

BİRLİKTE YAŞAYAN CANLILAR

Aslında hiç bir canlı yalnız değildir. Bir insanın üstünde ve içinde yaşayan bakteri sayısı dünya nüfusundan fazladır. Toprağın her çay kaşığında en az 2 milyar mikrop vardır. Canlıların birbirine zarar vermeden birlikte yaşamalarına sembioz (birlikte hayat) deniyor. Bağırsaklarımızda milyonlarca bakteri olmasa tam sindirim yapamazdık ve bazı vitaminlerden (örneğin K vitamini) yoksun kalırdık. Sığırlar, keçiler ve develer bağırsaklarında sembiotik bakteriler taşımasıyla otlardaki selülozu sindiremezdi. İneğin otları sindiren midesinin hacmi 100 litre olup, bu mide suyunun her damlasında 10 milyar bakteri vardır.

Küçük ve gözsüz oribatid keneleri, bitki bitlerinin sırtında yaşarlar. Bu kenenin elde ettiği avantajları bir düşünün; rahat ulaşım, beslenme ve korunma, bol bol arkadaş ve birçok hayvan ve 13 bitki türünden oluşmuş bir mini-dünya.

Sembioz 3 şekilde olmaktadır : Asalaklık, kommensalizm (ortak yaşama) ve mutualizm (karşılıklı yardım).

Asalaklıkta bir canlı, diğer bir canlı üzerinde o canlıya zarar verme pahasına yaşar : köpek pireleri, bağırsak solucanları, bit gibi. Napoli Koyu'nda en ilginç sembiyozlardan biri görülür : Bir denizanası ile bir deniz salyangozunun sembiyozu. Denizanasının bir parçası, salyangozun ağzına yapışmıştır, orada yaşar ve çoğalır. Yavru denizaneları salyangozu terk ederek Koy'da büyür. Denizaneları, salyangozun larvalarını dokungaçları ile yakalar ve kendi içine çeker. Fakat denizanası larvaları yiyeceği yerde, larvalar

denizanelarının içinde yaşamağa devam ederek, denizanelarını yavaş yavaş kemirir. Sonunda salyangoz büyür ve ağzında bir denizanası taşıyan erişkin bir deniz salyangozu olur. Kommensallikte iki canlı karşılıklı zarar veya yarar söz konusu olmadan "aynı masada yemek yerler". Örneğin Remora balıkları, vantuzlaşmış dorsal yüzgeçleri ile köpekbalıklarına yapışarak yaşar, köpekbalığı avını parçalarken, ona da birkaç lokma düşer.

Yaban incirli çiçekleri, kendi meyvaları içinde vazo biçimli bir boşlukta açar. Üstelik çiçeğin dişi organı, polen yapıcı erkek organlardan önce oluşur. Tozlaşmayı, incirin içinde doğan dişi eşekarıları sağlar. Aynı türden incirlerde bile, farklı ağaçların meyvaları farklı zamanlarda olgunlaşarak tozlaşmayı kolaylaştırır. Ayrıca, meyvanın içindeki eşekarısı larvaları, gelişmeleri tamamlanana kadar, meyvanın olgunlaşmasını önleyen bir madde çıkartırlar. Gebe olan dişi eşekarısı, incir meyvasını oyup içine girer, getirdiği polenleri, meyvaya yayar, yumurtlar ve ölür. Yumurtadan önce erkekler çıkar. Bunlar 24 saat yaşar; önce henüz yumurtanın içinde olan dişileri gebe bırakır, sonra da incirde bir delik açıp dışarı çıkar ve ölürler. Incirdeki delikten giren heva, O₂'i artırır ve tüm gebe dişiler yumurtadan çıkar. Dişiler polen toplayıp, başka bir incire doğru uçarlar.

Borneo ve Sumatra'nın tropik ormanlarında, orangutanların en sevdikleri meyva incirdir. Orangutan, dışkısı ile incirin tohumlarını etrafa saçar. Olgunlaşmış incir arama sırasında ise, orangutanın yön bulma yeteneği ve zekâsı gelişir.

Bitki dünyasında da kommensallığe rastlıyoruz : Karayosunları, ananaslar, bazı biberler ve orkideler toprakda değil, ağaç gövdeleri veya dalları üzerinde büyüyor. Tropik yağmur ormanlarında bu gibi bitkiler çok sıktır ve çoğu kez, karınca kolonileri ile mutualizm (karşılıklı yarar) halinde yaşarlar.

Afrika yabandomuzu üzerinde kene kuşları yaşar. Kene kuşları, ömür boyu ev sahibinin sırtında yaşar, çoğalır ve bu sırada, sırtın kalın derisine yuvalanan keneleri yer. Çevrede bir tehlike belirince kene kuşları, yaygarayı koparak yabandomuzuna alarm verir.

KAPAKTAKİ RESİMLER :

Afrika denizyıldızları ölü dokularından kurtulamazlarsa mantarlarla yem olurlar. "Temizleyici" karidesler ölü dokuları yiyerek denizyıldızını kurtarırlar.

Başka bir hayvanın kabuğuna giren "Keşiş Çağanozu"na, Deniz Güldü'nün yakıcı dokungaçları bekçilik ediyor. Buna karşılık Çağanoz, bekçisine yiyecek sağlıyor.

Arı Kuşu uzun gagası ile çiçeklerden özsu emerken tozlaşmayı da sağlar.



- Termitler,
- Kenya'da Termit yuvası,
- Ökseotunun ağaç dallarında yaşaması.



olur ve onu kurumaktan korur. Bu öylesine dayanıklı bir çifttir ki, ıssız tundralarda yalnız likenlere rastlanır.

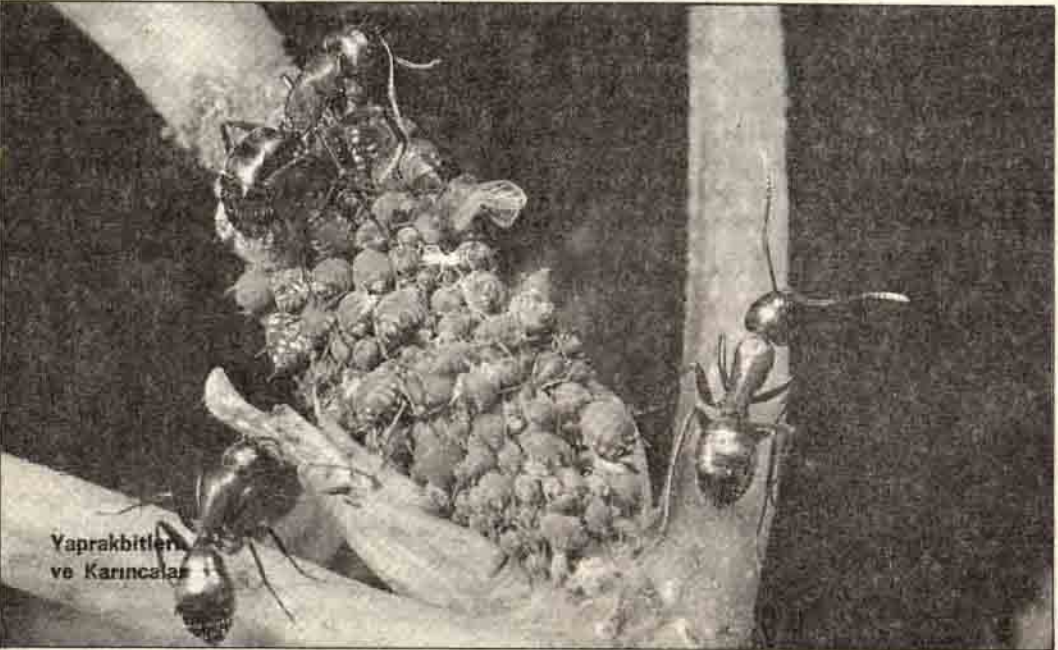
Çiçekli bitkiler, parlak renkleri, güzel kokuları ile böcekleri, kuşları, yarasaları, hatta maymunları ve fareleri çekerek tozlaşmayı sağlarlar. Buna karşılık, bu hayvanlara tatlı özlerini sunarlar. "Çoğalmamı sağla, sana tatlı vereyim" gibi birşey. Ama aslında bu iş göründüğünden daha karmaşıktır.

Orta ve Güney Amerika'da 2.000 kadar orkide türü, tatlı özünden yoksundur; fakat yine de sürekli olarak Euglossina arılarını kendine çeker. Bu yanar-döner renkli, değerli taşları andıran arılar, orkidelerin büyüleyici kokusuna gelirler. Orkidelerde en az 40 çeşit koku vardır. Bazısı keklik üzümü yağı, bazısı Vicks pomadı, bazısı da Dior esansları gibi kokar. Euglossina arıları bu kokulu maddeleri, arka bacaklarındaki bir çeşit süngere emdirirler. Bu koku, muhtemelen erkek arıların bir arada uçmasını sağlamaktadır.

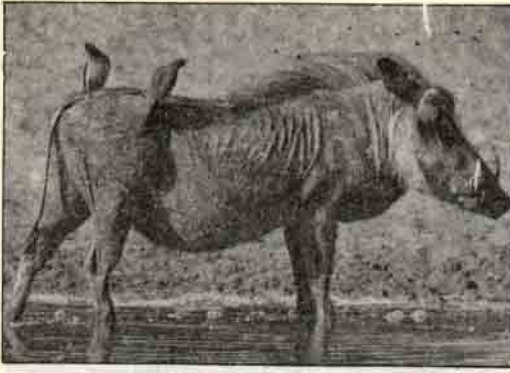
Bitkiler tozlaşmayı sağlamak için, koku dışında stratejiler de kullanır. Arıkuşlarının uzun gagasına uyan tüp biçimi çiçekler ile yarasaların kolayca bulması için havada asılı çiçekler gibi. Akdeniz Ophrys orkideleri, dişi eşekarılarını andırır ve hatta erkeği çekmek için dişi eşekarısı kokusu taşır. Dişisi sanarak çiçekle birleşmeye çalışan erkek arı, polenlere bulanır ve onu diğer çiçeklere taşır. Tozlaşma için tek bir böcek seçilmesi, tozlaşma şansını azaltıyor

Üç parmaklı tembel hayvanın (Amerika'da yaşayan bir tür hayvan - Bradypodidae bradypus) uzun ve kaba kıllarının çatlakları içinde yosunlar yaşar. Yağmur mevsiminde bu yosunlar yeşil renk alarak tembel hayvanın ağaçların rengine uymasını sağlar.

Likenler, sembiozun güzel bir örneğidir. Kayalara ve ağaçlara tutunan bu bitki, bir yosun ile bir mantardan oluşur. Yosun, fotosentez yaparak mantarı besler. Mantar ise, yosuna destek



Yaprakbitleri ve Karıncalar



Kene Kuşları, Afrika yaban domuzu üzerinde yaşar, orada keneleri yer ve çoğalır. Bunun karşılığında tehlike sezince yaygarayı basarak domuzu haberdar eder.

sanılabilir. Oysa tersine; çiçek, böceğe açık se-
çik şunu söylemektedir : "Senin için yalnız ben
varım".

Tropiklerdeki bazı bitkiler, karıncalara
içi oyuk kütükler, dikenler ve kovuklar biçimin-
de yuva sağlarlar. Ayrıca karıncalar, akasyaların
şiş dikenlerini çiğneyerek kendilerine yuva hazırlar.
Buna karşılık karıncalar bu bitkileri, bitki
yiyici böcek ve memelilerden korur. Amerikan
tropiklerindeki boğa boynuzu akasyaları, karın-
calara yalnız yuva değil besin de sağlar. Karın-
calar, ağaca yapışık küçük zambonluklarını se-
verek yer.

Kuzey Afrika çöllerinde bazı asalak karınca
kraliçeleri, karınca yuvalarına yaklaşır ve işçi
karıncaların kendisini çektiştirerek yuvaya sok-
masını bekler. Sonra yuvadaki ev sahibi krali-
çenin sırtına biner ve kısıkaçları ile onun kafasını
keser. Artık yeni kraliçe kendisidir. Avustralya'da
ise, "tahta geçme" biçimi biraz değişik-
tir. Asalak kraliçe karınca, ev sahibi kraliçeyi yu-
varlaya yuvarlaya sersemletir ve sonra boğar.

İsviçre Alpleri'ndeki küçük narin Teleuto ka-
rıncaları, ömürlerini asalak olarak diğer karınca-
ların sırtında geçirir. Karınları, sırta yapışacak
biçimde çukurlaşmıştır. Köleleştirdikleri karınca-
ların yuvasında yaşarlar ve köleleri olmazsa
açlıktan ölürler.

Amazon karıncaları, köleleştirmede çok ileri
gitmiştir. Bunlar diğer karınca yuvalarını basarlar,
direnenleri kılıç biçimi alt çeneleri ile şiş-
lerler ve sonra çaldıkları kozaları kendi yu-
varlarına taşırlar. Kozadan çıkan yavrular, köle ola-
rak yuvanın tüm işlerini görür. Karınca beyleri

acıktınca köle karıncaları çağırır, köle daha ön-
ce yediği besinleri oracıkta kusarak, efendisine
güzel bir "sofra hazırlar".

ABD'deki iki köleleştirici karınca türü, kim-
yasal savaş uzmanıdır. Birçok karınca türü alarm
durumunda, özel bezlerden kokulu bir madde
salgılayarak, koloniyi tehlikeden haberdar eder.
Kimyasal savaş karıncalarında bu bezler son dere-
ce büyümüştür, bastıkları yuvada bol miktarda
"propaganda maddesi" salgılar, yuva sakinleri pa-
nik içinde oraya buraya koşuşurken, "korsanlar"
yavruları çalarak kaçar.

Java'daki beyaz benekli bitki bitleri, tehlike
anında 'ata biner gibi' karıncaların sırtına atlar
ve yuvanın en derin köşelerine iner.

Bazı karıncalar kışın, yuvalarını yaprakbiti
yumurtaları ile doldururlar ve yuvalarında siğir
sürüsü besler gibi yaprakbitleri beslerler. Yap-
rak bitleri, bitki öz suyundan bir çeşit bal yapar.
Karıncalar yaprakbitlerini sırtlarına alarak, bol
öz sulu bitkilere taşır. Karınca acıktınca, duyargaları
ve ön ayakları ile bitki bitinin karnını kaşır.
Bitki biti, karnını kaldırıp bir damla bal çıkarır
ve karınca yerken sert kılları ile balı tutar. Ka-
rınca balı beğenmezse bitki biti, bal damlasını
karnına geri çeker. Çiftçi, sürüsünü nasıl korur-
sa, karıncalar da bal veren bitleri, öyle korur.
Özgür yaşayan bitki bitlerinden farklı olarak, bu
köle bitler her türlü savunma organından yok-
sundur.

Ordu halinde göç eden bazı karıncaların
(ordu karıncaları), arka bacaklarında bir kene
yaşar. Bu kene, karıncadan kan emer, buna
karşı kısıkaçları ile fazladan bir bacak rolünü
oynar.

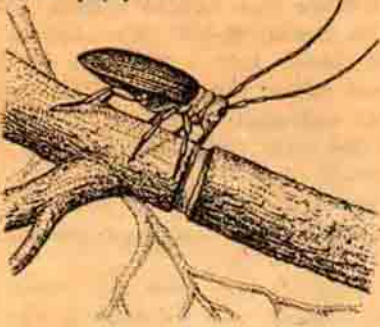
Orta ve Güney Amerika'da, Oropendala ve
Cacicus türü kuşların civcivleri yumurtadan çı-
kar çıkmaz, Östroid türü sinek larvalarının saldı-
rısına uğrar. Larvalar civcivleri oyarak, onların



**Guguk Kuşu yavrusunun bir başka kuş
tarafından beslenmesi.**

YAŞAMAK İÇİN İKİLİ

Mimoza budayıcısı diye bilinen kınkannatlı böceklerin dişisi, bir mimoza ağacına tırmanıp dallardan birinin ucuna yerleşir, kabukta bir yarık açıp oraya yumurtalarını bırakır. Sonra dalın ortasına gelip, kabuğu kuşak biçiminde kemirir. Özsü dolaşımı duran dal, hemen kuruyup düşer ve böylece böceğin yumurtaları yayılmış olur. Yumurtadan çıkan mimoza budayıcı böcekler, yine mimozalara tırmanır. Mimosanın kazancı ne mi? Bu budanma sayesinde mimoza 40-50 yıl yaşar. Budamasız ise ancak 20-25 yıl. Böceği, mimosanın özel kokusu çekmektedir. Mimoza budayıcı böcek, yalnız mimozalar üzerinde yaşayabilir.



Bir kayanın üzerindeki ilken, bir yosun ve bir mantardan oluşmuştur. Yosun mantarı besier, mantar ise yosuna su verir.

rı" kurarlar. Et yiyici papağan balıkları ve Lutjonidae türü balıklar sık sık buraya temizlenmeye gelir. Temizleyici balıklar, büyük bir hamaratlıkla "müşteri"lerin göz, yüzgeç ve pullarındaki ve hatta ağızlarındaki tüm asakları yiyip bitirirler, ölü dokuları ve bakterileri de yutarlar.

Florida açıklarındaki Kuru Tortugas adalarında, tek bir süngerin içinde 13.500 canlı bulunmaktadır. Bunların 12.000'i küçük karideslerdir.

Mercan kayalıklarında, deniz gülleri ile matmazel balıkları (Pomacentridae) arasındaki mutualizm çok belirgindir. Deniz gülü, yaklaşan balıkları dokungaçlarını fırlatarak sokar ve felç eder. Fakat, deniz gülünden aldığı bir çeşit sümkle örtülen matmazel balığı, bu zehirden etkilenmez. Balık, deniz gülünün kollarında düşmanlarından korunmuş olur, buna karşın, matmazel balığının yemek artıkları, diğer balıkları deniz gülünün kollarına çeker.

İnsan ve hayvanların hücrelerindeki organel ve organcıkların (enerji üretici mitokondriler, nükleositozplazma, hücre kirpikleri veya cilia), geçmişte bu hücrelerin içinde yaşamış sembiyotik bakterilerden artı kaldığı sanılmaktadır. Örneğin, hücre kirpikleri (veya kamçıları), geçmişte hücre içinde yaşayan çok hareketli, helezonvari bakterilerin (spiroket'lerin) artıklarıdır. Mitokondri proteinlerinden bazıları, bakteri proteinlerine çok benzer. Bitki hücrelerinde ise ayrıca, fotosentetik bakterilerden kalma fotosentez organelleri (kloroplast) bulunmaktadır. Bunların kendi DNA'ları, kendi haberci RNA'ları ve kendi taşıyıcı RNA'ları vardır. RNA'ları, içinde bulundukları hücreden çok, bakteri RNA'larını andırır. Kloroplastlar bölünerek çoğalır, tıpkı bakteriler

içine yerleşir. Bunu önlemek için bu kuşlar, eşekarılarının bulunduğu ağaçlara yuva yapar, çünkü eşekarıları Östroid sineklerini kaçırtır. Eğer böyle bir ağaç bulamazlarsa bu kuşlar, bir çeşit karatavuğun (Molothrus ater, ineklere yakın yaşadığı için inek kuşu da denmektedir) kendi yuvalarına yumurtlamasına izin verirler. Karatavuk civcivleri, Östroid larvalarını yiyerek ev sahibinin çocuklarını korur. Buna karşılık, o yuvada kalma hakkını elde eder. Eşekarılarına yakın yuvalara da yumurta bırakabilmek için, dev Amerikan karatavukları mimik olayına başvururlar : Renk ve büyüklük olarak, ev sahibinin yumurtasına çok benzeyen yumurtalar yumurtlarlar.

Mercan resiflerinde, sembiyoz çok ileri gitmiştir. Mercanların, çatlak dal ve gövdelerinde sayısız yosun, solucan, yengeç, karides, midye ve salyangoz sembiyotik olarak yaşar. Bazı küçük balıklar, yalnız buradaki bazı denizyıldızı ve deniz hiyarlarının bağırsağında yaşayabilir.

Bazı küçük balıklar "temizleme istasyonla-

Resimde hurma ağacının gövdesi ve üzerinde yaşayan incir ağacının bir bölümü görülüyor. Aşağıdaki resimde ise, incir gövdesinin çıkış yerini (yandaki resimde çerçevelenen bölüm) daha ayrıntılı görebilirsiniz.

— Foto : Yaşar Diken,



HURMA GÖVDESİNDE YAŞAYAN İNCİR

Doğada, zaman zaman çok ilginç ortak yaşam örneklerine tanık olabiliriz. Bunlardan bir kısmı hayvan-hayvan, bir kısmı bitki-bitki, diğerleri ise hayvan-bitki türleri arasında kurulmuş olan yaşam birlikleridir.

Eğer doğal çevremizi dikkatle gözlemlersek, birçok ilginç olayı farkedip doğa harikalarını bulabiliriz. İyi tanıdığımız iki bitki türü arasında ender görülebilecek bir ilişkiyi, bu tür gözlemlere bir örnek olarak, sizlere sunuyoruz.

Bu gözlemlerle ilgili resimler, yurdumuzun güzel köşelerinden İskenderun'un denize inen sokaklarından birine bakan bir bahçeden alınmıştır. Resimlerde, yaşamını büyük bir hurma ağacının gövdesinde sürdüren, tahminen 5-10 yıllık bir incir bitkisi görülüyor. Köklerinin, hurmanın gövdesi içinde

ne kadar derine ulaştığı bilinmediğinden incirin, hurma iletim demetlerinden yararlanıp yararlanmadığı kesin değildir. Ancak, incir ağacı, yaşamını sürdürebilmek için, su ve madensel tuzları hurma gövdesinden herhangi bir biçimde sağlamak zorundadır. Çünkü, incir kökünün hurma gövdesinden çıktığı nokta yerden yaklaşık 2.5 m. yüksekliktedir.

Her canlı, enerji sağlamak amacıyla besin almak, canlılığını sürdürebilmek ve gelecek döpleri meydana getirebilmek için bir yer bulmak zorundadır. Ayrıca canlıların, herbirinin hayatta kalma olasılığını azaltan ya da artıran öteki türlerle de çeşitli yollarla ilişki kurmaları zorunludur. Fakat kanımıza göre, incirin hurma gövdesi üzerinde yetişmesi ile ilgili bu yaşam birliği örneği, tamamen rastlantı sonucu ortaya çıkmıştır. Incir tohumu, kalın kabuklu hurma gövdesinin çukur bir yerine kuş dışkısı ile getirilmiş olabilir. Burada bulunduğu ortam çimlenmeye elverişli ise bitki çimlenip, gelişmiş olabilir.

Doç. Dr. A. Nihat BOZCUK

ler gibi.

Termitlerin (beyaz karıncalar) bağırsaklarında, milyonlarca tek hücreli hayvan yaşar : Mixotricha paradoxa. Bunlar, termitlerin kemirdiği odunu şekerlere çevirir. Şurası çok ilginçtir : Mixotricha paradoxa'nın kendisi de 3 ayrı tür tek hücreli-

den oluşur. Mixotricha'nın dümen rolü oynayan kamçısı (flajel); çeşitli ve hareketli bakterilerden oluşur. Mixotricha'nın motor görevi yapan kirpikleri (cilia) ise organcık (organel) olmayıp, spiroket türü bakterilerden oluşmuştur.

Derleyerek çev. : Dr. Selçuk ASLAN

Denizlerin önemli doğal zenginliklerinden biri de içerdikleri yosunlardır. Büyüklükleri bir kaç mikron ile 80-100 metre arasında değişen bu bitkisel canlılar yeşil, kırmızı, mavi, kahverengi gibi değişik renklerde olup, prensip olarak hiçbirinde zehirli madde yoktur.

DENİZ YOSUNLARININ KULLANIM ALANLARI

Dr. Şükran CİRLİK*

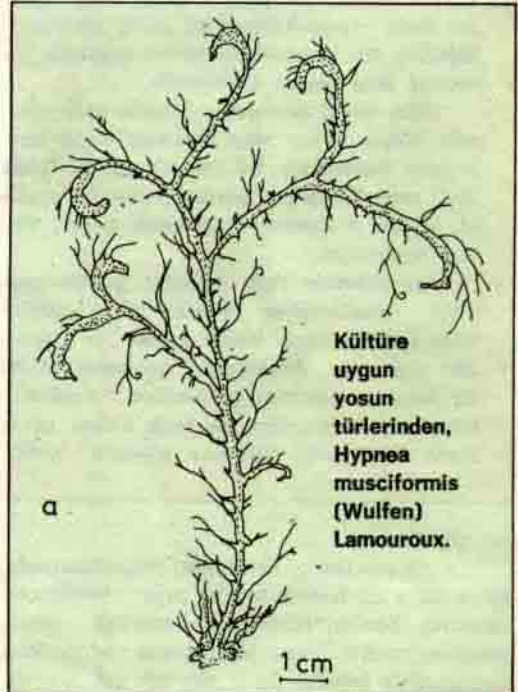
Dünyada nüfusun hızla arttığı, açlık sorununun büyüdüğü günümüzde yosunların önemli, herbirinin yenilebilir olması nedeniyle daha da artmıştır. Esasen toprağın az, nüfusun fazla olduğu Uzakdoğu ülkelerinde, bu bitkilerin onyedinci yüzyıldan bu yana yenildiği ve insanların önemli gıdalarını oluşturduğu bilinmektedir. Batıda ise yosunlar, zorunlu zaman aralıkları dışında (savaş, tabii afetler vb.) doğrudan pek yenilmemiş; buna karşın, biyokimyasal ve teknolojik araştırmaların yarattığı yeni olanaklarla özütlenmeleri (ekstraksiyon) yapılarak agar-agar, aljinat, karragen veya jelatin gibi maddelere dönüştürülüp, mutfaklarda kullanım alanı bulmuştur. Sıralanan bu maddeler jelleştirici, yoğunlaştırıcı, süspansiyon haline getirici özellikleri ile pasta, reçel ve marmelat yapımında jöle oluşturucu, dondurmacılıkta kristal oluşumunu engelleyici olarak çok etkindir. Birayı berraklaştırmada ise karragenden yararlanılır.

Bugün dünyanın birçok ülkesinde, deniz yosunları hayvan yemine karıştırılarak çok iyi sonuçlar alınmıştır. Örneğin Hollanda'da süt üretimi ve sütteki A vitamini oranı artışı, yosun unu karıştırılmış yemlerle sağlanmış; ayrıca kuzuların yün ve et miktarı da % 20 oranında arttırılmıştır. Kanada'da inek sütündeki yağ miktarı, Norveç'te yumurta sarısı, yine yosunlu yemlerle büyük ölçüde fazlaletirilmiştir. Genel olarak kuru ağırlıklarının % 28'i oranında protein içeren bu bitkiler, vitaminler yönünden zengindirler ve besin değerleri yüksektir. Bütün bu özellikleri ile deniz yosunları, hem hayvanların iyi beslenmesini sağlamakta, hem de bazı hastalıklara karşı dirençlerini arttırmaktadır.

Tarımda ise, toprağı havalandırıcı ve nem tutucu olması, azot yönünden çiftlik gübresi kadar zenginlik göstermesi, potasyum ve iz elementler yönünden zenginliği gibi özellikleri ile

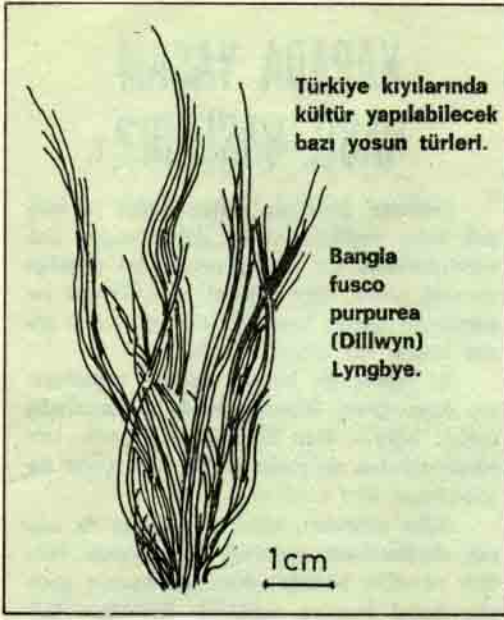
deniz yosunları birçok ülkede, gübre olarak değerlendirilmektedir. Özellikle, patates üretilen potas bakımından eksik topraklarda süperfosfat ile karıştırılan yosun gübresi, çok iyi sonuçlar vermektedir.

Gıda sanayiinde kullanım alanlarına değinilen agar-agar, mobilyacılıkta yapıştırıcı, dericilikte parlaklık ve sağlamlık verici, film endüstrisinde jelatini inceltici ve ısıya dayanıklılığı artırıcı olarak yararlanılır. Kahverengi yosunlardan elde edilen aljinatın ise koagülasyonu uğraması, tadı ve kokusunun olmaması, **yapıştırıcı**

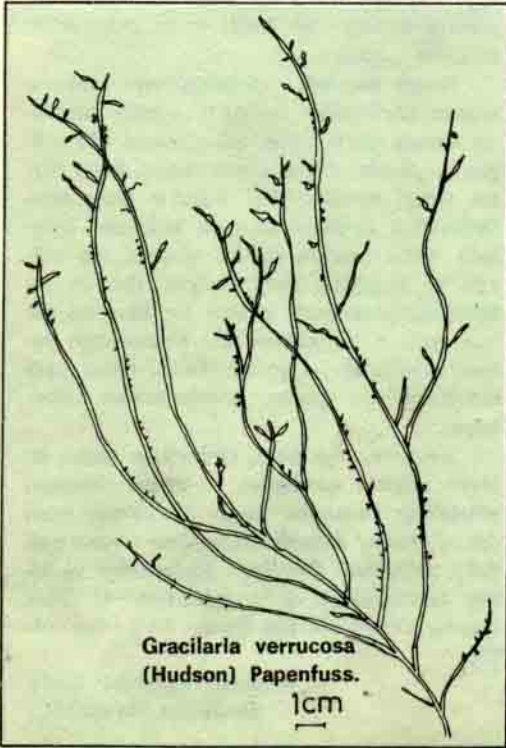
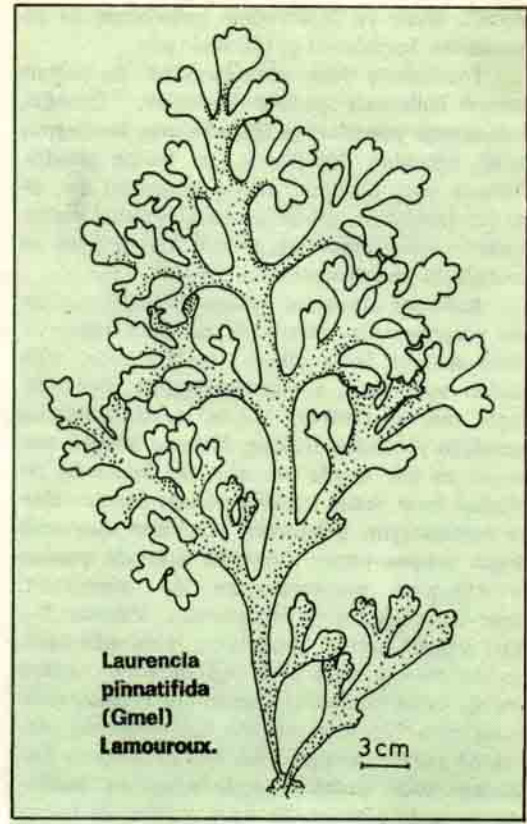


**Kültüre
uygun
yosun
türlerinden,
Hypnea
musciformis
(Wulfen)
Lamouroux.**

* Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknoloji Enstitüsü - İZMİR



olması ve plastik özelliği nedeniyle boya, tekstil, kağıt, plastik, kauçuk, metalurji ve deri sanayiinde apre edici, emülsiyon sağlayıcı, geçirgenliği engelleyici ve parlaklık sağlayıcı olarak, son derece geniş kullanım alanı vardır. Aljinat ayrıca,



kaynak elektrodlarının yapımında gereklidir. Kimyasal yapısı agar-agara çok benzeyen karragen, sabun ve deterjan sanayinin temel maddelerinden biridir.

Agar-agar, karragen ve aljinattan, dişçilik ve eczacılıkta da yararlanılmaktadır. Örneğin, bazı hapların ve pastillerin kapsüllerinin yapımında, diş macunlarının hazırlanmasında, diş kalıplarının alınmasında, protezde dolgu maddesi olarak vb. Midede sindirime uğramadan bağırsakta etkili olması istenen haplar, özellikle aljin ile kapsülendir. Oblat, plaster ve bazı supozituarlar agar-agardan, bazı yün ve pamuk tanponlar ise karragen kullanılarak hazırlanır. Aljinin viskoziteyi düzenleyici özelliğinden, kozmetikte bazı krem, pomat, şampuan ve sabunların yapımında faydalanılır. Ayrıca, birçok güzellik enstitüsünde uygulanan hidroalgoterapinin, kan dolaşımını artırıcı, kasları güçlendirici, organizmaya dinçlik getiren etkileri olduğu bu enstitülerce belirtilmektedir. Deniz yosunlarının, tıpta ve eczacılıkta daha sayılamayacak kadar kullanım alanı vardır. Antikoagulan, terpötik ve laksatif olarak, birçok hastalığın tedavisinde uzun yıllar bu bitkiler kullanılmıştır.

Ayrıca, Guatr ve Dizanterinin tedavisinde de yosunlardan faydalandığı bilinmektedir.

Fosilleşmiş deniz yosunlarından da değişik sanayi kollarında yararlanılmaktadır. Örneğin, kahverengi yosunlardan Diatomelerin fosilleşmiş silisli kabukları, öğütülerek toz haline getirilir. "Tripoli veya diatomit" adıyla anılan bu toz, dinamit yapımında, güdültüye karşı yapılan materyallerin hazırlanmasında, termik izolatörlerde ve metallerin parlatılmasında kullanılır.

Kullanım alanlarına kısaca değindiğimiz deniz yosunlarından, ülkemizde bu güne kadar yararlanılmamış, buna karşın, bu bitkilerden elde edilen agar-agar, aljinat, karragenin ithal edilmesi yolu seçilmiştir. Oysa, deniz kıyılarının uzunluğu yönünden Türkiye, Akdeniz ülkeleri arasında en üst sırada yer alır. Bu kıyılarda, iki yüzden fazla yosun türünün olduğu araştırmalarla saptanmıştır. Bileşimleri yönünden ekonomik önem taşıyan yosun türlerimiz üzerinde yapılan biyokimyasal araştırmalarda ise alginik asit, agar-agar, karragen, kolesterol, Vitamin B₁₂, bazı organik asitler ve sellüloz elde edilmiştir. Ayrıca hayvan yemi elde edilebilecek, gübre olarak kullanılabilir, kozmetikte faydalanılabilecek türler de kıyılarımızda bulunmaktadır. Ancak ülkemizde, sıralanan bu değişik dallarda kullanılan yosun türlerinin stok miktarları, toplanmaları ve işlenmeleri ile ilgili yöntem ve teknolojiye gereksinim vardır.

● Yeryüzünde, memeliler sınıfında 6.000 tür olmasına karşın, böcekler sınıfında 750.000 tür bulunur.

Mutluluk ile akıl arasındaki en belirgin fark şudur; dünyanın en mutlu insanı olduğunu zanneden, gerçekten öyledir; fakat dünyanın en akıllı insanı olduğunu zanneden, aslında dünyanın en akılsız insanıdır.

C.C. COLTON

KARADA YAŞAM NASIL BAŞLADI?

Evrimsel kanıtları geriye doğru izlemek pek kolay değildir. Ancak, ABD Oregon Üniversitesi'nden bir araştırmacı, bu güçlüğü yenmek üzere. Eğer başarabilirse, karada yaşamın ne zaman başladığı ile ilgili kabul gören birçok tez altüst olacak.

İki jeolog ile birlikte çalışan paleobiyo-log Jane Gray, Libya'da bulunduğu kanıtlarla, varlığı bilinen kara bitkilerinin aslında, tahminlerimizden milyonlarca yıl daha önce yaşadıklarını ileri sürüyor.

Bilim adamları, bitkisel yaşamın ilk olarak okyanuslarda geliştiği konusunda hem fikir olmakla birlikte, denizden karaya geçişin, hangi zamana rastladığı kesinlikle bilinmiyor. Bir kurama göre, ilkel su bitkileri kıyı kenarlarına; örneğin, kavalara ya da med ve cezirden oluşan gölcüklerin kenarlarına geçtiler. Zamanla, okyanustan uzakta yaşayabilmek için, suyu daha uzun süre tutan kalın hücre duvarlarını geliştirdiler. Bir başka kurama göre de, bitkiler, karada yaşamaya başlamadan önce, deniz ortamından tatlısuya geçtiler.

Sınırlı sayıdaki megafosillerin (mikroskopuz görülebilen fosiller) ışığında bitkilerin karaya göçü, bilim adamlarınca 400 milyon yıl öncesi olarak saptanmıştır. Buna karşın Gray, mikrofosilleri (Gray'e göre orta Ordovician çağında yaşayan bitkilerin sporları) kanıt göstererek, bu sürenin 475 milyon yıl olduğunu ileri sürüyor. Gray'in belirttiğine göre, çağı bilinen bir kayadan alınan sporlar, su bitkilerinde bulunmayan karesel özellikler taşıyorlar; fakat, hangi kara bitkilerinin bu sporları oluşturdukları bilinmiyor.

Araştırmacıya göre, Ordovician çağını izleyen çağdaki sporlardan ve megafosillerden anlaşıldığı kadarıyla, Kuzey Afrika'daki bitki örtüsü, Kuzey Atlantik Bölgesi'ne kıyasla çok daha gelişmişti. Gray'in bulgularından ve diğer tahminlerden öyle anlaşıyor ki, ilkel bitkiler karaya ilk kez Kuzey Afrika'dan çıktılar.

Science Digest'dan Çev:
Kumru SARIMANOĞLU

GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALLERİ

Robert GERWIN

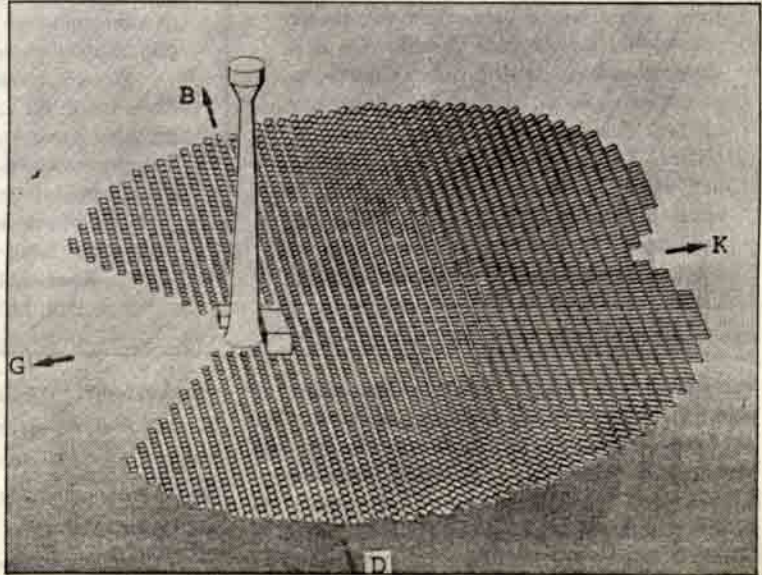
Güneş enerjisinden yararlanarak çalışan bir ısıtma çevriminde en önemli sorun, toplanacak ısıнын belli bir yerde depolanmasını ve burada istenen yüksek sıcaklığa ulaşmasını sağlamaktır. Bunun için ise aynalarla kaplı, oldukça büyük bir alana gerek vardır. Güneş ışınlarının geliş yönüne göre bu aynalardan (heliostat) yansıyan ışın, bir kulenin en üst noktasındaki bir odaya veya yüzeye odaklanır. Güneş ışınlarını toplayan absorblayıcı, ısıyı buradan, içinde soğutucu bir akışkanın dolaştığı çevrime verir.

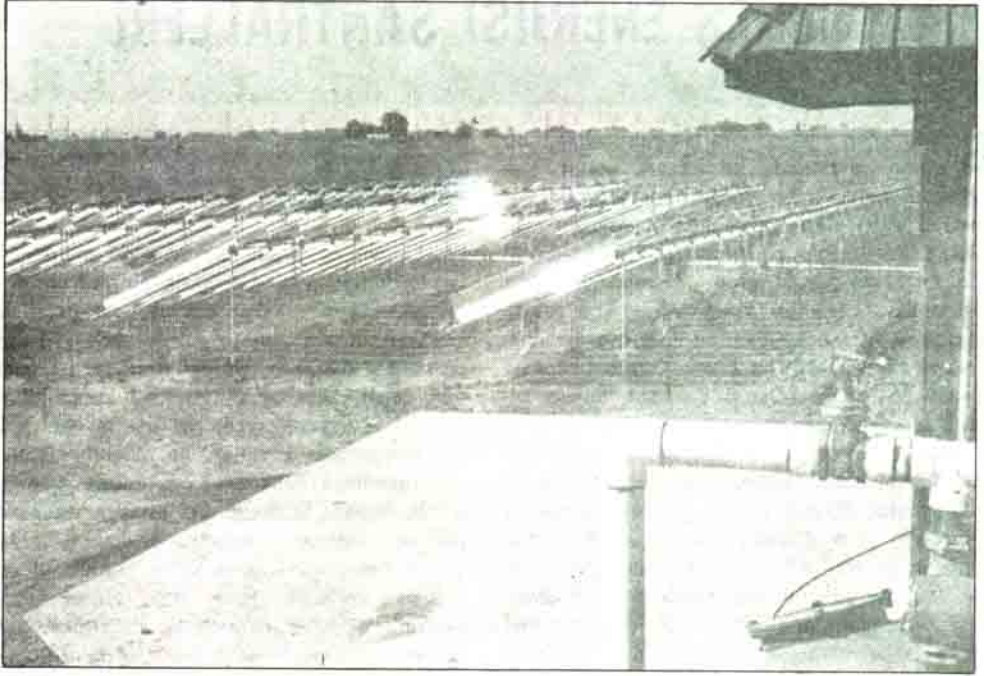
Wolf Haefele, güneş enerjisini tarımın başka bir biçimi olarak tanımlarken doğrusu hiç de yanılmamıştır. Sürekli olarak güneşin hareketini izleyen yan yana dizilmiş çok sayıda heliostat, gerçekten de büyük bir ayna tarlasını andırmaktadır. 100 MW (günümüzde büyükçe bir nükleer enerji santralinin onda biri) elektrik enerjisi sağlayacak böyle bir kule santraline, yaklaşık 0,9 km².lik bir yansıtıcı yüzey gerekmektedir. Bu ise onbinlerce heliostat demektir. Aynaların, birbirlerinden yansıyan ışınları engellemeleri gerektiği de düşünülürse, bu saha 3,8 km².yi bulmaktadır. Bu kaba hesap, metreka-reye gelen ortalama güneş ışınımının 500 Watt olduğu, sıcak, kuru iklim bölgeleri için yapılmıştır. Gerçekte, 0,2 km².lik bir alandan 100 MW'lık bir elektrik enerjisi sağlayabilen bu ayna-

lar, toplam kayıpların tümüyle yok sayıldığı sistemlerde 450 MW değerinde bir ısı enerjisi toplayabilmektedir. Fakat burada, türbin çevrimi kayıplarının yanı sıra, absorblayıcıda (toplayıcı) ve benzer olarak ayna yüzeylerinde, ısı geçişinden doğan kayıplar oluşmakta; ayrıca bunlara, aynaların yönlendirilmesi ve ısı taşıyıcı akışkanın pompalama kayıpları da eklenmektedir.

Teknolojik gelişmeler göz önüne alındığında, günün birinde heliostatların da aynı otomobiller gibi seri üretimine başlanacağı düşünülebilir. Bu günün hesaplarına göre, iklim şartlarının uygun olduğu yerlerde kule tipli güneş enerjisi santrallerinden elde edilecek elektriğin kilowatt saatinin 0,10 ile 0,20 Alman Markı'na mal olacağı söylenebilir. Bugün için, bu tip santrallerin araştırma ve geliştirme çalışmalarına, yaklaşık 2 Milyar DM ayrılması gerekmektedir. Orta ve Kuzey Avrupa gibi, iklim şartlarının daha az uygun olduğu bölgelerde, kilowatt saatin maliyeti 0,40 ile 0,60 DM'a çıkmaktadır. Elektriğin bir kilowatt saatinin, İspanya'dan Oslo'ya taşınım masrafı, sadece 0,02 DM tutmaktadır. İspanya, Portekiz, Türkiye, İtalya, Güney Yugoslavya ve

Şekil — 1. Kule Tipi Güneş Enerji Santrali - Aynalardan yansıyan Güneş ışınları kulenin tepesindeki absorblayıcıya gönderilir.





GÜNEŞ ENERJİSİ İLE SULAMA

ABD'de güneş enerjisine dayalı imalat sektörünün ilk ürünlerinden biri olarak yeni bir sulama sistemi geliştirildi. Güneş enerjisinin tarımda kullanılmasına bir örnek oluşturacak sistem, Fresno'nun kuzeybatısında, San Juaquin Vadi'sindeki 38 hektarlık antep fıstığı bahçesinin sulama gereksinimini karşılamaya yönelik. Üç aylık deneme safhası başarılı olan sistemle, vadi tabanının 90 m. aşağısındaki doğal kaynaktan, dakikada 2082 lt. su pompalanabiliyor. Bahçedeki pompalama istasyonunun enerji gereksinimi, toplam 246 m²'lik aynalı kolektörler (toplayıcılar) sistemi ile sağlanıyor. Yerin altından pompalanan su, bu istasyondan, yüksek sulama başlıklı yağmurlama şebekesine gönderiliyor.

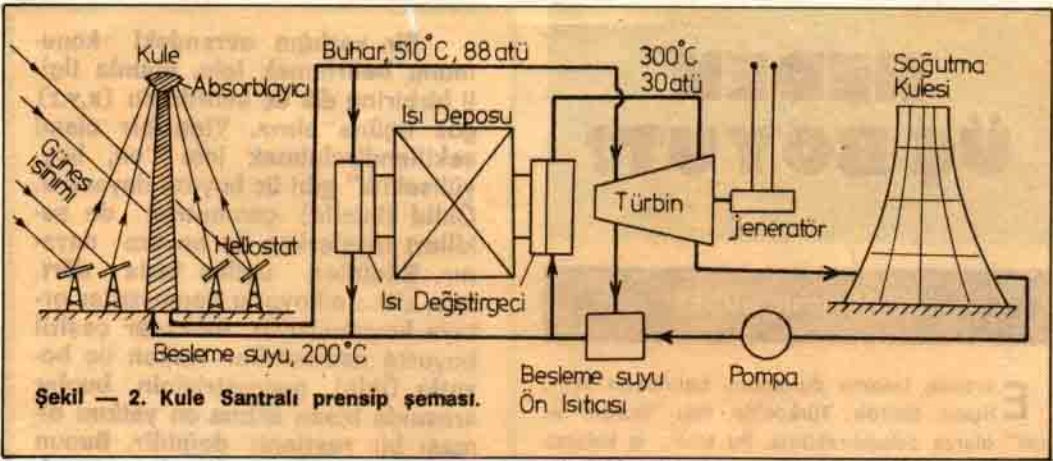
Sistemdeki kolektörler, 190 lt. glikol çözeltisini bir dakika içinde 87°C'ye kadar ısıtıyorlar. Kapalı sistemde ısıtılan glikol, (buzdolaplarında uygulanan yöntemle benzer biçimde) ısı iletilicileri ısıttıktan sonra geri kazanılmaktadır. Böylece, buhar motoru çalışmakta ve hidrolik pompaya gerekli güç sağlanmaktadır.

Sistemi gerçekleştiren şirketin yetkilileri, ileride bu yöntemle elektrik ve hidrojen elde etmeyi umuyorlar. Ayrıca, gübrelemede kullanılacak azot üretiminin deneme çalışmaları da sürdürülüyor. Yetkililere göre en büyük sorun, elde edilen enerji maliyetinin hayli yüksek oluşu.

Renewable Energy News'den çev :
Orm. Yük. Müh. İsmail ÖZKAHRAMAN

Yunanistan gibi, büyük ölçüde güneş gören ülkelerden bu sayede elde edilecek elektrik, Orta ve Kuzey Avrupa'da kurulacak tesislerden çok daha ucuza gelecektir. Viyana'daki Uluslararası Uygulamalı Sistemler Analizi Enstitüsü'nde (IIASA = International Institute for Applied Systems Analysis), hazırlanan bir raporda şöyle

denmektedir : "Bütün bunlardan hareketle Oslo'daki elektrik gereksinmesinin, İspanya'da kurulacak bir güneş enerji santrali ile, bugün Norveç'te bulunan nükleer enerji santrallerinden elde edilen elektriğin maliyeti fiyatına (0,09-0,13 DM) karşılanabileceği görülmektedir."



KULE TİPİ GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALI

Güneş enerjisinden yararlanarak kuvvet makinelerinin iyi bir ısı verimle çalıştırılabilmesi, herşeyden önce yüksek bir sıcaklık derecesine ulaşılmasını gerektirmektedir. Bu işe, otomatik olarak ayarlanan ve adına heliostat denen aynaların, güneş ışınlarını yüksek bir kulenin tepesindeki bir yüzeye yansıtmasıyla gerçekleşir. Hatta bu sayede, daha ilk çevrimde bir gaz türbinini için gerekli sıcak havayı sağlayacak yüksek sıcaklığa ulaşılmakta ve gaz türbininden atılan ısı ile, buhar türbinine gerekli ilk buhar gönderilmektedir. Burada, kulenin taban konstrüksiyonu ile soğutma kulesi, birbirlerine iyi bir şekilde kombine edilmelidir.

Oldukça gelişmiş olan bu yeni teknolojik sistemin kusurlu bir yönü, gaz türbininin kulenin üzerine yerleştirilmesidir. Bu, oldukça ağır bir kütle ve pahalı bir kule yapısını gerektirir. Genelde, buraya sadece absorblayıcı yerleştirilir ve elde edilen ısı, santrale ilave bir çevrimle, kulenin tabanına kadar gönderilir. Çevrimde kullanılabilecek en uygun akışkan, nükleer santrallerde olduğu gibi, sıvı sodyumdur. Buradaki iyi taraf, sodyumun nötron ısıyı yaymamasıdır. Aynı zamanda absorblayıcıdan, buhar üretici olarak da yararlanılabilir. Şekil-2'de böyle bir çevrimin şeması görülmektedir.

Geçen bir bulut, güneş enerjisi santralinin

çalışmasını engelleyeceğinden, böyle hallerde devreye girecek bir ara ısı deposuna (veya havagazı - sıvı yakıtlı ateşleme sistemine) gerek vardır. Ancak, ısı deposu sadece gölgeli zamanlarda veya havanın kararmaya başladığı saatlerde devreye girmelidir. Buna karşın, ateşleme sistemleri uzun süreli kötü hava koşullarında ya da isteniyorsa, bütün bir gece boyunca çalıştırılabilir. Hangi sistemin daha uygun olduğu henüz kesinlik kazanmamıştır.

Çev : Yük. Müh. Altay ONUR

● Güneş her saniye, kendini oluşturan maddelerin 4.2 milyon tonunu tüketiyor. Akla hemen şu soru geliyor : Acaba bu gidişle yok olması yakın mı? Pek de öyle sayılmaz : Bu tüketim, 6 milyar yıl boyunca, Güneş'in muazzam kütesinin, ancak 40 bin'de 1'ini oluşturacak.

● Yaklaşık 3 km²'lik yeryüzü alanının güneşten bir gün boyunca aldığı enerji, Hiroşima üzerinde patlatılan Atom bombasının salıverdiği enerjiye eşittir. Ancak bomba enerjisini, saatler boyunca geniş bir alana değil, küçük bir alan üzerinde ve bir anda boşalttığından öldürücü çok dalgaları oluşturur.

Asla her şeyi bildiğini sanma. Gerçekten çok bilgili olsan da, kendi kendine "Ben cahilim" diyebilecek cesaretin, daima olmalı.

Ivan PAVLOV

NEDEN ÜÇ BOYUT?

Dr. Mahmut GÜNEY

Evrede insanın durumunu belirleyen sinir, Statik sinirdir. Türkçe'de, onu "Durum siniri" olarak adlandırabiliriz. Bu sinir, iç kulakta birbirine üç düzlemde dik yarım daire biçimindeki kanallarda sonlanır. Tarım daire kanallarının içinde "Endolenf" denen sıvı bulunur. Kirpik biçimindeki sinir uçları bu sıvı içinde yüzerler. Baş hareket edince, sıvılar üç düzlem yönünde çalkalanırlar. Çalkalanma hareketleri, sinirlerin kirpiksel uçlarıyla algılanır, beyindeki özel merkeze iletilerek değerlendirilirler. Böylece canlı, varlığının anlamını taşıyan başının, hangi yönlerde hareket ettiğini veya hangi konumda olduğunu anlar.

Canlının evrende hangi konumda olduğunu bilmesi, çevresini anlaması açısından çok önemlidir. Kendi konumunu, hareketlerini ve organlarının çalışmalarını ancak bu yolla değerlendirebilir, yaşamı için gerekli uğraşları yapabilir.

Canlıların evrimlerini incelediğimizde, statik organın ilk oluşunlar arasında bulunduğunu görürüz. Örneğin midye, istiridyeye gibi ilkel canlılarda "Otolit" denen bir taş bulunur. Bu taş canlı tarafından sert kristal yumaklarıyla oluşturulur. (İnciler de böyle taşlardır.) Bu taşlara bağlı uzantılar ağ gibi canlının vücuduna dağılır. Hareketleri sırasında bu taşların ivmeleri sonucu, midye, istiridyeye gibi canlılar, evrendeki konumlarını ve hareketlerini değerlendirirler. Canlı geliştiğinde, statik organı da gelişir, insanda en mükemmel şeklini alır.

Canlının çevresindeki değişimleri algılayabilmesi ve kendi organlarının evrendeki durumlarını tanıyıp yönetebilmesi için öteki organlara bağımlı ve onlarla uyum içinde çalışması gerekir. Bunu kısaca inceliyalım :

Durum organı - İşitme organı : Canlılarda, durum organı ile işitme organı bir arada gelişirler. En gelişmiş canlı olan insanda da durum böyledir. Durum organı olan yarım daire kanalları, iç kulakta bulunurlar. Yapılarında bağlantı olan durum ve işitme organlarının sinirleri de

Bir varlığın evrendeki konumunu belirlemek için, onunla ilgili birbirine dik üç koordinatı (x,y,z) göz önüne alırız. Yine bir cisim şekillendirebilmek için "en, boy, yükseklik" gibi üç boyuta dayanırız. Öklid (Euclid) geometrisi de şekilleri incelerken üç boyuta dayanır. Bilginler, üçden fazla dört, beş, altı... n boyutlu geometriler ortaya koymuşlardır. Bu kadar çeşitli boyutta geometriler varken üç boyutlu Öklid geometrisinin bunlar arasında insan aklına en yatkını olması bir rastlantı değildir. Bunun sırrını insanın yapısında aramak gerekir.

birdir. Durum - İşitme siniri (Stato - Akustik sinir). Ayrı işlevi olan iki parça beyindeki merkezlere birlikte seyrederler. Bu birlikte oluşun nedeni, çevreden gelen kaba titreşimlerin değerlendirilebilmeleri için canlının, evrendeki durumunu bilmesi zorunludur.

Durum organı - Görme organı : İlkel canlılar için çevrelerindeki kaba titreşimleri algılamaları yeterlidir. Ancak, canlılar evrimleştikçe, çevrelerindeki ışık sal titreşimleri algılamaları gerekmiş, bu titreşimleri algılayıp değerlendiren, çevreyi en mükemmel biçimde tanıyan, görme duyusu gelişmiştir. Çevreyi ilkel olarak algılayan işitme duyusuyla, ışık sal olarak algılayan görme duyusu arasında, durum organı olan yarım daire kanallarının denetimiyle bir bağıllık, bir uyumluluk gerekmiş ve oluşmuştur. Bir örnek verirek: İşitme duyusunun denetiminde göz hareketlerine dayanan bir inceleme yöntemi vardır. Burada kulak zarına sıcak veya soğuk su verilerek, işitme siniri aşırı olarak uyarılır. O zaman, gözlerin sağa - sola, hızla hareket ettikleri görülür. "Nistagmus" denen bu hareketler, işitme sinirinin aşırı uyarılmasını, göz yuvarlarının çevrede telaşa arayışından doğar.

Olağan yaşantımızda, dışarıdan gelen uyarılar bir uyum içinde değerlendirilir. Görme - İşitme uyumsuzluğuna, statik uyumsuzluk da katılırsa baş dönmesi şeklinde bozukluklar ortaya çıkar. Uzaya giden astronotlarda yer, çekiminin de kalkmasıyla, bocalayan statik organdan kaynaklanan önemli bir "uzay hastalığı" türü doğmuştur.

Durum organı - Denge organı : Dengeyi düzenleyen organ, beyincimizdir. Beyincik, durum

ELEKTRONİK AĞRI KESİCİ

İçinde elektrikli yılan balığının bulunduğu suya yavaşça girerek, elektrik yükünden etkilenmek, Mısır firavunlarının ağrıdan kurtulmak için uyguladıkları bir yöntemdi. Günümüzde yöntembilimi çok daha mükemmeye eritti; ama elektrostimülasyon, ağrıları hafifletmek ve sinirsel bozuklukların neden olduğu yakınmaları azaltmak için hâlâ kullanılıyor.

Bilim adamları, elektrik sinyallerinin teskin edici etkiyi nasıl sağladığını, henüz tam olarak bilmiyorlar. Bu sinyaller, belki beyne giden ağrı sinyallerini durduruyorlar, ya da sinir sinyallerini etkileyerek, engelliyorlar.

NASA Uzay Programı'nın sağladığı teknolojik olanaklarla gerçekleştirilen bu tür cihaz, bir yılı aşkın süredir iki hastada kullanılıyor. "İnsan Dokusu Stimülatörü (Human Tissue Stimulator, HTS) isimli, iskambil kağıdı destesi büyüklüğündeki cihaz, Johns Hopkins Üniversitesi Uygulamalı Fizik Laboratuvarında geliştirilmiş. Karmaşık mikrodevrelerden oluşan cihaz, haftada bir şarj edilmek koşuluyla 10 yıl boyunca kullanılabilir. uzun ömürlü bir pille çalışıyor. (Bu pil,

bir uzay aracına enerji sağlayan bölüm minyatürize edilerek gerçekleştirilmiştir.)

Uygulamalı Fizik Laboratuvarından Robert Fischell, yeni cihazın ilk elektronik stimülatör olmadığını; ancak tümüyle insan vücuduna yerleştirilmesinin önemli bir özellik olduğunu belirtiyor. Çünkü halen kullanılan bu tür cihazlar hastanın, enerji sağlayan bölümü vücut dışında taşımaması uyurken bile gerekli kılıyor.

Göğüs kafesi ve deri arasına yerleştirilen yeni HTS cihazı, elektrik sinyalleri yayacak biçimde programlanmıştır. Bu sinyaller vücut içinde yer alan ve cihazın elektrotla bağlantısını sağlayan teller vasıtasıyla gönderilir. Elektrot ise, uygun sinir merkezine ya da beynin bir bölgesine yerleştirilmiştir.

Cihaz, oldukça kullanışlı; gerektiğinde, deri üzerinden cihazdaki antene radyo sinyalleri gönderilerek, yeniden programlanabiliyor. Ayrıca pilin şarj edilmesi de bir saatten az zaman alıyor. Bu iş için cihazın deriye bakan tarafındaki değişken bir manyetik alana basmak gerekli.

Yeni Cihazın kullanıldığı hastalardan, kolundan çok acı çeken bir kaza kurbanı bu sayede rahatlayabiliyor. Ancak, cihazın yapımının çok zor ve pahalı olması, yaygın kullanımını simdiye engelliyor.

SCIENCE DIGEST'dan

sinirinin verilerinden de yararlanarak, vücudun çeşitli durum ve hareketleri sırasında dengeyi sağlar. Canlının denge organlarının uyumlu çalışması çok önemlidir. Bazı canlılarda, yarım daire kanallarının çıkarılmasıyla hareketler kaba ve dengesiz olarak yapılır. Bazı canlılarda yarım daire kanallarının çıkarılmasıyla hayat sona erer.

Görülüyor ki, statik durum organı olan yarım daire kanalları, çevreyi algılayan kulak, göz gibi organların, algılamalarını anlamlandırabilmeleri için canlının algılama değerlendirme merkezi olan beşin ne durumda olduğunu belirtir. Çevredeki değişimleri, bu sabit duruma göre değerlendirir. Bunu sağlayan durum organımızın yarım daire kanallarının birbirine dik üç düzlemde çalışmasının, çevremizi üç boyutlu olarak tanı

mamızda önemli yeri olduğunu görüyoruz. Burada ulaşılabilecek en önemli genel sonuç, olayları nesnel ölçülere göre algılayan aletlerle, onları öznel olarak algılayıp değerlendiren canlıların organları arasında bir uyumsuzluğun değil, tersine bir uyumun var olabileceğidir.

● Yeni doğan bebeklerin, yaşamlarının ilk iki-üç gününde ağırlıklarında azalmalar olduğu genellikle bilinir. Yitirilen bu ağırlıklar, bebeğin ana rahminde depoladığı yağ ve proteinlerdir. Bu azalmayı yetişkinlerle kıyaslırsak; normal bir insanın iki-üç gün içinde ağırlığının 3-15 kg.ını yitirmesi anlamına gelir.

Bir öyküyü iki kez anlatmayı isteyebiliriz; ama birden fazla dinlemeye hiç istekli olmayız.

William HAZLITT

ELEKTRONİK AĞRI KESİCİ

İçinde elektrikli yılan balığının bulunduğu suya yavaşça girerek, elektrik yükünden etkilenmek, Mısır firavunlarının ağrıdan kurtulmak için uyguladıkları bir yöntemdi. Günümüzde yöntembilimi çok daha mükemmeye eritti; ama elektrostimülasyon, ağrıları hafifletmek ve sinirsel bozuklukların neden olduğu yakınmaları azaltmak için hâlâ kullanılıyor.

Bilim adamları, elektrik sinyallerinin teskin edici etkiyi nasıl sağladığını, henüz tam olarak bilmiyorlar. Bu sinyaller, belki beyne giden ağrı sinyallerini durduruyorlar, ya da sinir sinyallerini etkileyerek, engelliyorlar.

NASA Uzay Programı'nın sağladığı teknolojik olanaklarla gerçekleştirilen bu tür cihaz, bir yılı aşkın süredir iki hastada kullanılıyor. "İnsan Dokusu Stimülatörü (Human Tissue Stimulator, HTS) isimli, iskambil kağıdı destesi büyüklüğündeki cihaz, Johns Hopkins Üniversitesi Uygulamalı Fizik Laboratuvarında geliştirilmiş. Karmaşık mikrodevrelerden oluşan cihaz, haftada bir şarj edilmek koşuluyla 10 yıl boyunca kullanılabilir. uzun ömürlü bir pille çalışıyor. (Bu pil,

bir uzay aracına enerji sağlayan bölüm minyatürize edilerek gerçekleştirilmiştir.)

Uygulamalı Fizik Laboratuvarından Robert Fischell, yeni cihazın ilk elektronik stimülatör olmadığını; ancak tümüyle insan vücuduna yerleştirilmesinin önemli bir özellik olduğunu belirtiyor. Çünkü halen kullanılan bu tür cihazlar hastanın, enerji sağlayan bölümü vücut dışında taşımaması uyurken bile gerekli kılıyor.

Göğüs kafesi ve deri arasına yerleştirilen yeni HTS cihazı, elektrik sinyalleri yatacak biçimde programlanmıştır. Bu sinyaller vücut içinde yer alan ve cihazın elektrotla bağlantısını sağlayan teller vasıtasıyla gönderilir. Elektrot ise, uygun sinir merkezine ya da beynin bir bölgesine yerleştirilmiştir.

Cihaz, oldukça kullanışlı; gerektiğinde, deri üzerinden cihazdaki antene radyo sinyalleri gönderilerek, yeniden programlanabiliyor. Ayrıca pilin şarj edilmesi de bir saatten az zaman alıyor. Bu iş için cihazın deriye bakan tarafındaki değişken bir manyetik alana basmak gerekli.

Yeni Cihazın kullanıldığı hastalardan, kolundan çok acı çeken bir kaza kurbanı bu sayede rahatlayabiliyor. Ancak, cihazın yapımının çok zor ve pahalı olması, yaygın kullanımını simdiye engeliyor.

SCIENCE DIGEST'dan

sinirinin verilerinden de yararlanarak, vücudun çeşitli durum ve hareketleri sırasında dengeyi sağlar. Canlının denge organlarının uyumlu çalışması çok önemlidir. Bazı canlılarda, yarım daire kanallarının çıkarılmasıyla hareketler kaba ve dengesiz olarak yapılır. Bazı canlılarda yarım daire kanallarının çıkarılmasıyla hayat sona erer.

Görülüyor ki, statik durum organı olan yarım daire kanalları, çevreyi algılayan kulak, göz gibi organların, algılamalarını anlamlandırabilmeleri için canlının algılama değerlendirme merkezi olan beşin ne durumda olduğunu belirtir. Çevredeki değişimleri, bu sabit duruma göre değerlendirir. Bunu sağlayan durum organımızın yarım daire kanallarının birbirine dik üç düzlemde çalışmasının, çevremizi üç boyutlu olarak tanı

mamızda önemli yeri olduğunu görüyoruz. Burada ulaşılabilecek en önemli genel sonuç, olayları nesnel ölçülere göre algılayan aletlerle, onları öznel olarak algılayıp değerlendiren canlıların organları arasında bir uyumsuzluğun değil, tersine bir uyumun var olabileceğidir.

● Yeni doğan bebeklerin, yaşamlarının ilk iki-üç gününde ağırlıklarında azalmalar olduğu genellikle bilinir. Yitirilen bu ağırlıklar, bebeğin ana rahminde depoladığı yağ ve proteinlerdir. Bu azalmayı yetişkinlerle kıyaslırsak; normal bir insanın iki-üç gün içinde ağırlığının 3-15 kg.ını yitirmesi anlamına gelir.

Bir öyküyü iki kez anlatmayı isteyebiliriz; ama birden fazla dinlemeye hiç istekli olmayız.

William HAZLITT

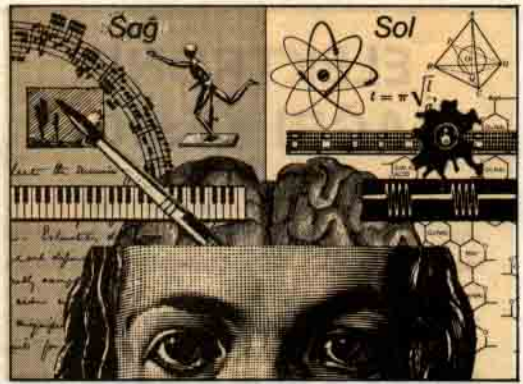
BEYİNİMİZDEKİ İKİ AYRI DÜNYA

Alan LIGHTMAN

"Nasıl oluyor da düşünüyoruz?" Çoğumuzun aklına gelmeyen bir sorudur bu. Zihnimizi kurcalayan en önemli sorunlarda bile, küçük bir makinanın varlığını hep unuturuz. Sanki o, vücudumuzun bir parçası değildir. Beyni, fiziksel bir madde olarak algılamak oldukça zor olsa da, konuya bu açıdan yaklaşarak beyini araştıran modern çalışmalar çok başarılı olmuştur. Böylece, bugün nörobilim, (Beyni ve sinir sistemini inceleyen bilim) moleküler biyoloji ve bilgisayar teknolojisinin tüm karmaşası yanında, sessizce yerini almayı başarmıştır. Bu alandaki en büyük başarı ise, beyin sağ ve sol yarıkürelerinin farklı fonksiyonlara sahip olduğunun anlaşılmasıdır. İlk bakışta her iki beyin yarıküresi birbirine benzer görünse de, yapılan araştırmalar sonunda, artık sol yarının, aynı doğrultuda mantıksal düşünmeyi gerektiren becerilerden, (Dil ve matematik gibi) Sağ yarının ise uzayla ilişkili konulardan, bütün parça ilişkisinden ve güzel sanatlarla ilgili becerilerden sorumlu olduğuna inanılmaktadır. Buna rağmen her normal canlıda, iki yarı küre de uyumlu bir işbirliği içindedir. Ancak, hangisinin aktivitesinin daha fazla olduğu, kültürden kültüre, hatta kişiden kişiye ayırım gösterir.

Bütün bu bilgilerin edinilmesi Pierre Paul Broca'nın 1861 yılında, beyin sol ön korteks kısmının, anlamlı (motor) konuşma merkezi olduğunu bulmasıyla başlar. (Bu merkez sayesinde düşüncelerimizi anlatmak için gerekli olan özel hece ve sözcükleri doğru seçmekte ve doğru cümleler kurarak konuşmaktayız.)

Daha sonraları 1953 yılında, Roger Sperry ve çalışma arkadaşlarının araştırmaları sayesinde, bu alanda büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Sperry, epilepsili hastalar üstünde cerrahi girişimler yaparak, beyin "corpus callosum" denen ve her iki beyin yarı küresi arasında bağlantı sağlayan sinirsel uzantı demeti şek-



lindeki parçayı ortadan keserek ayırmak suretiyle, krizlerin şiddetini azaltmaya çalışmıştır. Sperry, bu çalışmalarından ötürü, Nobel ödülü, kazanmıştır.

Ayrıntılarını göz önüne almazsak, bir soruna yaklaşımda iki ayrı yol olduğunu söyleyebiliriz. "Sezgi gücü ve Analiz". Bunlardan hangisinin daha verimli olduğu, zamana göre değişebileceği gibi, hangi yöntemle, kimlerin daha başarılı olduğu da yine farklı farklıdır. Olayı biraz da abartarak ifade edecek olursak; Sağ yarıdan, sanatkarların, sol yarıdan da bilim adamlarının, dünyaya belli bir açıyla baktıklarını söyleyebiliriz. Şair Rudyard Kipling bundan yaklaşık 55 yıl önce yazdığı "The Two Sided-Man" (İki Yönlü İnsan) adlı şiirinde; Tanrıdan, kendisine iki ayrı yönde kullanılabileceği bir akıl verdiği için şükretmektedir.

Yaratığı için tanrıya, bulduğu için Roger Sperry'e borçlu olduğumuz bu avantajı, en doğru nasıl kullanmalıyız. Betty Edwards'ın yazdığı "Beynin Sağ Yarısında Resim Sanatı" adlı kitap belki de, bu sorunun yanıtını bulabileceğimiz bir yapıttır. Bir resim öğretmeni olan, Betty Edwards'a göre, eğer gördüklerimizin görüntüsünü algılayan sol beyin yarı küremizi fonksiyon dışı bırakabilirsek, çoğumuz iyi resim çizmeyi başarırız.

Örneğin, Picasso'nun eserlerinden biri olan "Oturan İnsan" resmini, başaşağı çevirerek kopya etmeyi deneyelim. Bir ressam olmasak da, şaşırtıcı sonuç alabiliriz. Ancak, resimdeki objeleri, (sandalyenin kollarını, ayaklarını ve benzerini) önceden tanınamamız gerekir. Bu nedenle, çalışma sırasında kesinlikle düzden resme bakmamalıyız. Eğer bakarsak, objelerin neler olduğunu farkedem sol beyin yarı küremiz kontrolü ele alarak, resimdeki objeleri görmeye alıttığımız biçimde düzden çizmemiz için bizi zorlayacaktır. Kitapta, beyin yarıkürelerinin

CANLILARIN BİYOGOMETRİSİ

Neden, karada yaşayan hayvanların en büyüğü fildir? Neden, bazı kara hayvanları kış uykusuna yatarlar? Özellikle, sıcakkanlı hayvanların yaşamlarındaki bu tür olaylar, yüzey alanlarının, hacimlerine oranları ile açıklanıyor.

Galileo 1638 yılında, bir gövdenin büyümesinde, yüzey alanının da, o alanın doğrusal boyutlarının karesi oranında artacağını; hacmin ise kübü oranında büyüyeceğini söylemiştir. Buna göre, Et ve kemik hacmi ile belirlenen gövdenin kütlesi, onu saran yüzeyin alanından çok daha fazla artacaktır. Dolayısıyla, büyük bir hayvan, küçük bir hayvana oranla, bacaklarındaki her bir milimetreye kare yüzey üzerine daha fazla basınç yapacaktır. Böylece, örneğin tavşandan file doğru ölçüler arttıkça, bu ölçüye bağlı olarak, ağırlığı taşımak ve serbest hareket sağlamakla koşuluyla, bacak kalınlığı da artacaktır.

Ancak, büyüme kontrolsüzse, yerçekimi ve hayvanın bacaklarına binen basınç, ezilmeye yol açacaktır. Su içinde yaşayan hayvanların limit boyutlarını ise, suyun kaldırma özelliği dengeleyecektir.

Söz konusu yüzey alanı/hacim oranı, aynı zamanda hayvanın metabolizmasını ve ısı kaybı hızını da etkileyecektir. Hayvan küçüldükçe, yüzey alanının hacime oranı büyüyecek dolayısıyla, metabolizma ve ısı kaybı hızı, daha da fazla olacaktır. Sonuç olarak, soğuk kış ortamlarında yaşayan küçük hayvanlar, ısı ve enerjilerini koruyabilmek için kış uykusuna yatarlar. Buna karşılık, ürettikleri ısıya kıyasla ısı kayıpları daha düşük olan büyük hayvanlar, soğuk bölgelerde yaşamaya daha uygundurlar.

İç yapı da, yüzey alanı/hacim oranından etkilenir. Örneğin, küçük boyuttaki bir hücre, (hacmine göre, büyük zar alanına sahip bir hücre) daha büyük bir hücreye kıyasla, oksijen ve karbondioksit difüzyonunu daha çabuk ve daha etkin bir biçimde yapar.

Science Digest'dan Çev :
Yük. Müh. Feridun GÖRGÜLÜ

İşlevlerini ve bunlar arasındaki farkı ortaya koyan, bunun gibi birçok örnek verilmiş, sağ yarının serbestleşmesi ve rahatça işlevini görebilmesi için, sol yarının baskı altına alınması gerektiğinden söz edilmiştir. Kısacası beyni, kontrol altına alabilmenin önemini ve bunun bir eğitim işi olduğunu vurgulayan bu kitap, her yaratıcı girişim için yol gösterici niteliktedir. Diyebilirim ki, bir çok bilim adamı, bu yöntemle veya benzerleriyle olaylara değişik açılardan yaklaşarak, farklı boyutlar kazandırabilirler. Böylece, daha verimli olmaları söz konusu olabilir.

Yerleşmiş bilgi temelleri üstüne eğitim yapan klasik fen bilimleri odakları, matematiksel ve deneyimsel tekniklerden de yararlanarak, bilimsel yöntemlerinin değerini daha da arttırmışlardır. Tüm bu bilimsel çalışmaların yürütülmesinden ise, sol beyin yarıküresi sorumludur. Ancak salt çalışma, deneyim ve mantık yetersiz kalacaktır. Çünkü, birinci sınıf bir çalışma ürünü ortaya koymada, sezgi gücü de kesinlikle gereklidir. Tarih, bunun en güzel örneğidir. Mendelyev, yıllar süren titiz çalışmalarının ve deneyimlerinin biriml sonucu, kimyasal elementlerin periyodik tablosunu oluşturmuş

ve artan atom ağırlıklarına göre sıraladığı her sekiz element grubunun, benzer yönleri olduğunu ortaya koymuştur. Oysa Newland, aynı kimyasal ilişki benzerini daha az bir çaba ile farkedilebilmiştir. Mendelyev'in bulduğu, John Alexander Newland'ın yıllar önce bildirmiş olduğu sekizlik perde sisteminden başka birşey değildir.

Çeviren : Fulya ÇEKEN

● Beyin çok küçük değerinde bir vücut elektliği ile işlevini sürdürür. Bir araştırmada, kafatasına bağlanan elektrotlar tarafından ölçülen herhangi bir andaki beyin akımı, bir volt'un 50 milyonda birinden fazla değildi. Buna göre, 60.000 ad. beyindeki toplam akım, ancak bir flaş ışığı için gerekli gücü sağlayabilir

Dünya'da her yıl, açlık ve kötü beslenmeden 10 ilâ 20 milyon kişinin öldüğü bildirilmektedir. Bu arada, 700.000 Amerikalı ile 50.000 Kanadalı da dengesiz beslenme nedeniyle ölenler arasında bulunmaktadır.

TOPLUM SAĞLIĞINDA SÜT

Doç. Dr. Atilla KONAR*

İleri ve zengin ülkelerde, beslenme ile ilgili nedenlerden ölümler insana pek inandırıcı gelmiyebilir; fakat bu bir gerçektir. Amerika ve Kanada gibi sayılı zengin ülkelerde dengesiz, aşırı "Beslenme"den binlerce insan ölürken, Pakistan'da her yıl 50.000 küçük çocuk, A vitamini yetersizliğinden dolayı kör olmaktadır.

Sağlıklı bir yaşam için yeterli miktarda besleyici madde, yani protein, yağ, karbonhidrat, vitamin ve mineral maddeler tüketimi yanı sıra, bu maddelerin ayrıca dengeli olması da zorunludur.

Bu nedenle de, örneğin bir protein tüketimi söz konusu olunca, proteinlerin 8-9 kadar hayati aminoasitlerini yeterince içermesi önem taşır. Sayıca 14'ü bulan vitaminlerin, besinlerle yeterli miktarlarda, düzenli bir şekilde alınması da gerekir. Sonuç olarak, yaşam için hergün besinlerle alınması gereken ve sayıca 50 dolayında bulunan besleyici maddelerin, hem eksiksiz ve hemde yeterli düzeyde olması gerekir. Bunu dengeliyebilmek ise, iyi bir beslenmede en önemli güçlüğü oluşturur.

Doğanın Dengeli ve Güçlü Besini : SÜT

Sağlıklı bir yaşam için gereken bütün besleyici maddeleri, (genelde, C vitamini ve Fe elementi dışında) hem yeterli ve hem de dengeli bir şekilde içeren, doğanın tek ve en önemli gıdası süttür. Bu nedenle süt, küçük-büyük her canlının gelişmesinde ve sağlıklı olmasında özel ve çok önemli bir yere sahiptir.

Yeni doğan bir yavru, henüz hiçbir gıda maddesini yiyemez ve sindiremezken, sadece anesinden emdiği sütle beslenir ve gelişir.

Sütün içinde bulunan temel besleyici maddelerden protein, yağ, vitamin ve mineraller yavrunun büyüyüp, serpilmesini sağlarken, sütün şekeri de, yavrunun beyin ve sinirsel gelişmesinin tam ve mükemmel oluşuna katkıda bulunur.

nur. Ayrıca bu süt şekeri, gıdalarla aldığımız Ca ve P gibi mineral maddelerden, vücudun daha fazla yararlanması ve böylece örneğin sağlam bir kemik ve diş oluşumunu ve bu oluşumun sürekliliğini sağlar.

Okullarda Başarı

İnsanın fiziksel yönden büyümesi 18-20 yaşlarına kadar hızla devam ederken, beyin hücrelerinin gelişmesinin daha çok, yavrunun yaşamının ilk yıllarında olduğu bilinmektedir.

Bu nedenlerle yeterli ve dengeli beslenen çocuklar, hem sağlıklı ve hemde okullarında daha başarılı olarak, geleceğin yetenekli büyüklereini oluşturacaklardır. Bugün bilim adamlarının saptadığı önemli gerçeklerden biri de, yeterli beslenemeyen çocukların, ne kadar iyi eğitilirse eğitilsinler, başarılarının sınırlı kaldığı ve öğrenme de zorluk çektikleridir.

Böylece, özellikle küçük çocukların ve gelişmekte olan yavruların bol süt ve süt ürünleri tüketmeleri şarttır. Çünkü her gün içilen, örneğin 250-500 gram süt, o yavrunun sağlıklı gelişmesi ve başarılı geleceği için önemli bir yatırımdır.

Sokak Sütü - Fabrika Sütü

Burada, dikkatli olmamızı gerektiren husus, çocuklarımızın içtiği veya tükettiğimiz süütün kalitesidir. Her yıl ülkemizde üretilen süütün önemli bir kısmı, tüketiciye ne yazık ki kontrolsüz bir şekilde ve çoğunlukla sağlıklı olmayan, sakıncalı yollardan sokak sütçüleri aracılığıyla ulaşmaktadır.

Gerçi, sokak sütü evlerimizde akılcı bir uygulama ile kaynatılarak tüketilmektedir. Kaynama ile sütteki, verem dahil bütün hastalık mikropları ölmekte; fakat bu kaynatmanın sonucu, birçok besleyici maddeler, özellikle vitaminler zarar görmektedir.

Sokak süütünün sakıncaları arasında, süütün yağının alınması ile süte su katılarak hile ya-

* Çukurova Üniversitesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü

pılması da bulunmaktadır. Gerçi sokak sütü, fabrika sütünden daha ucuzdur, ama ucuz olan o sütün yarısı da kolaylıkla su olabilir. Ayrıca sütün vitamin içeren ve enerji kaynağı olan süt yağı da alınmış olabilir.

En Önemli Sakınca

Sokak sütünün sağlığıma açısından en önemli sakıncası ise, bu sütlerle katılabilen kimyasal maddelerdir. Hijyenik-temiz olmayan şartlarda elde edilen ve mikrobiyoloji çığ sütleri, ekşiyecek bozulmasın diye, kireç, karbonat, soda, kabuklu hayvanlar, örneğin salyangozun kabuğu veya çeşitli kimyasal maddeler katan bazı sokak sütçüleri bulunmaktadır. İşte bu tip bir hile, sağlığınıza karşı en büyük tehlikeyi oluşturmaktadır. Zira böyle sokak sütleri evlerimizde kaynatılsa bile, sadece içindeki mikroplar ölmekte fakat süte katılmış olan sağlığa zararlı bu kimyasal maddeler olduğu gibi durmakta ve kaynamadan etkilenmemektedir.

Bu nedenlerle besin değeri ve sağlık açısından, modern makina ve aletlerle, teknolojinin gerektirdiği bir şekilde işlenen, pastörize veya sterilize edilmiş şişe ve karton sütleri, sokak sütçüsünden alınan süttten her zaman üstündür. Bir diğer husus da hayvandan sağılan süt içinde, gerek hayvan vücudundan ve gerekse dışarıdan geçmiş, birçok yabancı madde bulunur. Çığ sütteki, aşınmış vücut hücreleri, kanın al ve ak yuvarları, toz, toprak, sinek ve böceklerin ufak parçacıklarının oluşturduğu sağlıksız yabancı maddeler, modern fabrikalarda bulunan "santrifüjlü temizleyiciler" de süttten ayrılır. Bu temizleyici santrifüjlerin sonradan açılarak içine bakıldığında, araba iç lastiğine benzeyen ve iki elle tutulabilecek büyüklükte çepeçevre bir pislik yığınının olduğu görülebilir. Bunu gören kişinin, bir daha sokak sütçüsünden süt alması veya temiz ve sağlıklı fabrika sütünü tercih etmemesi olanaksızdır.

Ölkemizde süt üretimi ve tüketimi ile ilgili darboğazlar ve sorunlar olmasına karşın, sütün insanın ve özellikle yavrularımızın beslenmesinde ve sağlığındaki çok büyük yeri ve önemi düşünülerek, fabrikalarda temiz bir şekilde elde edilen sütlerin tercih edilip tüketilmesi, hem harcanan paraya ve hemde katlanılan zahmete değecektir.

Ayrıca unutulmamalıdır ki, yetersiz beslenme sonucu verem ve benzeri hastalıkların arttığı günümüzde, iyi bir beslenme ile hastalıkların önlenilmesine çalışmak, tedaviden daha ucuz ve akılcı olan bir yoldur. Bu yoldan da süt ve süt ürünlerinden yeterince yararlanmak gerekir.

Doç. Dr. Atilla KONAR

BEYAZ ET Mİ, KOYU RENK ET Mİ?

Olağan bir yemek masasında "Bana lütfen, oksitlenmiş et verir misiniz?" denemez; fakat kümes hayvanlarından oluşan bir sofrada, bunu söylemek yanlış değildir.

Gerçekten de, kümes hayvanları beyaz ve koyu renk olmak üzere, iki tip ete sahiptir. Kas dokuları çoğunlukla, enerji sağlama yöntemlerinin etkisiyle bu renk farklılığını gösterirler.

Beyaz et, genellikle düşük oranda kan taşıyabilen, beyaz, anaerobik kas liflerinden oluşur. Kan, taze oksijenin kaynağı olduğu için, beyaz et lifleri vücutta depolanmış şekerli yakarak, oksijensiz, anaerobik yolla enerji sağlamak zorundadır.

Bunun tersine, koyu renk et, kırmızı ve ya oksitlenmiş, kanca zengin kas liflerinden oluşmuştur. Kırmızı lifler, yağı parçalayarak enerji toplarlar. Bu işlem için çok gerekli olan oksijen, demir taşıyan bir protein olan myoglobine bağlı kas hücrelerinde birikmiş durumda bulunur. Buradaki demir, ete kırmızımsı tonu verir.

Oksitlenmiş lifler, uzun süre yorulmadan enerji sağladıklarından, bunlar alışılmış, sürekli işlemlerde kullanılırlar. Oysa ki, beyaz kaslar, anaerobik metabolizma yan ürünü olan laktik asit birikimi nedeniyle çabuk yorulur; dolayısıyla, bu kaslar ani ortaya çıkan, kısa süreli işlemlerde rol oynar.

Bu bilgiler ışığında, herkes tercih ettiği et parçasını seçebilir. Hindiler ve diğer kümes hayvanları zamanlarının önemli bir kısmını çevrede gezinerek geçirirler ve kötü uçucu olarak bilinirler. Bu yüzden bacak bölgeleri koyu renkli, oksitlenmiş kaslardan, buna karşın kanattaki az kullanılan uçucu kaslarla, göğüs kasları da anaerobik, beyaz liflerden oluşmuştur.

Güvercin, ördek gibi, uçuculukta daha usta olan kuşlarda bu düzenleme, hemen tümüyle tersinedir; yani beyaz etler bacaklarda, daha koyu renkler kanat ve göğüstedir. Güvercin göğüs kaslarının % 86'sı kırmızı liflerden, oysa toprağa bağlı tavuk ve benzerlerinin aynı kaslarının üçte ikisi beyaz liflerden oluşur. Science Digest'dan Çev:

Doç. Dr. Ayşe ERKUT

ZAMAN İÇİNDE YOLCULUK

J. Ray DETTLING

Varsayalım ki, olduğu yerde duran bir izleyiciye göre saniyede 240.000 kilometre hızla giden bir uzay gemisinden, aracın gidiş yönünde yine saniyede 240.000 kilometre hızla giden bir mermi fırlatıldı. Bu durumda "mantıklı" olarak hesaplarsak, yerinde duran izleyici açısından, merminin saniyede $240.000 + 240.000 = 480.000$ kilometrelik bir hızla gidiyor gibi görünmesi gerekecektir. Ne var ki, bu olanaksızdır; çünkü anılan hız, Einstein'ın özel relativite teorisinde üst sınır kabul edilen, saniyede 300.000 kilometrelik ışık hızını aşmaktadır. Relavite denklemleri bize aslında, duran izleyicinin bulunduğu yerden merminin hızını sadece saniyede 291.000 kilometre olarak ölçüleceğini gösteriyor. Başka deyimle, atılan mermi yerdeki gözlemciye göre, uzay gemisinden, sadece saniyede 51.000 kilometre daha hızlı gidecektir. Mantıksal olarak öngörülenle, gerçekten hesaplanan arasındaki bu fark nereden doğuyor? Bunun yanıtı, yer ve zaman kavramları arasındaki sıkı ilişkide yatmaktadır. Eğer bu ilişkiden yararlanırsak, ileride belki de gelecek ve geçmişe doğru yolculuklar yapabileceğiz.

Biraz önce verdiğimiz uzay gemisi ve mermi örneği, "zaman genişlemesi" olayına iyi bir örnektir. Relativite teorisine göre; yer ve zaman birbiriyle o derece ilişkilidir ki, biri olmadan diğersinin varlığından söz edilemez. Gene bu teoriye göre; yer ile zaman, esnek ve gözlemcinin hareket halinde olup olmadığına bağlı kavramlardır. Verdiğimiz örnekte merminin değişik gözlem noktalarına göre, uzay gemisinden hem saniyede 51.000, hem de saniyede 240.000 kilometre daha hızlı gitmesi mümkündür. Peki ama, ortadaki mantıksal çelişkiyi nasıl gidereceğiz? İsterseniz işe önce olduğu yerde duran gözlemciden başlayalım: Eğer bu gözlemci, astronotu, uzay gemisinde ölçümlerini yaparken seyredebilseydi; ışık hızına yaklaştıkça, astronotun hareketlerinde bir ağırlaşma olduğunu görecekti. Astronotun saati daha yavaş işleyecek, kalp atışları ve diğer biyolojik etkinlikleri yavaşlayacak, elindeki cetvel ise kısalmış gibi görünecekti. Dakikalar astronot için, bir yer saatine göre çok daha uzun geçecekti. Buna

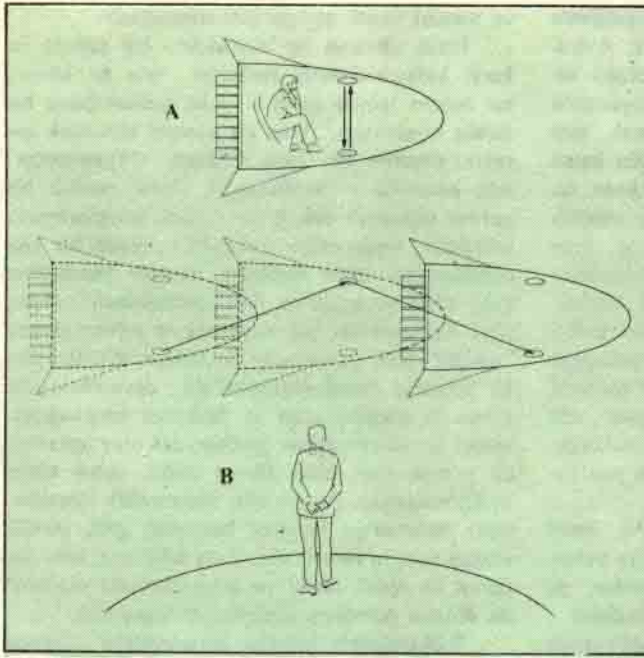


"zaman genişlemesi" olayı diyoruz. Bundan dolayı, böyle bir astronot kısalmış cetveli ve yavaşlamış saati ile merminin hızını ölçmeye kalkışınca, bizim yerdeki ölçmelerimizden çok daha yüksek bir hız değeri bulacaktır!

Eğer ışıktan da hızlı gidebilseydik ne olurdu? Bu durumda zamanın gerisineri gitmesi gerekirdi; astronotumuzun da örneğin, günün birinde yolculuğa çıkıp, gittiğinden bir gün önce yolculuktan dönmesi pekâlâ mümkün olurdu. Günümüz biliminde böyle bir şey olanak dışı sayılmaktadır; ama kim bilir, belki ileride bu gibi yolculuklar gerçekleştirilebilecektir.

Relativite teorisini klasik mutlak-zaman kavramını yıkmış ve gözlemcinin hızlanma; yani hız artışı durumuna dayanan, daha esnek bir zaman kavramı getirmiştir. Bu teoriden yararlanarak zaman içinde bir yolculuğa çıkabiliriz. Örneğin 22 yaşında olan bir astronot, ışığın % 98'ine erişen bir hızla 25 ışık yılı uzaktaki oldukça yakın bir yıldızda gidip gelsin: Diyelim ki, yolculuğa çıkarken ardında ikiz kardeşini, 20 yaşındaki eşini ve 1 yaşındaki oğlunu bıraktı. Astronotumuz yolculuktan döndüğü zaman, tamı tamına 33 yaşını doldurmuş olacak; ama ikiz kardeşinin 73 yaşına eriştiğini, eşinin altı senedir sigorta aylığı aldığını, oğlunun baba, kendisinin de büyükbaba olduğunu görecektir.

İyi ama, yerdekiler yaşlanırken astronotumuz neden genç kaldı? Bu genç kalmanın sırrı hız artışında, diğer deyimle "ivme"de yatmak-



Özel Relativite Teorisi'ne göre ışık, gözlemcinin hareket halinde olup olmadığına bakmaksızın, değişmeyen bir hızla yol alır. Eğer uzay yolcusu (A) ve yerinde duran biri (B), uzay gemisindeki ışığa baksalar, yerinde duran kimse ışığın daha uzağa gittiğini görür; çünkü uzay gemisi ona göre hareket halindedir. Eğer ışığın hızı değişmez ise ve aştığı yol gözlemcilerle farklıymış gibi görünüyorsa, aslında ışığın yol alışı süreleri arasında bir fark var demektir. Yeryüzünde ışığın bir yolu aşması, uzay gemisinde ölçülenden daha fazla zaman alır. Buna zaman genişlemesi olayı diyoruz.

tadır. Einstein'ın teorisine göre zaman, ancak hızı bu derece artmış bulunan uzay gemisindeki astronot için uzamakta ve geçmek bilmemektedir.

Einstein, 1915'te kendi özel relativite teorisini genişleten, genel relativite teorisini ortaya attı. Bu teorisin başlıca hipotezlerinden biri, yer-zaman koordinatlarının, büyük bir kütlelenin etkisiyle eğilmeye uğrayacağı ve bu eğilmenin, kendini çekim gücü şeklinde göstereceği idi. Gerçekten de Sir Arthur Eddington 1919'da, Güneş yakınından geçen yıldız ışınının bükülmesini izleyerek, yer-zaman koordinatlarındaki eğilmeyi hesaplamıştır. Daha sonraları, çok dakik atomik saatler kullanılarak zamanın, bir çekim alanında yavaşladığı saptanmıştır. Ancak bu etki o kadar küçüktür ki; yerin yüzeyindeki bir saat, yerin 1.6 kilometre üstündeki bir saate göre, 200.000 yılda sadece bir saniye kadar geri kalmaktadır. Öyleyse, çekim ile zaman arasındaki ilişkiden uzay yolculuklarımızda yararlanmak istersek, çok daha büyük kütleler aramamız gerekir. İşimize yarayabilecek kütleler, bütün enerjilerini harcamış, nükleer yakıtlarını tüketmiş ve yoğunlukları sadece özel çekim alanları ile belirlenebilen yıldızlardır. Bu yıldızlar üç sınıfa ayrılabilir : Beyaz cüceler, nötron yıldızları ve kara delikler. Zaman yolculuğumuz için en uygun aday, kara deliklerdir.

Eğer çökmekte olan bir yıldız, en az Güneş'inin üç katı bir kütleyle sahipse, çekim

gücü kendisine karşı koyan bütün öteki güçleri kırarak ve yıldız, yoğunluğu ile çekim alanı artık ondan hiçbir şeyin hatta ışığın bile kaçamayacağı ölçüde artıncaya kadar kendi içine doğru göçmeye devam edecektir. Böyle bir yıldızdan ışık bile kaçamayacağından onu göremeyiz, zaten "kara delik" adı buradan gelmektedir. Çöken yıldız, on Güneş kütleline sahipse, bu görünme durumu, yarıçapı 28.8 kilometreye düşünce ortaya çıkacaktır. Böyle bir yarıçapa sahip küresel yüzeye "olay ufku" adı verilmektedir. Ne varki, yıldız bu halde de durmayacak, saniyenin çok kısa bir kesrinde "singularity = gariplik" diye adlandırılan minnacık bir nokta oluncaya kadar küçülecektir. Bundan sonrası fizik bilginin dışındadır; çünkü böyle bir durumda hem zaman, hem de yer kavramları ortadan kalkmaktadır.

Olay ufkunda, zaman genişlemesi etkisi sonsuza erişir. Bunun anlamı şudur : Dışarıdan birisi, bu olay ufkuna yaklaşmakta olan cesur astronotumuzu gözleyebilse, O'na gemideki zaman tamamen durmuş gibi gelecek, astronot ise gitgide yavaşlıyor ve olay ufkunda duraklıyormuş gibi görünecektir. Dışarıdaki gözlemci hiçbir zaman, astronotun ufkun öte tarafına geçtiğini göremeyecektir.

Şimdi astronotumuza geelim : Astronotumuza zamanın akışı tamamen normal gibi görünecektir. Tabii ki, çekim güçleri O'nu oldukça rahatsız edecek, ancak hızı sürekli olarak artacak, olay ufkunu geçecek ve saniyenin 67 milyonda

biri kadar bir süre sonra "gariplik" dediğimiz noktaya erişerek, ortadan kaybolacaktır. Astro-notumuz olay ufkunu geçmeden önce, bütün evren (kâinat)ın ve saatlerin saniyeden milyarlarca yıl gibi oranlarda hızlandığını gözleyecek, tam olay ufkunu aştığı sırada, evrenin bütün kalan ömrü, önünden akıp geçecektir. Eğer böyleyse, zaman içinde bir gidiş yolculuğu yapmak olanağı doğdu demektir. Bütün yapacağınız iş, kara deliği çevreleyen olay ufkunun yakınlarından geçmektir (yalnız çok dikkatli olun, en küçük hatada kendinizi kara deliğin içinde bulursunuz.) Bunu yapabilirseniz, kendinizi geleceğe doğru fırlatmış olursunuz. Bunda çelişkili bir taraf yoktur; çünkü kara delik yakınlarında zaman, düz uzaydaki zamandan değişik b'ir hızla akmaktadır. Ancak bu yolculuk, dönüşü olmadığı için pek çekici sayılamaz!

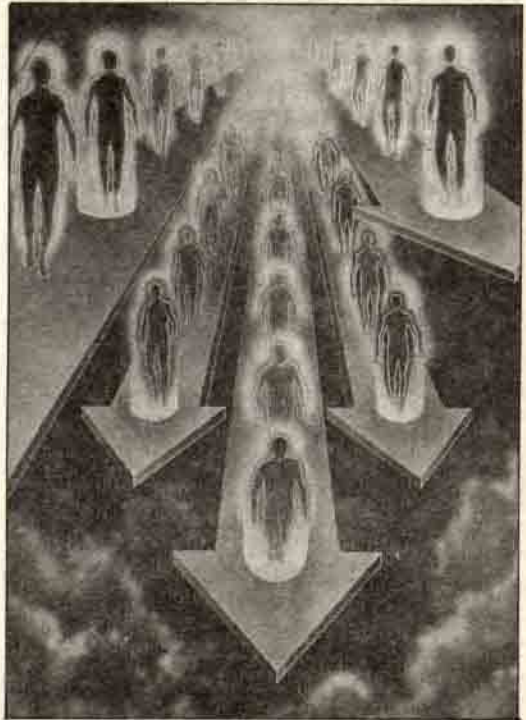
Öyleyse gidiş - dönüş yolculuğunu nasıl gerçekleştirelim? Böyle bir gidiş - dönüş yolculuğunun olanaksız olduğunu ileri sürenler, şu "büyükbaba" çelişkinsini örnek vermektedirler : "Diyelim ki zaman yolcumuz bu yolculuğunun sonunda, geçmiş içinde geri dönüp, büyükbabasıyla büyükannesinin birbirleriyle buluşmasını önlesin. O zaman, kendisi hiçbir zaman doğmayacaktır. Doğmadıysa nasıl çıkıp büyükbabası ile büyükannesinin birbiriyle buluşmasını önleyebilir?" Onlara göre, nedensellik (sebeb

ve sonuç) ilkesi açıkça çiğnenmektedir.

İnsan zihninin bu büyüklükte bir çelişki ile karşı karşıya geldiği hallerde işin en kolay, bu zaman içinde gidiş - geliş yolculuğunu bir tarafa bırakmaktır. Yine de aceleci olmamak gerekir; nitekim Dr. John Gribbin "Timewarps" adlı eserinde : "Nedensellik ilkesi mutlak bir gerçek olmaktan çok, bizim felsefi inançlarımızın ürünüdür. Nedensellik ilkesiyle çelişen bir şey olabileceğini inkâr etmemiz, evrenin yapısından çok, zihin yapımızdan ileri gelmektedir" diyor. Eğer nedenselliği yok sayarsak, o zaman birçok "sevgili" fizik yasasından da vazgeçebiliriz; çünkü bunların hepsi nedenselliğe dayanmaktadır. Şunu da unutmayalım ki, fizikçiler başlangıçta, temel bir ilkeye aykırı görünen bir olay karşısında yılmamışlar, olayı ilkeye değil, ilkeyi olaya uydurmuşlardır. Bugün için nedensellik ilkesinin, tıpkı Newton'un hareket kanunları gibi, günlük olağan işlerde yeterli olduğunu biliyoruz; ama olağanın da ötesi vardır ve artık evrende olağanın da ötesini görmeye başlamış bulunuyoruz.

Tedbirsizlikle kendini kara deliğin dibinde bulan bir astronot için çıkış yolu yok mudur? Teoriye göre, eğer kara deliğin kütlesi yeterliyse, astronomumuz geçmişe, geleceğe, hatta bizimkinden tamamen başka negatif çekimli "eksi" bir uzaya dönebilir. Eksi uzay olabilir mi? Bundan kuşku duyanlara şöyle bir örnek vere-

Zaman içinde yolculuk yapmak olanağı, hangi modelin "gerçek" olduğuna bağlıdır. Modellerden birinde, (soldaki hat) insanın geleceği önceden belirlenmiştir. Bundan dolayı, geçmişe ya da geleceğe yapılacak yolculukların da, önceden belirlenmiş olması gerekir. Sağdaki ok ile gösterilen ikinci modelde, insanın geleceği bilinmemektedir. O halde geleceğe yolculuk yapamaz; çünkü henüz gelecek yoktur. Geçmişe de gidemez; çünkü geçmişte var olamaz. Ortadaki oklarla gösterilen üçüncü modelde insan geleceğini sonsuz sayıda paralel evren arasından seçebilir ve her zaman geleceğe gidebilir. Çünkü, her çeşit gelecek mümkündür. Geçmişe de gidebilir; çünkü büyükbabası ile büyükannesinin buluşmasını önlese bile, her zaman alternatif bir başka gelecek vardır.



lim : Eğer 256'nın kare kökünün ne olduğunu sorarsak, herkes yanıtın 16 olduğunu söyleyecektir. Gerçekten de $16 \times 16 = 256$ 'dır. Ne var ki bu eksik bir cevaptır, çünkü sorunun ikinci bir çözümü vardır : Eksil 16! Nitekim $-16 \times -16 = 256$ eder. Ancak günlük hayatta, örneğin 256 metre karelik bir alana yerleştirilecek bir odanın boyutlarını hesaplayan marangoz, bu ikinci çözümü aklından geçirmez bile; O'na birinci çözüm; yani artı 16, yeter de artar. Ama bu, artı dünyasının yanında, bir eksi dünyasının olmadığı anlamına gelmez.

Biz önce Einstein'ın relativite teorisini kuşku ile karşılıyorduk. Şimdi ona öyle alıştık ki, artık ışık hızından ötesinin olamayacağını kabul ediyoruz. Kolombiya Üniversitesi'nden Gerald Feinberg bu varsayımı eleştiriyor. O'na göre, relativite denklemleri, ışıktan yüksek hızların olamayacağını değil, ışık hızında yolculuk etmenin olanaksız olduğunu göstermektedir. Işık hızı, sadece ışıksız hızlarla, ışıküstü hızlar arasında yer alan bir "sınır duvarı"dır. Biz ancak ışıksız hızlarda varlığımızı sürdürüyoruz; ama bu, ışıküstü hızların olamayacağını göstermez. Feinberg, "takion" adını verdiği, ışıktan hızlı taneciklerin varlığını düşünmüştür. Böyle taneciklerin en büyük hızı sonsuzdur; en düşük hızları ise, ışık hızından az olamaz. Takionlardan yapılmış bir evrende zaman ileriye değil, geriye doğru yürüyecektir. Nedensellik ilkesine bağlı fizikçiler böyle bir negatif evreni, tıpkı marangoz eksil 16'yı nasıl karşılıyorsa, işte o ölçüde saçma bulmaktadırlar. Acaba gene de takionların varlığı kanıtlanabilir mi? 1973'te Roger Clay ile Philip Crouch adlı iki fizikçi, uzaydan gelen birincil kozmik ışınların, yerin üst atmosferindeki atomlarla çarpışmasından doğan ikincil kozmik ışın sağanağını incelediler. Eğer teoriye göre, bu çarpışmalardan gerçekten takionlar doğuyorsa, bunların ışıküstü hızları dolayısıyla bize, kozmik ışınlardan önce ulaşmaları gerekiyordu; çünkü kozmik ışınlar, ancak ışığinkine yakın, ışıksız hızlarda giderler. Bin kadar kozmik ışın sağanağı fotoğrafının incelenmesinden sonra, gerçekten kozmik ışınlardan önce "birşeylerin" gelmekte olduğu belirlendi. Bu, takionların olduğunu kesinlikle kanıtlamamışsa da, varlıkları ile ilgili güçlü bir kanıt sayılmaktadır. Takionlar varsa, bizim evrenimizle birlikte, ışık duvarının ötesinde bir takion evreni de var olabilir. Belki tam ışık hızında gitmeye gerek olmaksızın, ışık hızının hemen altından, ışık hızının hemen üstündeki hızlara atlayabilir, kendimizi artı evrenden eksi evrene fırlatabiliriz. Böyle birbirine paralel artı ve eksi evren sistemleri

DOĞANIN RAFİNERİSİ

Bir sualtı araştırma gemisi olan Alvin, hidrotermal kaynakları ve bunların çevresini incelemek üzere, sık sık okyanusların derinliklerine iner ve ilginç bulgularla su yüzüne çıkar. Alvin'in California Körfezi'nde yaptığı bir dalışta, söz konusu kaynakların çevresindeki tortular arasında petrol oluştuğu; daha- sı, denizin dibindeki kaynağın bir rafineri gibi çalışarak, bu petrolü, gazolin, dizel yağı ve katrana çevirdiği izlendi.

Bu tür kaynaklar bir anlamda, denizaltı volkanlarını oluştururlar. Yaygın biçimde görülebilen bu volkanların içinde sürekli olarak dönen su, okyanusa karışmadan önce volkanik ısıyı, sülfürleri ve metalik mineralleri de bünyesinde toplar.

Birçok bilim adamının da katıldığı, Alvin'in California Körfezi'ndeki dalışında yapılan incelemelerde, kaynaklardaki volkanik ısının, tortu tabakalarındaki organik bileşik- leri petrole dönüştürdüğü izlendi. Suyun dal- galanmasıyla petrol su yüzüne çıkarken di- ğer petrol ürünlerine ayırıyordu. İnceleme- ye katılan bilim adamlarına göre bu ayırma- ya, yukarıya doğru bu hareket sırasında, pet- rolün hızla soğuması neden oluyor. Ancak ne yazık ki, oluşan petrol ürünleri, ticari amaçla değerlendirilemiyor. Çünkü mevcut akıntılar ürünün çoğunu, toplanmadan dağı- tıyor.

Alvin ekibinden bir araştırmacı, "jeolog- lar, bu hızlandırılmış üretimi inceleyerek, yer altındaki petrolün nasıl oluştuğunu daha iyi anlayabilirler." diyor.

Science Digest'dan Çev : Dr. Sevinç TÜRKER

henüz bilimce doğrulanmamıştır; ancak bu var- sayımı hemen "saçma" diyerek bir tarafa ata- mayız.

Kuantum fiziği, madde ve enerjinin kuvant- lar; yani küçük bağımsız paketçikler biçiminde ifade edilebileceğini göstermektedir. Eğer yer- zaman kuvantlaştırılabilirse, kara deliklerle il- gili birçok soru yanıtlanabilir ve zaman içinde yolculuk konusunda şaşırtıcı yeni olanaklar sağ- layabiliriz.

Bugün henüz hayal gücümüzle teorik fiziğin ufuklarında uçuyoruz; ancak gerçek uzay araçla- rının bu ufuklarda uçuşması için daha bir süre beklememiz gerekecek!

Science Digest'ten özetleyerek çeviren :
Dr. Ergin KORUR

lim : Eğer 256'nın kare kökünün ne olduğunu sorarsak, herkes yanıtın 16 olduğunu söyleyecektir. Gerçekten de $16 \times 16 = 256$ 'dır. Ne var ki bu eksik bir cevaptır, çünkü sorunun ikinci bir çözümü vardır : Eksi 16! Nitekim $-16 \times -16 = 256$ eder. Ancak günlük hayatta, örneğin 256 metre karelik bir alana yerleştirilecek bir odanın boyutlarını hesaplayan marangoz, bu ikinci çözümü aklından geçirmez bile; O'na birinci çözüm; yani artı 16, yeter de artar. Ama bu, artı dünyasının yanında, bir eksi dünyasının olmadığı anlamına gelmez.

Biz önce Einstein'ın relativite teorisini kuşku ile karşılıyorduk. Şimdi ona öyle alıştık ki, artık ışık hızından ötesinin olamayacağını kabul ediyoruz. Kolombiya Üniversitesi'nden Gerald Feinberg bu varsayımı eleştiriyor. O'na göre, relativite denklemleri, ışıktan yüksek hızların olamayacağını değil, ışık hızında yolculuk etmenin olanaksız olduğunu göstermektedir. Işık hızı, sadece ışıksız hızlarla, ışıküstü hızlar arasında yer alan bir "sınır duvarı"dır. Biz ancak ışıksız hızlarda varlığımızı sürdürüyoruz; ama bu, ışıküstü hızların olamayacağını göstermez. Feinberg, "takion" adını verdiği, ışıktan hızlı taneciklerin varlığını düşünmüştür. Böyle taneciklerin en büyük hızı sonsuzdur; en düşük hızları ise, ışık hızından az olamaz. Takionlardan yapılmış bir evrende zaman ileriye değil, geriye doğru yürüyecektir. Nedensellik ilkesine bağlı fizikçiler böyle bir negatif evreni, tıpkı marangoz eksi 16'yı nasıl karşılıyorsa, işte o ölçüde saçma bulmaktadırlar. Acaba gene de takionların varlığı kanıtlanabilir mi? 1973'te Roger Clay ile Philip Crouch adlı iki fizikçi, uzaydan gelen birincil kozmik ışınların, yerin üst atmosferindeki atomlarla çarpışmasından doğan ikincil kozmik ışın sağanağını incelediler. Eğer teoriye göre, bu çarpışmalardan gerçekten takionlar doğuyorsa, bunların ışıküstü hızları dolayısıyla bize, kozmik ışınlardan önce ulaşmaları gerekiyordu; çünkü kozmik ışınlar, ancak ışığinkine yakın, ışıksız hızlarda giderler. Bin kadar kozmik ışın sağanağı fotoğrafının incelenmesinden sonra, gerçekten kozmik ışınlardan önce "birşeylerin" gelmekte olduğu belirlendi. Bu, takionların olduğunu kesinlikle kanıtlamamışsa da, varlıkları ile ilgili güçlü bir kanıt sayılmaktadır. Takionlar varsa, bizim evrenimizle birlikte, ışık duvarının ötesinde bir takion evreni de var olabilir. Belki tam ışık hızında gitmeye gerek olmaksızın, ışık hızının hemen altından, ışık hızının hemen üstündeki hızlara atlayabilir, kendimizi artı evrenden eksi evrene fırlatabiliriz. Böyle birbirine paralel artı ve eksi evren sistemleri

DOĞANIN RAFİNERİSİ

Bir sualtı araştırma gemisi olan Alvin, hidrotermal kaynakları ve bunların çevresini incelemek üzere, sık sık okyanusların derinliklerine iner ve ilginç bulgularla su yüzüne çıkar. Alvin'in California Körfezi'nde yaptığı bir dalışta, söz konusu kaynakların çevresindeki tortular arasında petrol oluştuğu; daha- sı, denizin dibindeki kaynağın bir rafineri gibi çalışarak, bu petrolü, gazolin, dizel yağı ve katrana çevirdiği izlendi.

Bu tür kaynaklar bir anlamda, denizaltı volkanlarını oluştururlar. Yaygın biçimde görülebilen bu volkanların içinde sürekli olarak dönen su, okyanusa karışmadan önce volkanik ısıyı, sülfürleri ve metalik mineralleri de bünyesinde toplar.

Birçok bilim adamının da katıldığı, Alvin'in California Körfezi'ndeki dalışında yapılan incelemelerde, kaynaklardaki volkanik ısının, tortu tabakalarındaki organik bileşik- leri petrole dönüştürdüğü izlendi. Suyun dal- galanmasıyla petrol su yüzüne çıkarken di- ğer petrol ürünlerine ayrıştıyordu. İnceleme- ye katılan bilim adamlarına göre bu ayrışma- ya, yukarıya doğru bu hareket sırasında, pet- rolün hızla soğuması neden oluyor. Ancak ne yazık ki, oluşan petrol ürünleri, ticari amaçla değerlendirilemiyor. Çünkü mevcut akıntılar ürünün çoğunu, toplanmadan dağı- tıyor.

Alvin ekibinden bir araştırmacı, "jeolog- lar, bu hızlandırılmış üretimi inceleyerek, yer altındaki petrolün nasıl oluştuğunu daha iyi anlayabilirler." diyor.

Science Digest'dan Çev : Dr. Sevinç TÜRKER

henüz bilimce doğrulanmamıştır; ancak bu var- sayımı hemen "saçma" diyerek bir tarafa ata- mayız.

Kuantum fiziği, madde ve enerjinin kuvant- lar; yani küçük bağımsız paketçikler biçiminde ifade edilebileceğini göstermektedir. Eğer yer- zaman kuvantlaştırılabilirse, kara deliklerle il- gili birçok soru yanıtlanabilir ve zaman içinde yolculuk konusunda şaşırtıcı yeni olanaklar sağ- layabiliriz.

Bugün henüz hayal gücümüzle teorik fiziğin ufuklarında uçuyoruz; ancak gerçek uzay araçla- rının bu ufuklarda uçması için daha bir süre beklememiz gerekecek!

Science Digest'ten özetleyerek çeviren :
Dr. Ergin KORUR

Japonların olağanüstü bir sabır ve özenle yetiştirdikleri asırlık minyatür ağaçcıklara (Bonsai), günümüzde milyonlarca lira değer biçiliyor.

BONSAİLER

Japonlar, Bonsai yetiştirmeyi çocuk eğitimi ile kıyaslarlar. Çünkü bu küçük ağaçların yetiştirilmesi, aynı ölçüde zordur. Bu zorluk, işin daha başında, ağacın dikileceği toprak ya da seramik saksıyla başlar. Bu kaplar, başlangıçta çok küçük olmalıdır. Çünkü kabın büyüklüğü, kökün gelişmesini etkileyecektir. Kap ne kadar küçük olursa (içine bir tohumun ekilebileceği parmak ucu kadar), kökleri, o kadar az toprak, su ve besin elde edeceklerdir. Cüce ağaç yetiştirilmesinde asıl olan budur.

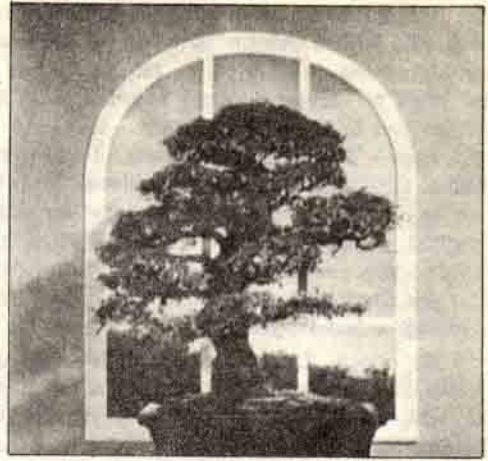
Ama bu, ağacı küçük tutabilmek için, ona besin vermemek, onu aç bırakmak anlamına



AKÇAAĞAÇ

Boy : 35 cm.

Yaş : 35 yıl.



gelmemelidir. Ağaç ne kadar besine gereksinim duyuyorsa, elde etmelidir. İyi bir Bonsai, güçlü ve sağlıklıdır. Yoksa, içlerinden bir çoğu yüzyıl ya da daha fazla nasıl yaşayabilirlerdi? Ağacın türüne göre her 2-7 yılda bir, kabı değiştirilmelidir. Ama yeni kabı da, öncekinden yalnızca 1-2 cm. kadar daha büyük olmalıdır. Yetişmiş ağaçların yassı saksıları bile, yalnızca 30-50 cm. büyüklüğündedirler.

Bu cüce ağaçların yetiştirilmesinde güneş de çok önemlidir. Alp bitkilerinin fazla boy atamalarından da izlenebildiği gibi, güçlü ultraviyole ışınları büyümeyi yavaşlatırlar. Bu yüzden, saksısı değiştirilen ve budanan bonsai, hemen güneşe konur. Ölçülere tam uyması gereken toprak karışımlarının hazırlanması da çok özen ve sabır ister: Örneğin; 1/3 humus ya da bitkisel toprak, iri kum, granit gibi ayrılmış ana kayaç, 1/6 turbiye (torf) ya da lüleli çamuru (lem).

Budama başlı başına bir bilimdir. Doğada bitkinin toprak altı ve toprak üstü kısımları eşit oranlardadır. Bonsai'nin de kökü ile gövde, dal ve yaprakları arasında dengeli bir oran olmalıdır. Kök budandığında, dalların sayısı da buna uygun olarak azaltılmalıdır. Bu iş öyle zordur ki; Japonya'da budama için özel uzmanlar yetiştirilmektedir. Yapraklı ağaçların yaprakları ilk yazda yarıya indirilmelidir. Böylece giderek daha küçük yapraklar yetişirler. Örneğin, bir Akçaağaç yaprağı, normal olarak el ayası büyüklüğündeyken, sonunda bir tırnak büyüklüğü kadar küçülmüştür. Yaprığın, küçük köke oranı sağlanmalıdır. Yetişmiş bir Bonsai 30-60 cm. büyüklüğündedir. Dev Bonsai'ler 80 cm. ye kadar ulaşabilirler. Bir de minyatür Bonsai'ler vardır; bunlar 8 cm. den daha uzun olmazlar.



KIRMIZI AKÇAAĞAÇ

Boy : 60 cm.

Yaş : 75 Yıl.

Bir Bonsai'nin yoğun bir uğraş gerektirdiği açıktır. Sulaması bile başlı başına bir iştir : Su ne fazla, ne az verilmeli; burada havanın nemli, ısısı, mevsim ve ağacığın yeri göz önünde bulundurulmalıdır. Bir Bonsai meraklısı, ağaçcıklarına her sabah saat 8.00-10.00 arasında, her birine bir yemek kaşığı kaynamış ılık su vererek sulamalıdır. Yazın ya da sıcak günlerde ikişer kaşık gerekir. Bu titizlik abartma değil, gerekliliktir. Çok sıcak günlerde ağaca, ayrıca yağmur suyu püskürtülmelidir. (Bu iş için bir parfüm spreyi kullanılabilir). Yağmur suyu bulunamazsa, çeşme suyunu 3-4 gün dinlendirerek, klorunun oturması sağlanmalıdır. Çünkü Bonsai, kimyasal maddelere karşı alerjik bir tepki gösterir. Bu nedenle, yalnızca organik gübrelerle gübrelemelidir: Örneğin, kaba öğütülmüş kolza, boynuz talaşı, kemik, kan ve balık unu, tahta ve saman külü.

Kuramsal olarak, ormanlarımızda ve bahçelerimizde yetişen ağaçlar ve çalıklar, Bonsai olarak yetiştirilebilirler. Ama deneysel olarak gerekli bilgilerden yoksunuz. Japonya'da bu minyatür ağaçlar aşağı yukarı 850 yıldan beri yetiştirilmekte. Avrupa'da, yalnızca bir-

kaç yıldan bu yana bilinmektedir. Bir Bonsai'nin bir ölçüde görünebilir olması için en az 5 yıllık olması gerekir. Bu yaşlardaki bir Bonsai henüz iyi bir örnek olmaktan uzaktır. Böyle genç Bonsai'ler, yaklaşık 15.000 TL. karşılığında elde edilebiliyor. Ancak her geçen yıl bu fiyatlara, oldukça yüksek miktarlar ekleniyor. 10 yıllık bir Kayın Ağacının fiyatı 70-75.000 TL. dir. 100 yaşından sonra bu ağaçcıklar antika değerine ulaşırlar. 150 yaşında, çok güzel örnekler 3-4 milyon değerindedirler. Çok eski Bonsai'ler Japonya'da ailenin en değerli malı sayılmaktadırlar.

Buna karşın, parasal değer, ikinci öneme taşır. Bonsai, başlangıçta derebeylerinin, dinlendirici zaman geçirmelerini sağlayan bir uğraştı. Daha sonra Japonlar kendilerini, küçücük saksılara ağaçları dikmeye ve yetiştirmeye adanmışlar. Japon ile Bonsai arasında yakın bir bağ vardır. Uzak-Doğu yaşam anlayışı, oluş ve gelişme sürecini derinden hisseder. Zen-Budizm inananları, insan ve doğa arasındaki yetkin uyuma erişmeye çabalarlar.

Bu yetkinlik çabası, Japonya'da yabancı, el değmemiş doğayı gözlerden ve evlerden uzak



ARDIÇ

Boy : 80 cm.

Yaş : 120 yıl.



JAPON ELMASI

Boy : 60 cm.

Yaş : 45 Yıl.

tutma isteğine yol açmıştır. Bu tutumu bugünün Japonya'sında da görmekteyiz; bizim anlayışımızla görünüm çok güzel olsa bile, bu görünüme bakan, geniş panorama pencereleri yoktur. Bu cüce ağaçların yetiştirilmesinde ve bakımındaki kendini adayış ve nerdeyse insan üstü sabrı da aynı yetkinlik istemi açıklamaktadır. Bonsai'ler çay masaları için dekorasyon parçaları değildirler; onlarda, ince işlenmiş, ama yine de doğal olan doğaya tapınılır. Bir keresinde, bir Bonsai ustası şöyle demişti: "İyi bir Bonsai, doğanın kendisinden daha doğal olmalıdır." Bu yüzden, Barok türü bahçelerde görülebilen hayal ürünlerine hiç bir zaman yer verilmez.

Bir Japon için Bonsai, insanı güzel bir biçim yaratmaya özendirir canlı bir sanattır. Yakın zaman önce Japonya'da Bonsai ormanları da oluşturuldu. Doğada ağaç türlerinin biraraya gelişini nasılsa, aynı düzenli koruyarak saksılarda bir çok ağaçlık birden yetiştiriliyor. Bonsai'nin, Japon yaşamının bütünleyici bir parçası olduğunu burada da görüyoruz. Japonların çift sayılarla araları hoş değildir. Dört sayısından özellikle kaçınırlar, çünkü dört ölmü simgeler. Yalnızca iki sayısını severek kullanırlar. Bonsai'lerde tek bir kökten ikiz gövdenin büyümesine izin verirler. Ama bunun dışında, ağaçlar tek sayılarda dikilirler ya da bir kökten tek sayıda gövde çıkabilir.



NAMLUDAN ÇIKAN MERMI ÇEKİRDEĞİ

San Diego'daki bir özel fotoğraf yarışmasında birincilik ödülü alan bu resimde, 38 kalibrelik bir tabancanın namlusundan çıkan ve saniyede yaklaşık 350 m. hızla hareket eden bir mermi çekirdeği görülmektedir. Saniyenin 10 milyonda biri kadar bir sürede ışık veren bir flaşla çekilen bu resimde mermi, namludan çıktıktan sonra henüz 10 cm. yol almıştır. Resimde mermi çekirdeğinin hemen yukarısında görülen açık renk kırıklı çizgiler, yanan baruttan oluşmuştur. Resim, Amerikalı fizikçi William G. Hyzer tarafından bir ayna kullanılarak çekilmiştir. (Kuşkusuz, aynanın parçalandığını söylememiz gereksiz.)

SCIENCE 82'den

Bonsai, saksıdaki ağacın ötesinde, kaba büyüklükleri güçsüz kılıp, öze bakışı keskinleştiren bir dünya görüşünü simgeler.

P.M.'den Çev: GÜL NAYIR



JAPON ELMASI

Boy : 60 cm.

Yaş : 45 Yıl.

tutma isteğine yol açmıştır. Bu tutumu bugünün Japonya'sında da görmekteyiz; bizim anlayışımızla görünüm çok güzel olsa bile, bu görünüme bakan, geniş panorama pencereleri yoktur. Bu cüce ağaçların yetiştirilmesinde ve bakımındaki kendini adayış ve nerdeyse insan üstü sabrı da aynı yetkinlik istemi açıklamaktadır. Bonsai'ler çay masaları için dekorasyon parçaları değildirler; onlarda, ince işlenmiş, ama yine de doğal olan doğaya tapınılır. Bir keresinde, bir Bonsai ustası şöyle demişti: "İyi bir Bonsai, doğanın kendisinden daha doğal olmalıdır." Bu yüzden, Barok türü bahçelerde görülebilen hayal ürünlerine hiç bir zaman yer verilmez.

Bir Japon için Bonsai, insanı güzel bir biçim yaratmaya özendirir canlı bir sanattır. Yakın zaman önce Japonya'da Bonsai ormanları da oluşturuldu. Doğada ağaç türlerinin biraraya gelişini nasılsa, aynı düzenli koruyarak saksılarda bir çok ağaçlık birden yetiştiriliyor. Bonsai'nin, Japon yaşamının bütünleyici bir parçası olduğunu burada da görüyoruz. Japonların çift sayılarla araları hoş değildir. Dört sayısından özellikle kaçınırlar, çünkü dört ölmü simgeler. Yalnızca iki sayısını severek kullanırlar. Bonsai'lerde tek bir kökten ikiz gövdenin büyümesine izin verirler. Ama bunun dışında, ağaçlar tek sayılarda dikilirler ya da bir kökten tek sayıda gövde çıkabilir.



NAMLUDAN ÇIKAN MERMI ÇEKİRDEĞİ

San Diego'daki bir özel fotoğraf yarışmasında birincilik ödülü alan bu resimde, 38 kalibrelik bir tabancanın namlusundan çıkan ve saniyede yaklaşık 350 m. hızla hareket eden bir mermi çekirdeği görülmektedir. Saniyenin 10 milyonda biri kadar bir sürede ışık veren bir flaşla çekilen bu resimde mermi, namludan çıktıktan sonra henüz 10 cm. yol almıştır. Resimde mermi çekirdeğinin hemen yukarısında görülen açık renk kırıklı çizgiler, yanan baruttan oluşmuştur. Resim, Amerikalı fizikçi William G. Hyzer tarafından bir ayna kullanılarak çekilmiştir. (Kuşkusuz, aynanın parçalandığını söylememiz gereksiz.)

SCIENCE 82'den

Bonsai, saksıdaki ağacın ötesinde, kaba büyüklükleri güçsüz kılıp, öze bakışı keskinleştiren bir dünya görüşünü simgeler.

P.M.'den Çev: GÜL NAYIR

Çok fazla ağrıya neden olan Böbrek taşları bugüne dek ameliyatla alınmaktaydı. Ancak, Almanların bir buluşu, bu taşların basınç dalgalarıyla dıştan parçalanmalarını sağlıyor.

BÖBREK TAŞI BOMBARDIMANI

Manfreh GABISCH

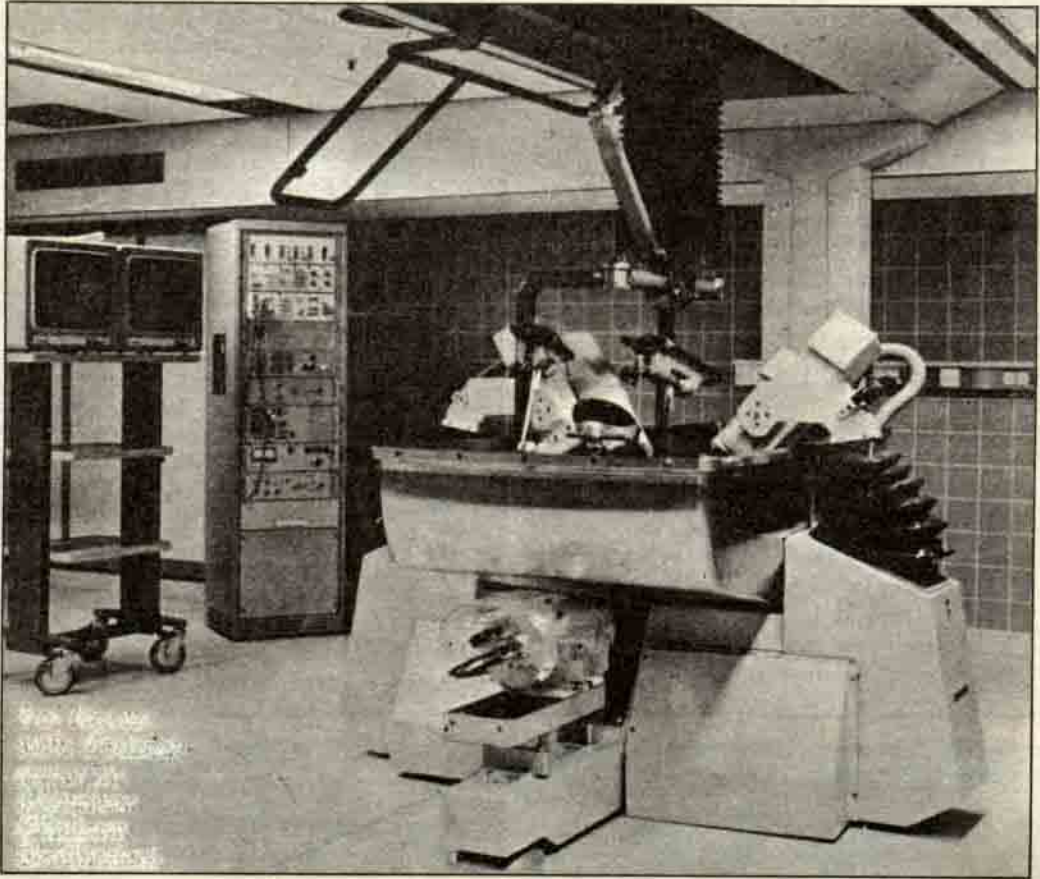
Alman Sağlık Bakanlığının yaptığı tahminlere göre, Almanya'da 1.8 milyon kişide böbrek taşı bulunuyor. Ancak, bunlardan yaklaşık 30.000 kadarında ağrılar o denli çekilmez

Münih Grosshadern Kliniğindeki böbrek taşı parçalayıcısı. Böbrek taşının parçalandıktan sonraki hali.

oluyor ki, böbrek taşları, hastanelerde tıbbi müdahallerle alınıyor.

Münih'teki Grosshadern kliniğinde, kısa süredir yeni bir yöntem uygulanıyor. Darbelli dalga uygulaması adı verilen bu yöntemle, çocuk yumruğu büyüklüğündeki böbrek taşlarına bile, başarıyla müdahale edilebiliyor.

Darbelli dalgalar mekanik basınç dalgaları olup, örneğin patlamalar sonucu meydana gelirler, sıvı ve katı fazlarda (ortamlarda) yayı-



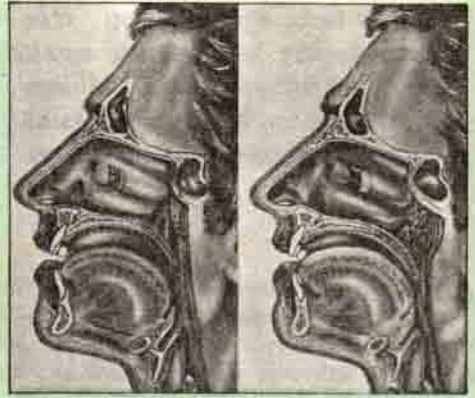
lırlar. Bu tür dalgalar daha küçük çapta da oluşturulabilirler. Suyun içinde bulunan iki elektrodun arasında bir ark oluşuncaya dek, 15-20 kilovoltluk gerilim uygulanır. Bu atlama sonucu, çevredeki suyun bir bölümü patlama biçiminde buharlaşır ve bu sırada küçük darbe dalgaları oluşur. Normalde bu dalgalar, homojen olarak her yöne doğru yayılırlar. Ancak, Münih'teki makineda bulunan parabolik bir ayna, bu dalgaları bir noktada toplayabilmektedir. İşte bu noktada, parçalanması amaçlanan böbrek taşı bulunmalıdır.

Böbrek taşının yerinin kesin olarak saptanması, iki ayrı röntgen cihazıyla gerçekleştirilmektedir. Hasta, böbrek taşı iki röntgen cihazının ekranında bulunan işaretlerle çıkışına kadar hareket ettirilerek son konuma getirilir. 1 Mikrosaniye içinde, darbeli dalga en yüksek basınç değerine ulaşarak, ses hızıyla böbrek taşına isabet eder.

İnsan vücudunun elastik dokusu, bu impulsa rahatlıkla dayanır; ancak taş bu basınçla parçalanarak, kum haline gelir ve doğal yoldan vücuttan dışarı atılır. Bu yöntem şimdiye dek 260 hastada başarıyla uygulanmış ve 5-6 cm. çapında böbrek taşları parçalanabilmiştir. Normal ameliyatlarda bir haftayı bulan bakım süresi ise, bu yöntemde en fazla üç gündür. Uygulama, tümüyle acı duymadan gerçekleştirilemediğinden lokal anestezi gerekmektedir.

Teknolojinin tıbbı sağladığı bu yeni olanak kuskusuz, pek çok hastanın yüzünü güldürecek nitelikte; ama ne yazık ki, henüz satın alınabilmesi oldukça zor. Çünkü, bu böbrek taşı parçalayıcısının Münih'teki ilk örneği, 200 milyon TL. na malolmuş.

Hobby'den Çev: Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR



NEZLE VE BURNUMUZ

Nezle öncesi burun mukozası (sol üstte) sağlam durumda nefes almaya olanak tanıyan bir yapı gösterir ve cilyalar (burun mukozasındaki küçük tüycükler) (sol altta) yabancı maddeleri dışarıya atma işlevini tam anlamda yerine getirirler.

Nezle olduktan sonra sürekli ve aşırı salgı nedeni ile burun mukozası, 3 katı kadar şişer ve nefes alıp verme zorlaşır. (sağ üstte)

Nezlenin 5. gününden sonra ise, burun mukozası yaklaşık tümüyle tahrip olmuş durumdadır. (sağ altta)

P.M.'den çev.: O. OKTAR

● İnsanın biyolojik yapısının karmaşıklığı göz önüne alınarak, daha aşağı sınıf organizmalardan, daha fazla DNA'ya sahip olması beklenir. Ama öyle değil. Zambakgiller ve semenderlerin her hücresinde yaklaşık 20 kat daha fazla DNA bulunur. İşin ilginç yanı, bu fazlalığın nedeninin henüz bilinmemesi.

Doğayı yorumlamak için, O'nun sessiz harflerine aklın sesli harflerini eklemek gerekir.

J.G. HAMANN

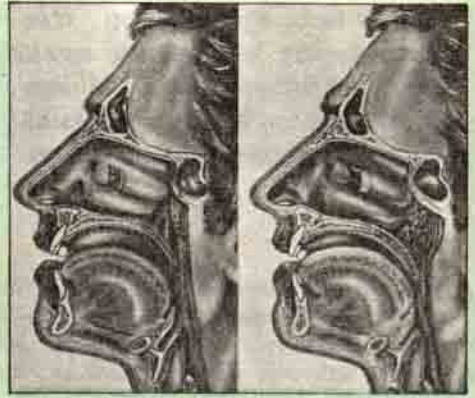
lırlar. Bu tür dalgalar daha küçük çapta da oluşturulabilirler. Suyun içinde bulunan iki elektrodun arasında bir ark oluşuncaya dek, 15-20 kilovoltluk gerilim uygulanır. Bu atlama sonucu, çevredeki suyun bir bölümü patlama biçiminde buharlaşır ve bu sırada küçük darbe dalgaları oluşur. Normalde bu dalgalar, homojen olarak her yöne doğru yayılırlar. Ancak, Münih'teki makineda bulunan parabolik bir ayna, bu dalgaları bir noktada toplayabilmektedir. İşte bu noktada, parçalanması amaçlanan böbrek taşı bulunmalıdır.

Böbrek taşının yerinin kesin olarak saptanması, iki ayrı röntgen cihazıyla gerçekleştirilmektedir. Hasta, böbrek taşı iki röntgen cihazının ekranında bulunan işaretlerle çıkışına kadar hareket ettirilerek son konuma getirilir. 1 Mikrosaniye içinde, darbeli dalga en yüksek basınç değerine ulaşarak, ses hızıyla böbrek taşına isabet eder.

İnsan vücudunun elastik dokusu, bu impulsa rahatlıkla dayanır; ancak taş bu basınçla parçalanarak, kum haline gelir ve doğal yoldan vücuttan dışarı atılır. Bu yöntem şimdiye dek 260 hastada başarıyla uygulanmış ve 5-6 cm. çapında böbrek taşları parçalanabilmiştir. Normal ameliyatlarda bir haftayı bulan bakım süresi ise, bu yöntemde en fazla üç gündür. Uygulama, tümüyle acı duymadan gerçekleştirilemediğinden lokal anestezi gerekmektedir.

Teknolojinin tıbbı sağladığı bu yeni olanak kuskusuz, pek çok hastanın yüzünü güldürecek nitelikte; ama ne yazık ki, henüz satın alınabilmesi oldukça zor. Çünkü, bu böbrek taşı parçalayıcısının Münih'teki ilk örneği, 200 milyon TL. na malolmuş.

Hobby'den Çev: Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR



NEZLE VE BURNUMUZ

Nezle öncesi burun mukozası (sol üstte) sağlam durumda nefes almaya olanak tanıyan bir yapı gösterir ve cilyalar (burun mukozasındaki küçük tüycükler) (sol altta) yabancı maddeleri dışarıya atma işlevini tam anlamda yerine getirirler.

Nezle olduktan sonra sürekli ve aşırı salgı nedeni ile burun mukozası, 3 katı kadar şişer ve nefes alıp verme zorlaşır. (sağ üstte)

Nezlenin 5. gününden sonra ise, burun mukozası yaklaşık tümüyle tahrip olmuş durumdadır. (sağ altta)

P.M.'den çev.: O. OKTAR

● İnsanın biyolojik yapısının karmaşıklığı göz önüne alınarak, daha aşağı sınıf organizmalardan, daha fazla DNA'ya sahip olması beklenir. Ama öyle değil. Zambakgiller ve semenderlerin her hücresinde yaklaşık 20 kat daha fazla DNA bulunur. İşin ilginç yanı, bu fazlalığın nedeninin henüz bilinmemesi.

Doğayı yorumlamak için, O'nun sessiz harflerine aklın sesli harflerini eklemek gerekir.

J.G. HAMANN

KINKANATLILARIN SAVAŞI

Ünlü Evrimci Biyolog J.B.S. Haldane'e, "Yaşamınız boyunca yaratıklarla ilgili uğraşınız, sizi nasıl bir sonuca götürdü?" diye sorulmuş. Yanıtı : "Kinkanatlılara karşı aşırı bir ilgi" olmuş.

Dünyada, bütün diğer organizma türlerinden daha çok kinkanatlı türü vardır. Hayvan türlerinin yüzde 85'inden fazlası böcek olup, bunların da büyük çoğunluğu kinkanatlılardır.

Erkek kinkanatlılar resimde görüldüğü gibi, amansız savaşlar yapmaktadır. Savaşı kaybeden sırtüstü düşerek çaresiz tekmeler atacak; galip gelen, yakındaki kendinden çok daha minik olan dişiyle dev çeneleri arasında taşıyarak götürecektir.

Kinkanatlıların erkeklerini böylesine hırçın yapan nedir? Dişilerinde olmamasına karşın, neden böylesine iri çeneleri vardır? Nasıl bir evrimsel süreç, erkekle dişiye bu denli farklı kılıyor? Aynı süreç insanlar için de geçerli olabilir mi?

Resimdeki iki erkek kafa - kafaya dövüş için yapılmış savaş makinalarına benziyor. Bunlar, geyik boynuzuna benzeyen dallı budaklı ağız kısımları nedeniyle boynuzlu kinkanatlılar adını alır.

Darwin, karşı cinse sahip olma yarışı içinde olan türlerde, (genellikle erkeklerinde var olmak üzere) buna benzer büyük boynuz, uzun sivri diş, yele, dallı budaklı boynuz veya çene bulunduğunu yazmıştır.

SOYAÇEKİM YOLUYLA GELEN SİLAHLAR

Boynuzlu dişiler savaşmadığından çeneleri ufaktır. Bir erkek için büyük bir çene, önemli bir avantajdır : Rakiplerini yakalayıp ters çevirmekte, iyi bir fırsat sağlar. Darwin, "Türlerin Kökeni" adlı kitabında, "Zafer, özel silahlara dayanır" der.

Darwin'ın da işaret ettiği gibi, dişi galip gelenle çiftleştiğine göre, bu özel silahların genlerinin nesilden nesile aktarılması gereklidir. Niçin bazı türlerin erkeklerinde, (dişilerinde olmasına karşın) biyologların "yapısal silahlar" diye adlandırdığı bu uzantılar bulunmaktadır. Bu, türlerde dişi için yapılan savaşımın şiddetine bağlıdır. Çok eşli türlerde, her erkek olabilirince fazla dişiyle çiftleşmeğe çalışır; erkekler arasındaki rekabet, bu nedenle şiddetli olur



ve sonunda yalnızca birkaçı (genellikle en iri, en hırçın veya en renkli olanlar) çiftleşmeye hak kazanır. Çok eşli diğer hayvan türlerinden başta geleni, bir tür ayıbalığıdır; bir araştırmada, erkeklerinin yüzde 6'sının, dişilerin yüzde 88'ini döllendiği gösterilmiştir. Bu sonuç, boynuzlu kinkanatlılarda olduğu gibi, en iri ve en düşmanca dövüşenlerin, dişi için yapılan savaşımı kazandığından, yalnızca bunların genlerinin sonraki nesle geçeceği anlamını taşır. Nitekim, bu tür erkek ayıbalığının, ağırlığı, dişilerinkinin dört katı olarak gelişmiştir.

Biyologlar, erkekle dişi arasındaki bu belirgin farklara, "cinsel ikisekizlilik" derler. Çiftleşme için rekabet ne kadar çetinse, ikisekizlilik de o kadar belirgindir.

Bu evrimsel kural, böcek ve ayıbalığına olduğu kadar, insanlara da uygulanabilir. İnsanlarda erkekler, kadınlardan genellikle yüzde 25 daha iridirler, çoğu antropolog, bu ikisekizliliğin, atalarımızın çok eşli olduğunu kanıtladığını öne sürer. Tek eşli olsalardı, kadın ve erkek bugün aynı irilikte olacak ve erkekler arasındaki rekabet daha ılımlı bir düzeyde gerçekleşecekti.

Öyle görünüyor ki erkekler, kinkanatlılar gibi, eşleri için dövüşürken vücutlarını geliştirmektedirler.

Science Digest'dan

Çeviren : Dr. H. Kadırcan KESKİNBORA

DNA NÜKLEOTİD DİZİLERİNİN BELİRLENMESİ

Rasim ARIKAN

DNA molekülleri, prokaryot, yani bakteri ve benzeri canlılarda hücre içi sıvısında bir yumak biçiminde, ökaryot canlılarda ise çekirdeğin içinde bulunurlar. Mitokondri ve plastid gibi bazı hücre içi yapıları da az miktarda DNA içerirler. Hücreler o andaki gereksinimlerine göre, DNA moleküllerini kalıp gibi kullanarak, önce haberci RNA'lar (ribonükleik asit), onlardan da özgül proteinler sentezlenmesini sağlarlar.

DNA moleküllerinin yapısını, sentez ve okunmasının nasıl kontrol edildiğini, evrimsel olarak türler arasında nasıl farklar gösterdiğini, çeşitli hastalıklarla ilişkisini ve diğer pek çok

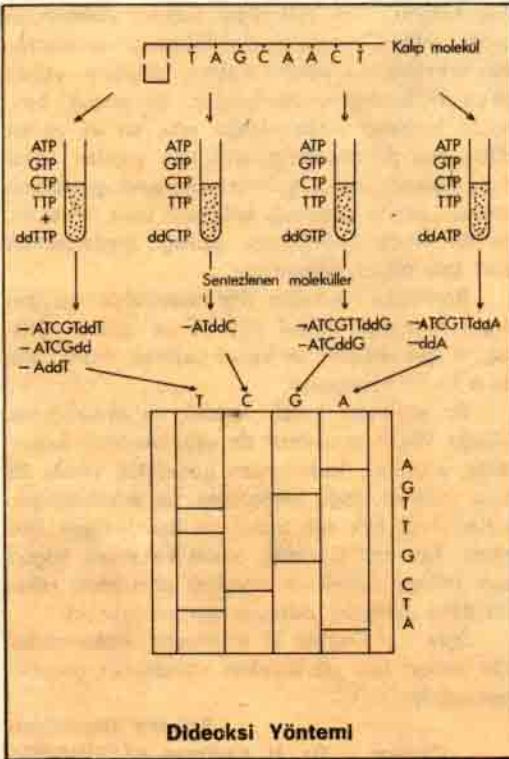
Kalıtsal özelliklerimizi belirleyen ve tüm hücresel etkinlikleri yöneten deoksiribonükleik asit (DNA) molekülleri son yıllarda bilim adamlarının en çok üzerinde çalıştıkları biyomoleküller haline gelmişlerdir. Son yıllarda bu moleküller hakkında öyle büyük bir bilgi birikimi olmuştur ki, DNA, birçok biyomolekülden daha iyi tanınmaktadır. Proteinlere göre çok daha büyük olan DNA molekülleri, onlar kadar karmaşık bir üç boyutlu yapıya sahip değildirler. Bu özellik bilim adamlarına DNA'yı, bir zincirin halkalarını inceleyen gibi inceleme olanağını vermiştir.

özelliklerini inceleyebilmek için gen haritaları yapılmakta, belirli genlerin nükleotid dizileri belirlenmektedir. Bu çalışmalar o kadar hızlı ve ivmeli bir şekilde ilerlemektedir ki, sadece Ocak-Aralık 1981 tarihleri arasında dizisi belirlenen gen uzunluğu, o tarihe kadar belirlenenlerin yüzde 90'ına erişmiştir. Tüm bu veriler bilgi işlem merkezlerinde toplanmakta, değerlendirilmekte ve isteyen araştırmacılara gönderilmektedir.

F. Sanger'e 1980'de ikinci Nobel ödülünü kazandıran nükleik asitlerin, baz dizisini çözme yöntemini ele almazdan önce, DNA ve RNA moleküllerinin yapılarını kısaca gözden geçirelim :

Nükleik asit molekülleri beş karbonlu bir şeker ve bir fosfat molekülünün ardı ardına tekrarlanmasıyla oluşan bir omurgaya sahiptir. Şeker olarak DNA'da deoksiriboz, RNA'da ise riboz bulunur. Genetik özelliklerin bir tür şifre olarak işlenmesini bu omurgadaki şekerlere bağlı adenin, timin (RNA'da urasil), sitozin ve guanin bazıları sağlar. Nükleik asitlerden DNA genellikle, çift, RNA ise genellikle tek zincirlidir. Çift zincirli moleküllerde daima adeninin karşısına timin, guaninin karşısına sitozin gelir. Bu iki zincir zayıf kimyasal bağlarla bağlanarak bir "ikili sarmal" oluştururlar.

Nükleik asitler çok büyük moleküller olduklarından ancak yakın zamanlarda etraflı bir şe-



kilde incelenmeye başlandılar. İlk önce yaklaşık 75 nükleotidden oluşan taşıyıcı RNA'lar üzerinde çalışıldı. Molekülün kontrollü olarak yıkımı yöntemiyle en fazla 50 nükleotidlik zincirlerin sıraları belirlenebiliyordu.

DNA molekülünün en önemli özelliği kendi kendini eşleyebilmesidir. Bu olay, canlı hücrelerdeki şartlar, yapıtaşı olan maddeler ve enerji sağlandığında deney tüpünde de gerçekleştirilebilir. İşte bu özellikten yararlanarak daha iyi yöntemler geliştirildi.

Günümüzde en yaygın olarak "dideoksi metodu" kullanılmaktadır. (Şekle bakınız) Bu yöntem yıkım değil, kontrollü bir sentez temeline dayanır. Önce, söz konusu genin yeri, gen haritaları yardımıyla belirlenir. Sonra özel enzimler yardımıyla DNA molekülü kesilerek gen saf olarak elde edilir. Molekül eğer çift zincirliyse yine bazı enzimlerle tek zincirli hale getirilir. Bu tek zincirli molekül, kalıp olarak kullanılmak üzere dört ayrı tepkime kabına bölüştürülür. Her kapta DNA'nın kendini eşlemesi için gerekli maddeler, yapıtaşı olan dört tip deoksiniükleosid trifosfat (ATP, TTP, CTP, GTP) ve her birinde bir tip olmak üzere dideoksiniükleosid trifosfat (ddATP, ddTTP, ddCTP, ddGTP) bulunmaktadır. ddNTP, sentezin sonlanmasını sağlayan bir moleküldür. Örneğin, ddATP bulunan kapta bu molekül ATP'nin bağlanması gereken yere bağlanabilir ve sentez orada sonlanır. Böylece, her kapta değişik bir bazın bulunduğu noktalara kadar sentezlenmiş DNA parçalarından oluşan karışımlar elde edilir. Her kaptaki karışım elektroforez yöntemiyle yan yana "yanıstırılarak" molekül ağırlıklarına göre ayrılırlar. Elektroforez cihazının üzerinde ayrışan moleküllerin uçlarındaki radyoaktif fosfor atomunun oluşturduğu çizgiler göz veya bilgisayar yardımıyla incelenerek nükleotid dizisi belirlenir. Bu yöntem sayesinde bir defada 300 nükleotid uzunluğundaki nükleik asit molekülleri çözülebilmektedir.

Bilgi işlem merkezlerinde toplanan nükleik asit dizileri şimdiden şaşırtıcı bilgilerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Örneğin, evrensel olduğu sanılan genetik şifre, yani her aminoasidi şifreleyen baz üçlüleri mitokondri DNA'sında bazı farklılıklar göstermektedir. Bazı genetik hastalıklar doğumdan çok önce belirlenebilmekte, birtakım kanser türlerinde hastalığa

ALÜMİNYUM ZARARLI MI?

Alüminyum günümüzde, besin maddelerinin ambalajından, uçak yapımına kadar geniş ölçüde kullanılır. Ayrıca, evlerimizde akan su da dahil, yediğimiz, içtiğimiz hemen her şeyde çok çok küçük değerlerde Alüminyum bulunur.

Yakın sayılabilecek bir zamana kadar bu küçük değer, tümüyle zararsız sayılıyordu. Ancak bilim adamları, 1970'li yıllarda yapılan araştırmalarla, erken yaşlıktan şikayeti olan hastaların beyinlerinde, normal insanlarınkinden daha fazla alüminyum bulunduğunu belirterek, alüminyumun yaşlılığa yol açan nedenlerden biri olabileceği konusunda kuşkularını ortaya koydular.

Pasifik adalarından biri olan Guam'da geçtiğimiz yıl yapılan bir araştırmada ise alüminyumun, bir başka dejeneratif hastalık olan ALS'ye (Amyotrophic Lateral Sclerosis-Lou Gehrig hastalığı olarak bilinir.) yol açan etkenlerden biri olabileceği bildirildi.

Alüminyumun her iki hastalıkla da oldukça ilişkili olduğunu ortaya koyan bulgular, alüminyum mutfak gereçlerinin zararlı olup olmadığı sorusuna tam bir yanıt vermiyor. Guam'daki araştırma ekibinden bir araştırmacı bu konuda şöyle diyor: "Bulgular henüz, benim bir alüminyum kaptan su içmemi engelleyecek düzeyde değil."

Discover'den

yol açan genler ve bu genlerdeki çok küçük mutasyonlar incelenilmektedir.

DNA molekülleri biyolojik geçmişimizi, evrimi ve canlılığı incelerken başvurabileceğimiz en güvenilir bilgi kaynaklarıdır. Ama bugünkü bilgilerimiz henüz heceleyerek okumaya çalışan bir çocuğunkinden fazla değildir.

Küçük şeylerle çok fazla meşgul olanlar, genellikle büyüklerini beceremezler.

La ROCHEFONCAULD

kilde incelenmeye başlandılar. İlk önce yaklaşık 75 nükleotidden oluşan taşıyıcı RNA'lar üzerinde çalışıldı. Molekülün kontrollü olarak yıkımı yöntemiyle en fazla 50 nükleotidlik zincirlerin sıraları belirlenebiliyordu.

DNA molekülünün en önemli özelliği kendi kendini eşleyebilmesidir. Bu olay, canlı hücrelerdeki şartlar, yapıtaşı olan maddeler ve enerji sağlandığında deney tüpünde de gerçekleştirilebilir. İşte bu özellikten yararlanarak daha iyi yöntemler geliştirildi.

Günümüzde en yaygın olarak "dideoksi metodu" kullanılmaktadır. (Şekle bakınız) Bu yöntem yıkım değil, kontrollü bir sentez temeline dayanır. Önce, söz konusu genin yeri, gen haritaları yardımıyla belirlenir. Sonra özel enzimler yardımıyla DNA molekülü kesilerek gen saf olarak elde edilir. Molekül eğer çift zincirliyse yine bazı enzimlerle tek zincirli hale getirilir. Bu tek zincirli molekül, kalıp olarak kullanılmak üzere dört ayrı tepkime kabına bölüştürülür. Her kapta DNA'nın kendini eşlemesi için gerekli maddeler, yapıtaşı olan dört tip deoksiniükleosid trifosfat (ATP, TTP, CTP, GTP) ve her birinde bir tip olmak üzere dideoksiniükleosid trifosfat (ddATP, ddTTP, ddCTP, ddGTP) bulunmaktadır. ddNTP, sentezin sonlanmasını sağlayan bir moleküldür. Örneğin, ddATP bulunan kapta bu molekül ATP'nin bağlanması gereken yere bağlanabilir ve sentez orada sonlanır. Böylece, her kapta değişik bir bazın bulunduğu noktalara kadar sentezlenmiş DNA parçalarından oluşan karışımlar elde edilir. Her kaptaki karışım elektroforez yöntemiyle yan yana "yanıstırılarak" molekül ağırlıklarına göre ayrılırlar. Elektroforez cihazının üzerinde ayrışan moleküllerin uçlarındaki radyoaktif fosfor atomunun oluşturduğu çizgiler göz veya bilgisayar yardımıyla incelenerek nükleotid dizisi belirlenir. Bu yöntem sayesinde bir defada 300 nükleotid uzunluğundaki nükleik asit molekülleri çözülebilmektedir.

Bilgi işlem merkezlerinde toplanan nükleik asit dizileri şimdiden şaşırtıcı bilgilerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Örneğin, evrensel olduğu sanılan genetik şifre, yani her aminoasidi şifreleyen baz üçlüleri mitokondri DNA'sında bazı farklılıklar göstermektedir. Bazı genetik hastalıklar doğumdan çok önce belirlenebilmekte, birtakım kanser türlerinde hastalığa

ALÜMİNYUM ZARARLI MI?

Alüminyum günümüzde, besin maddelerinin ambalajından, uçak yapımına kadar geniş ölçüde kullanılır. Ayrıca, evlerimizde akan su da dahil, yediğimiz, içtiğimiz hemen her şeyde çok çok küçük değerlerde Alüminyum bulunur.

Yakın sayılabilecek bir zamana kadar bu küçük değer, tümüyle zararsız sayılıyordu. Ancak bilim adamları, 1970'li yıllarda yapılan araştırmalarla, erken yaşlıktan şikayeti olan hastaların beyinlerinde, normal insanlarınkinden daha fazla alüminyum bulunduğunu belirterek, alüminyumun yaşlılığa yol açan nedenlerden biri olabileceği konusunda kuşkularını ortaya koydular.

Pasifik adalarından biri olan Guam'da geçtiğimiz yıl yapılan bir araştırmada ise alüminyumun, bir başka dejeneratif hastalık olan ALS'ye (Amyotrophic Lateral Sclerosis-Lou Gehrig hastalığı olarak bilinir.) yol açan etkenlerden biri olabileceği bildirildi.

Alüminyumun her iki hastalıkla da oldukça ilişkili olduğunu ortaya koyan bulgular, alüminyum mutfak gereçlerinin zararlı olup olmadığı sorusuna tam bir yanıt vermiyor. Guam'daki araştırma ekibinden bir araştırmacı bu konuda şöyle diyor: "Bulgular henüz, benim bir alüminyum kaptan su içmemi engelleyecek düzeyde değil."

Discover'den

yol açan genler ve bu genlerdeki çok küçük mutasyonlar incelenmektedir.

DNA molekülleri biyolojik geçmişimizi, evrimi ve canlılığı incelerken başvurabileceğimiz en güvenilir bilgi kaynaklarıdır. Ama bugünkü bilgilerimiz henüz heceleyerek okumaya çalışan bir çocuğunkinden fazla değildir.

Küçük şeylerle çok fazla meşgul olanlar, genellikle büyüklerini beceremezler.

La ROCHEFONCAULD

Selenyum'un, eser element olarak canlıların metabolizmasında ve ortam kirlenmesindeki rolü ve önemi her geçen gün artmaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalarla, selenyum'un çeşitli canlılık olaylarında önemli bir yeri olduğu ortaya çıkmaya başlamıştır.

CANLILAR VE SELENYUM

Dr. Arif BAYSAL*

1957'de, sıçanlarda vitamin E eksikliğinden oluşan karaciğer nekrozunun, eser miktarda (0,5 ppm.) selenyum ile önlediği bulunduğundan sonra, selenyum'un beslenmedeki rolü önemli bir buluş olarak ortaya atılmıştır. Aynı yıl selenyum'un piliçlerde, yine vitamin E eksikliğinden oluşan, su toplama ve deri altı kanamalarıyla beliren "Exudative diathesis" in oluşmasını önlediği gösterilmiştir. Daha sonra Oregon ve Yeni Zelanda'da, kuzu ve öküzlerde kendiliğinden oluşan kas distrofisi (Beyaz kas hastalığı) nın selenyum eksikliğinden oluştuğu ve sekas hastalığı, domuzlarda kas dejenerasyonu ve karaciğer distrofisinin önlenmesinde selenyum'un yüksek düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. 1958'den beri, kümes ve çiftlik hayvanlarında selenyum eksikliğinden oluşan hastalıklar bilinmektedir. Düşük miktarda selenyum ve vitamin E içeren gıdaların piliçler, hindiler ve Japon bildircinları gibi birçok hayvanlarda beslenme hastalıklarına neden oldukları, birçok araştırmacı tarafından saptanmıştır. İskoçya'da selenyum yönünden eksik olarak kabul edilen alanlarda selenyum ve vitamin E, dişi koyunların cinsel verimliliğini artırmış, erken doğum ve ölü doğmuş kuzuların sayısını azaltmıştır. Yine selenyum bakımından eksik gıdalar verilen Japon bildircinlarının yumurtalarının civciv çıkarmaya yeteneği azalmıştır. Vitamin E ilave edilmiş fakat selenyum yönünden eksik gıdalarla beslenen farelerde kellik, göz kataraktı, damar dejenerasyonu ve morfolojik yönden anormal spermatozoiler oluştuğu bilinmektedir. Keza son araştırmalar dişi oluşumu sırasında az miktarda besinsel selenyum (dietary selenium) tüketimi, dişi çürüklerindeki sürekliliği artırdığını göstermiştir. Bununla birlikte, fazla miktarda selenyum içeren topraklarda yetişen hayvansal besinlerle beslenen hayvanların sağlığına, selenyum'un zararlı etkileri olduğu da bilinmektedir. Kanser-

leşme ile selenyum eksikliği arasında kuvvetli bir ilişkinin varlığı, selenyum yönünden eksik olan hayvanlara selenyum ilavesi, deneysel olarak oluşturulan kanseri yavaşlattığını ileri sürülen araştırmalar da bulunmaktadır.

İnsan beslenmesinde ise selenyum gereksinimi ve rolü hakkında, hayvanlardakine benzer sonuçlar kaydedilmiştir. Ancak, selenyumun gerekli olduğuna ilişkin araştırmalar vardır. Yapılan araştırmalar, insanlarda protein-kalori eksikliği hastalığı olarak bilinen "Kwashiorkorlu" çocuklarda normal kontrollerden daha az miktarda serum selenyum'u bulunduğunu göstermektedir. Amerika'da yapılan selenyum'la ilgili besinsel analizler sonucunda, insanların selenyum gereksiniminin 0,1 - 0,2 ppm. arasında olabileceği ileri sürülmektedir.

Selenyum'un genel olarak enzimler üzerindeki etkenlik derecesi ve etki mekanizması henüz tamamen açıklanmış değil ise de, belli enzimlerle (glisin redüktaz, format dehidrogenaz, glutasyon peroksidaz) ilişkili olduğunu gösteren araştırmalara da raslanmaktadır.

Son zamanlarda eritrositleri toksik olan H_2O_2 birikimine karşı koruyan, H_2O_2 nin redüklenmesini ve belli bir substratın oksitlenmesini katalizleyen glutasyon peroksidaz (GSH-Px) selenyum içeren bir enzim olduğu ve selenyum'un GSH-Px'in tamamlayıcı bir komponenti olduğu gösterilmiştir. Sığır eritrositlerinden saf olarak izole edilen her bir mol. GSH-Px da dört mol. Selenyum olduğu ve selenyum yönünden eksik olan hayvanlarda eritrositlerdeki GSH-Px aktivitesinin az olduğu gösterilmiştir.

Selenyum, ortam kirlenmesinde de rol oynamaktadır. Selenyum 0,09 ppm. seviyesinde litosferde geniş bir dağılım göstermekte ve büyük çapta sülfid materyallerde konsantre olmaktadır. Hava kirleticisi olarak selenyum'un en büyük kaynağı, kömür ve yağın yanmasıdır. Kömürde 1 ppm., yağda ise 1,4 ppm. seviyesinde

* K.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

selenyum bulunmaktadır. Keza, selenyum bir kirletici olarak kimyevi gübrelerde de mevcuttur.

Selenyum'un insan dokularındaki konsantrasyonları üzerindeki çalışmalar sınırlıdır. Karaciğerde ortalama 0,44, deri ve kastaki selenyum konsantrasyonu ise 0,37 mikrogram/gramdır. En yüksek değerler, böbrekte bulunmuştur. Bir başka araştırma, insan dokuları arasında en fazla selenyum'un tırnaklarda bulunduğunu göstermiştir. İdrardaki ortalama selenyum konsantrasyonunun 0,049 ppm. olmasına karşın, tırnaklardaki selenyum konsantrasyonu insan dokuları içinde en yüksek konsantrasyon olan 1,14 ppm. dir. Selenyum'un sülfür içeren aminoasitlerde, sülfür'ün yerini alması nedeniyle tırnaklar için eğilimi olduğu ve tırnaklarda oluşturduğu saptanmıştır. Diğer taraftan keratinin, insan tırnaklarının esas bileşeni olduğu, % 3,2 sülfür içerdiği ve tırnaklardaki sistin miktarının % 12 düzeyinde olduğu saptanmıştır.

Dana, kuzu ve domuzlarda yapılan ölçümlerde, selenyum tutma yönünden böbreğin birinci, karaciğerin ikinci sırada yer almasına karşın, kas en az selenyum tutmaktadır. Gebe iken selenyum-75 enjekte edilen sıçanlarda, doğumdan sonra anne ve yavrularda yapılan ölçümlerde böbrek, karaciğer, dalak, kelp, kan ve akciğerdeki selenyum-75 konsantrasyonunun yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Buna karşın, kas en az selenyum-75 tutmaktadır. Anne sıçanların gelişmiş ve yavruların gelişmekte olan molar dişlerinin diş minesi ve dentin fraksiyonlarında selenyum-75'in sentez edildiği gösterilmiş ve dentin'in, diş minesine kıyasla yavrularda 5,4, anne sıçanlarda ise 6,5 kat daha fazla selenyum-75 sentez ettiği saptanmıştır. Dentin örneklerinden altı kat daha fazla protein içermesi, selenyum-75'in diş minesine kıyasla dentin proteinlerinde daha fazla sentez edilmesinin nedenini açıklamaktadır. Yavru sıçanların gelişmekte olan molar dişlerinden izole edilmiş diş minesi ve dentin proteinleri hidrolize edilerek, aminoasit bileşimleri araştırılmış ve sıçanların gelişmekte olan molar dişlerinin dentin ve diş minesi proteinleri ölçülebilir miktarda sistin ve methionin içerdikleri saptanmıştır. Keza bir başka çalışmada, yumuşak doku proteinlerinde selenyum-75'in, sistin ve

methionin'le birleştiği gösterilmiştir. Bir sazan türü olan *Carassius auratus gibelio* (BLOCH) ya, selenyum-75 izotopu enjekte edildikten sonra, değişik zaman periyotlarının sonunda çeşitli doku ve organlarda yaptığımız ölçümlerde, selenyum-75 tutma bakımından böbrek, karaciğer, dalak, safra kesesi ve sindirim sistemi en çok selenyum-75 tutarak birinci grubu oluşturmuşturlar.

Yüzgeçler, deri, solungaç, kalp, hava kesesi, pul, kan, gonad, baş ve göz gibi organ ve dokular ise selenyum-75 tutma yönünden ikinci grubu temsil etmektedirler. Buna karşın göğüs kası, kuyruk kası, sırt kasının selenyum-75'i en az tutan dokular olarak üçüncü grupta yer aldıkları görülmektedir.

Selenyum'un proteine bağlı olduğu, et ve deniz ürünleri gibi fazla miktarda protein içeren yiyeceklerin selenyum elementi bakımından zengin kaynaklar olduğunu gösteren araştırmalar da vardır.

Bitkilerde ise kuşkonmaz, sarımsak ve mantarda selenyum konsantrasyonunun yüksek düzeyde olduğu, sebze ve meyvelerin ise selenyum elementi yönünden fakir kaynaklar olduğu belirtilmektedir. Ayrıca selenyum ilave edilmiş kuzuların kaslarından, kalbinden ve keza normal kuzulardan 10.000 mol ağırlığında selenoproteinler izole edilmiş ve selenoproteinlerin biyolojik zararın bakım ve fonksiyonunda rol oynadığı da belirtilmektedir.

Selenyum'un, ortam kirlenmesinde ve canlıların metabolizmasında etken olarak çeşitli organların gelişmesinde ve fonksiyonunda rol oynadığı, ayrıca selenyum'un kadmiyum ve civa gibi ağır metallerin metabolizma ve toksisite-leri üzerine de etkili olduğunu gösteren araştırmalar da bulunmaktadır.

● Dünya nüfusunun yarısı, dört ülkede toplanmıştır : Çin, Hindistan, Sovyetler Birliği ve Amerika.

● Kalp normal çalışmasında, dakikada 4.5 - 5.5 lt. kan pompalar. Ama kaslar gereksinim duyduğu zaman; örneğin koşu sırasında, yaklaşık 35 lt. kanı, aynı süre içinde taşıyabilir.

İyi davranışlar, tümüyle küçük özverilerden oluşur.

EMERSON

İBN SİNA

(980 - 1037)

Prof. Dr. Arslan TERZİOĞLU*

Abu'l-Kasım az-Zahrâvî, Abu'l-Rayhan al-Bîrûnî, 'Abdallah ibn at-Tayyib ve Ali ibn' İsa gibi ünlü hekimlerin çağdaşı olan Abu'Ali al-Hüseyin bin' Abdallah İbn Sina, gerek Orta Asya'dan İspanya'ya kadar uzanan İslâm ülkelerinde, gerekse Avrupa'da tıp bilimini 17. yüzyılın sonuna kadar 600 yıl gibi uzun bir sürede büyük ölçüde etkilemiş; hatta al-Kanun fi't-tıbb isimli tıbbi eseri ile Avrupa'da Hippokrat ve Galenos'un şöhretini bile gölgelemiş olan büyük bir hekimdır.

980 yılında Türkistan'da Buhara'nın yakınında



İbn Sina'nın ders sırasında, öğrencileriyle birlikte görüldüğü bu minyatürün aslı, Kahire'de, İslam Müzesi'nde bulunan, 17. yüzyıl Farsça bir elyazma eserdir.

Eserleri Latinceye çevrilerek 17. yüzyıl'a kadar Avrupa'nın çeşitli ülkelerinde ders kitabı olarak okutulan büyük Türk Bilgini İbn Sina, ölümünden sonraki 600 yıl boyunca tıp ve felsefe dünyasını etkisi altında bıraktı.

Afşena'da doğan İbn Sina'nın, talebesi Abu Ubayd al-Cüzcanî'ye yazdırdığı ve günümüze kadar ulaşan biyografisine göre, daha 16 yaşında iken hekim olarak büyük isim yaptığından, o sırada hasta olan Buhara hükümdarı Nuh b. Mansur'un tedavisine çağırılıyor. Hükümdar, kendisini başarı ile tedavi eden İbn Sina'nın, sarayındaki zengin kütüphanesinden yararlanmasına izin veriyor. İbn Sina biyografisinde, bu kütüphanedeki, ikimsenin ismini bile işitmediği eserleri okuduğunu ve 18 yaşında iken zamanın bütün bilimlerini öğrendiğini belirtmektedir. İbn Sina, ayrıca, kırk kere okuduğu halde Aristo'nun metafiziğini anlamadığı, ancak al-Farabi'nin Aristo'nun metafiziğine dair yazdığı eseri bir kere okuduktan sonra anladığını belirterek, büyük Türk Filozofu al-Farabi'ye olan hayranlığını da dile getirmektedir.

İbn Sina yirmi yaşında iken, babasının, biraz sonra da, koruyucu Sâmânî hükümdarının ölümü ve çıkan siyasî karışıklık nedeni ile Buhara'yı terkederek, Hvarizm emiri 'Ali b. Mâ'mun'un sarayında Abu'l-Rayhan al-Bîrûnî, Abu Naşr al-İrak vb. gibi âlimlerle birlikte çalıştı. Bu sırada, İbn Sina ile al-Bîrûnî arasında fizik ve astronomiyle ilgili bilimsel söyleşiler başladı.

Kısa bir süre sonra Türk hükümdarı Gazneli Mahmud'un sarayında al-Bîrûnî ve Abu Naşr al-İrak gibi iktisap etmeyi, felsefeye düşmanlığı ile tanınan Abdullah Muhammed b. Karâm'ın tesiri altındaki Sultan Mahmud'un gazabına uğramaktan korktuğu için, reddederek, Nesa, Bâvard Tus, Sakkan, Samenkan üzerinden Cürcân'a kaçan İbn Sina, orada bilimi koruyan Abu Muhammed al-Sîrazi'nin kendisi için tuttuğu eve yerleşti. Burada, koruyucusu al-Sîrazi için bir çok eserlerini ve meşhur tıbbi eseri al-Kanun fi't-tıbb'in I. Kitabını yazdı.

Buradan Rey'e giderek, Buwayh oğullarından Macd al-Davla'yi yakalandığı melankoli has-

* İst. Ünl. Tıp Fak., Tıp Tarihi ve Deontoloji Bilim Dalı Fak.

taligından tedâvî etti. Bundan sonra Buvayh oğullarının, Rey, İsfahan ve Hemedan'daki saraylarında çalışan İbn Sina, ünlü eseri al-Kanun fi't-tıbb'ı bu sırada tamamladığı gibi, sonra Latince'ye "De viribus cordis seu de medicamentis cordialis" adı altında çevrilen kalp hastalıklarıyla ilgili eserini ve diğer eserlerini yazdı.

Buvayh hükümdarı Şams al-Davla'yı yakaladığı kulunç hastalığından iki kere tedavi ederek kurtardığı için iki defa Şeref ül-Mülk ünvanıyla vezir olan ve o sırada siyasi kargaşalıklar nedeniyle ile hapse bile giren İbn Sina'nın, 1037 yılı 21 Haziran'ında 57 yaşında ölünceye kadar, sayısı yüzü aşan ve ölümünden sonra tıbbi ve felsefeyi 600 sene etkisi altında bırakabilecek eserler yazabilmesine şaşmamak mümkün değildir.

İbn Sina'nın ölümünden aşağı yukarı yüz sene sonra, 12. yüzyılda Toledo'da Gerhard von Cremona tarafından Latinceye çevrilen 15. ve 16. yüzyıllarda Avrupa'da 36 defa basılmış olan ünlü tıbbi eseri al-Kanun fi't-Tıbb'ta nabız, idrar tahlili ve dağılama bölümlerinde Çin-Hint ve Türkistan'daki Türk tıp biliminin etkileri görülmektedir. Ayrıca İbn Sina'nın Türklerin içkisi kızıltı bildiği, çiçek hastalığı konusunda kısarak sütünden bahseden bölümdeki ifadesinden anlaşıldığı gibi, Türkistan'daki Türk halk tabâbetinin sevilen ilaçlarından biri olan balı da tedâvî için sık sık dile getirir.

İbn Sina'nın, ölümünün 900. yıldönümü neni ile 1937'de Türk Tarih Kurumu'na yayımlanan eserde, İbn Sina'nın milliyeti ile ilgili olarak Prof. Dr. Şemseddin Günaltay'ın yaptığı araştırmada İbn Sina'nın Türklüğünü kanıtlayıcı birçok deliller zikredilmiştir. Ayrıca Ali Emiri Kütüphanesi'nde 68 numaradaki yazma eserde varak 219 a'da İbni Sina'ya ait Türkçe yazılmış bir kit'anın bulunması da üzerinde durulması gereken diğer bir hususdur.

İbn Sina'nın çağdaşı olan diğer bir büyük Türk-İslâm âlimi al-Bîrûnî de Kitab Al-Saydala isimli, ilaçlarla ilgili eserinin giriş kısmından, Türkçe olduğu anlaşılan anadilinin, o zaman bilim dili olmadığı için Arapça ve Farsça'yı öğrendiğini belirtmesi de, İbn Sina'nın tıbbi eserlerini neden Türkçe değil de, Arapça, bir ikisini de Farsça yazdığını açıklayıcı niteliktedir. Gerçekten, İbn Sina'nın ve al-Bîrûnî'nin ölümünden çok sonra, ilk olarak Yusuf Has Hacib'in ancak 1099/70 de, içinde tıpla ilgili bilgilere de rastlanan Kudatgu Bilig eserini, Türkçe olarak yazdığını görüyoruz.

İbn Sina'nın, Hemedan'daki eski türbesin-



Tıbbi eseri "Kânûn'un bir latince çevirisinin (Pavia, 1510) kapağındaki bu resimde İbn Sina, (Avicena) tıbbin hükümdarı olarak tahtta oturmakta, solunda Hippokrat, sağında Galenos yer almaktadır.

den alınan kemikleri, yaptırılan yeni anıtkabrine taşınırken, kafatasından yapılan fotoğraflar üzerinde son yıllarda Ankara'da antropolog Prof. Dr. Şevket Aziz Kansu'nun ve Rusya'da M. M. Gerasimov, V. N. Ternovsky ve Atabekov'un yaptıkları antropolojik araştırmalar da, İbn Sina'nın Türk ırkına mensup olduğunu göstermektedir.

Şunu da hemen burada belirtmek gerekir ki, Alman dil bilimcisi ve hekimi Otto Alberts 1901'de yayımlanan bilimsel bir çalışmasında, İbn Sina'nın yaşadığı çevrede; yani Türkistan ve Horasan'da yaşayan ve İbn Sina öldüğünde 20 yaşında olması gereken Türk âlimi Yusuf Has Hacib'in, İbn Sina'nın öğrencisi olduğunu kanıtlamaya çalıştığı görülür. Böylece, İbn Sina'nın ölümünden sonra, ancak öğrencisi Yusuf Has Hacib zamanında, Türkçe'nin bilim dili olarak kullanılmaya başladığı görülmektedir. Bu Türk öğrencisinin Kudatgu Bilig eserinde, Alman âlimi Otto Alberts'in açıkça gösterdiği gibi hocası İbn Sina'nın etkileri açıktır. Böylece büyük Türk filozof ve hekimi al-Fârâbî'nin felsefesinin etkisinde kalan İbn Sina'nın etkilerinin de, öğrencisi Yusuf Has Hacib'de sürmesi Türk Kültür Tarihi için çok önemlidir.

Avrupa'da 17. yüzyıla kadar tıbbi eseri al-Kanun, Fransız, Orta Avrupa, İtalya, Alman ve Hollanda Tıp Fakültelerinde ders kitabı olarak okutulan ve hatta Hippokrat ve Galenos'dan bile büyük hekim, hekimlerin hükümdarı olarak vasıflandırılan ve öyle resmedilen Buhara'lı İbn Sina'nın, Türk ve İslâm Kültürüne ait olması Türk ulusu ve hekimleri için büyük bir kıvançtır.

Bu yazı ve resimler, yazarın B.A.I. Fabrikaları T.A.S. için hazırladığı 1983 yılı takviminden alınmıştır.

Eski uygarlıkların aydınlatılmasında mezarlıkların büyük önemi vardır. Kaçak ve sistemsiz kazılar yolu ile de olsa Öntarihte Anadolu mezarlıklarının hem ölü gömme adetleri, hem de ölü hediyeleri bakımından önemleri büyüktür. Orta - Kuzey Anadolu Bölgesinde bulunan bu çağ mezarlıkları sistemli bir biçimde araştırmaya tabi tutulmadıklarından, bu alandaki bilgimiz çoğu zaman boşluklar göstermektedir.

1964 ve 1965 yıllarının çeşitli aylarında Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi'ne bir-birlerinin çok benzeri ve aynı özellikleri gösteren eserler gelmiştir. Eserleri Müzeye satan antikacıların belirttiklerine göre bunlar, Çorum ili Merzifon ilçesine bağlı, Göller ve Oymaağaç köylerinden geliyordu.

Çorum-Merzifon kara yolunun 30 Km. sinde, yolun solunda ve yaklaşık olarak yoldan 5 km. içerde bulunan Göller köyü mezarlığı, Köyün 1500 m. kadar uzağında bulunmaktadır. Ne yazık ki defineciler tarafından tahrip edilmiş olan bu Eski Tunç Çağı mezarlığı, dağlık ve yer yer ağaçlık bir arazide bulunmaktadır. Yavvan bir tepenin güney yamacına kurulmuş olan



Göller Köyü mezarlığının bulunduğu, dağlık ve yer yer ağaçlık arazi.

GÖLLER VE OYMAAĞAÇ ESKİ TUNÇ ÇAĞI KÜP MEZARLARI

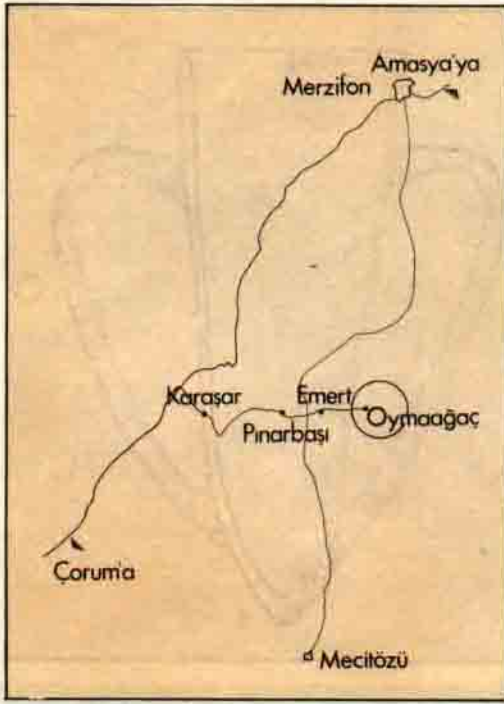
Doç. Dr. Uğur SİLİSTRELİ*

mezarlık alanında, bol miktarda kalın cidarlı, devetüyü ve pembe renkli hamurlu, iyi pişirilmiş küp parçaları bulunmuştur. Ölüler, tahrip edilmiş mezarlara ait olan bu küplerin (Pithos) içine, dizleri karınlarına çekik bir durumda (Hoker) gömülmüşlerdir. Belirli bir sıra ve düzen içinde bulundukları anlaşılan küplerin ağızları yassı kapak taşları ile kapatılmıştır. Bu çağ Anadolu mezar ve mezarlıklarında izlendiği gibi, burada da küplerin içine ve dışına ve kapak taşının hemen yanına ölülerin şahsi eşyaları ve kapacak, hediye olarak bırakılmıştır. Bu durum, geride kalanların, ölünün öteki dünyada da yaşamını sürdürdüğüne inandıklarını göstermektedir. Bir yerleşim yeri dışı mezarlığı olan Göller köyü mezarlığının çevresinde her hangi bir yerleşme yerine rastlanmamıştır.

Eserlerin geldiği ikinci merkez, Oymaağaç mezarlığına, Merzifon'dan iki ayrı yolla gitmek olasıdır. Birincisi 43 numaralı devlet yoludur ki, yaklaşık Çorum'a 30 km. kala doğu yönüne sapılıncak, Karasarı, Pınarbaşı ve Emeret köylerinden geçmek suretiyle Oymaağaç'a ulaşılır. İkinci yol, Merzifon-Mecitözü şosesidir. Bu yol Merzifon'dan izlenirse, yalnız Emert köyünden geçilerek Oymaağaç'a ulaşılır. Göller köyü mezarlığı ile aynı nitelikte bir mezarlık olduğundan şüphe etmediğimiz Oymaağaç mezarlığı da ne yazık ki, defineciler tarafından tahrip edilmiştir.

Bu iki merkezden gelen ve Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nce çeşitli senelerde satın alınan eserleri, dört büyük gruba ayırmak mümkündür :

* Dil ve Tarih - Coğrafya Fakültesi Protohistorya ve Önasya Arkeoloji Ana Bilim Dalı



Eserlerin geldiği ikinci merkez olan Oymağaç mezarlığına, iki ayrı yoldan gitmek olasıdır.

I — Madeni kaplar

II — Süs eşyaları

III — Silahlar ve Aletler

IV — Din ve Kültürle ilgili eşyalar

I — Madeni Kaplar : Bu grup, madeni eserler arasında önemli bir yer tutar. Bizim elimizde bu gruba giren, kurşundan yapılmış gaga ağızlı bir testi, bir vazo, tunçtan fincanlar ve pota bulunmaktadır.

II — Süs Eşyaları : Çeşitli tipteki iğneler ve kolye taneleri, süs eşyalarını oluşturmaktadır.

IV — Din ve Kültürle ilgili eserler : Bu gruptaki eserler, idoller, tunç hayvan heykeltçiliği ve tunç çalparalardan oluşurlar.

Eski Tunç Çağı'nın bu son evresinde; yani üçüncü binin son çeyreğinde her türlü madenin işlenmesi, Anadolu'nun özellikle bu bölgesinde çok iyi biliniyordu. Bu yetenekli ustalar eserlerini, dövme ya da dökme tekniğini kullanarak yapmışlardır. Çok yakın benzerlerinin, Alacahöyük, Horoztepe ve Mahmatlar mezarlıklarında bulunduğunu gördüğümüz bu madeni

eserlerin, birer ölü hediyesi olduklarından şüphe etmiyoruz.

Madeni eserlerin yanı sıra, pişmiş topraktan yapılmış kaplar da mezarlara ölü hediyesi olarak bırakılmışlardır. Tek renkli ve çoğunlukla siyah, gri hamurlu olan bu seramiğin kap biçimlerini, çömlekler, tek kulplu çanaklar, maşrapalar ve iki kulplu bardak (Depas Amphikypellon) oluşturmaktadır. İki kulplu bardağın dışında, tümü elde şekillendirilmiştir. Bu iki merkezin tarihlendirilmesinde şüphesiz en büyük yardımcı, tek örnek ile temsil edilen iki kulplu bardaktır. Bu tip kaplar, Eski Tunç Çağının son evresinde bol miktarda görülür. Aralarında çok az yerel farklar vardır. Elde yapılmış olanları da mevcuttur. Buradaki örneğin en yakın benzerleri, Truva, Acemhöyük, Kültepe ve Karaöğlan'da bulunmuş olanlardır. Bu eserlerin de tahrip edilmiş mezarlara ölü hediyesi olarak bırakıldıkları şüphesizdir. Bu durumu defneciler de doğrulamıştır. Bu çanak-çömlek, Orta Anadolu'nun kuzey kesiminde yapılmakta ve kullanılmakta olan seramik çeşitidir. Daima tek renkli, kırmızı, siyah, kertiklerle, çizgilerle ve siyah üzerine beyaz boya ile süslü-



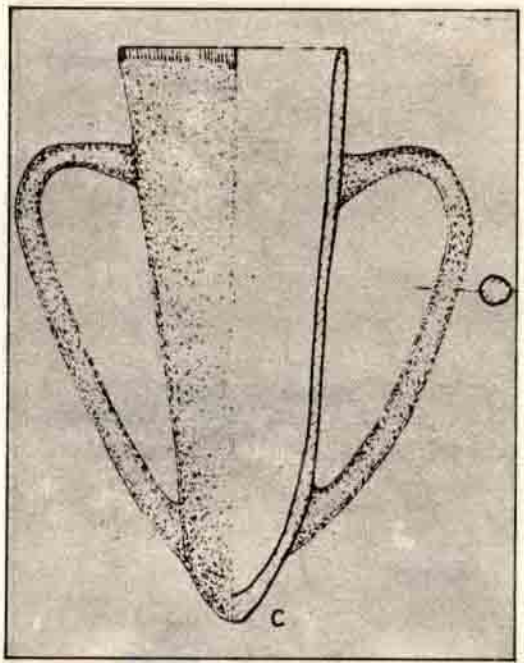
Madeni eserlerden, kurşundan yapılmış gaga ağızlı testi.



Kültürle ilgili eserlerden, tunç hayvan heykelciği.

dürler. Bu, bütün Anadolu'da görülen eski bir âdettir. Alacahöyük, Ahlatlıbel ve Etiyokuşu'nda bulunan benzerlerinin tümü Eski Tunç Çağı III. tabakalarında bulunmuştur.

Ele aldığımız bu eserlerin diğer merkezlerde de ölü hediyesi olarak mezarlarda bulunmuş olmasından ve definecilerin ifadelerinden çıkan sonuca göre bu iki merkez, Horoztepe'de olduğu gibi, birer yerleşim yeri dışı mezarlığıdır.



Eski Tunç Çağı'nın son evresinde bolca görülen ve aralarında çok az yerel farklar görülen iki kulplu bardak çizimi.

● Arkeologlar Irak'taki kazılarda, içine asit koyulursa, pil işlevi gören bir kalıntı buldular. 2000 yıllık bu gereç pişirilmiş toprak kaba yerleştirilmiş. İçinde demir bir çubuk olan bakır bir tüpten oluşmuş. Kalıntının zamanında hangi iş için kullanıldığı bilinmiyor.

● Oda sıcaklığındaki bir ortamda, normal hava molekülleri, tabanca namlusundan çıkan mermi çekirdeğinkine eşit bir hızla hareket ederler.

● Yerden havalanan en ağır hava taşıtı, yaşayan canlıların en büyüğü olan mavi balınadan yaklaşık üç kez daha ağırdır.

Hava taşıtlarının ağırlık rekoru, deneme uçuşu sırasında 425 tonluk kütleyle havalanan özel bir Boeing 747'ye aittir.

Her iki mezarlıkta da ölümler, küplerin içine hoker durumda gömülmüşlerdir. Ölü hediyeleri de, küplerin içine ve dışına bırakılmıştır. Mezarlıkların ölçülerini ve içerdikleri mezar sayısını bilmiyoruz. Burada önemli olan nokta, Orta Anadolu'nun kuzeyinde bulunan bu yörede, Eski Tunç Çağı'nda yerleşim yeri içi gömme adetinin yanı sıra, yerleşim yeri dışı gömme adetinin de uygulanmış olmasıdır.

KAYNAKLAR :

- 1 — Atık R. O. Türk Tarih Kurumu Tarafından Yapılan Alaca Höyük Hafriyatı. 1935 deki Çalışmalar ve Keşiflere Ait İlk Rapor. Ankara, 1937
- 2 — Koşay H. Z., Türk Tarih Kurumu Tarafından Yapılan Alaca Höyük Hafriyatı. 1936 daki Çalışmalar ve Keşiflere Ait İlk Rapor. Ankara, 1938.
- 3 — Orthmann W., Die Keramik der Frühen Bronzezeit aus Inneranatoli en, Istanbul Forschungen 24, Berlin, 1963.
- 4 — Özgüç T., Ön Tarihçe Anadolu'da Ölü Gömme Adetleri. Ankara, 194...
- 5 — Özgüç T., "Yeni Araştırmaların Işığında Eski Anadolu Arkeolojisi" Anatolia/Anadolu VII. 1963, S. 23-42.
- 6 — Özgüç T., Akok M., Horoztepe, Eski Tunç Devri Mezarlığı ve İskân Yeri, Ankara, 1958.

EVRENİN BÜYÜKLÜĞÜ

Dr. Osman DEMİRCAN

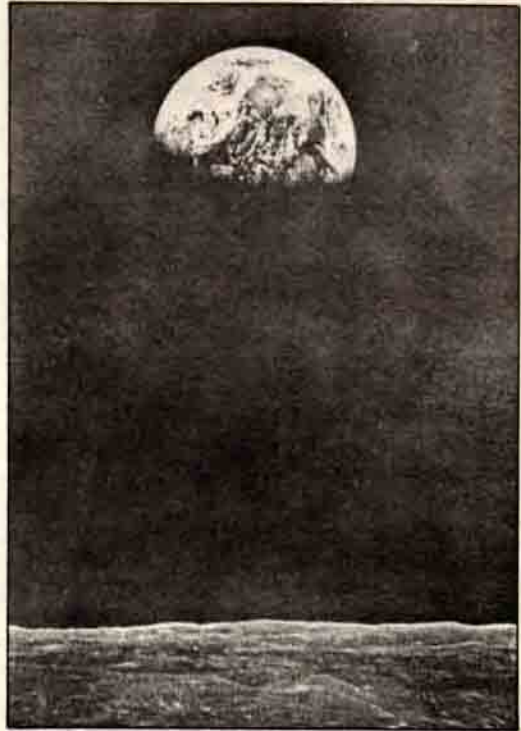
Bu yazıda, evrenin büyüklüğünü iyi anlayabilmek için bulunduğumuz yerden hayali bir geziye çıkacağız. Geziyi fazla uzatmamak için, hızımızın ışık hızı; yani saniyede 300.000 km. olduğunu varsayacağız. (Burada, bir tüfekten atılan merminin bile saniyede en fazla birkaç km. hızla gittiği dikkate alınmalıdır).

İlk yolculuğumuzu Güneş'e yapalım; sekiz dakikada orada oluruz. Koşullar uygun olursa, Güneş atmosferindeki o korkunç hareketi görürüz, oluşan olağanüstü gürültüyü duyarız; büyük ölçekli akıntılar, burgaçlar, Dünya'dan oylum olarak daha büyük yanar maddelerin güneş atmosferinden dışarı fırlaması ve Güneş'e tekrar düşmesi vs. Hızla Güneş'ten uzaklaşalım. Çok az sonra zifiri karanlığın içine girmiş oluruz. Yıldızlar, birer ışık noktası olarak sürekli görünürler. Artık gece, gündüz, alt, üst gibi kavramlar yoktur. Kısa bir süre için şaşırtıcı şeyler görebiliriz; gaz, toz bulutları, büyüklü küçüklü birçok gökcsim, yüksek krater dağları, derin vadiler, boşlukta topluca hareket eden buz küreleri, çevrelerinde ilginç halkalarıyla dev gezegenler sülfürikasitten, sıvı metandan oluşan göller, Güneşin batıdan doğduğu, yılı gününe eşit dünyalar vs.

İlk hareketimizden 5.5 saat kadar sonra, güneş dizgesi'nden çıkıp dondurucu, karanlık bir boşluğa gireriz. Arkamıza baktığımızda o kadar yol gitmişizdir ki (toplam 6 milyar km.), Ay'ı en iyi durumda bile olsa, dünyadan ayrı göremeyiz; öyle ki birkaç saat daha gitsek Yer'i de görmek artık mümkün olmaz. İçine girdiğimiz boşlukta, hangi yönde gidersek gidelim yıllarca hiçbir gökcismin rastlayamayız. Ancak, belli bir yönde gidersek, 4 yıl üç ay sonra en yakın yıldız Proxima Centauri'ye varırız ve kısa süre içinde bir yıldız daha ziyaret edebiliriz. Artık

Evren kavramı farklı kişilere çok farklı şeyler ifade eder. Kimisi açık bir denize, kimisi dünyaya, kimisi güneş dizgesine "Evren" diyebilir. Evren aslında, her şeyi içine alan büyük bir boşluktur ve insanoğlu düşünceye bile sığmayan bu boşluğun bir köşesinde, sadece yakın çevresinde olup bitenleri gözleyip anlamaya çalışmaktadır.

güneş dizgesine baktığımızda, hiçbir gezegen görünmez ve Güneş, sönükçe sarı renkli bir yıldızdır. Sonra, hiç durmadan yolumuza devam etsek, birbirine kenetlenmiş, uzayda danseder gibi görünen ikili, üçlü, ..., beşli yıldız kümeleri dikkatimizi çeker; birbirlerine madde attıklarına, hatta yaşlanmış yorgun düşmüş birinin patladığı



Ay'dan, Dünya'nın doğusu. Bu manzara, Dünya'dan bir ışık saniyesi uzaklıkta iken görünür.



Eğer uzayda 10 milyon ışık yılı gittikten sonra geri dönüp arkaya baksak, Samanyolumuz bu şekilde gözükcektir. Okla gösterilen yer, Güneş sistemimizin spiral koldaki yerini gösteriyor fakat bu uzaklıkta Güneşimizi göremeyiz. Bu fotoğraf spiral kollu M81 gökadası olup Samanyolumuza en çok benzeyen gökada olarak kabul edilmektedir.

ğına tanık olabiliriz. Bu öyle bir patlama olabilir ki, bir anda milyarlarca yıldızın toplam ertesine denk bir erke ortaya çıkar. Işık yaymayan (görünmeyen) bir yıldızla çarpmazsak, ömrümüz boyunca ancak bir iki düzine yıldız ziyaret edebiliriz.*

Sonraki nesiller birinin bıraktığı yerden, diğeri hiç ara vermeden ışık hızıyla bu geziyi sürdürse ve en kestirme yol izlenebilirse, en erken 20 bin yıl sonra bir yıldız grubunun dışına çıkılabilir. Bu yıldız grubu, 100 milyar kadar yıldızdan oluşan Samanyoludur. Samanyolu, 100 bin ışık yılı çapında, yıldızlardan oluşmuş, üst üste kapatılmış iki tabak biçimindedir ve özellikle bu tabağın merkezi, yoğun gaz toz bulutları ve yıldız

kümeleriyle, hareketli bir yapıya sahiptir. Diskin dışında, daha yaşlı yıldızlardan oluşan küçük yıldız kümeleri de vardır. Çıkılan boşlukta ışık hızıyla birkaç yüz bin yıl bu yolculuğa devam edilip geri bakılırsa, Samanyolu'nun uzayda, sarmal kollarıyla bir girdap oluşturduğu görülür. Bir an çok büyük bir hızla dönen (saniyede 250 km.) dev bir girdap ve bu girdaba kapılmış 100 milyar yıldız düşünün; öyle bir şey görürsünüz arkanızda. Ve Dünya, bu girdaba kapılmış 100 milyar yıldızdan birinin çevresinde dolanan bir noktacıktır. Artık çıplak gözle ne O'nu, ne de çevresinde dolaştığı Güneş'i görebilirsiniz.

Boşluktaki yolculuğa, aynı hayali uzay aracıyla devam edelim; çevremizde başka samanyollarının varlığı dikkatimizi çeker ve en erken, bizim Samanyolu'ndan 400 bin yıl sonra başka bir yıldız grubuna rastlanır. Üç milyon yıl kadar gidildiğinde, bizim Samanyolu'nun ikiz kardeşi olarak bilinen Andromeda galaksisinin de içinde bulunduğu galaksiler grubunun dışına çıkılıp, daha büyük bir boşluğa girilir. Çok uzaklarda, çarpışma görünümünde iç içe girmiş galaksiler görürüz. Böylece, daha büyük boşluklar ve daha başka yıldız toplulukları geçilerek, belki de hiç bitmeyecek olan bu hayali yolculuğa devam edilebilir. Mümkün olan en büyük hızla gittiğimiz halde bu yolculuğun bir sonu yok mudur? Nereye kadar gidebiliriz? Evren sonsuz mudur?

Gökbilimciler evreni üç ayrı şekilde tanımlarlar. Birinci tanıma göre, evren görebildiğimiz herşeyin oluşturduğu bir bütündür ve "gözlenen evren" adını alır. Bu, ışınım erkesi bize kadar ulaşan bütün gök cisimlerini içine alır. Gözlenen evren, gökbilimcilerin laboratuvarıdır; orada olayları gözler, yeni düşünceleri, kuramları denetlerler. Işınım erkesini toplayan yeni ve daha güçlü aletler yapıldıkça, gözlenen evren genişlemekte ve daha önce farkına varılmamış birçok karmaşık olay, ilginç gök cisim gözlenir hale gelmektedir. Daha Galileo (1564 - 1642) zamanına kadar, gözlenebilen evrenin sınırları sadece 2 milyon ışık yılı ötede (o zaman bu uzaklığa kadar gözle görülebileceği bilinmiyor, evrenin çok çok daha küçük olması gerektiğine inanılıyordu) iken Galileo'nun dürbünü ile bu sınır 10 kat genişletilmiştir. Bu gün ise 10^{10} ışık yılı uzaklıktaki cisimleri gözleyebilmekteyiz.

İkinci tanıma göre, evren görebildiğimiz ve görmediğimiz herşeyin oluşturduğu bir bütündür ve "tüm evren" adını alır. Tüm evren hakkındaki bilgi, gözlenebilen evren bilgisinin matematik, metafizik ve psikolojik yollarla genişletilmesiyle elde edilir. Tüm evrenin, gözlenebilen evren sınırları dışında da devam ettiğine inanı-

* Burada, ışık hızıyla gittiğimiz halde Einstein'ın görecelik kuramının insan ömrüne etkisi dikkate alınmamıştır. Yazıda verilen diğer zaman ve uzaklıklar da uzay gemisinden değil dünyadan ölçülen değerlerdir.



Bakire takımyıldızındaki bir gökada kümesi görülmektedir. Samanyolu'ndan uzaklaştıktan çok sonra görebileceğimiz bir grup gökcsimi.

ılır. Bugün, bu düşüncenin doğru ya da yanlış olduğunu henüz bilmiyoruz.

Üçüncü tanıma göre, evren bugün bilinen fiziksel kanunlarla belirlenen evrendir ve "fiziksel evren" adını alır. Fiziksel evren, gözlemlenen evrenden daha geniştir. Şu nedenledir ki, o gözlenemeyen; fakat başka gök cisimlerine etkisiyle var olduğu bilinen gök cisimlerini de içine alır. Fiziksel evren, bugünkü bilimin açıklık getiremediği şeyleri içine almaz; böylece o, bilimsel yolla varlığı kanıtlanmış gök cisimlerinin oluşturduğu bir bütün olarak tanımlanabilir. Evrenbilim, fiziksel evren üzerine yapılan bilimsel çalışmaların öğretisidir. Evrenbilimin sorunu, evrenin yapısını, neliğini çözmektir. Son yıllarda gökbilimde yapılan başdöndürücü gelişmeler, evrenbilim çalışmalarını da oldukça hızlandırmıştır.

"DÜNYADIŞI YAŞAM ARAŞTIRMASI" KOMİSYONU KURULDU

Uluslararası Astronomi Birliği'nin (IAU) 17-26 Ağustos 1982 tarihinde Paris'teki (Yunanistan) 18. Genel toplantısında, gün geçtikçe önem kazanmasından dolayı, 51. komisyon adı altında "Dünyadışı yaşamın araştırılması" için yeni bir birimin oluşturulmasına karar verilmiştir.

Yeni birimin amaçları, diğer yıldız sistemlerinde gezegen araştırmaları, dış kaynaklı radyo yayımlarının araştırılması, yıldızlararası ortamdaki moleküllerin, biyolojik olarak incelenmesi ve bunların oluşum süreçlerinin araştırılması, evrendeki biyolojik etkinliğin tayfsal belirtilerini araştırmak ve bu alanlarda yapılacak örgütlü çalışma ve programlamayı uluslararası bilimsel bir düzeyde sağlamak, şeklinde sıralanmaktadır.

Yeni komisyonun başkanlığına Prof. Michael D. Papagiannis (Boston Üniv.) ve yardımcılıklarına Prof. Frank Drake (Cornell Üniv.) ve Dr. Nikolai Kardashev (Rusya Bilim Akademisi Uzay Araştırma Enst.) seçilmişlerdir. Yeni komisyonun IAU tarafından oluşturulması ve Dünya'daki tüm astronomlara tanıtılması sonucu, astronomların evrendeki (biyolojik) yaşam araştırmaları üzerine eğilmeleri sağlanacak ve desteklenecektir. Böylece, Astronomi bilim dalında, "Biyoastronomi" olarak isimlendirilen yeni bir çalışma alanı doğmuş olacaktır. Şimdiden büyük ilgi çeken yeni komisyon, düzenli bir bülten yayınlamayı, ayrıca toplantılar düzenlemeyi düşünmektedir. IAU genel toplantısında 100 den fazla bilim adamı üyelik için başvurmuş ve şimdiden üye sayısı 200'ü aşmıştır.

**N. Levent Altaş
Kandilli Gözlemevi**

Genelde insanlığın kaderi, hak ettiği şey olacaktır.

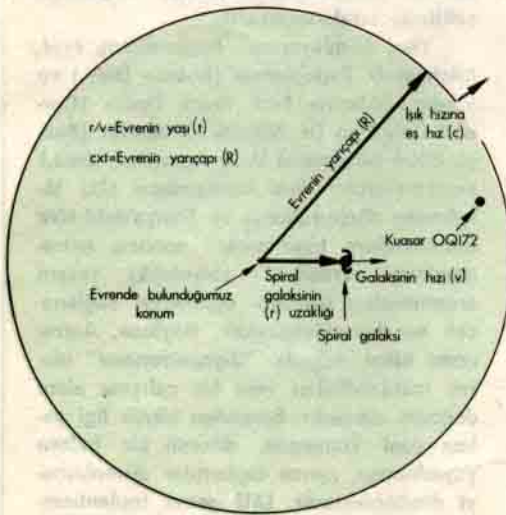
A. EINSTEIN

EVRENİN YAŞI ÜZERİNDE TARTIŞMALAR

Dr. İ. Ethem DERMAN

1930 yıllarında Edwin Hubble, Kaliforniya'daki 2.5 metrelik teleskopu kullanarak daha önceden uzaklıklarını bildiği galaksilerin tayfını ala-

GENİŞLEYEN EVREN



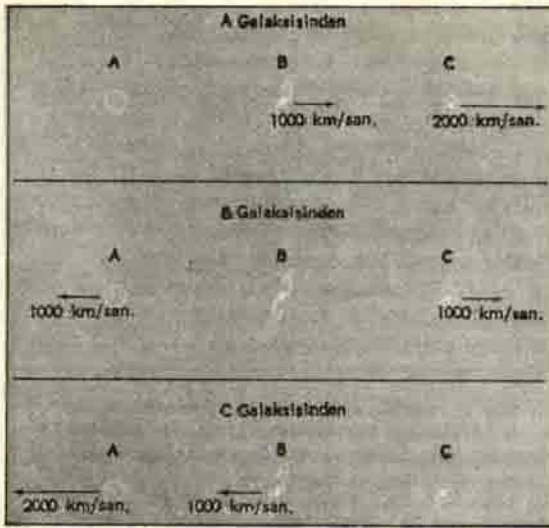
Evrenin yaşını saptama yönteminin açıklaması. Uzak bir galaksinin hız ve uzaklığının ölçülmesinden evrenin yaşı saptanabilir. Şekilde evreni dolduran 100 milyar galaksiden biri gösterilmiştir. Galaksi ne kadar uzakta olursa hızı da o kadar büyük olacaktır, böyleki evrenin kenarındaki bir cismin hızı ışık hızına eş bir hız olacaktır.

Dergimizin 181. sayısında çıkan "Evren ve Kimyasal Maddelerin Doğuşu" isimli makalade evrenin yaşı 4 milyar yıl yazılması üzerine okuyucularımızın, dünyanın yaşı 4.5 - 5 milyar yıl olmasına karşın evrenin yaşı 4 milyar olur mu? şeklinde haklı tepkilerini gördük. Gerçekte sizin sorularınız ve tepkileriniz bizi yüreklendirmekte ve yazdıklarımızın sizler tarafından çok dikkatli okunması bizi mutlu kılmaktadır. Söz konusu tepki üzerine bugün konumuz evrenin yaşı olacak.

rak çizgilerinin kırmızıya kaymalarını ölçtü ve onların bizden uzaklaşma hızlarını buldu. Bulduğu bu hızlara karşılık onların uzaklıklarını bir grafik kağıdı üzerine yerleştirdiğinde tüm noktaların bir doğru üzerinde yerleştiğini gördü. Yani uzaklığın (hıza) oranı her galaksi için sabitti. Bu orantı katsayısı, bulan bilimcinin onuruna "Hubble sabiti" olarak isimlendirildi. Hız km/san. ve uzaklık megaparsek ($1 \text{ Mpc} = 10^6 \text{ pc}$ ve bir parşegün de $3.086 \times 10^{13} \text{ km}$ olduğunu anımsayalım) cinsinden ölçüldüğü için Hubble sabitinin birimi km/san/Mpc oluyordu.

Bu olgu fizikteki hız - zaman - uzaklık ilişkisinin aynısıydı. Eğer otobüsle Ankara'dan 450 km. uzaklıktaki İstanbul'a 90 km/saat'lik sabit bir hızla giderseniz (büyük olasılıkla kaza yaparsınız ya!) yolculuğunuz 5 saat sürer. Örnekte olduğu gibi uzaklığın hızla oranı zamanı vermektedir. Hubble ise hızın uzaklığa oranını Hubble sabiti ile göstermiş. O halde zaman = $1/H$ olmaktadır. Buradan çıkan sonuç, eğer Hubble sabitinin (H) değerini bilirsek evrenin yaşını bulabiliriz.

Bizden 10 Mpc uzaklıkta olduğunu bildiğimiz bir galaksinin 500 km/san.'lık bir hızla bizden uzaklaştığını bulursak H'nın değeri 50 (km/san/Mpc) olur. $t = 1/H$ (san * Mpc/km) olduğundan Mpc'1 km.'ye, ayrıca saniyeyi (60 x 60 x 24 x 366) ile çarparak yıla çevirirsek H yerine de 50 yazarsak t'yi 20 milyar yıl buluruz. Yalnız burada dikkat etmemiz gereken önemli bir nokta var. Tüm hesaplarımızda evrenin sabit bir hızla yayıldığını yani büyük patlamadan bu yana yayılma hızının değişmediğini varsayıyoruz. Bu tür hesaptan evrenimizin büyüklüğünü de bulabiliriz. Büyük patlama sonucu çıkan ilk parçacıkların



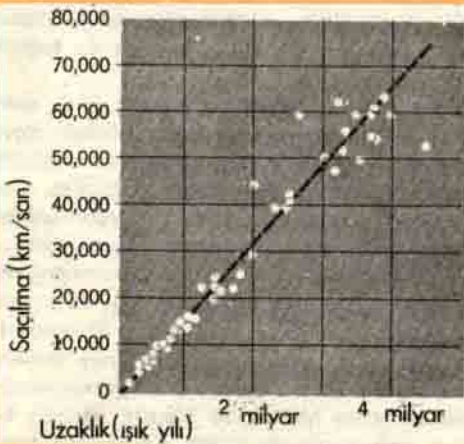
Sabit genişleme hızının açıklanması. Birbirinden eşit uzaklıkta üç Galaksi düşünelim (A, B ve C). Eğer siz A Galaksisinde bulunuyorsanız ve diğer Galaksiler sabit hızla hareket ediyorsa, B ve C Galaksilerinin sırasıyla 1000 ve 2000 km/san. hızlarla uzaklaştığını saparsınız. Fakat A'da değil de B Galaksisinde bulunuyorsanız, bu kez A ve C Galaksilerinin sizden 1000 km/san. C'de iseniz, A ve B'nin sırasıyla 2000 ve 1000 km/san. hızla sizden uzaklaştığını görürsünüz. Bu konulardan hiçbirinin genişleme merkezli olmadığına dikkat edelim.

Işık hızı ile hareket ettiklerini varsayarsak, 20 milyar yılda katettikleri yol (uzaklık = hız x zaman) 20 milyar ışık yılı olacaktır. O halde küre şeklindeki evrenin yarıçapının 20 milyar ışık yılı (1 ışık yılı = 9.46 trilyon km.) olduğunu buluruz. Işık hızının % 91'i bir hızla bizden uzaklaşmakta olan OO 172 isimli kuasarın gözlenebilir evrenin kenarına çok yakın olduğunu söyleyebiliriz.

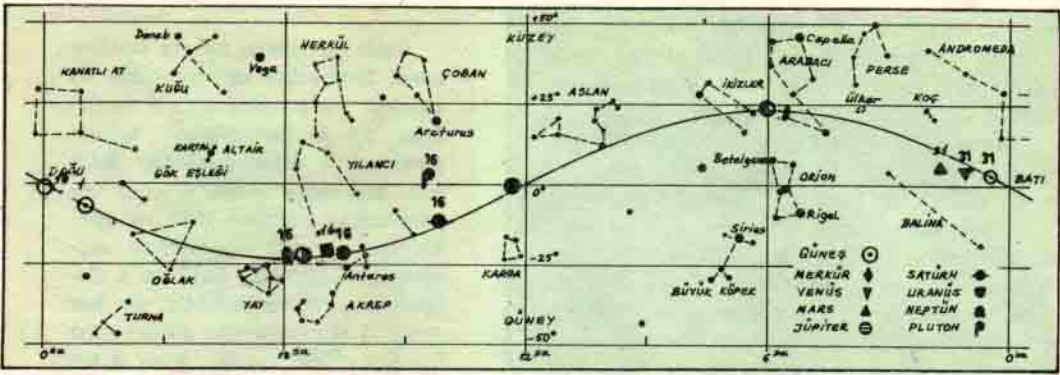
Hesaplar bu kadar basit olduğuna göre evrenin yaşı konusunda niçin bu kadar tartışma çıkmaktadır? Sorun bu basit hesapları yaparken kullandığımız yayılma hızının sabit olduğu var-

sayımından ve uzaklık ölçümlerindeki belirsizliklerden kaynaklanmaktadır. Birçok bilim adamı evrenin zamanında çok büyük bir hızla yayıldığını fakat zamanla bu hızla azalma olduğu kanısındalar. Dolayısıyla evrenin ilk oluştuğu andaki; yani bizden çok uzakta olan gök cisimlerinin elde edilen Hubble sabiti bize yakın olan gök cisimlerinin gösterdiği Hubble sabitinden farklı olacaktır. Bu kurama "kapalı evren" modeli denmektedir. Bu dünyadan atılan bir roket başlangıçta büyük bir hızla yükselir, eğer hızı kaçış hızından büyük olmasa yavaşlar ve dünyaya geri düşer örneği ile açıklanmaktadır. Bu modele göre, kuramı ortaya koyan bilim adamları evrenin bir gün büzölmeye başlayacağına inanmaktalar. Ayrıca, bizden çok uzakta bulunan gök cisimlerinin uzaklık ölçümlerindeki hata da elde edilen Hubble sabitinin farklı galaksiler için farklı olmasına neden olmaktadır.

Yukarıda söylediğimiz nedenlerden dolayı, Hubble sabitinin gerçek değeri belirsizdir. 1965-70 yıllarında kabul edilen değerler 180 ile 75 arasında değişmekteydi. Bu ise evrenin 5 ile 13 milyar yıl yaşında olduğunu göstermektedir. Fakat 1970'lerden sonra gökbilimciler Hubble sabiti için gittikçe daha küçük değerler buldular öyle ki, evrenin yaşı 20 milyar oluyordu. Son yıllarda ise H'nin değerinin 100 km/san/Mpc ve dolayısıyla evrenin 10 milyar yıl yaşında olduğu konusunda gökbilimcilerin çoğu anlaşmış bulunmaktadır. Özet olarak evrenin yaşı 10 - 20 milyar yıl arasında değiştiği kabul edildiğine göre biz rahatlıkla artı eksi 5 milyar yıllık bir hata ile evrenin yaşının 15 milyar yıl olduğunu söyleyebiliriz.



46 galaksi için hazırlanmış Hubble diyagramı görülmektedir. Galaksilerin uzaklığı arttıkça diyagramdaki saçılmanın fazlaştığına dikkat edelim.



GÜNEŞ, AY VE GEZEGENLERİN KONUMLARI : Ay'ın başı ve sonunda Güneş'in tutulma düzlemindeki yeri görülmektedir. Ay'ı gösteren simgeler yaklaşık evrelerini de içermektedir. Tüm gezegenler yanlarında gösterilen tarihlerde bulunacakları konuma göre yerleştirilmiştir. Görüldüğü gibi Güneş, Ay ve gezegenlerin hepsi tutulma düzlemi diye tanımlanan Dünya'nın Güneş etrafındaki yörünge düzleminin, ya içinde ya da ona çok yakın bir konumda bulunmaktalar. Şekildeki tutulma düzlemini ikilye bölen ve batıdan doğuya doğru uzanan düz çizgi ise yerin eşlek (ekvator) düzleminin gökyüzü ile olan arakesitini, yani gök eşleğini göstermektedir.

Bu ay, ilkbaharın başlaması ve çıplak gözle görülebilen gezegenlerin çokluğu bakımından önemlidir. Gezegenleri yıldızlardan ayırabilmemiz için size belki de bildiğiniz bir yöntemi anlatacağım. Ayrıca bu ayın altısında Jüpiter gezegeni, sondördün evresinde bulunan Ay'ın kenarına yarım derece yaklaşmakta, Bunu da ayrıntılı olarak göreceğiz.

AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Dr. İ. Ethem DERMAN

Gökyüzü ile yeni yeni ilgilenmeye başlayan okuyucularımız başlarını göğe kaldırdıklarında, görülen parlak cisimlerden hangisinin yıldız, hangisinin gezegen olduğunu hemen bilemezler. Çünkü bu iki tür gökcismini birbirinden ayıracak ölçütün ne olduğunu habersizdirler. Doğaldır ki, anlatacağım pratik yöntem, verdiğimiz gök haritalarını ve çizelgeleri kullanamayanlar içindir.

Geceleyin gökyüzüne baktığımızda, yıldızların çok kısa süreli yanıp söndüklerini farkederiz. Bu bir göz yanılgısı değil fiziksel bir olgudur. Işıktaki bu hızlı ve düzensiz değişimler, eğer yıldız çevrene (ufka) yakın ise daha da belirginleşir. Bunun nedeni Dünya'mızın atmosferidir. Bildiğimiz gibi boşluktan gelen ışınlar, atmosfer gibi daha yoğun bir optik ortama girdiklerinde kırılırlar. Kırılmanın büyüklüğü ortamın kırılma ölçüğüne bağlıdır. Atmosfer içinde yoğunluğu değişken, küçük ve hızlı harekete sahip bölgelerde, kırılma ölçüğünün düzensiz değişimi sonucu, yıldızdan gelen ışığın doğrultusu o bölgeden geçerken değişir ve ışınlar gözümüze gelmez, hemen sonra yine yıldızı görürüz. Bu çok kısa süreli

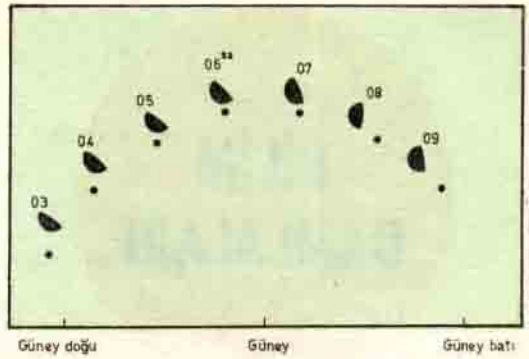
değişimden dolayı, yıldız yanıp söniyormuş veya parıldıyormuş gibi görürüz. Bu olay öyle etkindir ki (özellikle çevren bölgesinde), yıldızın sadece parlaklığında değil, renginde de değişim olur.

Söz konusu parıldama, yıldızlar birer nokta kaynak olduklarından belirgindir. Görünür boyutu büyük olan (5-10 yay saniyesinden büyük) gökcisimlerinde bu olay meydana gelmez. Çünkü öyle bir cismin bize gösterdiği yüzeyinin her noktasından gelen ışınların parıldaması aynı zamanda olmayacağından, ışıktaki doğrultu değişimleri genel aydınlatma içinde yok olur ve o cisim bize yıldızlar gibi yanıp söniyormuş gibi değil de, sabit parlaklıkta gözükürler. Bize yüzey gösterebilecek gökcisimleri, yakın olan gezegenlerdir. Bunların içinde Merkür ve Mars'ın görünür boyutları bazı evrelerde küçük olduğundan, özellikle çevren yöresinde bize yanıp söniyormuş gibi gözükürler. O yöredeki gökcisminden gelen ışınlar daha kalın bir atmosferi geçerek bize gelirler.

Özet olarak, gökyüzüne baktığımızda eğer cisim sabit bir parlaklıkta ise, yani yanıp sön-

müyorsa bilin ki o bir gezegendir. Bu deneyi bu günlerde sabaha karşı tam tepenizde gözükten Jüpiter ve Satürn gezegenlerine bakarak yapabilirsiniz.

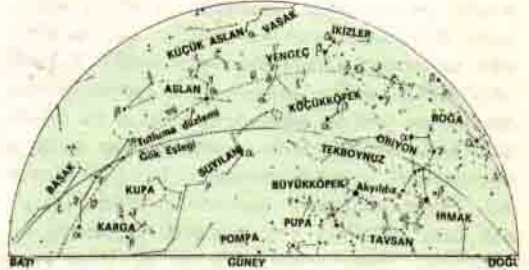
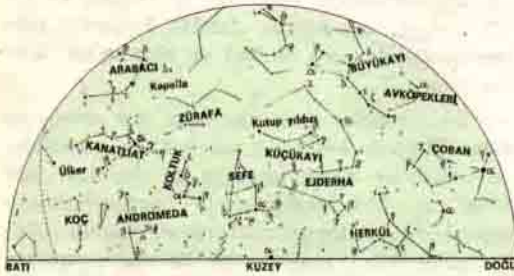
Güneş 16 Şubat'ta girdiği Kova takımyıldızından 12 Mart günü çıkıyor ve Balıklar takımyıldızına giriyor. 21 Mart saat 7.39 (TYS) da ise Güneş ilkbahar noktasında olacak, yani ilkbahar mevsiminin başlangıcı anı. Bugün Güneş'in doğuşu ile batışı arasında geçen zaman 12.09 dakikadır. Güneş bakımından başka bir ilginç nokta da, bu ayda gün uzaması oranının çok fazla olması. Şöyle ki : bir ayda günler yaklaşık 1.3 saat uzayacak. Diğer bir deyimle Güneş'in meridyendeki yüksekliği günde 0.4 derece artıyor. **Merkür** 26 Mart saat 14'de dış kavuşumda bulunacak, yani Merkür, Güneş ve Dünyamız aynı doğrultuda olacak. **Venüs** gezegeninin uzanımı gittikçe en büyük değerine yaklaşıyor. Bu gezegen her akşam batı çevremizi süsleyecek. Parlaklığı da gün geçtikçe artan Venüs, Güneş daha batarken batı yönünde gözükmeğe başlayacak. Bu gezegenin olağanüstü ve görkemli görünüşüyle birlikte ülkemizde TUC (Tanımlanamayan Uçan Cisimler) gördükleri savı ile ortaya çıkanların sayısı da artmaktadır. Görünürde Güneş'e gün geçtikçe yaklaşan **Mars** ise, 16 Mart saat 09'da ayça şeklindeki Ay'ın 5 derece kuzeyinde bulunacak. **Jüpiter** gezegeni 6 Mart sabahı Ay tarafından örtülecek. Bu örtölme Avrupa'nın kuzey ve doğu bölgelerinde görülecek. Ülkemizde ise, tutulmayı göremeyeceğiz ama o gün yaklaşık 01.30 ile 02.00 arası doğan sondördün evresindeki Ay'ın hemen altındaki çok parlak bir gezegen olan Jüpiter'e gittikçe nasıl yaklaştığını ve sabahleyin 06.00 yöresinde, aradaki uzaklığı en küçük değere ulaştığını gözleyebiliriz. Bu gök olayı, şekilde saat saat gösterilmiştir. **Satürn** gezegeni de bu ay,



6 Mart sabahı meydana gelecek Ay - Jüpiter yakınlaşmasının saat saat durumu görülmektedir. Sondördün evresindeki Ay'ın Jüpiter'e olan uzaklığının, saat 6 dolayında en küçük olduğuna dikkat edelim. Güneş doğduktan sonra dahi, Ay'a göre Jüpiter'in yerini bildiğinizden, büyük bir olasılıkla gezegeni görebilirsiniz.

Ay'a iki kez yaklaşacaktır. 3 Mart saat 09'da Ay'ın 17 derece güneyinde ve 30 Mart saat 17'de ise Ay'ın 15 derece güneyinde olacak. Her iki yakın konum da ülkemizden görülemeyecek, birincisinde Güneş doğmuş olduğundan Satürn gözükmez, ikincisinde ise Ay ülkemizde daha doğmamış olacaktır. Güneş dizgemizin en dıştaki ve gözle görülmeyen üyelerinden **Uranüs**, 6 Mart saat 03'de Ay'ın 1.8 derece güneyinde ve **Neptün** ise, 7 Mart saat 20'de Ay'ın 1.0 derece kuzeyinde bulunacak. Bu son yakın konum Antartika Kıtası'nda örtölme şeklinde görülecek.

Tüm okuyuculara bol Güneşli günler ve bol yıldızlı geceler dileğiyle.



Bu ay görünen gökyüzündeki yıldızları tanımak için iki parça halinde verdiğimiz bu haritayı kullanabilirsiniz. Gökyüzü, doğu-batı ve batı-kuzeyden geçen bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünmüş olarak veriliyor. Kuzey yatan parçada yüzünüzü kuzeye, güney yatan parçada ise yüzünüzü güneye dönüp gökyüzüne bakmanız gerekiyor. Bu harita ayın başında saat 22.30 dakı, Ayın sonunda ise yaklaşık 20.30 dakı gökyüzünü göstermektedir.

BİLİM DAMLALARI

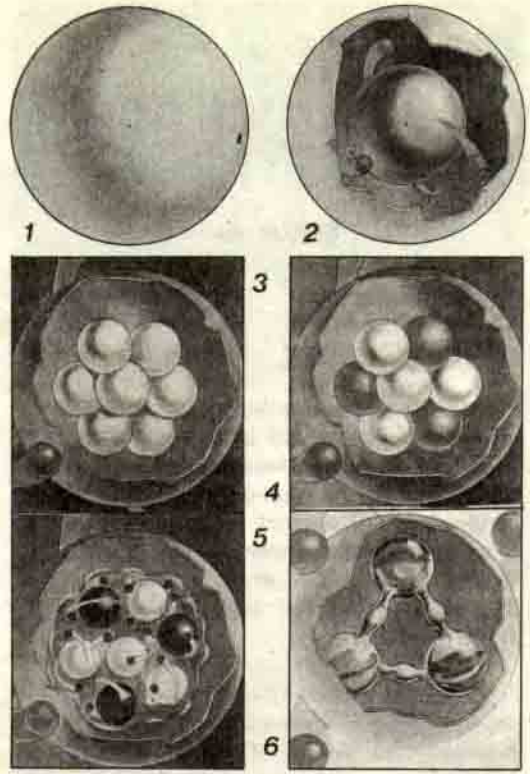
ATOM YAPISININ SIRLARININ NE KADARI ÇÖZÜLDÜ?

Atom sözcüğü eski Yunancada "bölünmez" anlamına gelirdi, çünkü onlar Dünya'nın birkaç elemandan ve elemanların da daha fazla bölünemeyen atomlardan yapıldığına inanıyorlardı. 19. yüzyıl kimyacıları düzinelerce yeni element buldu. 1869'da Dimitri Mendeléeve elemanları "periodyk cetvel" de topladı. 1940'lara kadar atom hakkında bilinenler şuydu: çekirdek + 1 yüklü protonlarla yüksüz nötronlardan oluşuyor ve çekirdeğin etrafında -1 yüklü küçük elektronlar dönüyordu. Pozitif yüklü çekirdeğin negatif elektronu çekişine "elektromanyetik etkileşim" dendi. Proton ve nötronlar arasında elektromanyetik çekim yoktu, pozitif yüklü protonlar ise birbirini itiyordu. Peki öyleyse çekirdek neden parçalanmıyordu, çekirdeğin devamını sağlayan neydi? 1935'de Hideki Yukawa protonlar ile nötronlar arasında "kuvvetli etkileşim" diye bilinen çok kuvvetli bir çekme gücünün varolması gerektiğini ileri sürdü. Bu etki uzaklıkla o kadar azalıyordu ki yalnız atomik boyutlarda farkına varılıyordu. Fakat bu etkileşim serbest nötronların kendiliğinden protona dönüşmesini açıklayamıyordu, bu gibi olaylar için "zayıf etkileşim" kavramı getirildi. Bu da çok kısa uzaklıklar için etkiliydi. Dördüncü bir etkileşim "yerçekimsel etkileşim"di, fakat atom düzeyinde bu etkileşim yok denecek kadar azdı. Daha sonra kuvvetli etkileşim yapan parçacıklara **hadronlar** adı verildi, proton ve nötron hadrondu. Kuvvetli etkileşim yapamayan parçacıklara da **lepton** dendi, elektron bir leptondur. Yine de herşey açıklanamıyordu, **anti-partikül** de-

nen parçacıkların varolması gerekiyordu, böylece pozitif yüklü elektronlar (**pozitronlar**), eski yüklü protonlar (**anti-proton**) ve manyetik alanı nötronun karşısı yönde olan **anti-nötronlar** da bulundu. Bazı atom olaylarını açıklamak için **nötrino**'lar ve **anti-nötrinolar** hayal edildi ve daha sonra deneyler bu hayalleri doğruladı. Nötrinoların kütlesi ve elektrik yükü yoktur. 1960'a varmadan lepton sayısı 8'e varmış bulunuyordu: elektron ve anti-elektron, nötrino ve anti-nötrino, **müon** (mümeson) ve **anti-müon** (müon elektrona benzer, fakat kütlesi 200 kat daha büyüktür) ve nihayet **müon-nötrino** ve **anti-müon-nötrino**. Ayrıca ışığın parçacık gibi davranabilen enerji ünitesi foton vardır. Genellikle iki partikül elektromanyetik etkileşime girince foton değiş tokuşu yapar, onun için fotonu "değiş tokuş parçacığı" da denmektedir. 1950'lere doğru, parçacıkları çok hızlandıran dev manyetik alanlar yaratıldı (siklotron, betatron vb. aksele-ratörler). Bu hızlandırıcılarda ancak bu yüksek hızlarda varolabilen ve sonra hızla dağılıp yok olan yüzlerce yeni hadron yaratıldı. 1953'de Murray Gell-Mann yepyeni bir görüş ileri sürdü: hadronlar **kuark** denen daha küçük parçacıklardan oluşuyordu, kuarkların yükü elektronun elektrik yükünün bazen 1/3 ü, bazen de 2/3 ü kadardı. Kuarklar üçer üçer araya gelip nötronları ve protonları yaratıyordu. Gell-Mann iki tip kuark olabileceğini ileri sürdü: u-kuark ve d-kuark (üst ve alt anlamına gelen up ve down'ın başharfleri). İki d-kuark ile bir u-kuark birleşip nötronu, iki u-kuark ile bir d-kuark birleşip protonu oluşturur. Anti-d ve anti-u kuarklar benzer oranlarda birleşip anti-proton ve anti-nötronu yapar. Kuark ve anti-kuarklardan pek çok hadron ve bu arada mesonlar sentez edildi. Başlıca mesonlar pi-meson (**pion**) ve K-meson'dur (**kaon**). Pionun kütlesi elektronun 300 katı, kaonun kütlesi ise 1.000 katıdır. Kütlesi en büyük parçacıklara **baryon** denildi. Baryonlar **nükleon**'ları (proton ve nötron) ve **hiperon**'ları içermektedir.

Bu sentezler sırasında daha çok enerji taşıyan kuarklar keşfedildi ve bunlara s-kuarklar ve c-kuarklar dendi (strange ve charmed, yani tuhaf ve sihirli sözcüklerinin başharflerinden dolayı). c-kuark içeren parçacıkların varlığı 1974'de gösterildi. Kuarklar bir bakıma leptonlara benzemektedir. Leptonlar enerji düzeylerine göre elektron/anti-elektron, nötrino/anti-nötrino, müon/anti-müon, müon-nötrino/anti-müon-nötrino ve tau-elektron/anti-tau-elektron olarak sıralanmaktadır. Kuarkların enerji sırası ise şöyledir: u-kuark/anti-u kuark ve d-kuark/anti-d kuark.

bunun üzerinde de s-kuark/anti-s kuark ve c-kuark/anti-c kuark. Fizikçiler bugün daha çok enerji taşıyan t ve b kuarklarını aramaktadır (tepe ve dip anlamına gelen top ve bottom sözcüklerinin başharfleri). Çeşitli kuarkların varlığından dolayı farklı kuark "tad" larından söz edilir. Ne yazık ki kuarklar bağımsız parçacıklar olarak gösterilememiştir, hadronlar ne kadar ezilirse ezilsin kuark vermemektedir. Acaba kuarklar yalnızca matematik bir soyutlama mıdır? Bir varsayıma göre kuarkları birbirinden ayırmaya yönelik her yöntem kuarkların birbirini daha çok çekmesine neden olmaktadır. Leptonların +, - ve 0 yüklü olduklarından söz edilir, kuarkların ise "renk" denen bir özelliği vardır (bu "renk" kavramının bildiğimiz renklerle ilgisi yoktur, sembolik olarak kullanılmaktadır). Bir kuark "kırmızı", "yeşil" veya "mavi" olabilir. Bir kırmızı, bir yeşil ve bir mavi kuarktan oluşan parçacık "beyaz" dır. İki kuark birleştiğinde ise daima biri "renkli" ve diğeri anti-kuark'dır, sonuç yine beyaz olur. Kuarkların yük ve "renk" sorunları ile ilgili kuramlar "kuantum kromodinamiğini" oluşturur. Elektro-manyetik etkileşimlerde nasıl foton değiş-tokuş oluyorsa kuarkların neden olduğu kuvvetli etkileşimlerde de "glüon" denen değiş-tokuş parçacığı rol oynamaktadır ("glue" tutkal anlamına gelir, glüonlar kuarkları birbirine yapıştırmaktadır). Glüonlar 8 değişik "renk" de bulunur. Kuarklar gibi glüonlar da hadronlardan dışarı çıkmaz. Acaba kuark ve glüonların hadrondan dışarı çıkmayışlarının nedeni madde değil enerji halinde olmaları mıdır? Yeterli enerji verince kuarkların ikisi veya üçü birleşip hadron ve anti-hadronları oluşturur. Bugün elektron ve pozitronları ışık hızına yakın bir hızla çıkarıp çarpıştırmakla 15 milyar elektron-voltluk bir enerji sağlanabilmektedir. Bu gibi deneylerde gerçekten hadron ve anti-hadronlar oluşmaktadır. Fakat ya glüonlar? Glüonların açığa çıkması halinde hadronların birbirleri ile 120 derece açı yapan üç püskürme şeklinde doğması beklenir. Hamburg'da kurulan yeni parçacık çarpıştırma halkalarında 30 milyar elektron-volt elde edilmiştir ve gerçekten iki hadron selli yerinde üç hadron selli oluşmuştur. Böylece bazı fizikçilere göre glüon da elde edilmiş oluyor. Son olarak belirtelim ki fizikçi H. Harari'ye göre kuarkların da "rişon" denen daha küçük parçacıklardan yapılmış olmaları olasıdır. T-rişon elektron yükünün 1/3'ünü taşıyacaktır, V-rişon ise yüksüz olmalıdır. Rişon ve anti-rişonlar üçer üçer bir araya gelerek lepton ve kuarkları oluşturuyor olabilir. Rişonları bulmakla bitecek mi iş? Yoksa Evren'in neden



ATOM YAPISI HAKKINDA NELER ÖĞRENDİK?

- 1 — 1880 : Atom
- 2 — 1895 : Çekirdek + elektronlar
- 3 — 1920 : Çekirdek = Proton'lar
- 4 — 1932 : Çekirdek = Proton'lar + Nötron'lar
- 5 — 1935 : Çekirdek = Meson'larla bağlı Proton + Nötron'lar
- 6 — 1979 : Proton = Glüon'larla bağlı Kuark'lar
- 7 — 1984 : Kuark = ?

yapıldığı sorusu hep yanıtsız mı kalacak? Doğa, aygıtlarımızla alay edercesine bize daima "haydi, bir adım daha, bir adım daha..." mı diyecek sonsuza kadar?

Derleyerek çev : Dr. Selçuk ALSAN

BİLİM DAMLALARI

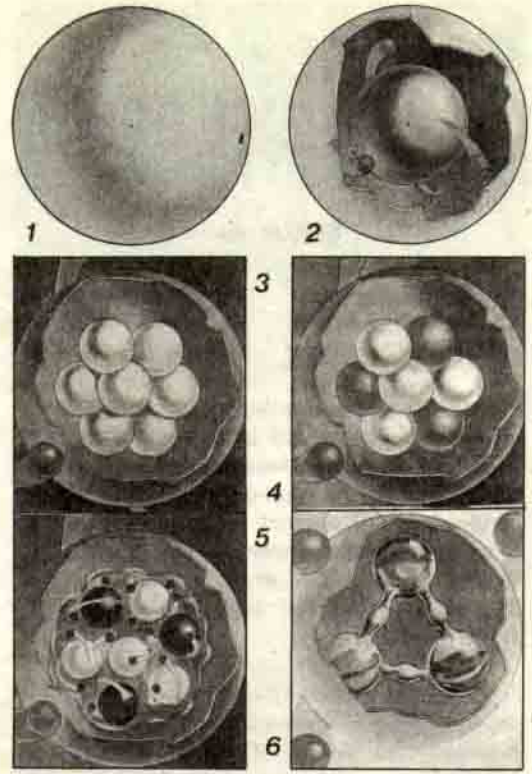
ATOM YAPISININ SIRLARININ NE KADARI ÇÖZÜLDÜ?

Atom sözcüğü eski Yunancada "bölünmez" anlamına gelirdi, çünkü onlar Dünya'nın birkaç elemandan ve elemanların da daha fazla bölünemeyen atomlardan yapıldığına inanıyorlardı. 19. yüzyıl kimyacıları düzinelerce yeni element buldu. 1869'da Dimitri Mendelêev elemanları "periodyk cetvel" de topladı. 1940'lara kadar atom hakkında bilinenler şuydu: çekirdek +1 yüklü protonlarla yüksüz nötronlardan oluşuyor ve çekirdeğin etrafında -1 yüklü küçük elektronlar dönüyordu. Pozitif yüklü çekirdeğin negatif elektronu çekişine "elektromanyetik etkileşim" dendi. Proton ve nötronlar arasında elektromanyetik çekim yoktu, pozitif yüklü protonlar ise birbirini itiyordu. Peki öyleyse çekirdek neden parçalanmıyordu, çekirdeğin devamını sağlayan neydi? 1935'de Hideki Yukawa protonlar ile nötronlar arasında "kuvvetli etkileşim" diye bilinen çok kuvvetli bir çekme gücünün varolması gerektiğini ileri sürdü. Bu etki uzaklıkla o kadar azalıyordu ki yalnız atomik boyutlarda farkına varılıyordu. Fakat bu etkileşim serbest nötronların kendiliğinden protona dönüşmesini açıklayamıyordu, bu gibi olaylar için "zayıf etkileşim" kavramı getirildi. Bu da çok kısa uzaklıklar için etkiliydi. Dördüncü bir etkileşim "yerçekimsel etkileşim"di, fakat atom düzeyinde bu etkileşim yok denecek kadar azdı. Daha sonra kuvvetli etkileşim yapan parçacıklara **hadronlar** adı verildi, proton ve nötron hadrondu. Kuvvetli etkileşim yapamayan parçacıklara da **lepton** dendi, elektron bir leptondur. Yine de herşey açıklanamıyordu, **anti-partikül** de-

nen parçacıkların varolması gerekiyordu, böylece pozitif yüklü elektronlar (**pozitronlar**), eski yüklü protonlar (**anti-proton**) ve manyetik alanı nötronun karşısı yönde olan **anti-nötronlar** da bulundu. Bazı atom olaylarını açıklamak için **nötrino**'lar ve **anti-nötrinolar** hayal edildi ve daha sonra deneyler bu hayalleri doğruladı. Nötrinoların kütlesi ve elektrik yükü yoktur. 1960'a varmadan lepton sayısı 8'e varmış bulunuyordu: elektron ve anti-elektron, nötrino ve anti-nötrino, **müon** (mümeson) ve **anti-müon** (müon elektrona benzer, fakat kütlesi 200 kat daha büyüktür) ve nihayet **müon-nötrino** ve **anti-müon-nötrino**. Ayrıca ışığın parçacık gibi davranabilen enerji ünitesi foton vardır. Genellikle iki partikül elektromanyetik etkileşime girince foton değiş tokuşu yapar, onun için fotonu "değiş tokuş parçacığı" da denmektedir. 1950'lere doğru, parçacıkları çok hızlandıran dev manyetik alanlar yaratıldı (siklotron, betatron vb. aksele-ratörler). Bu hızlandırıcılarda ancak bu yüksek hızlarda varolabilen ve sonra hızla dağılıp yok olan yüzlerce yeni hadron yaratıldı. 1953'de Murray Gell-Mann yepyeni bir görüş ileri sürdü: hadronlar **kuark** denen daha küçük parçacıklardan oluşuyordu, kuarkların yükü elektronun elektrik yükünün bazen 1/3 ü, bazen de 2/3 ü kadardı. Kuarklar üçer üçer bir araya gelip nötronları ve protonları yaratıyordu. Gell-Mann iki tip kuark olabileceğini ileri sürdü: u-kuark ve d-kuark (üst ve alt anlamına gelen up ve down'ın başharfleri). İki d-kuark ile bir u-kuark birleşip nötronu, iki u-kuark ile bir d-kuark birleşip protonu oluşturur. Anti-d ve anti-u kuarklar benzer oranlarda birleşip anti-proton ve anti-nötronu yapar. Kuark ve anti-kuarklardan pek çok hadron ve bu arada mesonlar sentez edildi. Başlıca mesonlar pi-meson (**pion**) ve K-meson'dur (**kaon**). Pionun kütlesi elektronun 300 katı, kaonun kütlesi ise 1.000 katıdır. Kütlesi en büyük parçacıklara **baryon** denildi. Baryonlar **nükleon**'ları (proton ve nötron) ve **hiperon**'ları içermektedir.

Bu sentezler sırasında daha çok enerji taşıyan kuarklar keşfedildi ve bunlara s-kuarklar ve c-kuarklar dendi (strange ve charmed, yani tuhaf ve sihirli sözcüklerinin başharflerinden dolayı). c-kuark içeren parçacıkların varlığı 1974'de gösterildi. Kuarklar bir bakıma leptonlara benzemektedir. Leptonlar enerji düzeylerine göre elektron/anti-elektron, nötrino/anti-nötrino, müon/anti-müon, müon-nötrino/anti-müon-nötrino ve tau-elektron/anti-tau-elektron olarak sıralanmaktadır. Kuarkların enerji sırası ise şöyledir: u-kuark/anti-u kuark ve d-kuark/anti-d kuark.

bunun üzerinde de s-kuark/anti-s kuark ve c-kuark/anti-c kuark. Fizikçiler bugün daha çok enerji taşıyan t ve b kuarklarını aramaktadır (tepe ve dip anlamına gelen top ve bottom sözcüklerinin başharfleri). Çeşitli kuarkların varlığından dolayı farklı kuark "tad" larından söz edilir. Ne yazık ki kuarklar bağımsız parçacıklar olarak gösterilememiştir, hadronlar ne kadar ezilirse ezilsin kuark vermemektedir. Acaba kuarklar yalnızca matematik bir soyutlama mıdır? Bir varsayıma göre kuarkları birbirinden ayırmaya yönelik her yöntem kuarkların birbirini daha çok çekmesine neden olmaktadır. Leptonların +, - ve 0 yüklü olduklarından söz edilir, kuarkların ise "renk" denen bir özelliği vardır (bu "renk" kavramının bildiğimiz renklerle ilgisi yoktur, sembolik olarak kullanılmaktadır). Bir kuark "kırmızı", "yeşil" veya "mavi" olabilir. Bir kırmızı, bir yeşil ve bir mavi kuarktan oluşan parçacık "beyaz" dır. İki kuark birleştiğinde ise daima biri "renkli" ve diğeri anti-kuark'dır, sonuç yine beyaz olur. Kuarkların yük ve "renk" sorunları ile ilgili kuramlar "kuantum kromodinamiğini" oluşturur. Elektro-manyetik etkileşimlerde nasıl foton değiş-tokuş oluyorsa kuarkların neden olduğu kuvvetli etkileşimlerde de "glüon" denen değiş-tokuş parçacığı rol oynamaktadır ("glue" tutkal anlamına gelir, glüonlar kuarkları birbirine yapıştırmaktadır). Glüonlar 8 değişik "renk" de bulunur. Kuarklar gibi glüonlar da hadronlardan dışarı çıkmaz. Acaba kuark ve glüonların hadronlardan dışarı çıkmayışlarının nedeni madde değil enerji halinde olmaları mıdır? Yeterli enerji verince kuarkların ikisi veya üçü birleşip hadron ve anti-hadronları oluşturur. Bugün elektron ve pozitronları ışık hızına yakın bir hızla çıkarıp çarpıştırmakla 15 milyar elektron-voltluk bir enerji sağlanabilmektedir. Bu gibi deneylerde gerçekten hadron ve anti-hadronlar oluşmaktadır. Fakat ya glüonlar? Glüonların açığa çıkması halinde hadronların birbirleri ile 120 derece açı yapan üç püskürme şeklinde doğması beklenir. Hamburg'da kurulan yeni parçacık çarpıştırma halkalarında 30 milyar elektron-volt elde edilmiştir ve gerçekten iki hadron selli yerinde üç hadron selli oluşmuştur. Böylece bazı fizikçilere göre glüon da elde edilmiş oluyor. Son olarak belirtelim ki fizikçi H. Harari'ye göre kuarkların da "rişon" denen daha küçük parçacıklardan yapılmış olmaları olasıdır. T-rişon elektron yükünün 1/3'ünü taşıyacaktır, V-rişon ise yüksüz olmalıdır. Rişon ve anti-rişonlar üçer üçer bir araya gelerek lepton ve kuarkları oluşturuyor olabilir. Rişonları bulmakla bitecek mi iş? Yoksa Evren'in neden



ATOM YAPISI HAKKINDA NELER ÖĞRENDİK?

- 1 — 1880 : Atom
- 2 — 1895 : Çekirdek + elektronlar
- 3 — 1920 : Çekirdek = Proton'lar
- 4 — 1932 : Çekirdek = Proton'lar + Nötron'lar
- 5 — 1935 : Çekirdek = Meson'larla bağlı Proton + Nötron'lar
- 6 — 1979 : Proton = Glüon'larla bağlı Kuark'lar
- 7 — 1984 : Kuark = ?

yapıldığı sorusu hep yanıtsız mı kalacak? Doğa, aygıtlarımızla alay edercesine bize daima "haydi, bir adım daha, bir adım daha..." mı diyecek sonsuza kadar?

Derleyerek çev : Dr. Selçuk ALSAN

FİZİK DENEYLERİ

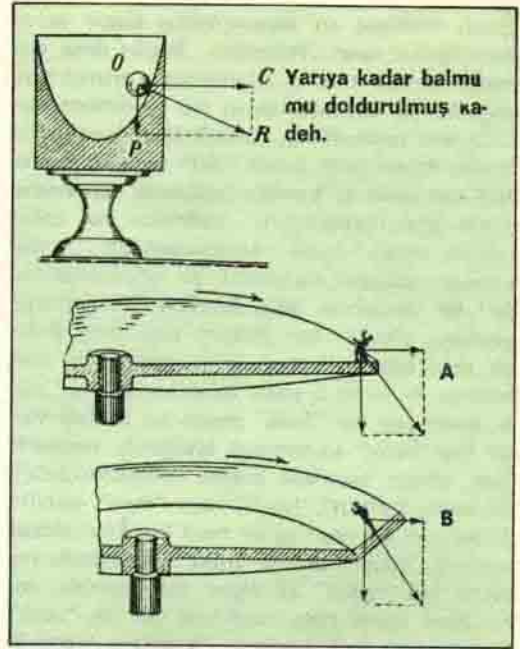
Dr. Selçuk ALSAN

ŞİHİRLİ KÜRE

Bazı luna parklarda ilginç bir atlıkarınca vardır. Çok hızlı dönen bu atlıkarıncanın kenarında durduğunuz varsayalım. (Şekle bkz.). Merkezkaç kuvveti ile ağırlığın bileşkesi şekilde görülmektedir. Dengenizi korumak için bu vektörün doğrultusunu almak zorundasınız, yani tüm vücudunuzla öne doğru eğilmeniz gerekir, dönme hızlandıkça öne doğru daha çok eğilmeniz gerekecektir.

Platformun kenarının şekildeki gibi yukarı doğru kaldırıldığını varsayalım. Şimdi bileşke doğrultusunda olduğunuzdan, yatay bir zeminde duruyorum sanırsınız. Otoyarış pistlerinin ve demiryolu virajlarının dış kenarı onun için daha yüksek yapılır.

Şekilde görülen kadehin içine yarısına kadar erimiş balmumu koyup kadehi eksenini etrafında hızla çevirirseniz balmumu yüzeyi paraboloid denen şekil alır; yani kenarlar yükselir,



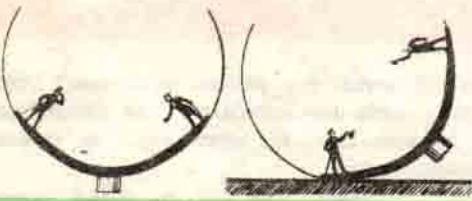
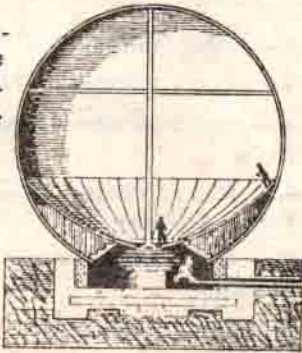
ortası çöker, paraboloid eksenini etrafında çevrilince küçük bir top hangi noktaya konulursa konulsun o noktada dengede kalır, dibe doğru yuvarlanmaz; çünkü bileşke her noktada paraboloid yüzeye diktir. Bundan yararlanarak luna parklarda şekilde görülen sihirli küre yapılmıştır.

Paraboloid yüzey döndürülünce gözleriniz çukur bir düzlem gördüğü halde ayaklarınız dümdüz bir zemin üzerinde yürüyormuşsunuz hissini verir. Dokunma duyunuz ile görme duyunuzun bu çelişkisi insanı dehşete düşürür. Doğaldır ki her an paraboloid yüzeye dik olduğunuz altınızdaki zeminin düz olduğu yanılgısına yol açmaktadır.



Dönen, silindirik biçimli laboratuvardaki asıl durum (solda). Kendimizi hissettiğimiz durum (sağda).

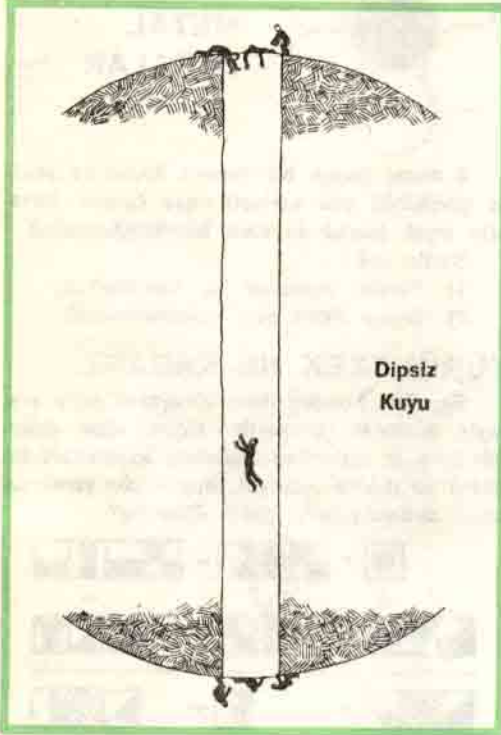
Bir motor, paraboloid yüzeyi ve küreyi eksenini etrafında döndürür.



Küre içindeki diğer insanları duvara tırmanan sinekler gibi görürsünüz. 200 km/saat hızla dönüş yapan bir pilot da 1/2 km. yarıçaplı bir yay çizerken toprağı 16° eğilmiş görür.

Almanya'da Göttingen'de bu kurala dayanan bir laboratuvar şekilde görülüyor. Bütün bunlar kuşkusuz geleceğin uzay uçuşlarında çok önemli olacaktır.

DİPSİZ KUYU



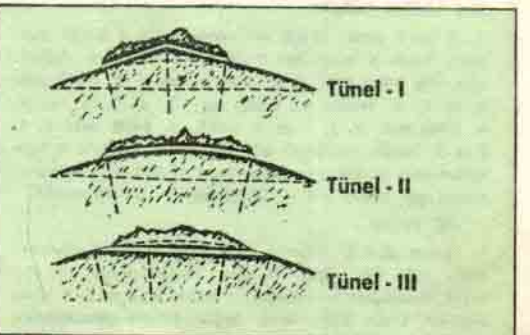
Bugüne kadar kazılan en derin kuyu 7.5 km., en derin maden 3.3 km. yerin altına inmiştir. 18. yüzyılda matematikçi Maupertius, astronom Flammarion ve filozof Voltaire şekilde görüldüğü gibi dünyanın merkezinden geçen dipsiz bir kuyu hayal ettiler. Böyle bir kuyuya düşseniz acaba ne olurdu? Dünyanın merkezine eriştiğinizde hızınız 8 km/saniye'ye erişmiş olurdu. Sonra giderek yavaşlar ve kuyunun öteki ağzında dururdunuz. Bu sırada hayatınıza değer veriyorsanız kuyunun kenarına tutunmanız gerekirdi. Aksi halde kuyunun iki ağzı arasında sonuza dek bir sarkaç gibi gidip gelirdiniz. Kuyunun bir ağzından diğerine ulaşma zamanınız 42 dakika 12 saniye olurdu (hava sürtünmesi yok kabul edilirse).

PERİ TRENI

Dünyanın 2 noktası arasında şekilde görüldüğü gibi 600 km. uzunlukta bir demiryolu tüneli açılışta tren hiçbir lokomotifle gerek olmadan kendi ağırlığı ile hareket edip bir uçtan ötekine 42 dakika 12 saniyede giderdi (Dipsiz kuyularda düşme süresi tünelin uzunluğuna değil Dünya'nın yoğunluğuna bağlıdır). Fakat bu yatay bir tünel diyeceksiniz belki. Ama değil, tünelin iki ucuna gelen Dünya yarıçaplarının tüneli ile dikaçı yapmadığı açıktır. O halde tüneli eğimlidir ve tren yerçekimi etkisiyle hareket edecektir. Tren tünelin ortalarında bir mermiden daha hızlı gidecek ve öteki uca yaklaştıkça yine yerçekimi nedeni ile yavaşlayıp duracaktır.

Şekildeki tünellerden hangisi yataydır dersiniz? Ortadaki yataydır, çünkü her noktasında Dünya yarıçapları ile dikaçı yapar. Uzun tünellerin en üst şekilde gibi iniş ve yokuşu Dünya'ya teğet yapılır, bu şekilde tünelde yağmur suları birikir, iki uçtan dışarı akar.

Ortakda yatay tünele giren su akmadan olduğu yerde kalır. Yatay bir tünel 15 km.'den uzunsa (örneğin, Simplon tüneli 30 km.'dir.) bir uca duran insan diğer uca duran insanı göremez, yalnızca tünelin tavanını görür, tünel yay biçimi olduğundan ortası uçlarından 4 m. daha yüksektir. En alttaki şekilde olduğu gibi iki uç arasında doğru çizgi biçiminde bir tünel açılışın, aslında yarıçaplarla yaptığı açılar bakımından bu tünelin Dünya'ya göre ortası çukurdur, yağmur suları tünelin ortasında birikir. Tünelin bir ucunda duran bir insan diğer ucunda duranı görebilir.

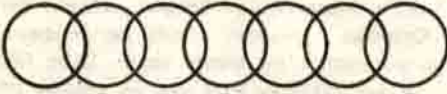


DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Emrahan HALICI

HALKALAR

Bayan X, bir hafta süreyle kalacağı otele her günün sonunda 7 halkalık bileziğinden bir halkayı rehin olarak verecektir. Hafta sonunda borcunu ödeyerek halkaları geri alacaktır. Bayan X bu işi mümkün olduğu kadar az halka kestirerek yapmak istiyor. Sizce nasıl kesmek gerekir?

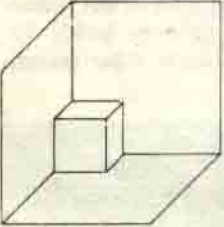


BALIKÇI

Bay X balık avından döndüğünde "tuttuğum balıklardan ikisi dışında hepsi lüfer, ikisi dışında hepsi kefal, ikisi dışında hepsi uskuru" diyor. Bay X kaç tane balık tutmuştur?

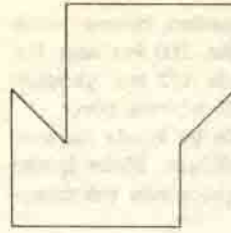
7 ve 100

Dört adet 7 rakamı kullanarak 100 sayısını nasıl elde edersiniz?



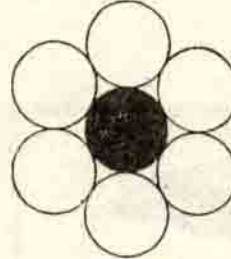
NASIL ALGILARSINIZ?

Yanda görülen şekil kaç değişik şekilde algılıyorsunuz?



KARDEŞLERİN ARSASI

İki kardeş yandaki arsayı alanları ve şekilleri eşit olacak bir biçimde ikiye bölmek istiyorlar. Yardımcı olur musunuz?



METAL PARALAR

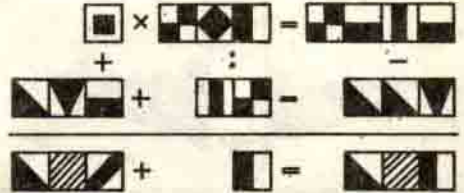
6 metal parayı bir masaya koyun ve şekilde görüldüğü gibi yerleştirmeye çalışın. (Ortadaki siyah boşluk da para büyüklüğüdür.)

Şartlarımız :

- 1) Paralar masadan hiç kalkmayacak
- 2) Başka hiçbir alet kullanılmayacak

YÜRÜYEREK NE KADAR?

Bay X'in evinden işine yürüyerek gidip arabayla dönmesi 1.5 saatini alıyor. Hem giderken hem de dönerken arabasını kullanması bu süreyi 30 dakika indiriyor. Bay X yürüyerek ne kadar zamanda işine gidip dönebilir?



Yukarıda işlemde benzer şekillerin yerlerine aynı rakamları koyarak eşitliği sağlayın.

Geçen Sayının Yanıtları :

KAÇ LASTİK GEREK?

9 lastik yeter. 12 000 mil sonunda ilk 4 lastiği atarsınız. Kalan 5 lastik her 3 000 milde bir şöyle değiştirilir. İlk 3 000 mil: 1, 2, 3 ve 4. lastik. 2. 3 000 mil: 2, 3, 4, 5. lastik. 3. 3 000 mil: 3, 4, 5, 1. lastik. 4. 3 000 mil: 4, 5, 1 ve 2. lastik. 5. 3 000 mil: 5, 1, 2 ve 3. lastik. Görüldüğü gibi her lastik en fazla 4 kere kullanılmış ve dolayısı ile en fazla 12 000 mil yapmıştır. Alınan yol 12 000 mil + 15 000 mil = 27 000 mildir.

ÜÇ SUÇLU :

Suçun ağırlığı sırasına göre 6 çeşit diziliş olabilir: ABC, ACB, BAC, BCA ve CBA. Avukat B'nin en ağır suçlu olmadığını belirtmiştir, o halde BAC ve BCA olası değildir. C'nin B'den daha suçlu olması gerektiğinden

ABC suç sırası da olamaz. Geriye ACB, CAB ve CBA kalır, bunlardan yalnız birinde (ACB) A en başta (yani en suçlu) olduğundan A'ya giyotin cezası verilmesi olasıdır. 1/3'dür.

DOKUNMAK YASAK?

Şekli başaşağı ederseniz roman rakamı ile 10 = 1 + 9 olur.

$$\begin{array}{r} 48 + 72 = 120 \\ 23 \times 44 = 1012 \\ 1104 + 38 = 1142 \end{array}$$

12	14	13
5	8	11
15	10	9
3	16	6

3	+	4	×	5	35
-	×	+	×	×	×
1	×	9	+	6	5
×	+	+	+	+	+
4	×	2	+	3	11
8	30	12	×	×	×