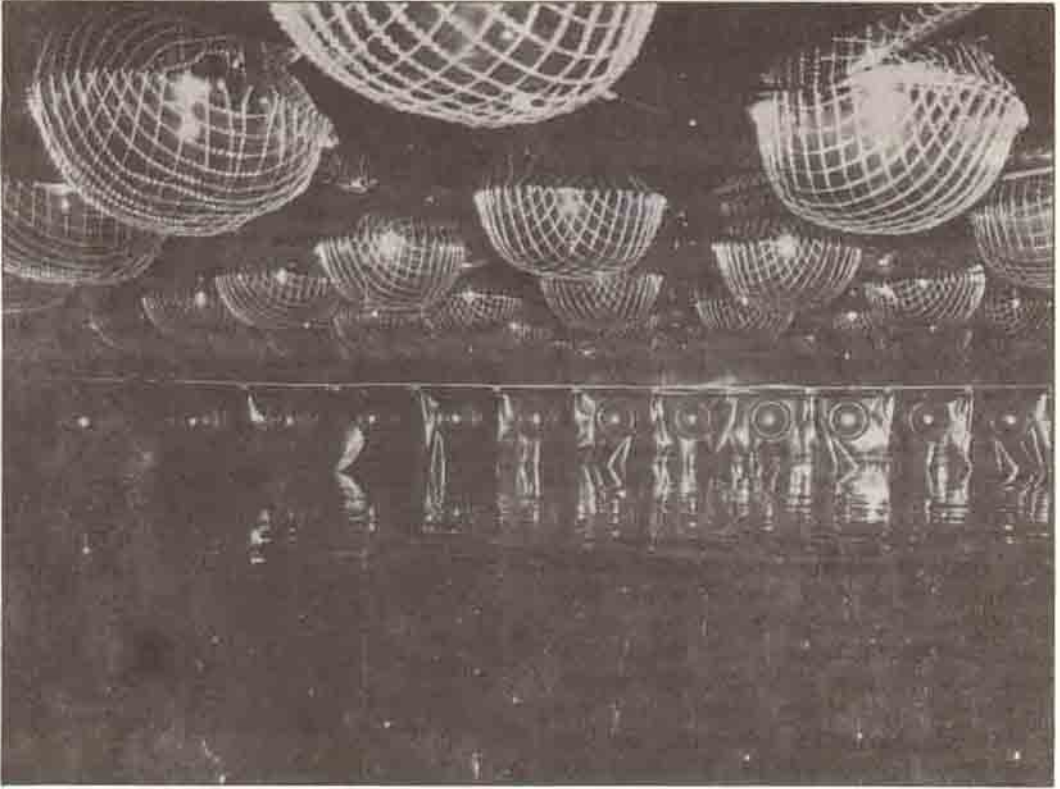


Yeryüzeyinin derinliklerinde atomaltı parçacıkların patlamalarının titreşimlerini kaydetmek için teknisyenlerin proton bozunumu dedektörlerindeki hassas ışık sayacılarını ayarlama çalışmaları.

1980'de yeraltı dedektörleri, proton bozunumu için bir iz buldular. Hindistan'da Kolgar altın madeninde yapılan ilk deneyde dört mümkün kanıt ileri sürüldü; ancak fizikçiler, nötrino derdinden kurtulmak için Hindistan dedektörlerinin yeterliliğinden emin olamadılar. Haziran 1982'de deneyler Mont Blanc'da başladı ve proton bozunumu için tüm kriterlere uygun bir ışılı tespit edildi. 1983'lerde bu konuda en hassas ölçümleri yapan IMB (University of California at Irvine, University of Michigan ve Brookhave National Laboratory) deneyleri sonunda, proton ömrünün  $10^{31}$  yıl olması gerektiği savunuldu.

\* G.Ü. Fen ve Ed. Fak.

Protonun ölümünü belirtebilecek küçük bir patlamayı gözlemek üzere yapılmış, duyarlı ışık sayacı ile donatılmış 3.000 tonluk bir su tankı. Bu tank, Tokyo yakınlarında bir madende bulunmaktadır.



**MADDENİN YAPISINDAKİ** parçacıkların aşama sırası dört seviyeye sahiptir. Tüm maddeler, etrafı elektronlarla çevrili bir çekirdekten oluşan atomlardan yapılmıştır. Çekirdek, proton ve nötronları içerir. Her bir proton ve nötronun üç quarkdan oluştuğu yaygın olarak kabul edilmektedir. Son görüşler, beşinci seviyenin eklenmesi gerektiğini savunurlar; Quarkların da prequarklardan oluştuğunu...

Proton bozunumu evrenin geleceği için önemli sonuçlar doğurabilecek, mümkün bir olaydır. Fransa ile İtalya arasındaki Mont Blanc tüneline, CERN (European Organization for Nuclear

Research) tarafından gerçekleştirilmeye çalışılan bir seri deney, şematik olarak gösterilmiştir. Paralel düzlemler bozunmayı izleyen demir plakalardır ve siyah noktalar bozunma ürünlerini göstermektedir. Eğer bozunma doğrulanırsa, evrimsel dönüm noktası, yaklaşık  $10^{30}$  yılda sabitleşebilir.

küçük parçacıklar da mevcuttur. Proton, enerji ve elektrik yükü korunum kanunlarını bozmadan böyle parçacıklara bozunabilmelidir. Örneğin elektronla aynı kütleli; fakat protonun yüküne eşit pozitron denen antiparçacık mevcuttur. Bir başkası antimuondur. Antimuon protonla aynı yüklüdür; fakat yaklaşık  $1/90$ 'i kütleyle sahiptir. Böylece proton, bir nötrino ve fotonla beraber antimuona bozunabilir. Ayrıca kütlesi protonla elektron arasında görülebilir. Kısaca, enerji ve yük korunum kanunları protonun pozitif yüklü bir meson ve bir nötrino veya nötral bir meson ve bir pozitrona bozunmasına izin verirler. Böyle bozunma işlemlerinin herhangi biri hidrojen atomunun toplam dağılımını başlatırlar, daha ağır atomlarda elementin kimyasal yapısını değiştirirler ve herhangi bir radyoaktivitede salınandan daha fazla miktarda enerji salırlar.

1935'lerde elektron, proton, nötron ve nötrininun elementer parçacık oldukları kabul edilmişti. 1950-60'larda, bu görüş, başka parçacıklar kümelerinden oluşturulmuş modellerle yıkılmış görünmektedir. 1960'ların ortalarında, maddenin yapısındaki proton ve nötronların Hadron denen geniş bir parçacıklar ailesinden yapılmış olduğu ileri sürülmüştür. Tüm hadronların üç çeşit quarkın kombinasyonu olarak açıklanabildiği ilk model olan quark modeline göre iki kombinasyon vardır: Baryonlar denen üç quark grubu, mesonlar denen quark-antiquark grubu. Çoğu parçacık hızlandırıcıları ile üretilen yüksek enerji çarpışmalarında gözlenen  $100$ 'den fazla farklı hadron bilinmektedir.

1949'larda baryonların, proton ve protondan daha ağır parçacıklardan oluştuğu ileri sürülmüştür. Elektron, muon ve nötrinoların quarklardan yapılmayan lepton denen parçacıklar aile-

sine ait oldukları da yaygın şekilde kabul edilmektedir. Net quark sayısının korunumu baryon sayılarının korunumuna eşdeğerdir. Baryon sayıları, dinamik öneme sahip olan elektrik yükden çok farklıdır. Bir elektrik yük elektrik ve magnetik alan yaratır. Bunun gibi baryotropik alan denen bir çeşit alanın mevcudiyetine dair ampirik deliller mevcuttur. Bir baryotropik kuvvet gravitasyonel kuvvetten ayırt edilebilir, çünkü gravitasyonel kuvvet cismin kütlesi ile orantılıdır. Baryotropik kuvvet ise baryon sayıları ile orantılı olmalıdır. 1955'de T.D. Lee ve C.N. Yang'ın çalışmaları, iki nükleer parçacık arasındaki baryotropik kuvvetin gravitasyonel kuvvetten çok daha zayıf olduğunu göstermektedir.

Elementer parçacıklar arasındaki etkileşimleri açıklayan modern teorilerin gelişmesi korunum kanunlarına bakış açısını da değiştirmektedir. Şimdilerde, kuantum elektrodinamiğinin elektromagnetik alanına. benzer 12 alanın ve karşılık gelen 12 korunum kanununun olduğu yaygın olarak düşünülmektedir.

1964'den 1971'e kadar, Case Western Reserve University ve The University of the Witwatersrand, The University of California at Irvine'den bir grup araştırmacının yaptığı deneyler sonucu, protonun ortalama ömrünün  $10^{30}$  yıldan daha uzun olduğu açıklanmıştır. Gerçekten çok uzun olan bir ömür baryon sayısı korunumu fikrini ortaya atmıştır. Eğer bazı korunum kanunları yoksa proton bu kadar uzun nasıl yaşayabilir? Bilinen parçacıklardan başka, şimdilerde yabancı sayılan bazı parçacıkların özellikleri proton bozunumunu mümkün kılabilir. Örneğin, bir quark antiquarka dönüşürken böyle bir parçacık yayınlanıyorsa, protonları oluşturan üç quark bir antileptona bozunabilir. Böyle bir egzotik parçacık çok ağır olmalıdır veya

# YENİ MİKROSKOPLA ATOMLAR GÖRÜLEBİLECEK

Atomlar akla hayale gelemeyecek denli küçüktürler. Bir kum tanesinde bile milyarlarca bulunan atomlar, en güçlü elektron mikroskopuyla dahi net olarak görülemezler. Zaten atomlar pek çok maddelerde, tek tek ayırt edilemeyecek kadar birbirlerine yapışık durumda bulunurlar.

Şikago Üniversitesi fizikçilerinden Albert Crewe tarafından geliştirilmekte olan STEM (Scanning Transmission Electron Microscope) adlı yeni bir mikroskop, bu konuda yeni bir umut ışığı olmuştur. En güçlü mikroskoplardan bile dört kez daha güçlü olan bu yeni aracın benzerlerinden farkı, görüntüyü düzlemlenmiş bir elektromanyetik gözlük takımına sahip olmasıdır.

Crewe, mikroskopu için, "Eğer sonuç başarılı olursa, hemen her katı maddedeki atomları görmek mümkün olacak" demektedir. Şimdiye dek, yalnızca, uranyumdioksit gibi, birbirinden aşırı derecede ayrı atom yapısına sahip bazı bileşikler incelenebilmişti. Ancak, yeni STEM mikroskopuyla, yine de atomun yapısı incelenemeyecek. Çekirdeğin kendisinin atomdan 100.000 kez daha küçük olduğu göz önünde tutulursa, bunun nedeni anlaşılabilir. Ama, atomların moleküller içindeki düzenini görmek de, bilim adamlarına, şimdiye değin dolaylı olarak aldıkları bilgileri gözleriyle görmek olanağını doğurarak,

günümüz bilimi için önemli bir aşama olacaktır.

İlk elektron mikroskopu, normal ışık mikroskopunun yetersizliklerinin iyice açığa çıkmasıyla, 1930'lu yıllarda kullanılmaya başlanmıştı.

Işık mikroskopuyla, küçük cisimlerin göze görünmesi, ışığın en kısa dalga boyuyla, yani bir santimetrenin yedi milyonda biriyle; diğer bir deyişle, bir bakterinin boyuyla sınırlanmıştır. Işık mikroskopuyla çok küçük cisimleri görmeye çalışmak, bir plağın çizgilerini elimizle hissetmeye benzer: Parmak ucumuz, küçük okları ayırt edemeyecek kadar geniştir.

Elektron mikroskoplarında, dalga boyları görülebilir ışıktan 100.000 kez daha kısa olan, yüksek voltajlı elektron ışınları kullanılır. Cam mercekler, büyütme ve netleştirmede yetersiz kalacağından; ışınlar, güçlü elektrik yükü manyetik alanlara yönlendirilirler. STEM mikroskopunda, ışın bir noktaya odaklanır ve madde gözlenir. Elektronlar, bu maddenin üzerinden geçtikçe, atomlarla karşılıklı etkileşirler ve maddenin yapısına göre atomlar, çeşitli açılara fırlatılırlar. Gaz ve sıvı molekülleri yerlerinde durmadıkları için incelenemezler. Bu tablo, bir dedektörle algılanarak, elektrik sinyallerine çevrilir. Sonra, bilgisayar işlemiyle gözle görülür hale getirilir.

Elektron mikroskoplarının en önemli sorunu, gerçek görüş kapasitelerinin tahmin edilebileceğinden de zayıf olmasıdır. Bunun nedeni, manyetik merceklerden kaynaklanan yanlış algılamalardır. 1940 yıllarında 40 köşeli bir manyetik düzeltici önerilmiş, ama yapımı zor olduğundan gerçekleştirilememiştir.

Crewe, kendi buluşu olan 12 kutuplu, bilgisayar tarafından düzenlenmiş "düzeltici"sinden % 90 emin görünmekte, "Yalnızca % 10'luk bir yanılma payı bırakıyorum" demektedir.

**Science Digest'dan çev: Sedef ÖLÇER**

tespit edilebilmelidir. Eğer yeterli kadar ağır ise zorlukla yayınlanabilecektir. Böylece herhangi bir temel korunum kanunu göz önüne alınmaksızın protonun uzun ömrünü açıklamak mümkün olabilir ve sonsuza kadar yaşayamayacağının mümkünüğü gösterilebilir. Son yıllarda yapılan çeşitli hesaplar protonun ömrünün  $10^{31}$  yıl olduğunu söylerler. Protonun ömrü için yapılan tüm araştırmalarda ortak olan fazla madde gereksinimidir. Çok fazla madde çok fazla proton ve bağlı nötron demektir.

Proton bozunumu keşfedilirse ne öğrenilecektir? Baryon sayılarının korunumu açığa ka-

vuşacak ve tüm korunmuş niceliklerin elektrik yükü benzer dinamik öneme sahip oldukları inancı desteklenecektir. Protonun ömrü  $10^{30}$  dan  $10^{33}$  yıl menziline bulunacak ve şimdiki genel tahminlerin güvenini sağlayacaktır. En azından şundan emin olunabilir: Eğer proton bozunumu keşfedilirse çalışmalara yeni olanaklar açılacak ve bozunmanın çeşitli şekilleri için olasılıkların ne olduğu ortaya çıkacaktır ve de eğer proton bozunumu keşfedilirse deneylerin eşsiz bir zafarı ortaya çıkacak, yüksek enerji fizikçileri için olağanüstü bir ipucu sağlanmış olacaktır.





## SPORDA BECERİ, ALGILAMA VE ÖĞRENME

Caner AÇIKADA\* — Dr. Emin ERGEN\*\*

Eylül yazımızdan da hatırlanacağı gibi, yapmakta olduğumuz her hareket, sportif anlamda yaptığımızdan, belki de en basiti olan ayakta durmaya kadar, kaslarımızın kasılması sonucu meydana gelirler. Yalnız, kaslarımızın her kasılmasında, kas boyu her zaman kısalarak hareket oluşmayabilir. Örneğin; çekiç atmada, hızla dönmekte olan çekiçcinin bacak kasları, hareket ettirmek için kasılır ve kas boyunu kısaltarak ayağa ve bacağına, bağılı buldukları eklemlerde hareketi sağlar. Bunun yanında, çekiçcinin sırt kaslarının önemli bir kısmı, boylarını değiştirmeden kasılmakta, böylece sağlam ve dik bir gövde sağlayarak, kol ve bacakların kuvvetle hareket edebilecekleri bir zemin oluşturmaktadır. Bu kısa açıklamadan anlaşılacağı gibi, kaslar iki şekilde kasılabilmektedirler: (1) İzometrik olarak; yani kas kasılmasına rağmen, kasın boyunda herhangi bir değişikliğin olmaması ve (2) İzotonik kasılma; yani kasın boyunda bir değişiklik meydana gelerek, kasın kuvvet veya hareket yaratması. İzotonik kasılma, kendi içerisinde de ikiye ayrılır: (1) Konsentrik kasılma yanı, hareketin meydana gelmesinde kasın boyunu kısaltması gibi, Örneğin cirit atmakta olan bir ciritçinin, ciriti çekme anında kol kaslarının (biceps kasi) dirsek ekleminde bükülme (fleksiyon) yaptırması gibi, (2) Eksentrik kasılma ise, kasın boyunu uzatarak hareketi gerçekleştirmesi örneğin koparma yapmakta olan bir haltercinin, halterin altına girerken bacak kaslarının kuadriseps boylarını uzatarak, haltercinin çökmesini sağlamalarında olduğu gibi. Vücutumuzda bulunan kaslar, ya-

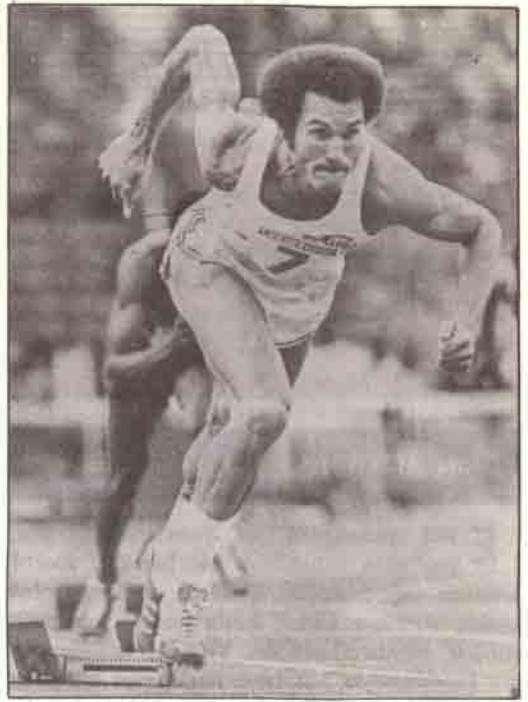
İyi bir engelcinin veya cimnastikcinin yaptığı hareketi izlemek kuşkusuz, kötü bir sporcununkini izlemekten çok daha cazip ve göz zevkini tatmin edicidir. Hareketin oluşturulmasında bir yığın kas grubu, ardı ardına, mükemmel bir koordinasyon içerisinde kasılarak, engelciye engeli atlatır veya cimnastikciye bir seriyi tamamlar. Sporla yakından ilgilenenlerin gözlemi, vasat sporcuların, iyi sporculara oranla, daha kuvvetli veya daha süratli olmalarına rağmen, hareketleri aynı akıcılık ve estetik içerisinde yapamadıklarıdır. Bunların nedenlerini, bir kısım diğer faktörlerle birlikte beceri, algılama ve öğrenme ile açıklamaya çalışacağız.

pılan hareketin özelliğine, buldukları yere, hareketin sıralamasına göre, bu kasılmalardan birini benimserler. Ancak, kasların önemli özelliklerinden birisi; kasın ya kasılması ya da gevşemesidir. Kasılma normal şartlarda, ancak merkezi sinir sisteminden gelen bir dizi sinir uyarısıyla meydana gelir. Kas kasılması, izometrik veya izotonik şekilde, ender olarak tek başına ve çoğu zaman ise grup şeklinde olur. Kasların yukarıda belirtildiği gibi değişik şekillerde kasılabilmesi nedeniyle, değişik roller görebilme ve bu rollerini hızla değiştirebilme yetenekleri vardır. Uyarı sonucu kasılan kas, bulunduğu eklem değişik hareketler yaptırabilir. Örneğin: kolumuzdaki pazu kasımız (biceps brachii) 1) dirsekte bükülme (fleksiyon) 2) omuzda bükülme ve 3) önkolda içe dönme (rotasyon) hareketi yapar. Cirit atmadaki gibi, dirseğimizde tek bir bükülme hareketi olsun istiyorsak, pazu kasının istenmeyen iki hareketi, başka kol kasları (triceps) tarafından zıt yönlü kasılmalarla (antagonist) engellenir ve yalnızca istenilen hareket yaptırılmış olur. Bu durumda, zıt yönlü kaslar nötr edici olarak çalışmışlardır. Bir sürat koşucusunun (sprinter), çıkış anında dizlerini öne çekmek için kullandığı bacak önü kalça bükücü kaslarının hareketlerinde, bacağın arka gerici (ekstensör) kasları gevşeyip boylarını uzatarak hareketin oluşmasına izin vermelidir ki, sprinter dizini yukarı kaldırsın. Böylece bükücü kaslar eş yönlü (agonist), gerici kaslar ise zıt yönlü (antagonist) olarak

\* Gezi Eğitim Fak. Öğ. Gör.

\*\* Spor hekimliği uzmanı

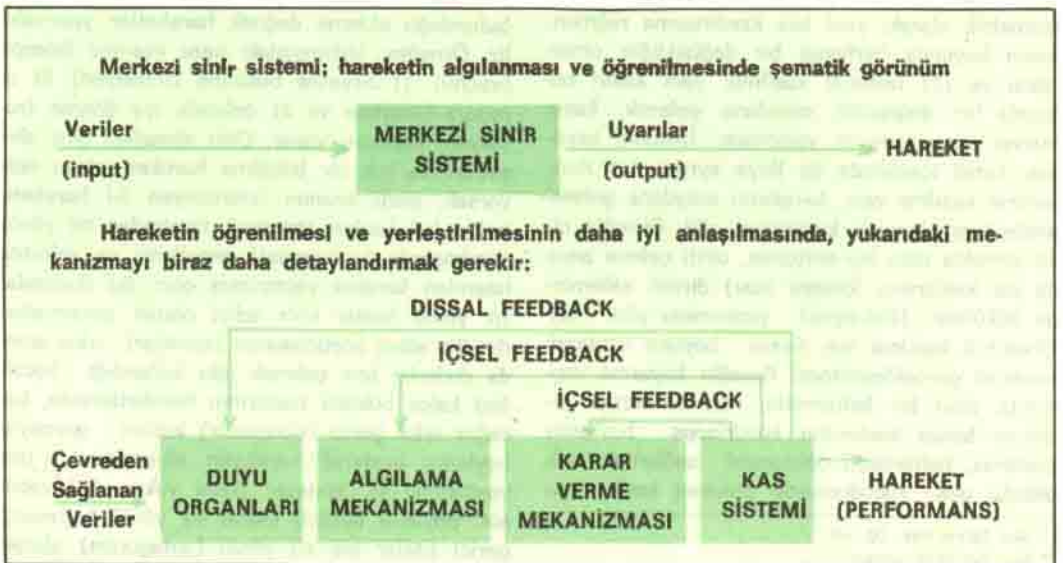
çalışmışlardır. Diğer taraftan, sprinterin çıkış takozunu büyük bir kuvvetle itip öne fırlaması için, sırt ve karın kaslarının gövdeyi bir bütün olarak tutup bacakların yeri kuvvetle itmesini, kol ve bacakların uyumlu çalışabilmesini sağlaması gerekir. Yani stabilize edici olarak çalışmalıdır. Görülüyor ki, bir kas belirli bir zaman içinde zıt yönlü, eş yönlü, stabilize ve nötr edici rolü görebilmektedir. Kas, bir performans anında bir rolden diğerine hızla geçebildiği gibi, aynı kas tüm rolleri, değişik anlarda gösterebilmektedir. Kasın rolü, performansın belirli bir anındaki fonksiyonuna bağlı olarak saptanmaktadır. Böylece, sinir-kas (nöromusküler) koordinasyon ve BECERİ diyebileceğimiz özellik, her hareketin birbirini doğru olarak izleyen şekilde ve istenilen kuvvetle meydana gelmesi olayıdır. Bu kasılmalar, bir sportif tekniğin parçalarını oluşturuyorsa, bu şekilde sözü edilen sportif hareketler yapılmaktadır. Becerili (koordineli) hareket, merkezi sinir sisteminden, kasılması gereken kaslara gerektiği zamanda uyarıların gelmesiyle olur. Böylece beceri ve teknik ile bütünlenen performans için gereken hareketler yapılır.



Buraya kadar yaptığımız açıklamalarda, kasların kasılma ve kasılmalarındaki rollerini, basite indirgeyerek özetlemeye çalıştık. Kasın kasılması ve hareketi yapması için, öncelikle, merkezi sinir sistemimizin yapılıcak hareketi öğrenmiş olması gerekmektedir. Şimdi de hareketin sinir sistemi tarafından nasıl öğrenildiğine değinelim, İnsanın beceriye ait öğrenimlerinin nasıl meydana geldiği, bazı bölümleriyle daha

hâlâ tahmine dayalı olup, oldukça kompleks bir yapıdadır. Bu konuyu "İnsan Performans Modeli" adı verilen teorik bir yaklaşımla açıklamaya çalışacağız.

Vücudumuzda bulunan kasların hemen hepsine alt kontrol merkezi, sinir sistemimizin beyin kabuğu (Cerebral Cortex) denilen bölgesinde bulunmaktadır. Burada, her vücut üye ve organına ait becerilerin yapılabilmesi için değişik



merkezler oluşmuştur. Öğrenilen bir hareket, o merkezde kodlanarak belleğimize yerleştirilmiştir. Uynin (kol ve bacaklar gibi) istenilen hareketi gerçekleştirebilmesi için, kaslarına, motor sinirler aracılığıyla uyarı götürülür ve daha önce açıklandığı gibi, kasın rolüne göre kasılma meydana gelir. Merkezi sinir sistemimizi basit anlamda şemada olduğu gibi bilgi toplayan (input), yorumlayan ve hareket için uyarı yollayan (output) bir mekanizma olarak görebiliriz.

Şemada gösterilen merkezi sinir sistemi için veri (input), çevrede duyu organlarımızdaki alıcılar (reseptörler) yardımıyla toplanır. Her tür duyu için ayrı tipte alıcılar vardır (iç, dış ve proprioseptörler). İç ve dış reseptörler görme, sindirim ve solunum sistemiyle ilgili bilgileri toplarken, proprioseptörler kas, bağ ve eklemlerimizde bulunarak, kaslarımızın hareketi ve kinestetik durumuyla ilgili bilgiyi haber verdiklerinden, konumuzu ilgilendirmektedir. Kulağımızdaki denge organlarını da içeren proprioseptörler ile vücudumuzun hareket anındaki durumunu ve hareketin özelliğini anlayabiliyoruz. Bir başka deyişle, beynimiz alıcılarla hem bu bilgileri toplamakta hem de ne olduğunu kontrol etmektedir. Performans modelinde, öğrenme olayının meydana gelebilmesinde "bellek" kavramından da söz etmek gerekir. Bellek sayesinde, çevreden toplanan bilginin işlenme-

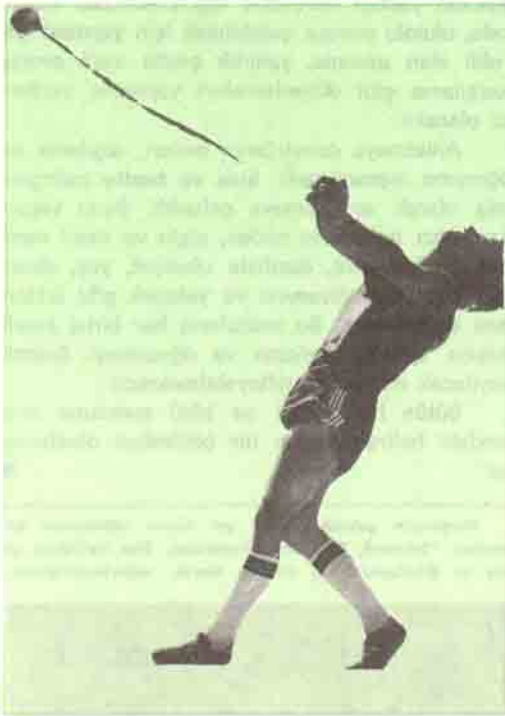
siyle, öğrenme dediğimiz olay meydana gelmektedir. Öğrenmeye ilişkin olarak bellek kavramı çok karmaşık olup, kuramcılar algılamalı motor becerilerde dört değişik bellekten söz etmektedirler. Bunlar sırasıyla, (1) Kısa Süreli Duyu Depolama, (2) Kısa Süreli Bilgi Depolama, (3) Kısa Süreli Yapıcı-Uygulayıcı Bellek ve (4) Uzun Süreli Bellek'tir.

1 — Kısa süreli duyu, çevrede meydana gelen kısa süreli görsel uyarılardır. Alınan uyarılar, hatırlanabilenden çok fazla miktardadır. Belki de bu nedenle kişi, yapılan bir hareketin, ancak bir bölümünü o günkü çalışmada algılar. Diğer bölümlerini bir başka çalışmada ve belki de, ancak ilk çalışmayla ilgisi varsa algılayabilmektedir. Kısa süreli duyu depolama, bir saniyeden uzun olmayan algılamalardır.

2 — Kısa süreli bilgi depolamada elde edilen bilgi, ya hemen kaydedilir (unutulur) veya işlenerek, ikinci geçici bellek olan kısa süreli bilgi depolamaya geçer. Bu depolama, daha çok algılanan bilgiye bir kodlama işlemiyle anlam kazandırarak, bu yolla kısa bir süre tutulmasına neden olmaktadır. Eğer gerekirse, elde edilenin uzun süreli belleğe geçirilmesi ve kalıcı olması sağlanmış olur. Bu konuda otoriteler arasında bir çelişki bulunmaktadır. Bu çelişki, kısa veya uzun süreli bellek ayırımının yapılmamasıdır. Ancak, bu ikisinin birer uzantı olarak buldukları ve kısa süreli belleğe gelen bir bilginin, tekrarlar sonucu (antrenman) uzun süreli belleğe aktarılabilmesi varsayılabilir. Kısa süreli bilgi depolama, bilginin alındığı ilk 20-30 saniyelik süreyi kapsamaktadır. Bu süre sonunda, bilgi ya unutulmakta veya uzun süreli belleğe aktarılmaktadır.

Bu belleğin, birincisinden farklı yanı, kapasitesinin çok sınırlı oluşudur. Bu bellek, adeta birincinin süzgeci gibidir ve çok az miktarda bilgiyi tutabilmektedir. Böylece, sadece az bilgi tutabilir olmakla kalmayıp, aynı zamanda kısa süreli bir bellektir de. Bu nedenle uzun süreli belleğe kalıcı olacak şekilde, az miktarda bilgi aktarır.

3 — Kısa süreli yapıcı-uygulayıcı bellek, kısa süreli bilgi depolamayla ilgilidir. Ancak, kısa süreli bilgi depolamanın aksine, bu bellek halihazırda uzun süreli bellekte depolanmış olan bilginin hatırlanmasına dayalıdır. Buna güzel bir örnek, kişinin yapacağı bir konuşmada, ele alacağı noktaları, daha önce bildiği konulardan derleyerek, kafasında sıralamasıdır. Sporda bunu, bir oyun sırasında taktığın ortaya çıkmasında görüyoruz. Örneğin; teniste yapı-



İlacak olan vuruşların iki üç vuruş önceden düşünülmesi. Bunun kararlaştırılması, tenisçinin daha önceki oyun deneyimine, teknik yeteneğine dayalı olarak taktikini oluşturur ki, buraya kadar olan bilgisi, uzun süreli bellekten toplanır. Ancak, bu topladığı bilgileri kısa süreli bellekte geçici bir süre o anki oyun için kullanır.

4 — Uzun süreli belleğin, sürekli korunan bilgiyi oluşturduğu düşünülmektedir. Kısa süreli bilgi depolamayla gelen, tekrarlarla, deneyimlerle ve daha bir yığın gelişimle kodlanarak, belleğe alınan bilgilerdir. Yapılan çalışmalar, motorsal becerilere ait öğrenilen bilgilere (bir teknik) karşı belleğin unutkanlığının oldukça az olup, çok uzun süreli olarak öğrendiğimiz teknikleri tutabildiğimizi göstermektedir. Ancak, bunun nedenlerini açıklayan deneysel veriler pek fazla değildir.

Tekrar insan performans modeli için çizdiğimiz şemaya dönersek, bu şemada gösterilen öğelerin çalışmasını, kendisine penaltı çekilmek üzere olan bir kaleci örneğiyle verebiliriz: Burada kalecinin merkezi sinir sisteminin, çekilen topu kurtarabilmek için yapacağı üç şey vardır: (1) Kalecinin algılama sistemi, önce topun hangi tarafa çekildiğini algılamak ve saptamak durumundadır. Aynı zamanda, gelen topun, hızlı, yavaş ve/veya falsolu gelip gelmediğini, kalenin neresine doğru geldiğini bilmek durumundadır. (2) Karar verme mekanizması bütün bunları alır ve var olan o andaki hava, maç durumu, istek vb. gibi değişik etkenler ışığında değerlendirir ve yapması gereken hareketi kararlaştırır. Yapılacak hareketin parçaları, daha önceki çalışmalarda organize olmuştur, otomatik olarak ortaya çıkar. Bir başka deyişle, merkezi sinir sisteminden, hareketten sorumlu olan kas ve kas gruplarına iletilir. (3) ve hareket yazının başında anlatıldığı gibi, değişik rollerle gerçekleştirilmeye sokulur. Uyarılan kaslar, hareketi gerçekleştirirler.

Burada, kalecinin topun geliş yönü hakkında yanlış veri toplayarak yanlış yöne hareketi başlattığı varsayımında bulunalım. Kaleci bunu daha hareketin başında fark etmesiyle (dışsal feedback), hareketi içsel feedback'ler yardımıyla değiştirir. Değiştirilen hareketin olumlu olabilmesi için, sınırlı karar alma ve reaksiyon



zamanı nedeniyle yeterli zaman yoktur. Hemen hemen tüm kalecilerde olduğu gibi, bu durumda kaleci yenilir.

Bunun aksı, yani kaleci doğru karar vererek topun çekildiği tarafa hareket etseydi, bu durumda içsel ve dışsal feedback'ler devamlı şekilde yaptığı hareketle top arasındaki bağıntıda, olumlu sonuca gidebilmek için yapması gereken olan uzanma, yumruk çıkma veya avuçla karşılama gibi düzenlemeleri yapmada yardımcı olacaktır.

Anlatmaya çalıştığımız beceri, algılama ve öğrenme mekanizması, kısa ve basite indirgenmiş olarak açıklanmaya çalışıldı. Bunu yaparken, bazı noktaların neden, niçin ve nasıl meydana geldiklerini, özellikle cinsiyet, yaş, deneyim düzeyi, motivasyon ve yetenek gibi faktörlere değinilmeli. Bu noktaların her birisi kendi başına beceri, algılama ve öğrenmeyi önemli sayılacak miktarda etkileyebilmektedir.

Bütün bunlar, iyi ve kötü sporcular arasındaki belirgin farkın bir bölümünü oluştururlar. ■

Dergimizin gelecek sayıda yer alacak bölümünün konusunu "Solunum, Dolaşım" oluşturacak. Bizim iltiğünüz görüş ve dileklerinizi de dikkate alarak, değerlendiriyoruz.

**Mutlu olmaya çabalamak, akıllı olmaktır.**

**COLETTE**

# GÖZLER VE KANATLARIN SIRRI

Dr. Ergin KORUR

**B**ilindiği gibi, evrim nazariyesini ortaya atmış olan Charles Darwin (1809-1882), türlerin yavaş bir evrim sonucu birbirinden oluştuğuna inanıyordu. Onu izlemiş olan yeni-darwinciler de canlıların ve canlı organlarının, üst üste yığılan küçük mutasyon (değişim)lar ve çevrenin ayıklaması (doğal seçim) ile geliştiğini savunmuşlardır. Küçük mutasyonlar teorisine göre, genetik kod'un; yani canlının kalıtsal özelliklerinin nesilden nesle aktarılması sırasında bazen, mutasyon dediğimiz ufak tefek aktarma hataları olur. Eğer hata "yararlı" ise, mutasyonla ortaya çıkan yeni canlının çevreye uyumunu kolaylaştırır ve diğer kuşaklara aynen geçirilir. Eğer hata "zararlı" ise, yeni canlı çevreye uyamaz ve yok olur. Örneğin, yapraklar üzerinde yaşayan beyaz bir kelebeğin yumurtalarından, mutasyon sonucu yeşil renkte yeni bir neslin oluşması "yararlı" bir hatadır, çünkü kuş gibi düşmanları tarafından görülmesini zorlaştıracaktır. Buna karşın, aynı kelebekten mutasyonla emme hortumları kısalmış yeni bir nesil çıkması "zararlı" bir hatadır, çünkü çiçek özsularından beslenmeyi imkânsızlaştıracaktır. İşte yeni-darwincilere göre, en basitten en karmaşığına kadar bütün canlılar, hatta insanoğlu bile, doğanın üst üste gelmiş "yararlı" hatalarının sonucunda oluşmuştur!

Şu var ki, küçük mutasyon teorisi, ancak bazı sınırlı hallerde fosil buluntularıyla doğrulanabilmiştir. Örneğin elimizde, balık yüzgecinden sürüngen ayağına geçişi ve atın, beş parmaklıdan tek toynaklı bir hayvana dönüşmesini gösteren fosil örnekleri bulunmaktadır. Günümüzde bile, hem suda yüzebilen, hem de karada yüzgeçleri üzerinde yürüebilen ve adeta canlı bir geçiş fosili sayılabilecek balık türlerine rastlıyoruz (Bilim ve Teknik, Dört ayaklı balıklar, Nisan 1984). Buna karşın, göz ve kanat-

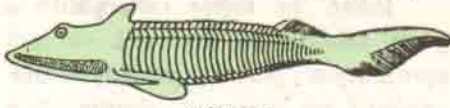
İnsan ve diğer omurgalıların gözü, tabiatı bin bir renk ve ışık ayrıntısıyla görmeyi sağlayan olağanüstü bir yapıya sahiptir. Kuş kanatları da o çelimsiz görünüşlerine rağmen, uçma dediğimiz mucizeyi gerçekleştirirler. Gözlerin ve kanatların ortak özelliği; ancak bütünüyle gelişmiş buldukları takdirde görevlerini yerine getirebilmeleridir. Başka bir deyimle; eksik gözle görülmez, yarım kanatla uçulmaz. Bu organların nasıl oluştuğu, doğanın henüz iyi aydınlatılmamış büyük sırlarından biri olarak kalmıştır. Dilerseniz bu konuda on dokuzuncu yüzyıldan beri yoğunlaşan bilimsel açıklamaya çabalarına değinelim.

ların küçük mutasyonlarla yavaş yavaş oluştuğunu gösteren buluntulara rastlanmamıştır.

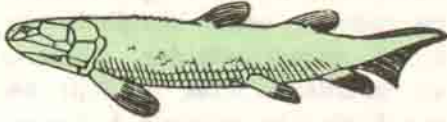
Küçük mutasyon teorisini yeterli görmeyen "sıçramalı mutasyon" teorisi taraftarlarına göre, göz ve kanat gibi, ancak bütünlenmiş şekliyle işleyebilen organları öyle küçük mutasyonlarla açıklamak imkânı yoktur. Örneğin, insan gibi yüksek bir omurgalının gözünü ele alalım: Böyle bir gözün görevini yapabilmesi için, salgılanan gözyaşı sayesinde devamlı nemli ve temiz tutulması, gelen ışığın koruyucu kornea tabakasından süzülerek ışık şiddetinin pupilla tarafından ayarlanması, göz merceğinden geçerek, 130 milyon kadar ışığa ve renge duyarlı koni ile çomak hücrelerinin bulunduğu retina (ağ tabaka)ya düşürülmesi gerekir. Burada ışık impulsları, fotokimyasal reaksiyonlarla elektrik impulsları haline dönüştürülerek, beyne iletilir. Gözün yapısı, yüksek ölçüde minyatürize edilmiş, üstün bir fotoğraf makinesine benzer (Bilim ve Teknik, Görme gücü ve yaşam savaşı, Temmuz 1982).

Şimdi kanatlara gelelim: Kanatların, kuşun göğüs kemiği çıkıntısına sağlam biçimde tutturulması; kuşu havaya kaldırmaya, havada dengesini ve her yöne doğru hareketini sağlamaya elverişli olması, biçiminin kuşun ağırlığına ve gövde yapısına göre ayarlanması, kuşun kanat-

## BALIKTAN SÜRÜNGENE GEÇİŞ



(a) Cephalaspis



(b) Osteolepis.

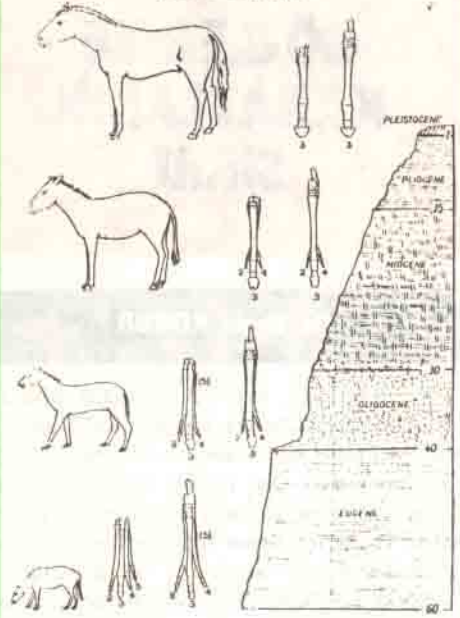


(c) Ichthyostega

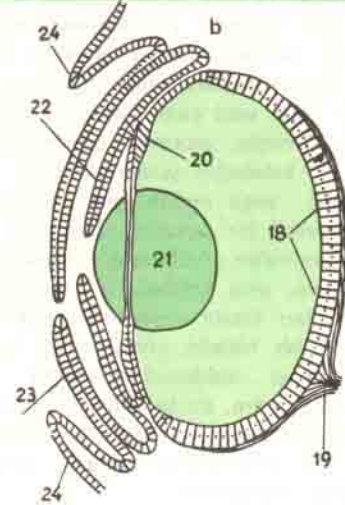
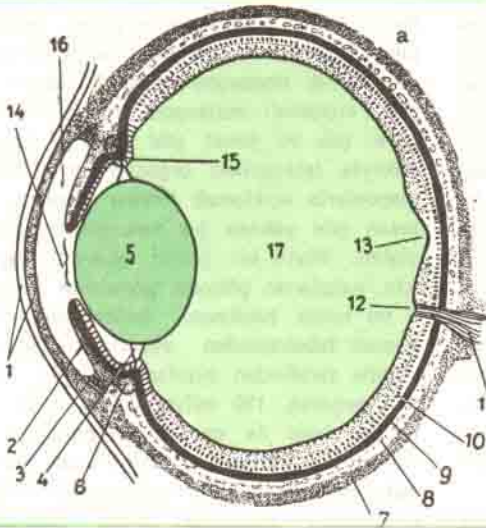


(d) Eryops.

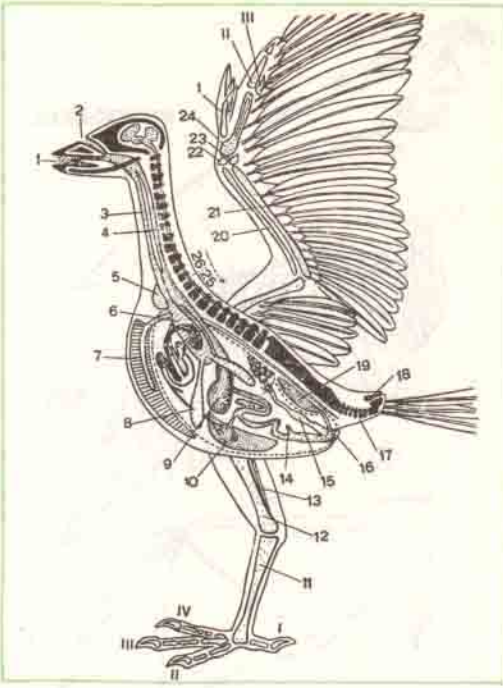
## ATIN EVRİMİ



(Rakamlar milyon yıl olarak ifade edilmiştir.)



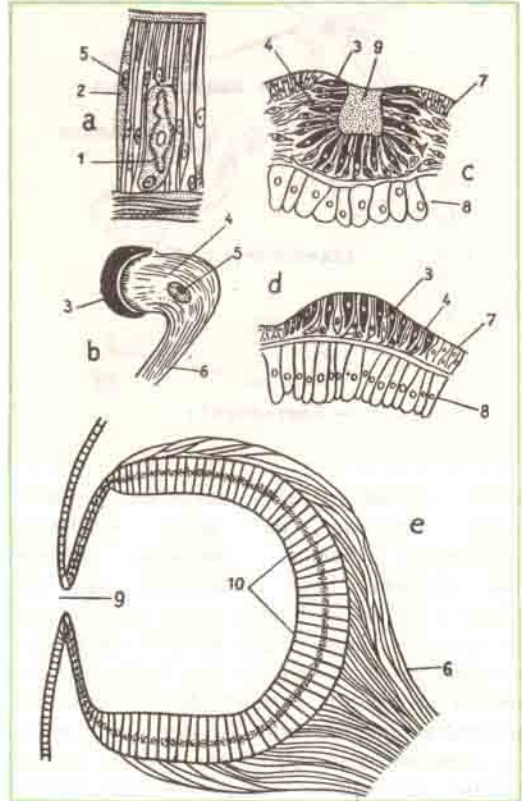
a — Bir omurgalı gözünden şematik bir kesit. 1 — Saydam tabaka (Kornea), 2 — İris, 3 — Silier kas, Silier kasın kasılması zonula siliarisin gevşemesine ve bu sayede göz billürünün yuvarlaklaşmasına sebep olur, 4 — Zonula siliaris, göz billürünün kenarlarını çeker ve onun yassılaşmasını sağlar, 5 — Göz merceği, 6 — Gözü muhtelif uzaklıklara ayarlayan kaslar, iris kasları, 7 — Sert tabaka (sklera), 8 — Damar tabaka (Koriodea), 9 — Siyah tabaka (Tapetum nigrum), 10 — Ağ tabaka (Retina), 11 — Göz siniri, 12 — Körnükta, 13 — Sarı benek, 14 — Göz bebeği (Pupilla), 15 — Korus siliare merceğin asılı bulunduğu yer, 16 — Önoda, 17 — Arka oda, b — Bir sefalopod gözünden şematik bir kesit, 18 — Epiderminin içeri çökmesiyle ortaya çıkmış duyu hücreleriyle ara hücrelerinden oluşan retina tabakası, 19 — Sinir lifi, 20 — Korus siliare, 21 — Mercek, 22 — İris, 23 — Saydam tabaka (Kornea), 24 — Göz kapığı.



- 1 — Ağız, 2 — Burun, 3 — Soluk borusu, 4 — Yemek borusu, 5 — Kursak, 6 — Akciğer, 7 — Göğüs kemiği ve içinde uzanan hava kesesi, 8 — Hava keselerinden birisi, 9 — Mide, 10 — Karaciğer, 11 — Tarsometatarsus, 12 — Tibiotarsus, 13 — Fibula, 14 — Körbağirsak, 15 — Yumurta kanalı (MÜLLER kanalı), 16 — Dışkılık, 17 — Kuyruk omurları, 18 — Yağ bezi, 19 — Böbrek, 20 — Radius, 21 — Ulna, 22 — Radiale, 23 — Ulnare, 24 — Metekarpus, 25 — Sırt omurları, 26 — Boyun omurları, I, II, III, IV. parmaklar.

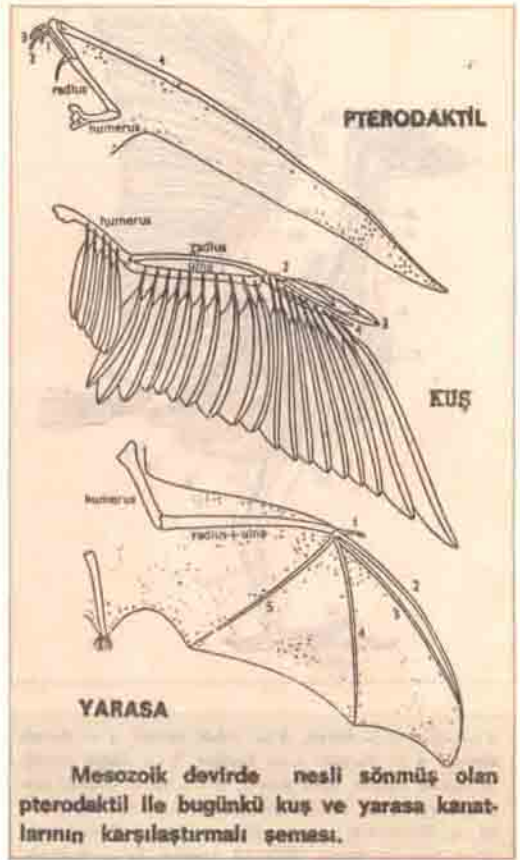
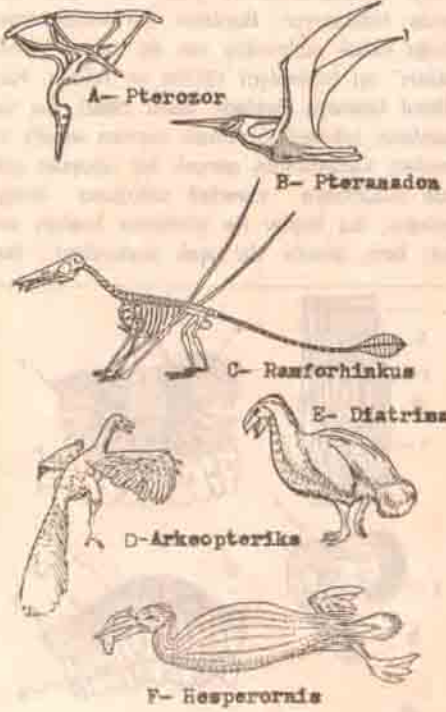
ve kuyruk tüylerinin hafif, esnek ve birbiriyle orantılı bir yapıya sahip bulunması, kısacası uçuşa imkân veren mükemmel bir aerodinamik düzene kavuşturulması gerekir. Gözlerin ve kanatların bu kusursuz mekanizması, nasıl öyle küçük hataların sonucu olabilir? Kaldı ki, küçük mutasyonlar, paleontolojik ve biyofizik araştırmalara göre birkaç milyon yılda bir ortaya çıktığı için, zavallı canlılar yüz milyonlarca yıl eksik göz ve güdük kanatlarının küçük küçük mutasyonlarla tamamlanmasını mı beklediler? Bu doğruysa, bunu doğrulayan fosiller neden "aksı gibi" bir türlü bulunamıyor? Sonuç olarak bazı organların sıçramalı mutasyonlarla, aniden ortaya çıktığını kabul etmek gerekir. Bunu, çeşitli canlıların göz ve kanat yapılarını karşılaştırarak, daha iyi açıklayabiliriz. Örneğin, solucanlarda ve sefalopod (kafadanbacaklı)larda, ilkel görme organları vardır. Ancak, bunların yavaş yavaş gelişerek, insan gözü ha-

line geldiğini gösterecek buluntulara rastlanmamıştır. Kanatlarda da durum böyledir. Kanatlara, günümüzden 150-200 milyon yıl önce yaşamış, arkeopteriks ve pterozor gibi eski kuşlarda rastlanıyor. Bunların kertenkelelerden oluştuğu kabul edilmekte ise de, nasıl "kanatlandıkları" iyi bilinmiyor (Bilim ve Teknik, Kuşlar Nasıl Uçmaya Başladı, Ekim 1982). Şu var ki, bunların iskeleti üzerinde yapılan etraflı incelemeler; kanatlarının gerçek bir uçuştan çok, havada süzölmeye elverişli olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu kuşlar ile günümüz kuşları arasındaki fark, planör ile uçak arasındaki fark



Çeşitli hayvanlarda görme organları, a — Topraksolucan epidermisindeki ışık duyma organı, b — Yassısolucanlardan Polycelis cornuta'nın pigment gözü, c — Görme hücrelerinin aralarındaki pigment hücreleri ile birlikte içeri çökmeleri ile hasil olmuş göz çukuru, d — Görme ve pigment hücrelerinin dışarı doğru çıkıntı teşkil ederek meydana geldikleri görme çıkıntısı (Şekil c ve d Hidrozo'lardan antomeduzaların gözlerindedir), e — Şekil c de görülen tipin daha ilerlemiş hali (Nautilus'un gözü). 1 — Topraksolucanın epidermisinde vakuollü büyük görme hücresi, 2 ve 7 — Epidermis, 3 — Pigment hücresi, 4 — Görme hücresi, 5 — Çekirdek, 6 — Sinir lifi, 8 — Endoderm, 9 — Göz çukurusunun için doludur madde ve görme deliği, 10 — Retina.

**Jeofojik çağlarda yaşamış uçan kuş ve kertenkeleler**



kadar derindir. Eski kuşlarla günümüz kuşları arasında da geçiş fosillerine rastlanmıyor. Tersine, mesozoik devirde eski kuşların nesli kesilmekte ve elli milyon yıllık bir kesintiden sonra modern kuşlar, çırpma uçuşuna uygun gelişmiş kanatlarıyla belirmektedir. Aslında bir kuş değil, uçan bir memeli hayvan olan yarasada da; kanatların ani gelişimine tanık oluyoruz. Fosiller arasında önce, yarasanın atası olan, tarla faresine benzer kanatsız bir hayvana rastlıyoruz, sonra yarasalar birden kanatlanmış olarak karşımıza çıkıyor. Öyle arada yarım kanatlı bir yarasa bulamıyoruz! Ayrıca şunu eklemek gerekir ki, Darwin bile, böyle ancak mükemmel şekliyle işleyebilen organların oluşumunu kendi nazariyesiyle açıklamakta güçlük çektiğini itiraftan hiçbir zaman çekinmemiş ve bunu yazılarında belirtmiştir.

Bilim adamları, yaptıkları biyofizik, genetik ve paleontolojik araştırmalar sonucunda, 1970'lerin başında şu sonuçlara ulaşmışlardır: a) Türlerin ve organların evrimi yavaş mutasyonların yanında, ani sıçramalarla da gerçekleşmiştir.

b) Kalıtsal özelliklerin taşıyıcısı olan jenetler, türün biçimini sabitleştirici bir mekanizmadır ve tesadüfi mutasyonlarla yeni biçimlerin oluşması imkânını geniş ölçüde kısıtlarlar, c) Küçük tesadüfi mutasyonların ortaya çıkış oran ve sıklığı, karmaşık organların oluşumunu açıklamaya yeterli değildir.

1980'e doğru "Yeni biyolojik evrim teorisi" geliştirilmiş bulunuyordu. Bu teoriye göre: 1) Biyolojik biçimlerin oluşumu, tesadüfi mutasyonlardan çok, dış çevreden gelen fiziksel ve kimyasal etkilere dayanır, 2) Gerek fosil buluntuları, gerekse biyofizik kanunları, sıçramalı mutasyonların olabileceğini kanıtlamaktadır, 3) Çevre, sadece oluşan türü ayıklayıcı değil, doğrudan doğruya türün oluşumunu etkileyici rol oynar, 4) Büyük sıçramalı mutasyonlar, çevre şartlarındaki önemli değişikliklerin canlı üzerindeki etkisiyle ortaya çıkar.

1984'ün yaşadığımız günlerde, işte bu noktaya erişmiş bulunuyoruz. Muhakkak ki, gözler ve kanatlar önemli ihtiyaçları karşılayan organlardır; türlerin gelişim tarihi, canlıların, ortaya çıkan yeni şartlara uyabilmek için çevre-



# KAFADAN ÇIKAN BACAK

Basit bir solucandan insana kadar tüm hayvanlar, yaşama tek bir döllenmiş yumurta hücresi olarak başlarlar. Bu tek hücre, benzer hücrelere bölünerek çoğalır. Fakat, yalnızca birkaç bölünme sonrasında; hücreler hayvanın değişik organlarını oluşturmaya başladığında, hücreler arası bir farklılaşma görülür. Hücreler arası bu farklılaşmayı sağlayan nedir acaba?

Colorado Üniversitesi biyologlarından Matthew Scott ve Allen Laughon, bu farklılaşmanın nedenine yanıt olabilecek ilk ipucunu bulduklarını sanıyorlar. Bu iki bilim adamı denek olarak meyve sineğini (drosophila) kullandılar ve bir DNA molekülünde oldukça kritik bir parça buldular. Bu DNA, bir genin yapısı içindedir ve bu gen, diğer genlerdeki genetik mesajı değiştirebilmektedir. Bilim adamları, bu DNA üzerinde yaptıkları deneyler sonucunda, yalnızca düşüncelerinin doğruluğunu açık bir şekilde kanıtlamakla kalmayıp, çok şaşırtıcı bir sonuç elde ettiler. Gerçekleştirdikleri küçük bir mutasyon, drosofilaların kafalarında anten yerine bacak çıkmasına ve aynı zamanda, vücuttaki nor-



*Genetik değişimle kafasında anten yerine bacaklar oluşturulan bir meyve sineği.*

mal bacak sayısının yarıya inmesine neden oldu.

Araştırmacılar, bu genetik değişim sisteminin nasıl işlediğini açıklayamıyorlar. Öte yandan, diğer araştırmacılar, insan DNA'sında da buna benzer bir parçanın olduğunu buldular. Ama telaş etmeye gerek yok. Çünkü kimse, drosofilalara uygulanan deneyleri insanlar üzerinde uygulamayı düşünmüyor. Zaten Scott, bu parçanın mutasyona uğratılması sonucunda, insanın kafasında bir bacak çıkamayacağını söylüyor.

Discover'dan çev: Başar ÖZARSLAN

sel baskılar altında gerekli organları geliştirdiklerini ve ancak bunları geliştirebilenlerin yaşama savaşını kazandığını göstermektedir. Organları yaratan ihtiyaçtır. Nitekim ihtiyaç ortadan kalkınca, bu ihtiyacı karşılayan organ da körelmektedir. Örneğin ışıksız mağaralarda ve karanlık deniz diplerinde nesillerce yaşayan balıkların gözü körleşmiş, penguen gibi bazı kuşlar yüzmeye uyum sağladıkça, uçmasını unuttu, kanatları ufalmıştır. Kısacası; ihtiyaç, buluşun anasıdır. İnsanoğlu da çevresine uyabilmek, hatta çevresine hâkim olabilmek için mutasyonlarla karşılaşılabileceğimiz buluşlar yapmaktadır. Örneğin buharlı lokomotiften dizelli lokomotifine geçmek bir "küçük mutasyon" ile karşılaştırılabilir. Buna karşı uçak ya da uzay

gemisini "sıçramalı mutasyon" sayabiliriz; çünkü bu araçlar teknikte gerçekten büyük bir "sıçrama"yı ifade etmektedir.

Şimdi en önemli soruya geliyoruz: Lokomotifler, uçaklar ve uzay gemileri, birer tesadüf değil; düşünen ve bulan insan zekasının eseridir. Acaba canlı hücrelerinin bir yerinde, dış ortamdaki gelen uyarılara tepki gösteren ve doğan ihtiyacı vaktinde tespit ederek, ona göre gerekli göz ve kanat gibi organları yaratan bir "akıllı mekanizma" var mıdır? Görünüşe bakılırsa, böyle bir mekanizmanın varlığını kabul etmemiz gerekiyor. Bu akıllı mekanizmanın nerede olduğunu ve nasıl işlediğini bulan bilim adamı, herhalde Nobel Ödülü'ne hak kazandıdır! ■

## Harika Bitki :

# JOJOBA

Prof. Dr. Ali İŞTAR\*

**H**ohoba diye telaffuz edilen Jojoba bitkisi, Arizona'da Güney California'da ve Meksika'nın tabii florasında yetişen herdem yeşil çalı karakterinde bir bitkidir. Jojoba bitkisinin esas değeri, meşe palamuduna benzeyen üç karpelli meyvesidir. Bu meyvelerden % 50 oranında yağ elde edilmektedir. Yağın çok üstün vasıfta olması ve değişik kullanma özelliklerinden dolayı, dünyaca aranan ve yüksek fiyatla pazarlanan bir yağdır. Özellikle, Jojoba yağının balina spermierinden elde olunan yağın kalitesinde olması ve bu yağın değişik yerlerde kullanılabilmesi, bu bitkinin önemini son zamanlarda inanılmıyacak şekilde artırmıştır. Zira dünyada özel maksatlarla kullanılan bu yağ, okyanuslarda amansızca avlanılan balinalardan elde edilmektedir. Nitekim 1975 yılında 20.000 balina balığı bu maksatla avlanmıştır. Ancak son yıllarda dünya çevre sorunları yasaı, azalan balina neslinin korunması için konulan sınırlamalar, değerli olan bu yağ istihsalinin azalmasına neden olmuştur. Son yıllarda azalan balina sperm yağının yerini alabilecek ve onun yerine kullanılacak yağın istihsalı üzerinde ilk çalışmalar, Arizona State Üniversitesi'nde yapılmış ve Jojoba bitkisi tohumundan elde edilen yağın kimyasal yapısının, balina sperm yağının özelliğinde olduğu saptandıktan sonra, bu bitkiye olan ilgi artmıştır. Arizona'da tabii florada bulunan bu çalıya büyük önem verilmiş ve Agronomik problemleri üzerinde durularak, istihsalini ekonomik olarak artırılmasına başlanmıştır.

### Jojoba Yağının Kullanım Alanları

Jojoba yağı, sıcağa çok dayanıklı ve çok ince bir yağdır. Bu özelliğinden dolayı, hassas makinelerin yağlanması için kullanılmaktadır. Saat sanayiinde, otomotiv sanayiinde, metalurji sana-

Jojoba tohumlarından elde edilen yağın, balina sperm yağının özelliklerini göstermesi ve bu niteliğiyle, kozmetik sanayiinden uzay araçlarına kadar pek çok özel kullanım alanı bulması nedeniyle, bu bitkinin ekonomik değeri, son yıllarda inanılmıyacak kadar arttı.

yılınde; yağın ısıya ve basınca dayanıklı olması nedeniyle roket ve füze gibi uzay araçlarında, askeri araçların yağlanması için geniş çapta kullanılmaktadır. Jojoba yağı kozmetik sanayiinde de kullanılmaktadır. Yağ esasen sıvı mum karakterindedir. Hidrojene edildiğinde katılaşmaktadır. Bu nedenle, kalite ruj imalatında bu yağ kullanılmaktadır. Hidrojene olmuş jojoba yağı, mum tablalarında olduğundan, en kaliteli mum olarak bilinen carnauba mumunun özelliklerini gösterir.

Carnauba mumu Brezilya'da palmye ağaçlarından elle kazanılmak suretiyle elde edilmekte ve yüksek fiyatla pazarlanmaktadır. Jojoba mumu cila sanayiinde, fotoğrafçılıkta da kullanılmaktadır. Yağlı ilaç sanayiinde ve şampuan imalatında, ayrıca (Anti-foam) köpüklenmeyi önleyici madde olarak da kullanılır. Jojoba tohumundan yağı alındıktan sonra, gerç kalan küspede % 30 oranında protein kalmaktadır. Siğirilerin jojoba küspesi ile beslenmesinde bazı sakinleştiriciler, bununla ilgili araştırmalar devam etmektedir.

Ayrıca Jojoba bitkisinin yerde sürünen bir formu da rüzgâr erozyonu şiddetli olan sıcak, yağışı az, kıraç ve meyilli yerlerde, hatta çöl ikliminde yetiştirilmek suretiyle erozyonun amansız tahribatını önleyebilen önemli bir bitkidir.

Jojoba bitkisinin önemini anıyabilmek için sağlıklıyebileceği ekonomik fayda üzerinde de durulması gerekir. Her bir çalının tohum (ceviz) verimi 4-5 kg. arasında değişmektedir. Dekara tohum veriminin 400-500 kg. kabul edecek olursak, bu miktar tohumdan 200-250 kg. yağ elde edilebilir. 1979 yılı fiyatlarına göre 1 kg. yağın fiyatı dünya piyasasında 20 \$'dır. Şu andaki dolar kuruna göre 1 kg. yağın fiyatı 7.000 TL'dir. Ülkemiz şartlarında dekara 100 kg. yağ alınabileceğini kabul edecek olursak, 7.000 x 100 =

\* Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Başkanı.

700.000 TL. gayri safi gelir sağlanabileceği varsayılabilir. Bitkinin ekonomik veriminin ise yüz yıl olabileceği tahmin edilmektedir. Bu duruma göre, verimi bu kadar az; fakat bir dekardan elde olunacak gayri safi geliri bu kadar yüksek olabilecek ikinci bir kültür bitkisi düşünülemez.

### Jobobanın Botanik Özellikleri, Ekolojik ve Agronomik Karakteri

Bazı araştırmacılara göre, Jojoba bitkisi *Buaxceae* familyasından ziyade, *Simmondsiaceae* familyasının *Simmondsia chinensis* türüne bağlı herdem yeşil, çok yıllık bir çalıdır. Jojobanın iki formu olup, yerde sürünen form özellikle rüzgâr erozyonu sahaları için ideal bir bitkidir. Dik gelişen formu 3 yaşında 91,5 cm; 8 yaşında 3 metreye ulaşmakta, küçük bir ağaç cesametindeki çalının kazık kökü 9-10 m. kadar derine gidebilmektedir. Tohumundan istifade edilen, dik olarak gelişen formlarıdır. Dört yaşında meyveye yatmaktadır. Uzun ömürlü bir çalı olup, yabani florada 200 yaşında olan Jojoba ağaççıkları bulunmuştur. Bu şekilde uzun ömürlü olma hali, çöl bitkilerinin tipik özelliğini teşkil etmektedir. Jojoba bitkisi iki evcikli olup dişi ve erkek çiçekler ayrı ayrı bitkilerdedir. Meyveleri meşe palamuduna benzemekte ve üç kapsülden ibaret olup meyvelerin ortalama ağırlığı 3 gramdır.

Tabii yetişme alanı Amerika Kitası'nın kuzey yarım küresinde 34 enlem derecesine kadar çıkmakta, güneye doğru tropik iklime kadar uzanmaktadır. Yaz sıcaklığı 43-45°C'a kadar yükselen yerlerde de yetişebilmektedir. Genç fideleler — 5°C'a kadar mukavimdir. Yaşlı çalılar — 10°C'a kadar dayanabilmektedir. 650-1300 m. yüksekliğe kadar yetişebilmektedir. Çok zayıf kıraç, volkanik arazilerde, hatta çöl ikliminde kumsal topraklarda da yetişme özelliğine sahiptir. Senelik yağışı 200-250 mm. olan step iklimlerde susuzluk problemi göstermediği gibi, bu şartlarda sulama yapmaksızın yetişebilmektedir. Nitekim İsrailde, 1960 yıllarında Meis Forti A.B.D.'nin güneybatısından getirmiş olduğu tohumları, Negev Çölünde denemeye almış ve bugün Ben Gurion Üniversitesi araştırma ve geliştirme merkezinde 28 araştırmacı, Jojoba bitkisinin çölde hatta tuzlu topraklarda yetişebilen hatları üzerinde çalışmaktadırlar.

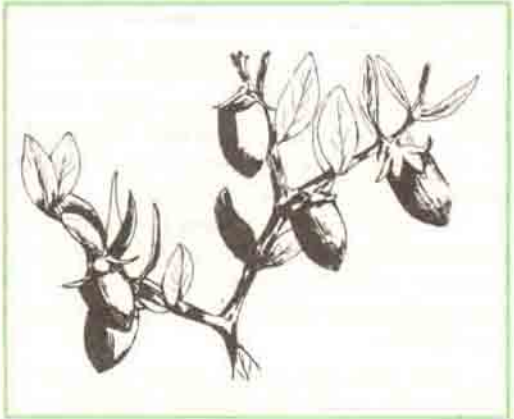
### Jojoba Yetiştirme Tekniği

Jojoba bitkisi genellikle tohumla üretilmektedir. Fakat tohumla yapılan çoğaltmada açınım olduğundan genetik karakteri farklı bireyler elde olunabilmektedir. Tohumla çoğaltmada sıra üze-



Ocak usulü çoğaltılmış Jojoba çöğürleri

ri 2,5 m, sıra arası 3,5 m, olacak şekilde düzenlenmekte sıra üzerinde 50-60 cm, çapındaki ocaklar içine 2,5-3,5 cm. derinlikte dört veya beş tohum ekilmektedir. Ekim, toprakta rutubetin fazla olduğu Nisan başında yapılır. Ocaklarda tohumların çimlenmesi 3-5 hafta sonra mümkün olmaktadır. Havaların kurak gitmesi halinde, gerekirse ocaklar, çimlenmeyi artırmak için sulanmalıdır. Bitkiler 3-4 yaşına geldiğinde çiçeklenme durumuna bakılarak ocakta dişi olan bitkiler bırakılmakta, erkek bitkiler sökülmemektedir. Ancak döllenmenin olması için her beş dişi bitkiye babalık yapacak şekilde çapraz olarak bir erkek bitki ocaklarda bırakılmaktadır. Diğer bir



Meyveli Jojoba dalı

# TÜRKİYE'DE JOJOBA

Yurdumuzda ilk jojoba üreticisi, Adanalı bir girişimci ve çiftçi olan Sami Dinkçioğlu'dur. Dinkçioğlu Osmaniye ilçesi, Aslaniye köyü yöresinde Tarım ve Orman Bakanlığın'dan üretim izni alarak 10 dönüm arazide jojoba araştırma plantasyonunu gerçekleştirmiştir. Geçtiğimiz yıldaki soğuklardan ötürü, plantasyonundaki 2.500 adet bitkiden 1.700 adedini yitiren Dinkçioğlu'nun halen 800 adet bitkisi yaşamını sürdürmektedir. Soğuk havanın bitkilerin seleksiyona tabi tuttuğunu ileri süren Dinkçioğlu, üreticilere, soğuğa dayanıklı türlerden ekim yapmalarının yanı sıra, şunları öneriyor:

"Plantasyonlarda rüzgâr yönünün iyi tayin edilmesi gereklidir. Tozlaşma zamanında erkek bitkilerin, tozlaşmayı iyi gerçekleştirebilmesi için rüzgâr yönüne göre ekilmesi gereklidir.

Yeni ekilen bitkiler —1.5 ile —2°C, olgunlaşmış bitkiler —6.6°C, yaşlı bitkiler —9°C dereçeye kadar soğuğa ve dona dayanıklıdır.

3 yaşından sonra bitki, ağaç şekline dönüşmesi için budanarak biçimlendirilir. Fazla erkek ile verimsiz dişiler sökülerek, dönüme 20 adet erkek ve 180 adet dişi bırakılmalıdır. Erkek bitkiler, tozlaşma için rhombic olarak sıralarda ekilip bırakılmalıdır. Araştırmacılar, sulama ve gübrelemenin hemen hemen hiç olumlu olmadığını, yalnız kurak

yetiştirme tekniği de; 25-35 cm. uzunluğunda karton veya plastik tüplerde yetiştirilen çöğürler ya ocaklara dikilmekte daha sonra ve çiçek vermeye başladığı yaşta, yukarıda belirtilen şekilde, dişiler bırakılmaktadır.

Aşı ile çoğaltma tekniği de geliştirilmiştir. Elit jojoba çalılarında alınan kalemeler 6-12 mm. kalınlıkta olmalıdır. Jojoba herdem yeşil olduğundan aşı dorment durumunda iken, çöğürler üzerine İngiliz diliksiz aşı şeklinde yapılır. Şubat sonu veya Mart ortasına kadar aşı yapılmaktadır. Aşı tuttuktan sonra, aşıdan süren sürgünün gelişmesini teşvik için alttan süren sürgünler devamlı alınmalıdır.

Diğer bir çoğaltma tekniği de çelikle çoğaltmadır. Bu teknik vegetatif çoğaltma olduğundan, seçilen klonlar önem kazanmaktadır. Tercih edilen husus; bitkinin dik gelişmesi yanında verimi yüksek, tohumları hasat öncesi açılıp dökülmeyen tiplerden çeliklerin alınmasıdır. Temmuz veya Ağustos aylarında 7.5-12 cm. uzunluğunda kesilen çelikler 4.000 ppm. indol butyric asit içerisine batırıldıktan sonra köklendirme ortamı olarak vermiculite veya perlit kullanılır.

Mümkünse mist altında ve yastık altları ısıtılmak suretiyle köklendirilmeye çalışılır. Yastıkların direk güneş ışınlarına maruz kalmıyacak şekilde tanzimi gerekir. Köklenme 5 hafta sonra veya baz klonlarda 3 ay sonra olabilmekte; bazılarında % 100 köklenme olduğu halde, bazı klonlarda % 10 veya daha düşük oranda köklenme olmaktadır. Köklenen çeliklerde kökler 5 cm'yi geçtikten sonra, 15 cm'lik saksılara veya teneke kutulara şaşırtılır ve gölgelik yerlerde saksılarda tutularak bitkilerde iyi bir gelişme sağlanır. Fideler odunlaşmaya başladıktan sonra gölgeleme işi azaltılmakta, saksılar sızma güneş gören latalı sundurmalar altına alınmaktadır. Daha sonra sonbahara doğru, saksılar direkt güneş altında tutulmaktadır. Köklü fideler iyi bir gelişme göstermiş ise, Mart veya Nisan aylarında araziye dikilirler.

Bu şekilde kurulan plantasyonlarda, erkek ve dişi bitkiler yetiştiricinin bilgisi dahilinde olduğundan tohumla üretmeye nazaran uzun zaman beklemeden planlı bir şekilde dikim yapılabilmektedir.

Dört veya baş yıldan sonra çalı görünümünde olan jojoba bitkilerinden ekonomik olabilecek mahsul alınmaya başlanmaktadır. Son zamanlarda çoğaltma tekniğinde doku kültürünün geniş çapta kullanılması, özellikle dişi ve erkek çiçekleri ayrı ayrı bitkilerde olan jojoba

bitkisinin, doku kültürü ile çoğaltması çok uygun olan bir yöntem olarak uygulanmaktadır. Arizona eyaletinin Tucson Üniversitesi'nde; Riverside California Üniversitesi'nde; İsrailde, BeerSheva'daki Negev Enstitüsü'nde doku kültürü ile jojoba bitkileri çoğaltılmaktadır.

Bugün en yaygın çeşit Dr. J.E. Coit (1958) tarafından seçilmiş dik gelişen, tohumundan % 54 yağ elde edilen Vista çeşididir.

Botanik özelliği ceviz olan jojoba tohumunun hasadında, oldukça fazla işçi kullanılmasına ihtiyaç vardır. En iyi hasat şekli, çalidan tohumların teker teker hasat edilmesidir. ABD'nde hasat için mevsimlik işçi bulma güçlüğü ve yevmiyelerin yüksekliği nedeniyle elle hasat

geçen yıllarda sulama gerekliliğine inanmaktadır. Plantasyonda sıra aralarında ara tarımı yapılabilir. Böylece bitki yetiştirme masrafı da, az çok ara tarımından gelirlerle karşılanabilir. Bitki, ürününü Temmuz-Ağustos aylarında verdiği için elle toplama hasadında, tarım işçisine pamuk toplamadan önce bir iş sahası açılmış olmaktadır.

Direk ekimde bitki tohumu 6 saat suda oda sıcaklığında şişilerek ve ekilmeden önce de, özellikle phyththora parasitica hastalığına karşı dezenfekte edilerek ekilmelidir. İlkbaharda veya sonbaharda iyi çimlenme için toprak sıcaklığı 22 C derece olunca ve toprak gönende iken yukarıya (2.5 cm - 3 cm.) derine ekilmelidir. Ekimden sonra 1 ay toprak sulanmak suretiyle, iki üç günde bir sulanarak toprak gönenin kaçmaması sağlanmalıdır. Direk ekimde sırada tohum 30 ile 45 cm. aralık ekilmeli ve çimlenme 3-4 hafta sonra oluşmaktadır. Sıra araları genişliği 3-4 metre olabilir. Ot mücadelesi yapılmalıdır. Bitki hastalığı olarak da:

1 — Phytophthora parasitica, 2 — Pythium aphanidermatum, 3 — Verticillium dahliae, 4 — Pymatotrichum, 5 — Macrophomina phaseolina adlı hastalıklar olup, nemli yüksek yerlerde funguslar da görülmektedir. Bitki hastalıklara karşı oldukça da dirençlidir.

Ayrıca, köstebek köklerde, çakirge ve canlı hayvanlar yapraklarını yiyerek bitkiye zarar verirler. Bazı karınca ve böceklerde bitkiye zarar vermektedirler.

Bitki, çölümsü ve çok sıcak yörelerde kendi özsuğunu (evaporasyon) buharlaşması-



*Arizona'daki "Jojoba Üreticileri Birliği"nin de üyesi olan Dinkçioğlu, jojoba ekim alanında,*

nı önlemek için, gövde, dal ve yapraklarında (film) ince zar halinde mumlaşmayı oluşturur. Bitki iyi ürün verebilmesi için 1.000 saatlik bir soğuklama devresi geçirmesi gerekir. Bitki tohum, doku kültürü, aşılama, çelik üretilme çoğaltılabilir."

yerine, daha ucuz olabilecek mekanik hasadın geliştirilmesi için denemeler yürütülmektedir.

ABD Millî Bilimler Akademisi'nin yaptığı araştırmalara göre; yakın gelecekte bu yağa olan senelik talebin 120.000 tona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu talebe karşın senelik istihsal henüz bin ton civarındadır. Dünya istihsalının azlığı ve talebin yüksekliği, bir de yağ fiyatının çok yüksek olması, memleketimiz için önemli döviz kaynağı olacak jojoba bitkisinin adaptasyon denemelerine derhal geçilmesinde fayda vardır.

Memleketimiz koşullarında denemelerin yapılabilmesi için en uygun yöreler olarak Urfa-Ceylanpınarı Devlet Üretim Çiftliği, Mersin-Adana

arasındaki Toros eteklerinin meyilli 3. sınıf araziler ile Samandağı-Antakya arasındaki kıraç ve meyilli arazilerin uygun olabileceği görüşündeyim. ■

● Özellikle yaz aylarında çevremizden eksik olmayan normal sinekler, şekerli ayakları ile algılarlar. Bu ayakla algılama biçimi, garip görünmesine karşın, insan diline kıyasla, 10 milyon kez daha duyarlıdır.

## Doğa Harikası :

# POLEN

Prof. Dr. M. Mihri MİMİOĞLU  
Dr. Kadriye SORKUN



Çiçekten çiçeğe dolaşan bu arının bütün vücuduna bulaşan polenler, özellikle arka ayaklarında yumak halinde kümelmiş.

Uzmanların "Polen" diye adlandırdıkları çiçektozlarını bir arının nasıl topladığını herhalde görmeyen yoktur. Polen, bitkinin erken hücre taşıyan bir yapısıdır. Bir tanesi mikronla ölçülecek kadar küçüktür. Arı ve böcekler, çiçeklerden besin toplarken, bilinçsiz olarak, polenleri de çiçekten çiçeğe taşırlar. Böylece, hem bitkinin döllenmesini sağlar, hem de yavrularını beslemek için kovana polen götürürler.

Polenin yüksek besin değeri keşfedildikten sonra kovana polen toplayıcıları takılmış ve polenin bir bölümü elde edilebilmiştir. Bu sayede arıyı rahatsız etmeden, kovandaki polen stokunun 1/10'unu almak mümkün olmuştur.

### Polenin İçeriği Nedir?

Polen, metabolizmamız için çok değerli temel maddeleri içerir. Organizmamızı zinde tutmak ve dengeli beslenmek için vücudun ihtiyacı olan eksik maddeleri tamamlamak ve korumak açısından yaşamsal önem taşımaktadır.

Polenler renk, şekil ve içerikleri bakımından büyük farklılık gösterirler. Polenlerin 80'nin rengi sarıdır. Bunun dışında siyah, kırmızı, mor, pembe, eflatun vb. renklerde polene rastlamak da mümkündür. Polene bu renkleri veren renk maddeleridir. Bu renk maddelerinden karotenoidler başlıca  $\alpha$  karoten,  $\beta$  karoten, lycopin, xanthophyl ve zeaksanthinden ibarettir. Klorofil varlığına polende rastlanılmamıştır. Polende ortalama % 25 protein vardır. Protein miktarı polenin türüne göre farklılık gösterir.

Polende bulunan başlıca amino asitler cystin, histidin, tryptophan, methionin, phenylalanin, threonin, arginin, izoleucin, leucin, lysin, valin, glutamindir. Polende bulunan başlıca asitler pantothenic, linoleik, ascorbik ve arachidonic'dir. Demir, bakır, kalsiyum, sodyum, magnezyum, silyum ise varlığı polende tespit

edilen elementlerden bazılarıdır. Polende bulunan iz elementler alüminyum, nikel, titanyum ve çinkodur.

Polende bulunan vitaminler B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, C, A, E dir. Polende vitamin H'nin varlığı Rus araştırmacı Deviatrin ve Jolrich tarafından açıklanmıştır. Bu vitamin gelişmeyi kolaylaştırır. Deri ve göz kapağı iltihaplarını önler.

Polende rutin de vardır. Ayrıca kara buğday sedefotu ve frenküzümünde rutin varlığı tespit edilmiştir. Rutin kılcal damarları etkileyerek fazla kanamaya engel olur, kalp kasının çalışmasını güçlendirir (bu hususları kabul etmeyenlerde vardır).

Chauvin ve Lenormand'ın araştırmalarıyla polenin antibiyotikler içerdiği de gün ışığına çıkarılmıştır.

Grecean ve Enciu'nin bu konuda yaptığı çalışmalar sonunda polenin *Staphylococcus*, *Salmonella*, *E. coli* ve *Bacillus anthracis*'e karşı etkili olduğu ve bunların üremelerini engellediği tespit edilmiştir.

Caillas'dan edinilen bilgiye göre, bir polen kuru ile en inatçı bağırsak iltihabı bile iyileştirilebilir. Polenler bağırsak bakteri ve fermentler üzerinde olumlu etki yapar. Bu bakımdan polenlere bağırsakların polisi gözüyle bakılabilir. Polenin mantarlara karşı etkili olmadığı saptanmıştır. Polende bulunan ve gelişme-büyüme-ye etki eden hormonlarla ilgili çalışmalar fare ve sıçanlar üzerinde denenmiştir. Sonuçta polen yedirilen hayvanlar, aynı değerlerde protein ve vitamin içeren besin alanlardan daha hızlı gelişmişlerdir.

Bu bilgiler bize polenin besin içeriği bakımından ne denli zengin bir kaynak olduğunu ve bileşiminde insanı sağlığı açısından önemli maddeler bulunduğunu göstermektedir.

Bilim adamları tarafından polenin aşağıdaki etkileri öne sürülmüştür:

— Zayıf olanlar polen kürüne başvurmalıdır; çünkü polen iştah açıcıdır.

— Polen kabızlık ve bağırsaktaki tıkanmaları ortadan kaldırır. İnatçı ishalleri tedavi eder. Ayrıca bağırsak mikroplarını düzenler.

— Polen insanlarda sinirliliği ortadan kaldırır. İnsanı rahatlatır.

— Polen bir kuvvet şurubu gibi etki yapar. Hastalıktan kalkanları kısa sürede eski enerji ve canlılığına kavuşturur.

— Polen düşünme yeteneğini artırır.

— Polen kansiz çocuklara yardımcı olur: Alyuvar sayısını % 25-30, hemoglobini % 15 oranında yükseltir.

— Polende bulunan riboflavin'in görme üzerindeki etkisi büyüktür. Birçok olayda şaşırıcı sonuçların alındığı ve görme yeteneğinin arttığı saptanmıştır.

— Polende bulunan amino asitlerden cystin (kükürt içeren bir amino asittir) saçın gelişmesinde önemli rol oynar. Cystin'in saç sayısını artırdığı ve saçın dökülmesini önlediği anlaşılmıştır.



Polen kapları takılmış kovanlar.

— Polen prostat hastalarında iyileştirici rol oynar.

— Polen güzellik kremi olarak da kullanılır. Bunun için, bir kahve kaşığı polen öğütülür ve taze yumurta sarısıyla karıştırılır. Bu karışım hafif masajla yüze ve boyuna sürülür. Yarım saat beklenir. Zamanı dolunca bol su ile yıkanır. Sonuçta cilt parlaklık ve tazelik kazanır.

Beklenen iyileştirmenin gerçekleşmesi için ne kadar polen gereklidir? Cailfas'ın bildirdiğine göre kesin sonuçlu bir tedavi için günde 32 gram polen yeterlidir. Sağlıklı yaşamın devamı için de 15 gram polen alınmalıdır. Polen kullananların söylediklerine, kendi deneylerimize ve arıcılar birliği üyelerinin kanısına göre, yukarıda verilen miktarların yarısı kadar bir doz bile yeterlidir. Bir kahve kaşığı polen 4 gr. gelir. Genel durumumuzu sağlıklı tutmak için iki kahve kaşığı polen alınmalıdır. Yılda bir kez polen kürüne başvurulmalıdır. Bunun için en uygun mevsim ilik ve sonbahardır.

#### Yapılacak kürün dozu:

1. hafta 15 gr. polen sabahları aç karnına alınmalıdır, 2. ve 3. hafta günde 30 gr., sabah kahvaltısından 15 dakika önce yarısı ve akşam yemeğinden 15 dakika önce diğer yarısı alınmalı, 4. haftada ise uygulama 1. haftada olduğu gibi tekrarlanmalıdır. Bu küre ilave olarak her sabah kahvaltısında bir dilim ekmeğe polenli bal sürülmeli ve bu yolla her gün 8 gr. polen alınmalıdır.

Yukarıda anlatılanlardan da anlaşılacağı üzere, polen çok değerli, doğal ve zengin bir besin kaynağıdır. Ülkemizde bol miktarda bulunan, ancak değeri çok az bilinen bu besin maddesinin değerlendirilmesi gerekir. Gelişmiş ülkelerde (spor mantar vb. bitkilerin dayanıklı şekli) polen ve spor bilimi olarak tanımlanan palinoloji, Türkiye'de jeoloji, botanik ve tıp ilimlerine hizmet eden bir bilim kolu durumundadır. 1983 yılında Türkiye Kalkınma Vakfı'nda (TKV) palinolojinin ekonomik yönü ele alınmış ve gerekli teçhizat temin edilerek bir palinoloji laboratuvarı kurulmuştur. Bu kurumda yapılan çalışmalar sonunda polen tuzakları, polen toplanması, polen kurutulması ve saklanması gibi konularda ilerlemeler kaydedilmiştir. Ayrıca arının hangi bitkileri tercih ettiği, hangi bitkinin en bol polen verdiği hakkında çalışmalar yürütülmektedir. Amaç ülkemizde kullanılması bilinmeyen bu değerli besini ülkemizin hizmetine sunmaktır.

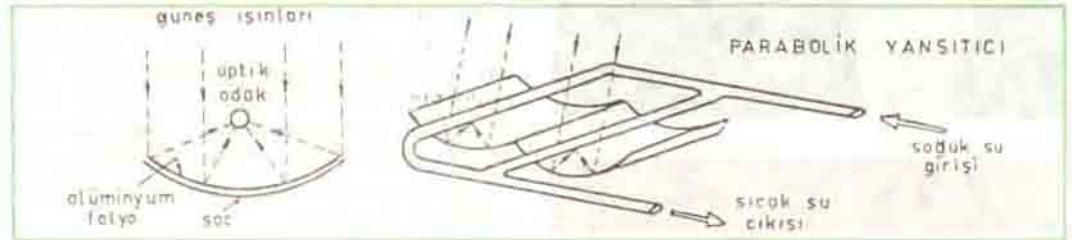
# GENÇ ARAŞTIRMACILAR

Evimizdeki havluların elimizin ıslaklığını nasıl giderdiğini, kullandığımız gaz lambasının fitilinden gazın sanki bir pompa ile itiliyormuşcasına fitil ucuna kadar nasıl yükselerek geldiğini belki hiç düşünmemişizdir. Bu soruların cevabı doğada ve günlük yaşamımızda önemli yeri olan fakat pek fark edilemeyen kapilarite (kılcalık) olayı ile açıklanabilir; Sıvı moleküllerinin temas ettikleri uygun bir ortam içinde, ortamı doldurarak yol almasına kapilarite denir. Kapilarite, kohezyon (sıvının kendi molekülleri arasındaki çekim) ve adezyon (sıvı-katı çekmesi) kuvvetlerinin doğal sonucudur. Adezyon kuvveti, kohezyon kuvvetinden büyük ise sıvı kılcal boru içinde yükselir.

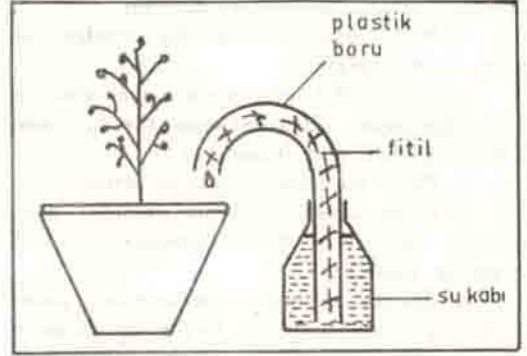
Kapilarite olayının gözenekli katılar içinde oluşumunu incelemek, değişik koşulların olaya etkisini saptamak ve nedenlerini araştırmak amacı ile Ankara Aydınlikievler Lisesi öğrencilerinden Erkut Neğic tarafından yapılan çalışma TÜBİTAK'ın her yıl düzenlediği Bilimsel Proje Yarışmasında bu yıl birincilik ödülünü kazanmıştır.

## PARABOLİK YANSITICILAR

Yarışmada ödül alan projelerden birisi de "Parabolik Silindirik Yoğunlaştırıcıların Düz Toplayıcılara Oranla Verimi ve Türkiye Şartlarında Geleceği" konulu çalışmadır. Malatya Lisesi öğrencilerinden Yücel Türközmen tarafından sunulan bu çalışmada, parabolik yansıtıcıların, güneş ışınlarını optik odak eksenini boyunca yerleştirilmiş su borularına yoğunlaştırarak, düz yansıtıcı sistemlere göre daha yüksek verim sağladıklarını göstermiştir. İki adet fotosel ve bir motordan oluşan "güneş izleme düzeneği" ile



Bilindiği gibi TÜBİTAK her yıl, lise ve üniversite düzeyinde "Bilimsel Proje Yarışmaları" düzenleyerek, genç araştırmacılarımızın çalışmalarını ödüllendirmekte ve sergilemektedir. Bu çalışmalarını, her sayımızda özetler halinde okuyucularımıza aktarmayı amaçlıyoruz.



Yağ tatilinde orda bırakılan çiçekler kapilarite olayından yararlanarak sulanabilir. Fitilden yükselen su, sakıya suyun bir sürede damla damla akar.

"Kapilarite Olayının Koşullara Göre Değişimi ve Dinamiği" konulu bu proje, doğada veya günlük yaşamda karşılaştığımız her olayın temel fizik kanunları ile açıklanabileceğini bir kez daha başarı ile göstermektedir.

sistem, güneşin konum değiştirmesine uygun olarak ve dolayısı ile güneş ışınlarını en fazla toplayacak şekilde gün boyu sürekli hareket etmektedir. Sistem gün batımında bir kontaktöre değer. Bu kontaktör motorun kutuplarını değiştirerek sistemi doğuya yönlendirir ve sistem sabah güneşini beklemeye başlar.

Ülkemizde mevcut düz yansıtıcı sistemler yerine bu tür yüksek verimli parabolik yansıtıcıların kullanılması ile güneş enerjisi potansiyelinden daha üst düzeyde yararlanabilmemiz mümkün olacaktır.



# AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Dr. İ. Ethem DERMAN

Bildiğiniz gibi, Venüs gezegeni bir iç gezegen olduğundan Güneş'ten pek ayrılmaz, bu nedenle bazen sabahları, bazen de akşamları gözükür sadece, Normal koşullarda Venüs'ü gece yarısı kimse göremez. Sabah doğu çevreninde gözüküğünde ona, halk arasında Sabah Yıldız'ı, akşam batı çevreninde gözüküğünde de Akşam Yıldız'ı denir. Bu görkemli Akşam Yıldız'ı Temmuz ayından bu yana güneş battıktan sonra batı çevrenini süslemeye başlamıştır. Bu güzel



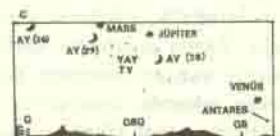
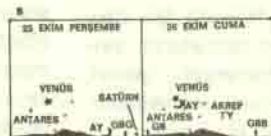
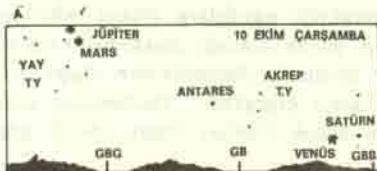
gökcismi 1 Nisan 1985 tarihine dek akşamları bizimle olacak. Bu zaman aralığında onun, Güneş'e ve bize göre konumu değişeceğinden bir avcı dürbünü ile baktığımızda, görünen şeklinin değiştiğini fark edebilirsiniz. Venüs, Ay gibi bir evre göstermekle kalmaz, zamanla görünen boyutu da değişir. Yandaki şekilde, Venüs'ün 1984-85 yılı içinde güneş battıktan hemen sonra batı çevreninde çeşitli tarihlerde görüneceği konum ve görünür boyutu gösterilmiştir.

Ekim ayının bazı ilginç gök olaylarını size yine şekille veriyorum. Ay, 2 Ekim saat 01'de ilködün, 10 Ekim 03'de dolunay, 17 Ekim saat 24'de sondördün ve 24 Ekim saat 15'de ise yeniay evresine girecek. Güneş, 30 Ekim'de Başak takımyıldızından çıkıp, Terazi takımyıldızına girecek.

A. 10 Ekim Çarşamba akşamı güneş battıktan sonra, batı çevreninde en parlak 5 gezegenden dördünü bir arada görmek olası. Jüpiter ile Mars bir çift, Venüs ile Satürn-ayrı bir çift oluşturmakta ve yine görkemli ve korkutucu bir görünüşü olan Akrep takımyıldızının her iki tarafında yer almaktalar. Bu gün Merkür, Güneş ile aynı doğrultuda olduğundan görünmez. Ayın daha sonraki günlerinde, Satürn gezegeninin artık görünemeyeceğini ve Mars'ın Jüpiter'in doğusuna geçeceğini bilelim. Bu geçiş 13 Ekim günü olacak ve o gün Mars, Jüpiter'in 2 derece güneyinde bulunacak.

B. 24 Ekim günü saat 15'de yeniay evresine giren Ay'ı, ertesi günü güneş battığında yaklaşık 26 saatlik olacağından, batı çevrenine bakan dikkatli bir gözlemci görebilir. Çevrene çok yakın olan Satürn'ü görmek artık çok zordur. Ay'ın yerini bulmak için Akrep ty'da bulunan Venüs gezegeni ile ty'in ortadaki yıldızını birleştiren doğrultuyu çevrene doğru uzatabilirsiniz, 26 Ekim günü ise Venüs ile Ay'ın yine yan yana geldiğini ve bayrağımızdaki şekil meydana getirdiğini göreceksiniz.

C. 28, 29 ve 30 Ekim günleri ayça şeklindeki Ay'ın, Jüpiter ve Mars gezegenlerine göre ve aynı zamanda Akrep ve Yay takımyıldızlarına göre gökyüzünde bulunduğu konumları görüyorsunuz. 31 Ekim günü saat 16'da ilk dördün evresine girecek olan Ay, bir gün önce ayça şeklini terk etmiş olacak. Şekillerde GB=Güneybatı, GBG=Günaybatının Güneyi ve GBB=Güneybatının Batısı'dır.



# İSTATİSTİK

İstatistik, olayların geçmişi, hâli hakkında bizleri aydınlatır ve gelecek için tahminlerde bulunmamızı sağlar.

Eski Mısır'da ve Çin'de ortaçağda alle reisleri sayılmış, arazi hakkında ve halkın yaşama koşullarını anlamak, vergileri saptamak için bazı istatistik çalışmaları yapılmıştır.

İlk nüfus sayımları da eski Roma da yapılmış, yine o zamanlarda mabetlerde doğum ve ölüm olayları için kayıtlar tutulmuş, Büyük İskender ve Sezar da savaşı yararlı kılmak, asker ve vergi toplamak amacıyla istatistiğe başvurmuşlardır.

Tarihteki tüm bu çalışmalarda istatistiki çabalarda uygulanan yöntemler keyfi ve ilkel olduğundan, elde edilen sonuçlar da sağlıklı değildir. İstatistiğin gerçek ve olumlu gelişimi, modern devlet fikrinin genişlemesi ve yayılması ile başlamıştır. Devletler, nüfus, ordu, maliye, bayındırlık, sanayi ve ulaştırma gibi konularda sağlıklı bilgiler toplamak gereğini duymaya başlayınca, bu unsurların toplanma şekil ve yöntemleri ortaya çıkmış, böylece istatistik yöntemleri de ilk adımlarını atmıştır.

Daha sonraları istatistik, biyoloji, antropoloji, coğrafya, tıp ve özellikle ticari ve ekonomik alanları da kaplamaya başlamış ve neredeyse olayların önem dereceleri veya tekrarları hakkında hüküm vermek gerekse, orada istatistiğin yardımına başvurulmuştur.

İstatistiğin ekonomiyile çok yakın bir bağlantısı vardır. Hatta günümüzde geçerliliğini koruyan ekonomi prensiplerinin, temelde istatistiklere dayandığını, bir başka deyişle istatistiklerden alınan bilgilere yöneldiğini söylemek kabildir.

Her ne kadar bazı çevreler ve kişiler, istatistik çalışmalarının, sonuçlarının önemini idrak etmek ve realiteye yakınlığı konusunda kuşku dolu yaklaşımlarla hareket etmekteyseler, şurası bir gerçektir ki, istatistik değişen olayların âdeta aynasıdır.

İstatistik, rakibi susturan kuvvetli bir vasıftadır. Bazen saatlerce söylenen nutukların, sayfalarca yazılan eserlerin göremeyeceği görevi, birkaç rakamla, istatistikle görmek mümkündür. İstatistik genel kültürün önemli bir unsuru, pozitif çalışmanın da temel taşıdır.

İstatistiğin bireye olan hizmet ve faydası onun işinin, mesleğinin türü ve önemine göre değişir. Örneğin, her bireyin ve ailenin bir geliri ve gider istatistiği yapmakta büyük kazanç olabilir. Aile geliri ile genel giderler arasında bir denge, rasyonel bir sonuçta istatistiğin rolü büyüktür. Bir memleketin iyi idare edilebilmesi için, onun bütün kudret ve kuvvet kaynaklarının tanınması gerekir. Devlet, nüfus, askerlik, ziraat, sanayi, ticaret, fiyat, milli eğitim, sağlık ve sosyal yardım, bayındırlık ve ulaştırma alanlarında bilgi edinmek ister ve tüm bu bilgileri de ancak istatistik ile sağlayabilir.

İstatistikde daha önceden hazırlanmış kaynaklardan faydalanma yöntemine ikincil kaynak yöntemi denir. Bunlar diğer kişi ve kurumlarca derlenen verilerdir, ikincil kaynak yönteminden yararlanılarak yapılan araştırmalar, genel olarak teorik araştırmalardır. Verilere ait sorumluluk (somut verilerin doğruluk derecesi) verileri toplayana aittir.

Fakat veriler toplanırken kullanılan teknikler çok kere bilinmediğinden, verilere ne derece güvenilebileceği belli değildir.

Demografik Sayım yönteminde ise; nüfusun tamamını kapsadığı için çok masraflıdır ve büyük personel çalıştırılmasını gerektirirler. Demografik sayımlar yapıldıktan sonra sonuçlar hemen elde edilemez. Çok kere milyonlarca insanı kapsayan böyle sayımlardan sonuç elde etmek için binlerce araştırmacının 3 sene çalışmaları gerekir.

Bunun için yaklaşık sonuçlar elde etmek amacıyla daha çok sondajlar yapılır. Sondajlarda genel olarak nüfusun % 10'u veya % 1'i veya daha küçük orandaki - bir oranı sondaja tabi tutulur.

Görüldüğü gibi demografik sayımlar hükümet tarafından yaptırılan sayımlardır. Fakat sondajlar, kurumlar ve birey olarak çalışan araştırmacılar tarafından da yapılabilirler.

Sayılama bilimi olan istatistik yöntemlerinin araştırmacının, plaslama, veri toplama, analiz ve yorumlama gibi önemli aşamalarda yapacağı hataları onarması imkânsızdır. İstatistik ancak doğru olarak kullanıldığı takdirde yararlı ve güçlü bir unsurdur. Eğer istatistik yöntemlerinin gerektiği sayıllara dikkat edilmez ise sonuçların yanlış olacağı aşîkârdır. Bu husus elbetteki istatistik yöntemlerinin değil araştırmacının hatası olacaktır. Yöntemlerin etkinliği sayesinde ancak olayları doğru olarak gözlemleyebiliriz.

Arslan ÖZBEY

# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

**B**ay Tompkins, Profesörün, atomun yapısı konulu konferansının birinci yarısından sonra verilen arada, yerinden kalkıp dışarı çıkarak biraz kendine gelmek istedi, ama bunu yapmadı. Gördüğü rüyanın geri kalan kısmını merak ediyordu. Sonra herkes anıdaki yerini tekrar aldı ve Profesör konuşmaya başladı. O da gözlerini kapayarak, kısa zamanda yeniden uyuklamaya başladı.

Bay Tompkins, bir süre önce konuştuğu M-elektronunun gittiği yöne uzun uzun baktı. "M" elektronunun, nasıl olup da iç yörüngede bir yer bulabildiğini anlamaya çalıştı. İç dairelerden bir elektron, beklenmedik bir şekilde dışarıdan büyük bir hızla gelerek, onların sistemine giren yabancı bir elektron tarafından atomdan uzaklaştırılmıştı, "K" kabuğundaki rahat bir yer de böylece açık kalmıştı. Daha içerideki bir daireye katılmak fırsatını kaçırdığı için kendisine kızan Bay Tompkins, az evvel konuştuğu elektronun gittiği tarafı büyük bir ilgi ile gözölüyordu. Elektron, kıvançla atomun içlerine doğru hızlandıkça, parlak ışık ışınları, onun bu muzafer uçuşuna eşlik ediyordu. Bu ışımada, ancak elektron içerideki yörüngeye ulaştığı zaman son buldu.

Bay Tompkins, gözleri bu beklenmeyen olayı takip etmekten yorulmuş durumda "Ne idi bu?" diye sordu. "Bu pırlıtının sebebi nedir?" Bay Tompkins'in yörünge arkadaşısı, onun utangaçlığını gülümseme ile karşıladı. "O mu? Bu geçişle meydana gelen X-ışınıdır. İçimizden birisi atomun daha içine doğru gitmeyi başardığı zaman, fazla enerji ışımada şeklinde yayınlanır. O şanslı arkadaş, oldukça büyük bir atlayış yaptı ve epey enerji kaybetti. Biz elektronlar, daha çok ufak atlayışlarla yetiniriz. O zaman bu ışımaya "görünür ışık" adı verilir, ya da en azından Peder Paulini böyle diyor."

Bay Tompkins itiraz etti. "Ama bu X-ışını

## ELEKTRONUN ÖLÜMÜ

dediğimiz şey de görünüyor. Kullandığımız kelimeler yanıltıcı değil mi?"

"Doğru, biz elektronlar her çeşit ışımaya karşı duyarlıyız. Ama Peder Paulini'nin söylediğine göre "insanlar" denilen dev yaratıklar, ışımada ancak dar bir enerji ya da dalga boyu bölgesinde ise görülebiliyorlarmış. Bize bir defasında, X-ışınlarını Roentgen isimli büyük bir bilim adamının keşfettiğini söylemişti. X-ışınları "tıp" denilen bir alanda geniş ölçüde kullanılıyormuş."

"Evet, evet. Bu konuda epey şey biliyorum" dedi Bay Tompkins. Şimdi ne kadar bilgili olduğunu gösterebileceği için gurur duyuyordu. "Anlatmamı ister misin?"

"Hayır, teşekkür ederim" dedi elektron. "Aslında umurumda değil. Konuşmazsan mutlu olamıyordun musun? Beni yakalamaya çalış!"

Bay Tompkins, uzun süre uzayda diğer elektronlarla nefis bir trapez gösterisindeki gibi dalışlar yaparak hoş duygularla kendini eğlendirdi. Sonra, aniden saçlarının diken diken olduğunu hissetti. Böyle bir olayı, dağda, fırtınalı ve yağışlı bir gün yine yaşamıştı. Kuvvetli bir elektrik etkinin atomlarına yaklaştığı belli oluyordu. Bu etki, elektronların hareketindeki düzeni bozuyor ve normal yollarından dışarı çıkmaya zorluyordu. Bir insan fizikçinin görüşüne göre, bu sadece atomun bulunduğu noktadan geçen bir morötesi ışık dalgası idi. Ancak küçük elektronlar için müthiş bir elektrik fırtınası olduğu aşikârdı.

Arkadaşlarından birisi "Sıkı tutun! Yoksa foto-etki kuvvetleri seni dışarı atar!" diye seslendi. Fakat artık çok geç kalmıştı. Bay Tompkins, sanki kuvvetli parmaklar tarafından yakalanmış gibi, arkadaşlarından uzaklaştırılıyor ve müthiş bir hızla uzaya sürükleniyordu. Nefes bile alamadan uzayda sürükleniyordu. Her çeşitten farklı atomları öyle bir hızla yutarak geçti ki, ayrı elektronları çok zor fark edebiliyordu. Aniden tam önünde büyük bir atom belirdi. Bir çarpışmanın kaçınılmaz olduğunu biliyordu.

Bay Tompkins kibarca söze başladı. "Kusura bakmayın, ama ben foto-etkisi altındayım ve ...". Dış elektronlardan birisi ile çarpıştığı için cümlelerin geri kalan kısmı kulakları yırtan gürültünün arasında kayboldu. İki uzayda dönmeye başladılar. Bununla beraber Bay Tompkins, çarpışma esnasında hızını büyük ölçüde kaybetmişti. Şimdi etrafını daha yakından inceliyebil-

yordu. Etrafındaki yiğitler atom, daha önce gördüklerinden çok daha büyüktüler. Her birinde yirmi dokuz elektron bulunduğunu sayabiliyordu. Eğer fizik bilgisi daha iyi olsa idi, bunların bakır atomları olduğunu tanıyabilecekti. Ama böyle yakından bakınca, bütün grup hiç de bakıra benzemiyordu. Bunlar birbirine oldukça yakın olarak, düzgün bir şekilde sıralanmışlardı ve bu sıra görebildiği kadar ileriye doğru uzanıyordu. Bay Tompkins'in en garibine gideni ise bu atomların kendilerine ait elektronları, özellikle dışta olanları, yakınlarında tutmak için çok istekli görünmemeleri idi. Gerçekten, dış yörüngeler çoğunlukla boştu. Kalabalık bir bağlanmamış elektron grubu uzayda tembel tembel sürükleniyor, zaman zaman, kısa sürelerle, bir atomun ya da diğerinin kenarında duraklıyorlardı. Uzaydaki o müthiş uçuşundan oldukça yorgun düşmüş olan Bay Tompkins, önce bakır atomlarının birisinin devamlı yörüngesinde biraz dinlenmek istedi. Ama kısa zamanda, kalabalığın üstün gelen maceracı hayat tarzı O'na da bulaştı ve geri kalan elektronların hiçbir özel hedefi olmayan hareketlerine o da katıldı.

Kendi kendisine "Burada organizasyon denen hiçbir şey yok. İşini yapmayan bir sürü elektron var. Peder Paulini'nin buna bir çare bulması gerekir" dedi.

Birdenbire Rahip yine ortaya çıkmıştı. "Neden bunu yapacaktım?" diye sordu. "Bu elektronlar benim emirlerimi dinlemezlik yapmıyorlar ki. Ayrıca çok yararlı bir iş yapıyorlar. Bütün atomların, diğer bazıları gibi elektronlarını sıkıca tutmaları halinde, elektrik iletiminin hiç mümkün olamayacağını duymak belki sana ilginç gelebilir. Evinizde elektrikli bir zilin sesini duyamaz, aydınlanamaz, telefon kullanamazdınız."

Bay Tompkins, konuşmanın az ya da çok bildiği bir konuya kayması ümitsizlikle sordu. "Yani elektrik akımını bu elektronların taşıdığını mı söylemek istiyorsunuz? Ama ben onların belirli bir yönde ilerlediklerini görmedim ki".

Rahip ciddi "Evladım her şeyden önce "onlar" kelimesini kullanma; "biz" kelimesini kullan. Kendinin de bir elektron olduğunu unutmuş gibisin. Bu bakır telin bağlandığı düğmeye birisi bastığı an, diğer iletkenlik elektronları ile beraber sen de elektrik geriliminin etkisi ile hizmetçiyi çağırarak ya da hangi iş gerekiyorsa onu yapmak için koşmak mecburiyetinde sin."

Bay Tompkins, sesinde kızgın ve kesin bir ifade ile "Ama ben bunu yapmak istemiyorum" dedi. "Aslında elektron olmaktan bıktım. Bunun bir eğlence olduğuna da inanmıyorum artık. Son-

suza kadar hep bu elektron görevlerini yapmak, ne hayat!"

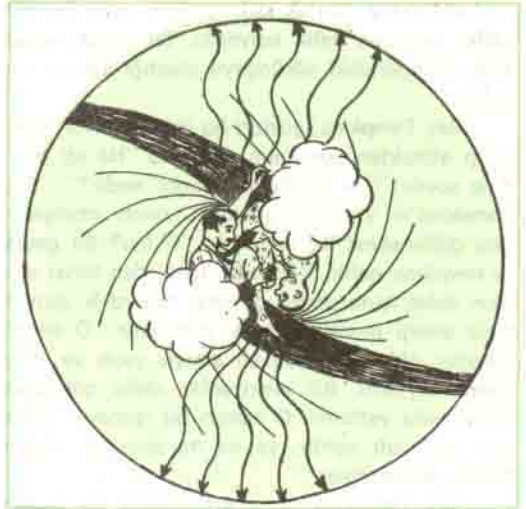
"Sonsuza kadar sürmesi gerekmez" dedi Peder Paulini. Sade bir elektronun böyle cevaplar vermesi hoşuna gitmemişti. "Yok olup, varlığının sona ermesi ihtimali her zaman vardır."

"Yok olmak mı?" diye tekrarladı Bay Tompkins. Soğuk terler dökmeye başlamıştı. "Ben elektronları ölmez sanırdım."

Peder Paulini sözlerinin yaptığı etkiden hoşlanmıştı. "Fizikçiler, yakın zamanlara kadar öyle olduğunu sanıyorlardı. Ama bu tam doğru değil. Elektronlar da insanlar gibi doğar ve ölürler. Kuşkusuz, yaşlanıp ölmek diye bir şey yok; ölüm, çarpışmalar sonucu olur ancak."

"Peki, kısa bir süre önce çok kötü bir çarpışma yaptım" dedi. Yeniden güven kazanıyordu. "O çarpışma beni yok etmedi ise, hangisi edebilir ki!"

Peder Paulini O'nu düzeltti. "Bu ne kadar kuvvetli çarpıştığına bağlı değil, kiminle çarpıştığına bağlı. Son çarpışmada, belki başka bir negatif elektronla karşılaştın. Seninle tamamen aynı olduğu için böyle bir karşılaşmada hiçbir tehlike yoktur. Aslında bir çift koç gibi senelerce birbirinizle tolaşabilirsiniz ve size hiçbir şey olmaz. Ama başka tür elektronlar da vardır. Bunlar pozitif elektronlardır. Fizikçiler tarafından varlıkları, 1932 senesinde keşfedilmiştir. Pozitif elektronlara pozitron denir. Bunlar aynen senin gibidirler, tek fark; elektrik yükleri negatif değil, pozitifdir. Böyle birisinin yaklaştığını görürsen, senin kabilenin masum bir üyesi olduğunu düşünüp onu selamlamaya hazırlanırın. Ama normal elektronun çarpışmayı önlemek için hafifçe itmesi verine, seni kendine çektiğini far-



ketmekte gecikmezsin. Ne yazık ki, artık yapacak birşey kalmamıştır."

Bay Tompkins "Ne korkunç!" diyerek, hayretini gösterdi. "Bir pozitron kaç tane zavallı elektronu yiyip yok edebilir?"

"Bereket versin, sadece bir elektronu yiyebilir. Çünkü negatif elektronu tahrip ederken, kendisi de tahrip olur. Bunları, intihar komandoları olarak tanımlayabiliriz. Karşılıklı yok olmak için eş ararlar. Birbirlerine zarar vermezler. Ama önlerine bir negatif elektron çıkar çıkmaz, yaşama şansı kalmamıştır."

"Şanslıyım ki, henüz böyle bir canavara rastlamadım" dedi Bay Tompkins. Pozitron tanımından çok etkilenmişti. "Sayılarının çok olmadığını umarım. Yoksa çok mu?"

"Hayır, çok değiller. Her zaman belâ aradıklarından dolayı da doğduktan kısa bir süre sonra yok olurlar. Bir dakika beklersen, sana bir tanesini gösterebilirim."

Kısa bir sessizlikten sonra Peder Paulini "Evet, işte bir tane. Oradaki ağır çekirdeğe dikkatle bakarsan, bir pozitronun doğduğunu göreceksin." Rahibin gösterdiği atom, dışarıdan üzerine düşen etkin bir ışığa sebebi ile kuvvetli bir elektromanyetik sızıntı geçiriyordu. Bu, Bay Tompkins'i klor atomunun dışına atan etkiden çok daha şiddetli idi. Atomun çekirdek etrafındaki elektron altesi, fırtınada etrafa uçan kuru yapraklar gibi sağa sola dağılmışlardı.

Peder Paulini "Çekirdeğe daha yakından bak" dedi. Dikkatini toplayan Bay Tompkins, tahrip olmuş atomun derinliklerinde yer alan çok olağanüstü bir olaya tanık oldu. Çekirdeğin çok yakınında, iç elektron kabuğunun içinde, belli belirsiz iki gölge şekilleniyordu. Bir saniye sonra Bay Tompkins, doğum yerlerinden büyük bir hızla uzaklaşan iki yepyeni elektronun fırlatıldığını gördü.

Bay Tompkins gördüğü manzaraya hayran olmuştu. "Ama iki tane görüyorum."

Peder Paulini O'nu onayladı. "Doğru, Elektronlar hep çiftler halinde doğarlar. Aksil halde elektrik yükünün korunumu kanununa uyulmamış olur. Kuvvetli gamma ışınının çekirdek üzerindeki etkisi ile doğan bu iki parçacıktan birisi bildiğimiz negatif elektrondur, diğeri ise -katil-pozitrondur. Kendisine bir kurban bulmak için hemen uzaklaşıyor."

"Eğer mutlaka bir elektronu tahrip etmek için doğan her pozitronla beraber bir de elektron doğuyorsa, işler o kadar kötü değil demektir" diye fikir yürüttü Bay Tompkins. "En azından elektron kabilesi sona ermez ve ben..."

Yeni doğmuş pozitron, birkaç santimetre yakınlardan hızla geçerken Rahip O'nu uyardı. "Aman, dikkat et! Bu katil ruhlu parçacıklar çevrende iken çok dikkatli olmalısın. Saniyorem ki, senin konuşarak çok zaman harcıyorum. Yapacak başka işlerim de var. "Nötrino"ma da vakit ayırmam gerek, Rahip, nötrinonun ne olduğunu, ondan da korkup korkmayacağını Bay Tompkins'e anlatmadan, gözden kayboldu. Terk edilince Bay Tompkins, kendisini daha yalnız hissetti. Uzaydaki yolculuğunda bir başka elektron O'na yaklaştığı zaman, böyle masum bir dış görünüşün içinde bir katil kalbi olabileceğini gizli gizli ümit etti.

O'na asırlar gibi gelen uzun bir süre, korkuları ve ümitleri doğru çıkmadı. O da isteksizce, iletkensiz elektronlarının sıkıcı görevini sürdürdü.

Sonunda aniden olan oldu. Hem de hiç beklenmediği bir anda. Aptal bir iletkenlik elektronu olsa bile, birisi ile konuşmak için kuvvetli bir istek duyarak, yavaşça hareket eden ve bakır telin bu kısmına yeni geldiği belli olan bir parçacığa yaklaştı. Uzaktan bile kötü bir seçim yaptığını anlamakta gecikmedi. Kaçmasına fırsat tanımayan, dayanılmaz bir çekim kuvveti O'nu çekiyordu. Bir saniye mücadele edip, kendisini kurtarmayı denedi. Ama aralarındaki uzaklık hızla küçülüyordu. Bay Tompkins, kendisini esir alan parçacığın yüzünde şeytani bir tebessüm görür gibi oldu.

Bay Tompkins, avazı çıktığı kadar "Bırakın beni! Bırakın beni!" diye bağırıyor, kollarını kaldırıp indiriyor, ayakları ile tekmeler savuruyordu. "Yok edilmek istemiyorum. Sonsuza kadar elektrik akımını ileticeğim." Ama hepsi boştu. Etrafını çeviren uzay aniden şiddetli bir ısımanın kör eden parıltısı ile aydınlandı.

"Oh, artık kurtuldum" diye düşündü Bay Tompkins. "Ama nasıl oluyor da hâlâ düşünebiliyorum? Acaba sadece vücudum yok oldu da, ruhum kuantum cennetine mi gitti?" Sonra yeni bir kuvvet hissetti. Bu defaki daha nazikçe idi. Onu sıkıca ve ısrarla sarsıyordu. Gözlerini açınca üniversitenin odacısını tanıdı.

Odacı: "Üzgünüm efendim, ama konferans biteli epey oldu. Anfiyl kilitlemem gerekiyor artık." Bay Tompkins esnemeyi durdurdu ve safca etrafına bakındı.

Odacı, sempatik bir gülümseme ile "İyi gelecek efendim!" dedi.

Çev: Doç. Dr. Tuncay İNCESU

# **bilim damlaları**

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

## **OKYANUSLARIN "ECZANE"LERİ**

Eski Mısır'da, tetrodon denen küçük balıklardan, sar'a ve diğer sinir hastalıklarına ilaç hazırlanıyordu. Asur-Babil eski yazılarında, deniz yosunlarından diş ağrısına, baş ağrısına ve cüzzama karşı ilaçlar yapıldığı belirtilmişti. Bugün, deniz canlılarının çok etkili maddeler taşıdıklarını biliyoruz. Japonlar, tetrodon denen balıklardan kan basıncını düşüren, bronşit ve astım'ı iyileştiren bir ilaç elde ettiler. Bu maddeye tetrodotoksin denmektedir; kilosu, dünya pazarlarında 80 milyar liradır. Ancak bu fiyat düşecek ve ilaç bütün dünyaya verilebilecektir. Sovyet bilim adamları tetrodotoksin'in diğer balıklarda da bulunduğunu keşfetmiştir.

Köpekbalığının karaciğeri A, D, E vb. vitaminleri yapan bir kimya fabrikası gibidir. Balina, orkinos ve torikden elde edilen "deniz İnsülin'i" kara hayvanlarından elde edilene oranla çok daha sağlam ve etkilidir.

Prostaglandin'ler, deniz eczanelerinin son ürünlerinden biridir. Çok çeşitli hastalıkta çok etkili olan bu maddeler, ilkönce Antil Denizi mercanlarında bulunmuştur. Daha sonra, SSCB'de Barants Denizi mercan, denizhiyari ve denizkestanelerinde de prostaglandin'ler bulundu.

Deniz mantarlarından birçok yeni antibiyotik elde edilmektedir. Denizlerde yüzbinlerce tür bitki (fauna) ve hayvan (flora) bulunmaktadır. Balıkçılarının tuttuğu balık türleri ise yalnızca 400-600 kadardır. "Balık olmayan" deniz canlılarına ise bugüne kadar gereken önem verilmemiştir. Oysa, örneğin bir denizyıldızı 2 kg. gelebilir. Bu ağırlığın % 12 kadarı yağ, kalanı kasdır, ayrıca



çok az miktarda kanser ve mantar iltihapları tedavisinde etkili bazı değerli toksinler içermektedir.

Birçok ilacın etkili maddesi bir zehirdir. Okyanuslarda zehir yapan sayısız canlı yaşamaktadır. Bu zehirleri yapan canlılar, daha büyüklere "lokma" olmaktan kurtulabilmektedir. Okyanuslarda yaşayan bazı türler, engerek vs kobra yılanı zehrinden binlerce kat daha kuvvetli bazı zehirler yapmaktadır. Bugüne kadar bilinen en müthiş zehir olan palitoksin bunlardan biridir. Tıp için bu madde, kan basıncını düzenleyici ve hücre çoğalmasını artırıcıdır.

Bazı balıklarda, örneğin camgöz tipi köpekbalıklarında kanser diye bir hastalık yoktur. Bu balıklar, kendilerine enjekte edilen canlı kanser hücrelerini bile yok ederler. Köpekbalıklarının bu sırrı nedir?

Artık denizlerden hem besin, hem ilaç üreten fabrikalar kurmanın zamanı gelmiştir.

## **EVRENİMİZİN GELECEĞİ**

Bugün Evrenin sürekli genişlemekte olduğu, kesinlikle kanıtlanmıştır. Evrenin genişlemesi 15 milyar yıldır devam etmektedir. 15 milyar yıl önce yıldız diye birşey yoktu, maddenin tümü sıcak plazma (iyon bulutu) halinde idi. Plazmanın sıcaklığı 1 milyar dereceye inince hafif kimyasal elemanlar oluştu. Bunu diğerleri izledi. Bugün en önemli sorun şudur: Evrenin genişlemesi sonsuza dek sürecek midir? Kural olarak bunun cevabı basittir: Eğer Evren'deki madde yoğunluğu yeterince büyükse, çekim kuvvetleri bir gün genişlemeyi durduracak ve aksine Evren büzülmeye (kontraksiyon) başlayacaktır. Yoğunluk yetersizse Evren genişlemeye devam edecektir. Astrofizik gözlemlere göre,

bugün için Evren'deki görünen maddenin ortalama yoğunluğu, kontraksiyon başlatıcı yoğunluktan 30 kere daha azdır. Evren sürekli genişlerse ne olacaktır? Bugün kesinlikle biliyoruz ki, yıldızlar sönecektir. Milyarlarca yıl sonra Güneş, boyutları Dünya'ninkine kadar, cüce bir beyaz yıldız olacak ve yavaşça soğuyacaktır. Yoğunluğu Güneş'ten daha fazla olan yıldızlar ise daha da kısa yaşayacak ve sonunda ya onlarca km. yarıçapında bir nötron yıldızına veya bir kara deliğe dönüşecektir. Kara delikler, ışığın bile kaçmasına izin vermeyen çok büyük çekim alanlarıdır. Kütleli Güneş'ten daha az olan yıldızlar daha uzun zaman yaşayacak; fakat onlar da sonunda soğuk cücelere dönüşecektir.

Belki de yok olan yıldızların yerini yeni yıldızlar alacaktır. Bugün de yeni yıldızlar doğmaktadır (bazılarına göre yıldızlararası ortamdan, diğerlerine göre aşırı yoğun cisimlerden). Fakat yeni bir yıldız oluşması için nükleer enerji ve madde gereklidir. Uzak bir gelecekte Evren'de madde ve nükleer enerji depoları tükenecek ve ondan sonra yeni yıldız doğmaz olacaktır.

Galaksiler (gökada), yüz milyarlarca yıldızdan oluşan yıldız kümeleridir. Galaksilerin merkezinde aşırı yoğun kara delikler bulunur. Gelecekte galaksilerde, bugün çok nadir olan bir olay gözükülecektir: Galaksideki yıldızlar, kütle çekim etkileşimi sonucu büyük bir hız kazanarak, ait oldukları galaksiyi terk edecek ve galaksilerarası uzayda yolculuğa başlayacaktır. Sonunda tüm yıldızlar galaksiyi terk etmiş olacak, ortadaki kara delik ise giderek küçülecektir. Son safha, aşırı yoğun bir kara deliktir. Bu kara delik, merkeze yakın yıldızları yutmuştur, merkezden uzak olanların ise % 90'ı uzaya saçılmıştır. Galaksilerin bu şekilde tahribi  $10^{19}$  yıl sonra başlayacaktır.

$10^{32}$  yıl sonra nükleer madde tamamen ayrılmış olacak, uzayda yalnız fotonlar ve nötrinolar kalacak, kara delikler de bulunacaktır. Kara delikler sonsuz değildir, yavaş yavaş foton, nötrino ve graviton şeklinde ışınlarla dönüşecektir. Bu olay son derece yavaş gerçekleşecektir, örneğin kütleli Güneş'in 10 katı olan bir kara deliğin ışınlarla dönüşmesi  $10^{69}$  yıl alacaktır. Kütleli bir milyar kat daha fazla olan aşırıyoğun kara delikler ise  $10^{96}$  yıl sonra ışınlaşacaktır. Böylece Işın Çağı başlamış olacak. Evren'deki bütün maddeler ışınlarla dönüşmüş olacaktır. Görüldüğü gibi, Evren'in geleceği karanlık bir tablodur. Bu sürekli bir parçalanma, bozulma ve dağılımdır. Evren  $10^{100}$  yaşına

geleceğinde uzayda yalnız elektron ve pozitronlar kalacaktır. Bazı astrofizikçilere göre, en uzak bir gelecekte bile maddenin karmaşık hareketleri ve hiç alışmadığımız şekillerde akıl taşıyan canlılar var olabilecektir. Kuşkusuz bütün bu söylenenler, bugün var olan fizik kurallarına göredir. İleride, bugünkü deneylerimizde gerçekleştiremediğimiz tizik koşullar ortaya çıkabilir, o zaman tahmin edemeyeceğimiz güçler ve olaylar doğabilir ve her şey çok farklı olabilir. Evren'deki bu müthiş değişimler için telaşa tabii gerek yok;  $10^{100}$  sayısı, insana, Evren'in tarihinde bir nokta bile olmadığını hatırlatıyor yalnızca.

## GENLERİN EMBRYONLARA AŞILANMASI

Genleri embriyolara enjekte etmeğe yeni başlanmaktadır. Henüz döllenmiş bir fare yumurtası ana fareden alınıp nükleus içine büyüme hormonu geni enjekte edilir ve yumurta tekrar ana farenin rahmine konur. Bu deneyin sonucunda ekseri normal bir fare oluşur. Nadiren verilen gen, DNA ile bütünleşmekte ve dev bir fare doğmaktadır. Sonuç vermeyen durumlarda, verilen gen muhtemelen DNA'nın inaktif bir bölgesine (intron) bağlanmaktadır (Nature 300: 611, 1982). Bu işin tamamen tehlikesiz olmadığı da anlaşılmalı bulunuyor: Yabancı bir gen'in nükleusa enjekte edilmesi ile öldürücü mutasyonlar görüldü (Cell 36:647, 1983). Döllenmiş yumurtanın nükleus'una verilen gen tüm vücuda dağılmakta, fakat ancak o geni ilgilendiren hücrelerde kendini belli etmektedir. Örneğin immünooglobulinleri ilgilendiren bir gen yumurtaya enjekte edilirse, ancak dalak hücrelerinde bazı akyuvarlarda etkisini gösterir. Henüz bu sonuçlar klinikte kullanılamamaktadır.

1981'de Kaliforniya'da Clins, ağır kalıtsal bir kansızlıkta eksik olan geni hastanın kemik iliği hücrelerine vermeyi denedi, sonuç tam bir başarısızlık oldu, ayrıca tıp otorileri bu tehlikeli deneyi hoş karşılamadı. Bugün için yalnız kemik iliği hücreleri vücut dışına alınıp gen aşısı yapıldıktan sonra geri verilebilmektedir. Ayrıca karaciğer hücrelerine bağlanan bir lipid zarf içinde verilen genlerin etkisi de karaciğerde ortaya çıkmaktadır. Virüslerin belli dokulara yerleşmesinden hareket edilerek, genleri belli dokulara yerleştirmek yolları da aranmaktadır.

## DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Doç. Dr. Selçuk ALSAN

### YANGIN MERDİVENİ

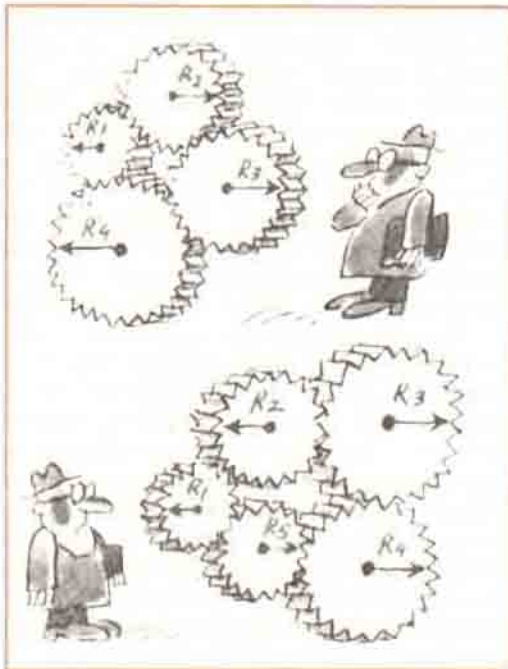
İtfaiyeci Hüsmen Çavuş yangın merdiveni-  
nin tam ortasındaki basamakta durmuş, yangına  
su sıkıyordu. Duman azalınca 3 basamak daha  
çıkıp oradan su sıkmaya devam etti. Alevlerin  
birden fışkırması üzerine 5 basamak indi. Bir-  
kaç dakika sonra 7 basamak çıktı ve yangın sö-  
nene kadar orada çalıştı; sonra kalan 7 basa-  
mağı çıkıp fabrikaya girdi. Merdiven kaç basa-  
maklı idi?

### 9 SAYI

1'den 9'a kadar olan 9 sayıyı her birini yal-  
nız bir kere kullanarak ve aralarına + ve - işa-  
retleri koyarak sırası ile öyle yazınız ki toplam  
100 olsun (toplanacak ve çıkarılacak sayılar bir,  
iki veya üç haneli olabilir).

### DİŞLİ ÇARGLAR

Üstte dördü, altta beşli bir dişli çark sis-  
temi görüyorsunuz. Bu çark sistemlerinin çalış-  
abilmesi için yarıçaplar arasındaki ilişki ne  
olmalıdır?



### ROMEN

Tek kibritin yerini değiştirerek bu eşitliği  
3 farklı şekilde gerçekleştirin.

### İKİ KESİR

0'dan 9'a kadar olan 10 sayıdan öyle iki  
kesir yapınız ki kesirlerin toplamı 1 olsun.

### ŞAPKALAR

Profesörler kurulunun toplantısı bitmişti.  
Her profesör vestiyere giderek vestiyerci kızın  
kendisine uzattığı şapkayı aldı ve kafasına ge-  
çirdi. Son profesör de şapka giyip gittikten  
sonra vestiyerci kız birden telaşlandı, dalgınlıkla  
şapkaları tamamen birbirine karıştırmıştı, ağla-  
maya başladı. Bir kenarda olayı izleyen Cın Ruhi  
"Merak etme" dedi, "sandığın kadar kötü bir  
durum değil". Acaba en az bir profesörün rast-  
lantı sonucu kendi şapkasını almış olması ihti-  
mali neydi? (Profesör sayısının yalnızca 7'den  
fazla olduğu bilinmiyor).

### HANCI

Karol bir hana girer ve hancıdan bir "pırasa-  
lı süt" ister. Hancı ona şöyle cevap verir:

- 1 — Bütün pırasalı sütler içkidir.
- 2 — Hiçbir sebze içki değildir.
- 3 — O halde bazı sebzeler "pırasalı süt"  
değildir.

Hancı akıllı mı, deli mi?

### ESRARLI SAYI

Herhangi iki haneli bir sayı alıp önce 20  
ile çarpın, sonra çarpıma sayının kendisini ek-  
leyin. Örneğin 13 alalım,  $13 \times 20 = 260$  ve  
 $260 + 13 = 273$ . Şimdi bu toplamı 481 ile çarpın:  
 $273 \times 481 = 131313$ . AB gibi hangi iki haneli sa-  
yıyı alırsanız alın bu işlemlerden sonra sonuç  
ABABAB olarak çıkacaktır. Acaba neden?

### VAGON

VAGON  
+ VAGON

SOSTAV

Harflerin yerine sa-  
yıları koyunuz

### SAYILAR

7, 17, 37, 77, ?, 317, ?  
Soru işaretleri yerine  
uygun sayıları koyunuz.





Olası krizleri önceden görebilsek, nasıl karşı koyabileceğimizi planlayabiliriz. Bu yazıda, bir tahmin uzmanının beş muhtemel kriz alanına ve sonuçlarına bakışını aktarıyoruz.

## Geleceğimizle Kumar mı Oynuyoruz? DÜNYAMIZI BEKLEYEN KRİZLER

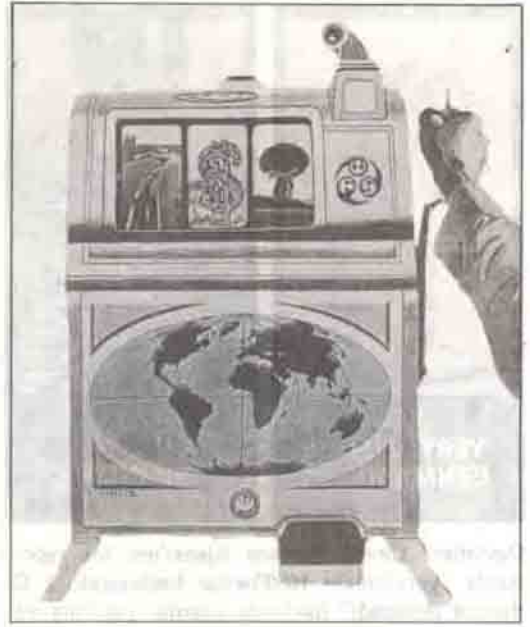
William P. NEUFELD

**B**ir akımın "anamlı", "çok ilgi çekici" ya da "acil tepki gerektiren durum" diye adlandırılmasını sağlayan birçok değişik nokta vardır. Buna rağmen sosyal, politik veya ekonomik akımlarda bir krizi ortaya çıkmadan önlemek için çoğunlukla pek az şey yapılır. Genellikle, ya tehlike işaretlerini fark etmeyiz ya da bir şey olmayacağına inanıp umursamayız.

Kısa bir süre önce Amerikan Hayat Sigortası Kongresi'nin Akım Analiz Programı (TAP); Glastonbury, Connecticut gelecek grubunu, yakın gelecekteki olası büyük faciaları incelemekle görevlendirdi. Özellikle beş olası krizle ilgileniyorlardı: Dünya atmosferinin ısınması, su stoklarının azalması, üstyapıların çöküşü, dünya çapındaki maddi kriz ve nükleer savaş tehlikesi.

TAP'ın raporuna göre, krizler rasgele ya da hiç habersiz oluşmuyorlar; onlardan önce gelen ve önceden fark edilebilecek güçlere bağlıdır.

Bu akımları incelemek dikkatlerimizi, olası krizleri yaklaştıran güçlere yöneltecektir. Hükümetler, şirketler ve bireyler tarafından alınan önlemler bu krizlerin olmamasını sağlayacakken, bu konuda hiçbir şey yapmamak akımların krizlerle sonuçlanmasına yol açmaktadır.



Eğer uyarı sinyallerini önemseyip, bu olayların olmaması için harekete geçerse, ya da sonuçları kontrol altına alırsak, bu çabalarımızın sonunda hayatımızın ve işimizin nasıl etkileneceğini de görürüz.

Çoğunlukla önlem almak için hazırlıksız oluruz. Böylece, hazırlıklı halimize oranla elde edebileceğimiz avantajı da kaybederiz. Zaten tahmin olayının tüm önemi de burada yatmaktadır: Olasılıkları önceden görmek ve nasıl karşı koyabileceğimize karar vermek. Eğer olası olayları önlemekte hangi yolun daha başarılı olabileceğini de tahmin edersek, izleyeceğimiz politikaya önceden karar verebilme şansına sahibiz demektir. Gözü kapalı ve rasgele yapılacak bir uğraşı yerine, geleceği biraz daha istediğimize göre yönlendirme şansını elde ederiz.

### BEŞ KRİZ

İşte TAP tarafından ortaya çıkarılan beş olası kriz ve karşı güçler:

#### Yeryüzünün Isınması

Atmosferde giderek artan karbon dioksit oranı, ılık havayı yeryüzünün yakınlarında hapsederek atmosferin ısınmasını sağlayabilir ve böylece tıpkı bir sera etkisi yapabilir. Karbon dioksit oranı artmaya devam ederse, dünya hava durumu tablosunda değişikliklere yol açma olasılığı var demektir.

Bilim adamları bir süredir durumun ciddiyetini tartışmaktadır. Son zamanlarda konuyla ilgili yeni sesler duyulmaktadır. Amerika Birleşik



## YERYÜZÜ'NÜN ISINMASI



## SU SIKINTISI

Devletleri Çevre Koruma Ajansı'nın bir raporunda "yeryüzünün 1990'lardan başlayarak 2 C derece ısınacağı" hakkında uyarılar yapılmış ve ülkenin birçok kısmında oluşacak iklim değişiklikleri belirtilmiştir. Atmosfere salınan karbon dioksit'in etkileri daha da belirginleştikçe fosillerden elde edilen yakıtların yakılması mutlaka kontrol altına alınacaktır.

Fakat bu yakıtların yakılmasından da önemli olan ormanların azalmasıdır. Karbon dioksidi oksijene çeviren ağaç ve diğer yeşil bitkilerin endişe verici bir hızla yok edilmesi sonucu ormanların korunması ve işletilmesi giderek önem kazanan bir konu olmaktadır.\*

### Su Stoklarının Azalması

Tarım, endüstri ve evler için taze su sağlayan büyük çaptaki yeraltı suları tükenmektedir. Suların toksik artıklarla kirlenmesi ise artmaktadır.

Azalan su stokları ve artan gereksinim, kıstıtlı su kaynaklarının ve birçok bölgeden geçen ırmakların başında mülkiyet kargaşalarının çıkmasına neden olacaktır.

Yaklaşan su kıtlığına karşı bazı ülkelerde önerilen bir çare, fiyat kontrolünden vazgeçmek ve suyun gerçek fiyatına ulaşmasını sağlamaktır. Böyle bir politikanın tarımı, endüstriyi ve halkı etkileyeceği ise kesindir.

### Üstyapıların Çöküşü

Birçok köprü ve yol uzun zamandır onarılamamıştır, su ve lağım sistemlerinin kapasiteleri dolmuştur ve zorlanmaktadır, barajlar, hal-

\* Okuyucularımız bu konu ile ilgili daha geniş bilgileri, dergimizin Ağustos 1984 sayısında yer alan "Dikkat! Dünya'nın Ateşli Yükselişi" başlıklı yazıda bulabilirler.

ka açık binalar ve diğer kuruluşlar çürüme işaretleri vermektedir.

Tüm bu sözü edilen kuruluşlardan yalnızca Amerika'dakileri yeniden yapmak için, tahminen üç trilyon dolar gerekmektedir. Bu fiyat, sadece kuruluşları aynen yaptığımızda gerekecek paradır; ama belki de ilk yapılandan daha gelişmiş bir şekil vermek istenebilir. Geçmişteki ağır sanayiye yönelik halkın gereksindiği bazı kurumlar günümüzde artık olmasa da olur. Üretim ilerlemiş ve mikroelektronığe dayalı hale gelmiştir. İnsanlar birçok ülkede şehir merkezinden uzağa yerleşmeğe başlamış, işyerleri de buralara kurulmuştur. Servis endüstrisinin gelişmesi, gelecekte inşa edilecek kuruluşları mutlaka etkileyecektir. Kuruluşları yeniden yaparken tüm bu değişiklikleri göz önünde tutmalı, aynı zamanda da sağlamlığı artıran yeni imar teknikleri ve maddelerinden azami oranda yararlanmalıyız.

### Dünya Çapında Maddi Kriz

Mali yapının sağlamlığı ve uluslararası parasal sistemin devamlılığını koruması ortaya bazı sorular çıkarmaktadır. Birçok Üçüncü Dünya Devletleri büyük çaptaki borçlarını ödemekte zorluk çekerken, borç veren ülkeler de maddi yardımları artırmaya davet ediliyorlar.

Problemi çözmek için önerilen bazı çareler pek olumlu karşılanmamıştır. Bu fikirlerden biri, borçlu ülkelere, borçları ödenene dek uygulanacak alışveriş kısıtlamasıdır; ama bu ülkeler, ancak ürettikleri malları ihraç ederek borçlarını ödeyebilirler. Üretime geçebilmeleri ise bazı şeyleri ithal edebilmelerine bağlıdır.



## ÜSTYAPILARIN ÇÖKÜŞÜ



## PARA SIKINTISI



Süper güçlerin artan nükleer silah harcamaları ile birlikte, nükleer güce sahip ülkelerin çoğalması, nükleer kriz potansiyelini de büyümektedir. Resimde, Atlantik'te görevli, nükleer savaş başlıklı füzeler taşıyan bir Amerikan savaş gemisi görülüyor.

### Nükleer Savaş Tehdidi

Nükleer silahları kısıtlama konusunda iki süper gücün başarısızlığa uğraması, askeri harcamaların artmasına ve nükleer güce sahip ülkelerin sayılarının çoğalmasına neden olmuştur. Böylece nükleer bir savaşın çıkma korkusu da büyümüştür.

### KRİZLERİN DÜNYA İÇİN ÖNEMİ

Tüm bu olası krizlerin ilgi çekici bir yönü de, dünyanın geçmişte karşılaşmış olduğu krizlerden daha değişik olmalarıdır. Öncelikle, Ame-

rika'nın çürüyüp yıkılan üstyapıları bir yana, hepsi tüm dünyayı ilgilendirmektedir. Geçmişte ise bütün insanlığın tehdit eden bir felaket riski çok azdı. Bir orman yangını yalnızca o çevredekileri ilgilendiriyor, savaşlar ise askerlerin aileleri dışındakileri pek etkilemiyordu. Fakat günümüzün krizleri hiçbir sınır tanımamakta.

Krizler şanssızlıklardan, dikkatsizliklerden ve kasıtlı kötü niyetlerden doğmaktadır. Sanssızlıklar, insanlığı her zaman huzursuz etmiş olan tüm doğal afetleri içermektedir. Dikkatsizlik de eski bir sorundur; ama günümüzde çok daha kötü sonuçlar yaratabilmektedir. Yöntemler giderek karmaşıklaştığı için, ufak bir değişiklik, umulmadık sonuçlar verebilmekte. Örneğin, en iyi dileklerle kurulan yeni teknoloji sosyal yapıyı bozabilmektedir.

Bir krizin ve olası bir felaketin gittikçe ilerleyen safhalarında, bunlara karşı harekete geçmek için seçme şansı ve çeşitli olanaklar vardır. Bunlar ya krizin tarihini geçiktirmeye ya da tümüyle atlatmaya yöneliktir. Olası olayları tahmin etmek ve tanımak önemli bir ilk adımdır.

Günümüzün dünyası geçmişe oranla daha tehlikeli bir yer. Tehlike kavramımız değişmiş; ama tehlike oranı da değişmiştir.

The Futurist'ten Çev. : Gül KESKİL

**NÜKLEER  
SAVAS  
TEHLİKESİ**



Bütün mutlu aileler birbirlerine benzerler; fakat her mutsuz aile, kendine göre bir başka yönden mutsuzdur.

**TOLSTOY**

# DÜŞÜNEN MAKİNALAR

**A**sla sınırlanmayan, tam vaktinde hazır bulunan, yorulmak bilmezcesine verimli çalışan Epistle, patronunun mektuplarını inceler, önemli olanlarını seçer ve o gelmeden dikkat çekilecek noktaları belirler.

Epistle, alelade bir sekreter değildir. Bir Amerikan şirketi tarafından geliştirilen, insan beynine benzer biçimde düşünüp, irdeleme yapabilen ve hızla çoğalan araçlardan biri olan bir robottur. İleride bu tür robotların, milyonlarca insanın çalışma koşullarında devrim yaratacakları umulmaktadır.

Halk arasında halihazırda pek bilinmemekle birlikte, yapay zekâ, önümüzdeki yılların en önemli teknolojik gelişmelerinden birisi olarak görülmektedir. Birçok sanayici, ulusal refahın anahtarının bu alanda bulunduğu inanmaktadır. Bu konuda piyasayı ilk önce tutmak için Amerika ile Japonya'nın büyük bir mücadeleye girmeleri rastlantı değildir.

Halen, insaninkine benzer zihinsel özellikler taşıyan bilgisayarlar yapılmaktadır. Bazı örnekler :

— Birleşik Devletler'in bazı hastanelerinde bilgisayarlar, hastalıkları büyük bir doğrulukla teşhis etmekte ve doktorlar, zamanlarının % 85'ini yalnızca sonuçlar üzerinde harca-yabilmektedirler.

— "Arayıcı" adı verilen bilgisayar sistemini kullanan Jeologlar, milyonlarca dolar değerindeki petrol ve mineral yataklarını kesin olarak belirlemektedirler.

— İngiliz araştırmacıları, kokular arasındaki çok küçük farklılıkları bile ayırt edebilen bir "biyonik burun" yaptılar. Bu buluş, besin, parfüm, mayalama ve damıtma endüstrilerinde önemli kazançlar sağlayabilecektir.

— Yazının başında sözü edilen Epistle, optik bir kamera ile yazıları okumakta, idare tarafından özel dikkat istendiği daha önce belirlenmiş, anahtar sözcük ve deyimleri seçmektedir.

Yapay zekâ araştırmalarının başladığı 25 yıl öncesinden bu yana bilgisayarlar, satranç oynamaktan, montaj fabrikalarının programını yap-

**Hastalıkları teşhis eden, binaları tasarımılayan bilgisayarlar, insan beyni ile rekabet edebilen "zeki araçlar" arasındadır.**

mak, geliştirilmiş güdümlü füze sistemlerini ayarlamak ve bilgisayar tasarımılamak gibi, çok karmaşık alanlara kadar girmişlerdir. Carneige-Mellon Üniversitesi, Zeki Seziciler Laboratuvarı'ndan Melvin WW. Siegel, "Teknoloji, bilgisayarı, süratli hesap yapan makina biçiminden, görebilen, dokunabilen, koklayabilen, sözlü emirleri anlayıp sade bir dille yanıt verebilen araçlar şekline dönüştürüyor" diyor. Bu tür makinalar, problemler üzerinde düşünür, karar verir, gerektiği zaman başka şeyler öğrenir ve hatta insanların hoşlanıp, hoşlanmadığı taraflarına duygusal tepkiler bile gösterebilirler.

Uzmanlar, elektronik devrelerin zamanla hukuki, ekonomik ve tıbbi önerilerde bulunacaklarını, hava durumunu tahmin edeceklerini, binaları tasarımılayacaklarını, vergi cetvelleri hazırlayacaklarını, çocuklara ders vereceklerini ve karmaşık endüstriyel süreçleri idare edeceklerini söylemektedirler.

Düşünen makinaların çoğu, insanların yerini almaktan çok, bir sürü rutin işleri ortadan kaldıracaklardır. Bir tahmine göre zeki robotlar veya bilgisayarlar, 30 yıl içinde 30 milyon montaj işçisini işinden edecektir. Bu insanlara yeni iş alanları bulmak, önümüzdeki yıllarda hükümetlerin en önemli sorunlarından birisi olacaktır.

Yeryüzünde yapay zekâ alanında çalışma yapan bilim adamlarının sayısı çok azdır (1000'den az). Bu uzmanlar, insanların yaşama, çalışma ve hatta kendi beyin güçlerini yorumlama şekillerini etkileyecek ikinci bir bilgisayar devrimini oluşturma çabasındalar.

ABD Ulusal Araştırma Kurumu'nun yayınladığı bir rapora göre, yapay zekâ, insanların yaşam biçimlerini kökten değiştirecektir. Yeni bir ekonomi, yeni bir sosyoloji ve yeni bir tarih doğacaktır. Yapay zekâlar oluşturulabilirse, insan yeteneklerini aşan önemli matematiksel, bilimsel ve mühendislik seçeneklerini keşfedecek süper zekâların oluşumuna inanmamak için hiçbir neden kalmayacaktır.

Carneige-Mellon Üniversitesi'nde bilgisayar uzmanı olan profesör Herbert Simon, "Zekâ,

protoplazma, cam veya tele bağımlı maddesel bir özellik değil, yalnızca bu maddenin aldığı şekiller ve yürüttüğü süreçlerdir" diyor.

Yine bir ABD şirketi, tren lokomotiflerindeki mekanik problemleri çözme işini bir bilgisayara vermiş bulunuyor. İnsanın beyin gücünü taklit eden bu tür programlara "uzman sistemler" denmekte ve birçok alanda problem çözmeye uygulamalarında kullanılmaktadır.

İlk bilgisayarın yapıldığı günden beri bilim adamları, hünerli uzmanların performanslarını taşıyabilecek sistemleri geliştirme hayali ile yaşıyorlar. Uzman sistemler ile bilgi, ona gereksinimi olan herkese açık olacaktır.

Uzman sistemler, kitap bilgisi ile deneylerin getirdiği pratik kuralları birleştirir ve bir problem hakkında bilgili yorumlar yaparlar. Bir defa başarı ile uygulandıklarında, problemi çözmek için inatla çalışır ve insandan daha üstün başarılar elde ederler.

Yapay zekâ araştırmacıları, bilgi mühendisliği olarak bilinen bir yöntemi kullanarak, bir dalda otorite olmuş uzmanlarla konuşup, sonuca nasıl ulaştıklarını öğrenirler. Daha sonra, binlerce "eğer, o zaman" kuralları ile bilgisayarı donatarak bir uzman sistem oluştururlar. Bilgisayara çok miktarda bilgi yüklemek, güç ve zaman alan bir süreçtir: bir program 50.000 veya daha fazla komut taşır ve bunları derlemek yıllar alabilir.

Şu ana kadar 50 uzman sistem oluşturulmuştur. ONCASYN adı verilen sistem, kanserli hastalara karmaşık ilaç tedavisi uygularken doktorları hata yapmaktan alıkoymaktadır. Diğer tıp uygulamaları arasında, birçok hastalığı teşhis eden CADUCEUS ve akciğer rahatsızlıklarını saptayan PUFF programları bulunmaktadır.

Uzman sistemlerin endüstriyel uygulama alanları oldukça geniştir. Şirketler, fabrikalarındaki üretim engellerini azaltmak için uzman sistemler tasarlamaktadır. Bu tür karmaşık programlar, insanlar tarafından yapıldıklarında binlerce saat sürmektedir.

İnşaat mühendisleri, bina ve köprülerdeki yapısal bozuklukları önlemek ve gömülen zehirli artıkların hareketlerini izlemede uzman sistemler kullanmayı ummaktalar.

Stanford Üniversitesi'nden Edward A. Feigenbaum tarafından kurulan Telebilgi Şirketi, bir Fransız petrol şirketi için sondaj faaliyetlerindeki kesintileri önlemek üzere bir sistem tasarlamış bulunuyor. Şu ana kadar petrol şirketleri, sondaj faaliyetlerinde oluşan problemleri çözmeleri için yüksek ücret ödedikleri



bir uzman grubunu dünyanın dört bir tarafına göndermek zorunda kalıyorlardı. Uzman sistemler kullanarak bu alandaki birçok problem çözülmektedir.

Yayı Üniversitesi Bilgisayar Bilimi Bölüm Başkanı Roger Sohank tarafından kurulan Kavram Sistemleri Firması, yalnızca vergi formlarını dolduran değil; fakat aynı zamanda ne kadar gelir bildirileceğini ve hangi harcamaların çıkarılacağını da bildiren bir vergi danışmanı sistemi geliştiriyor.

Sohank, "Bilgisayar danışmanları yakında, daha önce yalnız parası olan insanların temin edebildiği birçok bilgiyi, isteyen herkese takdim edecektir. Bilgisayar, ekonomik planlama yapacak, emeklilik seçeneklerini gösterecek, en iyi sigorta ücretlerinin nerede olduğunu anlatacak, yatırım tavsiyesinde bulunacak ve seyahat servisleri hakkında aydınlatıcı bilgiler sağlayacaktır" diyor.

Uzman sistemlerin en değerli katkılarından birisi de, uygarlığın en paha biçilmez özelliğini: yani uzman bilgiyi koruması olacaktır. Bu bilgi, klasik okul sıralarında yeni nesillere aktarılamaz; çünkü yalnızca deneyimle kazanılır. Otoritelerin birikmiş deneyimleri, bir uzman sisteme kodlandığında, bilgisayar terminali olan herkese sonsuza dek açık olacaktır.

İnsanlardan bağımsız olarak çalışan elektronik zekâ, mekanik yaratıklarla birleştirildiğinde, çalışma yerlerine yeni bir boyut getirecektir.

Hali hazırda insan zekâsı ölçüsünde bir robot keşfedilmemiş olmakla birlikte, bilim adamları bu tür araçların üretileceğini ve önemli kullanım alanları bulunacağına inanmaktadırlar.

Boston Üniversitesi'nden Stephen Godssberg, "İnsanlar için çok kirli ve tehlikeli işlerde böyle araçları kullanacağız. Bu işler arasında zehirli atmosferler ve nükleer reaktörlerin içleri sayılabilir" diyor.

Şu anda Japonya, 32.000 robotla dünyada bu konuda lider durumda bulunuyor. ABD'de de 6.300 robot yapılmış durumda; fakat bu maki-

naların yalnızca çok azı, inceleme, sınıflandırma ve birleştirme gibi üretim süreçlerini denetleyecek sezme yeteneklerine sahip bulunuyor.

Halen görme, okuma, dokunma, duyma ve koku alma sezicileri ile donatılmış çeşitli robotlar bulunmaktadır. Carnegie-Mellon'dan Raj Reddy, 10 yıl içerisinde, üretim sürecindeki değişiklikleri sezip ayarlamaları otomatik olarak yapacak robotlarla donatılmış fabrikalar olacak, 20 yıl içinde de insanların, evlerinde iş yaptırabilecekleri ve soru sormaksızın o işi başarma yolları arayacak robotlar olacak" diyor.

Son aylarda, Amerika'ya rakip olarak Japonya'nın beşinci nesil zeki bilgisayar geliştirme çalışmalarına bir milyar dolar ayırmış olması, yapay zekâ alanına ilgiyi artırıyor.

Beşinci nesil, ondan önceki dört bilgisayar neslinden; vakum tüpler kullanan birinci, transistör kullanan ikinci, "çip" kullanan üçüncü ve çok geniş çaplı entegrasyon kullanan dördüncü nesilden oldukça farklı özellikler taşıyacak. Japoların beşinci nesil projeleri, hız ve gücü büyük ölçüde artıracak, birçok işlemin aynı anda yapılmasına olanak verecek çok geniş çaplı entegre "çip"lerinden oluşacak.

Japonların hedefleri arasında; yazı ve resimleri okuyabilecek optik bir kamera, Japonca'dan başka dillere çeviri yapabilecek otomatik bir tercüme makinası ve dokunma ile değil de sözlü olarak anlatılanların yazılı kopyasını verebilecek 10.000 sözcüklü lügatı olan bir daktilo makinası bulunuyor.

Bazı araştırmacılar, makina zekâsı konusunda, yakında oluşacak dramatik hamleleri biraz şüphe ile karşılıyorlar. Bir çocukta doğal olarak 3 veya 4 yaşlarında oluşan ve "sağduyu" adını verdiğimiz özelliği bilgisayara öğretme problemine dikkat çekiyorlar.

Bir bilgisayar, insanların doğuştan itibaren almaya başladıkları en temel gerçeklerle programlanmalıdır. Bunun yanı sıra halen hiçbir bilgisayar, insan unsuru olmaksızın kendi kendine öğrenme yeteneği taşıyor.

Tufts Üniversitesi'nde felsefe profesörü olan Daniel Dennett, Herhangi bir çocuk, bir uçurumun kenarından yürümeye devam ederse düşeceğini bilir. Fakat bir bilgisayara uçurum ve yerçekimi hakkındaki her tür bilgiyi vermeniz bile, uçurumun kenarından yürümeye devam



ederse, ne olacağını bilemez" diyor.

Ayrıca hiçbir bilgisayar konuşma nüansları arasındaki farklılıkları anlayamaz. Son olarak, bilgisayarlar gereksiz bilgileri unutma yeteneğinden de yoksundurlar. İnsanlar, kendileri için gereksiz bilgileri hafızalarından derhal atarlar; fakat bilgisayarlarda çok büyük miktarlarda bilgi depolanır ve çalışması bu yüzden önemli ölçüde yavaşlar.

Yapay zekânın ortaya çıkması makinelerin yakında insan faaliyetlerinin tümüne el atacağı ve insanların kendi toplumlarını kontrol etme özelliklerini kaybedecekleri korkusunu ortaya çıkarmıştır. Bu tür yaklaşımlara kurgubilim alanında oldukça sık rastlanılmakla birlikte bazı yapay zekâ uzmanları da onlara katılmaktadır.

Bilgisayar araştırmalarının öncüsü Norbert Wiener, İlk endüstri devrimi, makinelerin rekabeti ile insanların fizik güçlerinin değerini düşürdü, modern endüstri devrimi de aynı şekilde en azından basit ve rutin işlevlerde insan beyninin değerini düşürmekte" demıştır.

Çok az otorite, yapay zekânın insan beyninin yerini alacağını iddia etmekle birlikte, düşünün makinelerin geliştirilmesinin, uygarlık üzerinde 500 yıl evvel matbaanın yaptığı ölçüde değişiklikler getireceğine kesin gözüyle bakılmaktadır. Ekonomi, bilim, savaş, eğitim ve insan ilişkilerinde oluşacak değişimler, bilgisayarların halihazırda getirdikleri büyük değişiklikleri gölgede bırakacak niteliktedir.

Derleyen: Elektrik Müh. Bülent OTUZ

**Cehalet Tanrı'nın laneti olduğuna göre, bilgi, göklere ulaşabileceğimiz kanatlardır,**

**SHAKESPEARE**

# BAĞIŞIKLIĞIN ŞİFRESİ ÇÖZÜLDÜ

Pierre ROSSİON

Her bir insan hücresinin çekirdeğinde 46 kromozom vardır. Bunlar çok büyük sayıda (yaklaşık 500.000) gen'den oluşmuşlardır. Bu genlerden her biri bir kalıtsal özelliğin (örneğin göz, saç ya da derinin rengi gibi) taşıyıcısıdır. Aralarından özellikle bir tanesi, bizim organizmamızı dış saldırganlardan, diğer deyimle antijenlerden korur. Bu, bağışıklık genidir.

Araştırmacıların özel bağışıklık genini nasıl ortaya çıkardığını açıklamadan önce, kromozomların esas yapıtaşı olan DNA (dezoksiribonükleik asit) tarafından taşınan kalıtsal mesajlara değinmemiz gerekir. DNA, aslında nükleotid denilen birimlerden oluşmaktadır. Nükleotidler ise bir şeker (dezoksiriboz), bir fosfat ve dört bazın birinden (adenin = A, sitozin = C, guanin = G ve timin = T) bir araya gelmiştir. Anılan dört baz, kalıtım alfabesinin temel harfleri sayılabilir: çünkü verilecek mesajın niteliğini, bu bazların DNA çift helazonu üzerindeki diziliş biçimi belirler. Bununla birlikte, bir kalıtsal özellik olarak belirebilmesi için, mesajın hücre mekanizması tarafından deşifre edilmesi ve daha sonra mesajı uygun, amino asitlerden oluşan özel bir proteinin üretilmesi gerekir. Bunu gerçekleştirmek üzere, bir hücre enzimi olan RNA polimeraz DNA şifresini bir RNA (asit ribonükleik) mesajcı, moleküle geçirmeyi üstlenir. RNA da mesajı hücre çekirdeğinden sitoplazmaya aktarır. Burada ribozom denen küçük organelcikler RNA mesajcısının getirdiği ve kodon adını verdiğimiz üçlü gruplar biçiminde derlenmiş bir genetik alfabeden oluşan mesajı "okurlar". Bu okuma sayesinde ribozomlar, kalıtsal özelliklerin devamını sağlayacak proteinin üretilmesi için gerekli amino asitleri seçebilirler.

\* Kanada'daki Toronto Üniversitesi'nden Yusuke Yatagi, Yasunobu Yokoi, Kathleen Leggett, Stephen P. Clark, Ingrid Alexander ve Tak W. Mak; Amerika Birleşik Devletleri'nin Maryland eyaletindeki Bethesda Ulusal Kanseri Enstitüsü'nden Stephen M. Hedrick, David I. Cohen, Ellen A. Nielsen ve Mark M. Davis

Hemen hemen aynı zamanda, Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan araştırma ekibi Bağışıklık mekanizmasının anahtarını bulmuş ve böylece organizmamızı, mikroplarla yabancı dokulara karşı koruyan "gen'i" ("jen'i") tecrit etmeyi başarmıştır. Bu buluş, bağışıklık mekanizmalarındaki bir bozukluk yüzünden rahatsız olan herkes için yeni bir umut kaynağıdır.

İşte araştırmacılar, tersten başlanılan bütün işlem zincirini çözerek, bir proteinden hareketle, bağışıklık genini bulabilmişlerdir.

Bütün hücrelerde hep aynı genler bulunmakla birlikte, belirtilen protein, sadece T lenfosit denenen bir akyuvar türü tarafından yapılabilmektedir. Buna karşı, kemik iliğinde vücudun bağışıklık savunma mekanizmasını sağlayan T ve B lenfositleri üretilmektedir. İnsanlardaki lenfositlerin yaklaşık dörtte birini oluşturan B lenfositleri, antijenlere göre uyarlanmış antikorlar üretirler. Bu antikorlar, antijen yüzeyinin bazı bölümlerine çıkacak bir yapıya sahiptirler. Bu yapıları, dolayısıyla düşmanı üniformasından tanıyan pilyade eri gibi, savaşmak üzere programlandıkları "kötü madde"yi belirleyip üzerine saldırırlar. Bunun sonucunda antijen yok edilir. T lenfositleri ise başka türlü etkin olurlar. Bunlar, B lenfositlerinden farklı olarak, antijenlere hücum eden aynı antikorlar üretmezler. Buna karşı, hücre zarına yapışan "arayıcı baş"lı proteinler çıkarırlar. Bunlar doğrudan doğruya antijene saldırır ve onu zehirli bir madde salgılayarak yok ederler.

Şu var ki uzun zamandan beri, T lenfositlerinin düşmanı arayıp bulma yanında, ayrıca B lenfositlerine de komuta ettikleri bilinirdi. Enfeksiyonların % 99'unda önce T lenfositlerinin antijenlere hücum ettiği, B lenfositlerinin ise daha sonra karıştığı gözlenmişti. O halde arayıcı başlar çıkaran proteinin üretimi ile görevli genin aynı zamanda, henüz belirleyemediğimiz bazı sinyaller vasıtasıyla B lenfositlerinin de işe karışmasını sağladığı anlaşılıyordu. Bazı kişilerde bağışıklık mekanizmasının felce uğramış olmasını, ancak bu ana gen'in yokluğu ya da anormalliği ile açıklayabiliriz.

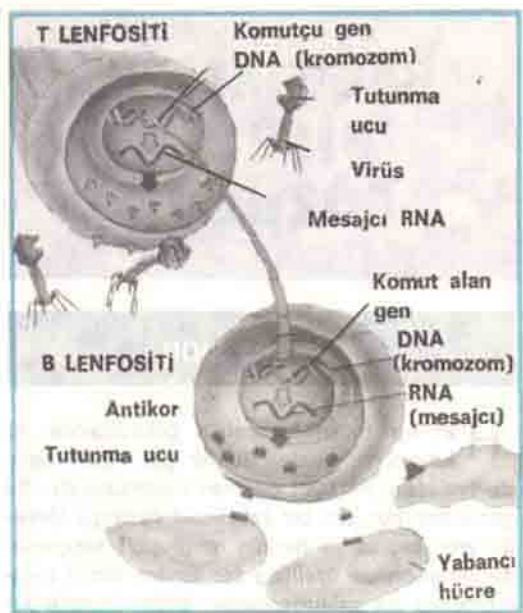
Araştırmacılar söz konusu geni bulabilmek için, proteini üretmek amacıyla kullandığı "kop-



ya"dan; yani faaliyet halindeki T lenfositlerinde bulunan RNA mesajısından yararlandılar. Bunun yardımıyla genin şifre metninin "okunması" mümkün oldu. Böylece, geni oluşturan 384 kodon'dan ilk 12'sinin ve son 60'ünün proteinin üretilmesi ile doğrudan ilgili olmadığı anlaşıldı. Bunlar sadece, örneğin mikroplu enfeksiyonlarda üretimin düzenlenmesi ve denetlenmesi görevini üstlenmişti. Buna karşılık, gen'in merkezinde bulunan 312 kodon, söz konusu proteinin üretilmesi için gerekli kodlamayı, gene 312 amino asit vasıtasıyla gerçekleştiriyordu.

Gen bu şekilde tecrit edildikten sonra, arayıcı başlıklı proteini üretmek için sadece genin "tıpkı"sını yaratmak sorunu kalıyordu. Araştırmacılar bunun için günümüzde artık genetik deneylerde sık sık kullanılan "escherichia coli" bakterisinden yararlandılar. Bu bakterinin halka biçimli bir kromozomu ve ayrıca, plasmid denilen küçük DNA halkaları vardır. Bunlardan biri alındı ve biyolojik "Makas" rolünü oynayan özel bir enzimle iki ucundan kesilerek, bir bölümü çıkarıldı. Bu şekilde çıkarılan kısım yerine, arayıcı başlı proteini üreten gen yerleştirildi ve iki kesik uç, ligaz denilen bir çeşit biyolojik "zamk" ile yapıştırıldı. Tüpte üretilen bu yeni özellikli bakteriler kuşaktan kuşağa kendilerine eklenen gen'i aktardılar. Bu genler de istenen proteini bol miktarda ürettiler. Bu şekilde özelliği değiştirilen bir bakteri, sanki bir T lenfositi imiş gibi davranmaktadırlar. Artık araştırmacılara, sadece bu "sahte" lenfositleri çeşitli antijenlerle temasa geçirmek kalıyor. Böylece bir gen'in, rastladığı her bir antijen karşısındaki tepkisi ölçülebilmektedir.

Bağışıklık gen'inin tecrit edilmesi, genetik tedavi açısından çok umut vericidir. Bundan yararlanabilecek olanların başında, hiçbir bağışıklık mekanizması olmadan doğan çocuklar gelmektedir. Bu kalıtsal bir noksanlıktır ve örneğin çocuğa daha embriyo halinde iken aşılacak bir bağışıklık geni ile bu noksanlığı gidermek mümkün olacaktır. Nitekim, yumurtacığın sperm tarafında aşılmasından sonraki ilk bölünmeler safhasında, sözü edilen gen bir küçük pipet vasıtasıyla, ana rahminden çıkarılmış olan embriyona aşılanabilir ve embriyon daha sonra tekrar yerine yerleştirilebilir. Bebek, bundan sonra doğuncaya kadar geçen sürede normal gelişimini sürdürecektir. Böylece erken bir aşamada yerleştirilmiş olan gen, hücrelere ve özellikle kemik iliği hücrelerine tutunabilmek için gerekli zamanı bulabilecektir. Böylelikle oluşan T lenfositleri tamamen normal bir özellik taşıyacaklardır.



### BAĞIŞIKLIK MEKANİZMASININ İŞLEYİŞİ

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
410	420	430	440	450	460	470	480	490	500
510	520	530	540	550	560	570	580	590	600
610	620	630	640	650	660	670	680	690	700
710	720	730	740	750	760	770	780	790	800
810	820	830	840	850	860	870	880	890	900
910	920	930	940	950	960	970	980	990	1000
1010	1020	1030	1040	1050	1060	1070	1080	1090	1100
1110	1120	1130	1140	1150	1160	1170	1180	1190	1200

### BAĞIŞIKLIK GEN'İNİN ŞİFRESİ: İlk 12

kode ya da üçlü büyük harf grubu (CTC, TAG vb.) ve son 60 kodon, sadece gen'in faaliyetini denetler. Bağışıklık sisteminin kodlamasını yapanlar, merkezdeki 312 kodondur. Her bir kodon, bir amino aside karşılık. Proteini oluşturan dizide Met = methionin, Asp = Asparagin, Ser = Serin vb... olarak alılır.

# EN İYİ BIÇAK LASER IŞINI

Lazer ışınları ile yüzeylere, çevresinde ki maddeye hiçbir zarar vermeden delik açılabilir. Bu işlem sonucu, beklenilen tersine, herhangi bir yanık da oluşmuyor. "Ab-latif Fotodekompozisyon" adı verilen bu işlemin, tıp alanında ameliyatlarda ve düşük maliyette bilgisayar çiplerinin üretiminde çok yararlı olduğu bilinmektedir.

Bu amaçlar için kullanılan lazer, ışığın, bilinen kızılötesi bölgede değil, tayfın morötesi kısmında üretilmektedir. Lazer ışınının kendisinde, herhangi bir hedefi yakacak ve tutuşturacak kadar enerjisi vardır. Ama, lazer, polimerlere, yani zincir tipinde yapıya sahip plastik ve protein gibi maddelere çarpıtığında değişik bir durum ortaya çıkmaktadır: Lazer belli bir yoğunluğa eriştikten sonra, moleküller ani bir şekilde sıçrayarak, yü-

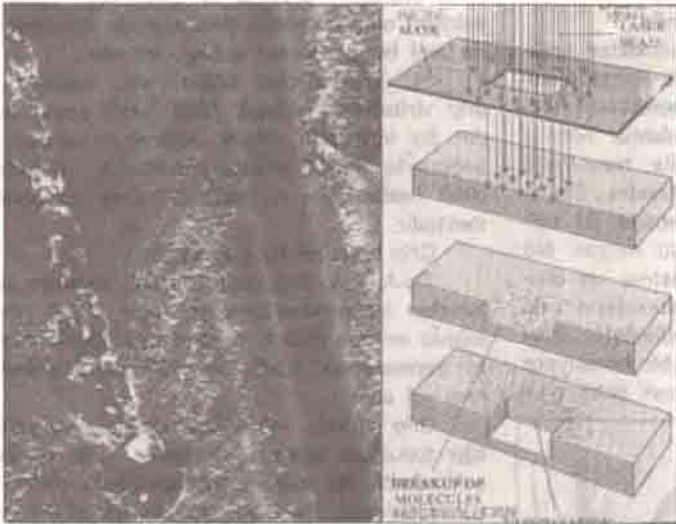
zeyde sıg ve temiz bir delik oluşturmaktadırlar.

Bu olguyu ilk kez bulan Rangaswamy Srinivasan, lazer enerjisinin, polimerleri birarada tutan elektromanyetik bağları kopardığına inanmaktadır. Uzun moleküller parçalanarak küçülmekte ve göreceli düşük sıcaklıkta ısıtıldığında, buharlaşmaktadır. Isıtmayı sağlayan da, bağların kopmasıyla salınan lazer enerjisidir. Molekül parçaları delikten uçarak, beraberlerinde fazla enerjiyi ve ısıyı da götürürler.

Morötesi ışınları polimerik maddeler tarafından emildiklerinden, buharlaşma olmadan önce yalnızca 1 santimetrenin 45.000 de birine nüfuz etmiş olurlar. Her yoğun lazer darbesi saniyenin 12 milyarda biri kadar sürer. Bazı lazerler, saniyede 100 kadar ışın atışında bulunurlar.

IBM araştırmacısı Srinivasan'a göre, bu konudaki en büyük sorun ışının hedefinin ayarlanmasıdır. Srinivasan, "Bö kadar ince bir ışınının tam istenilen noktaya hedef alınması çok zor olmaktadır" demektedir.

Science Digest'dan çev: Sedef ÖLÇER



Resimde standart lazerle (pürüzlü) ve morötesi lazerle (düzgün) kesilmiş kırırdak dokusu, şekilde ise, morötesi lazerle molekül tabakasının buharlaşması görülüyor.

Benzer genetik aşılamarlar, hayvanlarda daha şimdiden iyi sonuçlar vermektedir. Örneğin daha geçenlerde, bir fareye insan büyüme hormonunun geni aşılanarak, dev bir fare nesli elde edilmiştir. Vücudu az lenfosit üreten ve dolayısıyla enfeksiyonlara karşı duyarlı olan kişiler için de ileride böyle "aşı"lar gerçekleştirilebilir,

hatta doğacak çocuklar için, bağışıklık mekanizmaları olsun olmasın, böyle bir güçlendirici aşı zorunlu tutulabilir. Ancak oraya varıncaya kadar, daha aşılması gereken çetin güçlükler olduğunu unutmamalıyız.

Science et Vie'den çeviren: Dr. Ergin KORUR

## Soğukla Gelen Sinsi Düşman :

# GRİP

Stephen S. HALL

İlk virüsü 1930'lu yıllarda, bir domuzdan izole edilen grip, insan topluluklarında korku verici özelliğini sürdürüyor. Herhangi bir kurala uymayan bu aldatıcı virüs ailesi, sık sık moleküler yapısını değiştirerek, organizmanın bağışıklık sistemlerini altüst ediyor.

Çeşitli kuşlara ait kaynaklardan gelen ve tümüyle sekiz gene sahip olan bu virüs, nadiren insan virüsleri ile geni değiş tokuşu yaparak yeni ve öldürücü bir grip virüsü ortaya çıkarır. Bu yeni melezler de hassas topluları siliş süpüren hastalıklara yol açar. Bilim adamlarına göre grip, kendi derisindeki benekleri değiştirebilen bir leopara eşdeğerdir.

Grip, genel olarak öldürücü olmaktan uzaktır ve üç günlük sıkıntı şeklindedir. Fakat, alışılmadık dışında şiddetli ve büyük epidemiler (yayımlar) gösteren şekilleri de daima hatırlanır. 1918—1919 yıllarında, Memphis, New York, Canberra, Melbourne, Bethesda, Londra, Cambridge, Moskova'da görülen pandemide iki milyar gribe yakalanmış şahıs ve 20 milyon ölü vardı. Bu yayılımda bebekler, yaşlılar ve düşkünlerle birlikte sıhhatli genç vücutların da gribin zaferini kabullendikleri görülmüştür. Bazı bilim adamları, bu derece güçlü bir harabiyete sebep olan virüsü izole edebilmeyi ümit eder.



Grip virüsü, yabanöreklerinde bulunur. Görünüşü devamlı olarak değişir ve her kış milyonlarca insanın bağışıklık sistemini altüst eder.

rek, Alaska'nın donmuş tunduralarından 1918'lerden kalan Eskimo cesetlerini çıkarmışlar; fakat herhangi bir sonuç alamamışlardır.

"Böyle bir pandemi tekrar olabilir mi?" şeklindeki soruları, bilim adamları "yarın bile olabilir" şeklinde cevaplamaktadır.

1976 yılında, Fork Dix New Jersey'deki bir askeri birliğe, 1918'deki salgına benzer bir salgın başgöstermiştir. "Domuz gribi" adı verilen bu vakadan sonra, pandemilerin ön belirtilerinde, milletlerarası aşılama kampanyası başlatılmıştır. Ancak bu aşılama programı sonucu, yüzlerce bireyde, hastalık, puralysis ve bazı ölüm vakalarının görülmesi sebebiyle aşılama kampanyasından vazgeçilmiştir.

1968 yılında ortaya çıkan ve Hong Kong gribine sebep olan virüs, tespit edilen en son virüs çeşididir. Oldukça az değişikliğe uğramış şekilleri olan bu virüs, 1982 kışında Avustralya'da yeni bir patlamaya sebep olmuştur.

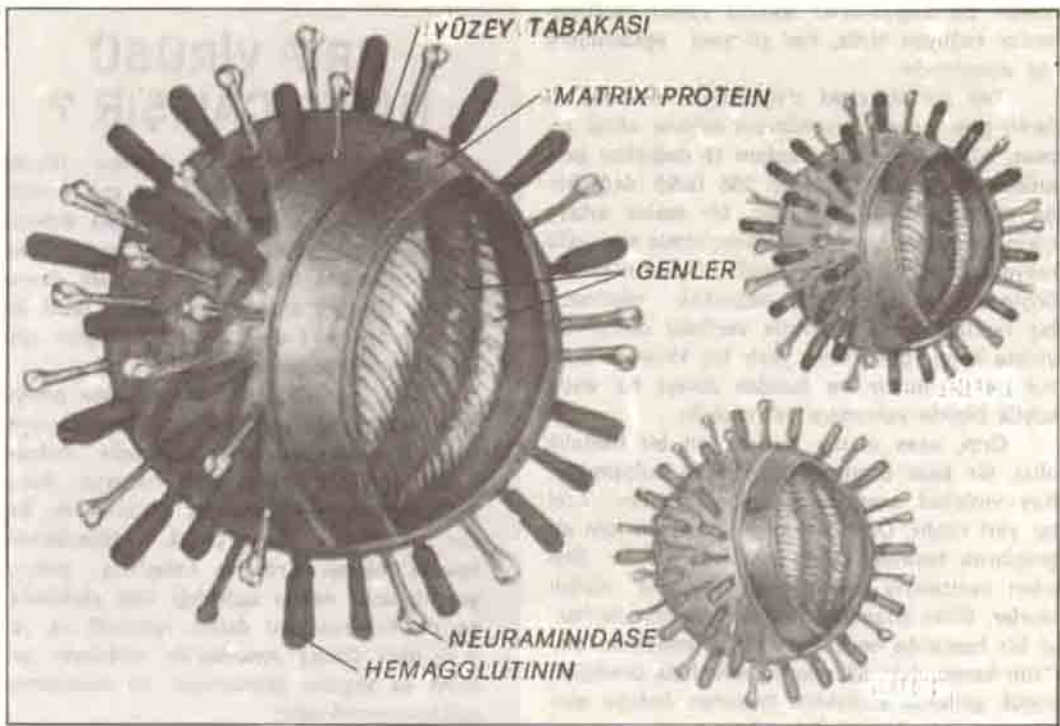
St. Jude Viroloji Bölümü'nde, bugün için grip virüsünün yaklaşık 7.000 farklı çeşidi vardır. Bu virüslerin büyük bölümü, konakçının boğazında "gıcık" sebebi olmaktadır. Diğerleri ciddi hastalıklara ve hatta ölümlere yol açabilmektedir.

Grip virüsleri üç tipe ayrılır :

Tip-A, çok değişiktir, düzenli mevsim patlamaları ve pandemilere yol açar. Tip-B günümüzde en çok dikkati çekendir ve küçük salgınlar yapmaktadır. Tip-C ise ciddi sağlık sorunlarına yol açar.

Grip virüsü, kabaca ortaçağda kullanılan ağır topuzlara benzer. Bir demir top ve sapı şeklindedir. Bu sapsız, hemagglütinin (HA) ve neuraminidase (NA) adı verilen iki yüzey proteini içerirler. Top şeklindeki, kısım genlerden oluşan bir döğüm şeklindedir. Hemagglütinin, virüsün hücre içine girerek, orada işlemi tamamladıktan sonra konakçı (evsahibi) hücrenin parçalanmasına ve yeni virüslerin ortaya çıkmasına yol açar.

Tüm tip-A virüsleri, 13 farklı HA alt tipi ve 9 farklı NA alt tipine sahip olabilir. Bundan dolayı bu iki yüzey molekülünün yapı ve fonksiyonları



İnsanın bağışıklık sistemi grip virüsünü, hemagglütinin ve neuraminidase adları verilen iki yüzey proteininden tanır. Ancak bu proteinleri her mevsim değişikliğe uğratan grip virüsü, bağışıklık sistemini de sık sık yanıltır.

yonları virüse özeldir. Hâlâ, insan topluluklarında dolaşmakta olan Hong Kong gribi, H3N2 sınıfına dahil edilmektedir.

Topluluklarda dolaşan diğer bir tip-A virüsü de "Rus gribi" olarak bilinen H1N1 sınıfından olanlardır. Bu virüs, 27 yıllık bir aradan sonra 1977'de Çin'de tekrar bir patlamaya sebep olmuştur.

Son beş yıl içindeki çalışmalarla "hemagglütinin molekülü", en iyi bilinen biyolojik moleküllerden biri olmuştur. Avustralyalı araştırmacılar da 1982 yılında neuraminidase molekülünün detaylı görüntüsünü vermişlerdir. Bu iki yüzey proteinini, gribin yıldıran yıla esrarengiz değişme yeteneğinin anlaşılmasında anahtar olabilecek görünümüdür.

Bir saçayağı görünümünde olan hemagglütinin molekülünün her bir ayağında yer alan amino asitler bir antijen gibi işlev görürler ve konakçı organizması, bu antijen kalıbına uygun antikorları geliştirir. Bilindiği gibi antikor, dış saldırılara karşı vücudun temel savunma sistemlerinden biridir. Onlar, antijeni arar bulur ve bir daha ayrılmamak üzere biyokimyasal bir kenet-

lenme yaparak, antijenin aktivitesini nötralize eder. Ancak, grip virüsü kendi amino asitlerinde etki bakımından, konakçının bağışıklık sistemi onu fark edemeyecek şekilde değişiklikler yapar ve bunun sonucu antikorlar, onu tam olarak nötralize edemez. Grip virüsündeki bu değişiklikler küçük olduğu zaman, mevsime bağlı küçük patlamalar (salgınlar) ortaya çıkar. Bu epidemiler bölge nüfusunun % 5-20'sini etkileyebilir. Şayet değişiklik büyükse, dramatik sonuçlara yol açan büyük pandemiler ortaya çıkar. 1918'in büyük pandemisi, 1957'nin Asya gribi ve 1968'de görülen Hong Kong gribi bunun en güzel örnekleridir.

Grip (Influenza) virüsünde meydana gelen bu antijenik yapı değişikliğinin nasıl olduğu bilinmektedir. Örneğin 1968'de görülen Hong Kong gribi virüsünün, dört dizilimindeki amino asitlerinden sadece birinin değiştirilmesiyle yeni bir tür ortaya çıkacaktır. Bu değişiklik mutasyonla olmaktadır. Böyle mutasyonlar hemagglütinin molekülünde olduğu kadar neuraminidase molekülünde de olmaktadır. Laboratuvarında, her 100.000 virüsün birinde bu tip mutasyonlar olduğu gözlen-

miştir. Bu değişiklikler sonucu yeterli farklılaşmalar sağlayan virüs, her yıl yeni epidemilere yol açmaktadır.

Tek bir virüsteki değişikliğin dışında, iki farklı grip virüsü aynı hücreyi infekte ettiği zaman, ikisinde yer alan toplam 16 değişken gen, aniden ve çeşitli yollardan 256 farklı değişikliğe uğrayabilir. Böylece yeni bir melez ortaya çıkar. Bu melez, yeni bir hemagglütinin molekülü meydana getiren yeni bir genle hücreden ayrılır. Böylece tüm toplumlara, bağışıklık yönünden hiç rastlanmamış bir virüs verilmiş olur. Bu virüse karşı, genç veya yaşlı hiç kimsede antikor gelişmemiştir ve bundan dolayı bu virüs büyük ölçüde salgınlara yol açabilir.

Grip, esas olarak kuşlara ait bir hastalık olup, bir kaza sonucu memellilere bulaşmıştır. Kuş virüsleri arasında yabanördeklerinin özel bir yeri vardır. Ördekler, grip virüsünün tüm alt gruplarını taşırlar; fakat hasta değıllerdir. Dışkıları vasıtasıyla hastalığın yayılmasına neden olurlar. Bilim adamları, grip virüslerinin herhangi bir hastalığa neden olmadan, ördeklerin sindirim kanalındaki hücrelerde rahatlıkla ürediğini, küçük göllerde kolaylıkla ördekten ördeğe geçtiğini ve büyük mesafeler katederek yapılan göçler sonucunda, grip virüsünün bütün yerküre üzerinde seyahat ettiğini gözlemişlerdir. Diğer bazı araştırmalara göre, gripin yayılmasında ördeklerden sonra en önemli rolü, insan, domuz, at, hindi ve fok balıkları oynamaktadır. Yapılan çalışmalar, 1968 kışında milyonları rahatsız eden H3N2 genetik yapısına sahip Hong Kong grip virüsü üzerindeki genlerden 7 tanesinin, önceki Asya gripine yol açan H2N2 virüsüne ait olduğunu, diğer 8. genin ise muhtemelen bir ördekten geldiğini göstermiştir. Virüste bu tip mutasyonlar, kalabalık toplumlar da daha çok meydana gelmektedir.

Zamanımızda, bu mutasyonların, laboratuvarlarda meydana getirilmesiyle zayıflatılmış canlı virüs aşılı geliştirilmiştir. Daha önce hoş olmayan sonuçlar ortaya çıkarmış olan alışılafelmis ölü virüs aşılı, organizmaya enjeksiyonla veriliyordu. Oysa, yeni geliştirilmekte olan canlı virüs aşılı, üst solunum yollarına doğal yolla (damla şeklinde) verilmektedir. Normal bir grip virüsü, genellikle vücudun bağışıklık sistemi faaliyete geçmeden çoğalır ve yayılır. Canlı virüs aşılılarında, zayıflatılmış virüse karşı vücudun savunma mekanizmaları derhal faaliyete geçer ve virüs saldırısına karşı önlem alınmış olur. Vücutta hızla antikor gelişmesi sağlanır.

Bu yeni geliştirilen zayıflatılmış canlı virüs aşısı, yapılan denemelerde çok az belirtiler vermiş

## GRIP VİRÜSÜ NASIL ÇALIŞIR ?

Bilim adamları, 25 yüzyıl önce Hipokrat'ın tarif ettiği semptomlardan, gripin niçin ateş yaptığını ve neden alışılmışın dışında kas ağrılarına sebep olduğunu açıklayamamışlardır; fakat virüsün diğer şeytani davranışları, örneğin insan hücrelerini nasıl infekte ettiği ve nasıl çoğaldığı bugün için daha bilinir hale gelmiştir.

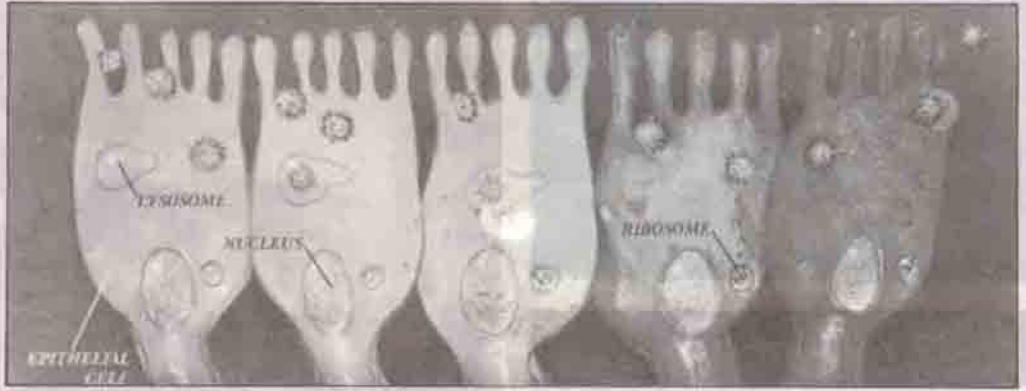
Grip, genellikle kış mevsiminde ortaya çıkar ve yaptığı salgınlar 6-12 haftada sonlanır. Bu mevsime bağlı afinitenin sebebi henüz açıklıkla ortaya konmamıştır. Rutubet azlığının yanı sıra, kış mevsiminde burun ve genizin, kuru, çatlak bölümlerinin havada taşınan virüslere kolaylıkla gelişip yayılabilecek ortam sağladığı öne sürülmüşse de, kış mevsimi daima rutubetli ve yağışlı olan Güney Amerika'da, virüslerin gelişim ve yayılım göstermesi, bu varsayımı açıklanamamaktadır.

Kalabalıklaşma, gripin yayılımında önemli bir rol oynamaktadır. Güneş ışığı ve açık havayı sevmeyen virüs, okulda, işyerinde ve evlerde birbirlerine yakın ve kapalı yerlerde bulunan bireyler arasında rahatlıkla hareket eder. Öksürme ve aksırma ile yayılır.

Virüs, vücuda girdikten sonra burun pasajından, soluk borusuna ve oradan akciğerlere doğru yol alır. Burada virüsler normal olarak tek bir sıra hücre tabakasından başkasını istila etmezler.

Virüsün, insan hücresine giriş yolu bilinmiyor. Burada, virüsün yapısında yer alan hemagglütininin molekülünün rol oynadığı öne sürülmektedir: Hemagglütininin molekülü üzerindeki küçük bir çıkıntı vasıtasıyla, insan hücresindeki "hücre reseptörü" olarak bilinen çıkıntıya yapışır. Virüs buradan ünlü efsanedeki "Truva Atı" stratejisini kullanarak, ameboid hareketler ve "endosome" adı verilen hücre bölümüyle, hücre içine girer. En-

veya hiç hastalık sebebi olmamıştır. Yapılan deneylerde, aşılanan gönüllüler, aşılamadan 1 ay sonra H3N2'nin virulent (hastalık yapma yeteneği fazla olan) şekilleriyle karşılaştırılmışlar ve soğuğa adapte edilerek zayıflatılmış canlı virüs aşısı yapılan bireylerin bu virüslere karşı

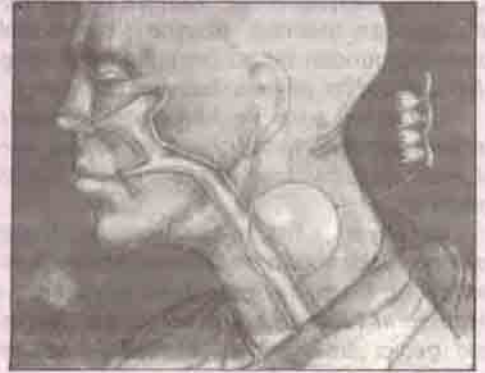


dosome daha sonra "lisosome" adı verilen asit dolu bir odacık halini alır ve bu asit çevre hemagglütinin yapısındaki dramatik değişiklikleri başlatır. Hemagglütinindeki bu değişimler sonucu odacığın duvarlarında yarıklar açılır ve asit hücre içine yayılır.

Hücre içine yayılım başlayınca, virüs genleri biyokimyasal makineyi idare eden nukleusa (çekirdek) doğru yol alır. Daha sonra virüs kendi yapısındaki bir enzim vasıtasıyla, konakçı hücrenin RNA'sından kendine gerekli parçaları kesip alır. Bunları ve tüm konakçı hücre ribozomunu, hemagglütinin, neuraminidase ve virüse ait diğer proteinlerin yapımında kullanır. Bütün bu işlemler 7-10 saatte olmaktadır. Birkaç yüz yeni virüs yapmak için enfekte olmuş tek bir hücrede yeterli miktarda protein yapılır.

Bir hücrede, yapılan virüslerin bu hücreyi terk edişleri, incelikli ve o derece de komplike bir olaydır.

Normal bir hücrenin, normal metabolizma düzeninde, hücre içindeki şeker zincirleri rutin olarak hücre zarına nakledilerek, buradan dışarı atılırlar. İnfekte bir hücrede, şeker zinciri ihtiva eden hemagglütinin ve neuraminidase molekülleri de aynı yolla hücre zarına taşınırlar ve bu sayede virüsün diğer elemanlarının da kendilerini izleyebileceği bir iz bırakırlar. Virüs kabuğunun iç kısmını oluşturan proteinler ve daha sonra genlerle birlikte nukleoproteinler bu yolu takip ederler.



Tüm elemanlar hücre zarına yakın sıralandıktan sonra neuraminidase, yeni virüslerin serbest hale geçmesini sağlar.

İnfeksiyonun bu olayı, vücut savunması için ritmik bir kabus şeklinde tekrarlanır. Bu işlem, grip semptomları ortaya çıkmadan 3-6 gün önce oluşur. Bu olay tamamlandıktan sonra, şahıs kendini hasta hissetmeye başlar, ancak bu safhada infeksiyon zirveye ulaşmış ve virüse ait çoğalma hızı azalmıştır. Şayet, birey yeterli bağışıklığa sahip değilse, ciddi komplikasyonlar ortaya çıkabilir.

1968'de Hong Kong gribi 50 milyon Amerikalıyı etkilemiş ve 6 haftada 70.000 kişinin ölümüne yol açmıştır. Bunun USA ekonomisine maliyeti, işgücü kaybı ve tıbbi yönden 4 milyar dolardır. Aynı epidemi bugün olursa, zarar 15 milyar dolar olacaktır.

dirençli oldukları görülmüştür.

Zamanımızda yapılan tüm canlı virüs aşlarıyla ilgili çalışmalar belki de sadece bir başlangıçtır. Nitekim, bir kısım araştırmacılar, hastalıkların çoğundan sorumlu olan tip-A grip virüsüne karşı uzun süreli bağışıklık sağlayan sentetik

bir üniversal aşı geliştirmişlerdir. Bilim adamları, "bunun zamanla işlerlik kazanacağı" görüşünde birleşmektedirler, ancak "Gribin gerçekten anlaşılması için, en az 10 yıllık bir süreye gerek olduğunu" da belirtmektedirler.

Science 83'den Kısaltarak Çev: Dr. Yurdaer KILIC

# SOLUNUM VE DOLAŞIM

Caner AÇIKADA - Dr. Emin ERGEN

**Y**erleşmiş bir kanı olarak, sporcuların solunum kapasitelerinin, diğer mesleklerden olan insanlara oranla daha üstün olduğu kabul edilir. Oysa, bir kısım koro üyesi ve üfleme çalgı aleti çalan müzisyenlerde yapılan kıyaslamada, müzisyenlerin sporculara oranla daha büyük vital kapasitelerinin olduğu görülmüştür. Vital kapasite, mümkün olduğu kadar çok havayı akciğerlere alabilme yeteneğidir. Çok iyi bir çok sporcunun boy ve kifolarına göre vital kapasitelerinin normalin altında olduğu gözlenmiştir. Bu gibi statik olarak yapılan bir kısım solunum testleri, solunum sisteminin çalışma yeteneği hakkında iyi bilgi vermemektedir. Vital kapasite, daha çok vücut büyüklüğü ve yaşa bağlı olarak, 30 yaşına kadar artıma uğrar. 30 yaşı takiben, artık (residual) volüm artıma uğrarken, vital kapasitede azalma meydana gelir. Residual volüm, toplam akciğer kapasitesinin maksimal nefes vermeye akciğerlerden boşaltılmayan bölümüdür. Özellikle büyümenin delikanlılık devresinde yapılan antrenmanlar, toplam akciğer ve vital kapasiteleri artırmaktadır.

Bu nedenle yukarıda açıklanan bir kısım statik kapasitelerin sporla ilgisinin olmasından çok, kişilerin genetik yapılarıyla ilgilidir. Bunun yanında, dinamik solunum kapasiteleri, performans ve antrenmanla çok daha ilgilidir. Her ne kadar bir kısım sporcular, statik solunum kapasitelerinde zaman zaman normal insanlar gibi özellik gösterirlerse de, sporcuların birim zamanda akciğerlere daha çok hava alabildikleri veya akciğerlerini boşaltabildikleri gözlenmiştir. İstirahat halinde pulmoner (akciğere ait) solunum hacmi (ventilasyon) 6-8 litre/dakika olurken, n.aksimal bir yüklenme anında bunun 120-180 litre/dakikaya çıkabildiğini görüyoruz. İsti-

\* Gazi Eğitim Fak. Öğ. Gör.

\*\* Spor hekimliği uzmanı

BİLİM

VE  
SPOR

rahat halinde akciğerlere mekanik olarak havanın girmesini, diyafram ile bir kısım kaburgalar arası (intercostal) kaslar sağlarken, bir çalışma anında bunlara, korin kasları da eklenebilmektedir. Çalışma anında aşırı şekilde nefes alıp vermenin söz konusu olması halinde solunumu sağlayan kaslar giderek, ciğerlere alınan oksijenin daha büyük bir kısmını kullanmaya başlarlar. Solunum kaslarının oksijen ihtiyacı, performans anında kullanılan toplam oksijenin önceleri % 1'inden, giderek % 10'na kadar çıkabilmektedir.

Dakikada alınan soluk sayısı ve her solukun hacmi, otonom sinir sistemi tarafından sürekli kontrol edilmektedir. Şarkı söylerken, konuşurken ve bir kısım sportif çalışmalarda bilinçli olarak nefesimizi kontrol ederiz. Bir iniş kayakçısı, heyecan ve statik yarışma pozisyonundan dolayı, nefes tutmayı dengelemek için nefes verir. Diğer taraftan bir halterci, maksimal bir kaldırış anında kaldırışı yapmadan önce derin bir nefes alır, kaldırışı yapıp kiloyu sabitlediği anda bunun bir kısmını boşaltır. Ancak, bilinçli olarak solunumun kontrolü sınırlı yapılabilir. Bunun en güzel örneğini, nefesimizi tutmaya kalkıştığımız anda gözleyebilmekteyiz.

Solunum kontrolü bilincimize bırakılmıyacak kadar önemlidir. Kimyasal mekanizmalar ve sinir sistemleri, hücrelerin oksijen ihtiyacına göre, solunum sıklığını birlikte düzenlerler. Kimyasal kontrol mekanizması algılayıcılarıyla (kemoreseptör), karbon dioksit, hidrojen iyonları ve temiz kandaki (arteryal) oksijen miktarını kontrol ederler. Burada karbonmonoksit miktarı, direkt olarak kassal çalışma miktarına bağlıdır. Hidrojen iyonu yoğunluğu pH'ı düşürmektedir. Bu ancak yoğun bir çalışma anında olabilmektedir. Temiz kandaki (arteryal) oksijen miktarı da yoğun çalışma anında azalmaktadır.

Solunum mekanizmasının işlerliğinin, dayanıklılık antrenmanları ile arttığı gözlenmiştir. Gelişen solunum mekanizması nedeniyle, verili bir çalışmada gereken oksijeni sağlamak için daha az solunum yeterli olmaktadır. Solunum kasları daha kuvvetli hale gelmiş ayrıca bazı sinirsel (nörojenik) değişiklikler olmuştur. Azalan solunum sıklığı (frekansı), daha çok oksijenin kana geçebilmesi için zaman yaratabilmektedir. Böylece soluk alınan her litre havadan,

daha çok oksijen akciğerlerde tutulabilmektedir. Antrenmanın tekrarlanan uyarıcı özelliği, solunum kontrol mekanizmasının, yeni bir efor düzeyine uyumunu sağlayabilmektedir. Antrenmanın bunu nasıl sağladığı henüz ayrıntılı olarak bilinmemektedir.

Solunum sisteminin temel görevi, kana oksijeni vermek ve karbon dioksit almaktır. Bu gaz değişimi akciğerlerdeki ufak hava keseciklerinin (alveol) zarları ile kılcal damar (kapiler) duvarları arasında olur. Gaz değişimi diffüzyonla meydana gelir. Ancak, gazların değişimi sahip oldukları basınç yoluyla olur. Gaz, devamlı şekilde, yüksek basınçtan alçak basınca doğru diffüzyona uğrar. Akciğerlere alınan hava, deniz seviyesinde ve 0°C kuru havada 760 mm. cıva basıncına sahip olduğu için, bunun 159 mm. cıva basıncı oksijene aittir (Havadaki oksijen yoğunluğu % 20,93'tür). Oksijenin kısmi basıncı olarak bilinen bu basınç  $pO_2$ , oksijenin kana geçmesini ve oradan da hücreye kadar iletilebilmesine neden olur. Karbon dioksitin diffüzyonu, oksijeninkinden çok daha hızlıdır.  $CO_2$ 'nin kısmi basıncı ( $pCO_2$ ) venöz kanında (kirliliği) en yüksek seviyededir. Havada  $CO_2$ 'nin kısmi basıncı en düşük seviyede olması nedeniyle ( $pCO_2 = 0.2$  mm. cıva basıncı), hücrede oksijen boşaltılırken,  $CO_2$ , dokudaki kılcal damarlara geçer, oradan akciğerlere kan tarafından getirilir ve kana oksijen alınırken, akciğerlerdeki kılcal damarlardan dışarı atılarak, solunumla atmosfere verilir.

Yüksek bir dayanıklılık (aerobik güç) seviyesi için iyi bir solunum kapasitesine sahip olunması gereği, uzun süredir bilinmekteyse de birçok uzmana göre, maksimal performansın belirgeni, yüksek solunum yeteneği değildir. Maksimal bir yüklenme anında, temiz kandaki (arteryal) oksijen basıncının az bir miktarda düşmesi ve solunum kaslarının maksimalde zorlanmaması, deniz seviyesinde veya az yükseklerde, performansı sınırlayan etkenin akciğer solunumunun olmadığı düşüncesini yaratmıştır.

Maratoncumuz Mehmet Terzi'nin, maraton dan bir önceki gün spor hekimliği birimimize uğradığını, kendisinden, 4 hafta kadar önce alınan yaklaşık 400 ml. kanın geriye enjekte edildiğini ve bu sayede başarılı maratonunu koştuğunu söylersek ne düşünersünüz? Kuşkusuz, bu sözler doğru değildir ve böyle bir olay olmamıştır. Yalnızca günümüz sporunda yapılabileceği varsayılan uygulamalardan birisi olup, 1970'lerin başında, İsveç'te, Ekblom ve arkadaşları tarafından ortaya atılmıştır. Burada



**Çalışma anındaki bir sporcunun oksijen alma ve kullanma kapasitesinin belirlenmesi için solunum analizi.**

amaç yarışma anında sporcunun avantaj elde etmesinden çok, kanda bulunan ve hemoglobinin dediğimiz oksijen taşıyan proteinlerin dışarıdan alyuvarlarla verilmesinin, oksijen taşıma sistemi üzerine olan etkisini göstermekti. Kan dopingi denilen bu yöntemle yapılan çalışmalarda kullanılan sporcular, gerçek yarışmada koşmadılar. Deneysel amaçlı yapılan testlerde, dayanıklılık performansları % 23 ve aerobik kapasiteleri de % 9 oranında artış gösterdi. Bu araştırma, kan ve dolaşım sisteminin fiziksel iş yapabilme kapasitesi üzerine olan önemli ölçüde etkisini göstermektedir. Nitekim, bu uygulamanın (kan dopingi) 1976 Montreal Olimpiyat Oyunları sırasında, 5.000 ve 10.000 metrelerde birinci ve maratonda da beşinci gelen Finli atlet Lasse Viren tarafından kullanıldığı söylendi. Uzun süre devam eden kullanıldı, kullanılmadı tartışması, sonunda kullanılmadı lehine gelişti. Ancak, bu denli olağanüstü bir başarıyı etkileyecek bir faktör olarak ortaya atılması, sözü geçen "kan dopingi" uygulaması ve bununla da kan, kalp ve do-



co City gibi 2.300 m. yükseklikte, atmosfer hava basıncının azalması nedeniyle oksijen  $pO_2$ 'nin düşmesidir.

Bir maraton koşusunun ilerleyen kilometrelerinde, kazanmayı etkileyecek temponun devam ettirilebilmesi, çalışmakta olan kaslara sağlanabilecek oksijenin çokluğuna bağlıdır. Yeterince oksijenin taşınabilmesi mümkün olan miktarda çok kanın, çalışan kaslara pompalanabilmesiyle sağlanır. Bu işi kalp gerçekleştirir. Kalp, normal olarak dakikada 60-90 defa kasılır. Maraton koşan sporcularda bunun dinlenirken 30'a kadar inebildiği gözlenmiştir. Bunun nedeni, kalbin giderek kuvvetlenip, atım hacminin genişlemesidir. Kalp, her kasılmasında sol kulakçığından, vücuda yayılmak üzere aorta kan pompalar. Bu pompalanan kan miktarı, kalbin atım gücüdür (stroke volume). Antrene olmamış kişilerde, bu kapasite 70-80 ml. olurken, antrenmanlı kişilerde 100-120 ml. olabilmektedir.

Bir yarışma anında kalbin istikrarlı olarak bol miktarda kanı çalışan kaslara pompalayabilmesi, çalışma için temel madde olan oksijenin iletilmesinin en gerekli koşuludur. Bu nedenle, antrenmanlı kalp, dakikada pompala-



Modern bir spor laboratuvarında sporcunun dayanıklılık testleri çeşitli ölçümlerle yapılır.

	♀	♂
Vital Kapasite	3.3	2.0
İnspirasyon rezerve volümü	0.5	0.5
♂ X = 4.8 lit. Tidal volüm	1.0	0.7
♀ X = 4.8 lit. Ekspirasyon rezerve volümü	1.2	1.1
Residual Volüm (Lit)	6.0	4.3

laşım sisteminin önemi daha çarpıcı olarak ön plana çıkmış oldu.

Kan, besin maddelerinin, gazların, besin maddelerinin yanması sonucunda oluşan artık maddelerin, hormonların, vücuda mikroorganizmalara karşı koruyan yapıların ve ısının taşınmasında görev alır. Ayrıca, asit-baz dengesinin düzenlenmesinde de yardımcı olan kan iki bölümden meydana gelir: 1— hücreli (hematokrit) ve 2— plazma denilen sıvı kısım. Hücreli bölüm içerisinde, kırmızı ve beyaz hücrelerle pıhtılaşmada görevli plaklar bulunur. Bu bölüm, yaklaşık olarak toplam kanın % 45'ini oluşturur. Plazma içerisinde ise protein, eriyik haldeki gazlar ve çok sayıda mineral bulunur. Yaklaşık olarak, kanın geriye kalan % 55'lik bölümüdür. Bir insanda bulunan kan miktarı; erkeklerde yaklaşık her kilogram vücut ağırlığı başına 76 ml. bayanlarda 65 ml. ve çocuklarda 60 ml. miktarındadır. Bu da vücut ağırlığının % 7-8'nin kandan meydana geldiğini göstermektedir. Bir çalışma anında gerek duyulan oksijen, her ne kadar kan plazması içerisinde eriyik olarak bir miktar taşınabilirse de (0.29 ml. her 100 ml. kanda), kanın gerçek oksijen taşıyıcısı hemoglobindir. Normal şartlarda akciğer keseciklerinden (alveoller) oksijen kısmi basıncı ( $pO_2$ ) 100 mm, cıva olduğu zaman, her 100 ml. temiz (arteryal) kanda 19.8 ml. oksijen bulunabilir. Bunun 19.5 ml'si hemoglobin tarafından, geriye kalanı ise eriyik olarak plazmada taşınır. Ortalama olarak her 100 ml. kanda erkeklerde 16, bayanlarda 14 gr. hemoglobin bulunur. Her gr. hemoglobin 1.34 ml'ye kadar oksijen taşıyabilir. Bu nedenle her 100 ml. kan, 20 ml. üzerinde oksijen taşıyabilmektedir. Hemoglobinin oksijen tutabilmesi oksijen kısmi basıncı ( $pO_2$ ) nedeniyle,  $pO_2$  ne kadar ise hemoglobinin oksijen tutabilmesi de o denli fazladır. Bu nedenle, yüksek yerlerde yapılan yarışmalarda, sporcular aşırı bir oksijen borçlanmasına girerek, dayanıklılık performanslarında düşme gösterirler. Bunun nedeni, Meksiko Olimpiyatları'nın yapıldığı Mexi-

	Q lit/dk		Kalp Atım Sayısı/dk		SV ml/atım	
	İstirahat	Çalışma	İstirahat	Çalışma	İstirahat	Çalışma
Antrenmansız	5.0	20.0	72	200	70	100
Antrenmanlı	5.0	38.0	42	190	120	200

yabildiği kan miktarı olarak (dakika atım gücü=Q) antrenmansız kalpten çok daha etkindir. Bunun yanında, yüksek çalışma temposunda, çok daha uzun süre kan pompalamayı aynı etkinlikte sürdürebilmektedir. İyi sporcuların bir kısmının dakika atım güçleri 40 litre olurken, normal antrenmansız kişilerde bu değer 20 litre civarındadır.

Kişi çalışmaya başladığı zaman, kassal çalışma, kasta oksijen yetersizliği yaratır. Bu durumda kan, genişleyen bölgesel damarlar nedeniyle (vasodilasyon) bölgeye çalışma için gereken maddeleri taşımaya başlar. Bunu yaparken, kanın o anda daha az ihtiyaç duyulduğu bölgelerde damarlarda daralma (vasokonstriksiyon) meydana gelmiş ve kan akımı azalmıştır. Dolaşım sistemi, çalışma anında basite indirilmiş bu düzenlemeyle kanı yönlendirir. İstirahat halinde, dakika atım gücünün yalnız % 20'sini alan kaslar, (0.20 x 5 litre = 1 litre kan) çalışma anında bunun % 90'ını alırlar (0.90 x 25 litre = 22.5 litre). İstirahatten çalışmaya geçildiği zaman, dakika atım gücü 5-6 kat artış gösterirken, kas kan akımı miktarı 20 misli veya daha fazla bir artış göstererek, ihtiyacı karşılamaya çalışır.

Solunum ve dolaşım sistemleri, ortaklaşa çalışarak, çalışan hücrenin ihtiyacı olan oksijeni, besin maddelerini hücreye sağlarken, artık maddeleri de alıp götürürler. Bu görevleri yaparken, birçok başka sistemlerden yardım görürler. Sağlıklı bir çift akciğer, antrenmanla geliştirilmiş (ve doğuştan da büyük olan) bir kalp, yine de süper bir atlet olmaya yeterli değildir. Buraya kadar oksijenin hücreye getirilmesinde etken olan faktörlere değindik. Bir sporcu diğerlerinden daha farklı yapan önemli noktalardan biriside, kas yapısı içerisinde, hücrelerin daha çok oksijeni kullanabilme yeteneklerinin gelişebilmesidir. Önemli ölçüde doğuştan getirilen bir nitelik olmakla birlikte, bu özelliğin antrenman yoluyla, mümkün olduğu kadar geliştirilmesi, antrenman bilimcilerinin üzerinde çalıştıkları en önemli noktalardan birini oluşturmaktadır.

Bu nedenle, elde edilen yarışma dereceleri, bir noktada antrenman sistemlerinin ge-

netlik yapıyı belli bir düzeye getirmesiyle sağlanmaktadır. Dereceler adım adım gelişmektedir. Bu değişim, bilgi düzeyi ve buna dayalı olarak insan organizmasının daha yüksek çalışma seviyesine uyum sağlamasıyla gerçekleşmektedir. Bunun yanında, insanların hemen aşmayı düşledikleri ve aşabilmiş gibi görünen he'efleri vardır. Örneğin 2 saatin altında maraton koşmak gibi. Ama ne yazık ki, insan solunum ve dolaşım sistemi bunun için biraz daha ilerlemiş bilgi düzeyi ile antrene edilmek zorundadır. Geçtiğimiz yıl Amerikalı atlet Alberto Salazar, maratonu 2 saatin altında koşmayı denemiştir. Ancak, meydana gelen artık maddelerin atımı ve çalışan kasların oksijen ve besin ihtiyaçları, bunun yanında diğer görevleri, dolaşım sisteminin şimdilik kaldırabileceğinden çok fazla gelmiş ve Salazar, düşerek bayılmış, günlerce kendine gelememiştir. Ama bilim ve onun yarattığı sporcular, rekorları süreklili zorlama ve yenileme uğraşlarını sürdürmektedirler.

Dizimizin bu yazıya kadarki bölümlerinde, spor yapan ya da sporla uğraşan herkesin bilmesinde yarar umduğumuz ve bundan sonraki konulara altyapı oluşturacak bilgiler aktarmayı amaçladık. Gelecek sayımızdan itibaren, sporda çalışma yöntemleri, antrenman bilgisi gibi konular yer alacak.

Cornell Üniversitesi'ndeki bilim adamları, kendi pestisidini üreten bir hibrit patates geliştirmekteler. Patates bitkisinin yaprakları üzerinde bulunan mikroskobik tüyler, berrak ve yapışkan bir sıvıyla dolu torbacıklara sahiptir. Herhangi bir böcek yaprağa konduğunda, torbacıklar patlamakta ve yapışkan madde böceğin bacakları ile ağız parçalarını hareketsiz hale getirmektedir. Araştırmacılar, hem besleyici hem de böceklere dirençli, lezzetli patates yetiştirilmesi için 10-15 yıllık bir çalışmanın gerektiğini belirtiyorlar.

FUTURIST'ten Alp ERGİN

# KARA DELİKLERİN ÖYKÜSÜ

Martine CASTELLO

**B**azı düşünücülerin şanssızlığı çok erken doğmalarıdır; yıllar, belki de yüzyıllar boyunca unutulmuş kalırlar, sonra bir gün, beklenmedik bir biçimde yeniden ortaya çıkarlar, başka bir çağın kültürü ile bütünleşirler ve tam anlamlarına ulaşırlar.

Kara deliğin öyküsü böyle bir örnektir. Bu düşünce ilk olarak XVIII'inci yüzyılda ortaya çıkmıştır. İngiliz John Mitchell ve Fransız gökbilimci Laplace, biraz çocukça bir düşünce ile uzayda madde için bir tuzak bulunabileceğini ileri sürdüler: Bu tarihsel ilk "kara delik", Güneş ile aynı yoğunlukta; fakat kütlesi on milyon kat daha büyük bir küre idi. Bununla birlikte, ışığın yalnızca bir dalga, maddenin ise suya yakın yoğunlukta basit bir yapıda olduğunun düşünülmediği o çağda, bu düşünce çok modern idi. Kara delik düşüncesinin gerçekten gelişmesi için, ışığın ikili doğasının anlaşılması, uzayın kütleçekimle bozunmasının ve yozlaşmış maddenin doğasının bulgulanması gerekecekti. Yani Planck'ın, Einstein'ın, Bohr'un, de Broglie'in gelmeleri gerekecekti.

Yine de kara delik kavramı, astrofizikçilerin gözünde karanlıktaydı. Eddington, bu düşünceyi yalnızca şaşırtıcı buluyordu; kütleçekim kuvvetlerinin sonsuz olduğu bir uzay-zaman noktası, fizikçilerin bir yanılgısıydı. Gökbilimcilerin kara deliklerle gerçekten ilgilenmeleri için, altmışlı yıllara ulaşmak gerekecekti. Modern bilimsel aletler, onların nötron yıldızlarını bulgulamalarını sağladı (kuramcılar 1930'lu yıllardan beri bu yıldızları, bir yıldızın kütleçekimsel çökmesinin olabileceği sonuçlarından biri olarak öngörüyorlardı). Nötron yıldızlarının gözlelenebilmeleri de olanaklıdır; çünkü, örneğin kendi etrafında dönen bazıları bir radyo ışınını yayarlar, bunlar pulsarlardır. Nötron yıldızları düşüncesi de, kara delik düşüncesi gibi, yıllar boyu yabancı kaldı. Bununla birlikte, yirmi yıl kadar sonra, gökbilimciler 300 kadar pulsar sayacaklar ve çekir-

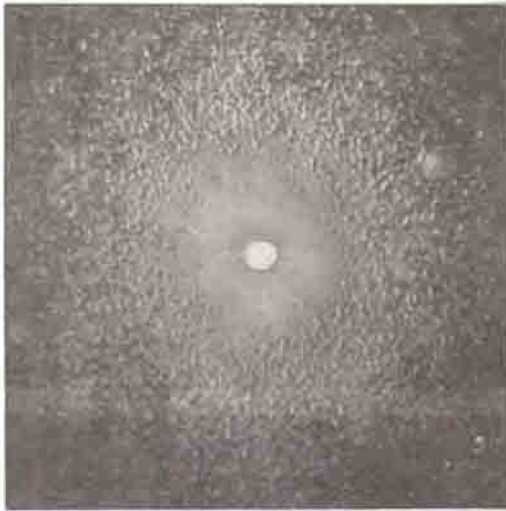
Çevrelerinde bulunan gaz halindeki maddelerle beslenen kara delikler, doymak bilmiyorlar. Kara deliğe çok yaklaşan yıldız, uzayda çözülmeden önce puro biçimine, sonra da yufka biçimine dönüşme tehlikesi ile karşı karşıyadır.

dek doğalarına göre Seyfert, Quasars, Lacertides, vb. adlar alan aşırı etkin gökadalara gibi çok daha olağandışı olaylar bulgulayacaklardır. Bu aşırı etkin gökadalardan birçok ortak özellikleri vardır: Her dalga boyundaki enerjiyi, normal gökadalardan yayınladığından çok daha şiddetli olarak yayınlıyorlar ve bu şiddetli olayların tümü, yalnızca sıkışık ve yoğun bir noktadan kaynaklanır görünmektedir. Yayınlanan alanın serbest olması, sonunda kara delik kavramının gelişebilmesine neden olmuştur. Kara delikler, kütleçekimsel çökme kuramının en son ulaştığı kavramdır; bunlar kütleleri 3 güneş kütesinden\* daha büyük olan iri yıldızların son evresidir. Bu evrede kütleçekimsel sıkışma öylesine kuvvetlidir ki, bu sıkışma maddenin iç kuvvetlerini yener; madde, tümüyle kendi üzerine çöker ve yalnızca bir noktada yoğunlaşır. Artık ne parçacık, ne ışık ışını, hiçbir şey kara delikten kurtulamaz.

Kara delik, uzay-zamanın kendi yapısında açılmış kütleçekimsel bir kuyudur. Kuskusuz, kendi doğası nedeniyle, kara deliğin gözlelenebilmesi zordur; fakat modelin başarısı yine de göz alıcıdır; model, gökbilimcilerin evrende buldukları ünlü kuasarlar ve öbür aşırı yoğun gökadalara gibi olağandışı olayların açıklanmasını sağlar.

Gökbilimciler, kara deliklerin bulunabileceği yerlerin sayımını yapmışlardır. Bunlar örneğin, bir bileşeni çok sıkışık olan X ışınını yayarak, öbür bileşeninin atmosferini yutan çift yıldız sistemleridir. Yutan cismin kütlesi 3 güneş kütesinden büyükse, bunun bir kara delik olması şansı çok kuvvetlidir. Şimdiden birçok iyi aday bilinmektedir: Cygnus X1, V86 1 Scorpi, Circinus X1 ve GX 339-4. Çok daha büyük örneklerde ise kara deliklerin, gökadalardan çekirdeklerini yeğledikleri görülür. Böyle olmasının nedenleri çok basittir. Çünkü gökadalardan mer-

\* Güneş kütesi evrendeki yıldızların kütle ölçüm birimidir. Bu birim, bizim Güneş'imizin kütesine eşdeğerdir. (2 X 10<sup>32</sup>)



**Cygnus X-1 (Fotograf, HEAO astro-  
nomi uydusunca çekilmiştir), bir kara  
delik olabilecek ilk kaynak olarak belirlenmiştir. Bu "kara delik", MDE 22.868  
görünen yıldızına bağlıdır.**

kezinde çok yıldız vardır; öyleyse, bir kara delik oluşturmak üzere kendi üzerine çökecek olan en az bir aşırı yoğun yıldız bulunması şansı daha fazladır. Ayrıca gökadanın merkezinde, bu "kara delik tohumu"nu besleyecek madde de çoktur, böylece bu tohumun zamanla büyüme ve gittikçe güçlenme şansı da vardır. Bir gökada çekirdeğinde oluşan yıldız kökenli bir kara deliğin, birkaç milyar yılda yavaş yavaş büyüyebildiği ve bu zaman süresince kütesinin bir milyon veya daha fazla kat arttığı düşünülmektedir; sonuçta dev bir kara delik oluşmakta ve enerji üretmek üzere olağanüstü bir motor olarak işlemeğe başlamaktadır. Bizim gökadamızın ise, etkin sayılmamasına karşın, merkezinde bir kara delik bulunduğu kesin görünmektedir. Bu sığışık nesnenin kütesi  $10^6$  güneş kütesidir ve  $1/20$  ışık yılı yarıçapında bir yer kaplamaktadır. Gökbilimciler bu kara deliğe, önemli bir kırmızı ötesi kaynak olduğu için, IRS 16 adını vermişlerdir.

IRS 16, gökbilimcilerin gözlemlerinde ayrıcalıklı bir yer tutar; çünkü en yakın kara deliktir ve bu yüzden gözlenmesi en kolay olanıdır. Bu madde uçuşlarına "eğilen" gökbilimcilerin "ayaklarını bastıkları" değişik kuramsal modellerin doğrulanabilmesi de belki yine bu gökadasal kara delik üzerinde olacaktır.

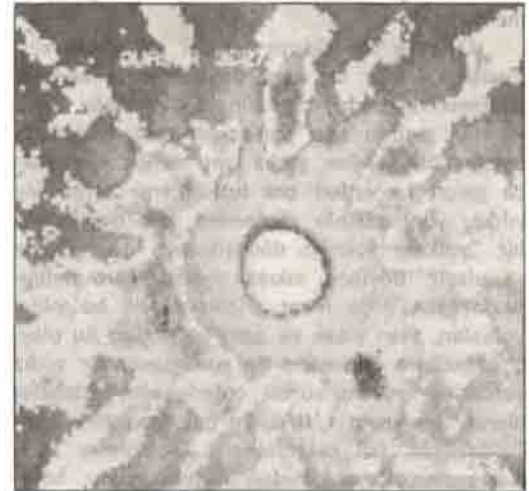
Gökbilimcilerin bugünkü araştırma çabaları başlıca, bir kara deliğe yaklaşan yıldızın bozunma mekanizması ile ilgilidir. Bu çalışmayı özellikle, Mendon Gözlemevi'nden Jean-Pierre Luminet ve Brandon Carter gerçekleştirmişlerdir.

Şimdiye dek, bir kara deliğin iki yoldan beslenebildiği bilinirdi: yıldızların çarpışması yolu ile ve bir yıldızın yakalanması yolu ile.

Birinci durum gökadalara merkezinde oldukça sık oluşur; bunun nedeni söylediğimiz gibi gökada merkezinde yıldız yoğunluğunun çok büyük olmasıdır; ayrıca kara delikler, çevrelerinde dönen yıldızların hızlarını artırır. 500 km/s'nin üzerinde bir hızda, iki yıldız karşılaşması sert bir kırılmaya neden olur; bu olay, gaz maddenin bir bulut ya da fitil biçiminde serbest duruma geçmesine ve sonra da kara delik tarafından soğurulmasına yol açar.

Öte yandan, bir yıldız bir kara deliğe çok yaklaşabilir. Bu durumda ise, yıldızın kara deliğe yakın yanına etki eden kuvvet, karşı yanına etki eden kuvvetten çok büyük olur. Gelgit kuvveti denen bu fark kuvveti, sonunda yıldızın iç tutunum kuvvetini geçer ve yıldızın bozunmasına neden olur. Bu olay yalnızca, yıldızın kara delik çevresindeki Kaya küresi denilen kritik bir kürenin içine girmesi durumunda ortaya çıkar. Bu Kaya küresinin yarıçapı, özellikle kara deliğin kütesine bağlıdır.

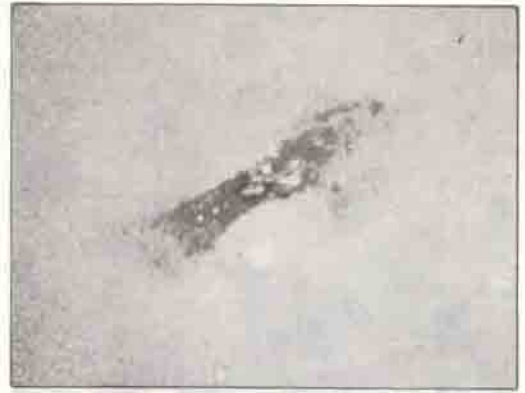
1975'den beri kara deliğe uygulanan Kaya küre kavramını Amerikan gökbilimcisi J.G. Hills



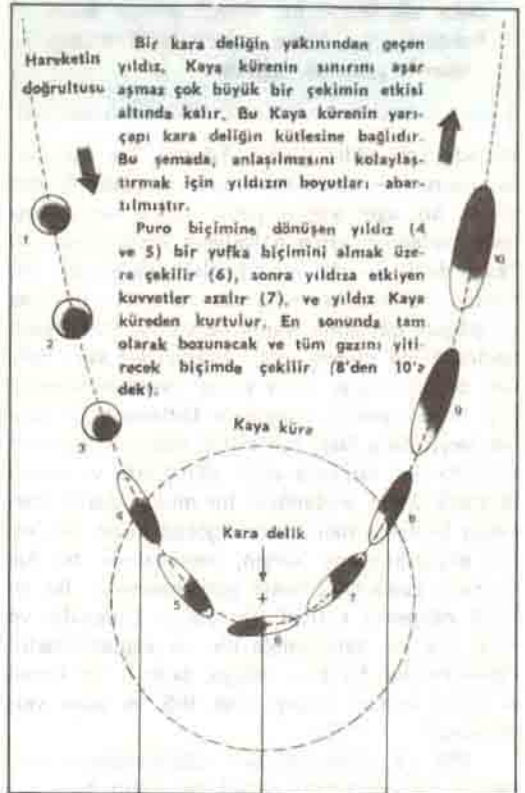
**Quasar 3 C 273'ün bu fotoğrafını, Einstein astronomik uydusu çekmiştir. Ana kaynak, şiddetli X ışınımı yayan bölgenin merkezindedir.**

geliştirmiştir.  $10^6$  güneş kütlesi büyüklüğündeki daha yoğun kara delik durumunda, kara deliğin kendi yarıçapı, Kaya küresinin yarıçapından daha büyüktür. Bu senaryoda, yıldızlar çok kolayca yutulurlar ve kara deliğin içinde paramparça olurlar. Hiçbir enerji açığa çıkmadığından, içeride geçen olayları betimlememiz hiç olanaksızdır. Bir kara deliğin beslemesinin işleyişi, onun kütlesine bağlıdır. Gökbilimciler iki tür sınıflama önermektedirler: Merkez kara deliklerinin kütlesi  $10^6$  ve  $10^8$  güneş kütlesi arasında olan Seyfert gökadalari ve gökadalari az etkin çekirdekleri, kara deliklerini gelgit etkileri ile ve yıldızların kendi aralarındaki çarpışmalarından çıkan gaz ile beslerler. Kütlesi  $10^6$  den büyük olan kara delikler (örneğin, kuasarlar) çarpışma ile beslenirler; ya yıldızların kendi aralarında çarpışmaları, ya da yıldızla kara delik arasındaki çarpışmalar. Bu çok yoğun kara deliklerin yakınındaki bir yıldızın diğer bir yıldızla çarpışmaları öyle şiddetlidir ki, burada geçen olaylar orta büyüklükte bir kara delikle çarpışan bir yıldızın bozunmasına çok benzer. Bu, Brandon Carter ve Jean-Pierre Luminet'in betimlemeğe çalıştıkları işleyiştir. Şimdiye dek yapılan çalışmalarda ise, bir yıldızın sıvı veya katı bir top olmayıp, bir gaz küresi olduğu gerçeğine önem verilmiyordu. Şimdi, bu gaz küresinin yalnızca biçim değiştirebilen, uzayabilen, yeniden şişebilen çok sıkıştırılabilir bir küre olmayıp, bu çeşitli başkalaşımın oyunu sonucunda, kimyasal doğasının da değiştiği bilinmektedir.

Öyleyse bir yıldızın, kütlesi  $10^6$  güneş kütlesinden küçük bir kara delik üzerine serbest düşmesi sırasında neler olmaktadır? Yıldız, Kaya küresinin sınırını aşar aşmaz bir puro biçiminde çekilir; öte yandan, yıldız kara deliğe yaklaştıkça gelgit kuvvetleri çok hızlı olarak artar. Ve yıldız, yörüngesinin düzlemine dik doğrultuda bir "yufka" biçimine dönüşüncüye dek gitgide yassılaşır. Böylece sıkışan yıldız, kara deliğe yaklaştıkça iyice ısınır. Dolayısı ile bu yıldız yufkaları, aşırı sıcak ve aşırı yoğundur. Bu olay, elementlerin patlaması ile sonuçlanır. Bir yıldız yufkasının yaşam süresi çok kısadır; ortalama olarak, saniyenin  $1/10^6$ 'u. Bu çok kısa süre içinde yıldızda, ısıl çekirdeksel tepkimeler olur. Her zaman, Kaya küreden kurtulan yıldız, buraya girenden farklıdır; izotoplar oluşmuştur, nükleer enerji açığa çıkmıştır. Ara sıra açığa çıkan bu enerji öyle büyüktür ki, kara deliğin çevresindeki tüm gazı milyonlarca kilometre uzağa süpüren olağanüstü bir üfleme olayının oluşmasına neden olur. Bu enerji daha az ol-



Etkin gökadalari belki de en ünlüsü: A Centaurus; fotoğraf, anglo-avustralien teleskop ile çekilmiştir, 16 milyon ışık yılı uzaklıktadır ve parlaklığı Güneş'inkinden yüz milyar kat kuvvetlidir.



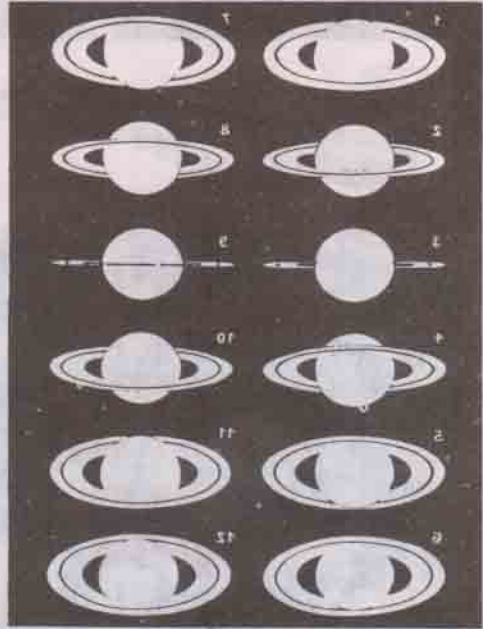
duğunda, olay da göz alıcılığını yitirir: Bu durumda, yıldız yavaş yavaş puro biçimini alır ve yavaş yavaş tüm gazını uzaya dağıtır. Yıldızın yufka biçimine dönüştüğü çok kısa zaman

# AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Dr. İ. Ethem DERMAN

Bir okuyucumuz, Satürn gezegeninin halkasının, teleskoptan bakıldığında gerçekten fotoğraflarda görüldüğü gibi mi gözüktüğünü soruyor. Aslında, halka her zaman bize yüzünü göstermez, Halka düzlemi ile bizim görüş doğrultumuz arasındaki açı, gezegenin Güneş etrafındaki 29.5 yıllık hareketi sırasında değişir. Yandaki fotoğrafta görüleceği üzere, bu 29.5 yıllık dönemin başında, halka bize kuzey yüzünü gösterir ve söz konusu açı bu durumda en büyük değeri olan 27°'ye ulaşır (1). Sonra bu açı gittikçe küçülür ve nihayet halka tam kenarı üzerinden gezegene yapışmış bir çizgi gibi gözüktür (3). Daha sonra halka, güney yüzünü gösterir ve açı yine en büyük değerine ulaşır (6). Bu açı tekrar sıfır olur ve halka, kenarı üzerinden görüldükten (9) sonra tekrar ilk durumunu alır ve bize kuzey yüzünü gösterir. 1984 yılında halihazırda, kuzey yüzünü bize büyük bir açıyla göstermekteydi. Ansiklopedilerde ve dergilerde gördüğümüz Satürn fotoğraflarında, eğer dikkat ederseniz halka büyük bir açıyla ya kuzey ya da güney yüzünü gösterir. Çünkü bu görünüşü çok görkemlidir. Yayıncılar da bu görünüşünü basmayı yeğ tutarlar.

8 Kasım günü Ay, Dünya'mızın yarı gölgesine giriyor. Bu olayın nasıl olduğunu, daha önce dergimizin Haziran sayısında açıklamıştık. 23 Kasım günü saat 02'de ise tam güneş tutulması var. Doğaldır ki, bu tutulmayı bize göre gece Güneş'i gören ülkeler izleyebilecek. Tutulma, Endonezya, Avustral-



ya, Filipinler, Antarktika'nın bir bölümü ve Yeni Zelanda'dan görülecek.

Merkür, 25 Kasım saat 21'de en büyük doğu uzanımında (22°) olacak. Bir gün önce ise saat 17 sıralarında ayça şeklindeki Ay'ın 0.1 derece güneyinden geçecek. Bu yine çok iyi bir fırsat. O gün Mars'tan daha parlak olan Merkür gezegenini, Ay'ın güneyinde rahatlıkla görebileceğiz. Venüs, ay sonunda 41 derece doğu uzanımında; yani güneş batıktan sonra, yaklaşık 1-2 saat batı çevreni süsleyecek. 24 Kasım günü Venüs, Jüpiter'in 2 derece güneyinden ve 26 Kasım günü ise Ay'ın 2 derece kuzeyinden geçecek. Gün geçtikçe Güneş'e yaklaşan parlak gezegenlerden Mars, 27 Kasım günü, Jüpiter ise 25 Kasım günü Ay'ın 4 derece kuzeyinde bulunacaklar. Ay, 8 Kasım günü saat 21'de dolunay, 16 Kasım saat 10'da sondördün, 23 Kasım saat 02'de yenilay ve 30 Kasım saat 11'de ilkördün evrelerine girecek.

içinde oluşan çok ağır kimyasal elementler ise, her zaman çevreleyen uzaya dağılırlar. Ayrıca, astrofizikçiler son yıllarda evrende P elementleri denilen çok ağır elementler bulgulamışlardır ve bunların kökenini, bilinen çekirdek sentezi ile açıklamak zor olmuştur. Bu P elementleri, yıldız yufkalarında oluşmuş olabilirler. Bu düşünce, Kaya kürenin sınırı içindeki bir yıldızın yakalanması olayının yaygınlığına dayanmaktadır; çünkü her yoğun kara deliğin öyküsünde, kütesinin 10<sup>6</sup> güneş kütesinden küçük olduğu sıralarda, yaşam süreleri 1/10 saniye olan yufka biçimini almış bu acayip yıldızlar bulunmaktadır.

Sciences et Avenir'den Çeviren: Dr. Hanaslı GÜR



# YILDIRIMI ARAYAN UÇAK

F-106 uçağının önünde, şimşeklerin bulutları birdenbire aydınlatması ile fark edilen kara bir fırtına cephesi belirdi. Uçak doğrudan cephenin merkezine daldı. Görevi: Yıldırım üzerine çekmek idi. Bu görev, NASA'nın yıldırım çarpmasına karşı uçağın güvenliğini sağlamak konusundaki araştırma programının bir bölümünü oluşturuyordu.

Helmut MÜLLER

Perry Deal, uçağa ilk yıldırım düştüğü zaman elinde olmaksızın ırkıldı. Sanki pariltılı bir yılan bütün hızıyla uçağın üstüne gelmiş ve uçağın gövdesine vurmuş gibiydi. Deal, içgüdüsel bir hareketle bu vuruştan kaçınmak istercesine komuta lövyesini kavramış, ancak aynı anda yıldırım uçağa çarpmıştı. Bunun üzerine soğukkanlılıkla, NASA'nın "Fırtına tehlikeleri" adlı görev uçuşu için komutasına vermiş olduğu F-106 B'nin yönünü doğrudan doğruya bulutların en koyu olduğu bölüme uçuyordu.

Birkaç dakika sonra önünde yeni bir şimşek patladı. Pilot bölümünün arkasında bulunan araştırma gözlemcisi Bruce Fischer ise sevincinden kahkahalarla gülüyordu; çünkü her yıldırım isabetiyle aletlerin göstergeleri oynuyor ve ona istediği bilgileri sağlıyordu. Telsizini açarak; Şu bize son çarpan yıldırım gerçekten harikaydı diye bağırdı. Perry Deal, zorla gülümsemeye çalıştı ve yer istasyonunun verdiği talimata uygun olarak fırtınanın tam merkezine doğru ilerleme-ye devam etti.



**Korkutucu olduğu kadar göz alıcı bir görüntü: Amerika Birleşik Devletleri'nin Orta Batı bölgesindeki bir şehrin üzerinden yağmurlu bir fırtına geçiyor. İşte NASA "Fırtına tehlikeleri" programında görev alan F-106 uçağı, yıldırım çarpmak için böyle bölgelerden uçtu!**

ABD'nin Virginia eyaletindeki Büyük Chesapeake Körfezi'nin güney ucunda bulunan NASA Langley Araştırma Merkezi'nin kontrol bölümünde, bu olağanüstü araştırma projesinin yöneticisi Norman L. Crabill oturuyordu. Crabill, radar ekranından F-106 B'nin uçuşunu izlemekle kalmayıp, telemetre ile aktarılan bilgiler sayesinde, uçağa çarpan yıldırımların yaptığı etkiyi gözletleyebiliyordu.

F-106 B, böyle araştırmalar için özel olarak hazırlanmıştı. Aslında, uçuşlarda sağlamlığını is-

patlamış bir savaş uçağı idi. Tamamen alüminyum kaplanmış dış gövdesi ve yıldırım dayanıklı kılan özel gereçleri ile daha çok bir tanka benziyordu. Bütün bunlara rağmen, yıldırım çarpan bir yerde yüzde yüz güvenlikten bahsedilemez. Bütün olabileceklerin önceden tasarlanması imkânsızdı ve uçaktaki iki kişinin hayatı her an tehlikeye girebilirdi.

"Fırtına tehlikeleri" projesi, 1977 yılında Ulusal Ulaştırma Güvenlik Kurulu (NTSB) tarafından ele alındı. Amaç, fırtınalarla kuvvetli hava akımlarının daha iyi ölçülebilmesiydi. Ayrıca, Amerikan Hava Pilotları Birliği de şiddetli fırtınaların olduğu bölgelerde uçakların rotasının daha gerçekçi verilere dayanılarak belirlenmesini istiyordu.

Unutmamalıdır ki, ana hatlarda işleyen büyük uçaklara da yıldırım çarpmaktadır. Yılda ortalama olarak uçak başına bir yıldırım düştüğü hesaplanmıştır. Bereket versin, uçakların alüminyum kaplaması koruyucu bir Faraday kafesi etkisi yaptığından, zarar az olmaktadır. Gene de, Amerikan Federal Havacılık Teşkilâtı (FAA) fırtına tehlikesini ciddiye almakta ve yolcuların rahatlığı ile uçuş güvenliğini sağlamak açısından, uçakların şiddetli hava akımlarının yer aldığı fırtına bölgelerinin en az otuz kilometre açığından uçması talimatını vermiş bulunmaktadır.

#### **Yıldırım duyarlık konusunda yeni veriler**

Aslında, fırtına bulutlarında olup bitenleri daha iyi öğrenme isteği, birdenbire ortaya çıkan bir yıldırım ve fırtına korkusundan ileri gelmiyordu. Asıl neden, uçakların her hava şartında uçabilmesini sağlamak ve böylelikle ekonomik verimliliklerini artırmak ihtiyacı idi. Buna bir de enerji bunalımı ve benzin fiyatlarındaki artış eklenmişti. Unutmamalıdır ki, uçak yapımcıları her zaman için uçaklarını ekonomik biçimde geliştirmek zorundadırlar. Yeni, daha hafif yapım malzemesinin kullanılması; bölmelerde madeni olmayan maddelere yer vermesi yüzünden yıldırım karşı duyarlık konusunda yeni bilgiler sağlanması gerekmiştir. Madeni olmayan, iletkenliği çok düşük maddeler; yıldırım çarpmasına dayanacak biçimde üretilmelidir. Elektronik seyir aletleri, daha önce kullanılan mekanik göstergelerden daha çok duyarlıdır. İşte, anılan sebeplerden dolayı 1978 yılında NASA Langley Araştırma Merkezi, yıldırım hakkında daha doğru bilgiler edinmek için iki motorlu bir Twin Otter uçağı ile ilk fırtına uçuşlarını başlattı. Uçakta yıldırım tespit eden bir radar cihazı vardı ama, uçak doğrudan doğruya bir fırtınaya





Uçağın sağ delta kanadının ucuna yıldırım düşüyor. Ölçüm aletleri de yıldırımın etisini kaydediyorlar.

dalabilecek kadar güçlü değildi. Ancak 1971'de, daha önce de ABD Hava Kuvvetleri'nce yıldırım çarpmasına karşı dayanıklılığı denenmiş olan bir F-106 B uçağı ile fırtınaya ihtiyatlı bir "yaklaşım" yapıldı. Uçağın delta kanadı, daha güçlü yapı biçimi, baştanbaşa alüminyumla kaplı oluşu onu "fırtına tehlikeleri" görev uçuşu için biçilmiş kaftan kılıyordu.

Uçak gövdesinin altında bulunan bomba bölümüne ölçme ve kayıt aletleri yerleştirildi. Uçağın çeşitli yerlerine, yıldırımın elektriksel gerilim, manyetik alan ve akım şiddeti açısından inceleyecek olan 12 elektromanyetik algılayıcı ile ayrıca iki film kamerası takıldı. Yıldırım iletkenliğini artırmak için uçağın dış boyası bile kazındı. Daha yüksek güvenlik sağlamak üzere düşük oktan sayılı bir yakıt (JT 5) kulla-

nıldı. Projede hiçbir şeyin tesadüfe bırakılması amaçlanmıştı. Fırtınanın içine yapılacak uçuştan önce F-106 B'nin yıldırıma karşı dayanıklılığı bir kere de üzerine yapay yıldırımlar yağdırılarak ölçüldü.

#### Çeşitli yüksekliklerde yıldırım tehikesi

Bruce Fischer, yerde görev kontrol odasında bulunan Norman Crabill'e "Bize üçüncü kere yıldırım çarptı. Eğer uygun görürseniz 310'da (9450 metre yükseklikte) kalmak istiyoruz" dedi. Crabill: "Tamam, kalabilirsiniz" sözleriyle onayını belirtti. Bugün işler tıkırında gidiyordu. Halbuki ilk uçuşlarda hiç de böyle olmamıştı. Eskiden hem sinir gerilimi bugünden daha yüksekti, hem de buna bir türlü yıldırım çarpmasına uğramamış olmanın hayal kırıklığı ekleniyordu. Bilim adamları önce büyük yağmurlu fırtınaları hedef olarak seçmişlerdi. Bunlara giren uçaklara ara sıra yıldırım çarpıyordu ama, çarpan yıldırımların sayısı, araştırmalar için gereken bilgi ve verileri sağlamaya yetersizdi. Yıldırımın hava sıcaklığı ile ilişkisi bilinmiyorsa da bir türlü yıldırıma erişilemiyordu. Bilim adamları düşünüp taşındılar, sonra Perry Deal'e fırtınaya daha aşağıdan ve daha derinden dalması talimatını verdiler. Bu bölgede daha şiddetli hava akımları vardı, ancak yıldırıma gene de rastlanamadı. Sonunda, hava sıcaklığının sıfırın altına düştüğü, yaklaşık 9.150 metre kadar yükseklikten uçmasına karar verildiği zaman, uçağa yıldırım üstüne yıldırım düşmeye başladı.

Perry Deal: "Bir isabet daha, bu sefer tam uçağın burnunun ucuna düştü! diye haykırdı. Bruce Fischer: "Anlaşılan, bugün çok başarılı geçti" dedi.

Bu ekip, dört yıl önce ilk defa olarak, şimşeklerin aydınlatıldığı bir kötü hava cephesine dalmıştı. O zaman uçaklarına yıldırım çarptırmakta o kadar usta değillerdi ve 69 uçuşta sadece 10 kere yıldırıma çarpmışlardı. 1982'de daha yüksek irtifadan uçtukları için başarı kazanmışlar, kendilerine 239 uçuşta 156 kere yıldırım çarpmıştı. Bugüne kadar ise 532 kere yıldırıma çarpmayı başarmışlardı.



Yıldırımı arayan F-106 B, pilotları Perry Deal ve Bruce Fischer ile bir görev uçuşu sırasında.



**Yıldırım pilotları Perry Deal ile Bruce Fischer, uçaklarına düşen 532 yıldırımdan sağsalım çıktılar.**

"Fırtına tehlikeleri" projesinin yöneticisi Norman Crabill, yıldırımın neden ile uçakla araştırıldığı sorusuna şu cevabı vermektedir: "Bizim görevimiz çeşitli uçuş yüksekliklerindeki yıldırım tehlikesini araştırmaktır. Uçaklar gelecekte çeşitli karma malzeme ve dijital uçuş sistemleri ile donatılacağından, yıldırıma karşı bugünkünden değişik biçimde korunmaları gerekecektir. Şimdiye kadarki bilgilerimiz ölçüm kulelerine düşen yıldırımlara dayanıyordu. Şu var ki, uçaklar kuleye benzemez ve kule yüksekliğinde uçmazlar. Bunun için programımızı yıldırım düşecek biçimde düzenledik ve böylelikle yıldırım şimdiye kadar ulaşamamış bir doğrulukla ölçmek istiyoruz".

Anılan araştırmanın ne kadar önemli olduğu, General Aviation'ın yeni uçaklarına, örneğin Beechcraft Starship gibi tamamen sentetik elyafı maddeden olanlara bakmakla anlaşılabilir. Federal Almanya'da da planörler ötedenberi sentetik maddeden yapılmaktadır. Böyle maddelerden yapılmış Grob-t12 gibi, motorlu yeni uçaklar da piyasaya çıkmak üzeredir. Bu uçaklar henüz kötü hava cephelerinin içine dâlamamaktadır. Buna karşı, ileride ağırlıktan tasarruf etmek için Avrupa Airbus uçağına sentetik kömür elyafından bir dümen kanatçığı monte edilmesi düşünülmektedir. Böyle bir kanatçık, ağırlıktan

## SÜPER FOTOĞRAFLAR



## ŞANSSIZLIK VE ŞANS

Resimde görülen sahne, ABD'de Indianapolis yarışına katılan oto yarışçısı için kuşkusuz çok şanssız bir an. Ancak, olayı görüntülemeyi başaran fotoğrafçı yönünden şanslı bir an olduğu söylenebilir. Çünkü kaza yerinin yakınında bulunan fotoğrafçı, bu "şansına" becerisini de ekleyerek, herkesin kolay kolay yakalayamayacağı bir olayı görüntüleyebilmiş.

Ama günümüzde fotoğrafçılar, arka sayfada da görebileceğiniz gibi, olayların ortaya çıkışını şansa bırakmadan, kendi çabaları sonucunda da ilginç görüntüler elde edebiliyorlar.

150 kilo tasarruf ettirir ve uçağına iki ek yolcu alınabilmesini mümkün kılar. Gelecekte bütün bu uçaklar kötü hava şartlarına karşı, güvenliğe kavuşturulacaktır. Bunu geniş ölçüde, Perry Deal ve Bruce Fischer'in yıldırıma meydan okuyan uçuşlarına borçluyuz.

**Hobby'den çeviren: Dr. Ergin KORUR**

**Dünyada, ilk bakışımın doğruluğuna çok güvendiğim şeylere ikinci kez bakmam gereğini anlayacak kadar çok yaşadım.**

**J. BILLINGS**

# SÜPER FOTOGRAFLAR

Günümüz teknolojisinin getirdiği olanakları kullanan fotoğrafçılar, şimdiye dek ayrıntılarıyla izleyemediğimiz olayları gözler önüne serabiliyorlar.

Olayları rastlantılara bırakmadan, bilgi ve özenle gerçekleştirilen bu fotoğraf çalışmalarından sunacağımız örneklerin ilginizi çekeceğini umuyoruz.

## AMPUL

Cam küresi parçalandığı anda hâlâ yanar durumda görülen ampul fotoğrafı, aslında üç ayrı film bir negatifte birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Birinci filmde cam küresiz ampul (yalnız metal kısmı ve özel flaman) yanar durumda uzunca poz süresiyle tespit ediliyor. İkinci filmde yerine yerleştirilen



cam küre havalı bir tüfekte patlatılarak 1/200 saniye süreye pozlandırılıyor. Üçüncü filmde ise 1/10.000 saniyelik pozlandırma ile patlama netleştiriliyor ve ayrıntıları alınıyor. Sonuçta bu üç film bir negatifte birleştirilerek fotoğraf elde ediliyor.

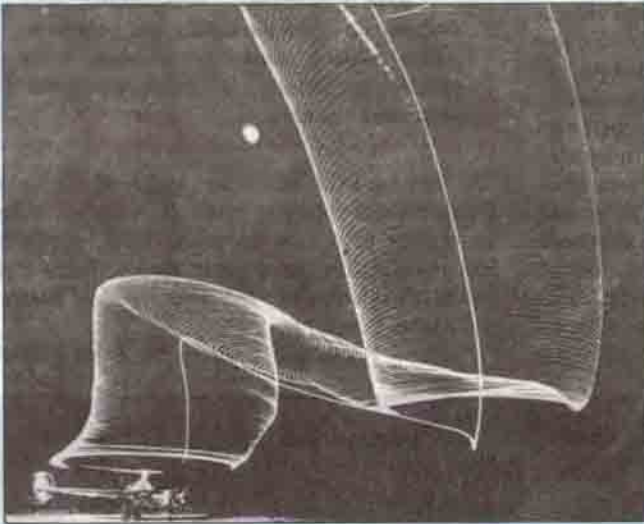
## GOLF TOPU

Golf topu ve sopasını darbe anından çok kısa bir süre sonra gösteren fotoğraf-

ta, vuruşun etkisiyle şekil değişen top henüz oturtulduğu kaleden ayrılmamış durumda. Bu fotoğraf golf sopasına yerleştirilen bir algılayıcı vasıtasıyla çekilmiştir. Sopa, topa vurduktan 1/3.000 saniye sonra algılayıcı çok yüksek hızlı bir flaş devreye sokmuş ve böylece bu ilginç fotoğraf gerçekleştirilmiştir.

## HELİKOPTER

Rotor kanatlarının uçlarına lambalar yerleştirilen kurtarma helikopterinin gece uçuşu için kalkışını gösteren fotoğraf da iki ayrı filmle oluşturulmuştur. Önce, helikopter yerde rotor kanatları çalışır durumdayken, hafif ışıklandırılarak birkaç saniyelik poz süresi ile birinci film alınmış, daha sonra helikopterin, kalkışından, objektifin görüş alanının dışına çıkınca ya kadar geçen süre diyafram açık bırakılarak ikinci film elde edilmiştir. Daha sonra iki ayrı film tek negatifte birleştirilerek fotoğraftaki görüntü elde edilmiştir.



## Evrene Yönelen Duyarlı Gözler :

# BÜYÜK TELESKOPLAR

Dr. İ. Ethem DERMAN

İnsan gözünün çalışma ilkeleri; yani nasıl görüyoruz sorusunun yanıtı ise kitaplarında verilmektedir. Herhangi bir cisimden gelen ışınlar, göz merceği tarafından toplanarak ağtabaka üzerine odaklanmakta ve oradaki sinirler yardımıyla alınan bilgiler beyne geçirilmekte ve görme sağlanmış olmaktadır. Cisimden gelen ışınlar üzerine düşen fotonların sayısı (ışınlar) ne kadar fazla ise, cisim o denli rahat görülür. Birim zamanda gelen limit foton sayısı, cismin görülüp görülmemeye sınırını oluşturur. Eğer gözümüzde mercekle olmasaydı, ağtabaka üzerine gelen fotonların sayısı çok az olurdu. Çapı yaklaşık 8 mm. olan göz merceği, üzerine düşen tüm fotonları odakta toplamaktadır. Öyleyse göz merceğinin görevi, cisimleri görebilmemiz için gelen fotonları toplamaktır diyebiliriz. İşte teleskopların da görevi budur. Teleskopların foton toplayan alanları, bir teleskop gibi davranan göz merceğinin alanından her zaman daha büyük olduğundan, gözümüzle göremediğimiz cisimleri teleskopla görebiliriz.

Belirli bir yüzeye gelen fotonları bir noktada toplamak, iki türlü yakınsak sistemlerde olasıdır. Birincisi, kırılmalı sistemler dediğimiz mercekli; ikincisi ise yansıtıcı sistemler dediğimiz aynalı sistemlerdir. Aynalı ve mercekli teleskoplar, tarih içinde değişik zamanlarda birbirlerine üstünlük sağlamışlardır. Fakat çağımızda, özellikle büyük teleskoplardan sözü açtığımızda, aynalı teleskopların mercekli olan üstünlükleri tartışılmaz. En büyük mercekli teleskop, ABD Yerkes Gözlemevi'ndedir ve bu teleskobun merceğinin çapı 102 cm'dir. Çapı bir metreden büyük mercek yapımı bugünkü teknoloji ile olanaksızdır. Eğer uğraşılırsa 130-150 cm. çaplı bir mercekli teleskop yapılır; fakat bu uğurda sarf edilen para ile iki tane 5 metrelik

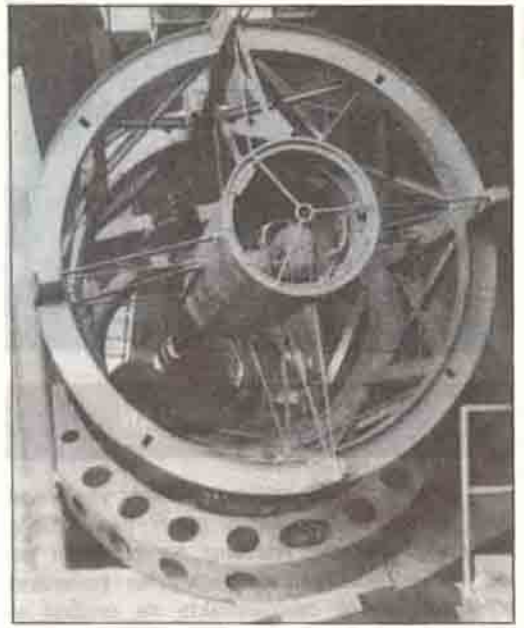
İnsanoğlu ilk zamanlardan bu yana gökyüzündeki olaylara sürekli bir ilgi beslemiş ve gelişiminin her evresinde gökyüzünden etkilenmiştir. 1610 yıllarına dek gözü ile sürdürdüğü bu incelemelerine, daha sonra teleskopları eklemiş ve çıplak gözü ile göremediği cisimleri de incelemeyi başarmıştır. Teleskobunun çapı ne denli büyük olursa, o denli uzak ve sönük cisimleri görebildiğini fark eden son çağın bilim adamları, dünyanın en büyük teleskobunu yapmak için bugüne kadar sürdürdükleri uğraşlarını gelecekte de sürdüreceklerdir.

teleskop yapımı gerçekleştirilebilir; yani çok pahalıya mal olur.

Şu anda çalışmakta olan ve iki tanesi de 1988 yılında çalışmaya başlayacak olan dünyanın en büyük teleskopları çizelgede büyüklük sıralarına göre gösterilmiştir. En geç 1990'larda bu çizelgenin üst sıralarının büyük değişiklikler geçireceği kesin. ABD'de olsun, Avrupa ülkelerinde olsun en büyük teleskobu yapmak için müthiş bir yarış başlamıştır. Aslında bu çaba, ulusal duyguları tatmin etmekten çok bilim adamlarının böyle bir teleskoba sahip olduklarında, evrenin birçok gizlerini ortaya çıkarabileceklerinden kaynaklanmaktadır. Bir yıldızın doğuşunun ayrıntıları sağlanabilecek, etkin galaksilerin çekirdeklerinin ayrıntılı görüntüleri elde edilebilecek, evrendeki toz bulutlarının dağılımı gözlenebilecek ve en önemlisi, evrenin kıyısında bulunan kuasar ve galaksilerin çok kaliteli ve ayrıntılı tayfları alınabilecek, buradan da evrenin ilk zamanlarında maddenin bulunduğu koşullar anlaşılabilir. Bu beklentiler, bugün bilimlerin uzantısından başka bir şey değildir. Eğer yeterince büyük teleskoplar olursa, bilim adamları tüm bu beklentilerini araştırabilecekler ve bilimde yeni ufuklar açabileceklerdir.

Kanada'nın Quebec eyaletindeki Laval Üniversitesi'nde astrofizikçi olarak çalışan Ermeno Borra, 1983 yılında çok ilginç bir fikirle ortaya çıktı. Borra, 30 metre çapında bir teleskobu mevcut teknoloji ile çok ucuza mal edilebileceğini ileri sürüyordu. Teleskobun kalbi

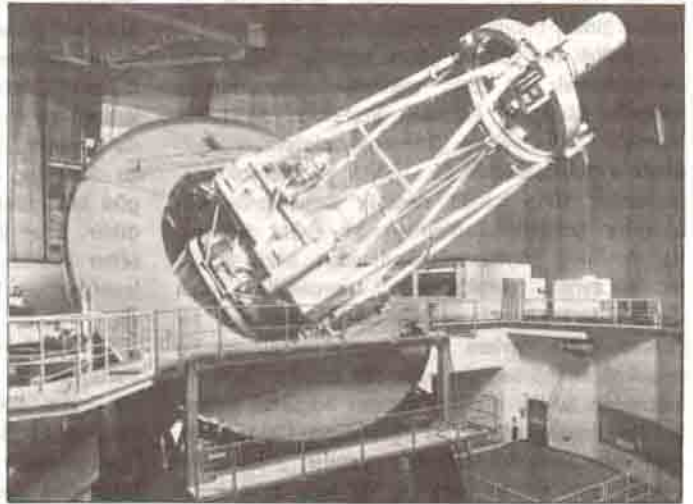
olan ayna yerine Borra, bir kap içerisinde dönen ve parlak bir element olan cıvayı öneriyordu. Disk şeklindeki kap hafifçe döndürüldüğünde, cıva kabın kenarlarına doğru yavaşça gidecek ve kabın ortası derinleşecektir. Bu olayı, kaşıkla çorba karıştırdığımızda da görürüz. Cıva yüzeyinde meydana gelen eğrilik çok daha ağır, kolay kırılabilen ve pahalıya mal olan aynaların yüzeyindeki eğriliğin aynısı olacaktır. Cıva yüzeyinin üzeri ince bir katman halinde gliserin ile kaplandığında, elementin hava ile olan ilgisi kesildiğinden oksitlenmesi de önlenmiş olacak, dolayısıyla uzun yaşam süreli bir teleskop aynası elde edilmiş olacaktır. Ermenno Borra, bu öneriyi ortaya koymadan önce uzun süre konu üzerinde çalışmış ve 1 metrelik bir model yaparak, gayet iyi çalıştığını görmüştür. Düşünce, aslında yeni değildi. 1909 yılında ABD'li astronom R.W. Wood, yaklaşık yarım metre çapında bu türden aynayı yapan ilk kişidir. Bu güzel önerinin en büyük sorunu, teleskobun her zaman başucu doğrultusunda çalışma zorunda olması. Çünkü teleskop hafifçe eğildiğinde, cıva da akıp gidecektir. Başucu doğrultusundaki gökyüzü de Dünya'nın eksenini etrafında dönmelerinden dolayı sürekli değiştiğinden, teleskobun o doğrultudaki bir yıldız bakma süresi çok sınırlıdır ve bu süre içinde, gözlenmek istenen yıldızın fotoğrafı çekilemez. Borra, bu konuyu da çağdaş teknoloji ile çözümlenmekte. Elektronik dedektörlerle her gece aynı yıldızın alınan görüntüsü, bilgisayarda üst üste eklendiğinde, bir günde elde edilemeyen fotoğraf, birkaç günde istenilen kalitede çıkarılmaktadır. Söz konusu teleskobun en büyük üstünlüğü ise fiyatı olmaktadır. 5 metre çapında Cıvalı bir teleskop 12 milyon liraya mal olmak-



5 metrelik Mt. Palomar Teleskobunun üstten görünüşü. Resimde de görüldüğü gibi bu teleskobun birincil odağna gözlemci sandelyesinin yerleştirip gözlem yapılabilmektedir.

ta ve bir çekicil kamyonun arkasına monte edilebilen bu portatif teleskop Dünya'nın istediğiniz yöresine götürülerek gözlem yapılabilmektedir. Taşınabilir olması, teleskobun en kötü yanını da örtmekte; yani tüm gökyüzünü taramak olanağını bize sağlamaktadır.

Dünyanın 6. büyük teleskobu olan Anglo-Avusturalya Teleskobunun (AAT) kubbe içinden görünüşü.





6 metre çapındaki aynası ile dünyanın en büyük teleskobu ünvanını taşıyan Rusların bu büyük aleti ülkemize çok yakın bir konumda Kafkaslardaki Pastukov Dağı'nda kurulmuştur.

İngiltere, eğer araştırma bütçeleri elverişliyse 1995 yılına dek, 6 aynadan meydana gelecek, 18 metre çaplı tek aynalı bir sisteme eş, dünyanın en büyük optik teleskobunu yapmayı planlıyor. Eğer bu teleskop gerçekleştirilirse İngiliz astronomları, şu anda en büyük teleskobun gördüğü ızzaklığın on katı daha fazla uzaktaki gökcisimlerini görebilecekler. Bağımsız her ayna, ışınları ana-odak kutusu denilen bir kutu içine odaklayacak ve orada bulunan bir ikincil ayna 6 aynadan yansarak gelen ışınları yine yansıtıp, tek bir görüntü elde edecek şekilde odaklayacaktır. Greenwich Kraliyet Gözlemevi'nin

mühendisleri, sistemi olası ölçüde ucuza gerçekleştirebilmek için çalışmaktalar. En son durumu ile teleskobun 22 milyar liraya (40 milyon sterlin) mal olacağı hesap edilmiştir. Gerekli paranın bir bölümünün, diğer ülkelere söz konusu teleskop ile gözlem zamanı satarak karşılanabileceği düşünülmektedir. Diğer İngiliz teleskopları ile birlikte Kanarya Adaları'ndaki La Palma'da monte edilecek olan teleskobun, daha çok kırmızı öte bölgede çalıştırılması düşünülmektedir.

ABD'li astronomlar ise adına Ulusal Yeni Teknoloji Teleskobu dedikleri 15 m. çaplı bir teleskop yapmak için bütçe ayarlamaya çalışıyorlar. Teleskop çapını 15 metre seçmede iki konu göz önüne alınıyor. Birincisi, teleskop için en önemli faktör olan ayırma gücü, çap arttıkça iyileşir; fakat koşullar bu iyileşmeye bir üst sınır getirir. İşte en iyi gözlem koşullarının olduğu yerde ki bu üst sınıra karşıt gelen teleskop çapı 15 metredir. İkinci neden de şüphesiz ekonomik. Yapılan hesaplara göre, çok pahalı teknik projelere başvurmadan gerçekleştirebilecek en büyük teleskop 15 metrelilik oluyor. 1980'de yapılan hesaplara göre, söz konusu teleskobun 40 milyar (100 milyon dolar) liraya çıkacağı ve bu "ucuzluğa" son zamanlarda geliştirilen bir yöntemle hafif cam üretilmesi başta olmak üzere, birçok faktörün etkin olduğu vurgulanıyor.

15 metrelilik teleskobun yapım tekniği konusunda ise iki öneri var. Bunlardan bir tanesi, daha önce denenmiş ve iyi sonuç veren birden fazla ayna kullanarak, onlardan yansıyan ışınların tek bir odakta toplanmasıdır. Çok aynalı teleskop (MMT) denilen bu türün ilk modeli, Arizona Üniversitesi ve Smithsonian Astrofizik Gözlemevi tarafından ortaklaşa gerçekleştirilmiştir. Altı tane 1.8 metrelilik aynadan oluşan bu teleskop, etkin açıklığı 4.5 metre olan tek aynalı teleskoba denktir. 15 metrelilik teleskobu bu yöntemle yapmanın, yararları yanında sakıncaları da vardır. Örneğin, aynaların her biri çok büyük olacaktır ve ortak odak düzleminin elde etmek için, asil aynaların yanında birtakım aynalara daha gereksinime vardır. Bu ise daha fazla ışık kaybı demektir.

Bir diğer öneri de, altıgen aynaların mozaik şeklinde kullanılması ile 15 metrelilik tek bir ayna elde etmektir. Bütün meydanı getirecek küçük aynalar, ince ve hafif camdan yapılabileceği için, 15 metrelilik teleskobun mekanik tasarımında ortaya çıkacak birtakım zorlukları yenmek olasıdır. Yansıyan ışıklar doğal olarak bir odak düzleminde toplanacağından, ikincil aynalara gereksinime yoktur. Böylece ışık kaybı ön-

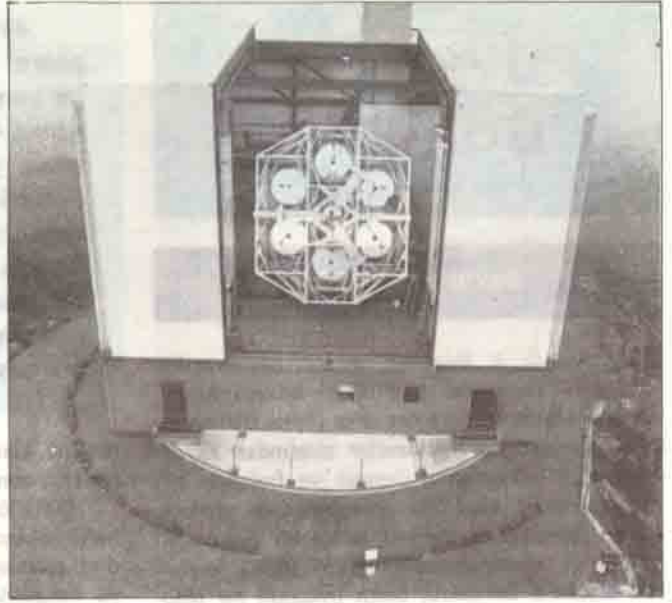
TELESKOBUN VEYA GÖZLEMEVİNİN ADI	BULUNDUĞU YER	ÇAPI (m)	BİTİRİLDİĞİ TARİH
Sovyet Astrofizik Gözlemevi	Kafkas, S.S.C.B.	6.0	1976
Palomar Gözlemevi, Hale Teleskobu	Palomar Dağı, Kaliforniya	5.0	1950
Whipple Gözlemevi, çok aynalı teleskop (MMT)	Mt. Hopkins, Arizona	4.6	1979
Roque de los Muchachos Gözlemevi, Herschel Teleskobu.	Kanarya Adaları, İspanya	4.2	(1986)
Cerro Tololo Inter-American Gözlemevi	Cerro Tololo, Şili	4.0	1975
Anglo-Avustralya Teleskobu (AAT)	Siding Spring, Avustralya	3.9	1975
Kitt Peak Ulusal Gözlemevi, Mayal Teleskobu	Kitt Peak, Arizona	3.8	1974
İngiltere Kırmızı Ötesi Teleskobu (UKIRT)	Mavra Kea, Hawai	3.8	1979
Avrupa Güney Gözlemevi. (ESO)	La Silla, Şili	3.6	1976
Kanada-Fransız-Hawai Teleskobu (CFHT)	Mavra Kea, Hawai	3.6	1979
Almanya-İspanya Astronomi Merkezi	Calar Alto, İspanya	3.5	1983
NASA Kırmızı Ötesi Teleskobu (IRTF)	Mavra Kea, Hawai	3.0	1979
Lick Gözlemevi, Shane Teleskobu	Mt. Hamilton, Kaliforniya	3.0	1959
Mc Donald Gözlemevi	Mt. Locke, Texas	2.7	1968
Kırım Astrofizik Gözlemevi. Shajn Teleskobu	Kırım, S.S.C.B.	2.6	1961
Byurukan Gözlemevi	Ermenistan, S.S.C.B.	2.6	1976
Las Campanas Gözlemevi, Irene du Port Teleskobu	Cerro las Campanas, Şili	2.5	1977
Roque de los Muchachos Gözlemevi, I. Newton Teleskobu	Kanarya Adaları, İspanya	2.5	1982
Mt. Wilson Gözlemevi, Hooker Teleskobu	Mt. Wilson, Kaliforniya	2.5	1917
Uzay Teleskobu	Dünya Yörüngesi	2.4	(1986)

lanmış olacaktır. Bu önerinin en önemli sakıncası ise asil ayna düzeyinin oluşturulması ve korunmasındaki teknik zorluklardır. Üstelik bu yöntem, bugüne dek denenmemiş bir yöntemdir. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki bir grup araştırmacı, ikiye bölünmüş bir çukur ayna ile yaptıkları deneylerde umduklarından büyük bir başarıya ulaşmışlardır. Araştırmacılar, son zamanlarda yine iki parçadan oluşmuş aynalarla 2 metrelilik bir teleskop yapımı için deneylerini sürdürmektedirler.

Ucuz; fakat büyük teleskop yapma önerile-

ri, sınır olan 15 metre ile var olan 6 metre arasında değişmektedir. ABD'de bazı üniversiteler, tek aynalı büyük teleskopların gittikçe daha ucuza mal edildiğini görünce, devlet desteği ile değil, üniversitenin olanakları ile bazı önerilerini gerçekleştirebileceklerini ileri sürmüşlerdir. Gerçekten Teksas Üniversitesi, 7.5 metrelilik tek aynalı bir teleskobu, Kaliforniya Üniversitesi ise birçok aynanın yan yana konulmasından oluşmuş 15 metrelilik bir teleskobu yapmak için planlarını hazırlamışlardır.

Arizona Mt. Hopkins Gözlemevi'nde çalışan, yeni teleskop yapım tekniğinin ilk ürünü olan çok aynalı teleskop (MMT) görülmektedir. Dünyanın 3. büyük teleskobunun fotoğrafta gözükən aynalarının her biri 1.8 metre çapındadır. Toplam 4,5 m. çapındaki bir aynaya eşdeğer olan bu aynalar bilgisayar denetimi altında hareket etmektedir.



Bir diğer öneri de uzaya 1990 yılında 10 metrelik bir teleskop yerleştirmektir. 20 mikron ile 1 mm. dalga boyları arasında gözlem yapacak şekilde planlanan bu aynayı yapacak teknoloji henüz mevcut değil; fakat çok yakın zamanda bunun da başarılabacağı konusunda herkes hemfikir.

Teleskobun yapımı kadar o teleskobun etkin kullanılması da büyük sorundur. Gözleme elverişli noktalar 2.000 metreden sonra başlar. Kırmızı ötesi gözlemler ise genellikle 4.000 metrenin üzerinde yapılır. Oksijen azlığı da işte burada kendisini gösterir ve astronominin çalışmasına birtakım kısıtlamalar getirir. Teknolojinin ilerlemesi bu tür sorunları da ortadan kaldırmaktadır. Örneğin İngiliz astronomları, üniversitede buldukları odadaki bilgisayar terminali ve uydular vasıtasıyla, Kanarya Adaları'nda bulunan teleskoplarını denetleyebilmektedirler. Örneğin, hava açılınca kubbe açılmakta, astronom istediği yıldızla nişan alabilmekte ve gerekli gözlemi yaptıktan sonra bir başka yıldızla geçebilmekte, sonunda da sabahleyin teleskobunu kapayabilmektedir.

ABD'nde, amatör astronomlar da teleskop yapımında ve kullanımında çok ileri gitmişlerdir. Çapı 50 cm'den büyük teleskop yapımını gerçekleştiren birçok amatör astronominin yanı sıra, M. Geret ve Louis J. Boyd'un otomatik teleskoplarından bahsetmemiz gerekir. 25 cm. çaplı teleskobu bilgisayarla programlamayı başaran bu ikili, değişen yıldızların ışıklarını fotoelektrik yöntemle ölçme konusunda profesyonel astronomlarla yarışmaktalar. Akşamdan teleskobu programlayan

gözlemciler yataklarına girip uyumaktalar, teleskop ise havanın açık olup olmadığını denetleyebilmekte ve sabaha dek programlanmış 60-70 yıldızın gözlemini yapmakta, sabah olduğunun farkına vararak gözlemi kesmekte, kubbesini kapatıp, kendisini tamamen durdurabilmektedir.

Bu yazının sonunda şüphesiz okuyucularımız Türkiye'deki teleskopların büyüklüklerini öğrenmek isteyeceklerdir. Şu anda yıldız gözleminde kullanılan, çapı 20 cm'den büyük bir mercekli olmak üzere, Türkiye'de dört teleskop vardır. En büyüğü Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde bulunan 48 cm. çaplı teleskop olup, değişen yıldız gözlemlerinde kullanılmaktadır. İkinci büyük teleskobumuz, öğrenci uygulamalarında yararlanılan ODTÜ Fizik bölümündeki 40 cm. çaplı olanıdır. Ankara Üniversitesi Gözlemevi'nde ise yine değişen yıldız gözlemleri yapılan 30 cm. çaplı bir teleskop vardır. İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nde çok kaliteli bir optiğe ve mekanik yapıya sahip 30 cm. çaplı mercekli bir teleskop vardır. Gökyüzünün belirli bölgelerinin fotoğrafını çekmeye yaradığı için astrograf denilen bu eski ve kaliteli teleskopla ne yazık ki İstanbul'un ortasında (Beyazıt) kaldığından dolayı bugün tam anlamıyla gözlem yapılamamaktadır.

Ülkemiz şu anda astronomik alet bakımından çok kötü durumda olmasına karşın, biz astronomlar henüz ümidimizi kesmiş değiliz. TÜBİTAK desteğinde bir ULUSAL GÖZLEMEVİ projesi yürütülmekte ve gelecekte 1.5 veya 2 metre çaplı büyük bir teleskobun söz konusu gözlemevine alınması planlanmaktadır. ■



# UYKU VE GÜRÜLTÜ

David SPURGEON

Fizikçi G. J. Thiessen, uykuyu şöyle açıklıyor: "Herkesce uyku olarak bilinen durum, bilimsel olarak kafanın üst arka (optik bölge) tarafına yerleştirilen elektrotlar tarafından kaydedilen beyin dalgalarına dayanır ve frekansı 10-14 Hz (Hertz) olan alfa titreşimlerinin yokluğu ile belirlenir. (Alfa dalgası temel bir beyin dalgasıdır ve electroencephalograph (EEG) tarafından ölçülür.) Gerçekten, bilim uykunun ne olduğunu hakkında bundan fazla birşey bilmez." İyi bir "uykucu" olmadığını belirten George Thiessen, yıllarca gürültünün uyku üzerindeki etkilerini ölçmek ve uyku sırasında gürültülerin sağlık üzerindeki zararlarını tanımlamanın mümkün olup olmadığını öğrenmek için uğraşmıştır.

Bu uğraşı 1960 yılında Thiessen'in, belediyelerin çevresel sorunları üzerinde çalışma yapmaya başladığı yıllarda doğmuştur. Thiessen ve arkadaşlarının denemek istedikleri varsayım şuydu. Çeşitli nedenlerle artan ve yaygınlaşan şehirlerdeki gürültü uykuya bağdaşmadığı için sağlığa zararlıdır. Dr. Thiessen'in yayınlanan çalışmaları bu varsayımın geniş ölçüde kabul gör-

400 yıl önce William Shakespeare, Macbett'te uykuyu "kaygular yumeğinin çözücüsü, günlük yaşamın ölümü, yaralı duyguların banyosu, yorulan zihnin merhemi, yaşamdaki en büyük besleyici, büyük doğanın ikinci yüzü" olarak tanımlamıştı. Bugün için bilim daha iyi bir tanım getiremiyor. Uykunun psikolojik olarak neyi başardığını bilemiyoruz.

düğünü kanıtladı. Dünya Sağlık Örgütü, araştırmaların sonuçlarını büyük bir ilgiyle bekliyordu.

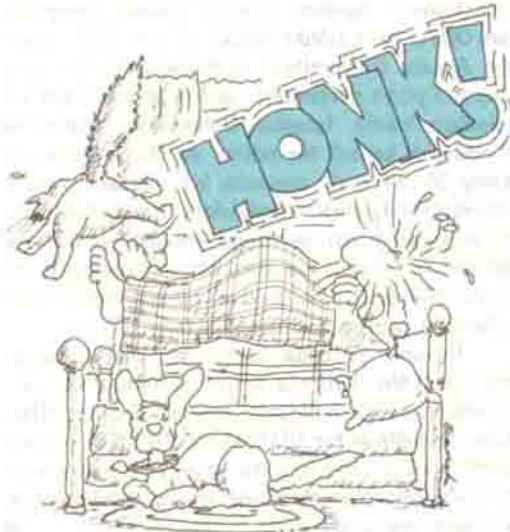
Daha önce diğer araştırmacılar uykuyu, en hafifi birinci, en derini 4. safha olmak üzere dört aşamaya ayırmışlardı. Rüyalar yalnızca, rüya sırasında hızlı göz hareketlerinin olduğu "REM" uykusu diye adlandırılan birinci aşamada olur. Dr. Thiessen, hangi çeşit ve hangi düzeydeki gürültülerin uyuyanları daha hafif uyku aşamalarına geçirdiğini anlamak istiyordu.

Eskiden electroencephalograph (EEG) ile ölçülen kişinin beyin dalgalarının izlenmesinde kullanılan standart bir yöntem vardı. Bu ölçümler, bir gecede yaklaşık birkaç bin metrelik bir kâğıda kaydedilir, daha sonra birer metrelik aralıklarla kesilir ve uzmanlar tarafından çözümlenir, ortalaması alınır. Bu işlemler zaman alıcı, kesin sonuç vermeyen, pahalı ve zevksiz bir işti.

Dr. Thiessen ve asistanı A. C. Lapointe, her zamanki alışılmış ortalamalardan çok, bireysel ölçümleri yeğlediler. Araştırmacı, kâğıt şeritlerindeki kayıtları kontrol için kullanarak, normalde 9.5 cm/s veya 9.1 cm/s olan ses bantlarının devirlerini, 0.8 cm/s'ye düşürerek kaydetti ve teybin elektronik sistemini, 1 Hz ve daha aşağıdaki sinyalleri kaydedebilecek şekilde değiştirdi.

Bu beyin dalga kayıtları 60-70 defa daha hızlı olarak yeniden çalıştığı zaman, 60-70, 720-840 ve 1.500-1.750 Hz'lik işitilebilir ses tonları üretilir. Dr. Thiessen, uykucuyla (denek) direkt konuşarak onun beyininde mümkün olan etkileri yaptı. Ses sinyallerini çözümlemek için standart ses analiz aygıtını kullandı ve böylece, bütün bir gece uykusunun kaydını 8 dakikaya indirgeyebildi.

Dr. Thiessen, bu sonuca ulaşırken önemli detayların kaybolduğunu kabul etmesine karşın, uykunun gelişimine kuşbakışı bakıldığında bu



metodun birçok avantajları olduğunu söyleyerek, "önemli bilgiler sağlayabilen kulağın, bu detayların bazılarını yeniden elde ettiğini" belirtiyor.

Hatta uzman olmayan kişiler bile, teybin yeniden dinlenmesiyle uykunun farklı aşamalarını hemen belirleyebiliyorlardı. Denekler sakince uyandırıldığı zaman, bu sesler çakıllı kıyıya vuran suya benziyorlardı. Rüya, kalıcı, ısıklı sesine benzer, hiddet ifade eden bir ses üretiyordu. Derin uyku ise zedelenmiş ses tarafından belirleniyordu.

Bu ses kayıtları, Thiessen ve Lapointe'ye, 24 gece boyunca 100 denek üzerinde yapılan deney sonuçlarını analiz etme imkânı sağladı. Beyin dalgalarının kaydedildiği ilk "uyku odası" halıları ve perdelerle bir yatak odası gibi dekore edilmişti.

Deneklerin alınına önce EEG elektrotları bağlandı. Sonra önceden banda kaydedilen trafik gürültüleri, hoparlör odasında belirlenen ses düzeyde verildi. Daha sonra Dr. Thiessen deneyleri, deneklerin kendi yatak odalarında sürdürdü.

Bulunan sonuçlara göre, trafik gürültüsünün uykuyu derin bir aşamadan daha hafif bir aşamaya geçirmesi olasıdır. Bu olasılık, gürültünün şiddeti ile birlikte artar. 35 dB'lik (A seviyesinde) bir trafik gürültüsünün, uykuyu derin bir düzeyden daha hafif bir düzeye getirme olasılığı % 10 iken, 75 dB'lik bir gürültüde bu olasılık % 80'dir. Uykudan uyanma olasılığı 35 dB'lik bir gürültüde hemen hemen sıfırken 75 dB'lik bir gürültüde % 50'ye yükselebilir.

Trafik gürültüsü ile uyanan bazı denekler, zamanla belirli bir gürültü düzeyine alıştılar ve iki hafta sonra bu düzeydeki gürültüde uyanmadılar. Bu iki hafta sonunda uyanma olasılığı başlangıçtaki yarısına indi.

Gürültünün tüm uyku boyunca sürekli olması halinde umulmadık bir sonuç ortaya çıktı: Denekler az bir uyku bozukluğu gösterdiler; genellikle daha iyi, daha derin uyudular.

Bu deneyler, bu tür uyku bozukluklarının sağlık üzerinde etkisinin olup olmadığını göstermemiştir. Dr. Thiessen, beş yıllık çalışmalarının sonunda toplumsal bir sağlık sorunu olan gürültü üzerine düzenlenmiş uluslararası bir kongrede, uyku bozukluğunun sağlık üzerinde hiçbir kötü etkisinin gösterilemediğini tüm dünyaya ilettili. Ama bu, hiçbir kötü etkisinin olmadığı anlamına da gelmiyordu. Yalnızca, uykusuzluğun hastalık nedeni olduğunu gösteren kesin bir kanıt bulunamamıştı.

Dr. Thiessen'in çalışmaları: 47 dB'lik bir trafik gürültüsünün derin uykunun artmasına



(% 3'lük bir ortalama ile) yol açtığını göstermiştir. Ama bu derin uykudaki artış, birincisinden daha önemli ikinci bir etki daha yapabilir. O da, derin uykudaki artışın 1. düzeydeki (REM ya da rüya görme) uykunun azaltılmasını sağlamasıdır. Nörologlar, rüya yoksunluğunun insan için zararlı olduğunu göstermişlerdir.

Diğer yandan; İngiltere'de şöyle bir olay geçmiştir. Bir adam genel anlamda, yıllarca uyumamış ve bu uykusuzluğun hiçbir hastalık yapıcı etkisi görülmemiştir. Öte yandan, uykusuzluğun bazı depresyon geçiren hastalar için yararlı olduğu bulunmuştur. George Thiessen, "Ben bu sonuçların direkt olarak sağlıkla ilişkili olduğunu söyleyemem. Önemli olan, uyku bozukluklarını ölçebilmek ve bu ölçümleri tekrarlayıp, aynı sonuçları alabilmektir. Biz çok daha fazla şey bilmek zorundayız. Bu, uyku deneylerini gece gürültü limitini belirlemede kullanmadan önce, özellikle bireyler üzerinde çok daha fazla uyku çalışması yapılması demektir." diyor.

Bunun anlamı ise, şu anki deney yöntemlerimizin, uyku ve gürültü üzerine nesnel bir sonuç çıkarmaya yeterli olmadığını belirlemesidir. Aynı zamanda bilimin ilk önce, Shakespeare'in vücudun uykuyu ne için kullandığına ilişkin dokunaklı tanımını düzeltip, geçerli bir hale getirmesi, daha sonra da hangi gürültünün, uykuyu bozup sağlığını etkilediğini belirlemesi demektir.

Science Dimension'dan  
Çeviren : Veysel KORUYUCU

# GENÇ ARAŞTIRMACILAR

Doç. Dr. Olgun GÜVEN

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından lise ve dengi okul öğrencileri ile üniversite öğrencileri arasında her yıl düzenlenen ve artık geleneksel hale gelen Bilimsel Proje Yarışması'na bu yıl da bilimsel merak ve heyecan sahibi pek çok öğrencimiz katıldılar.

Çevresindeki diğer okul ve üniversiteler ve araştırma kuruluşlarındaki olanakları da kullanabileceklerini düşünenler ve sebat edenler bu işte kazananları oluşturmuştur. Nitekim Lise Kimya Proje Yarışması'na katılan öğrencilerimizin tümü, başta buldukları lise kimya öğretmenleri ve ilgililerinin destek ve yönlendirmesi olmak üzere, çevrelerindeki tüm olanakları değerlendirmesini bilmişlerdir. Gösterdikleri bu gayretten ötürü hepsini kutlarız.

Bu yıl yarışmaya kimya dalında katılan öğrencilerimizin büyük bir kısmı, çalışma konularını günlük hayatta hemen çevrelerinde gördükleri problemler ve sorunlar içinden seçmişlerdir. Örneğin, "Hava kirliliğine karşı daha temiz kömür üretmek", "Büyük şehirlerimizde satılan memba sularının kalitesinin şişeleme sırasında bozulması" vb.

TÜBİTAK tarafından düzenlenen Bilimsel Proje Yarışmaları'nda derece alan genç araştırmacılarımız, günlük yaşam ve çevrelerinde karşılaşılan sorunlarla ilgili başarılı çalışmalar yapıyorlar.

Bazı öğrencilerimiz ise doğrudan bilimsel bir merak ile daha teorik diyebileceğimiz konularda araştırmalar yapmışlardır. Örneğin: "Sıvıların dipol momentlerinin ölçümü", "Kristal büyümesine etki eden parametreler" gibi.

Çalışmaların bir kısmını ise çeşitli endüstriyel atıkların değerlendirilmesine yönelik projeler oluşturmaktadırlar. Örneğin "Zeytin karasuyundan laktik asit üretimi", "Balık sosu yapılması" gibi.

Çok çeşitli ve hepsi ilginç konulara değinen, üzerinde uzun zaman ve emek harcanan çalışmaların sonucunda ortaya çıkan bu projelerin birkaç tanesinden biraz daha ayrıntılı olarak söz edelim.

Ankara Fen Lisesi'nden Türker Özkoçak, Fen Lisesi'nin bulunduğu tepeden Ankara'ya her bakışında şehrin üzerine yapışmış o kurşunsiyah kirliliğe bir çare bulunması gerektiğini düşünüp durmakta idi. Bu amaçla kollarını sıvadığında, belki de bu yılki en başarılı proje seçilen çalışmasına başladığını bilmiyordu. Türker düşük kaliteli kömürün yapısında bulunan kükürdü uzaklaştırmak için probleme değişik bir açıdan yaklaşıp, "Bakteriyel Arındırma" yöntemi ile kömürdeki piridik (FeS) kükürdü uzaklaştırmaya çalışmıştır. Bu amaçla, termofilik *Thiobacillus Ferrooxidans* THI ile Beypazarı yöresi linyitleri üzerinde çalışıp, temizleme işlemi için en uygun koşulları saptamıştır.

İstanbul Atatürk Fen Lisesi'nden İbrahim Baran ise, kimya sanayinin en önemli girdilerinde biri olan sodyum hidroksit'i elektrokimyasal yöntemle sodyum sülfat çözeltilerinden elde etmeği amaçlamıştır. Sınırlı çalışma koşulları içinde ulaştığı sonuçlar, sodyum klorür yerine sodyum sülfat tuzunun sulu çözeltilerinin elektrolizi ile sanayide kullanılacak derişimde sodyum hidroksit elde edilebileceğini göstermiştir.

"Kökboya ile Yapılan Doğal Yün Boyalarının da Metal İyonlarının Renge Olan Etkisi" ise İ-



Proje yarışmasında, Ankara Fen Lisesi'nden Türker Özkoçak'ın çalışmasının sergilendiği köşe.



**Yarısmaya Işıklar Askeri Lisesi'nden katılan Melih Baykal'ın projesini sergilediği bölüm.**

tanbul Erkek Lisesi'nden Hakan Özörnek'in ilginç bir çalışmasıydı. Günümüzde yapay olarak elde edilemeyen maddelerin sayısı oldukça azalmıştır. Bu durum tüm dokuma, halı, kilim sanayinde ise had safhadadır. İşte Hakan, yukarıda adını verdiğimiz çalışmasında kullanılan doğal boyalardan elde edildiği "Rubia Tinctorum" adlı kökboya kullanılarak yapılan boyamalara, çeşitli metal iyonlarının etkisini incelemiştir. Genç araştırmacı, çeşitli renklerde çok başarılı nüanslar elde ettiği gibi, bu kökboyayı kullanarak ilk kez mor renk elde etme başarısını da göstermiştir.

Işıklar Askeri Lisesi'nden de başarılı bir çalışma vardı yarışmada. Melih Baykal, "Zeytin Karasuyundan Laktik Asit Üretimi" isimli çalışmasında, kimya sanayinde geniş kullanım alanları olan laktik asit'i atık bir madde olan zeytin karasuyundan elde etmek için yöntem geliştirmiştir.

Yazımızın başında da belirttiğimiz gibi Proje Yarışması'na daha pek çok ve birbirinden ilginç proje katılmıştır. Genç araştırmacılarımızın başarıyla sonuçlandırdıkları bu ilginç çalışmalarını sizlere aktarmayı önümüzdeki sayılarımızda da sürdüreceğiz.

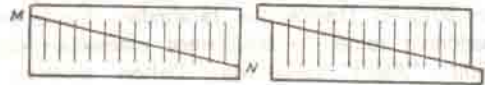


**Bu yıl yapılan Liselerarası Bilimsel Proje Yarışması'na, kimya dalında katılan ve ödül alan genç araştırmacılar, yarışmanın yapıldığı salonda birarada görülüyorlar.**

## CÜCELER

(Eylül sayımızdaki bilmecenin açıklanması)

Okuyucularımızın çoğunun da belirttiği gibi, olay, cücelerin çizimindeki ustalaktan kaynaklanıyor. Cüceleri insan olarak değil de, sadece birer şekil olarak düşüncük olursak, şekil sayısı gerçekten 14'ten 15'e çıkmakta; fakat her şeklin boyu kısalmaktadır. Kısa boylu cücelerin organlarının da bazı eksiklikler olmuştur, ancak şekillerin ustaca çizilmiş olması bunları gizlemektedir. Şekillerin sayısının azalması boylarının uzaması, buna benzer; fakat daha basit bir örnekle daha iyi gözlenebilir:



İlk şekil MN doğrusu boyunca kesin ve ikinci şekilde görüldüğü gibi parçaları kaydırın. İlk şekilde 13 çizgi varken, ikinci şekilde 12 çizgi kalmakta. Çizgilerin sayısı bir azalmakta, ama boyları da uzamaktadır.

**Daima alaca karanlıkta yaşadıkları için zafer ve yenilginin ne olduğunu bilmeyen, ne sevinç duyabilen, ne de ızdırap çeken fakir ruhlarla aynı sırada bulunmaktansa, muazzam güçlülere atılmak, şan ve şeref getiren zaferler kazanmak, hatta başarısızlığa uğramak bile daha iyidir.**

Theodore ROOSWELT

# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

**G**erçekten 1808 yılında İngiliz kimyacı John DALTON çeşitli elementlerin, daha karmaşık bileşikler meydana getirmek için gereken kısmi oranlarının hep tam sayıların oranları olarak ifade edilebileceklerini gösterdi. Dalton bu empirik kanunu, tüm bileşik maddelerin değişen sayılarda parçacıklardan yapıldıkları şeklinde yorumladı. Bu parçacıklar da basit kimyasal elementlerdi. Ortaçağ simyasının bir kimyasal elementi bir başka elemente dönüştürme çabalarındaki başarısızlığı, bu parçacıkların bölünemez olduğunun ispatı idi. Fazla bir tereddüde yol açmadan bu parçacıklara eski Yunanca ismi olan "atomlar" denildi. Bu isim verince de kaldı. Oysa şimdi biliyoruz ki bu "Dalton atomları" bölünemez değildir. Gerçekten çok sayıda daha küçük parçacıklardan yapılmışlardır. Ancak biz isimlerinin gerçeği aksettirmemesine göz yumuyoruz.

Böylece modern fizikte "atomlar" adı verilen bütünler Demokritus tarafından düşünülen maddenin temel ve bölünemez elemanları değildir. "Atom" terimi de "Dalton atomunu" meydana getiren çok daha küçük elektronlar ve protonlar için kullanılsa daha doğru olurdu. Ama isimlerin böyle değiştirilmesi yanılmalara yol açacaktır. Fizikte de hiç kimse dil yönünden tutarlığa pek önem vermemektedir aslında. O halde biz de eski "atom" adını Dalton'un kullandığı gibi kullanacağız ve elektronlar, protonlar ve diğerlerine "temel parçacıklar" diyeceğiz.

Bu isim kuşkusuz, daha küçük parçacıkların, kelimenin Demokritus'un kullandığı anlamında gerçekten temel ve bölünemez olduklarına inandığımızı işaret ediyor. Tarihin tekrerrü edip etmeyeceğini ve bilimin daha da ilerlemesi ile, modern fiziğin temel parçacıklarının oldukça

## BAY TOMPKINS'İN UYUDUĞU KONFERANSIN BİR KISMI

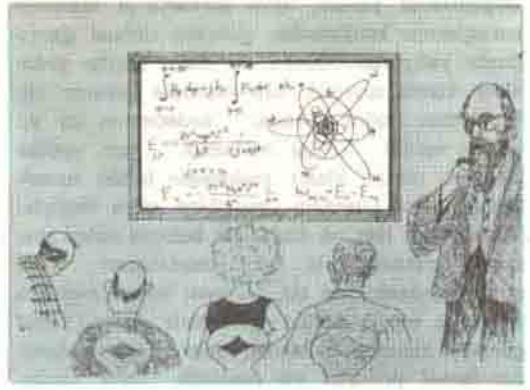
karmaşık bir yapıya sahip olduklarının ispat edilip edilmeyeceğini sorabilirsiniz. Cevabın her ne kadar bunun olmayacağına kesin bir şekilde garanti verilemeyeceği ise de, şimdi bu konuda haklı olduğumuzu düşünmek için çok iyi sebeplerin var olduğudur. Gerçekten günümüzde bilinen kimyasal element sayısı kadar farklı çeşit atom vardır. Her bir atom da oldukça karışık karakteristik özelliklere sahiptir. Böyle bir durum, karmaşık görünümü daha basit bir görünüme indirgeme yaparak, kolaylık sağlamayı davet eder niteliktedir. Diğer taraftan bugünün fiziği sadece birkaç çeşit farklı temel parçacığı tanımaktadır. Bunlardan konumuzla ilgili olanlar elektronlar (pozitif ve negatif hafif parçacıklar), nükleonlardır. (yükü ya da yüksüz ağır parçacıklar, aynı zamanda proton ve nötron olarak bilinirler).

Bu temel parçacıkların özellikleri son derece basittir. Daha fazla indirgeme yaparak çok az bir kolaylaştırma sağlanabilir ancak. Ayrıca, anlıyacağınız gibi, eğer daha karmaşık bir şey inşa etmek istiyorsanız, elinizde birkaç tür temel kavram bulunmalıdır. İki ya da üç çeşit temel kavram da fazla sayılmaz. Benim kanıma, paranızın son liralarını, modern fiziğin temel parçacıklarının isimlerine uygun kalacakları iddiası tarafına yatırmak oldukça garantilidir.

Şimdi Dalton atomlarının temel parçacıklardan nasıl yapıldıkları sorusuna gelelim. Bu sorunun ilk doğru cevabı 1911 yılında tanınmış İngiliz fizikçisi ERNEST RUTHERFORD (sonra Nelson Lordu Rutherford) tarafından verildi. Rutherford radyoaktif elementlerin bölünmesi işleminde yayınlanan, alfa parçacıkları olarak bilinen çok küçük, hızlı hareket eden parçacıklarla çeşitli atomları bombardıman ederek, atom yapısı üzerinde çalışmalar yapıyordu. Bu parçacıkların bir madde parçasında geçtikten sonra yön değiştirmelerini (saçılma) gözleyen Rutherford, bütün atomların çok yoğun, pozitif yüklü merkezli bir öz (atom çekirdeği) ile bunun etrafında oldukça seyrekleştirilmiş negatif elektrik yüklü bir bulut (atomun atmosferi) bulunduğu sonucuna ulaştı. Şimdi biliyoruz ki atom çekirdeği belli sayıda

proton ve nötronlardan yapılmıştır. Bu parçacıklara "nükleonlar" denir ve büyük yapışma kuvvetleri ile sıkıca birbirlerine bağlanmışlardır. Atomun atmosferini meydana getiren değişen sayıda negatif elektronda çekirdekteki pozitif yükün elektrostatik çekiminin etkisi ile dolanırlar. Atomun atmosferindeki elektron sayısı verilen bir atomun bütün fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirler. Bu sayı da birden (hidrojen), bilinen en ağır elementler kadar, kimyasal elementlerin tabii sırası ile artar.

Rutherford atom modelinin basit yapısına rağmen, ayrıntılı olarak anlaşılması hiç de basit olmadı. Gerçekten klasik fiziğin en iyi inançlarına göre, atom çekirdeğinin etrafında dönen negatif yüklü elektronlar radyasyon (ışık yayını) işlemi ile hareket enerjilerini kaybetmeleri gerekirdi. Bu sürekli enerji kaybından dolayı da, atomun atmosferini meydana getiren bütün elektronların, bir saniyenin çok küçük bir kesrinde çekirdek üzerine düşmeleri gerektiği hesaplanmıştı. Oysa klasik teorisinin bu sağlam gibi görünen sonucu, empirik gerçeklerle tam bir zıtlık içinde idi. Atomun atmosferi çok dengeli idi, yani elektronlar çekirdek üzerine düşmek yerine, merkezi kütle etrafındaki dönme hareketlerine çok uzun süreler devam ediyorlardı. Böylece, görüyoruz ki klasik mekaniğin temel fikirleri ile atomlar dünyasının küçük parçalarının mekanik davranışlarından elde edilen empirik bulgular arasında köklü farklar ortaya çıkmıştı. Bu gerçek meşhur Danimarkalı fizikçi Niels Bohr'u, asırlar boyu tabii bilimler arasında öncelikli ve sağlam bir yere sahip olmuş olan klasik mekaniğin, bundan sonra sadece günlük deneylerimiz için makroskopik dünyasına uygulanabilecek kısıtlı bir teori olduğu sonucuna ulaştırdı. Bu teori çeşitli atomlar içindeki çok daha hassas hareketlere uygulandığı zaman başarısız oluyordu. Atom mekanizmasının küçük parçalarının hareketlerine de uygulanabilen, yeni geliştirilmiş mekaniğin ön temeli olarak, Bohr klasik teoride düşünülen sonsuz hareket çeşitleri içinde sadece özel olarak seçilmiş birkaç tanesinin tabiiatta meydana geldiğini kabul etmenin gerekli olduğunu ileri sürdü. Bu müsaade edilen hareket çeşitleri, ya da yörüngeler, Bohr teorisinin kuantum şartları diye bilinen, belirli matematik şartlara göre seçilmektedir. Burada bu kuantum şartlarının ayrıntılı incelemesine girmeyeceğim, ancak bu şartların yaptıkları bütün kısıtlamaların, hareketli parçacığın kütlelerinin atom yapısında karıştıklarımızdan çok daha büyük olduğu bütün



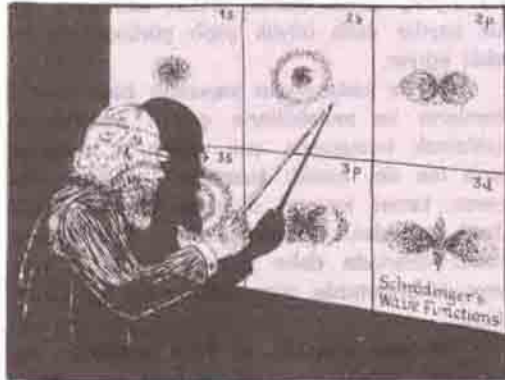
durumlarda hiçbir önerme sahip olamayacak şekilde seçilmiş olduklarını söylemekle yetineceğim. Böylece yeni mikromekanik makroskopik cisimlere uygulandığı zaman eski klasik teorisinin verdiği sonuçların tamamen aynı sonuçları verecektir (**mütekabiliyet prensibi**). Sadece küçük atomik mekanizmalarda iki teori arasındaki uyumsuzluklar önemli değerlere ulaşacaktır. Ayrıntılara fazla girmeden, atomdaki Bohr kuantum yörüngelerinin bir çizimini göstererek, Bohr teorisini görüş açısından atomun yapısı hakkındaki merakınızı gidermeğe çalışacağım. (İlk çizim lütfen). Burada (yukarıda) kuşkusuz çok büyütülmüş olarak, atom atmosferini meydana getiren elektronların Bohr kuantum şartları ile "müsaade edilen" hareket türlerini temsil eden dairesel ve eliptik yörünge sistemlerini görüyorsunuz. Oysa klasik mekanik elektronun çekirdekte herhangi bir uzaklıkta dönməsini öngörüyor ve yörüngeyi eksantrikliğine (yani uzamasına) hiçbir kısıtlama getirmiyordu. Bohr teorisinin seçtiği yörüngeler, tüm karakteristik boyutları ile kesikli bir takım oluşturuyordu. Her bir yörüngeyi yanında bulunan harfler ve sayılar genel sınıflandırmada verilen bir yörüngeyi adını gösteriyor; örnek olarak, dikkat ederseniz büyük sayılar daha büyük çaplı yörüngelere tekabül ediyor.

Her ne kadar atom yapısının Bohr teorisini atomların ve moleküllerin çeşitli özelliklerini açıklamak hususunda çok olumlu sonuçlar verdi ise de, kesikli kuantum yörüngelerini içeren temel kavram oldukça karanlık kaldı. Klasik teorideki bu olağanüstü kısıtlamanın analizi üzerinde daha derin çalışmalar yapmaya çalıştığımızda, tüm resim daha da karanlıklaştı.

Sonunda anlaşıldı ki Bohr teorisinin eksik yanı, klasik mekaniği temelli bir şekilde

değiştirmek yerine, ilave şartlarla o sistemin sonuçlarına kısıtlamalar getirmiş olması gerçeğinde yatıyordu. Çünkü bu ilave şartlar prensipte klasik teörinin tüm yapısına yabancı idi. Problemin doğru çözümü sadece on üç yıl sonra verildi. "Dalga mekaniği" adı verilen bu yeni çözüm klasik mekaniğin bütün temellerinde yeni kuantum prensibine göre değişiklikler yaptı. Her ne kadar ilk bakışta dalga mekaniği sistemi eski Bohr teorisinden daha çılgın görünebilirse de, bu yeni mikro mekanik bugünkü teorik fiziğin en tutarlı ve iyi kabul görmüş kısımlarını temsil eder. Yeni mekaniğin temel prensibi ve özellikle "karar verilemezlik" ve "yörüngelerin dağılması" kavramları daha önceki konferanslarımdan birinde konu edildiği için, hafızanıza başvurmanızı ya da notlarınıza bakmanızı önererek, atomun yapısı problemine yeniden döneceğim. Şimdi gösterdiğim şekilde (İkinci resim, lütfen!) atomun elektronlarının hareketlerinin dalga mekaniği teorisinde "yörüngelerin dağılması" görüşüne göre nasıl canlandırıldığını görüyorsunuz. Bu resim, daha önceki şekilde klasik olarak temsil edilen tipteki hareketlerin aynısını (sadece teknik sebeplerden her bir tip hareket burada ayrı ayrı çizilmiştir) temsil etmektedir. Bohr teorisindeki kesin çizgili yörüngeler yerine, burada belirsizlik prensibine uygun olarak dağınık bir görünüm vardır. Hareketin farklı durumları için işaretleme öncesinin aynıdır. İki şekli karşılaştırarak ve hayalinizi de biraz genişleterek göreceksiniz ki bulutlu şeklimiz, eski Bohr yörüngelerinin genel özelliklerini oldukça sadık bir şekilde tekrar etmektedir.

Bu şekiller size kuantum işe girdiği zaman klasik mekaniğin eski moda yörüngeilerinin nasıl değiştiğini açık olarak gösteriyor. Sokaktaki adam bu değişimi olağanüstü bir rüya imiş gibi düşünse bile, atomların mikro



evreninde çalışan bilim adamları bu şekli kabul etmekte hiçbir güçlük çekmezler.

Bir atomun elektronik atmosferindeki hareketlerin mümkün olan durumlarını kısaca inceledikten sonra, şimdi atomun çeşitli elektronlarının, hareketin mümkün olan çeşitli durumları arasında nasıl dağılacağı ile ilgili olan önemli bir probleme geliyoruz. Burada yine yeni bir prensiple karşılaşıyoruz. Bu da makroskopik dünya için oldukça yabancıdır. Bu prensip ilk defa genç arkadaşım WOLFGANG PAULI tarafından ifade edilmiştir. Belli bir atomun elektronlar topluluğu içinde aynı anda iki parçacık aynı tip harekete sahip olamaz. Klasik mekaniğe olsa idi, bu kısıtlamanın büyük bir önemi olmazdı. Çünkü sonsuz sayıda mümkün olan hareket vardır. Ama "izin verilen" hareket durumlarının sayısı kuantum kanunları ile büyük ölçüde azaltıldığı için, Pauli prensibi atomlar dünyasında çok önemli bir rol oynar: Elektronların atom çekirdeğinin etrafında az da çok, düzgün olarak dağılımını sağlar ve bir noktada toplanmalarını önler.

Yine de, yeni prensibin yukarıdaki ifadesinden gösterdiğim şekilde temsil edilen dağınık kuantum durumlarının her birinin sadece bir elektron tarafından "işgal" edildiği sonucunu çıkarmayınız. Gerçekten, yörünge üzerindeki hareketinden tamamen ayrı olarak her elektron kendi eksen etrafında da döner ve iki elektron aynı yörüngede hareket etseler bile, farklı yönlerde kendi eksenleri etrafında dönmeleri şartı ile bu olgu Dr. Pauli'yi rahatsız etmez. Elektronun bu dönme hareketinin incelenmesi ile dönme hızının hep aynı olduğu ve dönme ekseninin yörünge düzlemine her zaman dik olduğu anlaşılmıştır. Böylece eksen etrafında dönme için sadece iki farklı durum kalmaktadır. Bunlardan birisi "saat ibreleri yönünde" diye adlandırılırsa, diğeri "saat ibrelerinin aksi yönünde" olmalıdır.

Böylece, bir atomdaki kuantum durumlarına uygulanan Pauli prensibi yeniden şu şekilde ifade edilebilir: Hareketin her kuantum durumu iki elektrondan daha fazlası tarafından "işgal edilemez. Bu iki elektronun eksenleri etrafındaki dönme yönleri de zıt olmalıdır. Giderek artan sayıda elektrona sahip elementlere doğru sırayı takip ettikçe, elektronlar tarafından sıra ile doldurulan farklı kuantum durumlar ile karşılaşırız ve atomun çapı da sürekli olarak artar. Bu vesile ile birbirlerine bağlanmalarının kuvveti konu ise, atomun elektronlarının farklı kuantum durumları,

# DÜŞÜNME KUTUSU

## (Geçen Sayının Yanıtları)

**DIŞLI ÇARKLAR :** Dörtlü çark sisteminde  $R_1, R_2, R_3$  ve  $R_4$  arasında herhangi bir ilişki olabilir; çarklar dönerdir. Başlı çark sisteminde ise şekilde görüldüğü gibi, çarklardan biri (örneğin  $R_2$ ), komşu olduğu iki çarkin her biri tarafından karşı yönlere doğru zorlanacağından hareketsiz kalır, çark sistemi çalısamaz.

**SAYILAR :** 157 ve 637.

Sayılar daima 7 ile bitiyor. 7'nin soluna gelecek sayı şöyle bulunuyor:  $2n+1$  ( $n$  bir önceki sayıda 7'nin solundaki sayı). Örneğin 2. terimde  $n=1$  ve  $2n+1=3$  olduğundan, 2. terime 37 yazılmış. Şimdi  $(2x3)+1=7$ , bu nedenle 77, o halde  $(7x2)+1=15$  ve 157,  $(31x2)+1=63$  ve 637.

**HANCI :** Pırasalı süte  $p$ , içkiye  $i$  ve sebzeye  $s$  diyelim.

1 — Tüm  $p$ 'ler  $i$ 'dir.

2 — Hiçbir  $s$ ,  $i$  değildir.

3 — O halde bazı  $s$ 'ler  $p$  değildir.

Bu mantık doğru fakat eksiktir. Çünkü aslında çıkan sonuç şudur :

"Hiçbir  $s$ ,  $p$  olamaz" ya da tersini alırsak "hiçbir  $p$ ,  $s$  olamaz". Diyebiliriz ki, Hancı delil olmayıp yarı akıldır ve biraz mantık alıştırmamız ihtiyacı vardır.

**ŞAPKALAR :** Bu tip problemlerde garip olan şudur; şapka sayısı  $>7$  olmak şartı ile şapka sayısının cevaba etkisi yoktur, 10 şapka da olsa, 10 milyon şapka da olsa cevap aynıdır. Örneğin 10 şapka alalım, 10 şapkanın değişik sıralarla dizilmesi olanğı  $10!=3\ 628\ 800$ 'dür. "Hepsi yanlış" permütasyonların sayısı ise  $10!/e$ 'dir ( $e$ =natürel logaritmanın tabanı). Böylece,  $10!/e=1\ 334\ 961$  bulunur. Şapkaların hepsinin yanlış verilmesi ihtimali  $p=1\ 334\ 961/3\ 628\ 800=0.36$  olur. En az bir şapkanın doğru verilmesi ihtimaline  $q$  diyelim,  $q=1-0.36=0.64$  dür. Demek ki % 64 olasılıkla, en az bir profesör kendi şapkasını almıştır.

**ESRARLI SAYI :** AB gibi iki haneli sayıyı 20 ile çarpıp kendini eklemek, AB'yi 21 ile çarpmak demektir. Daha sonra da 21'i 481 ile çarpıyoruz:  $21x481=10101$ , işte esrarlı sayı bu 10101'dir. Daima  $10101xAB=ABABAB$  olur. Örneğin  $99x10101=999999$  veya  $14x10101=141414$ .

**ROMEN :**

1) 7 — 3 = 4

2) 7 + 3 = 10

3) 8 — 3 = 5

**VAGON :**

85.679

+ 85.679

171.358

**YANGIN MERDİVENİ :**

Orta basamak 0 ise, itfaiyeci sırası ile 3, — 2, ve 12. basamaklarda bulundu. Demek ki 0 basamağının her iki yanında 12 basamak, yani toplam 25 basamak var.

$$\text{İKİ KESİR : } \frac{35}{70} + \frac{148}{296} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$$

(diğer çözümler de mümkün)

**9 SAYI :**

123—45—67+89=100

kabaca eşit bağlanmaya hazır ayrı durum grupları (ya da kabuklar) halinde bir araya geldiklerini de söylemeliyim. Elementlerin tabii sırasını takip ettiğimiz zaman, bir gruptan sonra başka bir grup doldurulur ve elektron kabuklarının böylece sıra ile doldurulmasının sonucu olarak, atomların özellikleri de periyodik olarak değişir. Rus kimyager DIMITRIJ MENDELEEFF tarafından empirik olarak keşfedilen, elementlerin periyodik özellik değiştirme gerçeğinin açıklaması işte budur.

**Çev: Doç. Dr. Tuncay İNCESU**



**Zeki olmak, anlamak, dinlemek demektir. Ancak, insanın yalnız kendi mizacının ve ruhsal alışkanlıklarının malı olan fikirleri, şeyleri ve eylemleri anlaması demek değildir. O ayrı zamanda, yabancı, ters ve çok değişik gelenleri de anlamak demektir. Zeki olmak, kendi duyuma ve düşünme şeklini tanıdıktan sonra, bütün ötekilere kendiminkileri uydurabilmek demektir.**

**LEATAND**



# bilim damlaları

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

## FARE "MUTANT" LARI NORMALE DÖNÜNCÜ

Bir otomobil kazası veya bir beyin kanaması beyni zedeleyerek felç, körlük vb. yapabilir. Fakat bu gibi sakatların bir süre sonra iyileştiği de görülebilmektedir. Böylece bu durumlarda en fazla iyileşmenin nasıl sağlanabileceği üzerinde çalışılmaktadır. 1970'de Michigan Üniversitesi'nden Sol Schwartz şu ilginç deneyi yaptı: fare yavrularında beyin arkakafa (occiput) bölgesindeki görme merkezleri bir ameliyatla hasara uğrattı, sonra bu gibi farelerin bir bölümü normal kafeslere, bir bölümü de fizik ve sosyal olarak "uyarıcı" kafeslere (çok kalabalık, merdivenler, eğik düzlemler, çekmeceler vb.) konuldu. Uyarıcı kafese konulan fareler çok daha fazla iyileşme gösterdi.

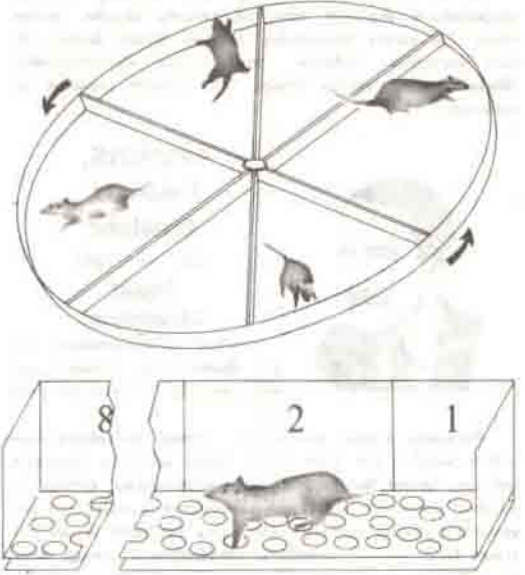
Bugün farelerde sinir sistemini tutan 158 tip mütasyon bilinmektedir, bunlara garip hareketleri nedeniyle hoş isimler takılmıştır: "valsçi", "titrek", "zikzakçı", "yalpacı", "topaç", "Sarsak" denen mütant fare ise kaçıncı bir sağı sola sallayarak yürür. Bunlarda beyincikdeki sinir devreleri olgunlaşmamıştır. Beyincik, kasların gerginliğini ve birbirleri ile ahenkli çalışmasını düzenler ve dengeyi sağlar. Bu tip fareler cüce kalır; çünkü beceriksiz hareketleri nedeni ile iyi meme ememezler, hele erkek kardeşleri de memeye talipse. Sarsaklar analarından erken ayrılırlarsa ölürlere, çünkü katı besinleri tutup kemirecek ustalıktan yoksundurlar.

1977'de Fransa'dan Guastavino, sarsakların erken ölmesini önleyecek yöntemler buldu: Rekabeti önlemek üzere, sarsakların normal kardeşlerini kafesten uzaklaştırmak, açlık ve soğuğu azaltmak üzere ısıyı 24° C'a çıkarmak, yemi hamur biçiminde vermek, kafeslerde sarsak-

ların sığınabileceği "sığınak"lar yapmak. Daha sonra sarsakların beyincisini normalleştirmek üzere, iç kulaktaki denge organlarını uyarıcı deneylere başlandı: Doğumun ertesi günü sarsakları bir çeşit dönmedolaba koymak. Dönmedolap yatayla 30° açı yapan ve dakikada bir kere dönen bir diski ibarettir. Dönmedolap farede görme, kas gücü ve dengeyi normalleştirmektedir, iç kulak uyarılmakta ve beyinciğe bilgi gönderilmektedir.

Sarsak fareler 21 gün günde 2 kere dönmedolaba konur, 21. gün sarsaklar süttten kesilir ve "delikli tahta" denen bir aygıt üzerinde sinir-kas sistemleri kontrol edilir. Burada 4x90 cm. boyutlarında, yüz kadar delik içeren bir tahta söz konusudur. Bu tahtanın üstünde yürüyen bir fare, deliklere basmamaya çalışır. Sarsaklar ortalama 10, normaller 3.5 ve tedavi edilmiş sarsaklar 5 kere deliğe basarlar, demek ki tedavi etkili olmaktadır.

Sarsak fareler iyi bir ana sayılmazlar. Kendi genital organlarına erişemeyen sarsak bir ana, doğumdan sonra yavruları ile de ilgilenmez. Ken-



Sarsak fareler her gün 30° eğimli döner bir disk üzerine birkaç dakika bırakılırsa, sürekli denge sağlamak zorunda olduklarından sarsak yürüyüşleri kaybolur. Bu eğitimin sonunda fare, delikli yol üzerinde yürütülür, normal fareler ayaklarını bu deliklere az sokar, Sarsak farelerin ayakları sık sık deliklere girer, dönmedolap eğitilmiş görmüş farelerin ayakları deliklere daha az girer.

di memelerini yalayıp süt getirmediğinden, iyi bir sütana olamaz, genellikle yavrular meme emmek isterken sıvışmaya çalışır. Onlara iyi bir ana olmaları şöyle öğretilir: Önce sarsak yavrular normal bir anaya "evlatlık" verilir. Sonra tülde bir hamakta sarsak ananın altına 4 günlük olmuş normal yavrular konur. 4 gündür meme emmekte olan bu yavrular memelere saldırır. Sarsak ana fare 6-8 saat yavruları sürekli uzağa iterse de sonunda uyuyakalır ve yavruları emzirir, 48 saat sonra tekrar normal anaya normal yavrular, sarsak anaya sarsak yavrular verilir. Böylece yavruların yaşaması % 1'den % 67'ye yükseltilir.

Görüldüğü gibi eğitim sakat hayvanlarda bile olağanüstü başarılar sağlamaktadır. İnsanlarda da mongolizm denen zekâ geriliklerinde, bazı körlüklerde vb. programlı bir eğitim, normale yakın bir yaşam sağlayabilir.

## GEN'LERİN METİLASYONU

Bir memeli embriyonunda, birbirini izleyen farklılaşmalar sonucu, çok çeşitli hücreler belirir: karaciğer, kas vb. Bir bireydeki tüm hücreler aynı genleri taşıdıkları halde nasıl olup da hücreler bu kadar farklı olabilmektedir? Örneğin tüm vücut hücreleri albumin sentez ettirici gen taşıdığı halde, albumin neden yalnız karaciğerde sentez edilmektedir? Bundan şu anlam çıkmaktadır: Bir hücrede belli bir görevi programlayan bir gen'in olması yetmemektedir, o gen'in "kendini gösterebilmesi" de şarttır. Kendini gösterebilen genler ile gösteremeyenler nasıl ayırt edilebilecektir? 1975'de Londra'dan Holliday ve Pugh ve özellikle California'dan Riggs de Duarte, gen'lerin kendisini gösteremeyişinin nedeni olarak "metil bağlama"larını öne sürdü (Cytogen. et Cell genet. 14:9,1975). DNA molekülü 4 çeşit baz içerir: Adenin (A), cytosine (C), guanin (G) ve timidin (T). Omurgalılarda yalnızca cytosine'in yapısı değiştirilebilir, cytosine 5-metil-cytosine'e dönüşür, metilasyon yapan metilaz enzimleri, ancak cytosine-guanine (C-G) sırası olduğu zaman cytosine'e metil takarlar. Tabii ki cytosine'lerin hepsi guanin'e bağlı olduğundan memelilerde cytosine'lerin ancak % 2-7'si metil bağlar. Buna karşı C-G şeklindeki cytosine'lerin % 70-90'ı metillenir! Riggs'in 1975 ve 1979'da ileri sürdüğü tez şuydu: gen'lerin kendilerini göstermesi metilasyon profili (belli bir doku hücrelerindeki DNA metilasyon noktaları) ile ilgilidir (Science 210:604,1980). Daha açık belirtirsek, bir gen'e metil bağlanması onu

susturmaktadır, yani gen varolmasına rağmen görevini yapamamaktadır, gen'den metil koparma (demetilasyon) ise susmuş genleri tekrar aktive etmektedir. Riggs'e göre embriyon'un ilk zamanlarında DNA'da pek çok nokta metil bağlayıp inaktif olmaktadır. Daha sonra hücre farklılaşması sırasında, gen'lere takılmış bu metil kilitleri doku tipine göre yer yer açılmakta, demetilasyon sonucu aktive olan genler, o dokuya belli özellikler kazandırmaktadır. 1979'da bütün bu varsayımlar deneysel olarak doğrulandı (Cell 19: 947,1980).

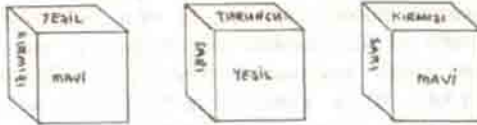
Belli bir dokunun metilasyon profili kalıtsal olarak geçmekte ve bu nedenle belli bir dokuda hep aynı tip hücreler bulunmaktadır. Metilasyon acaba gen aktivitesinin nedeni mi, sonucu mudur? Bunu anlamak için in vitro metillenmiş genler, gen mühendisliği operasyonları sayesinde hücreye sokuldu, in vitro metilasyon profili in vivo (canlıda da) devam etti, metillenen genler susturulmuş oluyordu (bloka). Buna karşı hücre kültürlerinde 5-azasitidin ile metilasyon'un önlenmesi, o hücrelerin biçimini değiştirmektedir (Cell 20: 85,1980). Fakat 5-azasitidin hücrede pek çok olayı etkilediğinden, bu değişmelerin nedeni demetilasyon değil, başka bir olay da olabilir. Ayrıca bu yöntemle DNA demetilasyonu gecicidir.

1982'de Jaenish'in Philadelphia ve Hamburg'daki deneyleri şu gerçeği ortaya koydu: gen'ler görev yapmadıkları zaman metil bağlamaktadırlar (kullanılmayan eşyanın toz tutması gibi). Jaenish bir fare yumurtasına bir virüs enjekte ederek yumurtayı fare rahmine koydu. Büyüyen yumurtada virüs'ün, yumurta DNA'sının bir parçası haline aldığı görüldü (Recherche 143: 528, 1983). DNA parçası haline alan bu virüsler "kendilerini gösteremiyorlardı", metil bağlamış haldeydiler. Fare büyüdükçe DNA metil kaybedip virüsler aktifleşebiliyordu, fakat bu, şart değildi. 1983'de LaJolla, California'dan Gautsch ve Wilson şu önemli keşfi yaptı: Virüs'ün DNA ile bütünleşmesi 12-48 saat alıyor, virüs'ün metilasyonu ise 8-16 gün sonra başlıyordu! (Nature 301: 32,1983). Muhtemelen gen'lerin inaktifleşmesi metilasyon'a yolaçmaktadır. Kromozom üzerinde koyu boyanan bölgeler (aşırı yoğun kromatin), DNA'nın metilasyon bölgeleridir, buralardaki gen'lerin çoğu asla kendini gösteremez, görev yapamaz. Memelilerdeki bu bulguları bugün için genellemek olası değildir, genetikçilerin o çok sevdiği Drosophila sineklerinde ve diğer böceklerde metillenmiş DNA bazları yoktur!

Eylül sayısında yayınladığımız "Cüceler" problemine pek çok okuyucumuzdan yanıt geldi. İlginize teşekkür ederiz. Yanıtı 37'nci sayfamızda açıklıyoruz.

## RENKLİ KÜP

Bir kübün yüzleri beş çeşit renk kullanılarak boyanmıştır. Kırmızı, yeşil, mavi, sarı ve turuncu. Bu kübün üç değişik pozisyonundan görüldüğü aşağıda verilmiştir. Üç şekilde de alt yüzdeki renk sadece bir kez kullanılmıştır.



Küpte hangi rengin iki kez kullanıldığını bulabilir misiniz?

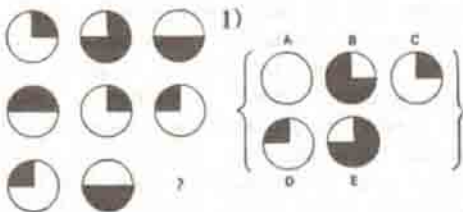
## TOPLANTI

Bir toplantıda çay, süt ve kahve ikram edilmektedir. Toplantıya katılanlardan

- 1) Yedisi çay içmez
  - 2) Altısı süt içmez
  - 3) Beşi kahve içmez.
  - 4) Dördü ne çay ne de süt içer
  - 5) Üçü ne çay ne de kahve içer
  - 5) Üçü ne çay ne de kahve içer
  - 7 Birli ne çay, ne süt ve ne de kahve içer
  - 8) Hiçbiri üçünü birden içmez
- Toplantıda kaç kişi var?

## MİNİ TEST

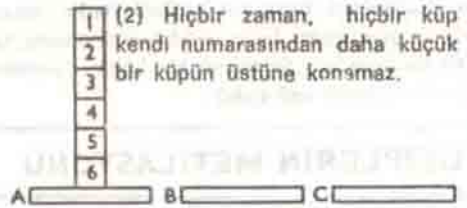
Soru işaretlerinin yerine uygun sayı ya da işaretler koyunuz.



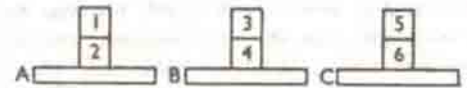
## SAYILI KÜPLER

Çözümü oldukça zor olan bu soruda ilk şekilde görülen küpleri ikinci şekilde görüldüğü gibi A,B ve C'ye dağıtmanızı istiyoruz. Küpleri hareket ettirirken :

(1) Her karesinde yalnız bir kübün yerini değiştirebilirsiniz.



(2) Hiçbir zaman, hiçbir küp kendi numarasından daha küçük bir kübün üstüne konamaz.



## KAYBOLAN ELMA

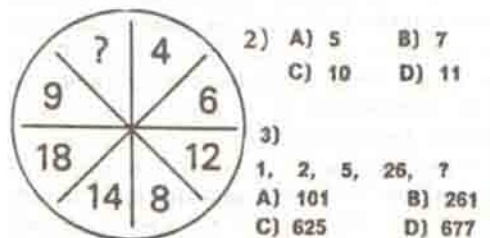
Lokantanın mutfağında kaybolan bir elmayı Erhan, Ali ve Can adlı garsonlardan biri yemiştir. Yapılan sorgulamalarında şu cevapları verirler :

Erhan : "Elmayı Ali yedi"

Ali : "Erhan doğru söylüyor"

Can : "Elmayı ben yemedim"

Bu üç garsondan en az biri yalan, en az biri de doğru söylüyor. Elmayı kim yedi, kim yalan söylüyor?



- 2) A) 5 B) 7  
C) 10 D) 11

- 3) 1, 2, 5, 26, ?  
A) 101 B) 261  
C) 625 D) 677

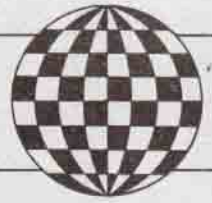
YANITLAR : 1) B 2) B 3) D

Geçen sayımızdaki "Düşünme Kutusu" sayfamızda yer alan soruların yanıtlarını 41. sayfamızda bulabilirsiniz.



# SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAC



## DÜNDEDEN BİR YAPRAK

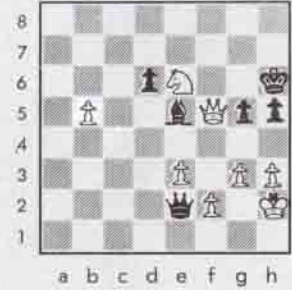
Diyagramdaki oyun sonunda sıra beyazda. Bir zamanların efsane kahramanı Fischer, bir tek hamlede oyunu bitiriyor: 1. b4!! Siyah matı önlemek için 1.. cxb3 yaparsa 2. Şd3 ve c4 ile mat var. 1.. Şe4 yaparsa 2. Kxc4 Şd5 3. Şd3 ile mata gider. Nefis bir Final!



## AYIN OYUNU

RİBLİ — VAGANIAN LONDRA 1984

1. d4 Af6 2. Af3 g6 3. g3 c5 4. c4 Fg7 5. Fg2 Va5 (Az görülen bir hamle.) 6. Fd2 (6. Ac3 Ae4 7. Vd3 cxd4 8. Axd4 Ac5 eşitliği sağlar.) 6.. Vb6 7. Fc3!? (Yeni bir hamle. Normal devam yolu: 7. Ac3 cxd4 8. Aa4 Vd6 9. Ff4 Vb4 10. Fd2 Vd6 beraberlik Antoshin-Adorjan, Budapeşte 1973) 7.. Ae4 8. 0-0 0-0 9. Vd3 Axc3 10. Axc3 cxd4 11. Ad5 Vd8 12. Axd4 Ac6 13. e3 d6 14. Kacı Fd7 15. b3 Kc8 16. Kfd1 Ke8 17. h3 a6 18. a3 b5 19. Axc6! Fxc6 20. cxb5 Fxb5 21. Vd2 Fd7 22. Kxc8 Fxc8 23. Kc1 e6 24. Ac7 Ke7 25. Vc2! (26. Ad5 hamlesi ile tehdit ediyor. Tam bir tilki tuzağı!) 25.. Fd7 26. b4 Fb5 27. Ff1! (Yine şahane bir hamle a piyadesi düşüyor.) 27.. Fxf1 28. Şxf1 h5 29. Axa6 Şh7 (Vezir kesişmesinden kaçınıyor siyah.) 30. Vc8 Vb6 31. a4! (Siyaha hiçbir karşı oyun fırsatı tanımıyor.) 31.. Fe5 32. Kc6 Va7 33. b5 (34. b6 ile tehdit ediyor.) 33.. Kb7 34. Kc7 Kxc7 35. Vxc7 Va8 36. Vxf7 Şh6 37. Şg1! Ve4 38. Ac7 Vxa4 39. Axe6 Vd4 40. Şh2 g5 (41. Vf8 ve Ag5 matını yapmak istiyor.) 41. Vf5 Ve2 Siyah terk eder. Bkz: Diyagram



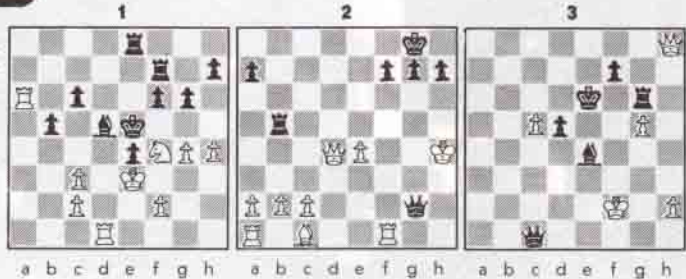
## SİZ OLSAYDINIZ ?

I  
Sıra Beyazda. Üç hamlelik mat sizi bekliyor.

II  
Sıra Siyahda. Beş hamlelik zor bir matı çözerseniz ustalığınızı ilan edebilirsiniz.

III

Sıra Beyazda. Beş hamlelik zarif bir mat var.



## ÇÖZÜMLER :

I : 1. Kxd5! cxd5 2. Ad3! exd3 3. f4 mat (Opocensky-Hromadka, 1931)

II : 1.. Kh5!! 2. Şxh5 Vh3 3. Şg5 h6 4. Şf4 g5 5. Şe5 Ve6 mat (Zambelly-Maroczy, 1898)

III : 1. Ve8 Şf5 2. Ve5 Şg4 3. h3! Şh4 4. Vh8 Kh6 5. Vxh6 mat (Görig-N.N, 1944)

# GAZ ZARARLARINA TEPEDEN BAKIŞ

Doç. Dr. Kadir ERDİN\*

Ülkemiz doğal kaynaklarının, sanayileşmenin giderek gelişmesi, yaygınlaşmasına paralel olarak görülür boyutlarda etkileşim içinde olduğu artık herkesce kabul edilmektedir. Ancak doğa, tüm olumsuz koşullarla yine doğal savaşımını vermekte, etkinlik sınırını zorlamaktadır. Öyle ki, bugüne kadar çevre kirlenmesinden çok az söz edilmesini doğal koşullar sağlamıştır denebilir. Örneğin İstanbul'un altın boynuzu, doğal bir akıntıya sahip olsaydı, sınırlar bugünkü kadar dikkati çekmeyecekti. İstanbul Boğazı'nın doğal yapısı ve akıntılarının varlığı, deniz, Haliç'in özünü durumuna dönüştürmesini engellemiştir. Ancak hemen belirtmek gerekir ki, İstanbul Boğazı'nın, iki yanında düzensiz ve aşırı yerleşim sonucu toprak taşınması (erozyon) ve diğer atıklara daha ne kadar dayanacağı belli değildir. İnsanların doğayı geniş boyutlarda tahrip etmesi karşısında, doğanın savaşımı kaybedeceği ve çevre kirliliğinin yerleşeceği kaçınılmaz bir gerçektir. Bu ise insanın oluşturduğu doğal bir sonuçtur.

Burada çevre kirlenmesi tartışılmayacak ancak, yukarıda sözü edilen doğal savaşım sonucu, zararın (örneğin gaz zararının) etkinlik sınırının, gerçekte insan gözünün görebildiği sınıra olmayıp, gerçek sınırın çok daha farklı boyutlarda olduğunu vurgulamaktır. İnsan gözü, doğal zararları ya doğal örtünün yok oluşu ya da doğal örtünün sağlıklı görünmesiyle hissedebilir, görür, tanımlar. Ülkemizin iklim ve doğa koşulları, genellikle doğal örtünün yaşamı için ayrıcalıklı koşullara sahip olduğundan, doğada oluşan zararın etkinliği gizli kalmakta ve bizleri yanıltmaktadır. Çağımızda gelişen uzaktan algılama sistemleri ve hava fotoğrafları alımlarında kullanılan filmlerin (emülsiyon) geliştirilmesi bizlere, özellikle doğada gizli kalan gaz zararlarının gerçek sınırlarının saptanmasını sağlamıştır.

Uzaktan algılama ve yapay renkli hava fotoğrafları, çevre kirliliğinin belirlenmesinde ülkemizde de kullanılıyor.

## Uzaktan Algılama Nedir?

Yer üzerinde bulunan canlı, cansız tüm objeler, doğal ısınım kaynağı olan güneşten gelen ışınların bir bölümünü yutarlar (absorbsiyon), bir bölümünü ise yansıtırlar (remisyon). Ayrıca, bazı objeler de kendiliklerinden ışırılar (Emisyon = radyasyon). Uzaktan algılamada bütün bunların yanı sıra, bu objelerin uzaktan algılama aletleri ile saptanabilen bazı özelliklerinden (kuvvet alanları, elektromanyetik ışınlar, akustik enerji gibi) yararlanılır.

Yerküre, çevresinde belirli yörüngelere oturtulan uydular aracılığı ile çeşitli amaçlar için algılanan akta ve her uygulayıcıya sunulmak üzere, kayıtlar ve görüntüler elde edilmektedir. Yakın zamana kadar 85 x 85 m, boyutlarına kadar tanınabilir, en küçük boyutları (Pixel) saptayan uzaktan algılama sistemleri, bugün artık 15 m x 15 m, boyutlarındaki objelerin de tanınmasını, yorumlanmasını ve sayısal değerlendirilmesini olanaklı kılmıştır.

Yer'in algılanması programları, gelişmiş ülkelerde oluşturulan kuruluşlarca gerçekleştirilmekte, ancak sağlanan kayıtlar her ülke uygulayıcılarına sunulmaktadır. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri'nde NASA (Ulusal Havacılık ve Uzay Yönetimi) 23 Temmuz 1973 tarihinde "LANDSAT" uydusunu uzaya göndermiş ve halen sürdürülen çalışmalar sonucu, uydulara yerleştirilen algılama sistemleri ile Yer'i çok daha küçük boyutlarda tanıyır şekilde algılamaya çalışmaktadırlar. Yine bu uyduların ve meteoroloji uydularının kayıtları, yer istasyonları aracılığı ile anında alınarak, günlük hava tahminleri yapılmaktadır. Devam eden çalışmalar, sınırlı ülkeler arası sınır tanımasızın ülkelerin tüm doğal kaynaklarının hızla saptanması aşamasına ulaşacaktır. Ülkemiz tarım alanlarına dönük bir türden yapılan deneysel çalışma sonuçları bunu vurgulamaktadır.

Uzaktan algılama sistemlerinin kayıtları, yukarıda sözünü ettiğimiz her objenin remisyon değerlerinin farklılığından oluşmaktadır. Ayrıca elektromanyetik spektrumun belirli bölümlerinde, her objenin remisyon değeri farklı olmakta ve bu nitelikte bizlere objeleri tanıma olanağı

\* İÜ Orman Fakültesi, Geodezi ve Fotogrametri Bilim Dalı

vermektedir. Elektromanyetik spektrumun, dalga boyları mikronun on milyonda birinden daha küçük dalga boyuna sahip gama ışınlarından başlayıp, dalga boyları Km. ile tanımlanan radyo dalgalarına kadar uzandığı bilinmektedir. Elektromanyetik spektrumun çok dar bir alanı (0,4  $\mu$  - 0,7  $\mu$ ) insan gözü tarafından görülebilmektedir. Yakın zamana kadar, doğadaki objelerin tanınması, resmedilmesi amacıyla, spektrumun sadece bu kesimine duyarlı fotografik emülsiyonlar kullanılıyordu.

Son yıllarda geliştirilen fotografik emülsiyon türleri ile elektromanyetik spektrumun daha geniş kesitlerinden; yani insan gözünün görebildiği kesimin dışındaki (kızılötesi) ışıklardan yararlanma olanağı oluşmuştur.

### Kızılötesi Işıklar ve Onlara Duyarlı Emülsiyonlar

Hava fotoğraflarının alımında çeşitli filmler kullanılır. Aslında burada film diye tanımladığımız şey, bir taşıyıcı tabaka olup, amatör fotoğrafçıların el kameralarında kullandıkları materyeldir. Fotoğrafi, bu taşıyıcı tabakanın da dahil olduğu birkaç tabaka arasında yer alan, ışığa duyarlı emülsiyon diyerek tanımlamayı böylece kabul edeceğiz. Hava fotoğraflarının alımı, yerden binlerce metre uzakta, hareketli bir objeden (uçaktan) yapılmaktadır. Objelerin yansıtığı ışınlar, uçağa yerleştirilmiş alım kamerasının objektifine ulaşmaya kadar, atmosfer katmanlarından, farklı niteliklerde hava tabakalarından geçtiklerinden oldukça zayıflarlar. Bu nedenle, hava fotoğrafı alımlarında kullanılan emülsiyonlar ayrıcalıklara sahiptir.

Biz burada sadece kızılötesi emülsiyonlardan söz edeceğiz. Söz konusu bu emülsiyonlar, hava fotoğrafı alımlarında kullanılan diğer emülsiyonlardanda ayrıcalık gösterir. Zira bu emülsiyonlarla resmedilen objeler, doğal renklerin dışında resmedilirdi. Bu nedenle, bu emülsiyon türleri "YAPAY RENKLİ" - "YANLIŞ RENKLİ" (False-Color Pictures-Falschfarbenbilder) olarak tanımlanırlar.

Normal renkli emülsiyon türleri ile yapılan alımlarda, objeler doğadaki renklerine yakın renklerde resmedilirdi. Yapay renkli emülsiyonlarda ise banyo aşamasında, ikinci bir işlemle, renk karşılıkları olmayan kızılötesi ışıklara yapay tamamlayıcı renkler verilir. Böylece görüntülenen objeler, doğadakilene benzemeyen baskaca renklerde oluşur.

Elektromanyetik spektrumda kızılötesi ışınların yer aldığı bölümde, objelerin remisyon değerleri oldukça farklılıklar gösterir. Remisyon



değerlerinin farklı oluşu ise görüntülenen objelerin tanınmasında, ayırt edilmesinde, kısaca yorumlanmasında kolaylık ve duyarlılık kazandırır. Alım zamanı, (mevsim, ay, gün, günün belirli saatleri) bu emülsiyon türlerinde önem taşır. Uygun alım koşulları ve alım koşulları sonrası laboratuvar aşamaları titizlikle yerine getirilirse, ideal görüntüler elde edilir.

Bitki örtüsünü oluşturan türlerin, özellikle orman ağacı türlerinin, söz konusu emülsiyonlar ile görüntülenmesi sonucu tanınması, fotoyorumlama ve meslek bilgisine sahip herkesce yapılabilir. Kızılötesi renkli emülsiyonlar, ancak belirli koşullarda kullanılırsa ekonomik çalışmalar gerçekleştirilir. En çok kullanım alanı ise gaz ve böcek zararları gibi geniş etki alanı oluşturan, yersel çalışmalar ile saptanması, duyarlı ve ekonomik olmayan çalışmalardır.

### GÖKTAŞ (MURGUL) Bakır Üretim Kuruluşu

Ülkemizde bazı üretim kuruluşları, kuruluş yıllarında çevre zararlarının, değerlendirilmeyişi ve başkaca ekonomik nedenlerle, bitki örtüsünün en yoğun olduğu yerlerde kurulmuşlardır. Bunlardan biri araştırmamıza konu olan GÖKTAŞ (MURGUL) Bakır üretim kuruluşudur. Üretim kuruluşunun yeri, gaz zararlarının en üst düzeyde oluşması için âdeta seçilmiş gibidir. Kuzey-güney doğrultusunda uzanan bir vadide yer alan üretim tesislerinden oluşan SO<sub>2</sub> ağırlıklı baca gazları, oldukça geniş alanlara yayılmaktadır. Kuruluşun çevresi, kültür alanları ve büyük bir bölümü de ormanlar ile kaplıdır. 1878 yılından 1922 yılına kadar yabancı şirketlerce işletilen araştırma çalışmaları 1937 yılına kadar kadar MTA Enstitüsü'nce sürdürülen kuruluşun üretim çalışmaları, daha sonra ETİBANK'a verilmiştir.

Kuruluşun üretiminin tarihsel gelişimi incelendiğinde, zaman zaman baca gazını değerlendirmek amacı ile yan tesisler oluşturulduğu görülmüş de, bunlar uzun ömürlü olmamıştır. Ayrıca SO<sub>2</sub> gazından H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> elde etme çalışmaları sırasında daha etkin gazların doğaya verildiği



**Göktaş (Murgul) Bakır üretim kuruluşundan oluşan gazın etkinlik sınırları.**

gözlenmiştir. Araştırmanın sürdürüldüğü yıllarda (1979) yine böyle bir arayış içinde olduğu gözlenmiştir. Sanırsanız, zamanımızda bu tür bir tesis faaliyete geçmiştir. Araştırmamızın verileri bu sistemin faaliyette bulunmadığı zamana aittir.

#### **Kızılötesi Renkli Emülsiyonlar ve Gaz Zararları**

Elektromanyetik spektrumun kızılötesi emülsiyonların duyarlı olduğu kesiminde, orman ağaçlarının remisyon değerlerinin oldukça farklı olduğu belirlenmiştir. Remisyon değerlerinin farklılığı, ağaç türlerinin yaprak ve tepesi yapılarının yanı sıra, gazdan etkilenme durumuna göre de farklılıklar göstermektedir. Özellikle ibrelili ağaçların ibrelerinde oluşan yapısal bozukluk, remis-

yon değerlerinin azalmasına neden olur. İbrelilerin yaz etkisi ile hücreler arası boşlukları azalır ve remisyon değerleri düşer. Kızılötesi emülsiyonlar işte bu aşamada gaz zararlarının saptanmasında önemli görev üstlenir. Aslında bu objelerin gazdan etkilenmiş oldukları çıplak gözle fark edilemez ve sağlıklı olarak gözlenir. Böylece başlangıçta sözünü ettiğimiz etkileşim sınırının saptanmasında, kaçınılmaz hatalar oluşur. Örnek olarak, kızılötesi renkli emülsiyon üzerinde sağlıklı ladin ağacı (Yaz ortası alımında) : Mavi-Kırmızı, Sağlıklı ladin ağacı (Yaz ortası alımında) : Yeşil renklerde görüntülenecektir.

Foto yorumlamanın genel ilkelerini bilen bir foto yorumcu için, yukarıda verilen anahtar renklerin çeşitli tonlarında görüntülenen objelerin etkileşim ölçülerini saptamak oldukça kolaydır. Deneyimli bir foto yorumcu, yapacağı yerel çalışmalar ile kendi için saptayacağı anahtar şablonlara dayalı yorumlama sonuçlarını, oldukça duyarlı biçimde saptayabilir.

#### **Araştırmada İzlenen Yöntem ve Sonuçlar**

Araştırma alanı olarak seçilen MURGUL (GÖKTAŞ) bakır üretim kuruluşunun çevresinde kültür alanlarında oluşan gaz zararları oldukça geniş boyutlar kazanmış ve kuruluş, kültür alanı sahiplerine üretim tahmini üzerinden parasal ödemelerde bulunmaktadır. Ancak çevredeki ormanların işletilmesi devlete ait olduğundan, bir devlet kuruluşunun diğer bir devlet kuruluşuna zararı şeklinde yorumlanarak sorun, karşılıklı iyi niyet ölçüleri içinde çözümlenmeye çalışılmıştır. Ormanlar üzerinde oluşan gaz zararları, düzensiz işletme ve üretim yöntemleri ile dahi karşılanamaz boyutlara ulaşıncaya, Orman Genel Müdürlüğü, gaz etkinlik sınırının saptanmasını istemiştir. Sözünü ettiğimiz alanın oldukça geniş olması dolayısıyla yerel çalışmalar ile sorunun çözümlenemeyeceği anlaşılınca, hava fotoğrafları ile çözüm aranmıştır. Daha önce belirttiğimiz gibi, doğal koşulların oluşturduğu ortam içinde bitki örtüsü, gaz etkinliğini, yapısında gizlemekte, çıplak gözle görülür hale geldiğinde ise artık ağaçların kesilerek uzaklaştırılmasından başka çözüm kalmamaktadır. Zaten uzun yıllar bu yöntem uygulanarak, topografik yapının da uygun oluşuyla, hızlı bir erozyon ortamı oluşturulmuştur.

Sorunun çözümlenmesi, yapılacak ve oldukça pahalıya gerçekleştirilecek ağaçlandırma çalışmalarına da ışık tutacaktır. Bu nedenle araştırmanın geniş bir alanda yapılması ve gaz etkinlik sınırlarının saptanması amaçlanmıştır.

# ASİT YAĞMURU

Asit yağmuru deyimli ilk kez, bir İngiliz Kimyacı Robert Angus Smith tarafından, yoğun bir endüstri şehri olan Manchester üzerine düşen yağıştaki artan asit karışımını tanımlamak için 1872 yılında kullanılmıştır. Gerçekten bu gün, asit yağmurunun bir endüstrileşme ürünü olduğu ve çoğunlukla, kömür ve petrolün yanmasından kaynaklandığı tartışmasız kabul edilmektedir. Geçtiğimiz çağda, yalnızca çevre kirliliği ile ilgili bir kuşku olarak üzerinde konuşulan asit yağmuru, belki de çağımızın en tehlikeli ve öldürücü sorununa dönüşmektedir. Günümüzde geniş ölçüde ormanların bu nedenle tahribatı artık bir gerçektir. Ancak asit yağmurunun tek kurbanı yalnızca endüstri dünyasının ormanları değildir. Bakir göl bölgeleri, verimsizleşmekte ve yaşamdandan mahrum hale gelmektedir. Bugün İsveç'te sayıları 4.000'in üzerinde olan gölde artık balık yaşamamaktadır. Batı Almanya'daki ünlü Kara Ormanlar'ın en azından yarısı tahrip olmuş durumdadır. Yüzyılların yap-



Bu küçük bayan, belki de asit yağmurunun kurbanı olan eserlerden biridir.

Araştırmayı gerçekleştirme amacı ile öncelikle kızılötesi emülsiyonlar (filmler) sağlanmış ve üretim kuruluşunun çevresinde kuzey-güney yönünde 15 Km, doğubatı yönünde 7 Km. boyutlarında alanın fotoğraf alımı gerçekleştirilmiştir. Fotoğraf alımları, Harita Genel Komutanlığı'nın uçuş ekibince yapılmıştır.

Daha sonra yersel kontrol çalışmaları ve laboratuvarında hava fotoğrafı yorumlama ve değerlendirme aletleriyle yapılan çalışmalar sonucu, etkinlik sınırları saptanmaya çalışılmıştır. Daha duyarlı ayrıntı çalışmaları (renk-yoğunluk ölçmeleri) yapılarak 4 ayrı etkinlik alanı sap-



ABD'de Vermont Dağlarındaki çıplaklaşan ağaçlar, ormansız geleceğin işareti mi?

ratmasına karşı koyan tarihi anıtlar, yumuşak alçı taşına dönüşmektedir. Bu kültür hazineleri belki de çok yakın bir gelecekte eriyip gideceklerdir.

Hatta insan sağlığı bile, tehdit altındadır. Eğer dünyanın içme suyu kaynaklarına, asitli yer sularından gelen iz element karışması sürerse, bu tehlike giderek büyüyecektir.

Asit yağmuru dünya çapında bir sorundur. Endüstrileşmiş ülkelerin yanı sıra Brezilya, Çin ve Güney Afrika'da da etkileri görülen bu sorunun kurbanları arasında, dünyanın elde kalan son bakir alanlarında biri olan Kuzey Kutbu da katılmıştır. Bu bölgede yapılan ölçümlerde saptanan kirlilik şaşılacak düzeyde yüksektir. Kirliliğe neden olan is ve karbon partikülleri ise, fosil yakıtların yanmasından kaynaklanmaktadır.

Fosil yakıtlar yandıklarında, sülfür dioksit (SO<sub>2</sub>) ve nitrojen oksitleri (NO<sub>x</sub>) gibi geniş ölçüde atık ürünler salıverirler. Atmosfere karışan bu reaktif gazlar, oksijen ve su ile birleşip, sülfirik ve nitrik asit halinde yeniden yeryüzü'ne yağarlar; ama asit yağmuru olarak. SCIENCE DIGEST'dan

tanmıştır.

Haritada gösterildiği gibi, 4 ayrı etki zonuunda farklı büyüklükler olmak üzere, toplam 5.797.5 ha. alanın gaz zararından etkilendiği ve bu alanlarda yapılacak ağaçlandırma çalışmalarının da başarısız olacağı sonucu saptanmıştır.

Sanırsız bugün ülkemizin bu türden araştırılması gereken birçok alanları vardır. Araştırmamız sonuçlarını özetle sunmaya çalıştığımız yazımızda, anlamayı zorlaştıracak boşlukların olduğu kanısındayız. Ancak ilgi duyan ve aynı tür araştırmalar yapmayı planlıyan araştırmacılar ile her türlü iletişime hazırız. ■



# EVREN VE BİZ

(I)

Doç. Dr. Osman DEMİRCAN \*

**E** vrenbilim, madde ve ışınımın dolu tüm uzayın bir bütün olarak yapısı, oluşumu ve evrimiyle uğraşan bir bilim dalıdır. Bu alanda bilgi üretimi fizik yasalarının, kütle, sıcaklık, boyut, yoğunluk ve zamanın en uç noktalarında uygulanmasını gerektirir. Biliyoruz ki fizik yasaları, değişkenlerin uç noktalarına girdikçe geçerliliklerini yitirirler. Bu nedenle evrenbilimde, diğer bilim dallarında olduğu kadar kesin konuşulamaz. Buna karşın evrenbilimde, bilimkurgu hikâyelerini andırın çok farklı senaryolar çizilir. Yetersiz gözlemsel verilerden çıkartılan bu senaryoların kanıtlanması, uzun ve yorucu araştırmalar gerektirir.

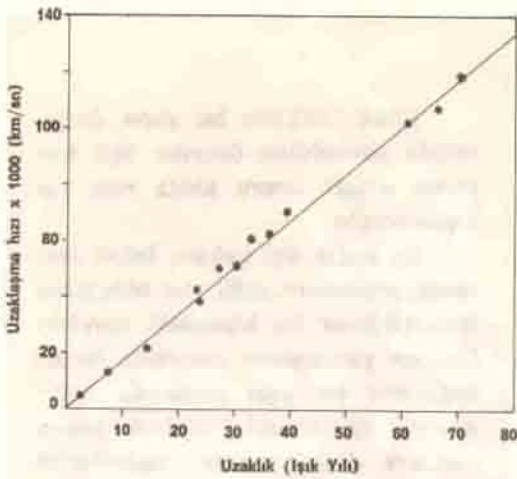
Evrendeki tüm olaylardan sorumlu dört temel kuvvetten en zayıfı olan çekim kuvveti, büyük ölçekli uzayda en etkin duruma geçer. Çünkü çekimsel kuvvet, artan kütle ile orantılı olarak hızla artar. Buna göre, büyük kütleli gök cisimlerini içeren evrenin, çekimsel güç altında nasıl olup da çökmediği biraz şaşırtıcıdır. Newton'a göre, evren sonsuz büyüklükte ve içinde kapsadığı madde düzgün olarak dağılmışsa, çekimsel potansiyel her yerde aynı olacağından, evrenin çökmesi söz konusu olmayacaktır. Yani kararlı ve durağan olacaktır. Diğer taraftan, Einstein'ın Genel Görecelik Kuramı'na göre çekim kuvvetinin, kararlı bilinen evreni kararsız duruma getirmesi ve sonuçta evrenin çökmesi gerekiyordu. Bu güne kadar neden böyle bir çökmenin olmadığı, 20. yüzyılın yanıt bekleyen önemli bir evrenbilim sorunuuydu. Zamanın büyük bilim adamlarından A. Friedmann ve Lemaitre, evrendeki hızlı bir genişlemenin, varolması gereken çökmeyi yenmiş olabileceğini düşündüler. Aynı yıllarda Slipher, Amerika'da Lowell Gözlemevi'nde galaksilerin uzay hareketlerini inceliyor-

Ocak 1983'ten bu yana dergimizde evrenbilim üzerine üçü tercüme olmak üzere sekiz yazı yayınlanmıştır.

Bu kadar ilgi çeken; fakat derleme yapmanın dahi zor olduğunu hissettiğimiz bu konudaki soruları kısmen yanıtlamak amacıyla hazırladığımız bu yazı dizisinde önce önemli gözlemsel verileri sonra veriyere dayalı evren modellerini son olarak da bu alandaki bilgimizin bir kritiğini öz olarak vermeye çalışacağız.

du. O zamanlar galaksilerin, henüz oluşmakta olan güneş sistemleri olduğu sanılıyordu. Slipher 1912 yılında, Andromeda galaksisinin saniyede 300 km'lik bir hızla Güneş'e yaklaştığını görünce, bu ilginç buluşun diğer galaksiler için de geçerli olup olmadığını anlamak için, 1925 yılına kadar 40'tan fazla galaksinin uzay hareketini inceledi. İnceleme sonucu çok büyük hızlar bulundu. İncelenen galaksilerden sadece birkaçının (ki bunlar Samanyolu'nun da üyesi olduğu galaksiler grubunun üyeleridir.) Güneş'e, daha doğrusu galaksimiz Samanyolu'na yaklaştığı, diğerlerinin ise büyük (ışık hızına yaklaşan) hızlarla bizden uzaklaştığı bulunmuştu. Bu uzaklaşma hızlarının galaksilerin uzaklıklarıyla orantılı olabileceği düşünülüyor; fakat galaksi uzaklıkları o zaman iyi bilinmediği için bu görüş denetlenemiyordu. 1929'da Edwin Hubble birçok galaksinin uzaklığını yeniden belirlediği zaman, bu bilgiyi Slipher'in ölçtüğü uzay hızlarıyla birleştirerek gördü ki, gerçekten de galaksilerin bizden uzaklaşma hızları, uzaklıklarıyla orantılıdır. Bu önemli ilişki, Humason'un daha uzak galaksiler için yaptığı gözlemlerle de denetlenerek, kesinlikle kanıtlanmış oldu. Galaksilerin bizden uzaklaşma hızlarıyla uzaklıkları arasındaki bu doğrusal ilişki, bugün astronomide Hubble Yasası olarak tanınır. Zamanla teknik gelişip daha duyarlı gözlemler yapıldıkça, Hubble Yasası'nın çok daha uzak galaksiler için de geçerli olduğu görüldü. Bugün bu yolla, uzak galaksilerin tayf çizgilerinden,

\* ÖDTÜ, Fizik Bölümü.



Şekil 1. Galaksi kümeleri için uzaklık-uzaklaşma hızı bağıntısı.

uzaklaşma hızları ve ilgili bağıntıdan da uzaklaşma hızlarına karşı gelen uzaklıkları bulunmaktadır. (Bkz Şekil 1). Hubble Yasasındaki oranı katsayısına, Hubble Sabiti denir. Bu sabitin değeri bugün 50 olarak kabul edilmektedir.

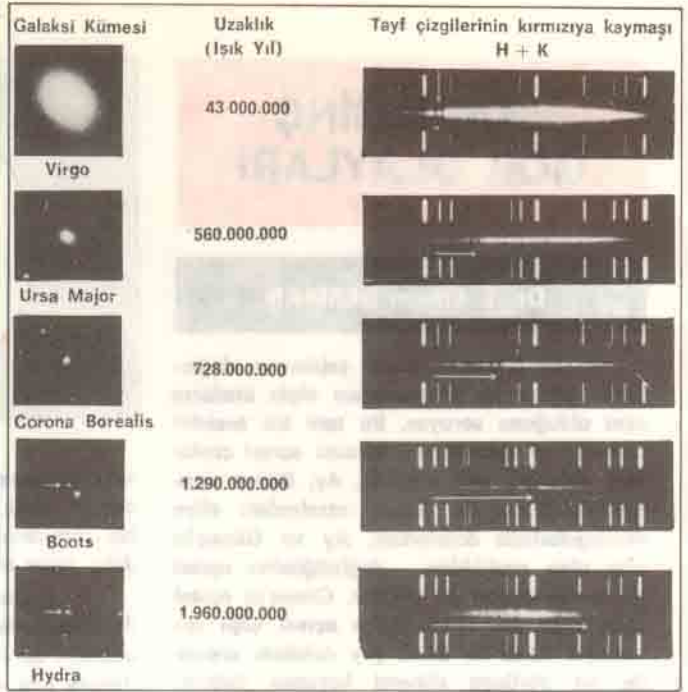
Hemen hemen tüm galaksilerin bizden uzaklaşmaları, evrenin merkezinde olduğumuz izlenimini verir. Üzerinde siyah noktalar ve noktalar arasında bir karınca bulunan balonun, şişirilmekte olduğunu düşünün. Tüm noktalar birbirinden uzaklaşırken, karınca da tüm noktaların kendisinden uzaklaştığını görecektir; fakat görüldüğü gibi ne karınca ne de herhangi bir nokta merkez-

de olmayacaktır. Olayı üç boyutlu uzayda daha iyi anlayabilmek için, içine fazla kabartma tozu konulmuş bir üzümli kekin kabarmasını düşünebiliriz. Galaksi ve galaksi kümelerinin gözlemlerine göre, evren genişlemekte ve bu genişlemeyle galaksi ve galaksi kümeleri sürekli olarak birbirinden uzaklaşmaktadır. Mademki evren bu şekilde genişliyor, galaksilerin birbirinden uzaklaşma hızları ve doğrultuları bellidir; onları aynı hız ve doğrultuda geri götürüp, harekete başlama noktasını ve zamanını bulabiliriz. Genişleme hızının zamanla çekim etkisi nedeniyle yavaşladığı da göz önüne alınarak yukarıdaki işlem yapıldığında, evrenin büyük bir patlamayla oluştuğu yargısına varılmıştır. 15-20 milyar yıl önce olduğu sanılan büyük patlamadan bu yana evren genişlemektedir ve yeni madde oluşmuyorsa, yoğunluğu sürekli azalmaktadır. Burada karmaşık bir olayın etkisini de belirtelim; ısığın sonlu bir hızla yayıldığını düşünürsek uzak galaksilere, evrenin derinliklerine baktığımız da aslında zamana geri baktığımızı dikkate almamız gerekir. Örneğin yakın komşumuz Andromeda galaksisine teleskobumuzu doğrultup bir olay gözlesek bilmeliyiz ki aslında bu olay tam 2.5 milyon yıl önce olmuştur. Çünkü Andromeda bizden 2.5 milyon ışık yılı uzaktadır. 2.5 milyon yıl önce oradan yola çıkan ışık bugün bize ancak ulaşabilmektedir. Aslında bugün Andromeda'da, ne gözlediğimiz olay vardır, ne de Andromeda, teleskobu yönelttiğimiz doğrultudadır. 2.5 milyon yıl içinde çok şeyin değişmiş olmasıyla beraber, Andromeda'nın yeri de değişmiş olmalıdır. Yine bilmeliyiz ki, bugün Andromeda'da ani büyük bir değişiklik olsa, biz bunu ancak 2.5 milyon yıl



Şekil 2. Herkül takımyıldızında, zengin bir galaksiler kümesi. Her galaksi, milyarlarca yıldız içermektedir. Evrende, yıldızlar galaksileri, galaksiler galaksi kümelerini, galaksi kümeleri de daha büyük kümeleri de oluşturmaktadır.

Şekil 3. Farklı uzaklıklardaki galaksi kümeleri içinde bulunan galaksilerin tayflarındaki çizgilerin kırmızıya kayması. Kalسيوم, H ve K çizgileri için kayma miktarı, ilgili tayf içlerinde okla gösterilmiştir. Uzaklık arttıkça, kayma miktarı artmaktadır. Kırmızıya kaymanın Doppler Olayı'ndan kaynaklandığı kabul edilerek, ilgili galaksilerin bizden uzaklaşma hızları tayflar altında verilmiştir.



sonra fark edebileceğiz; 2.5 milyon yıl geçinceye kadar Andromeda'daki bu anı değişikliği hiçbir şekilde gözleyemeyeceğiz. Şimdi milyarlarca ışık yılı uzaktaki galaksileri düşünün. Bugün onları gözlemekle, milyarlarca yıl önceki olayları gözlemiş oluyoruz. Ne kadar uzağa bakarsak, evrenin o kadar geçmişine bakmış oluyoruz. Yani gözlenen evrenin sınırlarında, evrenin çok uzak geçmişini görüyoruz. Bu karmaşık olay, şekil 1, de verilen galaksi uzaklık-uzaklaşma hızı bağıntısına, uzaklıkla artan büyük yanlıgılar getirmektedir. Örneğin, bugün bizden bir milyar ışık yılı uzaklıkta bulunan bir galaksinin ölçülen uzaklığı, bir milyar ışık yılı değil; fakat bir milyar yıl önceki uzaklığıdır. Ölçülen uzaklaşma hızı da aynı şekilde bugünkü uzaklaşma hızı değil, bir milyar yıl önceki uzaklaşma hızıdır. Diğer taraftan, galaksi uzaklıkları tahmin edilirken "galaksi ne kadar uzaksa, o kadar sönük olmalıdır" düşüncesinden hareket edilir. Halbuki galaksiler de bir evrim geçirir; ışığı bize ulaşmak için milyarlarca yıl önce yola çıkan galaksiler, o zaman bugünküne göre çok daha parlak ya da çok daha sönük olabilirler. Doğrulukla göz önüne alınamayan bu etkiler sonucu, evrenbilimde, diğer bilim dallarında olduğu gibi kesin konuşamıyoruz.

Her şeye karşın, genişleyen bir evren modeli, hemen hemen tüm galaksilerin bizden uzaklaşması gözlemlerinden başka gözlemlerle de kanıtlanmıştır. Bu gözlemlerden en önemlisi, ge-

nişleyen evrenin öngördüğü büyük patlamanın kalıntısı olan arka fon ışınımına ilişkindir. George Gamov'un 1940'lardaki çalışmalarına göre, evren genişleyip soğurken, sıcak gaz içinde soğrulup tekrar salınan yoğun ışınım, ortam sıcaklığı 3000 °K'ye düştüğünde tüm evrene soğrulup saçılmadan, serbestçe yayılmaya başladı. Büyük patlamadan hemen sonra H ve He atomlarının oluştuğu zaman serbestçe yayılmaya başlayan bu ışınımı gözleyebilmek için, evrenin oluşum zamanına geri bakmak; yani (yukarıda belirttiğimiz gibi) evrenin 10-20 milyar ışık yılı derinliklerine bakmak gerekmektedir. Bu uzaklıklarda her şey ışık hızına yakın hızlarla bizden uzaklaşmakta olduğundan 3000 °K'deki sıcak yeni evrenden yayılan ışınımın da Doppler kayması nedeniyle, elektromanyetik ışınımın radyo bölgesinde gözlenmesi beklenmekteydi. 1960'lı yılların ortalarında, bu ışınımın gözlenmesi için yeni mikrodalga alıcıları geliştirildi ve 1966'da Arno Penzias ile Robert Wilson başka bir araştırma yaparken, rastlantı sonucu ışınımını keşfettiler. 2.7 °K'deki karacisim ışınımına eşdeğer olan bu arka fon ışınımının keşfedilmesi, genişleyen evren modelinin, dolayısıyla büyük patlamanın en büyük kanıtıdır ve bu nedenle Penzias ve Wilson'a 1978'de Nobel Fizik Ödülü verilmiştir. Farklı doğrultularda farklı kişiler tarafından yapılan gözlemlerle, arka fon ışınımı yeğninliğinin sabit olmayıp, gözlem doğrultusuna bağlı olduğu görüldü.

# AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Dr. İ. Ethem DERMAN

Ay ile Güneş'in açısal çaplarının değerlerini gören bir okuyucumuz niçin bunların aynı olduğunu soruyor. Bu tam bir tesadüf eseridir ve aslında söz konusu açısal çaplar tam birbirine eşit değildir. Ay, Dünya etrafındaki, Dünya da Güneş etrafındaki elips yörüngelerinde dolanırken, Ay ve Güneş'in bize olan uzaklıkları değiştiğinden açısal çaplarının değerleri de değişir. Güneş'in açısal çapı 32.58 ile 31.51, Ay'ın açısal çapı ise yaklaşık 33.48 ile 29.38 yay dakikası arasında, bir yörünge dönemi boyunca değişir. Gerçekte Güneş, Ay'dan yaklaşık 400 kez daha büyüktür; ama bize olan uzaklığı Ay'a göre 400 kez daha fazla olduğundan, birbirini dengelemekte ve Ay ile aynı büyüklükte gözükmektedir.

Güneş'in büyüklüğünü yandaki şekilden hemen görebilirsiniz. Eğer Dünya'yı Güneş'in merkezine yerleştirecek (şeytan kulağına kurşun) bırakın Ay'ı onun yörüngesi dahi Güneş'in içinde kalır. Ayrıca Ay'ın yılda yaklaşık 1.5 cm. bizden uzaklaştığını göz önüne alırsak, geçmişte ve gelecekteki olayları hayal edebiliriz. Bir bilimkurgu yazarı gibi hayalinizi çalıştırırsanız, örneğin geçmişte Ay bize o denli yakındı ki, gece çok az sürerdi



veya gelecekte Ay bizden o denli uzaklaşacak ki, artık tam güneş tutulması bir daha hiç meydana gelmeyecek. Bunların dışında daha neler olabileceğini siz düşünün artık.

21 Aralık günü saat 19.43'te Güneş kış dönencesinde; yani gecelerin en uzun gündüzlerin en kısa olduğu gün. Bu özel günde Ankara için Güneş'in doğuşu ile batışı arasındaki 9 saat 20 dakika dolayısıyla, batışı ile doğuşu arasında da 14 saat 40 dakika fark vardır. 29 Kasım'dan bu yana Yılanlı takımyıldızında bulunan Güneş, 18 Aralık günü Yay burcuna girecek. Ay, 8 Aralık saat 14'de dolunay 15 Aralık saat 18'de sondördün, 22 Aralık saat 15'de yenilay ve 30 Aralık saat 08'de ilkdördün evresinde olacak. Her geçen gün batı çevresinde Güneş battıktan sonra yükselen Venüs, parlaklığını da Mars geçtikçe artırmaktadır. Kırmızı renkli Mars batı çevresini süzlerken, artık aşamaları gözükmeyen Satürn'e, Jüpiter de eklendi. Bu ayın sonlarına doğru Jüpiter gezegeni de artık batıda görülmeyecek. ■

Atmosfer dışından sürdürülen ayrıntılı gözlemler bu sonucun, galaksimizin uzay hareketinden kaynaklandığını ortaya koydu. Bu çalışmalara göre tüm Samanyolu galaksisi Suyılanı takımyıldızına doğru, saniyede 540 km'lik bir uzay hızıyla hareket etmektedir.

Bugün, böylece anlayabildiğimiz; genişleyen bir evrenin içinde olduğumuzdur. Geçmişte en az bir büyük patlama olmuştur. Peki patlamadan önce ne vardı? Belki o küçük bir haome sıkışmış olan madde, hep orada duruyordu. O zaman neden durup dururken büyük patlama oldu? Belki de çok daha önce bir başka patlama olmuş.

çekim gücüyle geri düşen madde, büyük patlama öncesi yoğun maddeyi oluşturmuştu ve belki de bu son patlama, uzun zaman aralıklarıyla oluşan bir seri patlamadan sadece birisidir. Patlama etkisiyle evren, önceleri büyük bir hızla genişlerken, sonradan zaman geçtikçe genişleme hızı düşebilir ve belki bir gün, bugün birbirlerinden uzaklaşan galaksiler yavaşlayarak tekrar harekete başladıkları noktaya düşebilirler. Böyle olursa, evren tekrar büzülmüş olacak. Belki de hiçbir patlama söz konusu değil: evren, derin derin nefes alıp veren yorgun bir hayvanın akciğerleri gibi, sürekli genişleyip büzülüyor. ■

## Giderek Büyüyen Bir Tehlike :

# GİZLİ ŞEKER

Sana SIWOLOP

**B**ugün ABD'de, altı milyon şeker hastası bulunmaktadır. Bunlardan yalnızca bir milyonu, günlük insülin iğneleri yapılmak yoluyla kontrol altına alınabilen ve klasik belirtileri ile "birinci tip" olarak nitelendirilen şeker hastaları grubuna girmektedir. İkinci tip (gizli şeker) şeker hastalığı ise, sadece egzersiz ve rejimle tedavi edilebildiği, bunun yanı sıra, fazla tehlikeli olmadığı için, daha hafif olarak kabul edilmektedir. Her iki tipte de, vücut gerekli şekerli ememekte, böylece hücreler yakıtsız kalmaktadır. Ama her iki tip şeker hastalığının kendine özgü ayrı sebep ve etkileri vardır. İkisi de metabolizmadaki bir dengesizlikten kaynaklanmaktadır: Birinci tip şeker hastalığında, hastanın bünyesi insülin üretmez. İkincisinde ise, bünye yeterli kadar insülin ürettiği halde, hücreler bu insülini yararlanamazlar.

Son günlerdeki tıp araştırmaları, bugüne kadar yetişkinlerde gözlenen ikinci tip şeker hastalığının gençler ve çocuklar arasında hızla yaygınlaştığını göstermektedir. Eğer tedavi edilmezse, ikinci tip şeker hastalığı da aynı birinci tip şeker hastalığı gibi tehlikeli sonuçlara yol açabilir: Şeker hastaları, diğer insanlara göre retina bozukluklarına ve diğer göz hastalıklarına 25 kere daha fazla yatkındırlar. Bunun gibi, böbrek hastalıklarına eğilimleri 17 kez daha fazladır. Kangren, kalp hastalıkları ve krizi, onları daha fazla tehdit eder. Hamilelikte bu tehlike daha da artar: Şeker hastalığı kontrol altında bulunmayan bir anne adayını gözlerini yitirme, şeker koması, ve hatta ölüm tehlikeleri ile karşı karşıyadır. Şeker hastalıklı anneler tarafından dünyaya getirilen bebeklerin yüzde beşi ya ölü doğmakta, ya da doğduktan hemen sonra ölmektedirler. Bu hastalığın kurbanları psikolojik sorunlarla da karşı karşıyadırlar. Toplum; yanlış bir anlayış sonucu, şeker hastalarını, her

Ailesinde şeker hastalığı bulunan pek çok kişi, kendilerinde beliren halsizlik ve yorgunluğu önemsemeyebilir; çünkü şeker hastalığının alışılmış belirtileri olan sık sık acıkma, susama ve tualete çıkma eğilimleri göstermeyebilirler. Ancak yapılacak bir kan testi sonunda bu kişiler, yine ailelerinden gelen gizli şeker hastalığına sahip olduklarını öğrenebilirler.

an bilincini yitirebilecek veya şok geçirebilecek kişiler gözüyle görmektedir. İkinci tip şeker hastalığının pek çok kurbanı, kolay iş bulamaktan, kendilerine güvenlerini yitirmekten ve yalnızlıktan yakınmaktadır. Güney Kaliforniya Üniversitesi psikologlarından David Marrero konuyla ilgili olarak, "Pek çok kişi şeker hastalığını hâlâ kanserle bir tutmakta. Halbuki şeker hastalığının, kansere göre pek azı ölümlü sonuçlanmaktadır." demektedir.

Amerikan Şeker Hastalığı Derneği (ADA), bilinen beş milyon hastanın yanı sıra, beş milyon Amerikalının da ikinci tip şeker hastalığının bilinçsiz kurbanları olabileceğini öne sürmektedir. 1983'de 600.000 kişide daha hastalık bulunmuştur. Bu rakam her yıl, yüzde altı gibi büyük bir hızla artmakta, neredeyse salgın hastalık boyutlarına ulaşmaktadır. ADA'nın tahminlerine göre, bugün doğan ve ortalama 70 yıllık ömrü olan bir kişi, bütün yaşamı boyunca, yüzde beş olasılıkla şeker hastalığının kurbanı olacaktır.

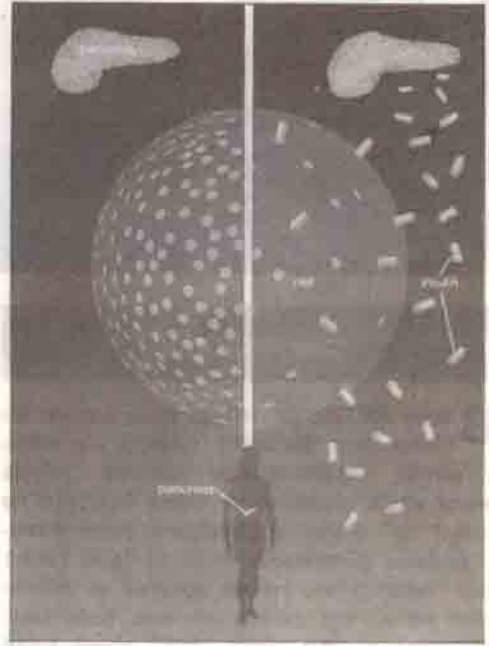
Bu hastalığı ve beraberinde getirdiği tehlikeleri kontrol altına almak için ADA, tıp dünyasını olabildiğince çok gizli şeker hastalığı kurbanlarıyla tanıştırmaya çalışmaktadır. Bu tipin belirtileri ve özellikleri iyice tanıldıktan sonra, onunla savaşmak da kolaylaşacaktır. Yale Üniversitesi Tıp Fakültesi şeker hastalıkları uzmanlarından Ralph De Fronzo, şeker hastalığının, hastanın yaşına, cinsiyetine, kalıtsal özelliklerine ve çevre faktörüne göre değişmeler gösterdiğini belirtmektedir.

Birinci tip şeker hastalığı, bünyedeki insülin ihtiyacının çok fazla artmasıyla birlikte şiddetli arazlar göstererek birkaç gün veya birkaç hafta içinde kendini hemen belli eder. Buna karşın, belirtileri o kadar şiddetli olmadığı için gizli şeker hastalığı, hastanın da doktorunun da fark

# İKİ TÜR ŞEKER HASTALIĞININ FARKLILIKLARI

Her iki tip şeker hastalığı da vücudun sindirim işlemleri sonucunda glikoza çevirdiği besin maddelerinden yararlanmasını önler. Şeker, hücreler tarafından emileceği yerde, kanda birikir. Buna karşın biyokimyasal olarak, iki tip şeker hastalığı birbirlerinden farklıdır. Soldaki şekilde görüldüğü gibi, birinci tip şeker hastalığında, hücre yüzeylerinde yeterli miktarda insülin alıcıları mevcuttur. Ama sorun, glikozu hücre için enerjiye çeviren bu hormonun, vücut tarafından üretilmemesidir. Böylece hasta, günlük insülin iğneleri ile yaşamını sürdürür.

Gizli şeker hastalığında ise sağdaki şekilde görüldüğü gibi, bünye yeterli kadar insülin üretmektedir. Ancak hücreler, üretilen bu insülini yararlanma kapasitesine sahip değildir. Bunun nedeni ya hücre yüzeyinde çok az sayıda alıcı bulunmasından, ya da metabolizmadaki bir bozukluktan dolayı, glikozun yanarak enerjiye çevrilememesidir. İster erken isterse de ileri aşamalarda olsun, gizli şeker hastalığının en önemli nedeni olarak, oburluk ve fazla kilolar gösterilmektedir. Yağ hücrelerinin boyutları genişledikçe, hücre yüzeyindeki kimyasal alıcılar



sayıca azalmakta ve hücredeki bu yozaşma, glikoz metabolizmasını bozmaktadır.

Aralarındaki farklılara rağmen, her iki tip şeker hastalığı da aynı sonucu doğurmaktadır: İnsülin hormonundan gerektiği gibi yararlanamamak, kandaki şeker düzeyini tehlikeli ölçülere artırır ve kontrol altına alınmadığı takdirde, hastayı komaya ve hatta ölüme kadar sürükler.

etmesine izin vermeden 5-10 yıl süreyle vücutta içten içe ilerler. Belirtiler ortaya çıktığında, bile, bunlar alışılmış şeker hastalığındaki belirtilerden çok farklıdır: Sebepsiz ve çabuk kilo kaybı, sürekli yorgunluk hali, kaşıma, görme bozuklukları, sürekli ayak uyuşması, ciltte ortaya çıkan ve zor geçen enfeksiyonlar. Bu belirtilerin hemen hepsi, hastaya rahatsızlık vermeyecek şekilde yavaş yavaş ortaya çıktıklarından, vücutta ilerleyen gizli şeker hastalığı, ya bir tesadüf sonucu yapılan kan testlerinde, ya da böbrek ve kalp rahatsızlıkları için doktora başvurulduğunda, bu rahatsızlıkların nedeni olarak ortaya çıkarılmaktadır. Bazen hastalık, 20 yıl veya daha uzun bir süre göz ardı edilebilmektedir. 75 yaşındaki James Pender, bu hastalığın uzun yıllardır kurbanı olduğunu, ancak bir hafta süren şeker komasına girdikten sonra anlayabilmiştir. Bu hastalığın nedeni tıp uzmanlarını yoğun

şekilde uğraştırmaktadır. En önemli nedenlerden biri olarak, karşımıza kalıtım çıkmaktadır: Gizli şeker hastalığının kurbanlarının üçte birinin ailesinde bu hastalık görülmüştür. Yüzde seksen beşinin ise anne veya babasından biri de şeker hastasıdır. Bazı etnik gruplar ve ırklar, bu hastalığa daha fazla yatkındır. Zenciler, İspanyol asıllılar ve Kızılderililer, Kafkasyalılara göre iki kere daha fazla bu hastalığa eğilim gösterirler.

Dünya yüzünde bu hastalık, en fazla Arizona'da, Gila ırmağı yakınlarında yaşayan Pima Kızılderilileri arasında görülmektedir. Bu topluluğun 35 yaşını aşmış üyelerinin yarısı şeker hastasıdır. Kalıtım faktörü, Pimaların niçin komşu kabilelerden daha fazla bu hastalığın kurbanı olduklarını yine de açıklayamamaktadır. Ulusal Sağlık Enstitüsü epidemiojistlerinden (salgın hastalıklar uzmanı) William Knowler, Pimalar üzerinde sekiz yıl çalıştıktan sonra, soru



## DİYET UYGULAMASI

Gizli şeker hastalarının pek çoğu, kararındaki şeker düzeyini düzenli ve sıkı bir diyetle kontrol altında tutarlar. Bu diyetin esası, karbonhidratlı ve selülozlu gıdalardır. Fasulye gibi nişastalı besinler glikoz seviyesini ayarlarken, selüloz da yemeklerin hemen ardından gelen kandaki şeker yükselmesine karşı bir emici görevini üstlenir. Doktorlar, artık şeker hastalarının şekerli maddelerden tümüyle uzak durmaları konusundaki görüşlerini değiştirmeye başlamışlardır: Şeker hastaları da artık doktorlarına danışmak koşuluyla, çok az miktarda da olsa şekerli gıdalardan tababileceklidir.

nun cevabının yaşam biçiminden kaynaklandığına inanmıştır: "Güneybatıda yaşayan tüm Kızılderili kabileleri içinde Pimalar, Avrupa kültürüne en yakın olan, beslenme tipleri de Amerikalılara en çok benzeyenler olarak bilinmektedir. Ata mesleği olan hayvancılık ve tarımdan çoktan uzaklaşmış olan Pimalar, masa başı işlerine bağlanarak fazla kilolu bir topluluk olma yolunda ilerlemektedirler."

Knowler'in Kızılderililer üzerinde yaptığı çalışmalar, diğer araştırmacıların yıllardır kuskuya üzerinde durdukları konuyu ortaya çıkarmıştır: Gizli şeker hastalığı, bolluktan, refaktan ileri gelmektedir: "Fazla yemek, hareketsizlik, huzursuzluk ve gerilim, başlıca nedenler olarak

gösterilmektedir. De Fronzo bu konuda "Biz fazla kilolu, obur bir toplumuz. Şeker hastalarımızın yüzde sekseni şişman insanlardan oluşuyor. Vücudunuzdaki her fazla 10 kg., ileride bir şeker hastası olma olasılığınızı iki misli artırıyor" demektedir.

Oburluğun şeker hastalığına, niçin ve ne şekilde yol açtığı, tam olarak çözülememiş olmakla birlikte, bu konuda önemli ipuçları ele geçirilmiştir. Bazı bünyeler, diğerlerine göre şeker hastalığına daha fazla yakınlık göstermektedir. Wisconsin Tıp Fakültesi araştırmacılarının bulgularına göre, fazla kiloları bellerinde toplanmış olan hanımlar, fazla kiloları kalça bölgesinde toplanmış olanlara göre, bu hastalığın daha çok tehdidi altında bulunmaktadır. Yağ hücrelerinin mikroskop altında incelenmesi, bu soruna açıklık getirmiştir: Vücutlarının bel ve göbek kısmı yağ bağlamış olan hanımlarda çok şişkin olan yağ hücreleri, bu nedenden dolayı az sayıda insülin alıcılarına sahiptirler. Böylece kandan şekerin emilmesi güçleştiği gibi, alınan glikozun da metabolize olması zor olmaktadır. Kalça ve bacak tarafında fazla yağ birikmiş hanımların ise, yağ hücreleri normal boyutlarda ama sayıca fazladır. Bunun bir sonucu olarak hücreler, insülinin etkilerine karşı koyamazlar.

Buna rağmen, Knowler da dahil olmak üzere bazı bilim adamları, fazla kilolu kişilerin hücrelerinde bulunan stokçu bir genin şeker hastalığını körüklediğine inanmaktadır. Bu iddiaya göre güneybatı Kızılderili kabileleri, kuraklık ve kıtlık günlerinde kullanılmak üzere yağ depolayan atalarından kalma bir genî hâlâ vücutlarında bulundurulmaktadır. Knowlera göre, günümüz Pimaları için kıtlık dönemleri söz konusu olmadığı için, depo edilen fazla yağ, insülin sorunlarından şeker hastalığına kadar gidebilmektedir.

Bilim adamları gizli şeker hastalığının özelliklerini ortaya çıkarmakla beraber, bu hastalığın nasıl kontrol edileceği konusunda henüz fikir birliğine varmış değildirler. Genelde fazla kilolardan kurtulmak en iyi çözüm gibi görünmektedir. Dengeli beslenme ve belli zamanlarda yapılan sporun da yararlı kanıtlanmıştır. Rejim ve spor, kandaki şeker seviyesini normale indirmese doktorlar, hücreleri insüline karşı daha duyarlı hale getiren veya pankreasın daha fazla insülin salgılamasını sağlayan sulfonylureas isimli bir ilaç tavsiye etmekte, daha ciddi vakalarda ise vücuda insülin aşılanmaktadır.

Bütün bunlara karşın tıp otoriteleri, kandaki şekerin bu şekilde sürekli kontrol altında tutulmasının yararını hâlâ tartışmaktadırlar. Ama hayvanlar üzerinde yapılan denemeler, bu kont-

## NEDEN GIDIKLANIRIZ?

Gıdıklanmak bir sürü karışıtkılarla dolu bir olgudur: Eğlenceli olduğu kadar, rahatsız edicidir; başkaları tarafından gıdıklanırız; ama kendi kendimizi gıdıklayamayız. Hiç gıdıklanmadıklarını söyleyen kişiler de vardır.

Gıdıkladığımız zaman, deri yüzeyindeki küçük sinir lifcikleri harekete geçirilmiş olur. Bu lifcikler, özellikle okşama ve böcek sürünmesi gibi olaylara duyarlıdır. Diğerleriyle kıyaslandığında, gıdıklanma sinyalleri daha yavaş yol alırlar. Bazı bilim adamları, bu sinyallerin substantia gelatinosa (spinal cord'deki gri maddeyi örten ve ağrı sinyallerinin süreçlendiği madde) tarafından engellendiğini sanıyorlar. Ancak araştırmacılar, bu sinyallerin beyinde nerede kaydedildiğinden emin değiller.

Gıdıklanmaya karşı beyinden komutlanan

tepki, kaşınmaya karşı oluşan tepkiye benzeyen, gönülsüz yapılan bir refleksdir. Gıdıklanma; vücuttaki kardiyovasküler sistemde değişimlere neden olur. Stanfor' Üniversite-si'nde klinik psikiyatristi, William Fry'e göre, gıdıklanma ile kan basıncı artarken, nabız ve kalp düzeyi hızlanır, beyinin uyanklığı fazlalaşır. Bazı araştırmalar, programlı uygulanan gıdıklanmanın, büyüme hormonları üretimini yükselterek, gelişmeye yardımcı olduğunu göstermiştir.

Gıdıklanmanın fiziksel olduğu kadar psikolojik yanı da vardır. Duygusal tepki bazen ciddi boyutlara varabilir. Gıdıklanma başlangıçta zevkli olabilirse de, ısrarla sürdürüldüğünde, panik ve korkuya dönüşebilir. Fry, bu korkuda ilk insanın çok eski tepkisinin izleri olabileceğini belirterek, şöyle diyor: "Ayak ve avuç içi gibi en çok gıdıklanan noktalar, belki de çok eski atalarımızın yaşam savaşında vazgeçilmez nitelikte değer taşıdıkları için en duyarlı yerlerdir. Bu korku, ilk insanın, yılan, böcek ve hatta diğer düşmanlarına gösterdiği yaşamsal tepkinin giderek zamanımıza kadar gelen kalıtısı olabilir." Science Digest'dan

rolun, şeker hastalığının beraberinde getireceği hastalıkları geciktirdiğini veya tamamen önlediğini kanıtlamıştır.

Gizli şeker hastalığının nasıl önüne geçileceği yolundaki çalışmalar ilerledikçe, bu hastalığın teşhisinde de yeni bulgular ortaya atılmaktadır. El büyüklüğündeki taşınabilir aletlerle, bir damla kan alınarak iki dakika içinde glikoz seviyesi öğrenilebilmektedir. Böylece şeker hastaları, sık sık doktora gidip tam kesin olmayan idrar testleri sonuçlarına ihtiyaç duymaksızın evde, her an kendi şeker seviyelerini ölçebilmektedirler. Diğer bulgular ise şeker hastalığının yol açtığı diğer hastalıkların tedavisinde doktorlara

rol göstermektedir. Şeker hastalığı, yetişkinlerde görme duygusu kaybının hâlâ en önemli nedeni olarak gösterilirken, lazer ameliyatları ile retinadaki önemli yıpranmalar giderilebilmektedir. Aynı şekilde böbrek nakilleri ile şeker hastalarının bu sorunlarına da çözüm bulunmuştur.

Günümüz şeker hastaları her şeyden önce, kendi kendilerine nasıl bakmaları konusunda bilinçlenmişlerdir. Bugünkü tedavinin ilk şartı olan fazla kilolardan kurtulmak, pek çok hastayı eski kötü alışkanlıklarını bırakmaya yöneltmiştir: Los Angelesli 40 yaşındaki bir araştırma analizcisi, kendisinde gizli şeker hastalığının bulunduğunu öğrendikten sonra, hamburger ve dondurma gibi yağlı ve yüksek kalorili yiyeceklerden vazgeçerek, 25 kg. kadar zayıflamıştır. Bir zamanlar sporla hiç ilgisi olmayan, şimdi ise günde yarım saat bisiklete binen analizci bu konuda şöyle demektedir: "Şeker hastalığına yakalanmam benim için hem iyi, hem de kötü oldu. Yaşamınızı tehdit eden bir hastalıkla yaşamınız elbette iyi bir şey değil; ama bu hastalık olmasaydı, yaşam tarzımı hiçbir şekilde değiştirmeyecektim; dolayısıyla yetmiş yaşına kadar yaşamam için hiçbir şansım olmayacaktı."

Discover'dan Çeviren: Sedef ÖLÇER

Kandaki şeker düzeyi, taşınabilir bir monitor yardımıyla çabuk ve kesin olarak ölçülüp, sonuç hemen alınabilir.





# ANTRENMAN BİLGİSİ

Caner AÇIKADA — Dr. Emin ERGEN

**S**por da üst düzeyde başarı sağlamak, sistematik biçimde ve antrenman ilkelerine dayalı olarak çalışmaya bağlıdır. Antrenman, sporcuda daha üst düzeyde kondisyon yaratmaya yöneliktir. Sporda daha yüksek düzeyde kondisyon yaratabilmek, antrenmanın üç temel ilkesine bağlıdır: (1) Antrenmanın özel olma ilkesi, (2) aşırı yüklenme ilkesi ve (3) geriye dönüş ilkesi.

Antrenmanın özel olma ilkesi iki kavramda incelenmelidir.

**Verili bir antrenmana uyum, kişinin özelliklerine bağlıdır.** Bu kavramı açacak olursak; kişinin var olan kondisyon seviyesi, o güne kadar yaptığı antrenman türü ve doğuştan getirdiği bir kısım yetenekleri, yapılan antrenmana uyum derecesini saptayan özelliklerdir. Örneğin; yazı dizimizin Eylül ayında açıklamaya çalıştığımız kas tiplerine bağlı olarak beyaz kas lif yapısı yüzde olarak az olan bir kişinin, antrenmanla **sprinter** veya **sürekli** olması beklenemez. Ya da tam tersi olarak, olarak kırmızı kas lifi yüzdesi çok düşük olan bir kişinin, antrenman yoluyla iyi bir uzun mesafe koşucu olması beklenemez. Bu nedenle, olimpiyat şampiyonları doğuştan yaratılmışlardır sözcüğü, önemli ölçüde gerçektir. Diğer taraftan; bir süre yapılan antrenmanlarla geliştirilen bazı özellikler; ancak farklı antrenmanlar uygulanması halinde geliştirilebilir. Bu durumda da gelişim az olacaktır; çünkü kişinin geliştirebileceği özelliğinin önemli bir bölümü, önceki antrenmanla geliştirilmiştir. O halde, bir kısım çevrelerin yanlış inandıkları gibi, antrenman yapıldığı sürece kişinin birtakım özellikleri sonsuza dek artış göstermezler.

**Kişinin kondisyonlanması, yaptığı çalışmanın özelliğine bağlı olacaktır.** Kişi yüzüyorsa, yüzme özelliği, halter yapıyorsa, ağırlık kaldırma özelliği gelişecektir. Bir başka deyişle, salt koşan ve ağırlık kaldıran bir kimsenin iyi futbol oynaması veya yüzmesi beklenemez. Yapılan antrenman, geliştirmeyi istediğimiz spor dalının

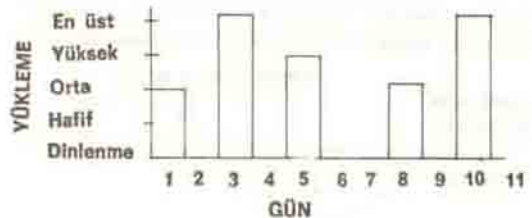
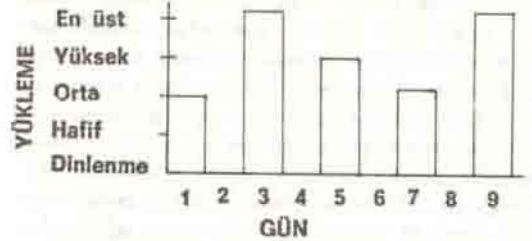
## BİLİM

## VE SPOR

özelliklerini yansıtmak zorundadır. Güreşmek istiyorsak, güreş antrenmanı, futbol oynamak istiyorsak, futbol antrenmanı yapmak gerekmektedir.

Kişinin daha yüksek kapasiteye yükselebilmesi için, antrenmanla, organizmaya yüklenme yapılmaktadır. Ancak, yüklemenin olumlu değişimi yaratabilmesi, dört özelliğinin yerine getirilmesiyle olabilir. Bunlar; (1) yüklemenin şiddeti, (2) sıklığı (3) kapsamı (volümü) ve (4) süresidir.

Yüklemenin şiddeti, yapılan çalışmada kalite özelliğini gösterir. Örneğin; ağırlık çalışmada, ağırlığın 30 kg. veya 50 kg. olması veya koşu hızının belirlenmesi gibi. Yüklenme sıklığı, belirli bir antrenman türünün ne kadar aralarla uygulandığını belirtir. Yüklenme sıklığında, organizmanın antrenmanı takiben, kendisini tekrar yenileyip, bir sonraki yüklenme için hazır duruma gelmesi ilkelere yatar. Aşağıdaki antrenmanın düzenlenmesinde iki değişik çalışma görülmektedir. Antrenmanın biri 9, diğeri 11 günlük bir periyodik sıklıkla yapılmaktadır. Her ikisinde de antrenman sayısı aynıdır. Bir başka deyişle, antrenman şiddeti aynıdır. Yalnız iki maksimal yüklenme, birisinde 11, diğeri 9 günde yapılabilmektedir. Bu nedenle, 9 günlük antrenmanın yüklenme sıklığı daha fazladır. Maksimal yüklenme (şiddet), antrenmanın, kondisyonda en çok değişimi yaratmaya yönelik yüklemeleridir. Bu nedenle, bu tür yüklemeler ne kadar sık yapılabilirse, antrenmanın daha yüksek kondisyon seviyesine çık-

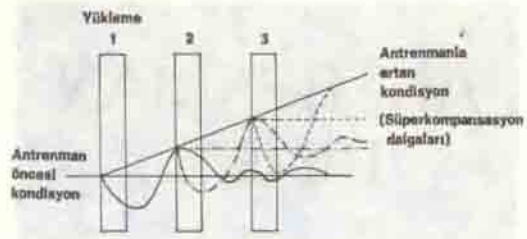


ması da o kadar hızlı olacaktır. Ancak, antrenmanın sıklığı, organizmanın normale dönebilme (dinlenme) yeteneğiyle sınırlanmaktadır.

Yüklemenin kapsamı (volumü), antrenmanda yapılan çalışmaların toplamıdır. Örneğin, bir ünite antrenmanda yapılan 10 tane 100 metre koşusu (10 x 100 = 1.000 metre) yüklemenin kapsamıdır. Hangi tür özellikler ve ne kadar geliştirileceği, yüklemenin kapsamı ile ayarlanır. Genel olarak, yarışma periyoduna hazırlık amacı taşıyan hazırlık periyodu kapsamı, en geniş olan devreyi oluşturur.

Yüklemenin süresi, kondisyonun daha üst seviyeye çıkarılmasında önemli bir özelliktir. Örneğin, 2 dakikalık bir çalışmanın, 3 dakikalık aynı özellikteki çalışmaya oranla, organizma üzerindeki etkisi farklı olacaktır. Yine yukarıda, örneği verilen iki periyodik sikluslerde (süresel tekrarlama) aynı antrenmanın 6 hafta yerine, 10 veya 12 hafta devam ettirilmesi, yüklemeye kazanılan özelliklerin, miktar olarak daha fazla olmasını sağlarken, antrenmanın ortadan kalkması halinde, organizmada yaratmış olduğu etkisi de daha uzun süre kalacaktır.

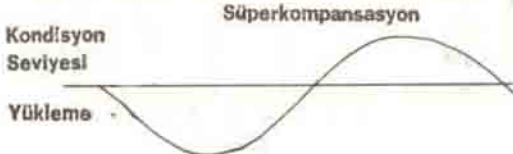
Yukarıda kısaca açıklanan aşırı yüklenme özelliklerinden, antrenmanda en hızlı daha üst düzeyde kondisyon uyumu yaratan özellikler, şiddet ve sıklık özellikleridir. Yapılan çalışmalar bu iki özelliğin, diğer özelliklerden daha fazla dikkate alınmalarını gerektirmektedir. Antrenmanın "kalite" özelliğini saptayan yüklenme şiddeti ne kadar yüksek olursa, organizmanın üst düzeye çıkarılması, o denli hızlı ve yüksek olabilir. Şüphesiz, kalitenin genelde sağlanmasında, sıklık özelliği de gerekmektedir. Ülkemiz antrenman teorisinde en az uygulanan şiddet ve sıklık unsurları, özellikle yarışma periyodunda, performansın optimalde olmasının anahtarıdır. Tüm özellikleri aynı olan iki sporcudan, kaliteli antrenmanı daha sık yapabilen sporcu başarılı olacaktır. Bunu bilen, sporda ileri gitmiş birçok ülkenin antrenör ve sporcuları, kalite antrenmanını, olabilecek sıklıkta yapabilme yollarını zorlamaktadırlar. Burada sınırlayıcı etken, antrenman yüklemesiyle yorulan ve yıkıma uğrayan organizmanın, ikinci bir yüklemeye kadar yenilenebilme hızı olmaktadır. Bu nedenle, spor dünyasını karıştıran sporda "ergojenik yardım" ve "doping" konuları, sürekli olarak ortaya çıkmaktadır. Or-



ganizmanın normale dönme hızını artırmak için kullanılan değişik vitamin ve sentetik hormonlar (steroidler) ve bir kısım uyarıcılar, temelde, organizmanın yeniden yüklenebilecek duruma getirilmesini amaçlarlar.

Antrenmanın geriye dönüş prensibine göre, antrenman yüklemeleriyle kazandırılan tüm kondisyon özellikleri (bir başka deyişle biyolojik değişiklikler), antrenman yüklemesinin azalması veya tamamen ortadan kaldırılması, halinde, geriye dönüş göstererek, antrenman öncesi düzeye dönecektir. Yalnız, uzun sürede kazanılanlar yavaş, kısa sürede kazanılanlar hızlı bir şekilde eskiye dönüş gösterecektir. Antrenman yöntemleri içerisinde hızlı bir gelişim yaratmakla tanınan "interval antrenman"la kazanılan kalp, dolaşım ve bir kısım biyokimyasal değişimler, "uzun yavaş tempo" (LSD) olarak bilinen antrenmanla kazanılardan daha hızlı kaybedilecektir. Geriye dönüş prensibi, özellikle antrenman sıklığının düzenlenmesinde ve bir antrenman periyodundan diğer antrenman metoduna geçişte, bir kısım özellikleri antrenmanda yerlerini farklı özelliklerin geliştirilmesine bıraktıkları zaman düşünülmelidir.

Antrenman sıklığının düzenlenmesinde, organizmanın dinlenme yeteneği dikkate alınmak zorundadır. Bir ikinci yükleme, organizmanın dinlenmesinin tamamlayıp, süperkompansasyona geçerek, bunun en yüksek olduğu yerde verilmelidir. Bilineceği gibi süperkompansasyon, organizmanın, yapılan bir yüklemeden olumlu yönde etkilenecek, yükleme öncesi kondisyon seviyesinden daha yüksek bir seviyeye geçici olarak çıkmasıdır. Bu nedenle, ikinci bir antrenman yüklemesinin yapılacağı yer, süperkompansasyonun en yüksek olduğu yerde olmalıdır. Antrenör ve sporcular açısından ayarlanması en zor olan noktalardan birisi de budur. Yapılan çalışmalarda, süperkompansasyon, 30 dakika ile 3 günlük bir süre içerisinde değişim gösterebilmektedir. Örneğin, ilk yazı dizimizde çalışma için enerji maddelerini açıklarken belirttiğimiz, kas ATP ve OP (kreatin fosfat) kaynaklarının, kısa fakat şiddetli çalışmalardan sonraki yenilenme ve süperkompansasyona uğramaları 30 dakika almakta-



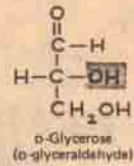
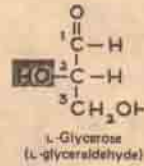
# İLAÇLARIN SAĞI, SOLU

Purdue Üniversitesi'nden iki kimyacıнын buluşları sayesinde, bazı ilaçlar daha etkili hale getirilebilecek ve hazırlanmaları daha kolaylaşabilecek.

Herbert C. Brown ve Bakthan Singaram adlı araştırmacılar, "Optik yönden saf" kimyasal madde elde etmeyi başardılar. Pek çok kimyasal madde, içinde buldukları çözeltiden geçen polarize ışığı sağa ya da sola saptırmalarına bağlı olarak, sağ ya da sol formda bulunurlar. Optik yönden saflığı sağlanmış bir çözelti ise bu formlardan yalnızca birini içerir.

Canlılar genellikle, bir kimsiyal maddenin yalnızca bir formunu kullanabilirler. Örneğin insanlar, yalnızca sağ formdaki glikozu metabolize ederler. Sol formda glikoz ise tatlı olmasına rağmen, sistemden dokunulmadan geçer. Sol adrenalin, sağ olanından çok daha etkilidir. Sağ (Dextro) efedrin ise karşıtı olan sol (Levo) efedrin'in etkisini önler.

Bilim adamları şimdiye kadar, bir kimyasal maddenin hangi formunu bulabilirlerse, onu kullanmak zorundaydılar. O maddenin



Glycerose'un sağ ve sol izomerleri

karşıtını elde etmek için ise bileşik, uzun ve usandırıcı seri reaksiyonlardan geçirilerek, içinde iki form da bulunduran karışım haline getirilir ve sonuçta, istenilen form kristalize edilirdi. Ancak çoğu kez, karışımın öteye gidilemezdi. Singram bu işlem için "kimyacıların kâbusu" deyimini kullanıyor.

İki araştırmacı buluşları için, çam ağaçlarının üretilen, alpha-pinene adı verilen bir kimyasal madde ile yola çıktılar. Bazı ağaçlar, bu maddenin yalnızca sağ formunu, diğerleri ise yalnızca sol formunu üretirler. Seri reaksiyonlar sonucunda apha-pinene, optik saflığını, herhangi bir organik moleküle dönüştürülebilen "borane" isimli bileşiğe bırakıyordu. Singram bu konuda şöyle diyor: "İşin güzel yanı, borane çok kolay dönüştürüyor. Yapmamız gereken, bileşiğin yapı bloklarını sağlamak ve optik saflığını seçmek için bir yol bulmak." Science 84'den

dır. Kas içi glikojen kaynaklarının şiddetli çalışmanın ardından yenilenmeleri 1,5-2 saat almaktadır. Bunun yanında, uzun süreli çalışmalarını izleyen zaman içinde, boşalan glikojen ve yağ kaynaklarının yenilenmesi 2-3 gün sürmektedir. Bu nedenle, her tür özel çalışmadan sonra, yapılan çalışmaya göre süperkompansasyon düzenlenmelidir. Ancak bu özellik, kişiler arası değişiklik gösterebileceğinden fizyolog, antrenör ve sporcu diyalogu içerisinde çözümlenebilecek bir sorun olarak görülmelidir.

Açıklamaya çalıştığımız, süperkompansasyon ve antrenman sıklığı arasındaki ilişkinin iyi ayarlanması halinde, sporcuda kondisyon seviyesi giderek belirgin şekilde artacaktır. İki yüklem arasının iyi düzenlenmemesi halinde, süperkompansasyon yukarıda yakalanamayacak ve geriye dönüş nedeniyle, kondisyonun aşağıda olduğu bir yerde ikinci yüklem gerçekleştirilerek, istenilen olumlu gelişim yavaş olacaktır.

Geriye dönüş ilkesi, antrenman programında yapılan değişikliklerde de dikkate alınmak zorundadır. Örneğin, hazırlık periyodunda genellikle ağırlıklı olan genel dayanıklılık özelliğinin

geliştirilmesi, yarışma sezonuna geçişte, aynı önemi taşımayabilir ve bu nedenle yerini, yarışmaya özgü çalışmalara bırakabilir. Ancak, azalan veya tamamen ortadan kalkan genel dayanıklılık çalışmaları nedeniyle, organizmanın genel dayanıklılığında geriye dönüş başlayacaktır. Belirli bir oranda gerekli olan genel dayanıklılığın azalan antrenmanla sağlanmaması halinde, performans olumsuz yönde etkilenecektir. Bu konuda bir başka örneği de, yarışmaya yaklaşan haftalarda, antrenmanın hem şiddet, hem de kapsamında yapılan azaltmalarla görüyoruz. Fizyolojik ve psikolojik enerji birikimi amacına yönelik olarak yapılan antrenman yükü azaltmalarının, dikkatli yapılmaması halinde, geriye dönüş yaratılacak ve sporcu yarışmaya, azalan kondisyon seviyesiyle girmiş olacaktır.

Genel olarak ele aldığımız antrenmanın temel ilkeleri ve bunlara ilişkin daha ayrıntılı konular üzerinde önümüzdeki sayılarımızda durularak, kondisyon öğelerinin geliştirilmesi, daha somut biçimde okuyucularımıza verilmeye çalışılacaktır.

## Geleceğimizin Sigortası :

# MİKROORGANİZMALAR

Seminur TOPAL\*

**H**ızla artan dünya nüfusu, gelecek yıllar için açlık sorununu da birlikte getireceği kuşkusunu yaratmaktadır. Yapılan istatistiklerle gözlenebildiği gibi, dünya nüfusu, bir haftada 1 milyon 300 bin kişilik bir artış göstermektedir. Bu da dünya genelinde, her saniyede 2 kişinin doğması olarak açıklanmaktadır. O halde bu hızlı artışa karşı besin ve besin maddeleri üretiminde bazı önlemler almak ve yeni teknolojiler geliştirmek zorunluğu ortaya çıkmaktadır.

Gelişen bilimsel ve teknolojik çalışmalarla, mikroorganizmaların insanlık ve endüstri yararına kullanılması, bugün "biyoteknoloji" veya "endüstriyel mikrobiyoloji" adıyla, uygulamalı bir bilim dalı ve hatta üretim alanı ortaya çıkarmıştır.

Bitki ve hayvan yetiştiriciliğindeki gelişme ve ilerlemeler, bunların ürünlerindeki islah ve üretim artışları, sınırlı tedbirler olarak kalmaktadır. İşte bu darboğazda mikroorganizmalar, kurtarıcı bir hüviyetiyle karşımıza çıkmaktadır. Gerçi çok eski çağlardan beri insanlar, mikroorganizmalardan bilinçsiz de olsa yararlanma yollarını aramışlardır. Ekmek, peynir, yoğurt, turşu, sirke, şarap, bira gibi ürünler bu yararlanmanın örnekleri olarak geliştirilmiş ve zamanla yaygın teknolojiler haline almıştır.

Bugün "Endüstriyel Mikrobiyoloji" veya "Biyoteknoloji" ile uygulama alanları genişletilmiş ve çeşitli meslek gruplarının birlikte ve uyumlu çalışmalarıyla, mikroorganizmalardan birçok alanlarda yararlanma olanakları yaratılmıştır. Giderek artan bu konular içinde, protein, yağ, çeşitli besin maddeleri, organik asitler, enzimler, amino asitler, vitaminler, alkol, pigmentler, insektisitler, antibiyotikler de içeren terapötik (tedavi edici) maddeler karbonhidratlar, polisakkaritler gibi maddelerin mikroorganizmalardan üretimi sayılabilir. Ayrıca, tarımsal alan-

da mikroorganizmanın gübre geliştirmede kullanılması, mayacılık sanayinde doğrudan kullanılmaları, yine yaygın uygulamalardan örneklerdir.

"Biyoteknoloji" ya da en yeni adıyla "biyomühendislik" fermantasyon ürünlerinin en iyi verim, en düşük fiyat ve en uygun üretim işlemini gerçekleştirmeyi amaçlayan bir uygulamalı bilim dalıdır diye tanımlanabilir. Bu nedenle, çeşitli mesleklerden uzmanlık dallarının ortak çalışmaları, daha kolay ve güvenli yol almak mümkündür. Biyoteknologlar ya da biyomühendisler, fizik, kimya, gıda teknolojisi ve matematik bilgilerine, mikrobiyoloji bilgilerini de katarak üretim tekniğini geliştirmenin yanında, gerekli kuruluşların plan, hesap ve deneylerini de yaparlar.

Fermantasyon yoluyla ürün eldesinde, fermantasyon yöntemleri geliştikçe ve çevre etkenleri denetim altında tutuldukça, endüstriyel yolla üretimde, mikroorganizmalardan kaynak olarak yararlanılması en büyük avantajdır. Çünkü mikroorganizma ile çalışılırken; hayvansal ve bitkisel kaynaklarda olduğu gibi, miktar sınırlayıcı çevre, iklim, işgücü, toprak alanı, mevsim vb çeşitli etkenlere bağlı kalmak sözü konusu değildir. Uygun mikroorganizma kültürü seçimi ve kontrollü fermantasyon ile kantite sorunu olmadan standart ve kaliteli ürün eldesi mümkündür. Bu tekniğin diğer bir avantajı da ekonomik oluşudur. Uygun mikroorganizma kullanmak ve kontaminasyondan (bulaşıklık) kaçınmak ile en ucuz yolla üretim söz konusudur. Bütün bunlara ek olarak, ürünün hijyen şartlarına uygun bir teknikte eldesi ayrı bir avantaj sağlamaktadır.

Biyoteknolojik olayların esasını oluşturan fermantasyon "biyolojik değişim" veya bazı bilimcilere göre de "biyo-dönüşüm" olarak tanımlanır. Tekniğini açıklayan tanımla ise; "Mikroorganizma ile belirli optimum koşullarda gerçekleştirilen biyolojik dönüşümler yoluyla üretim teknolojisi" demektir. Seçilecek ürün ve mikroorganizma ortaklığına göre, aerobik (havalı) veya anaerobik (havasız) olmak üzere iki şekilde çalışılabilir. Fermantasyon olayının geliş-

\* TÜBİTAK, MAE, Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü Araştırma Uzmanı

tirilir-gerçekleştiği düzene ise "fermentör" denir.

Atalarımızın, rastlantı sonucu kullanmaya başladıkları mikroorganizma kültürleri, asırlardır besin teknolojisinde yer almaktadır. Ama her günkü yaşamımızda kullandığımız bu tekniklerin mikrobiyolojik olaylar zinciri olduğunu, pek çokları bilmezler. Örneğin, yoğurdun "bir gün önceki mayası" diye bilinen, aslında *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* bakteri kültürleri karışımıdır. Ekmek hamuruna kabarıklık ve karakteristik yapıyı sağlayan *Saccharomyces cerevisiae* mayasıdır. Turşu ve salamura, yine laktik bakterilerin faaliyeti sonucu oluşur. Starter olarak bilinen olgunlaştırma ve aroma geliştirme etmenleri, bakteri veya küflerin, tek tek ya da bir karışım içinde kullanılması tekniğidir. Bütün dünyanın severek yediği "Rokfor peyniri" diye bilinen peynir de "Penicillium roquefortii" faaliyeti ile mavileşir, güzel aroma ve lezzeti oluşturur. Bugün şarapçılığın; bir sanat olmayıp, fermentasyon tekniğindeki ilerleme ile gelişen, bilimle zenginleşen bir mikroorganizma zaferi olduğu bilinmektedir. Böylece, babadan oğula geçen şarapçılık, bir giz olmaktan çıkmıştır.

Dünyadaki ünlü petrol üretici firmalar, minerallerle zenginleştirilmiş madeni yağlar içinde yaşayan bakteri, maya, protozoalardan protein kaynağı olarak yararlanma çalışmalarını süratle sürdürmektedirler. Prensipte olarak protein üretebilecek mikroorganizmalar; yeterli hava, mineral madde ve besin elementlerini içeren süspanسیونlarda mevcut, yağ ve diğer elementleri enerji kaynağı şeklinde kullanarak, gelişip protein üreteceklerdir. Bu olayda yalnızca, mikroorganizmaya, gereksinim duyduğu uygun sıcaklık, havalandırma vb şartlar sağlanmalıdır. Bu konuda, çeşitli hammaddelerle farklı çalışmalar yapılmaktadır.

Bu mikroorganizmalar fermentasyon ortamından ayrılıp, yıkanıp, kurutulduğunda, tek hücre proteini (single cell protein) olarak isimlendirilen mikrobiyal protein olarak tüketime hazır hale geleceklerdir. İlk anda çok sevimsiz gelmeyen bu yiyecek, insan ve hayvanların beslenmesinde önemli bir zenginleştirme maddesidir.

Yine vücutta sentezlenemeyen ve "elzem (esansiyel) amino asitler" olarak tanınan çeşitli amino asitler, gelişmede hayati rolleri olan yapıtaşlarıdır. Bunların çeşitli gıda maddelerinde bulunabilirlik oranları değişik olup, genellikle bitkisel ürünlerde çok düşük düzeylerde bulunurlar. Elzem (esansiyel), amino asitlerin bakteri-

## BİYO - AKÜ

Bir motoru çalıştırmak için akü kullanmanın hiç de şaşırtıcı bir yanı yoktur. Ancak bir de bu akünün gücünü bakterilerden sağladığını gözünüzde canlandırın.

Londra'daki Queen Elizabeth Koleji'nden Gerard Delaney ve meslektaşları, böyle bir akü geliştirmeyi başardılar. Biyo-yakıt hücre adı verilen bu yeni tür akünün çalışması, aynen klasik akülerinki gibi: Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürüyor.

Bilindiği gibi klasik akülerde, birbirine tel ile bağlı bir anot ve bir katot bulunur. Kimyasal reaksiyon sonucu anotta oluşan elektronlar, tel aracılığı ile katoda hareket ederler. Eld edilen elektrik akımı da gerçekte bu elektron akışıdır.

Biyo-yakıt hücrede ise elektronlar, anotta yaşayan bakteriler tarafından biyokimyasal yolla oluşturulur. Bunlar mikroorganizmaların besinini oluşturan şeker vb gibi karbonhidratlardır. Normalde bakteri, elektronları, kendi gelişmesinde gerekli olan yaşam enerjisini sağlamak için kullanır. Fakat İngiliz araştırmacıları, ortalamada trionine adlı bir kimyasal madde konulduğunda, bu maddenin elektronları bakteriden çalıp uzaklaştırdığını ve anot teline transfer ettiğini keşfettiler.

Kuşkusuz bu durumda bakteri için ölüm, kaçınılmaz sonuçtur ve akünün çalışmasını sürdürmek için, ortama yeni bakteriler eklemek gerekir. Ancak yapılan testler, bakterilerin en az üç ay yasadıkları ortaya çıkarmıştır.

Lağım ve bazı fabrika artıkları ucuz elektrik üretecek bakterilerin beslenmesinde kullanılabilir. Böylece, dünyanın güvenilir elektrik kaynaklarından yoksun uzak köşelerinde biyo-yakıt hücre yapmak için gerekli malzeme yerel olanaklarla sağlanabilir.

Science Digest'dan

lerle mikrobiyolojik olarak sentezlenip, gıda zenginleştirilmesinde kullanılması, bugün ileri teknolojiye sahip ülkelerde yaygın uygulamadır. Gelişen teknoloji, mikrobiyal amino asitlerle zenginleştirilmiş gıda maddelerini (özellikle bebe-

mamaları, tahıl türevi gıdaları), kötü beslenme dede karşı silah olabilecek duruma getirmektedir.

Bazı mikroorganizmaların çeşitli organik asitleri sentezleşmesi tekniğinin, gereği gibi kullanılabilmesiyle; sitrik, asetik, laktik asit gibi ürünleri elde etme olanağı doğmuştur. Böylece, sakkaroz gibi bir karbonhidratın parçalanmasıyla; CO<sub>2</sub>, su ve bir miktar da enerji açığa çıkması yerine, oksidasyonu sağlayan mikroorganizma (küf grubunda Aspergillus niger) ile organik asit üretimi mümkün olmuştur.

Yine, enzimlerin çeşitli mikroorganizmalardan (bakteri veya küf grubu) üretimi, yaygın bir teknoloji haline almıştır. Örneğin "rennin" enzimi, peynir üretiminde proteolitik etkisiyle pıhtı oluşumunu sağlarken, olgunlaşmada katalitik etki yapar. Bugüne kadar, doğunun ilk günlerinde şirdenlerinden rennin eldesi için kesilmeye mahkum edilmiş geviş getiren hayvanlar, artık küflerin zaferiyle (*Mucor pusillus*, *Mucor miehei* vb gibi), bol bol et üretmek üzere daha uzun yaşayabileceklerdir.

Ayrıca, gıda sanayinde kullanılan, amilaz, selüloz, laktaz, invertaz, lipaz, proteaz, pektinaz gibi pek çok enzim, yine mikrobiyolojik yolla üretilebilmektedir.

Vitaminler de (Özellikle B grubu vitaminler), mikrobiyolojik yolla sentezlenebilirler. Bu amaçla, maya ve bakteri grubu mikroorganizmalardan yararlanılmakta olup, gıda ve ilaç sanayinde önemli maddeler olarak kullanılmaktadır. Tıpta önemli bir yeri olan steroidler ve antibiyotikler, yine mikroorganizmaların ürünleri olabilmektedir.

Bunlardan antibiyotiklerin, organik asitlerin, ekmek mayasının, vitamin sentezlerinin ülke teknolojimizde yaygın uygulamaları ve düzenli üretimleri olduğu sevindirici gözlemlerdir. Yine çeşitli alg tipli mikroorganizmalardan yararlanılarak, bunları geliştirip (kurutup), aromatize edip, besli maddesi olarak tüketmek, yaygın bir uygulamanın örneğidir.

Birçok gıda maddesinde "arzu edilen tat ve koku" olarak ifade edilen "aromayı" geliştiren, yapısal düzenleme getiren "starter" olarak tanımlanabilecek kültürleri üretebilmek için, yine mikroorganizmalar gündemdedir. Starter, pek çok teknoloji kolu için (süt teknolojisi, et teknolojisi vb) yararlanılabilir kaynak görünümündedir.

Bütün bunların yanında, çevre kirliliğine karşı alınacak tedbirlere yardımcı olarak, yine mikroorganizmalar karşımıza çıkar. Bunların, kirliliği durumunda "parçalayıcı" rolüyle, birçok istenmeyen madde birikimlerinin istenen yapıda küçük moleküllere ve CO<sub>2</sub> hatta metan gibi gazlara dönüştüğü bilinmektedir. Böylece, değişik ve kolay uzaklaştırılabilir ürünler oluşturduğu gibi "biyogaz" şeklinde yeniden kullanıma sunma becerileri olan mikroorganizma türleri de vardır. Buna göre, enerji kaynağı da olabilmektedirler.

Ülkemiz bilim ve teknolojisine hizmet verebilme ve endüstri problemlerine çözüm arama amaçları ile çalışmakta olan TÜBİTAK-Marmara Araştırma Enstitüsü, Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü'nde, bu konuda aktif bir şekilde çalışmaktadır. Çalışma konularından mikrobiyal protein ve enzim üretimi örnekleri, Ülkemizde pratiğe uyarlanmak üzere tamamlanma aşamasındadır.

Görüldüğü gibi, bir yandan mikroorganizmaları en çok yararı sağlamak üzere yaşatmak, bir yandan da antibiyotikleri üreterek, zararlı cins ve türlerini öldürmek çabasıyla dönen bu döngüde de başarı, insanlığın ve bilimindir. Bu başarıyı yükseltmek ve sevincini, gelecek nesillere yararlı olmakla tat alabilmek, tüm çalışanların ve emek verebilenlerin olacaktır. Bütün bu gerçekler değerlendirildiğinde, mikroorganizmalara geleceğimizin sigortası gözüyle bakmak yanlış olmasa gerek.

● Diş çürümelerini önlemek için bakterilere karşı, bakteriler kullanılabilir.

Dişlerdeki oyuklar, tükürükte bulunan ve Streptococcus mutans adı verilen bakteriler tarafından oluşturulur. Şekerli asitlere dönüştüren bu bakteriler dişlere yapışarak, mine tabakasının erimesine yol açarlar.

Boston Fortsy Diş Merkezi'nden Jeffrey Hillman'ın izole etmeyi başardığı bir başka Streptococcus mutans türü olan JH 1001 adı verilen bakteri, ürettiği "microcin" adı protein sayesinde, ağızdaki diş çürümelerine yol açan bakterileri öldürüyor ve yenileri uzaklaştırıyor.

Kesin sonuç için araştırmaların sürdürüldüğü bildiriliyor.

**İhtiyaç buluşun anası, hoşnutsuzluk da ilerlemenin babesidir.**

**D. ROCKEFELLER**

# GENÇ ARAŞTIRMACILAR

Prof. Dr. A. Nihat BOZCUK

**B**u yılki liselerarası yarışmaya biyoloji dalında katılan araştırmacıların birçoğu lise son sınıf öğrencileri olup, aynı zamanda çok önemli bir diğer sınava (ÖSYM Giriş Sınavı) da hazırlanmaktaydılar. Buna rağmen öğrenciler, zaman ve emek harcayarak, hatta masraf yaparak çok ilginç projeler sergilemeyi başarmışlardır. Biyoloji dalında ödül kazanan bu projelerden ilk üçünü okuyucularımıza tanıtmak istiyoruz.

"Renkli Görme" isimli projesi ile birincilik ödülüne layık görülen Ankara Fen Lisesi'nden Murat Özgören, bir bitki özütünün sazan balıkları ve sıçanların renk görme (ayırt etme) yetenekleri üzerindeki etkisini araştırıp, görme fiziolojisi hakkında ayrıntılı bir çalışma yapmıştır. Genç araştırmacı, biraz gözden geçirildiğinde üst düzeyde bilimsel dergilerde bile yayımlanacak değerdeki bu çalışmasında, böğürtlene benzeyen ve Sibiryaya ginsengi adı verilen (Eleutherococcus senticosus), yurdumuzda da yetişen bir bitki ile renkli görme yeteneği arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu bitki son zamanlara kadar bir halk



"Renkli Görme" isimli projesi ile biyoloji dalında liselerarası birincilik ödülünü alan Ankara Fen Lisesi'nden Murat Özgören, yarışmada çalışmasını sergilediği köşede görülüyor.

**TÜBİTAK'ın düzenlediği Lise ve Üniversitelerarası Bilimsel Proje Yarışması'nda derece alan genç araştırmacılarımızı ve çalışmalarını tanıtmayı sürdürüyoruz.**

ilacı olarak kullanılmamıştır, ancak yapılan deneyler bu bitkinin özütünün problem çözme gücünü, dikkati, dikkat süresini, doğru ve hızlı iş yapmayı artırdığını göstermiştir. Yine mevcut bilgilerimize göre, ginseng gibi bitkilerden yapılan güç endirici ilaçların yaşama şansını artırdığı bilindiği gibi, kansızlık, halsizlik, moral bozukluğu, ameliyat, yaşlılık gibi durumlarda, verem gibi hastalıklarda da kullanılmaktadır. Ayrıca spor alanında kullanıldığında bu ilacın, güç verdiği ve dayanıklılığı artırdığı gözlenmiştir. Murat Özgören'in projesinde de bu bitkiden çıkarılan ilacın, doğrudan doğruya retinadaki pigment oluşumuna etki ederek, renkli görmeyi artırdığı sonucu ortaya çıkarılmıştır.

Atakan Aydın tarafından hazırlanan ve ikincilik ödülü alan "bir popülasyondaki göz hastalığına ve alkol alımına bağlı olarak minimum görme eşiğinin araştırılması" adlı proje, yine göz fiziolojisi ile ilgili, deneysel ilginç bir araştırmadır.

Araştırmacının kendi geliştirip yaptığı standart perimetre ile gerçekleştirilen çalışmada gözün, göz rahatsızlığı ve alkole bağlı olarak minimum görme eşiğindeki değişimleri, orijinaline yakın değerlerle ortaya konulmaktadır. Kartondan yapılmış bir kutunun içine çukur ayna, potansiyometre ışık kaynağı ve ekran yerleştirilmiş, ışık kaynağının şiddeti potansiyometre ile ayarlanmış, denegin gözünün beyaz, kırmızı, yeşil, mavi, ve mor ışığı minimum görme düzeyi saptanmıştır.

Projede açıklanan durumlar deneysel olarak araştırılmıştır. Normal göze sahip insanlarda ve standart baz'a göre miyop ve hipermetrop göz kusuru olan insanlarda görme bozukluğu derecesine göre minimum görme düzeyi farkları, istatistiksel olarak gösterilmiş ve grafiklerle ifade edilmiştir. Ayrıca katarakt göz kusuru olan insanlardan seçilen bir popülasyonda da minimum görme düzeyi, emetrop gözlü insanları ile karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.

Emetrop, miyop, hipermetrop ve katarakt gözler için eşik düzeyleri elde edilmiş ve karşılaştırmalar yapılmıştır.

Ayrıca projenin ilginç yanlarından biri de, ülkemizde çok sık rastlanan, alkolün sebep ol-





# UYKU VE UYKUSUZLUK

Nuray YILDIZOĞLU\* - Yusuf ÖZTÜRK\*

**B**undan yaklaşık 15 yıl öncesine değin uykunun ve dolayısıyla uyku ilaçlarının etkilerini araştırma amacıyla başvurulan yöntemler çok yetersizdi. Şimdilerde ise gelişen teknolojiye ayak uyduran modern uyku laboratuvarları, uykunun fiziksel ve biyokimyasal niteliğini araştırma ve aydınlatma açısından büyük ilerlemeler kaydetmiştir.

Uyku süresi, daha doğrusu uykuya gereksinim süresi, kişisel olarak değişiklik göstermekle beraber normalde günde 7-8 saat kadardır. Bu süre  $\pm$  2-3 saat olarak kişiye göre değişkenlik göstermektedir. Erişkin ve sağlıklı bir insanın günlük uyku gereksinimi için en düşük limit 5 saat olarak kabul edilmektedir. Bu sürenin daha aşağısı uykusuzluk tanımını gerektirmektedir.

Uykusuzluk çeken bir kişinin yakınmaları temelde dört tipte olmaktadır:

● **Uykuya dalmada güçlük** : Uykunun latent periyodu olarak adlandırılan, yatağa yattıktan sonra, uyuyuncaya kadar geçen sürenin uzaması.

● **Kesintili uyku** : Uykunun sürdürülmesinde güçlük ve sık sık uyanma.

● **Erken uyanma ve bir daha uyuyamama** : Uykuya daldıktan sonra kesintisiz uyumakla beraber, uyku süresinin yeterli derecede uzun olmaması.

● **Uyandıktan sonra hiç uyumamış gibi olmak** : Kesintisiz yeterli süre uyumakla beraber, uykunun rahat ve dinlendirici nitelikte olmaması.

Fiziksel ve ruhsal stresler, somatik (bedensel) hastalıklar ve birçok çevresel etkenler, uykusuzluğun ana nedenlerini oluşturmaktadır. Uykusuzluk, genellikle anksiyete (ruhsal sıkıntı) ile birlikte görülmektedir. Ayrıca, tedavi amacıyla ya da diğer nedenlerle kullanılan birçok

Günümüz insanının en çok yakındığı konulardan biri olan uykusuzluk, yapılan istatistiklere göre son yıllarda baş sıralara yerleşmiş durumdadır. Buna paralel olarak da uyku ilaçlarının kullanımı hızlı bir artış kaydetmektedir. Bu da kuşkusuz, ilaç tüketiminin yarattığı çok yönlü sorunları beraberinde getirmektedir.

ilaç da uyku bozukluklarına neden olabilmektedir. Örneğin, iştah kesici ilaçlar, astım tedavisinde kullanılan birçok ilaç ve merkezi sinir sistemi (SSS) uyaran diğer ilaçlar, kişilerin uyuyamamasına neden olmaktadır. Yine narkotikler (morfin ve benzerleri), rezepin, fenotiazinler, depresyon tedavisinde kullanılan ilaçlar, sağlıklı kişilerde uyku bozuklukları yaratmaktadır.

## Uykunun Nörofizyolojisi

Günümüzde, deney hayvanları ve insanlarda yapılan araştırmalar, uykunun gerçekte aktif bir durum olduğunu ortaya koymuştur. Uyuyan deneklerde, elektroensefalogram (EEG) ile beynin elektriksel durumunu, elektrookulogram (EOG) ile göz hareketlerini ve elektromiyogram (EMG) ile kasın mekanik gerilimini gözleyerek yapılan araştırmalar, uykuda beyin etkinliğinin iki farklı değişim gösterdiğini ve bu değişimlerin de uyanıncaya kadar, birbirlerini periyodik olarak izlediklerin göstermiştir. Bu dönemler :

1. REM (Rapid eye movement = hızlı göz hareketleri) ya da rüya uykusu,

2. NREM (Non-rapid eye movement) uykusu olarak adlandırılmıştır.

NREM döneminde, EEG'nin gösterdiği değişimlere göre dört ayrı periyot bulunmaktadır. Bu periyotların her birinde, farklı genlik ve frekanslarda elektriksel dalgaların oluşturduğu, karakteristik EEG kalıpları izlenmektedir. Sağlıklı ve erişkin kişilerde EEG kayıtları, REM uykusunun, tüm uykunun % 20-25'inin kapsadığını göstermektedir.

İnsan uyumaya başlarken önce NREM dönemine girer ki, bu dönemin 1. periyodunda, kişi yarı uyur durumdadır. Örneğin, sorulan herhangi basit bir soruya yanıt verebilir. Sonra 2. periyoda geçilir ve gerçek uyku başlar. Bu süreç içinde uykunun derinliği giderek artar ve 3. periyoda girilir. Genellikle, uykuya daldıktan sonra yarım saat içinde NREM döne-

\* Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji Ana Bilim Dalı.



mininin en derin basamağı olan 4. periyoda geçer. Daha sonra uykunun derinliği azalır ve ilk REM dönemine girilir. Hızlı göz hareketleri ile karakterize olan bu dönem, 5-10 dakika sürer. Bundan sonra NREM ile onu izleyen REM'den oluşan ve 80-100 dakika süren periyotlar, uyku sırasında ardışık biçimde 4-6 kez oluşur. Bazı ruhsal depresyonlarda olduğu gibi, bazı patoloji durumlarda, uyku kalıbının başlangıç kısmında sıra değişikliği gözlenmektedir. Örneğin, kişi uyanıklık durumundan sonra, NREM yerine REM dönemine girmekte ve daha sonra NREM dönemine geçmektedir.

NREM döneminin 4. periyodunda (Delta Uykusu), büyüme hormonunun kan düzeyinin maksimum olması, bu uyku basamağının dinlenme ve anabolik (yapıcı) olaylarla ilişkili olduğu düşüncesini getirmektedir. REM döneminin ise beyin bilgi işlem süreçleriyle ilişkili olabileceği ileri sürülmektedir. Henüz kuramsal düzeyde olan bu varsayımlar, halen açıklık getirilmeyi beklemektedir.

#### Uykunun Biyokimyası

Son yıllarda araştırma tekniklerinin gelişmesine paralel olarak, uykunun biyokimyasal yönü geniş ölçüde araştırılmaktadır. Ancak, henüz aydınlatılmamış ve çelişkili birçok konu bulunduğu için, bu konudaki araştırmaların çoğu sağlam kuramsal temellere oturtulamamıştır. Uyku-uyanıklık siklusunda beyinde bazı nörotransmitterlerin (sinir hücreleri arasında elektriksel iletiyi sağlayan biyolojik kökenli maddeler) rolü olasılığı, üzerinde en çok durulan, ancak bulgulardaki çelişkilerin artmasından dolayı gitgide ilginçliğini yitirmeye başlayan konulardan birisini oluşturmaktadır. Ayrıca, günümüzde kliniklerde kullanılan hipnotiklerin (uyku ilaçları) beyindeki bu nörotransmitterler [Dopamin, serotonin, noradrenalin ve GABA (gama-aminobütirik asit)] üzerinde özgün etkinliklerinin olmaması, konuyu iyice gizemli kılmaktadır. Bu günkü genel görüşe göre :

## UYKUSUZLUKTAN YAKINANLARA PRATİK ÖNERİLER

● **Günlük fiziksel etkinliğinizi aşamalı olarak artırın.** Ancak, bunu birden yapmayın. Aksi durumda, uykularınız daha da bozulabilir.

● **Uykudan birkaç saat önce egzersiz yapmayı deneyin.** Bu, sizi hafifçe yatıştıracaktır. Ancak, bu egzersizleri yatmadan hemen önce yapmayın. Ayrıca, yorucu ve zorlu olanlarından kaçının.

● **Her gece olanaklar elverdiğince aynı saatlerde yatağa girin.**

● **Yatağa girmeden önce sizi rahatlatacak bir şeyler yapın.** Örneğin, okumak, TV izlemek gibi... Çek defterinizi ya da cüzdanınızı kontrol etmek gibi, sizde sıkıntı yapabilecek şeylerden kaçının.

● **Yatağa, uykunuz gelince girin.** Uykunuz yoksa, yatakta durmayın.

● **Çay, kahve en mükemmel uyku kaçırmacı içeceklerdir.** Üstelik yaşlandıkça, bu içecekler uykularınızı daha da çok kaçıır. Bunu unutmayın.

● **Her akşam, yatmadan önce ılık bir bardak süt içmeyi deneyin.**

● **Uyku sorununuz ve bunun çözümü için başvuracağınız en yetkin kişi, hiç kuşkusuz doktorunuzdur.** İstenmeyen ve tehlikeli yan etkilerinden dolayı, asla gelişmiş uyku ilacı kullanmayın.

a — **Dopaminerjik** (dopamin aramaddesi ile çalışan) nöronlar uyanıklık sürecinde rol oynamaktadır.

b — **Serotonerjik** (serotonin aramaddesi ile çalışan) sistem, uykunun düzenlenmesini ve çeşitli uyku dönem ve periyotlarının başlatılmasını sağlamaktadır.

c — **Noradrenerjik** (noradrenalin aramaddesi ile çalışan) ve **kolinerjik** (asetilkolin aramaddesi ile çalışan) sistemler uyanıklık ve REM uykusundan sorumludur. Bazı araştırmacılara göre ise, kolinerjik beyin mekanizmaları, REM'in sür-



dürülmesinden veya süresinden çok, başlatılmasında rol oynamaktadır.

**d** — **GABA**'nın önemi ise henüz bilinmemektedir. Ancak, deney hayvanlarına **GABA** enjeksiyonunun, EEG'de uyku kalıbına benzer değişiklikler oluşturduğu bildirilmiştir.

Son yıllarda, beyin ve diğer merkez sinir sistemi peptid yapılı (amino asit dizilerinden oluşmuş) bileşiklerin, uyku sürecinde ve uykuya ilişkin bozukluklarda rol oynayabileceğine değin bazı çarpıcı kanıtlar elde edilmiştir: **Endorfinler** ve **enkefalinler** (Vücuttaki morfin benzeri doğal ağrı kesiciler), ruhsal stres durumlarında yedek bir mekanizma olarak görev yapmaktadır. Ruhsal streslerin başlıbaşına bir uykusuzluk nedeni olabildiği göz önüne alınırsa, **endorfinler** ve **enkefalinlerin** uyku sürecine katılabileceği düşüncesi, kendiliğinden bellirecektir. Bu peptidler gibi, güçlü ağrı kesici etkinliği olan diğer bir peptid, **nörotensin** ise, deney hayvanlarında yatıştırıcı etki göstermekte ve bazı uyku ilaçlarının etki sürelerini uzatmaktadır. Tersine, **somatostatin** isimli bir başka peptid de deney hayvanlarında uyku ilaçlarına duyarlılığı azaltmakta, REM uykusunun süresini kısaltmakta ve uyku boyunca EEG'de değişiklikler oluşturmaktadır.

Uyku sürecine katıldığı sanılan söz konusu bu peptidlerin dışında, insanı da kapsayan çeşitli memeli türlerinden ayrıştırılmış bazı "Uyku Peptidleri" vardır. Bu "Uyku Peptidleri"nin en önemli özelliği, diğer peptidlerden farklı olarak deney hayvanlarına verildiklerinde, yatıştırıcı etki yerine, doğrudan uyku oluşturmalarıdır. Söz konusu "Uyku Peptidleri"nin en önemileri: (**DSIP** (**Delta Sleep Inducing Peptide** = delta uyku başlatıcı peptidi) ve **AVT** (**Arjinin-vazotösün**) dir. **DSIP**, EEG'de derin uyku ve koma durumundakine benzer değişiklikler benzer değişiklikler oluşturmaktadır. **AVT**'nin ise insanlarda REM uykusunu ortaya çıkardığı gösterilmiştir.

Son olarak, bütün bu peptidlerden başka, bakteri kökenli olduğu sanılan **muramil peptid**, henüz beyinden ayrıştırılamayan **faktör S** ve memelilerin beyinlerinde bulunan yağ asidi yapılı **prostaglandin D<sub>3</sub>**'ü, uykunun biyokimyasal süreçleriyle ilgili maddeler olarak bu satırlara ekleyebiliriz.

Uyku-uyanıklık olayı, nörofizyolojik ve biyokimyasal yönleri ile aydınlığa kavuşturulup, gizemli noktaları anlaşıldığında, uykusuzluktan yakınan kimselere uygulanacak tedavi yöntemleri de gelecekte esaslı bir değişime uğrayacağı benzemektedir. ■



"Bu aksamki konumuz, Büyü İâneti : Gerçek mi, değil mi?"

**Kendini bilimlerle donat ve düzelt. Bilimden başka şeylerin hepsini bırak. Bilimde her şey vardır. Her şey bilimdedir.**

**İnsanın ruhu kandil, bilim onun aydınlığı ve Tanrısal bilgelik de kandilin yağı gibidir.**

**Bu yanar ve ışık saçarsa, o zaman sana dirî denilir. O zaman sen dirisin. Yanmaz ve karanlık kalırsa, o zaman sen de ölü sayılırsın.**

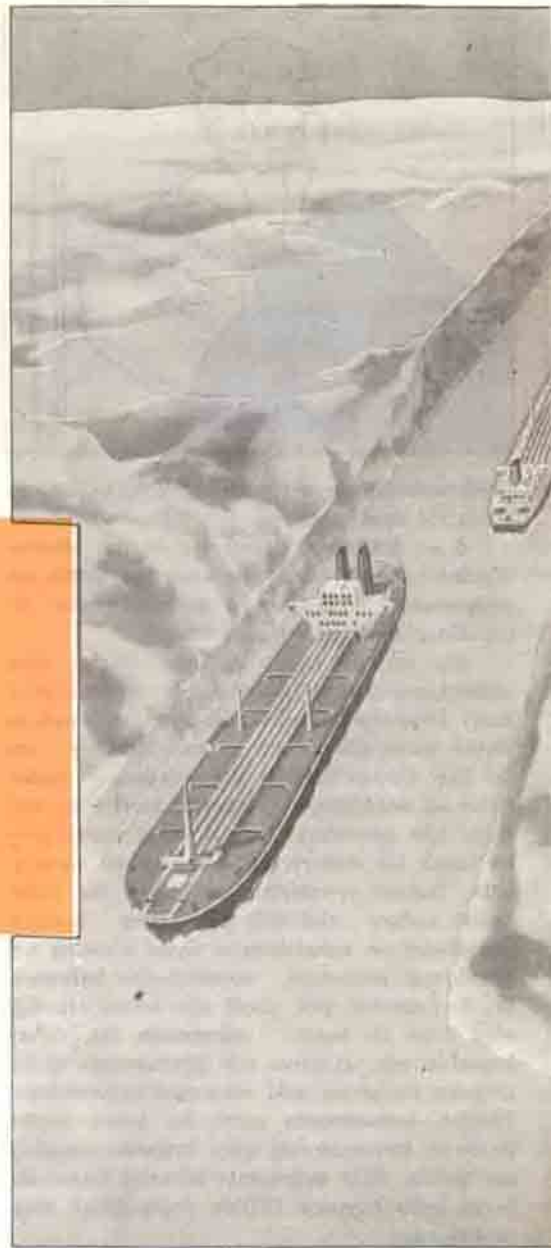
**İBNI SİNA**

Panama Kanalı'nın açılışının üzerinden artık yetmiş yıl geçmiş bulunuyor. Günümüzde gemi trafiği, yavaş yavaş bu kanaldan uzaklaşmaktadır. Nedeni ise şudur: Kanal, büyük gemilere dar gelmekte ve eklüz (kapaklı bent) sistemi eskimiş olup, sık sık arızalanmaktadır. Şimdi, eklüzleri olmayan ve süper tankerleri bile alabilecek, yeni bir kanal yapılması tasarlanıyor.

# YENİ PANAMA KANALI

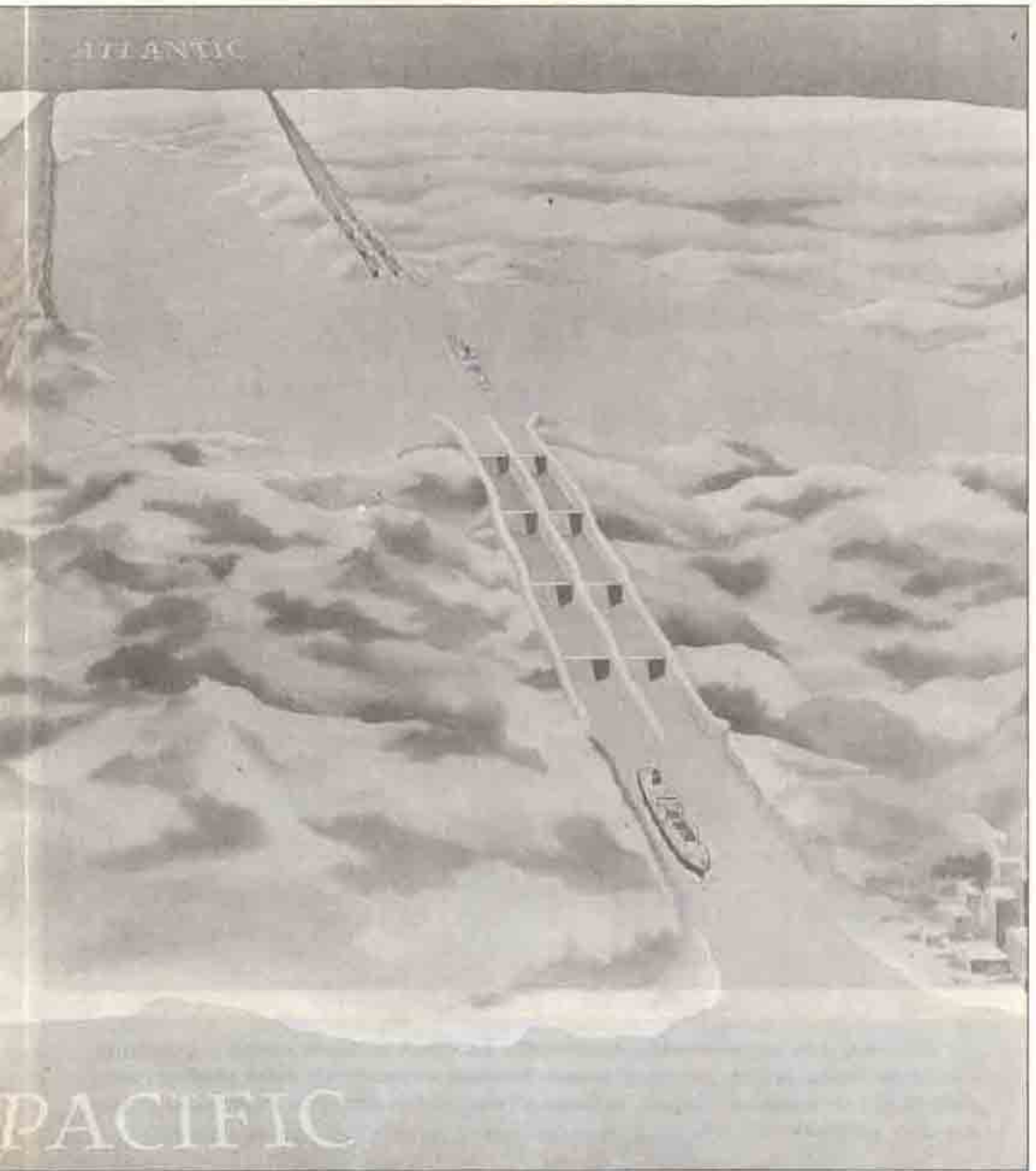
Fred de la TROBE

Japonya'nın en büyük toprak kazı-İnşaat şirketi "Tokio Penta-Ocean"ın müdürü Shunichira Nakamura, şirkettekilerin olağanüstü bir dil öğrenme hevesine kapılmış olduklarını gördü. "Personelim İspanyolca'ya merak sardı" diyordu. Aslında bunu engellemeye kalkışmak şöyle dursun, çok memnun kalması gerekiyordu; çünkü şirket tarihindeki en önemli girişim için, İspanyolca konuşan yardımcıları ihtiyaç olacaktır: Penta-Ocean, yeni Panama Kanalı'nın inşasını üstlenecek şirketler birliğinin yöneticiliğini üzerine almıştı. Proje: Japon İnşaat şirketleri Kashima, Tasei, Shimizu, Japon Endüstri Bankası, Tokio Bankası ile Mitsubishi Shoji Ticaret Şirketi ve Mitsubishi Ağır Endüstri Kuruluşu'nun katılımı ile gerçekleştirilecekti. Süveyş Kanalı'nı açmış ve Panama Kanalı'nı açmak için başarısız bir girişimde bulunmuş olan Ferdinand de Lesseps,



eğer bu projeyi görmüş olsaydı kıskançlığından çatlardı!

Yeni Panama Kanalı projesinin özeti şudur: Panama Kistağı, Amerikalı mühendislerin 1914'te ilk kanalı açmalarından yetmiş yıl sonra, eski kanal'dan 20 kilometre kadar uzaklıkta ve eski kanala paralel olarak, yeniden delinecektir. Bu yeni kanalın uzunluğu 98 kilometre, eni ise 58 kilometrelik kara bölümünde 200 metre; Atlantik'teki 5 kilometrelik ve Pasifik'teki 35 kilometrelik kıyı bölümünde 400 metre olacaktır.

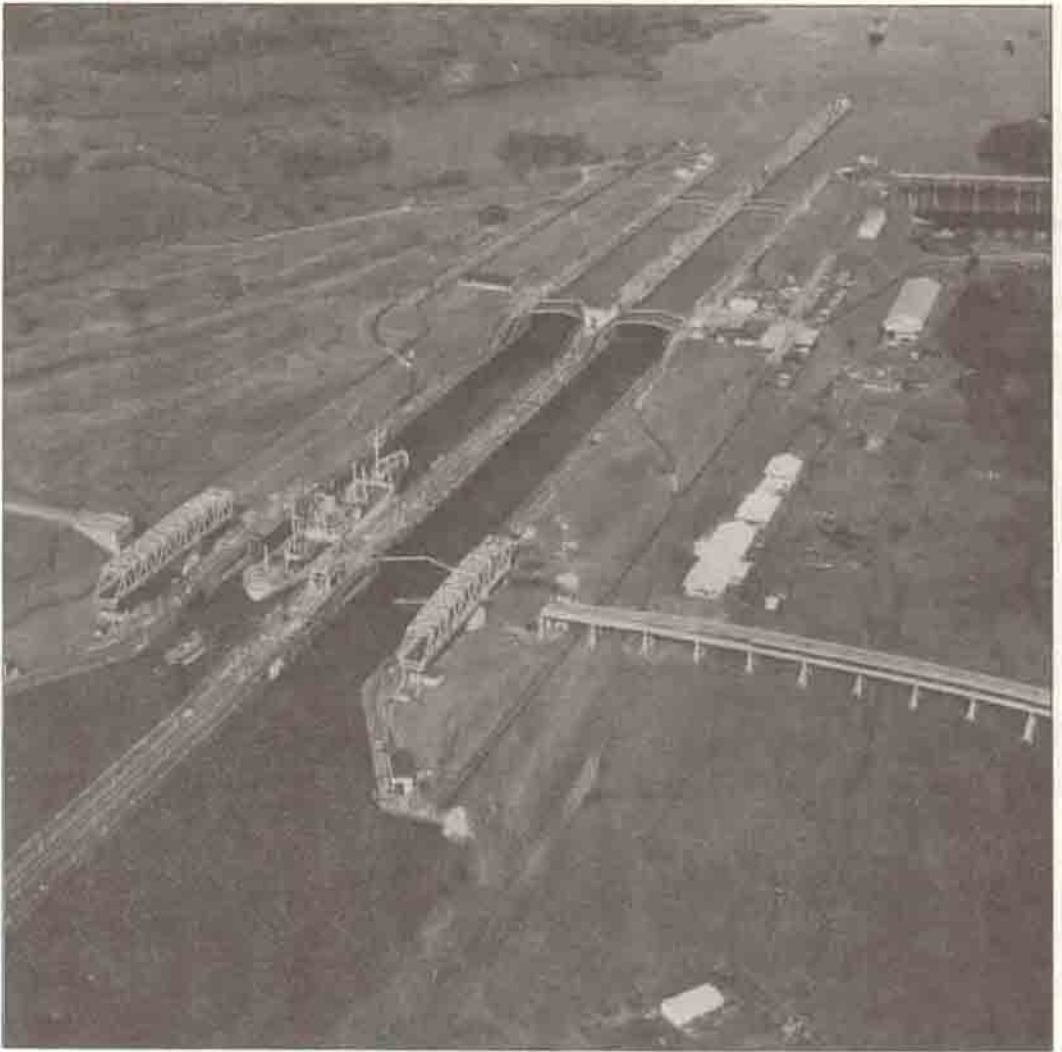


#### Atlantik'ten Pasifik'e Beş Saatte Ulaşılabacak

— Projenin tamamlanabilmesi için 1,8 milyar metre küp toprak, bagger ile kazılacaktır. Kazılacak olan toprak, her bir kenarı 1,2 kilometre olan bir küp hacmindedir.

— Bu muazzam iş başarılı olduğu zaman; kanalın derinliği 30 metreye, hatta suların en yükselmiş olduğu zaman 33 metreye erişecektir. Böylelikle, suların en yüksek olduğu zaman 500.000 de- adweight tonluk süper tankerler bile kanaldan geçebilecektir. Eski kanaldan ise ancak 65.000

Setler arasında bir kanal; Yeni Panama Kanalı, iki baraj arasından kıstağı geçecektir. Yeni kanal, eskisinin 20 kilometre ötesinde olacak ve seviyesi, iç gölün 25 metre altında bulunacaktır.



**Beklemek, para kaybı demektir. Eski Panama Kanalı'nın en büyük sakıncası eklüzlerdir. Eklüzler yüzünden, gemiler beklemek zorunda kalmakta ve hareketsiz duran gemilerin sefer maliyetleri yükselmektedir. Üstelik, bekleme süreleri gitgide artmıştır; çünkü eklüzler günden güne eskimektedir.**

deadweight tonluk gemiler geçebilmektedir. Bundan daha ağır tonajlı gemiler ise Horn Burnu'ndan geçmek ve gerek nakliyat şirketi, gerek malların alıcısı için pahalıya mal olan, dolambaçlı yolları göze almak zorundadır.

— Yeni kanaldan geçiş, eskisine oranla daha çabuk olacaktır; çünkü bir kere, geçişlerde geçici duraklamalara sebep olan eklüzler bulunmayacaktır. Kanal, eklüz olmaksızın Pasifik ile Atlantik'i, deniz seviyesi üzerinden birleştirecektir. Bunu mümkün kılmak için, teknik bir mucide

zâ içinde mucize gerçekleştirmek gerekmektedir; çünkü kanalın bir bölümü, deniz seviyesinden 25 metre yükseklikte olan yapay Gatun Gölü'nün ortasından geçecektir. Bu arada, Gatun Gölü'nün suları akıp gitmesin diye, gölün içinden iki paralel set çekilecek ve kanalın suları bu setler arasından akıtılacaktır. Kanal trafiği, her iki kıyısı kanaldan 25 metre daha yüksek olan, bir iç gölün ortasından geçecektir!

Yeni kanalın deniz ulaşımına sağlayacağı ya-

rar açıktır. Eski kanaldan geçiş 8 saat sürmektedir. Buna kanal girişindeki ve eklüzlerdeki bekleme ile diğer işlem süreleri eklenirse, süre 15 saate kadar çıkmakta; hatta eklüzlerin tamir edildiği zamanlarda daha da uzamaktadır. Yeni Panama Kanalı'ndan, yük gemileri 5 saatte geçebilecek, işlemler hızlandırılarak ve nakliyat şirketlerinin masrafları azalacaktır. Bütün bunlar, Japon sanayiinin anılan projeye gösterdiği büyük ilgiyi açıklamaya yeter. Bu Pasifik ülkesi, böylece batıya yaklaşıyor; Venezuela ya da Meksika'dan petrol, Batı Virjinya ya da Kolombiya'dan kömür, Brezilya'dan demir cevheri ya da Ortadoğu'dan tahıl, şimdikinden daha çabuk Uzakdoğuya erişebilecektir.

Sunu belirtelim ki, açılacak bu yeni su yoluyla ilgilenen sadece Japonya değildir. Amerikalı askeri uzmanlar da, kanalın yapımı bitince Enterprise sınıfı dahil, büyük uçak gemilerinin buradan rahatça geçebileceğini sevinçle kaydet-

mektedirler. Amirallerinin taktik görüşlerini, Amerikan hükümeti de paylaşıyor olmalı ki, gelecek yıl için kanal proje etütlerinin yapılmasına 400.000 dolar (yaklaşık olarak 168 milyon lira) ayrılmasını kararlaştırmıştır. Belki bu miktar daha da yüksek olacaktır ama, askeri bir sır olduğundan açıklanmamaktadır.

İkinci bir kanalın yapımı, Panama'da bile tartışmasız kabul edilmemiştir. Önceleri, ikinci bir kanal açmaktansa, eski kanalı 200.000 deadweight tonluk gemileri alacak kadar genişletmek düşünülmüştü. Bu projenin sakıncası, tamire muhtaç eklüzler için çok büyük yatırımları gerektirmesi idi. Bu yılın Mayıs ayında görevine başlamış olan Panama devlet başkanı Nicolas Ardito Barletta, ağırlığını yeni kanal projesi için koyunca, sonuç belli oldu: İkinci Panama Kanalı açılacaktı! Kanal yapımının en az on yıl süreceği hesaplanmıştır. Çünkü, toprağın kazılmasına paralel olarak; barajların, yolların, demir-



Orta Amerika'nın vahşi ormanlarında kahramanca bir çaba; Amerikalı mühendisler, Ferdinand de Lesseps'in düşüncelerini gerçekleştirerek, ilk Panama Kanalı'nı açıyorlar. Panama Kanalı'nın fikir babası olan Lesseps ise bu kanalı açma girişiminde acı bir başarısızlığa uğramıştı.

## KITALARIN KÖKLERİ

Amerikalı bilim adamları, Yeryuvarı'nın 500 km. derinliklerine kadar haritasını yaparak, kayaların nerelerde soğuk ve katı, nerelerde sıcak ve yumuşak veya tamamen erimiş olduklarını gösterebilmektedirler.

Bilim adamlarına bu haritaların çiziminde, dünyanın dört bir tarafına kurulu bulunan çok modern 50 kadar deprem araştırma merkezindeki sismograf aleti yardımcı olmaktadır. Yayılma hızları daha çok kayaların sertliğine bağlı olan ve saniyedeki hızları ortalama 4 km. olan deprem yüzey dalgalarının kayıtları, bilgisayarlarla değerlendirilir: Dalgalar sert kayalarda, erimiş kayalara göre daha hızlıdır.



Harvard Üniversitesi'nden A. Dziewonski ve J. Woodhouse'un çizmiş oldukları harita, Yeryuvarı'nın 100 km. derinliklerini göstermektedir. Haritada açıkça görüldüğü gibi, kıtaların altındaki alanların çoğu, aynı zamanda Kuzeydoğu Pasifik'in ve Doğu Hint Okyanusu'nun altındaki geniş alanlar (açık renk) soğuktur. Pasifik'i dört tarafından çevreleyen volkanik kuşak ve levha sınırlarını oluşturan Ortackyanus sırtları gibi tektonik yönden hareketli

kuşakların dipleri (koyu renk) sıcaktır. Daireler, magma yükselme noktalarını göstermektedir.

Yeryuvarı'nın derinlikleri gösteren haritalar az ayrıntı göstermelerine karşın, bilim adamlarına önemli ipuçları vermektedirler. En basitinden varlığı şimdye kadar tartışmalı olan, kıtaların 500 km. derinliklere erişen köklerinin bulunduğu kuramının gerçek olduğu, artık kesinlik kazanmıştır.

GEO'dan Cev.:  
Dr. Nuri GÜLDALİ

yolu hatlarının, köprü ve elektrik santrallerinin inşası gerekmektedir.

**Projenin Parasını Kimin Ödeyeceği Henüz Belli Değil**

Kanal yapımında ustalaşmış ve Süveyş Kanalı'nın 1975-1980 yılları arasındaki genişletme çalışmalarına katılmış bulunan Penta-Ocean'in yönetimi altındaki Japon şirketler topluluğu için bu Yeni Panama Kanalı'nı açma işi kârlı olacağına benzer. Beş yıl önce yapılan ilk etütler sonucunda kanal inşaatının maliyeti, enfastrüktür yatırımları olmaksızın, 7 milyar 670 milyon dolar (yaklaşık üç trilyon iki yüz yirmi milyar lira) olarak tahmin edilmişti. Şimdi ise Nakamura, serinkanlı olarak maliyetli şöyle hesaplamaktadır: "O zamandan beri enflasyon yüzünden fiyatlar % 50 kadar artmıştır. Bir de yapılacak köprülerin, yolların ve demiryollarının maliyetini eklersek, bu en aşağı 18,3 milyar dolar (yaklaşık yedi trilyon yedi yüz milyar lira) eder."

Bunu kimin ödeyeceğini şimdilik hiç kimse söyleyememektedir. Japonlar, kendi bankalar bir-

liğinden alacakları kredilere ve ayrıca büyük endüstri ülkelerinin vereceği ödünçlere güvenmektedir.

Projeyi tehdit eden engel, sadece bankacıların borç vermekte isteksiz davranmaları değildir; bir de "Yeşil Cennet" adlı çevre korumacıları örgütünü hesaba katmak gerekmektedir. Çevre bilimciler ve biyologlar, henüz kanal yapımının ne gibi sonuçlar doğuracağını kesinlikle bilmemektedirler. Panama balıkçılık uzmanlarını ise kâbuslar basmaktadır: Ya maazallah Atlantik'ten gelen yırtıcı barrakudalar, artık kendilerini engelleyecek hiçbir eklüz olmaksızın kanalı geçip, serbestçe Pasifik'e kadar erişir ve orada henüz tanımadıkları; fakat lezzetlerinden hoşlandıkları yabancı balıkları afiyetle yutarlarsa? Ya Pasifik'ten gelen deniz yıldızları, Karayip'lerdeki mercanların üzerine saldırırsa? Gene de kanal yapımcıları böyle kaygıları fazla önemsemeden, işe başlanacağı günü beklemektedir. ■

**Hobby'den çeviren : Dr. Ergin KORUR**



# BEBEKLERİN CİNSİYETİ SEÇİLEBİLİR Mİ?

Gina MARANTO

Öteden beri iyi niyetli ya da kandırıcı pek çok kişi, çocuk sahibi olmak isteyen çiftlere bebeklerinin cinsiyetini seçebilmeleri amacıyla değişik reçeteler vermişlerdir. Oysa günümüzde "bilimsel" görünüşlü olsalar bile bu girişimlerin tümüyle etkisiz ve sonucunun rastlantıya bağlı olduğu kanıtlanmıştır. İki kız çocuklarının ardından bir erkek çocuk sahibi olmak isteyen, Kaliforniya'dan John ve Mauren Greig çifti de bu gerçeğe yüz yüze kaldılar.

Ancak Greigler geçen yıl, çocuğa belli bir cinsiyet kazandırılmasında yardımcı kliniklerden birine gittiler. Bu klinikler, laboratuvarında sperm uygun duruma getirme ve suni dölllenme gibi iki yeni teknik kullanarak, istenilen cinsiyette çocuğa gebe kalma şansını artırabilmektedirler. Spermli muamele etme yöntemlerinden birini bulan ve patentini alan üreme fizyoloğu Ronald Ericsson şöyle diyor: "Bu olayı abartmıyacağım.



Greig ailesi evlerinde, kızları ve cinsiyetini seçerek sahip oldukları oğulları Sean ile birlikte görülüyor.

Uzun zamandan beri araştırılan cinsiyet seçimine, iki yeni teknikle yeni bir boyut kazandırıldı. Erkek çocuk seçiminde kullanılan teknikle % 80 başarı sağlandı; kızlar için olan diğer yöntem ise ümit verici görünüyor.

Doktorlara bile büyütmemelerini söylüyorum; fakat benim tecrüğimle % 75-80 şansla erkek çocuk edinebilirsiniz." Şansı kızlardan yana döndürme yollarını bulan ve klinik testlere henüz başlayan araştırmacılar da göreceli bir başarı oranı umuyorlar.

Bu iddialar hakkında hâlâ kuşku duyulmakla birlikte, birçok bilim adamı, en azından erkekleri seçmede bu yöntemin işlediğine emindirler. Laboratuvar testleri ve ülke çapında yüzlerce doğum verileri bu olaya kanıt sağlamaktadır. Geçen Nisan ayında Sean adı bir erkek çocukları doğan John ve Mauren çifti de artık inananlar arasındadır.

Yeni yaklaşım oldukça basittir. Geçmişte kullanılan iki teknik olan, rahimin kimyasal dengesini değiştirerek veya menstrual siklustaki değişik zaman aralıklarını kullanarak gebe kalmayı etkilemek yerine, biyologlar, üremenin diğer bir temel elemanı, sperm üzerinde durmaktadırlar. Ronald Ericsson "Spermle tanışmak için çok zaman harcadım" demektedir.

1970'lerin başlarında bir Alman ilaç şirketine görev yapan Ericsson ve asistanları, cinsiyetleri belirleyen esas elemanı (yani kromozomları) taşıyan spermli sınıflandırmada hızlı ve doğru bir yolu mükemmelleştirmek için iki yıl kadar çalıştılar. Genel olarak Y kromozomu taşıyan bir spermle döllenmiş yumurta, erkeği; X kromozomu taşıyan bir spermle döllenmiş yumurta ise dişiyi oluşturur.

Aylar boyu, Y kromozomu taşıyan spermli ayırmak için uğraşan Ericsson, bir dizli hataya düştü. Çalışmasına başlamadan az önce geliştirilen basit bir test, örneklerin istenen sperm taşıyıp taşımadığını gösterdi. Quinacrine denen bir flüoresan boya, semenle karıştırıldığında Y kromozomunun bir kısmı ile bağlanmakta ve özel bir mikroskop altında parlak açık yeşil bir nokta olarak görülmektedir. Ericsson ve asistanları geleneksel dağılımdan önemli oranda farklı görünen milyonlarca sperm saydı, filtre edilmiş spermli, % 51.5'u erkek, % 48.5'u dişi idi.

Albümün havuzundaki yüzmenin galipleri çoğunlukla, y kromozomlarını taşıyan spermelerdir. Tüpün dip kısmındaki süt görünümündeki madde, yaklaşık % 80 oranında sağlıklı "erkek yüzücüler" içerir. Bu spermeler tüpten alınıp, bir başka çözelti ile karıştırılır ve suni döllemeye kullanılmak üzere incecik tüplerde saklanır.

Tüm hafta sonları karanlık odada geçen bir yılın sonunda, mikroskop altındaki görüntü değişmeye başladı.

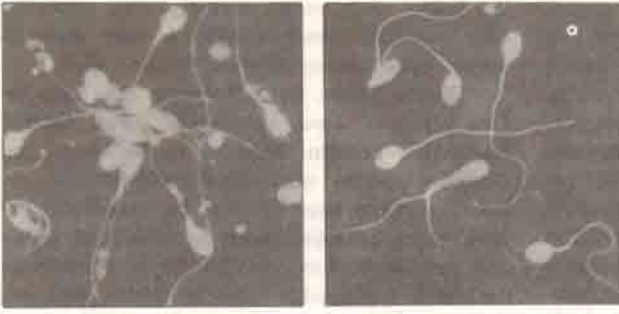
Ericsson cam tüpleri, her biri bir öncesinden yoğun olmak üzere, (yumurta akında, insan ve hayvan kanında bulunan visköz, suda çözünür bir protein) birkaç tabaka albümün ile doldurdu. Daha sonra, seminal sıvıdan ayrılmış ve tuz solüsyonuna konulmuş spermeler içeren küçük bir havuzu albümünün üstüne dikkatlice yerleştirdi. Yerçekimi etkisi ve kalabalıktan uzağa gitme eğilimine bağlı olarak sağlam, hareketli spermeler, kuyruk hareketleri ile test tüpünün dibine doğru yüzdü. Bir saat sonra Ericsson, en alt tabakaya erişebilen spermeleri aldı ve bu işlemi iki kez daha tekrarladı. Sonunda spermelerin sadece % 10'u bu işi başardı. Fakat başarınların hepsi son derece canlıydı ve % 80 kadarı Y kromozomu taşıymaktaydılar. Ericsson bu buluşunu 1973'de Nature'de yayınladı.

İki yıl sonra İskoçyalı biyologlar, Ericsson'un sonuçlarını tekrarlamadıklarını açıkladılar; fakat hemen sonra Vanderbilt Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı bunu başardı. O zamana kadar dünyanın birçok yerinde laboratuvarlar, kimsenin tam olarak nasıl olduğunu belirleyememesine rağmen, albümün yönteminin Y'leri X'lerden ayırdığını doğruladılar. Ericsson, artan oranda yoğunlaşan albümün tabakalarının, Y spermünün yüzme yeteneğindeki önemsiz üstünlüğünü abartan bir seri engel işlevi gördüğünü sanmaktadır. Çün-

kü Y spermeleri, belki de yüzey alanları daha küçük olduğu için, biraz daha hızlıdır ve yüzme yönünden aynı ortamdaki X spermine üstünlük sağlar. Fakat Y spermeleri, sadece az bir farkla kazanacaklardır. Albümün tabakaları, X spermını artan oranda engelleyecek, böylece Y spermının üstünlüğünü büyütecektir.

X spermelerini toplamak için farklı bir yöntem kullanılmaktadır. Bir grup Belçikalı araştırmacı tarafından 1975 yılında bulunan bu yöntem, ABD'de bazı kliniklerde araştırmacılarca kullanılmaktadır. Philadelphia Fertilité Enstitüsü (Philadelphia Fertility Institute)'nü yöneten iki üreme endokrinologu (hormon bilimci), Stephen Corson ve Frances Batzer, hâlâ tartışmalı olan bir yöntemin bir uyarlamasını kullanmaktadır. Araştırmacılar, tuz solüsyonu ve tapyoka peltesi yoğunluğunda bir jelle doldurulmuş cam silindirden süzerek, X spermını, semenden ayırmaktadır.

Geleneksel laboratuvar uygulamalarında, kuru hacimlerden 20 kat daha fazla nemlendirilince şişen şeker tanecekleri içeren jel, partikülleri boyut, yük ve diğer moleküler özelliklerine göre ayırmaktadır. Bu, örneğin, insülin safılaştırmada kullanılır. Bu operasyonda silindir boyunca aşağı çekilen küçük partiküller, taneceklerin porlarında tutunurken büyük ve ağır partiküller sütununun dibine ulaşmak için tanecekler arasından aşağı kayarlar. Fakat ne Y ne de X spermeleri takılacak kadar küçük olmadıklarından, ikisi de dibe kolayca geçmelidir. Oysa sadece X



Östte solda flüoresan boya sayesinde parlak görünüm kazanan x, y spermelerini ve bazı ölü hücreleri içeren bir örnek. Sağdaki filtre edilmiş örnek ise çoğunlukla, sağlıklı y spermeleri içeriyor. Yanda ise yeni yöntemin mucidi Ericsson, tekniğinin gereçleri ile görülüyor.

spermeleri geçmektedir. Enstitü endokrinologlarından Sheldon Schlaff "teorik olarak bu tekniğin işlemesi için hiçbir neden yok. Fakat işliyor" demektedir.

Süzülmüş solüsyondaki X spermeleri sayısındaki 3 kat artışın nedeni nedir? Schlaff, erkek spermelerin zarında bulunan, dışı sperm zarının yoksun olduğu bir maddenin, sütündeki tanelere yapıyor olması gerektiğini düşünmektedir. Fakat bilim adamları, sperm zarı hakkında bilgiler, henüz yeni yeni sahip olmaktadır.

Her nasılsa jel, engelleme görevini yapmakta ve bu teknikle seçilen spermelerle döllen kadınlar, giderek artan oranda kız çocuk doğurmaktadırlar. Corson, Kliniği'nde bugüne kadar alınan sonuçların, çok sayıda istatistik örneklerle dayanmadığını söylemektedir. Enstitüde hamile bırakılan 12 kadından yedisini kız çocuk doğurmuştur. İkisi hâlâ hamile olup, kız çocuk taşımaktadırlar. Bir kadının karışık ikizleri varken, iki kadın erkek çocuk doğurmuşlardır. Corson ve Batzer şimdi diğer üç merkezdeki doktorların bulguları ile kendilerinin ki arasında ilişki kurmaya çalışmaktadırlar. Batzer "Erkekler için kullanılan tekniğe bakarak zamanla kız çocuk seçiminde de % 70-80'e varan artışlar sağlayabileceğimizi umuyoruz" demektedir.

Eleştirmenler, araştırmacılar tarafından kesin kanıt olarak gösterilen vakaların sayısının çok az olduğunu söyleyerek, jel yönteminin kız çocuk üretimde çözüm noktası olduğu umudunu dayaksız bulmaktadırlar. Geçmişte yapılan bazı çalışmalar, fertilitte ilaçların çocuğun cinsiyetini etkilediği göstermiştir. Bu çalışmalarda, her iki

si de ovülasyonu uyaran maddeler olan clomiphene citrate veya gonodotropin (hipofiz hormonu) verilen kadınlar, daha çok kız çocuk doğurmuşlardır. Jel tekniğiyle kız çocuk sahibi olan kadınlara, bu ilaçlar da verilmiştir.

Yakında yayınlanacak olan bir yazısında Corson, bu ilaçlardan birinin üreticisi olan şirket'teki bir araştırmacı tarafından da kabul edilen, zıt bir kanıtı sunacak. Şirket'in kayıtlarına göre, clomiphene citrate kullandıktan sonra gebe kalan 2.369 kadından, 848'i kız, 908'i erkek çocuk doğurmuştur. (833 doğum rapor edilmişti.) 1.07'lik erkek/kız oranı, ilacın dengeyi kızlardan yana bozmadığını göstermektedir. Bu durumda, kızlar için cinsiyet seçimini de araştıran Ericsson ikna olmamıştır.

Şu anda Corson ve Ericsson, en azından bir amaçta birleşmişlerdir: Tıbbi kurumları ve bilhassa jinekologları bu tekniğin güvenilirliğine inandırmak. Fakat jinekologlar, cinsiyet seçiminin geçmişini göz önüne alarak, ihtiyatlı davranmaktadırlar. Seattle'daki İsvaç hastanesinde bir embriyolog olan Dianne Smith, başka bir sonucu belirtmektedir. "Hastalar Ericsson'un tekniğini istemişlerdi; fakat bazı türebilimciler, çocuğun cinsiyetinin seçiminin, bebekleri biraz daha mal haline indirgeyeceğini, evlilik işlerinin ve genelde yaşamın değerinin düşeceğini söylemektedirler. Aynı itiraz, suni döllenmeye ve ceninlerin manipülasyonuna karşı çıkanlarca da öne sürülmektedir.

Bazı toplumbilimciler daha önemli bir konunun gündemde olduğunu düşünüyorlar. Ericsson'un tekniğinin en açık sözlü eleştirmenlerinden

biri olan Roberta Steinbacher, cinsiyet seçimi yaygın olarak kullanıldığında, erkek çocuklar için hemen hemen evrensel olan tercihin nüfus oranını bozacağını ve kadınları gelecek kuşakların gözünde köle-hizmetçi durumuna sokacağını söylemektedir. Steinbacher, geçen 20 yıldaki gözlemlerin oluşturduğu bir belgede, karşı konulmaz bir çoğunluğun, kız yerine erkek çocuk ve özellikle ilk çocuğu erkek istediklerinin belirlendiğine dikkat çekmekte, "Mahvedici sonuç" kehanetinde şöyle demektedir: "Dünya yüzünde ilk doğumfarda daha az kız çocuk ve daha çok sayıda fakir kadın... Kadınların dünyadaki ikinci sınıf konumları, bu yöntemle iyice yerleşecektir. Çünkü parası olanlar bu tekniği kullanıp erkek çocuk sahibi olacaktır." diye yazmaktadır.

Diğer araştırmacılar aynı görüşte değildiler. Onlar, insanların belli durumlarda ne yapabileceklerine ilişkin tutumlarına bakmanın, o durumla gerçekten yüz yüze gelmeleri halinde yapacakları seçime bakmaktan çok farklı olduğuna işaret etmektedirler. Kaliforniya Eyalet Üniversitesi sosyologlarından Nan Chico, Ericsson'un kurduğu Sausalito biyotekniği şirketine geçen on yıl boyunca yollanan 2.000'den fazla mektubu analiz etmiştir. Yazışmaların % 51'i çoktan kız çocuk sahibidirler ve ailelerini tamamlamak için bir erkek çocuk istemektedirler. Sadece 12 kişi, yani yazışmaların % 0.6'sı, özellikle ilk doğan çocuklarının erkek olmasını istemektedirler. Chico, bu çalışmanın bir dereceye kadar yetersiz olduğunu kabul etmektedir. Çünkü yazışanlar her zaman erkek çocuk isteme nedenlerini açıklamamakta veya ailelerinin şimdiki yapısı hakkında bilgi vermemektedirler. Fakat ülke çapında cinsiyet seçimi merkezlerinde çalışan doktorlar, bu yöntemi kullanan çiftlerin çoğunun zaten bir cinsten çocuğa sahip olduklarını ve diğer cinsten bir çocuk istediklerini bildirmektedirler.

Ericsson, kendi tekniğine yapılan itirazlara şaşırmadı "Araba hâlâ tartışmalıdır. Aspirin hâlâ tartışmalıdır. Çarpıcı olan her şey tartışmalıdır." diyor. Corson ise kendi çalışma alanının çok ufak bir parçası olan cinsiyet seçiminde, ahlaksal olarak yanlış bir şey bulmamakla kalmayıp, aynı zamanda onu halk sağlığına yararlı olarak görmektedir. Corson, "kız çocuk istedik-

leri halde onun yerine sürekli erkek çocukları olan insanlar, çocuk isteyip de kısır olan insanlar kadar ızdırıp çekmektedirler." diyor.

Dianne Smith, bu teknolojinin çok daha hayırlı yönlerini işaret etmektedir. Bazı kalıtsal hastalıklar, örneğin, homofil ve Duchenne kas distrofisi sadece erkeklerde görülmektedir. Erkek kardeşinin veya oğlunun bu hastalıklar yüzünden acı çektiğini, erkenden öldüğünü gören biri gebelik korkunç olabilir. Böyle durumlarda kız bebek için yapılan cinsiyet tercihi, gelecekteki ebeveynleri bu endişeden kurtaracaktır.

Yeni teknolojilerin ortaya çıkmasındaki hızdan şaşırıldığını da itiraf eden Ericsson şöyle söylüyor: "Her şey çabucak gelişti. Seçim tekniklerinin olası etkilerini düşünmek olanaksız gibi geliyor. Gerçekte dünya hiçbir zaman aynı kalmayacak."

**Discover'dan Çevirenler: Hakan SEÇKİN ve Alp USUBÜTÜN**

**...ZEKASAYAR**

**RENKLI KÜP :** Küpte yeşil renk iki kez kullanılmıştır.

**TOPLANTI :** Çözüm Venn şeması çizerek kolayca elde edilir. Çay, süt ve kahve içenlerin setleri sırasıyla Ç, S ve K harfleriyle gösterilmiştir. Geçen sayıda bu soru ile ilgili veriler bölümünde hata olup, bazı nüshalarda 6. maddede yerine 5. maddede iki kez verilmiştir. eksik olan 6. maddede şöyledir: 6) ikisi ne süt ne de kahve içer.

Toplantıda 10 kişi vardır.

**SAYILI KÜPLER :** Hamleler cebirsel olarak gösterilmiştir.

1-b, 2-c, 1-c, 3-b, 1-a, 2-b, 1-b, 4-c, 1-c, 2-a, 1-a, 3-c, 1-b, 2-c, 1-c, 5-b, 1-a, 2-b, 1-b, 3-a, 1-c, 2-a, 1-a, 4-b, 1-b, 2-c, 1-c, 3-b, 1-a, 2-b, 1-b, 6-c, 1-c, 2-a, 1-a, 3-c, 1-b, 2-c, 1-c, 4-a, 1-a, 2-b, 1-b, 3-a, 1-c, 2-a, 1-a, 5-c, 1-c, 2-b, 1-b, 3-c, 1-a, 2-c, 1-c, 4-b, 1-b, 2-a, 1-a, 3-b.

**KAYBOLAN ELMA :** Elmaya, Erhan yedi. Ali ve Erhan yalan söylüyorlar, Can doğru söylüyor.

**Kendine saygı, disiplinin meyvasıdır; İnsanın kendine hayır demesiy-le artar.**

**A. J. HERSHEL**

# TELESKOP NASIL YAPILIR?

Haldun İ. MENALİ

Yaşantımızı yönlendiren teknolojik gelişmelerin hız kazanmasıyla, insanlığın hobileri de değişimler göstermeye başlamıştır. Kelebek, eski para ve pul koleksiyonu yapmak, bahçe işleriyle uğraşmak gibi klasik çalışmaların yanı sıra, amatör radyoculuk, çeşitli elektronik aletlerle ilgilenmek ve evrenin gizlerini öğrenmeye çalışmak gibi çağdaş hobiler giderek yaygınlaşmaktadır. Amatör astronomi de, teknik gelişmelere paralel olarak, dünya sakinlerinin ilgisini çeken konulardan biri olmuştur.

Aslında amatör astronominin başlangıcı oldukça eskilere dayanmaktadır. Galileo Galilei'nin 1610 yılında yaptığı ilk teleskopdan, günümüzde dünyanın en büyük teleskobuna (Kafkaslar'da yer alan ve aynasının çapı 6 m. olan Zelençukskaya) varıncaya kadar geçen süre içinde, astronomik gözlemler yalnız bilim adamlarınca değil, amatörlerce de yürütülmüştür. Halen de çok hızlı artan bir tempoyla yürütülmektedir.

Amatör astronomların gözlemleri özellikle kuyruklu yıldızlar ile küçük gezegenlerin keşfedilmesinde yardımcı olmuştur. Fakat amatörlerin astronomi bilimine katkıları bu kadarla bitmemektedir. Örneğin, Uranüs gezegenini 1781 yılında, kendi yaptığı olan 46 cm'lik bir teleskopla keşfeden, dünyanın gelmiş geçmiş en büyük amatör astronomu, Alman asıllı İngiliz müzisyen Sir William Herschel'dir.

Bu nedenle, gelişmiş ülkelerde amatör astronomiye önem verilmekte ve amatörlerin her türlü sorunlarını çözmeye yardımcı olan dernekler kurulmaktadır.

Gelişme sürecinde olan yurdumuzda ise, çok daha önemli ve öncelikle çözümlenmesi gereken sorunların bulunması nedeniyle, amatör astronomi, henüz hak ettiği yeri alamamıştır. Halen ülkemizde teleskop ve yardımcı aygıtlarını üretmek için vakit erkendir; diğer ülkelerden ithal etmek de lüks olarak kabul edilmektedir. Karşılaştığımız ekonomik ve sosyal sorunları inceledikçe, bu görüşlerin haklılığını anlamakta güçlük çekmeyiz. Tüm bunların yanı sıra, ülkemizde, sayıları henüz kesin olarak belirlenmeyen amatör astronomlara, gerçek anlamda yardımcı

olabilecek bir amatör astronomi derneği kurulmamıştır. Fakat yine de yurdumuzdaki amatör astronomlar her geçen gün biraz daha artmaktadır.

Bu yazı da, astronomiye yeni başlayan amatörler için yardımcı olabilmek ve bu bilim dalına ilgi duyanlara basit temel bilgileri aktarabilmek amacıyla kaynaklanmıştır.

Genellikle bir amatör astronom, kendisi için ilk gereken bir teleskop olduğunu sanır. Aslında, gökyüzündeki takımyıldızların ve gezegenlerin yerlerini saptama yöntemlerini bilmeden teleskopla rasgele bakmak hiçbir yarar sağlamaz. Her amatör astronom önce temel bilgileri edinmeli, daha sonra, pratik olarak gözlemlerine devam etmelidir. Temel edinmeden, geçici bir hevesle teleskop satın alıp ya da yapanların, kısa bir sürede bunları bir kenara atması çok karşılaşılan bir olaydır. Bu nedenler göz önüne alınırsa, Türk amatör astronomlarının önce kuramsal olarak konuyla ilgilenmeye başlamaları doğaldır. Bunun için amatörlerin ilk adımda, bilimsel kitap, dergi ve ansiklopedilerin yardımcıla bilgilerini pekiştirmeleri önerilir.

Bundan sonraki ikinci adım, kuramdan uygulamaya geçmek, yani satın alacağınız ya da kendinizin yapacağı bir teleskopla gök cisimlerini yakından incelemektir. Ancak yurdumuzda büyük kentlerde dahî teleskop satılmamaktadır. Yurtdışından getirtmek de çok pahalı ve güçtür. Bu nedenler dolayısıyla, amatörlerin seçeceği en iyi yol, teleskoplarını kendilerinin yapmalarıdır.

Günümüzde kullanılan teleskoplar, aynalı ve mercekli olmak üzere iki çeşittir. Aynalı teleskobun yapımı biraz daha zor olduğundan, sadece mercekli teleskobun yapım yöntemleri işlenecektir.

Teleskopların görevi, uzayda, dünyamızdan az ya da çok uzaklıkta yer alan gök cisimlerini (Ay, Güneş, gezegenler, yıldızlar, galaksiler, bulutsular, kuasarlar vb) elden geldiği ölçüde büyüterek, incelenmelerini kolaylaştırmaktır. Mercekli teleskopda (buna gök dürdünü adı da verilir) bu büyütme işlevini iki adet yakınsak mercek sağlamaktadır. Teleskobun gök cismine çevrili kısmında bulunan ve odak uzaklığı oldukça uzun (yaklaşık 100 cm.) tutulan merceğe objektif,

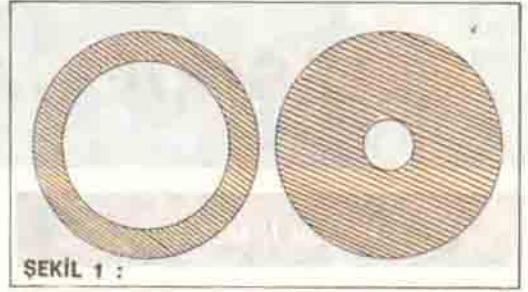
gözümüzü dayadığımız ve odak uzaklığı oldukça kısa (birkaç cm. ya da mm.) tutulana ise gözmerceği (oküler) diyoruz. Bu tür teleskoplarda büyültme oranını saptamak için, objektifin odak uzaklığını (mm. cinsinden), gözmerceğinin odak uzaklığına (yine mm. cinsinden) bölmek yeterlidir. Örneğin  $F_{ob} : 1500$  mm.  $F_{ok} : 15$  mm. olsun. Büyültme oranı  $\frac{F_{ob}}{F_{ok}} = \frac{1500}{15} : 100$  olarak hesaplanır.

Bu nedenle daha fazla büyültme elde etmek istenirse, objektifin odak uzaklığını fazla, gözmerceğinkini de az tutmak gerekir. Bununla beraber, yukarıdaki formül sadece kuramsal olarak geçerlidir. Yani, belli bir büyültme oranını aşttktan sonra, görüntü bulanıklaşarak bozulur. Bu büyültme sınırını hesaplamak için, objektifin çapı (mm. cinsinden) ile 2.4 sayısını çarpmak gerekir. Örneğin,  $F_{ob} : 60$  mm. alırsak, pratik büyültme  $60 \times 2.4 : 144$  olarak bulunur.

Bu arada, amatörlerin büyük bir çoğunluğu, teleskopda en önemli özelliğın büyültme gücü olduğu kanısındadır. Oysa tam tersine, büyültme gücü değil, ayırt etme özelliği bir teleskop için temel öğedir. Bunu sağlayabilmek için de, teleskobun objektifi, çapı elden geldiğince büyük olan bir mercekten seçilmelidir. Objektifi büyük çaplı olan teleskobun büyültme oranı ne olursa olsun, ayırt etme gücü fazla olduğundan, cisimleri seçmek ve özellikle görsel çift yıldızları birbirinden ayırma çok kolaydır. Nedeni ise teleskoba daha fazla ışığın girmesidir.

Ancak, merceklerle ilgili sorunlar bu kadarla kalmamaktadır. Sapınc (aberrasyon) denilen bir olay sonucunda, yakınsak merceklerin kenarları ışığı eğerek bozar. Bu olayın teleskopda oluşan görüntüyü bozması için, objektifin kenarlarının bir diyaframla kapatılması gereklidir. Bunu koyu renkli (yansımaya önlemek için) bir kartondan yapabilirsiniz (ŞEKİL 1). Objektifinizin çapında ve daire şeklinde bir karton parçasının orta kısmını, kenarlarda en fazla 1 cm'lik bir kalınlık bırakarak kesip çıkarırsanız, basit bir diyafram elde edersiniz. Ayrıca, iyi ve net bir görüntünün oluşabilmesi için, objektifin akromatik (renksemez) olması gereklidir. Bu tür merceklerden, örneğin fotoğraf makinelerinde ve bunun gibi optik aletlerde yararlanır. Bunların yapısında hem iraksak, hem de yakınsak mercekler vardır.

Yakınsak merceklerin dış yüzeyleri ne kadar yuvarlak olursa, odak uzaklıkları da o oranda küçüldür. Yani hemen hemen düz yüzeylere sahip objektifin tersine, gözmerceğinin şişmiş bir görüntüsü vardır. Neredeyse tam bir küre



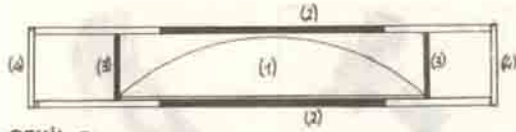
**Objektif (solda) ve oküler için diyafram örnekleri. Ortadaki beyaz kısım, kesip atılacak olan parçadır.**

biçimini alacak olan gözmerceklere de rastlayabilirsiniz. Bunların çapı her zaman için objektiflerden daha küçük olmalıdır. Hatta dünyanın en büyük teleskoplarının gözmerceklerinin çapı bile 2-3 cm'yi aşmaz. Bu nedenle çok gelişmiş bir teleskop ile basit bir teleskobun gözmercekleri aynı olabilir. Yalnız daha önce belirtildiği gibi, objektifin çapına bağlı olan pratik büyütme oranının dikkate alınması gerekir.

Özetlemek gerekirse, iyi bir mercekli teleskobun yapımı için gerekenleri; çapı ve odak uzaklığı elden geldiğince büyük olan akromatik bir objektif ile, çapı ve odak uzaklığı oldukça küçük tutulacak bir gözmerceğidir. Objektifler dış ülkelerde 5 cm'lik olanlar 14.000 TL. (35 \$), 10 cm. çaplılar ise 36.000 TL. (90 \$) dir. Gözmerceklerin fiyatı ise 8 ila 20.000 TL. arasındadır.

Bu iki merceği elde ettikten sonra, görüntünün net olması için, her ikisinin optik eksenlerinin üst üste gelmesine çalışmalısınız. Bunu sağlayabilmek amacıyla da, karton, plastik ya da metal borularla işinizle yarayabilir. Bu tür borulardan birini seçerken dikkat edilecek nokta, uzunluğunun objektifin odak uzaklığına en azından eşit olmasıdır. Bir de boru çapının, objektifin çapından 1-2 cm. kadar büyük olmasına özen gösterilmelidir.

Objektifi ve gözmerceği borunun içine yerleştirirken şöyle bir yöntem izlenebilir (ŞEKİL 2). Objektif için, borunun çapında iki adet yuvarlak ve sert karton bulunur. Bunlar aynı zamanda diyafram olarak da kullanılabilir. Yan kenarlarda, daha önce belirtilen diyafram ölçülerine uygun bir pay bırakılarak, her iki kartonun ortaları kesip çıkarılır. Objektif bu iki kartonun arasına sıkıştırılıp, etrafı da kapatılırsa, bu kolaylıkla borunun içine yerleştirilebilir. Gözmerceği için ise, asıl borunun içine sıkıca girip çıkabilen



ŞEKİL 2 :

Objektif ve oküleri borunun içersine yerleştirmeye yarayan sistem :

(1) Mercek

(2) Aynı zamanda diyafram olarak kullanılacak olan kartonun, kesip atılacak kısımları (siyah renkli).

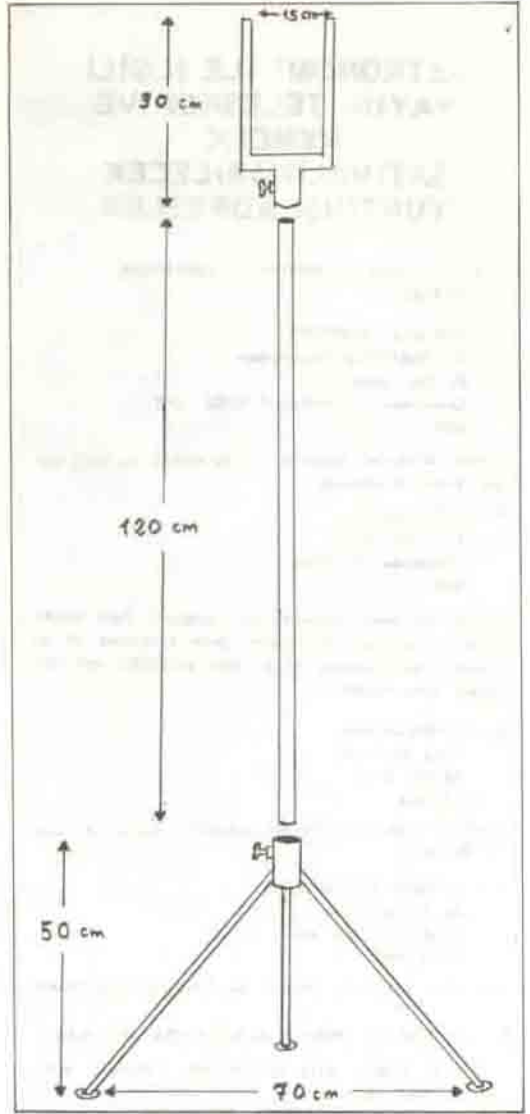
(3) Merceğin yerinden oynamasını önleyen ve onu çepeçevre saran karton şerit.

(4) Her iki karton parçasını birbirine tuturan ve çevreleyen karton şerit.

başka bir boru yapılır (boyu 20-30 cm. olabilir). Yine iki adet karton parçası alınır. Fakat ortalarından en fazla 1,5-2 cm'lik bir parça kesip atılırsa, bunu da objektif gibi borunun içine koymak için, kartonlarla sıkıştırılıp, etrafı kapatılabilir. Gözmerceğinin başka bir boruya konmasının nedeni, değişik uzaklıklarda yer alan gök cisimlerinin görüntülerini gerektiği zaman netleştirebilmektir. Avcı dürbünü olanlar, onun gözmerceğini (eğer sökülüyorsa) çıkartıp teleskoplarında kullanabilirler.

Yalnız, objektif borunun hemen ağzına değil de, 5-10 cm. kadar iç tarafa konulursa, mercek, çevredeki ışık ve parıltılardan fazla etkilenmez. Ayrıca her iki borunun iç yüzeyleri de mat siyah boya ile boyanırsa, parlama ve yansımaları önlemek, dolayısıyla görüntünün daha temiz ve net olmasını sağlamak olasıdır.

Son işlem, teleskobunuza sağlam bir dayanak yapmaktır. Bunun için ŞEKİL 3'de ölçüleri verilen bir "üçayak" önerilebilir. Herhangi bir demir atölyesinde bunu yaptırabilirsiniz. Birçok arkadaşlarımız, objektif ve gözmerceği bulmakta eminiz güçlük çekeceklerdir. Bu nedenle onlara, çok iyi görüntü vermemesine rağmen, gözlükçülerden yakınsak gözlük mercekleri almalarını öneririm. Çapları 60-65 mm. arasında olan bu tür merceklerin odak uzaklıklarını hesaplamak için şöyle bir formül kullanabilirsiniz :  $F : \frac{V}{1}$ . "V" burada gözlük merceğinin numarasını belirtmektedir. Örneğin, 0,75 numaralı yakınsak



Şekil 3 — Teleskop borusunu taşımaya yarayan "Üçayak" (tribod).

bir merceğin odak uzaklığı  $F$  (m) :  $\frac{1}{0.75}$  : 1.333

m. olur. Bunun yanı sıra, eğer numarası en büyük mercekten iki adet alınıp, bunlar üst üste yerleştirilebilirse, daha fazla büyütme gücüne sahip olunur. Eğer karton ya da plastik boruyu sağlam bulmuyorsanız, alüminyum boru da kullanılabilir.

Başlarken de belirtildiği gibi, bu yazının amacı, astronomiye ilgi duyan amatörlerle ve bu konuya yeni başlayanlara basit ve temel bilgileri vererek onlara yardımcı olabilmektedir. Do-

# ASTRONOMİ İLE İLGİLİ YAYIN, TELESKOP VE MERCEK SATIN ALINABİLECEK YURTDIŞI ADRESLER

## A) KİTAP, DERGİ VE HARİTA İSTENE BİLECEK ADRESLER :

### 1 — SKY AND TELESCOPE

Sky Publishing Corporation  
49 Bay State Road  
Cambridge, Massachusetts 02238 - 1290  
ABD

Amatör astronomi dergisidir ve astronomi ile ilgili birçok yayın satmaktadır.

### 2 — ASTRONOMY

P.O. Box 92788  
Milwaukee, WI 53202  
ABD

Amatör astronomi dergisidir ve astronomi ilgili birçok yayın ve teleskop satmaktadır. Aynı kuruluşun ilk ve ortaokul öğrencilerine hitap eden OODYSSEY adlı bir dergi de vardır.

### 3 — L'ASTRONOMIE

3, rue Beethoven  
75 016, Paris  
FRANSA

Fransız Astronomi Birliği'nin çıkarttığı Amatör Astronomi Dergisidir.

### 4 — HEFFERS BOOKSELLERS

20 Trinity Street  
Cambridge, CB2 3NG  
İNGİLTERE

Her türlü Astronomi kitabını bu kitapçıda bulabilirsiniz.

## B) TELESKOP VE MERCEK ALINABİLECEK ADRESLER :

1 — A. Jaegers, 6915 Merrick RD, Lynbrook, N.Y.  
11563, ABD

2 — Rolyn Optics, P.O. Box 148, Arcadia, California  
91006, ABD

3 — Ets. S.R. CLAYE, 9, Rue Olivier Metra 75020,  
Paris, FRANSA

4 — Ottica F.lli MIOTTI, Piazza Grandi, 2, Milano  
ITALY

5 — Kosmos Service, Postfach 640, Pfisterstrasse 57  
CH-8106 Adlikon, İSVİÇRE



ğal olarak bu bilgiler, uğraşlarında ileri dereceye ulaşmış olan amatörler için fazla bir değer ifade etmemektedir. Ancak, yeni başlayanların da adım adım ilerleyerek, diğer arkadaşlarına yetişecekleri gerçeğini de kabul etmemiz yerinde bir karar olacaktır. Tüm amatör astronomlara çalışmalarında başarılar dileğiyle. ■



# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

**B**ay Tompkins'in izlediği diğer konferans, atomun elektronlarının dönüşlerinin merkezi olan çekirdeğin içini konu alıyordu.

Profesör, Bayanlar, Baylar diye söze başladı.

Şimdi maddenin yapısı konusunda iyice derine inerek, atomun çekirdeğinin içine girmek istiyoruz. Bu bölge, atomun toplam hacminin sadece milyarda birini işgal eder. Yeni çalışma alanımızın inanılmaz küçüklüğüne rağmen, içinin civil civil kaynaştığını görüyoruz. Gerçekten, çekirdek her şeyden önce atomun kalbidir ve hacmi her ne kadar küçükse de toplam atom kütlelerinin % 99.97'sini kapsar.

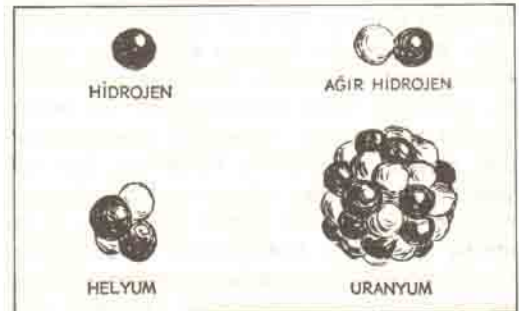
Atomun çok ince bir kısmını işgal eden elektronik atmosferinden çekirdek bölgesine girerken, bu bölgenin çok fazla kalabalık olması bizi şaşırtacaktır. Atomun atmosferindeki elektronlar, ortalama olarak kendi çaplarının yüzbinlerce misli uzaklıklara hareket ettikleri halde, çekirdeğin içinde bulunan parçacıkların, kolları olsa idi dirsek dirseğe sürtünerek hareket ederlerdi. Bu yüzden çekirdeğin iç kısmının temsil ettiği durum, sıvılardaki bildiğimiz durumun benzeridir. Moleküller yerine, burada sadece, **protonlar** ve **nötronlar** olarak bilinen, çok daha küçük ve çok daha temel parçacıklarla karşılaşırız. Burada farklı isimlerle anıldıkları halde proton ve nötronların, şimdi "nükleon" olarak bilinen ağır temel parçacığın iki farklı elektriksel durumu olarak düşünüldüğüne işaret etmek isterim. Proton, pozitif yüklü nükleondur, nötron ise elektriksel olarak nötral; yani yüksüz nükleondur.

Geometrik boyutları yönünden ise nükleonlar, elektronlardan pek farklı değildir. Çapları 0.000.000.000.000 1 cm. kadardır; fakat çok daha ağırdırlar. Bir proton ya da nötron teraziyi, 1840 elektrona karşı dengeleyebilirler. Söylediğim gibi, atomun çekirdeğini şekillendiren parçacıklar birbirleri ile çok sıkışık durumda bulurlar. Bu, sıvı moleküllerinin arasındaki kuvvetlere benzeyen, belli ve özel **nükleer yapışma kuv-**

## ÇEKİRDEĞİN İÇİ, I

yetleri sayesinde olmaktadır. Aynen sıvılarda olduğu gibi, bu kuvvetler parçacıkların birbirinden tamamen ayrılmasını önlerken, birbirlerine göre yer değiştirmelerine engel olmazlar. Böylece, çekirdek maddesi belli bir derece akışkanlığa sahip olur ve dış kuvvetlerden de rahatsız olmadığı için, aynen bir su damlası gibi küresel bir damla şeklini alır. Şimdi çizeceğim şematik çekirdekler göreceksiniz. Bunların en basiti sadece bir protondan oluşan hidrojen çekirdeğidir. Oysa en karmaşık uranyum çekirdeği 92 proton ve 142 nötron içerir. Kuşkusuz bu resimleri, gerçek durumun son derece şematik temsilleri olarak düşünmeniz gerekir. Çünkü kuantum teorisindeki temel belirsizlik prensibine göre, her bir nükleonun yerini tüm çekirdek bölgesine yayılmış olmalıdır.

Daha önce söylediğim gibi, atomun çekirdeğini meydana getiren parçacıklar kuvvetli yapıştırma kuvvetleri ile bir arada tutulurlar. Fakat bu çekici kuvvetlerden başka, zıt yönde etki eden bir kuvvet vardır. Gerçekten, toplam çekirdek nüfusu içinde önemli sayıda yer alan protonlar pozitif elektrik yükü taşırlar ve bunun sonucu olarak da birbirlerini Coulomb (elektrostatik kuvvet) kuvveti ile iterler. Elektrik yükünün nisbeten az olduğu hafif çekirdeklere bu Coulomb itmesinin etkisi önemli olmaz. Fakat daha ağır ve çok yük taşıyan çekirdeklere Coulomb kuvvetleri, çekici yapışma kuvvetleri ile ciddi bir rekabete girerler. Durum böyle olunca, çekirdek artık kararlı kalamaz ve kendisini meydana getiren parçalardan bazılarını dışarı çıkarmaya zorlanır. İşte periyodik sistemin en sonunda yer alan ve "radyoaktif elementler" olarak bilinen bazı elementlerin başına gelen olay budur.



Bu ağır kararsız çekirdeklerin, nötronlarının elektrik yüküne sahip olmamaları sebebi ile Coulomb itici kuvveti etkisinde kalmadıklarını düşünerek, sadece protonlar çıkardıkları sonucuna varabilirsiniz. Ancak deneyler bize göstermektedir ki, çıkan parçacıklar **alfa parçacıkları** (helyum çekirdeği) diye isimlendirilen, her biri iki proton ve iki nötrondan oluşan karmaşık parçacıklardır. Bu olayın açıklanması, çekirdeği meydana getiren parçacıkların özel bir şekilde gruplanması ile ilgilidir. Öyle görünüyordu ki, iki proton ve iki nötronun bir araya gelerek bir alfa parçacığı oluşturması çok kararlı bir yapı meydana getirmektedir. Bu yüzden ayrı ayrı proton ve nötronlara bölmektense, tüm grubu olduğu gibi dışarı atmak daha kolaydır.

Belki daha önceden bildiğiniz gibi, radyoaktif bölünme olayı ilk kez Fransız fizikçi HENRİ BECQUEREL tarafından bulunmuştur. Radyoaktivitenin, çekirdeğin kendiliğinden bölünmesi sonucu olarak yorumlanması, ilk defa İngiliz fizikçi Lord Rutherford tarafından yapılmıştır. Lord Rutherford'un adından, başka vesilelerle daha önce bahsetmiştim. Atom çekirdeğinin fiziği konusundaki önemli keşiflerinden dolayı, bilim O'na çok say borçludur.

Alfa çözünmesinin en ilgi çekici özelliklerinden birisi, alfa parçacıklarının bir yol bulup çekirdekten kaçabilmeleri için çok uzun zaman sürelerine ihtiyaçları olmasıdır. **Uranium ve torium** için bu süre milyonlarca sene ile ölçülür; **redyum** için on altı asır kadardır. Her ne kadar, çözünme işlemi saniyenin kesri kadar olan bazı elementler varsa da, bunların ömürlerinin, çekirdek içindeki hareketle karşılaştırıldığında çok uzun olduğu düşünülebilir.

Bazen alfa parçacığını milyonlarca sene çekirdek içinde kalmaya zorlayan nedir? Eğer bu kadar uzun süre içeride kalmışsa, neden sonunda dışarı çıkmaktadır?

Bu soruya cevap verebilmek için önce, parçacık çekirdekten çıkış yolunda iken ona etki eden çekici yapıma kuvvetleri ile elektrostatik itme kuvvetlerinin büyüklüklerinin birbirlerine göre değeri hakkında daha çok bilgi edinmeniz gerekir. Bu kuvvetler üzerinde dikkatli bir deneysel çalışma, Rutherford tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada "atom bombardmanı" adı verilen yöntem kullanılmıştı. Cavendish Laboratuvarı'ndaki meşhur deneylerinde Rutherford, bazı radyoaktif maddelerden salınan ve hızla hareket eden alfa parçacıkları demeti yönlendiriyor ve bu atomik mermilerin, bombardıman edilen maddenin çekirdekleri ile yaptıkları çarpışma sonucunda uğradıkları yön değiştirmeyi (saçılma) göz-

lüyordu. Bu deneyler, mermiler çekirdekten çok uzakta olduklarında, çekirdeğin yükünün elektrik kuvveti tarafından büyük bir güçle itildikleri gerçeğini onayladı. Ama mermi çekirdek bölgesinin dış sınırlarına çok yaklaşabildiği zamanlar bu itme kuvveti, kuvvetli bir çekme haline dönüşüyordu. Çekirdeği her tarafı yüksek, dik ve kalın duvarlarla çevrili, parçacıkları dışarı bırakmadığı gibi içeriye de almayan bir kaleye benzetebiliriz. Bununla beraber Rutherford'un deneylerinin en çarpıcı sonucu **dışarıdan gelerek çekirdeğe giren atomik mermiler gibi, radyoaktif çözünmede çekirdekten çıkan alfa parçacıklarının da, aslında kalın duvarın ya da çoğu zaman söylediğimiz terimle "potansiyel engeli" nin en üstüne karşı gelen enerjiden daha az enerjiye sahip olduklarının** belirlenmesidir. Bu olay, klasik mekanığın bütün temel fikirleri ile tam bir uyumsuzluk halindedir. Gerçekten, eğer bir topu tepeye ulaşması için gereken enerjiden çok az bir enerji ile fırlatmışsanız, zirveye çıkmasını nasıl beklersiniz? Klasik fizik sadece, gözlerinizi hayretle açıp, Rutherford'un deneylerinde bir yanlışlık olduğunu ileri sürabiliyordu.

Ama gerçekte hiçbir hata yoktu. Eğer hatalı biriyse, o da Lord Rutherford değil, klasik mekanikti. Bu durum, yakın arkadaşım DR. GEORGE GAMOV ve DR. RONALD GURNEY'le DR. E. U. CONDON tarafından açıklığa kavuşturuldu. Onlar, probleme modern kuantum teorisi görüşü ile baktığı zaman hiçbir güçlük çıkmadığını işaret ettiler. Gerçekten bugün kuantum fiziğinin, klasik teoride belirgin bir şekilde tanımlanan çizgisel yönümleri reddedip, onları dağınık, hayalet gibi yollarla değiştirdiğini biliyoruz. Ve zeynen eski moda hayaletlerin eski bir şatonun kalın taş duvarlarını hiçbir güçlük çekmeden geçebildiği gibi, bu hayaletimsi yörüngeler de, klasik görüşe göre geçilemez sanılan potansiyel engellerini geçebilirler.

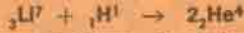
Lütfen şaka yaptığımı sanmayın; Yetersiz enerjili parçacıkların potansiyel engellerini geçebilirliği, yeni kuantum mekanikinin temel denklemlerinin doğrudan doğruya matematiksel sonucu olarak ortaya çıkar ve hareket hakkındaki yeni ve eski fikirler arasında en önemli farklardan birisini temsil eder. Ama, her ne kadar yeni mekanik böyle olağanüstü etkilere izin veriyorsa da, bunu ancak kuvvetli kısıtlamalarla yapmaktadır. Çoğu durumlarda engeli geçme şansı çok çok küçüktür ve hapsolmüş parçacık, teebbüsleri en sonunda başarılı olana kadar, kendini inanılmayacak kadar çok defa duvara çarpmak zorunda kalır. Kuantum teorisi bize, böyle bir kaçış ihtimalini hesaplamak için kesin ku-



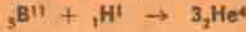
A) Helyumun çarptığı azot, ağır oksijen ve hidrojene dönüşüyor.



B) Hidrojenin çarptığı lityum, iki helyuma dönüşüyor.



C) Hidrojenin çarptığı boron, üç helyuma dönüşüyor.



ralları vermektedir. Alfa çözünmesinin gözlenen sürelerinin, teoriden beklenen ile tam bir uyuma halinde olduğu gösterilmiştir. Aynı zamanda çekirdeğe dışarıdan atılan mermiler durumunda, kuantum mekaniksel hesaplar, deneyle çok yakın bir uyum içindedir.

Daha fazla ilerlemeden, yüksek enerjili atomik mermilerle vurulan çeşitli çekirdeklerin çözümlerini temsil eden bazı fotoğraflar göstermek istiyorum. (Fotoğraf lütfen)

Bu resimde, daha önceki konferansımızda size anlattığım sis odasında çekilmiş iki ayrı çözünme işlemini görüyorsunuz. Üstteki resimde, hızlı bir alfa parçacığının çarptığı azot atomu görülüyor. Bu, elementlerin suni baskalasımının çekilen ilk resimdir. Lord Rutherford'un öğrencisi PATRICK BLACKETT tarafından gerçekleştirilmiştir. Resimde, görülemeyen güçlü bir kaynaktan çıkan çok sayıda alfa ışını izlerini görüyorsunuz. Bu parçacıkların çoğu, görüş alanını tek bir önemli çarpışma yapmaksızın geçmişlerdir. Ama içlerinden birisi, bir azot çekirdeğine çarpmayı başarmıştır. Alfa parçacığının izi tam orada sona ermekte ve çarpışma noktasından diğer iki izin çıktığını görmekteyiz. Uzun, ince iz, azot çekirdeğinden dışarı tekmelenen bir protona aittir. Kısa kalın olanı ise geri tepen çekirdeğin

kendisini temsil etmektedir. Ama, o artık bir azot çekirdeği değildir. Çünkü bir proton kaydedip gelen alfa parçacığını içine aldığından, oksijen çekirdeği haline dönüşmüştür. Böylece, eski kimyacıların düşündüğü gibi, burada azotun, yan ürün olarak hidrojen vererek, oksijene dönüşümüne şahit oluyoruz.

İkinci fotoğraf, suni olarak hızlandırılmıştır. bir protonun çarpması ile meydana gelmiş, bir çekirdek çözünmesini gösteriyor. Özel bir yüksek gerilim makinasında (halk bunlara "atom parçalayıcı" adını takmıştır) hızlı bir protonlar demeti meydana getirilmekte ve bu demet, ucu fotoğrafta görülen uzun bir borudan odaya girmektedir. Burada hedef, ince bir boron tabakası olup, borunun alt ucuna yerleştirilmiştir. Öyle ki, çarpışmada meydana gelecek çekirdek parçaları odanın içindeki havadan geçerek, sisteki izler gibi izler meydana getirsinler. Resimde gördüğümüz gibi, protonun çarptığı boron çekirdeği üç parçaya bölünmüştür. Elektrik yükü dengesine bakarak, bu parçaların her birinin alfa parçacıkları; yani helyum çekirdekleri oldukları sonucuna varıyoruz. Fotoğrafta gösterilen dönüşümler, bugün deneysel fizikte gerçekleştirilmiş yüzlerce çekirdek dönüşümünün sadece iki tipik örneğidir. Yer değiştirmeli çekirdek reaksiyonlar

Balinaların avlanmaları gerekir gerekmediği sorusuna, Portekiz sularında, denizin 10 metre derinliğinde çekilen bu resimden daha iyi cevap mı olur?



## DOST BALINA

Sualtı fotoğrafçısı Paolo Curto, dalışta kendisine eşlik eden arkadaşının koscoca bir dişli balinanın açık ağzına doğru sürüklendiğini görünce, kamerasının deklansörüne bastı. İki dalgıç, bu 15 metre uzunluğunda ve 35 ton ağırlığındaki canavarı Portekiz kıyısı açıklarında görmüşlerdi.

Balina üzerlerine gelir ve gücü dişlerle donatılmış altçenesini açıp kaparken, dalgıçlar korkulu saniyeler geçirdiler. Ancak, hiçbir şey olmadı. Denizlerin devi, dalgıçların yanından geçerek Atlantik'e açıldı.

Karşılaşma olaysız geçmişti; ama Paolo Curto ve arkadaşı, bu kocaman yaratığın her zaman böyle barışsever olmadığını, pekala biliyorlardı. Bir dişli balina, köpekbalığına ya

da ahtapota rastlarsa, karşılaşma çok kere bunların ölümüyle sonuçlanırdı. Bir dişli balinanın midesinde 3 metre uzunluğunda bir köpekbalığı bulunmuştur.

Dişli balinaların, dev ahtapotları avlamak için denizin 1.000 metre derinliğine kadar daldıkları anlaşılmıştır. Çok kere bu balinaların kafasında büyük mürekkepbelıklarının açtığı iri ve yuvarlak yara izlerine rastlanır. Dişli balinaların mide ve bağırsaklarında bulunmuş ahtapot gaga ağzları ve kolları, bunların 50 kiloluk dev ahtapotların bile hakkından geldiğini göstermektedir.

Bu dev canavarın neden hiçbir zaman dalgıçlara saldırmadığı, bugüne kadar deniz araştırmacıları için sır olarak kalmıştır. Balina belki de insanı kendi cinsinden saymakta ya da bu kadar küçük ve garip bir yaratığı yakalayıp yenmeye değer bulmamaktadır. P.M.'den Cev: Dr. Ergin KORUR

olarak bilinen bu tür dönüşümlerin hepsinde, gelen parçacık (proton, nötron ya da alfa parçacığı) çekirdeğin içine giderek, bazı diğer parçacıkları dışarı atar ve kendisi orada kalır. Proton alfa parçacığı ile alfa parçacığı proton-

la; proton, nötronla vb yer değiştirmiştir. Bütün bu dönüşümlerde, reaksiyonda meydana gelen yeni element, bombardıman edilen elementin periyodik sistemde yakın bir komşusudur.

Çev: Doç. Dr. Tuncay İNCESU

# bilim damlaları

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

## KUŞLARIN DİLİNİ ÖĞRENELİM

Büyük ağaçların arasında uzun bacaklı balıkcıl kuşları geziniyor, düzenli ve törensel hareketlerle adeta birbirlerini selamlıyorlar, arada bir gagalaşıyor, sonra uçup gidiyorlar. Seyirciler, soluklarını bile tutmuş ilgiyle seyrediyorlar. Uluslararası bir ornitoloji (kuşbilim) kongresinde bir film izliyoruz. Kuşların davranışları saatlerce seyredilebilir. Bazıları onun içindir ki, kuşbilim, sakin seyirciler içindir demıştır. Ama Moskova Üniversitesi Zooloji kürsüsünden Alexander Tihonov böyle denmesine kızıyor. Tihonov yalnız gözlemci değil, tam bir araştırmacıdır. Dünyayı dolaşır, kuşları gözler, notlar alır, fişler tutar. Bu gözlemler bugün topluma yüzbinlerce lira kazandırıcı bir düzine keşfe yol açmıştır.

Bir tavuk çiftliğini gezen oradaki işin ne kadar zor olduğunu hemen anlar. Kutularda kaynaşan altın rengi civcivlerin erkek ve dişilerinin ayrılması elle yapılır. Bu, önce insana oyun gibi gelir, ama yorucu bir iştir.

Erkek ve dişi civcivleri ayırmak bir zorluktan doğmaktadır: biri eti, diğeri yumurtası için büyütülecektir, bu ise farklı yöntemler ister. Tihonov erkek ve dişi civcivlerin civiltıları arasında kulağın duyamayacağı bir fark keşfetti. Akustikçilerin yardımı ile sesi kuvvetlendiren bir elektronik cihaz yapıldı. Bir civciv, ayakları havada masaya sırtüstü konursa, rahatsız olup yaygarayı basar. Cihazın iğnesi hemen ekranda oynayarak "erkek" veya "dişi"yi gösterir. "Diapazon" denen bu cihazın patenti alınmıştır. Civcivleri elle (manüel) ayırma ve böylece civcivlerin zedelenmesi önlenmiş ve randıman % 50-100 artmıştır.



Civcivler Tihonov cihazında

Tihonov, yaban kazlarının uzay-zaman yönlenmelerini de ele aldı. Bunlar çok akıllı kuşlardır ve davranışları ses sinyalleri ile yakından ilgilidir. Tihonov, bu kazların sesini teyp'e alarak inceledi. Yabani kaz sürülerinde davranışların çok karmaşık olduğu anlaşılıyordu. Kaz yavruları, lisanı büyük ölçüde ebeveyninden öğreniyordu; fakat bazı sinyalleri daha yumurtadan çıkmadan, embriyon halinde iken, öğreniyorlardı. Tihonov bunun nasıl meydana geldiğini bulmak istiyordu. Acaba civcivler yumurtanın içinde iken de duyabiliyorlar mıydı? Biyologlar uzun süredir "iz bırakma" (empresyon) denen bir olayın farkında idiler; civcivler yumurtadan çıkma sırasında duydukları sesleri asfa unutmuyorlardı. Fakat ya yumurtanın içindeyken, acaba yumurtanın içine ses ulaşabiliyor ve civcivler bunu duyuyorlar mıydı? Tihonov, kuluçkaya yatmış tavuğun gürk gürklarını taklit eden bir elektronik cihaz yaparak bunu folluğa koydu. Sonuç çok şaşırtıcı idi; cihazın sürekli gürk gürk sesi verdiği folluklarda civcivlerin hepsi, hemen hemen aynı zamanda yumurtadan çıktı; aralarındaki fark yarım saati geçmiyordu. Tihonov cevabı buldu; eğer civciv yumurtanın içinde ses duyuyorsa ve anaç tavuk da gürk gürk demeseydi, yumurtalardan ilk önce en kuvvetli olan civcivler çıkacaktı, ancak tavuk henüz öteki yumurtaların üzerinde yatmak zorunda kalacağından, bu ilk civcivleri koruyamayacak ve bunlar kedi ve diğer et yiyici hayvanlara ev olacaktı. Tavuk gürk gürk demekle, yavaş civcivlere "acele edin" diyor ve onların nispeten aynı zamanlarda kabuğu kırmasını sağlıyordu. Tavuğun gürk gürkları kesintili, cihazınki ise sürekli olduğundan cihaz daha etkili idi.

Bundan başka uzun süredir, civcivlerin bulunduğu yumurtaların içinden küçük çitirtilar geldiği bilinmektedir. Bu sesin önce kabuğu kırmak için yapılan gaga darbelerinden doğduğu

**Alexander Tihonov  
kuşbilim araştırma  
laboratuvarında**



sanıldı. Fakat öyle değil. Bu, soluk almaya başlayan embriyonun kıkırdaklarından gelmektedir. her soluk bir çıtırtı yapar. Bu ritmik sesi ancak en iri civcivler çıkarır. Tihonov, embriyon seslerini teypte aldı ve sonra yeni bir elektronik cihazla bu sesleri follukta oluşturdu; yeni cihaz hem kuluçka tavuğun gurk gurklarını, hem de bu kıkırdak çıtırtılarını bir arada oluşturuyordu, bu cihaza Sinkro-ritm denildi. Sinkro-ritm kuluçka süresini % 50 azaltmaktadır. Yöntem, hindi, kaz ve ördekler için de geçerlidir, yalnızca sesin frekansı değiştirilir. Bu iki cihaza, cılız ve gürbüz civcivleri otomatik olarak ayırmak için bir cihaz (Appel) ve yavru horozların beslenme ve uykusunu otomatik olarak düzenleyen bir başka cihaz (Broiler) eklendi. Böylece tavukçuluk (avikültür) açısından büyük para ve zaman kazanılabilmektedir.

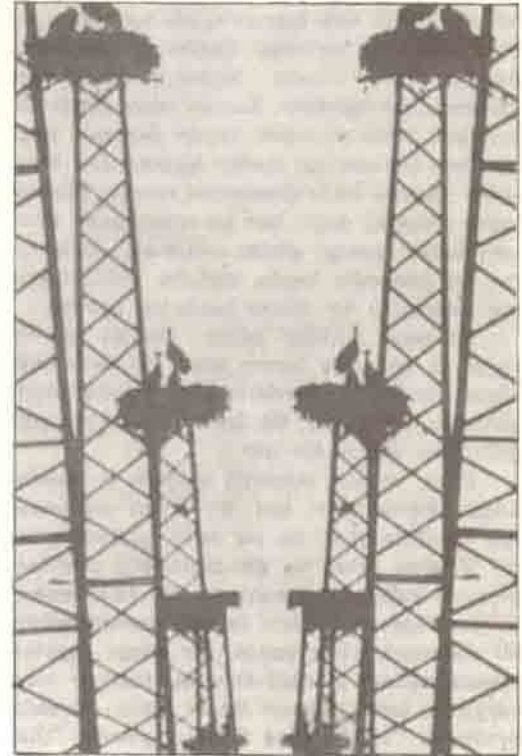
Gelelim kuşların yaramazlıklarına. Bütün ülkelerde havsalanlarının kuşlardan nasıl korunabileceği araştırılmaktadır. Sorun acildir. Endüstrileşmiş toplumlarda havaalanı, kuşlar için çölde vaha gibidir: düşman yok, bol besin ve çoğalma olanağı hazır. Kuşlar havaalanı radar, hangar ve kontrol kulelerine yuva yaparlar. Doğal olarak havaalanı civarında uçurlar, bu ise uçağın kuşa çarpması tehlikesini doğurur, bilindiği gibi jetlerde bu çok riskli bir olaydır. Tihonov ve yardımcıları çölde, deniz kıyısında, dağda vb çeşitli pistleri dolaştılar. Hemen önlem alınması gerektiği anlaşıldı: alan etrafındaki otları biçerek çok kısaltmak ve böylece kuşlara yem olan böcekleri azaltmak, o civardaki çöplükleri yok etmek ve arada bir alarm sinyalleri vererek kuşları ürkütüp kaçırmak. Ne yazık ki bu son yöntemde kuşlar önce kaçıyor da bir süre sonra bu gürültülerin tehlikeli olmadığını anlamakta ve "kuru gürültüye pabuç bırakmayarak" yerinden bile kıkırdamamaktadır.

Demek ki "kuş beyinli" demekle haksızlık ediyoruz, kuşlar bile yalanı anlamakta ve bu nedenle alarm sinyallerini ve diğer "ürkütme" yöntemlerini sürekli değiştirmek gerekmektedir.

Enerji uzmanları da kuşbilimcilerden yardım bekliyorlar. Kuşlar yüksek voltaj hatları direklerinde yuva yapmaktadır. Eninde sonunda kuş, gagasında getirdiği metalik bir cisim tellerin üzerine düşürür; sonuç: kısa devre ve akımın derhal otomatik olarak kesilmesi.

Bazı kuşlar kürkü için yetiştirilen küçük memellilere zarar verir, onların besinlerini çalar, bazen yavruları yok eder. Martılar balıkların rih-tima yığıldığı balıkları aşırır. Sığırcık kuşları bağlara sürü halinde hücum ederek ürünü tamamen yiyebilir.

Bazen çiftçiler ürünü kurtarmak için kuşlara savaş açar, fakat sonunda kendileri pişman olabilir. Orta Asya'nın meyve bahçeleri ve kavun tarlalarını yağma eden kuşlar (örneğin Pastor roseus) yok edilince çekirgelerin çok arttığı görülmüştür; çünkü bu kuşlar sayısız çekirge yer. Kuşlar gidince çekirgeler ürünü son kırıntısına kadar yiyip bitirirler.



**Kuşlar, yüksek voltaj hatları üzerindeki direklere yuva yapar.**

Ne yapmalı? Tihonov "her şeyden önce kuşları yok etmemeliyiz" demektedir. Göçmen kuşların izledikleri yol bellidir ve değişmez. Bu nedenle bu yol üstünde tarım yapılmamalıdır. Bir de kuşlara öründen daha iştah açıcı meyveler sunmak gerekir, bağların etrafına küçük sarı tatlı erik, dut ve yabancı kiraz ağaçları dikilebilir. Uzbekistan'da Tihonov'un bu yöntemleri sayesinde, siğircıkların üzümlemin dibine darı ekmesi sona ermiştir.

Demek ki kuşların dilini öğrenmemiz gerekiyor. Tüm hayvanların, bitkilerin, suların ve kayaların dilini öğrenmek gerekiyor. İlk insanlar çıplak, zayıf ve savunmasızdı, fakat Doğa Ana'nın dilini anlıyordu. Bugün güçlüyüz ve doğaya kulaklarımızı tıkadık; ama bunun acısını çekiyoruz.

## GÜLMEK ŞİŞMANLATIYOR

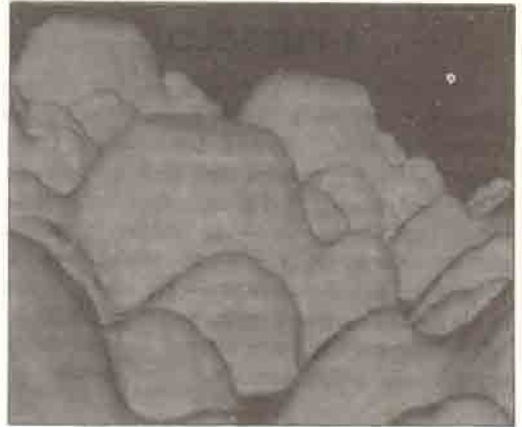
Hayvanlara beta-endorfin denen morfin benzeri beyin hormonu verildiğinde ihtiyaçlarından çok daha fazla yemeğe başladıkları görülmüştür. İnsanlarda ise gülmek kandaki beta-endorfin düzeyini yükseltmektedir. Beyinlerinde endorfin sentezi yapan bölgeler hastalanmış insanlar, en güldürücü fıkralara bile gülemezler. Bunlardan şöyle bir sonuca varmak olasıdır: gülmek açlık yaratmaktadır. Açlıkla karşı karşıya olanların yüzünün gülmemesi belki de doğal bir savunma mekanizmasıdır. Bu insanlar gülmekle açlık hislerini azaltmaktadır.

## ELMASLAR DA BUHARLAŞIR

Uzun süre protonlar ve elmas sonsuza kadar yaşamanın iki sembolü kabul edilmistir, bugün öyle olmadığını biliyoruz. Protonlar parçalanabilir, elmas ise gaz haline geçebilir. Bu keşif şöyle yapıldı: dünyanın bazı bölgelerinde (Güney Kaliforniya, Pasifik Okyanusu, San Andreas fayının dibine vb) doğal gaz, kendisini oluşturabilecek tortular (sediment) olmadan bulunmaktadır. Amerikalı bilim adamları T.J. Shankland ve A.G. Duba bu olayı şöyle açıkladılar: elmas ve doğal gaz aynı kaynaktan, 4 milyar yıldır toprağın derinliklerinde yatan karbon tabakalarından geliyordu. Dünya kabuğunda milyar kere milyarlarca ton karbon vardır. Çok yüksek ısı ve basınç altında kalan karbon, soğutken piramit biçimi kristallere dönüşür, piramit-

lerin her köşesinde bir C atomu vardır. Elmas yapacak karbon, basınçla yukarı itilir. Bu "hamur" kıvamındaki karbon hızla soğursa elmas halini alır. Güney Afrika'nın ünlü elmas bacaları böyle oluşmuştur. Karbon yavaş soğursa grafit (elektrik akımını ileten kömür) yapar. Komşu kayalara dağılan bu grafitin üzerine yeraltı suları düşünce metan oluşur, metan doğal gazın başlıca elemanıdır. Doğal gaz dünya kabuğundaki çatlaklardan (fay) dışarı sızar, bazen de yeraltındaki büyük boşluklarda kapalı kalır. "Abiyolojik" denen doğal gaz böyle oluşmaktadır. Grafit, elmas ve doğal gaz, işte kara yüzü kömürün yüzünü ak eden üç ürün.

## BU "DAĞLAR" GÜNEŞ YER



Şekilde görülen yayla ve tepelere kimse gidemeyecek. Çünkü bu, bir bakteri zarının bilgisayar (kompüter) tarafından oluşturulmuş modelidir. Bakteri Rhodospseudomonas viridis türünden fotosentez yapıcı bir bakteridir. Bakteriler klorofil ve ışık yardımı ile protein sentez ederler. Bakteri zarı tekrarlayıcı bir yapı gösterir: merkez bir yaylayı çeviren 6 küçük tepe. Bu grupların her birinin hacmi 550 000 Å<sup>3</sup> kadardır. Bu buluşun bir başka önemi de bu gibi görüntülerin analizi için bilgisayarın ilk defa Fourier serileri kullanmaya başlamasıdır. Muhtemelen fotosentez merkezdeki yaylada yapılmakta, çevredeki tepelikler ise fotonları tutmaktadır. Yayla ve tepeliklerin kimyasal yapıları farklıdır. Bu 7'li grup 7 polipeptid'den yapılmıştır, polipeptidlerden yalnız ikisinin uydu tepeliklerde foton tutmak görevini yüklediği anlaşılmıştır. ■

# DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Doc. Dr. Selçuk ALSAN

## SATRAŇ TAHTASI

İki kişi bir satraŇ tahtası üzerine şöyle garip bir oyuna başlıyorlar: SatraŇ tahtası üzerine sırası ile önce biri, sonra diğeri istediği herhangi bir yere bir madeni 5 liralık koyuyor. Paraları kareler içine koyma şartı yok. Tahta kenarında paraların bir kısmının dışarı taşması da kabul ediliyor. Oyun, tahta üzerinde para koyacak yer kalmayana kadar sürüyor ve tahtaya en son para koyan oyunu kazanıyor. Oyuna ilk başlayanın isterse oyunu daima kazanabileceğini kanıtlayın.

## 5 FUTBOLCU

Göğüslerinde 1, 2, 3, 4, 5 sayıları yazan 5 futbolcu 1. en solda, 5. en sağda olmak üzere numara sırasına dizilmiş bulunuyor: 12345. Hakem bu sırayı tersine çevirerek şu hale getirmek istiyor: 54321. Hakem yalnız şu değişiklikleri yapabiliyor: a — En soldaki oyuncuyu alıp en sağa koyabilir. b — En sağdaki oyuncuyu alıp en sola koyabilir. c — En soldaki oyuncu ile ortadaki oyuncuya karşılıklı yer değiştirtebilir. Hakem kaç kere oyuncu sırasını değiştirmelidir ki 54321 sırası meydana gelsin?

## "UNUTULMAZ PROBLEM"

Çok kimse çözmeyi denedikten sonra bu problemin yanlış veya eksik olduğuna karar verir; çünkü çözümlü yok gibidir. Fakat çözümlü vardır ve onun için de "Unutulmaz problem" adına hak kazanmıştır.

Elinizde bir küre var. Bu kürenin yarıçapı belli değil. Bu kürenin tam ortasından geçecek şekilde silindir biçimli bir delik açılıyor. Bu silindirin taban yarıçapı belli değil, yüksekliği ise 6 cm. Silindir biçimi delik açılırken kürenin üst ve alt kutuplarındaki küre takkeleri de kesilip atılmış oluyor. Bu küreden, silindir ve iki küre takkesi çıkartıldıktan sonra geri kalan hacim nedir? (Hatırlatma: Küre takkesinin hacmi şöyle bulunur:  $V = \frac{\pi}{6} A (3r^2 + A^2)$  / 6. A = takkenin yüksekliği, r = takkenin yarıçapı. Takke yarıçapı tabii ki küre yarıçapından farklıdır, burada her ikisi de bilinmemektedir).

## BALIK

Bir balık daire biçimi bir havuzda yüzüyor. Kenardan başlayıp 600 cm, tam kuzeye gidince kenara rastlıyor, tam doğuya dönüp 800 cm, yüzüyor ve kenara rastlıyor. Havuzun çapı nedir?

## ÇALAR SAAT

Saat 22'de yorgun argın uyumadan önce çalar saatinizi ertesi gün tam öğle 12'ye kurduunuz, kaç saat uyursunuz? (14 saat değil)

## SAAT

Saat tam 3'ü gösteriyor. Akrep ve yelkovanın 6'dan eşit uzaklıkta olduğu ilk durumda saat kaç olacaktır?

## YÜKSEK ZAR

Siz bir zar atıyorsunuz, sonra kardeşiniz aynı zarı atıyor. Kardeşinizin sizden yüksek bir zar atma olasılığı nedir?

## KENNEDY VE DE GAULLE

J. Kennedy 1917'de doğdu. 1960'da ABD Başkanı oldu, 46 yaşında 3 yıldır görevde idi. Bu 4 sayının toplamı 3926 yapar. Charles de Gaulle 1890'da doğdu. 1958'de Cumhurbaşkanı oldu. 73 yaşında 5 yıldır görevde idi. Bu 4 sayının toplamı da 3926 yapar. Bunun rastlantı olmadığını kanıtlayın.

## ÇİFTLİK

Kafacan, çiftlikteki büyük soygundan sonra yaptığı soruşturmada şunları öğrendi: Baba-inek, koyun, at ve tavşanlarımızın sayısı eşitti. Her 5 inekten biri çalındı. Anne-Çaldıkları at sayısı bıraktıkları koyun sayısı kadar. Oğul-Geri bıraktıkları hayvanların 5/14'ü tavşan, Kahya-Her tür hayvandan çalmışlar. Sayısı azalmayan hayvanımız kalmadı. Kafacan bunlardan birinin yalnız söylediğini ortaya koydu, acaba hangisi idi?

## DOğUM GÜNLERİ PARADOKSU

Gelişigüzel seçilmiş 24 kişiye hangi ayın hangi gününde doğduklarını sorsanız, acaba iki ya da daha fazla kimsenin aynı ayın aynı gününde (örneğin 24 Ekim'de) doğmuş olmaları olasılığı nedir?

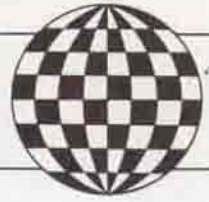
Geçen sayımızdaki ZEKASAYAR Köşemizde yer alan soruların yanıtları 32. sayımızdadır.





# SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAÇ



## DÜNDEN BİR YAPRAK

Diyagramdaki durum, Petrosian - Simagin, Moskova 1956 partisinden bir kesit. Hamle sırası beyazda. Petrosian atıyla kaleyi alsa, siyah Vd1 ile başlayan kış-larla oynu berabere yapar. Ne yapmalı kesin kazanç için? Birlikte izliyelim: 1. Va8 Şg7 2. Fxe5!! Vxe5 3. Vh8!! Şxh8 4. Ax f7 ve arkasından 5. Axe5 ile oynu kazanır. İkinci hamledeki fil fedâsının neden gerekli olduğunu ayrıca araştırırsanız, satrancınızı ilerletmiş olursunuz.



## AYIN OYUNU

POLUGAEVSKY — TORRE, LONDRA 1984

1. d4 d5 2. c4 c6 3. Af3 Af6 4. Ac3 dxc4 5. a4 Ff5 6. e3 e6 7. Fxc4 Fb4 8. 0-0 0-0 9. Ve2 Abd7 10. e4 Fg6 11. Fd3 Fh5 12. Ff4 Ke8 13. e5 Ad5 14. Axd5 cxd5 15. h3 Fe7 16. Kf1 a6 17. Kc3! (Beyaz akılcı bir planla c hattına kapılanırken, siyahın d4 karesine baskı stratejisi verimli değil.) 17.. Fxf3 18. Vxf3 Ab8? (At savunmaya yardım için f8 e gitmeliydi.) 19. Fxh7! (Eski zamanlarda olduğu gibi romantik bir fil fedâsı.) 19.. Şxh7 20. Vh5 Şg8 21. Kg3 (22. Fh6 ile tehdit ediyor. 21.. Ff8 e ise önce 22. Fg5 ve sonra Ff6 var.) 21.. g6 22. Kxg6! (Kale fedâsı enfes! A dedikten sonra B de denmeli!) 22.. Fxg6 23. Vxg6 24. Vh6 Şg8 25. Ve6 Şh8 26. Vh6 Şg8 27. Vg6 Şh8 28. Vh5 Şg8 29. Fh6 (Hamle tekrarlarıyla zaman kazanarak kazancı buluyor Polugaevsky.) 29.. FF8 30. Vg6 Şh8 31. Fxf8 Kxf8 32. Vh6 Şg8 33. Ka3! Siyah terk eder. Bkz: Diyagram. Şayet 34.. Şf7 oynarsa siyah 35. Kf3 Şe7 36. Vg7 vardı.



## SİZ OLSAYDINIZ ?

I. Hamle siyahda. Üç hamlelik mat. var.

II. Hamle yine siyahda. Bu kez dört hamlede mat.

III. Hamle sırası beyazda. Beş hamlelik zor bir mat sizi bekliyor.



## ÇÖZÜMLER :

I: 1.. Vf1 2. Fg1 Vf3!! 3. Fxf3 Fxf3 mat (N.N-Pillsbury)

II: 1.. Fg2! 2. Kxg2 Vf1 3. Kg1 Ag3! 4. hxg3 Vh3 mat (N.N-Andersen, 1914)

III: 1. Ag5 Şh8 2. Af7 Şh7 3. Vh6!! Fxh6 4. Ag5 Şh8 5. Kh7 mat (Weichert-Neye 1937)

10 gün süreyle birçok bilimsel deney gerçekleştiren uzay Laboratuvarı'nın arka kısmındaki açık paletlerinde astrofizik gözlemler için bir de teleskop bulunuyordu.



Uzay Mekiği, yapımı ESA (Avrupa Uzay Ajansı) tarafından gerçekleştirilen Uzay Laboratuvarı'nı 28 Kasım 1983 günü yörüngeye taşıdı.

tank, daha sonra Dünya atmosferine girerek yanmaktadır. NASA mühendisleri bu tanklardan nasıl yararlanacaklarını düşünmektedirler. Hazırlanan bir projeye göre, 1990'dan sonra kurulması beklenen Uzay İstasyonunun, bu tankların yirmi-ainin bir araya getirilerek yapılması önerilmektedir. Martin Marietta Aerospace Şirketi'nin geliştirilmiş programlar başkanı olan Frank Williams'a göre mekik, tankını uzayda biraz daha sonra bırakacak. O zaman tank, Yer atmosferine düşmeyecek, mekiği izleyerek istenen yörüngeye oturtulması sağlanacak. Deneylerin yapılacağı ve içinde rahatça yaşanabilecek sağlamlıkta olan bu silindirikler uç uca eklendiğinde, istenen uzay İstasyonunun hem daha kısa zamanda, hem de daha ekonomik bir şekilde yapılabileceği ileri sürülüyor.

Uzay Mekiğinin ön gövdesi ve mürettebat bölümü, alüminyumdan yapılmış üç kattan oluşmaktadır. En üst katta, yörünge aracının kendisini, tüm uzay mekiği sistemini ve taşınan yükü yöneten, denetleyen kumanda sistemi yer almaktadır. Bu katta, üç astronot iskemlesi bulunmaktadır. Orta kat, uçuş zamanı taşıma ve yaşam bölümü olarak ayrılmıştır. Ayrıca bu bölüm, mekiğin yük taşıyan kargo bölümü ile bağlantılıdır. Alt katta ise çevre kontrol gereçleri yer al-

maktadır. Mekiğin orta bölümü, yük taşıyan kargo bölümüdür ve uzaya giderken üstten açılan iki kapak ile örtülmektedir. Uzayda bu kapaklar açılarak, uyduları yörüngeye oturtmak, yürüyüş yapmak gibi çeşitli görevler yerine getirilmektedir. Arka gövde ve motor yuvalarını taşıyan son bölüm, yörünge aracının en karmaşık parçasıdır. Sadece 8 dakika süreyle ateşlenen ve yörüngeye erişmeden önce 6 milyon Newton'luk fırlatma kuvveti yaratan üç ana motor bu bölümdedir. Ana motorlar sustuktan sonra mekiği yörüngeye oturtan iki roketten oluşan yörünge manevra sistemi de bu arka bölümdedir.

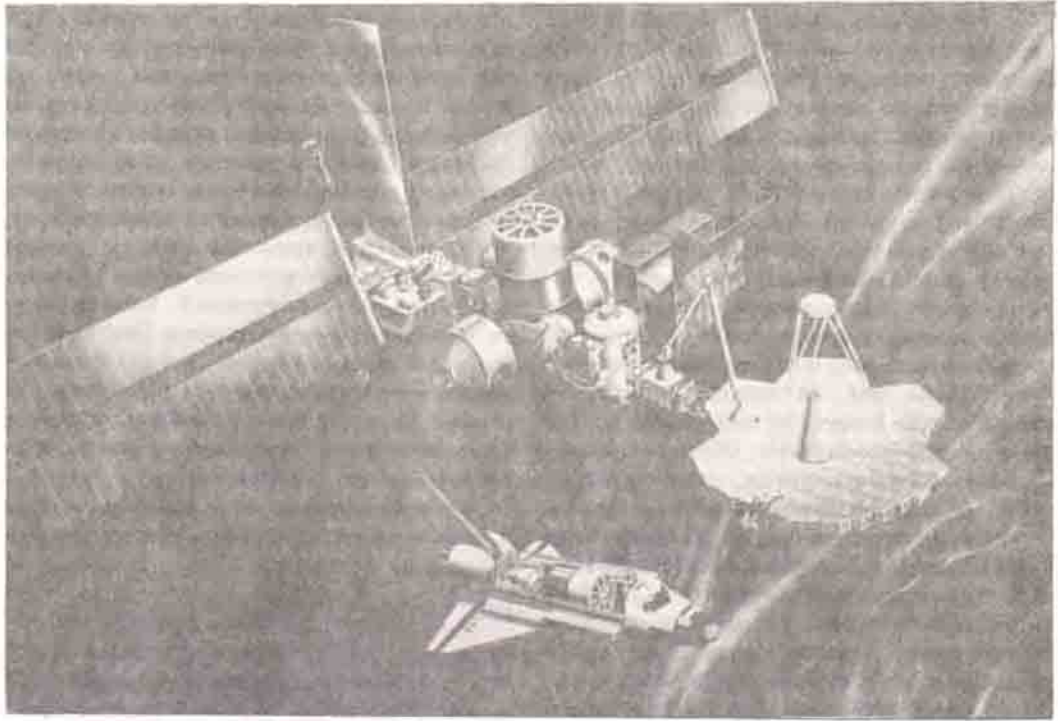
Son olarak bu bölümde, 36' ana, 6'ı yardımcı olmak üzere toplam 44 küçük roketten oluşmuş, tepki-denetim sistemi bulunmaktadır. Bu sistem, aracın (yörünge içinde kalma koşulu ile) konumunu ve üç eksenli boyunca dönme hareketlerini sağlamaktadır.

Yukarıda kısaca özelliklerini tanıtmaya çalıştığımız uzay mekiği ilk uzay uçuşunu, 3 yıllık bir gecikmeden sonra, 1981 yılında yaptı. Uçuşa hazırlanan 4 uzay mekiğinden ilk yapılışı, Columbia adını taşıyordu. Uçuş komutanı John Young ve pilot Robert Crippen, ilk mekik uçuşunun astronotlarıydı. 12 Nisan 1981 günü Columbia, Florida'daki Cape Canaveral fırlatma üssünden

havalandı. Dünya çevresinde 36 tur atan mekik, kalkıştan 54.5 saat sonra, 14 Nisan günü Yeryüzü'ne döndü. Uçuş başarılı geçmişti ama; mekiği yüksek sıcaklıktan koruyan ısı koruma fayansları önemli derecede hasara uğramıştı. Hasara neden olan sıcaklık, özellikle araç Dünya'ya dönerken, atmosferdeki sürtünmeden kaynaklanıyordu. İkinci uçuş, 14 Kasım 1981 günü, Joe Engle komutasında pilot Richard Truly ile birlikte gerçekleştirildi. Beş gün olarak düşünülen uçuş programı yarıda kesildi ve mekik iki gün sonra Yeryüzü'ne döndü. Bu uçuşunda hava kirliliği, deniz araştırmaları gibi bir takım bilimsel araştırmalar yapıldı. Ayrıca, Kanadalıların yaptığı herhangi bir yöne doğru 15.8 metre uzanabilen, mekik dışındaki bir nesneyi tutmak için veya içindeki bir aleti tutup uzaya bırakabilmek için kullanılabilecek, kiminin vinç, kiminin robot, bazılarının da mekanik kol dediği birimi denediler. Bu uçuşta mekik, birinciye göre daha az hasara uğramıştı.

Üçüncü uçuş, 22 Mart 1982 günü başladı ve ilk kez sekiz gün sürdü. Mekik, planlanan uçuşunu bir gün gecikmeyle 30 Mart'ta tamamladı. Bu uçuşta, komutan Jack Lousma ve pilot Gor-

don Fullerton, normal çalışmalarını yanı sıra, birçok şeyle de uğraştılar; Bunlar uzay tulumu, radyo antenleri, tıkanmış tuvalet, pencerelerdeki kırıntı, bozuk televizyon kamerası ve uykusuzluktu. Fakat her şeye karşın, çok başarılı bir uçuştü. Astronotlar, mekiğin sadece bir yüzünü daima Güneş'e çevirerek birkaç saat ısıttılar, doğal olarak diğer taraf da dondu. Böylece mekiğin ısısal özellikleri saptanmış oldu. Astronotlar, mekiğin duyarlı detektörlerini uzun süre Güneş'e çevirdiler; böylece, mekik kargosunun çok iyi dengeli bilimsel bir platform oluşturduğunu kanıtlandılar. Mekanik kola yerleştirilen bir aletle, uzay mekiği çevresindeki parçacıklar ve elektrik alanları ölçüldü. Mekanik kolun hareketini sürekli denetim altında tutmak için kol üzerine yerleştirilen televizyon kamerası bozulunca, astronotlar aynı işi yapabilmek için bildiğimiz avcı dürbünü kullanmak zorunda kaldılar. İlk uçuş gününün sonunda, Yeryüzü'nden hevalanırken pencere koruyucusunu kıran beyaz maddenin, Colombia'nın burun kısmından kopan ısı koruyucu fayans olduğunu keşfettiler. Bu arada astronot Lousma'yı uzay tuttu. Aynı kişi 1973 yılında Gök Laboratuvarı'nda (Skylab) görev yaparken de bu haata-



Uzay Mekiği astronotları gelecekte, Uzay İstasyonu'nu böyle inşa edecekler.

liğa tutulmuştu. Her iki astronot da ilk gün hiçbir şey yiyemediler. Ayrıca pilot Fullerton, ağırlıksız ortama alışamadığından uyuyamadı; dolayısıyla da ikinci gün çok yorgun düşmüştü. Bu durumu Fullerton şu sözlerle dile getiriyordu: "Kendimi, sanki her on dakikada bir maratona koşuyormuş gibi hissettim." Bu uçuşta, Minnesota'da bir lise öğrencisi olan Todd Nelson'un hayvanlarla ilgili bir deneyi de gerçekleştirildi. Arı, pervane ve sineklerden oluşan hayvanların, ağırlıksız ortamda davranışları incelendi. Arılar uçmaktan yorulduklarında, amaçsız bir şekilde oldukları yerde dönüyorlardı. Mekik Dünya'ya döndüğünde, tüm arılar ölmüştü. Pervaneler çılgın bir şekilde kanat çırpıyor; sinekler hep yürüyorlar. Fullerton, uçmak için çalışan bir sineği asla görmediğini söylüyor. İnişin yapılacağı Edwards Hava Kuvvetleri Üssü'ndeki kuru göl yatağı mevsimin de etkisiyle iniş günü iyice ıslanmıştı. Bu nedenle, iniş oraya değil de, New Mexico Eyaleti'ndeki Northrup Sdrip'e yapıldı. Fakat inişin yapılacağı gün kuvvetli bir fırtına patlamış ve inişin yapılacağı alan, yörüngedeki mekikten dahi rahatça görülebilen beyaz bir toz bulutu altında kalmıştı. Bu nedenle uçuş bir gün geciktirildi.

Dördüncü uçuş, 27 Haziran - 4 Temmuz 1982 arası, komutan Thomas Mattingly ve pilot Henry Hartsfield tarafından gerçekleştirildi. Bu uçuş diğerlerinden, iki yönden farklıydı. Birincisi, askeri amaçlı yük taşıyordu. NASA ve Hava Kuvvetleri, yükün ne olduğunu açıklamadılar. Fakat bu gizli yükün, kırmızıöttesi arama ve tarama yapan bir alet olduğu biliniyordu. İkinci farklı yön, Utah Eyalet Üniversitesi öğrencilerinin hazırladığı 90 kilo ağırlığındaki uzay endüstrisi deney paketinin taşınmasıydı. Bu uçuşta yapılan bir başka deney de protein, enzim ve hormon gibi biyolojik materyalin birbirlerinden ayrılmasıydı. Deneyi yapan alet, bu materyal karışımı bir elektrik alanına koyuyor ve onları doğal elektrik yüklerine göre seçebiliyordu. Dünya üstünde bu işlemi, yerçekimi etkilemekte, elektrik yükü, sıcaklık ve çalkantıya neden olmakta, dolayısıyla da materyal tekrar birbirine karışmaktadır. Uzayda bu materyalleri birbirinden ayırmanın, 800 kez daha etkin olduğu meydana çıkarıldı. Colombia'nın bu dördüncü uçuşu, son deneme uçuşuydu. Bundan sonraki uçuşlar, normal ticari amaçlı uçuşlar olacaktır. Dördüncü uçuşta başarıya ulaşamayan en önemli nokta, katı yakıtlı roketlerin paraşüt mekanizmasının arızalanması ve her biri 7 milyar TL'na mal olan bu roketlerin deniz dibini boylamasıydı.

Besinci uçuşun astronot sayısı, ilk kez ikiden

fazla oluyordu. Uçuş komutanı Vanve Brand ve pilot Robert Overmyer'den başka, William B. Lenoir ve Joseph Allen adlı iki astronot da uçuş uzmanı olarak mekikte yer aldılar. Mekik'in ilk ticari yükü olan, biri ABD'nin Satellite Business System Şirketine ait SBS-3, diğeri Kanada'nın Telesat Şirketine ait ANIK C-3 iletişim uyduları, Colombia'nın 11 Kasım 1982 günü başlayan bu seferinde başarıyla yörüngeye oturtuldu. Her iki müşterinin bu iş için NASA'ya toplam 5 milyar TL. ödediği açıklandı. Eğer bu uydular yerden yörüngeye yerleştirilseydi, uydu sahipleri daha fazla para ödemek zorunda kalacaklardı. Bu uçuşta da Lenoir ve Allen'i uzay tuttu; özellikle Lenoir söz konusu derinden çok çekti ve bu yüzden uzayda yürüyüş izlencesi bir gün ertelendi. Bir gün sonra Lenoir iyileşti; ama bu kez de özel olarak uzayda iş yapmak için geliştirilen, her biri yarım milyar TL'na mal olan uzay elbiseleri arızalandı. Tüm uğraşlara karşın arızalar giderilemediği için, uzay yürüyüşünden vazgeçildi. Fakat bu çok önemli bir deneydi; çünkü gelecekte astronotlar uzay İstasyonu gibi büyük yapıları uzayda inşa ederken, bu uzay elbiseleri ile araç dışı çalışmalar yapacaklar. Bu deneyin bir önemli yanı da ABD, 1974'deki Skylab projesinden beri bu tür deney yapmamıştı. Yine bu uçuşta NASA mühendisleri de mekik'in yapısını geliştirmek için bazı deneyler hazırladılar. Bunlardan biri, ısı koruyucu fayanslar ile ilgiliydi. Mekik'in dış yüzeyine döşenen bu fayansların daha önceki uçuşlarda hasara uğradığı saptanmıştı. Araç Dünya atmosferine girdiğinde, sürtünme nedeniyle sıcaklık artıyor ve bunun sonucunda atmosferdeki oksijen molekülleri atomlarına ayrışıyor. Ayrışan bu atomlar, aracın yüzeyinde tekrar birleşerek fayansların ısısını artırılmaktadır. Daha dayanıklı ve değişik alaşımlardan yapılmış yeni fayanslar bu uçuşta denendi. Katalizör özelliği olmayan bir alaşım, atomik oksijenin tekrar birleşmesini önleyecek ve yüzey sıcaklığını düşük tutacaktır. Böyle bir alaşım yapımının gerçekleşmesi mekik'in geleceği için çok önemlidir.

Gelecek sayımızda, Uzay Mekik'i'nin 6., 7. ve 8. uçuşlarının ayrıntılı öykülerini sizlere vermeye çalışacağız. ■

● Satürn'ün yoğunluğu öylesine düşüktür ki, bu dev gezegen, yeterince büyük bir okyanusun yüzeyine bırakılabilseydi, lastik top gibi yüzerdi.