

# YERYÜZÜNE GÖKTEN YAĞAN BEREKET: BUZDAN KUYRUKLUYILDIZLAR

James EHMANN

● Şaşırtıcı yeni bir kuram ile dünyamızın sırlarının açıklanmasına çalışılıyor.

**A**tmosferin en uç bölümünde, yıldızların sonsuz karanlıklarda parladığı ve buz bulutlarının donmuş kutuplar üzerinde gezdiği bölgeye doğru; 20 Mach'lık (ses hızının 20 katı) bir hızla su kütleleri geliyor. İleride yeryüzünün denizlerini yaratacak olan buz ve kar topaklarından oluşan bu kütleler, Güneş'in üçüncü gezegeninin çekim gücüne yalananarak buralara sürüklenmişlerdir.

Böyle tipik bir donmuş su küresi ya da buzdan kuyruklu yıldız, evren ölçülerine göre pek gösterişsiz olup, bir oturma odası boyutundadır. Şu var ki, bunların boyutunun küçüklüğünü, sayılarının çokluğu kat kat karşılamaktadır. Bunlar atmosferimize filolar halinde belki dakikada 20, saatte 1200 ve her gün 28.000 kuyruklu yıldız olarak gelmektedir ve bunu dünyamızın 4,5 milyar yıl önce doğduğu günden beri sürdürmüşlerdir.

Bu kuyruklu yıldızlar yeryüzüne tek parça olarak varmazlar. Parçalayıcı çeşitli güçler (çekim etkisi, güneş ışınları ve atmosfer sürtünmesi) bu narin kütleleri yeryüzünden 1400-2400 kilometre arası bir yükseklikte parçalar. Her buzdan kürecik, tıpkı esintiye kapılan sabun köpüğü gibi patlayarak, yüzlerce tonluk nem biçiminde rüzgârlara karışmaktadır. Böylelikle bu buz kütleleri, sonunda yeryüzüne yılda bir inç (yaklaşık 2,54 cm) 'in onbinde biri derinliğindeki bir yağmur ya da kar örtüsü olarak erişiyorlar. Bu da yeryüzünün yaratılışından bugüne kadar geçmiş jeolojik devirler içinde, simdiki nehir, göl ve denizleri oluşturmaya hemen tamı tamına yeterli olmaktadır.

İşte, kuramda ileri sürülen, yeryüzündeki suların ortaya çıkış olayı budur. Eğer gerçekse (ki gerçekliliğini Iowa Üniversitesi'ndeki tanınmış bir araştırmacı ekibi iddia ediyor) bu kuramdan şaşırtıcı sonuçlar çıkacaktır. Iowa ekibinin başkanı olan astrofizikçi Louis Frank'a göre; kuyruklu yıldızlardan yağan yağmur, jeofiziğin birçok sırrını çözmemize yarayabilir. Örneğin buzağları, dünyaya daha çok kuyruklu yıldızın geldiği ve böylece dünyayı güneş ışınlarına kapayan buz bulutlarının oluştuğu devirlerde ortaya çıkmış olabilir. Belki de bu bulut örtüsü, bazı türlerin, örneğin dinazorların ortadan kalkmalarına bile yetecek kadar büyük iklim değişikliklerine neden olmuştur. Buzdan kuyruklu yıldızlar, organik moleküllerin yere yumuşak iniş yapmasını sağlayan bir platform oluşturabildiklerinden, yaşamın uzaydan geldiği hakkındaki eski düşünceleri daha inanılır kılabilirler. Hatta bazı ekzobiologlar, kuyruklu yıldızların suyunda saklı bulunan karmaşık yapıları moleküllerin hiyarcıklı vebadan tutun da AIDS'e kadar or-



taya çıkan ani salgınlara neden olabileceğini iddia etmektedir.

Buzlu kuyruklu yıldızların etkisi, dünyamız ile sınırlı kalmamaktadır; kuyruklu yıldızlar Jüpiter ve Uranus'un aylarının buz örtüleri için gerekli suyu sağlamış olabilirler. Mars'ın buz kutuplarının kaynağı belki kuyruklu yıldızların buzudur, Mars'ın esrarlı kanalları da Mars baharının erittiği bu buzlardan akan sularla oyulmuştur.

Eğer Iowa ekibi haklıysa; ders kitaplarının yeniden yazılması, bir düzine kadar bilimin yeniden gözden geçirilerek modern jeolojinin görüşlerinin baştan aşağı değiştirilmesi gerekecektir. Bugün bilim adamlarının çoğunluğu, dünyadaki suyun, daha yaratıldığı günden beri erimiş çekirdeğinde buhar biçiminde mevcut olduğuna inanmaktadır. Onların teorisine göre, gezegenimizin ilk yarım milyar yıllık "ateşli" devrinde su buharı, volkan bacalarıyla yüzeye püskürtülmüş ve sonra soğuyarak gölleri, nehirleri ve denizleri oluşturmıştır. Gene bu kuram uyarınca, gezegenimizin suları yavaş yavaş buharlaşmakta, atmosferden geçmekte ve uzayda kaybolmaktadır. Araştırmacı Frank ise bu kuramı reddediyor. Ona göre; dünyanın suyu diplerden değil, yukarılardan gelmiştir ve dünyanın yaratıldığı günden beri gökten damla damla gelmektedir. Üstelik, su miktarı da hafifçe artmaktadır. "Homo sapiens" dediğimiz insanoğlu, bugün de her zaman olduğu gibi, dünya dışından gelen suda balık avlamakta, banyo yapmakta, yemeğini bu suyla pişirmekte, susuzluğunu yine onunla gidermektedir.

Hemen söylemek gerekir ki, tanınmış bilim adamlarından çoğu, bu yeni kuramı kuşku ile karşılamışlardır. Michigan Üniversitesi atmosfer bilimleri profesörü Thomas Donahue bu konuda: "Bu kuram bana pek hayalci göründü, daha birçok sorunun açıklanması gerekli" diyor. Louis Frank ise şu yanıtı veriyor: "Bana da birisi böyle bir düşüncüyü açıklasaydı, şaşıp kalırdım. Eğer kuyruklu yıldız teorisi gerçekse ve dünyamızın suyu uzaydan geliyorsa, bütün bir bilim adamı kuşağı, oniki bilim alanında gerçek olmayan jeofizik varsayımlarından hareket etmiş demektir".

Her şey, 1981'de başladı. O tarihte Louis Frank ve çalışma arkadaşı John Craven, "Dynamics Explorer 1 (DE 1) için bir optik sistem geliştirmişlerdi. Bu uydu ile gezegenimizin üst atmosferinin ilk iyi resimleri çekilecekti. Gerçekten de DE 1'in çektiği resimler çok kaliteli çıktı ve dergilerle ders



# Gıda Günlüğü

Gülgün AKBABA

## ELMA KESİLİNCE NEDEN KARARIR?

Meyve ve sebzelerde, kesme, kabuk soyma, dilimleme ya da zedelenme gibi işlemler sonucu bazı renk değişimleri ortaya çıkmaktadır. Enzimatik yolla esmerleşme olarak bilinen bu reaksiyonlarda rol oynayan enzimler değişik isimlerle anılırsa da tümüne birden "polifenol oksidaz enzimleri" adı verilmektedir. Pembeden mavimsi siyaha kadar olan farklı tonlardaki bu renk değişimleri, kısaca polifenollerin polifenol, oksidaz enzimleri tarafından oksidasyonu şeklinde tanımlanır. Bu olaylar sırasında ortamda oksijen bulunması şarttır.

Dilimlenmiş meyve ve sebzeler suya atılırsa esmerleşme durmakta, ancak sudan çıkarıldıklarında olay devam etmektedir. Esmerleşme olayının durmasının nedeni oksijen ile ilişkisinin kesilmesidir. Bu nedenle meyve ve sebze işlemede kabuk soyma, dilimleme gibi işlemlerden sonra meyve ve sebzeler tuz veya sitrik asit (limon tuzu) içeren suya atılır. Özellikle püreler üzerine askorbik asit (C vitamini) serpilmektedir. Bunun nedeni, askorbik asitin püre üzerindeki oksijeni kullanması ve esmerleşme olayını böylece önlemesidir.

Bütün enzimlerin ortak özelliği 75°C sıcaklığın üzerinde kısa sürede inaktif (etkisiz) hale gelmeleridir. Meyve ve sebzeler haşlandıklarında enzimlerin faaliyeti durur ve enzimatik esmerleşme dediğimiz bu olay görülmez. Ayrıca engelleyici maddelerin ve şekerin de enzimatik esmerleşmeye etkileri vardır.

Turunçgillerde okside olabilir nitelikte fenolik maddeler ve fenoloksidaz enzimi bulunmadığından, bu meyve ve ürünlerin de enzimatik renk esmerleşmesi görülmemektedir.



## KONSERVE YUMURTA

Gıdaların dayandırma ve muhafaza etmenin amacı doğal veya işlenmiş bitkisel, hayvansal gıdaların dayanıklılığının ve tüketilebilirliğinin olabildiğince korunarak uzatılmasıdır.



Bir gıda maddesi doğal veya işlenmiş olsun eğer dayandırma yöntemi uygulanmamışsa mikroorganizmalar tarafından bozulmaya uğramakta ve mikroorganizma faaliyeti ilerledikçe gıdanın besin değeri azalmakta ve birtakım özellikleri olumsuz yönde etkilenmektedir. Gıdalarda değişime yol açan etmenler mikroorganizmalardan başka hava, su, ışık, biyolojik katalizörler, anorganik katalizörlerdir.

Gıdalarda çeşitli yollarla meydana gelen bu bozulmaları önlemenin en kesin yolu gıdayı taze olarak tüketmektir. Ancak çoğu gıda maddesi üreticiden tüketiciye ulaşıncaya kadar tazeliğini yitirebilmektedir, bu nedenle gıdaları dayanıklı hale getirmek için çeşitli dayandırma ve muhafaza yolları uygulanmaktadır. Örneğin tüketmekte olduğumuz yumurtaların konserve edici sıvıya daldırılarak nasıl dayanıklı hale getirildiğini açıklayalım.

Bildiğimiz gibi taze yumurta mikroorganizma içermez. Eğer yumurta kabuğunun geçirgenliği önlenirse, daha sonra meydana gelebilecek enfeksiyonlara karşı dayanıklılığı da artar. Yumurtanın dayanıklılığını artırmak için kireçli su veya sodyum silikatlı, potasyum silikatlı su kullanılır. Kireçli su, % 1.5-2.5 sönmüş kireç ve % 0.1 mutfak tuzu karışımıdır. Sodyum ve potasyum silikatlar ise % 33-35 konsantrasyonda satılmakta ve kullanım için su ile 10 misli seyreltilmektedir.

Kireçli suya daldırılıp çıkartılan yumurtanın yüzeyi, havanın etkisi ile kalsiyum karbonatla kaplanmakta ve kabuktaki gözenekler bu yolla kapatılmaktadır. Ancak kabuğu pürüzlü hale gelen, kireçli suya daldırılmış bu yumurtanın tadında bozukluklar oluşmakta ve yumurta akının çarpılma yeteneği azalmaktadır (Bilindiği gibi yumurta akının fazla köpürme yeteneği vardır. Taze bir yumurta akı çalkalandığı zaman hacminin yaklaşık yedi katı kadar büyür ve bu durumu uzun süre korur).

Silikatlı suya daldırılmış olan yumurta akının, çarpılma yeteneğinde bir azalma olmamakta, ancak pişirme sırasında kabuk kolayca çatlamaktadır. Bunun nedeni ise gözeneklerin tamamiyle kapanmış olmasıdır.



# BEYİN NAKLİ MÜMKÜN MÜ?

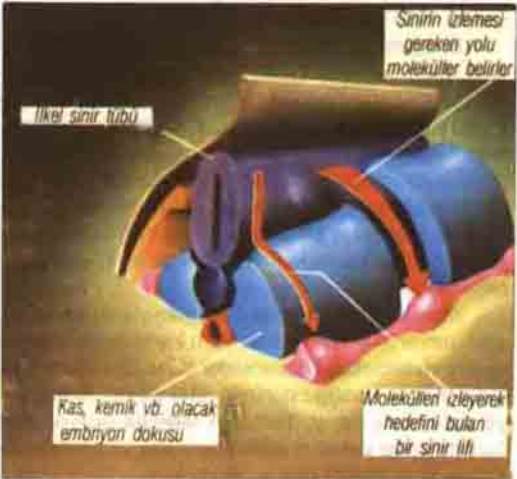
Doç.Dr.Selçuk ALSAN

**B**eyin, kalp, böbrek ve karaciğer gibi bir insandan diğerine nakledilemez. Beyin nakli için iki büyük engel vardır: 1. Beyin toplardamar sistemi beyin zarları içine gömülüdür, bu nedenle nakledilen beyin toplardamar sistemine bağlamak çok zordur. 2. Beyin omurilik ile devam eder; nakledilen beyin omuriliğe bağlamak olası değildir. Beyinden omuriliğe kasları hareket ettirici yollar iner, omurilikten beyine ise ağrı, dokunma ve iç organ duyu yolları çıkar. Beyin omurilikten ayrılırsa hastanın vücudu felç olur ve hissizleşir.

Beynin tümünün bir insandan diğerine naklinin olanaksız olduğu açıktır. Fakat beyinde birçok merkez vardır; örneğin Parkinson hastalığı beyin sağındaki "siyah madde"nin (Substantia nigra), yaşlılık bunaması (Alzheimer hastalığı) alın lobundaki hücrelerin, bazı kısırlıklar hipotalamus merkezinin zarar görmesine bağlıdır. Bu gibi hastalıkları iyileştirebilmek için tüm beyin değil, yalnız bu merkezlerin nakli yeterlidir ve bunun üzerinde çalışılmaktadır.

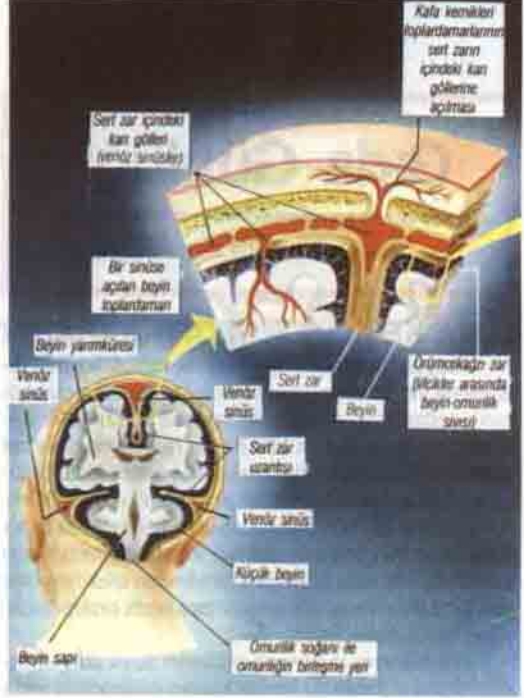
Kazalar sonucu meydana gelen omurga kırıklarında omurilik kesilebilir ve kesiğin altında kalan vücut bölgeleri felç olur. Kesilen omuriliğin devamlılığını sağlayıcı yöntemler üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır.

Sözkonusu araştırmalar 1950'lerde başladı ve 1970'lerde çok önemli sonuçlar vermeye başladı. Kol veya bacak sinirlerinden biri kesilirse, sinirin omuriliğe bağlı (proximal) bölümü uzamaya başlar ve bu sinir birkaç ay içinde kendisini



## NÖRONLARIN İŞİ ŞANSA BIRAKILMIŞTIR.

Tavuk embriyonunda sinir hücreleri (nöronlar) ilkel sinir tübünde bulunur, henüz sinirler oluşmamıştır. Nöronlardan çıkan uzantılar (aksonlar) dokular içinde ilerleyerek bağlanacakları kas veya organları bulurlar. Aksonların doğru yönde ilerlemesini bazı özel moleküller sağlar.



## BEYİN NAKLİ BÖBREK VEYA KALP NAKLINE BENZEMEZ

Kafatası denen kemik kutu içinde beyni 3 tabaka zar çevreler. Gri madde üstünde yumuşak zar (pia mater), bunun üstünde örümcekağız zarı (araknoid), bu iki zar arasında da beyin-omurilik sıvısı vardır. Kafatasının iç yüzünü sert zar (dura mater) döşer. Beyin yüzeyinden gelen toplardamarlar, sert zar içinde yer alan kan "göllerine" (venöz sinüsler) açılır. Beynin tamamını çıkarmak istemek, hastanın bütün kanını birkaç dakikada tüketecek bir hemorajiye (kanama) neden olmak demektir. Ameliyat sırasında beyne gelen damarlar pens konarak kapatılacak olursa, sinir hücrelerinin tümü bir dakika içinde harap olur.

onarır (sinirin kesiğin ötesinde kalan (distal) bölümü ise önce dejenerer olur, sonra eriyip kaybolur; fakat sinir kılıfı ayırmak kalır, uzamakta olan sinir bu tünel biçimindeki sinir kılıfına girerek doğru yönde uzamasını tamamlar). Bir sinirden küçük bir parça çıkarılıp bunun yerine bir başka sinirden alınan bir parça "aşılanırsa" (greft konursa), bu aşı tutar, sinir iyileşir. Fakat beyin veya omurilikte kesilen yollar asla bir daha birleşmez, buralara konan grefler tutmaz. Hem beyin ve omurilik, hem de çevre sinirleri miyelinli veya miyelinli aksolonlardan yapıldığına göre bu farkın nedeni nedir?

Kesilen bir sinirin omuriliğe veya beyne yakın ucunun uzadığını belirtmiştik. Bir kol veya bacak kesildikten sonra kesilen sinirin uzaması, kol veya bacadan artakalan bölümde çok ağrılı sinir yumakları (nörinom) oluşturur. Embriyonda da sinir hücrelerinden çıkan aksolonlar giderek uzayarak kas ve iç organlara erişir. Bu yüzölçümü başlarında büyük anatomist Ramon Y Cajal'ın gösterdiği gibi, sinirin uzayan ucu koni (büyüme konisi) biçimindedir ve bu koni en fazla 1-2 mm uzunlukta kısa lifcikler (filipodlar) çıkarır. Çok hareketli olan bu filipodlar bazen ilerleyip bazen geri çekilerek hedef organı (kas vb.) bulurlar. Filipodların doğru organa yönelmesini birta-



kim kimyasal maddeler sağlamaktadır. Büyüme konusunda bu maddeler için alıcı uçlar (reseptörler) bulunur. Filopodların hedef hücrelere yapışmasını, bu hücrelerin üzerinde bulunan "hücresel yapışma molekülü" sağlar. Bu molekülün yokluğunda sinirin uzaması durur. Embriyon büyüyünce bu molekül kaybolur.

İlkel omurgalılarda, örneğin kertenkelelerde kesilen bir ayak veya kuyruk, kasları, sinirleri ve derisi ile yeniden oluşabilir. Bu rejenerasyonu, kesilen sinirin omurilikte yakın uçundan çıkan hücre çoğaltıcı maddeler sağlamaktadır. Bir kertenkenenin arka bacak siniri (sciatic sinir) kesilip sinirin omurilikte yakın ucu komşu deri ile örtülürse, deride yarı bacak, yarı kuyruk bir çıkıntı belirir.

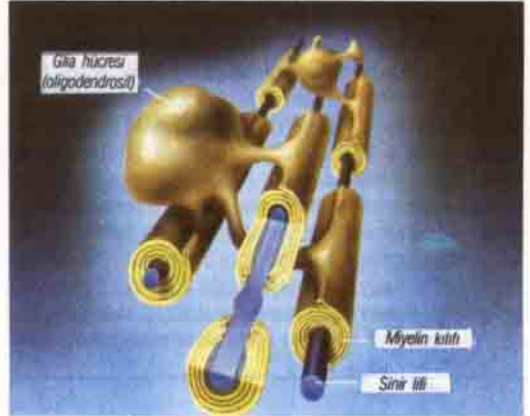
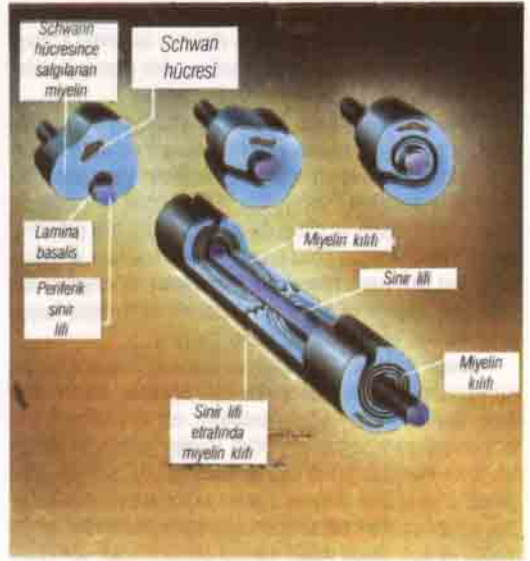
Kesilen sinirden salgılanan maddelerin hepsi bilinmemektedir. İnsanda ve gelişmiş omurgalılarda bu maddelerden biri "glia büyüme maddesi" dir. Nöron hücre kültürüne bu maddenin eklenmesi akson ve dendritlerin uzamasını hızlandırır. Sıçanlarda kesilen sinirin ucunda molekül ağırlığı 37 bin olan bir protein belirir ve orada 8 hafta kalarak sinirin uzamasını sağlar. Bu protein embriyon beyninde ve insan beyin harabiyetlerinde de bulunmaktadır.

Bu sinir uzatıcı maddeleri aksonun kendisi değil, sinirde lamina basalis ve miyelini yapan sinir kılıfı hücreleri (Schwann hücreleri) yapmaktadır. Schwann kılıfı zedelenmeden ezilen sinirler, Schwann kılıfı tahrip olanlara göre daha hızlı büyür.

Araştırmacılar sinirin kesilen uçları arasına silikondan bir tünel koymuşlar ve sinirin, kılıfı, damarları ve destek hücreleriyle doğru yönde uzamasını sağlamışlardır. Bunu başarmak için sinir uzatıcı maddelerle bunları etkisizleştiren maddeler (inhibitörler) arasındaki nazik dengenin korunması gerekmektedir. Silikon tüp içine kollajen ve polisakkaritlerle beraber laminin konulması, sinirin uzama hızını artırmaktadır (laminin, Schwann hücrelerince salgılanan lamina basalis içinde mevcut olup, akson uzamasını sağlayan anahtar maddedir). Sinirdeki kesikğin ötesinde kalan sinir ucu da sinirin uzamasına yardımcı olmakta, belki de sinir uzatıcı maddeler yapmaktadır. Bunu, uzayan sinirin ucuna bir zar konduğunda sinirin uzamasının durmasından anlıyoruz.

Beyin ve omurilikteki duruma gelelim. Uzun süre, "beyin kendini onaramaz" kuralına inanıldı. Oysa durum farklıdır. Beyin-omurilik yollarından biri kesilince, bu yollara ait nöronlar dejenerer olur (denervasyon=sinirsizleşme). Fakat tavuk embriyonlarında kesilen aksona komşu aksonların sinir dalcıkları göndererek tahrip olan sinaps (akson-dendrit bağlantısı) yerine yeni sinapslar yaptığı gösterilmiştir. Ne var ki, beyin-omurilikte akson uzaması ve sinir uzatıcı faktörler yoktur; bunun nedeni beyin-omurilikte Schwann hücreleri ve dolayısıyla lamina basalis ve laminin olmayışıdır. Beyin-omurilikteki miyelin, Schwann hücrelerinin değil, oligodendrosit denen glia hücrelerinin ürünüdür (glia sinir hücrelerine destek dokudur). Oligodendrositler Schwann hücreleri gibi sinir uzatıcı maddeler salgılayamaz ve kılıf rolü oynayamaz.

Beyin-omurilikte laminin yoksa da, buradaki nöronlar laminine duyarlıdır. Ayrıca embriyon beyninde destek hücrelerce yapılan laminin vardır ve bu laminin embriyonda aksonların uzamasını sağlar. O halde embriyoner koşullar sağ-



## SİNİR LİFLERİNİN KOPMASI FARKLI SONUÇLAR DOĞURUR

Çevresel (periferik) sinir sisteminde, sinir boyunca Schwann hücreleri vardır, bu hücreler lamina basalis ve miyelin kılıflarını yapar. Kesilen bir sinirin yeniden uzayabilmesi için lamina basalis ve miyelin gereklidir. Beyin-omurilikte ise Schwann hücreleri yoktur, burada glia hücreleri (oligodendrositler) miyelin kılıfı yapar. Beyin omurilikte Schwann hücreleri olmayışı iki olumsuz sonuç doğurur: Lamina basalis yapılamaz ve glia'nın sinir liflerini miyelinlemesi gelişigüzel olduğundan kesilen liflerin devamlılığı sağlanamaz.

lanırsa beyin-omurilikteki aksonların uzaması gerçekleşirilebilir mi? Evet. On yıl önce erişkin fare ve sıçanların beynine aşılardan embriyoner beyin parçalarının sağ kalarak çevreye aksonlar gönderdiği saptandı (beyinde grefi reddedecek başışıklık hücreleri yoktur). Bu aksonların büyüme konileri ve hedef hücrelerden gelen sinir uzatıcı mesajları alacak reseptörleri vardı ve muhtemelen kendileri de sinir uzatıcı maddeler yapıyordu. Gref konulmasından önce sinirsizleşti-







## FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Geçen sayımızda yer alan ve sanki bir kazak yakası görünümünde olan fotoğraftaki konu (altta) Çok iyi tanıdığımız bir canlıya aittir. Bu fotoğrafta, özellikle yazın çevremizden hiç eksik olmayan, bildiğimiz kara sineğin hortumunun ucunun büyütülmüş hali görülmektedir.

Ne dersiniz, degaje olarak adlandırılan kazak yakası biçimi, sineğin hortumundan esinlenerek mi düşünüldü.



Yukarıda ise ne olduğunu bulabilmek için sizleri düşündüreceğini sandığımız fotoğraf görülmüyor.

dan, adrenal bezin medullasının (orta kısmının) dopamine yapıcı hücreleri beyne aşıldı. Gref tuttu, fakat etkisi bir süre sonra durdu. Neden? Muhtemelen kullanılan hücreler embriyoner değildi.

Bu gibi gref deneyleri kısırlık konusunda da sürmektedir. Erkek ve kadının normal seks hayatı için beyin pre-optik area (POA) bölgesinde GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone) hormonu yapılmalıdır. POA'daki nöronlar aksonlarını hipofiz bezi sapına doğru gönderirler, buralarda aksonlar damarlar ile temas ederek kana GnRH verir, GnRH hipofize gelerek ön lobdan FSH ve LH hormonları salgılatır, bu iki hormon normal seks hayatını sağlar. N.Y. Columbia Üniversitesinden Dr. Dorothy Krieger, GnRH yapamayan fareler üretmiş ve bunlara embriyondan aldığı POA grefi yaptığında kısırlığın düzeldiğini görmüştür. POA grefi 3. karıncığa konulduğunda bile POA bölgesine göç ederek orada aksonlar salgılatır.

Hipotalamusta supra-optik çekirdek hücreleri vasopressin (VP) denen hormonu yapar. Bu hücrelerin aksonları hipofiz arka lobuna gelir ve VP oradan kana geçer, VP insanda su dengesini sağlar, vücutta su tutar. VP eksikliğinde şekerli şeker hastalığı (diabetes insipidus) ortaya çıkar, hasta her gün litrelerce idrar çıkarır ve duymaksızın su içer. Farelerde VP yapamayan cinsler üretilmiştir: Brattleboro fareleri. İki araştırmacı, Gash ve Sladek, bu tip farelerde 3. karıncığa embriyoner supraoptik nucleus parçaları enjekte edince, şekerli şekerin iyileştiğini gördüler. Artık fareler her gün ağır içtiklerini 10 katı su içmek zorunda değildiler.

İsveçte Karolinska Enstitüsünden Prof. Olaf Backlund, farelerde beyin hipotalamus bölgesine gelen sinir liflerini keskinde 3 tip bozukluk ortaya çıktığını gördü: 1) Bellek kaybı,

2) Sürekli ve amaçsız hareket, 3) Alarm reaksiyonu (en küçük uyan ile sıçramak). Prof. Backlund, bu hayvanların beyinine embriyoner septum hücreleri aşıladı. Septum hücreleri normalde aksonlarını hippocampus'a göndererek orada asetilkolin salgılatır. Greften 10 gün sonra farelerin belleği normale döndü, diğer iki reaksiyon devam ediyordu. Prof. Backlund bu farelere locus coeruleus hücreleri verdi (bu bölge hippocampusdan noradrenalin deşarjı yaptırır) ve yalnız sürekli hareketin kaybolduğunu gördü.

Farelerde alın lobu tahribine bağlı felçler, embriyoner alın lobu grefleri ile 3 haftada tamamen iyileştirilebilmektedir.

İnsan embriyonu beyin hücrelerini bulmak imkansızdır. Canlı bir embriyondan bu hücreler alınamaz, öldürdükten sonra ise sinir hücreleri derhal ölmektedir.

Omurilik üzerindeki gref deneyleri bugüne kadar başarılı olamamıştır. Gelecekte eskimiş beyinleri greflerle gençleştirmek yolu açılmıştır. Belki o zaman gericilik, tutuculuk denen olay tarihe karışacak, bu gibilerin beyinine gref yapılacaktır. Buna "cerrahi yolla beyin yıkamak" da denilebilir belki. □

*Araştırmak ve anlamaktan zevk almanın, zorlama ve görev duygusuyla uyarılabileceğini düşünmek öldürücü bir hatadır. Aksine, böyle bir baskı altında, aç olmadığı halde kamçı ile yemeğe zorlanan sağlıklı bir av hayvanının bile iştahını yitireceğine inanıyorum.*

Albert EINSTEIN



# GÖKYÜZÜNDE TARİH VAR

Üstün AYDINGÖZ

**G**eceleyin gökyüzüne baksak, içinde yaşadığımız ve azameti karşısında ürperdiğimiz uçsuz bucaksız "uzay" gerçeğiyle yüzyüze geliriz. Gündüzleri Dünya'dan sadece 150 milyon km ötede olan Güneş'in güçlü ışıkları, uzayı açık bir gecede olduğu kadar yalın bir şekilde farketmemize engel olur.

Aslında hava şartlarının uygun olduğu her gece, meraklı gözler için, gökyüzünde tarihin derinliklerinden gelen ışıklar vardır. Bu ışıklar yıldızların ta kendisidir!

Yıldızları bu özellikleriyle ele almadan önce içinde bulunduğumuz aylarda gökyüzünün ülkemizden izlenebilecek en ilginç yıldızlarla kaplı olduğunu belirtelim. Bilindiği gibi, yıl boyunca değişik zamanlarda Dünya üzerinde belirli bir noktadan (diyelim ki Türkiye'den) günün belli bir vaktinde izlenebilecek yıldızlar değişmektedir. Bu, Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesindeki hareketi ve kendi ekseninin 23.5 derece eğik olmasıyla ilgilidir. Sonuçta her yıl aynı tarihlerde gökyüzünde yıldızların yerleşimi kabaca aynı olmaktadır ("kabaca" diyoruz, zira hemen her yıldız belli bir hızla Dünya'ya yaklaşmakta veya Dünya'dan uzaklaşmaktadır, ama bu durum gökyüzündeki yıldızların yerleşiminde ancak binlerce yılda farkedilebilir bir değişikliğe neden olmaktadır.

Gökyüzüne bakarken bir yıldız ile bir gezegeni ayırtedebilenin önemi vardır. Çünkü gezegenlerin gökyüzündeki yerleri yıldızlarınki gibi "sabit" değildir. Mesela bir ay arayla Jüpiter gezegenine baksanız, sabit yıldızların oluşturduğu fon üzerinde belirgin bir şekilde yerinin değiştiğini görürsünüz. Pratik olarak, yıldızların "göz kırptığından", gezegenlerin ise kırpmadığından bahsedilir. Bunun anlamı şudur: Yıldızlarla Dünya arasında muazzam mesafeler vardır ve bu yüzden gökyüzünde birer noktasal ışık kaynağı durumundadırlar; bunlardan gelen ışık atmosferdeki hava hareketlerinin de etkisiyle titreşmektedir. Gezegenler ise nispeten çok yakındırlar ve gökyüzünde bir noktasal ışık kaynağından daha büyük (bir disk gibi) yer kaplarlar; bu nedenle gezegenlerin ışığı atmosferik hava hareketlerinden çok az etkilenir ve genel olarak titreşmez. Dünya'dan, çıplak gözle ve herkes tarafından görülebilen gezegenler Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn'dür. Venüs, Mars ve Jüpiter en parlak yıldızdan daha parlak görünürler.

Bu arada, ışık hızı kavramına bir göz atmakta fayda vardır. Bilindiği gibi (biz farketmesek de) ışığın bir hızı vardır ve bu saniyede yaklaşık 300 bin km kadardır. Bir ışık yılı ışığın bir yılda katedeceği mesafedir. Yıldızlararası mesafeler o kadar muazzamdır ki birim olarak ancak "ışık yılı" kullanışlı olabilmektedir.

Dünya'ya en yakın yıldız, yaklaşık olarak 4 ışık yılı uzaklıktadır. Yani saniyede 300 bin km hızla yol alan ışık, aradaki mesafeyi 4 yılda alabilmektedir.

Başka bir deyişle, biz şu anda sözkonusu yıldızla baksak onun 4 sene önceki halini görürüz, çünkü şu anda gözümüze ulaşan ışığı 4 yıl önce yola çıkarmıştır ve aradaki mesafeyi ancak katetebilmiştir. Bu durum bazan ilginç bir zihin egzersizine konu olabilir: Binlerce ışık yılı ötedeki bir yıldızın



ışığını biz şu anda görebiliriz, ama o ışık o yıldızdan çıktıkdan sonra aradan geçen binlerce yılda o yıldız ömrünü tamamlamış olabilir; böylece biz şu anda "yerinde yeller esen" bir yıldızı, binlerce sene önceki halini gördüğümüz için, varmış gibi algılarız.

İçinde bulunduğumuz günlerde açık bir gecede güneye doğru gökyüzüne baksak çok parlak, "göz kırpan" bir ışık görürüz. Bu, Dünya'dan görülen en parlak yıldız olan Sirius'tur. Kabaca Sirius'un sağ üst tarafında, büyük bir dikdörtgene benzer bir şekil oluşturan dört parlak yıldız ve bu dörtgenin ortasında yanyana dizili üç parlak yıldız vardır. Bu gördüğümüz yıldızlar kümesi Orion takımıyıldızdır. Orion takımıyıldızının bu şekli çok ilginçtir ve hafızalardan kolay silinmez.

Şimdi dikkatlerimizi Sirius yıldızı ve Orion takımıyıldızındaki dörtgenin alttaki iki yıldızı üzerinde toplayalım. Sirius 8.5 ışık yılı, Orion'daki sözkonusu iki yıldızdan soldaki 2100, sağdaki 900 ışık yılı mesafededir. Yani Sirius'un ışığı 1978 yılında yola çıkmıştır. Orion'daki yıldızlardan soldakinin ışığı M.O. 2. yüzyılın sonlarına aittir ve henüz Hz.İsa doğmadan yola çıkmıştır. Sağdaki yıldızın ışığı ise M.S.11. yüzyıla aittir, yani Alparslan'ın Anadolu'nun kapılarını Türklere açtığı yıllara...

Gökyüzünde öyle yıldızlar vardır ki bizim gördüğümüz ışıkları yola çıktığında Dünya yüzeyinde dinazorlar vardı. Ve yine öyle gök cisimleri vardır ki bizim radyoteleskoplarla algıladığımız sinyalleri yola çıktığında Dünya belki de yoktu!

Açık bir gecede ÇIPLAK GÖZLE 6 bin kadar yıldız görülebilir. Bu yıldızların herbirinin ışığı değişik zamanlara aittir. Baktığımız bir yıldız, doğduğumuz yıldaki haliyle görüyoruz olabiliriz. Hemen yanındaki bir başka yıldız ise belki de Fatih Sultan Mehmet'in İstanbul'u fethettiği zamanlardan bir mesaj taşıyordu. Böylece her gece binlerce yıldız bize tarihin derinliklerinden ışıklar sunmaktadır.

Açık bir gecede gökyüzüne meraklı bir gözle bakmak bizleri günlük hayatın monotonluklarından kısa bir süre için de olsa uzaklaştırabilmektedir. Dikkat edilirse aslında en monoton "günlük" olay olan gecenin bile bize keşfedilecek pek çok esrarlı taraf ve hayret edilecek bir çok gerçek sunduğunu görürüz. □



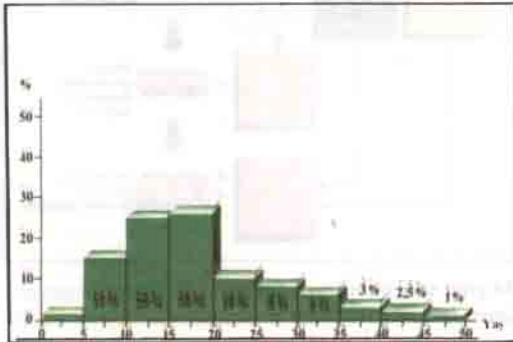
# MİGREN ÇARESİZ BİR HASTALIK MIDIR?

● Migrenden rahatsız olanlar, nedeni anlaşılamayan şiddetli baş ağrılarından şikayet ederler. Bu ağrının nedeni psikolojik de olabilir, ama öncelikle migrenin ne olduğunu öğrenip birtakım zorlukları aşmalıyız. Dr. Wolf Dieter Gerber ve Artur Bille günümüzde yaygın olan bu hastalığı incelediler ve bu yazıyı hazırladılar.

**M**igren şikayetiyle doktora başvuranların sayısı, yalnızca Almanya'da 3-5 milyon arasındadır. Bu hastalık özellikle 20 ile 40 yaş arasındaki yetişkinlerde görülüyorsa da, yapılan son araştırmalar çocuklarda da migren rahatsızlığının gittikçe arttığını ortaya koymuştur. Çocukluk çağında migren ortalaması aynı olmasına rağmen, yetişkinlerde, bu oran değişiyor. Her yüz hastadan 70'inin kadın, 30'unun erkek olduğunu görüyoruz.

İnsanlar eski çağlarda da migrenden şikayetçiydiler. Migrenin en eski doktor tanımı, 2. yüzyılda Aretaeus von Kappadokien tarafından yapılmıştır ve "yarım baş ağrısı" demektir. Latince "hemicrania" (yarım kafatası) sözcüğünden Fransızca "migraine" kelimesinin ortaya çıkmasıyla bulunmuştur. Bugün klinik tanımlarda migren denilince, farklı şiddetlerde tekrarlayan baş ağrıları anlaşılır. Nöbetler tek taraflı başlar. Genellikle iştahsızlık, bazen de mide bulantısı görülür. Bazı nöbetlerde, sensomotorik (örneğin göz kırpması, işitme bozuklukları), motorik (hareket düzenleri) ve işitme bölgesinde bazı bozukluklar gözlenmiştir. Migren genellikle kalıtsaldır.

Migrenin tanısı için, hastalara düzenli sorular sorulur. Bu sorularla hastalığın öncesi ve sürdüğü koşullar bulunmaya çalışılır. Yardımcı olarak Elektroensefalogram (EEG) ve Dopplersonografi gibi birtakım aletler kullanılır. Bazı durumlar için de, Computertomografi (CT) ve röntgen tanı yöntemi uygulanmaktadır.



Migren genç yaşlarda başlar. Grafik, hastalardan üçte ikisinin rahatsızlıklarının 20 yaşından önce başladığını göstermektedir.

OCAK 1987



## MİGREN TÜRLERİ

Migren altı gruba ayrılır:

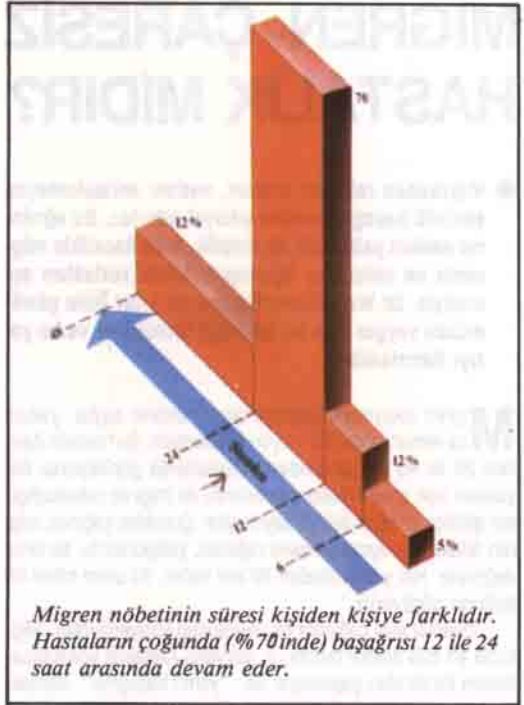
- Hastaların % 70'inin şikayet ettiği klasik migren. Bunda baş ağrısının dışında göz kırpmaları ve görme bozuklukları yoktur. Hastaların % 60'ında mide bulantısı ve kusma görülür.
- Göz migreni (oftalmik migren): Görme alanına gelen ışınlar görme bozukluğu olarak tanımlanır. Pır pır eden cisimler görülür ve görme alanı daralır.
- Diğer hastalıklara eşlik eden migren (Accompagne migreni): Daha çok çocuklarda ve erkeklerde görülür. Konuşma bozuklukları, felç, adalelerde uyuşma, el ve ayakların tembelleşmesi şeklinde ortaya çıkar.
- Basile bağlı migren: Beynin belli bir bölgesine göre tanımlanır. Belirtileri görme alanı bozuklukları, işitme bozuklukları (Çınlama ve uğuldama gibi), felç ve konsantrasyon bozukluğudur.
- Göz sinirine bağlı migren (Oftalmoflojik migren): Enerji rastlanır. Tek taraflı göz kaslarının körelmesi ve uzun süreli olması ile tanınır.
- Abdominal migren: Genellikle çocukluk çağında, hatırlanabilir bir baş ağrısı olmadan başlar. Kusma, ishal ve kasılma şeklindeki karın ağrıları ile kendini gösterir.

Migren, uzun yıllardır bilinmesine karşın tam olarak tanımlanamamıştır. Migren hastalarında, beyinde beyin tümörü gibi bir değişiklik görülmez. Fakat psikolojik faktörlerin bu hastalığa neden olduğu gözlenmiştir. Araştırmacılar, biyolojik ve psikolojik faktörlerin migrenin oluşmasında karşılıklı etkileşim içinde olduğunu ortaya koymuşlardır.

## HASTALIĞIN SEYRİ VE TEDAVİSİ

Bugün artık migren nöbetlerinin nasıl seyrettiği bilinmektedir. Beyine giden ve boynun her iki tarafında uzanan baş atardamarları daralır. Bundan dolayı beyin kan ve oksijene, yeterince beslenemez. Bunun sonucunda görme, işitme bozuklukları ve felç belirtileri ortaya çıkar. Stres durumuna giren organizma bu durumda otomatik olarak bu etkileri en aza indirmek için bazı hormonlar salgılar. Bu hormonlar damarları genişletip beyne yeterince kan gitmesini sağlar. Bu açılma sonucu kanın beyne akması çarpıntılı ve zonklamalı migren ağrısını ortaya çıkarır. Migren nöbetleri günler sonra





da ortaya çıkabilir. Vakaların % 60'ında kusma ve mide bulantısı görülür.

Araştırmaların çoğu, migren nöbetlerine stresin neden olduğunu göstermiştir. Bunun yanında bazı keyf maddeleri ve besin maddeleri içindeki bazı biyokimyasal maddeler de migrene neden olabilir. Örneğin belli peynir çeşitleri, bazı meyve çeşitleri, alkol, nikotin ve çikolatanın migren nöbetlerine neden olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra, karamsarlık gibi fizyolojik nedenleri de vardır. Çocuklardaki migren nöbetleri ise çoğunlukla çocuğa yönelik beklentilerin fazla olmasından ileri gelir. Bazen de stres tüm diğer etkenlerle birleşerek damarların daralmasına, dolayısıyla migrene neden olur.

Stresin tersi olarak sevinç ve heyecan da migrene neden olabilir. Kişinin ruh hali, kan damarlarının genişlemesine yol açar ve hatta beyinde kan basıncını artırarak şok yaratır. Bu hallerde migren, daha çok hafta sonlarında, bir tatil başlangıcında ya da uyanmanın ilk saatlerinde ortaya çıkar. Yani kişi gevşemiş, stres ve sinirden kurtulmuş olduğu zamanlarda da migren nöbeti olabilir.

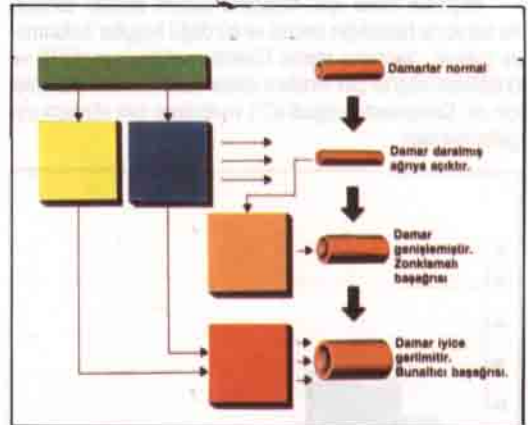
Migren tedavisi konusunda bilinenler bugün de yeterli değildir. Sık sık doktor değiştirmek, ilaç değiştirmek, artan bunalımlar hastalarda görülen çaresizliğin işaretidir.

İlaç tedavisinde ilk yöntem enterval tedavi, ikincisi ise vazokonstriksiyon (damar daralması) ya da kasılmanın oluşmasını önlemektir. Enterval tedavide amaç ağrı gidermek değil, korunmaktır. Vazokonstriksiyonu önleme yönteminde de amaç, ilaçlarla şakaklardaki atardamarların genişlemesini önlemektir.

Bu yöntemde kullanılan ilaçlar arasında alkaloid içeren ilaçlar başta gelir. Bu yöntemin zararlı olan yönü, özellikle bazı sakinleştirici (barbituratlar) ile beraber alındığında pre-

paratın yan etkilerinin olmasıdır. Tedaviden sonra devamlı baş ağrısı ortaya çıkabilir.

Son yıllarda çeşitli üniversite laboratuvarlarında, örneğin Tübingen Üniversitesi'nde tıbbi dayanışmayla çeşitli tedavi yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemler, ilaçsız sürdürülen davranış programlarını da kapsamaktadır. Biofeedback tedavisinde migren hastasının beyne giden damarlardaki genişleme ve daralmaya kendi iradesiyle etki edebileceği var-



*Migren nöbetinin seyri: Serotonin ve Histamin çözümlenen faktörlerin serbest bırakılmasında haberci madde olarak bütün sıralar için etkili durumda dururlar. Serotonin, beynin kanla beslenmesi arasındaki değişim banyosunu yapar ve damar genişlemesinde harekete geçer. Ayrıca ağrıya neden olan kaynakları da tahrip eder.*

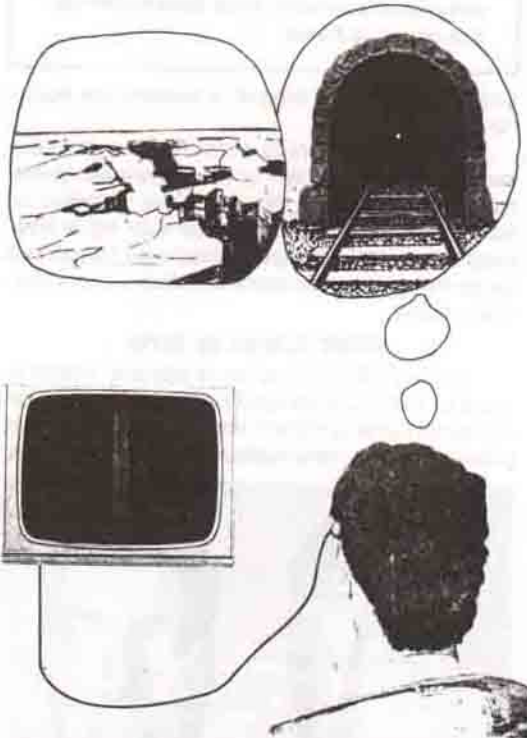


sayılmaktadır. Bu arada baş atardamarlarından akan kan ölçülür ve kan damarının genişliği enli bir bant ile, darlığı ise dar bir bant ile ekranda gösterilir. Atardamar genişliğinde hastanın iradesine etki edebilmek için yardımcı olarak gittikçe daralan bir tüneli hayal etmek ya da artan soğukları düşünmek gibi hayaller kurması sağlanır. Monitördeki resim hastaya kontrol etme olanağı verir. Bu çalışmanın sonucunda hasta nöbeti ilaçsız atlatılabilir.

Enterval tedaviye benzer şekilde, ilaç ile stresi yenme çalışmaları korunmayı amaç edinmiştir. Bu yöntemle hasta sistematik olarak kendini rahatlatmayı da öğrenir. Yaklaşık on tedavi seansından sonra migren hastası şartlanmaya hazırdır. Yani kötü bir ortamda, ya da stresin artması durumunda hasta birkaç dakika içinde şartlanabilir. İkinci bir adım da, vazokonstriksiyona gidecek ortamı tanıma çalışmalarıdır ki, bu da karşı şartlanmadır. Stres ortamında otomatik olarak ortaya çıkan heyecan ve gerginliği azaltmada yardımcı olur.

Tedavide hastanın kendi kendini kontrol edebilmesini sağlamak için üçüncü bir yöntem de, migren hastalarının kişiliğini ve davranışlarını gözönünde bulundurarak daha hastalığının başlangıcında uygun bir ortamdan yola çıkmaktır.

"Kişi her zaman ölçülü olmalıdır" anlayışı ve "daima titiz olmalı" davranışı, stres ortamını hazırlayan unsurlardır.



**Biofeedback, psikolojik bir tedavi yöntemidir. Hastaların başatardamarlarını genişletip ve daraltmayı öğrenip, hastalığı kendi iradeleriyle yenmeleridir. Ölçülen damar genişlemeleri ekranda gösterilir. Hayal gücü ile irade zorlanarak hastalığın yenilmesine yardımcı olunur.**

OCAK 1987

## ALBINOLAR VE GÖRME BOZUKLUKLARI

En az yüz kişiden biri albinodan sorumlu genlere dayalı görme bozuklukları çeker. Bu çekinik genin, anne ve babanın ikisinden birinden geçtiği zaman albinoya neden olduğu çoktan beri bilinmektedir. Bu hastalığın başlıca belirtileri ise, beyaz saçlar, kırmızı gözler, görüş alanı bozulmaları ve derinliğin kötü algılanmasıdır. Bu görüş bozuklukları, ağ tabakadan gelen ve görme bilgisi taşıyan büyük sayıdaki sinir uzantılarının, beynin yanlış bir bölgesine doğru yön değiştirmesine bağlanmaktadır.

Buna karşılık, bu gen anne ve babanın yalnızca birinden geçtiği zaman, albinonun dış belirtileri görünmez. Fakat acaba bu "sağlam taşıyıcılar"ın görüşleri gerçekten sağlıklı mıdır? Salt Lake City Amerikan Üniversitesi'nden araştırmacılar, geçenlerde böyle bir gen taşıyan (anne-babanın yalnız birinden geçmiş) keddelerin, gerçek albinolarla aynı görme bozukluklarını daha yumuşamış biçimleri ile gösterdiklerini bulmuşlardır. Bu buluş insanda da doğrulanırsa, dünya nüfusunun % 1-2'sini ilgilendirecek yeni sonuçlar ortaya çıkacak ve albinolarla ilgili yeni bilgiler elde edilebilecektir.

Science et Avenir'den çev.:  
Dr.Hanasi GÜR

Tedavi sırasında hastalar bu tip olumsuz düşünceleri ve şartlanmaları tanıyıp öğrenir ve değiştirmeye çalışırlar. Buna, bedensel tepkiler de dahildir.

Hastalar ayrıca, heyecan tekniğiyle bedensel olarak da uyanırlar. Burada önemli olan, migren nöbetlerini yenmek ve bu nöbetleri ilaçsız atlatabilmektir. Bunun için ilaç tedavileriyle birlikte bu tür stratejiler üzerinde de çalışılmaktadır. Amerika'da birçok tedavi merkezinde bu tür yöntemlere yer verilmektedir. Almanya'da ise psikolojik yöntemle ilaçsız tedavi yapan çok az klinik vardır.

Migrende öncelikle gerekli olan, hastaları sistematik olarak hastalık ve hastalığın gerektirdiği önlemler hakkında aydınlatmaktır. Çünkü migrenden kurtulmak ancak kendini kontrol edebilmekle olanaklıdır.

Kosmos'dan çeviren: Aysel YUVACI



# GENETİK MÜHENDİSLİK VE RENK KÖRLÜĞÜ

Joan STEPHENSON

- Genetik mühendislik, yakında renk körlüğünün sırrını çözebilir.

**A**BD'deki Kafkaslı erkeklerinin yüzde sekizini de içeren renk körü insanlar yeşili gri, kırmızıyı da sarı görürler. Neden? Bu soruya ilk yanıtlar, aralarında kahramanca sayılabilecek bir çalışma yapan tıp öğrencisi Jeremy Nathans'ın da bulunduğu Stanford araştırma ekibi tarafından verildi.

Stanford Üniversitesi Tıp Fakültesi araştırmacıları gözde kırmızı, yeşil ve maviye duyarlı moleküller oluşturup renkli görmeyi sağlayan genleri buldular. Böylece, bu çalışmalar sonucunda en çok rastlanan renkli görme bozukluğu olan kırmızı-yeşil renk körlüğünün nedeni de ortaya çıktı.

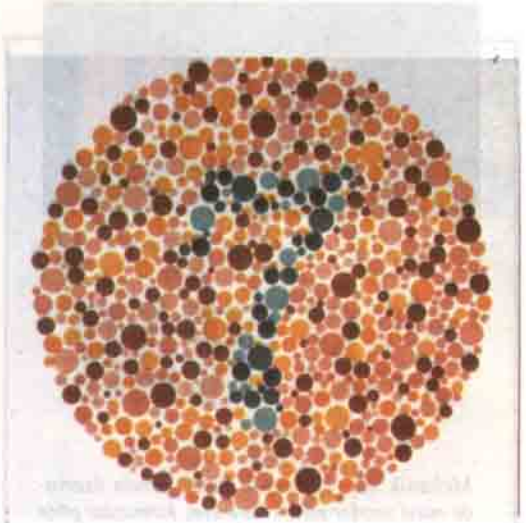
İnsanlarda renkli görme, retinadaki milyonlarca koni şekilli hücrede (kan hücreleri) bulunan ve ışık emen üç çeşit görme pigmentine bağlıdır. Her pigment özel olarak ışığın üç ana rengi olan kırmızı, yeşil veya maviden birinin dalga boyuna duyarlıdır. Bu moleküllerden biri bir ışık fotonu emdiği zaman şekil değiştirerek, elektrokimyasal bir uyan oluşturacak olan kimyasal tepkimeler zincirinin tetiğini çeker. Değişik renk tonları konların (cones) değişik kombinasyonlarını uyarır ve toplam uyanları optik sinir boyunca beynin görme merkezine taşınır.

Nathans, renkli görme pigmentleri ve gece görmeyi sorumlu olan pigment rodopsine ait genlerin orijinal bir atadan evrimleşmiş olabileceğini düşündü. Eğer öyleyse, birçok diğer memelinin görme pigmenti geni DNA'sının yapısal olarak benzer olması gerekiyordu. Nathans daha önce inek rodopsini yapan geni belirlemişti ve bu geni insandaki karşılığını bulmak için kullanmaya karar verdi.

DNA'nın ayrılmış olan sarmalının gerekli koşullar sağlandığı zaman tekrar birleşecekleri gerçeğinden hareket etti. Bu durumda inek rodopsin geninden tek iplikli bir DNA parçası insandaki karşılığındaki DNA'nın tek ipliğine bağlanıyordu.

Nathans, kendi sperm hücrelerinin DNA'sını bir rekombinant bakteriye verdi ve daha sonra bir kültürde üretti. Bakterileri öldürdü, kimyasal maddeler ve ısı kullanarak DNA ipliklerini ayırdı ve ayrılıp radyoaktif olarak işaretlenmiş inek rodopsin DNA'sını uyguladı. İnek rodopsin geni insan rodopsin genine ait DNA parçalarını arayıp buldu.

İnsan rodopsin geni de diğer insan pigment genlerinin yerini belirledi. Araştırmacılar kırmızı ve yeşil pigment genlerinin x kromozomu üzerinde yan yana ve mavi pigment geninin de yedinci kromozom üzerinde yerleştiğini buldular. Renkli görmeleri normal olan insanların sıklıkla yeşil pigment geninden iki veya üç tane eş kopyaya sahip olduğunu keş-



*Renk körlüğü için kullanılan bu standart testle, kırmızı-yeşil renk körü bir insan, bu şekilde yerleştirilmiş olan yeşil renkteki yediye göremez.*

fetmeye henüz hazır değillerdi, ama bu buluş renk körlüğü için ipucu oldu.

İnsan vücudunda sperm veya yumurta hücreleri yapımında kromozomların kopyası çıkarılır ve genlerin dağılımından emin olmak için bölünmeden önce kromozomlar birbirleriyle DNA parçalarını değiştirirler. Genellikle bu değişimler normaldir ama genlerin biri eksik olursa, bu renk körlüğüyle sonuçlanır. Araştırmacılar, şiddetli kırmızı-yeşil renk körlüğü olan insanlarda, bir kırmızı veya yeşil pigment geninin hiç olmadığını buldular.

Kırmızı-yeşil renk körlüğünün daha aktif formuna kırmızı ve yeşil pigment geninin bir melezinin neden olduğu bulundu. Melez gen, biraz farklı ışık emme kapasitesine sahip olan melez bir pigment yapıyordu. Melez geni olan erkekler, sanki optik (görme) spektrumları senkronizasyonunu hafif kaybetmiş gibi, normal insanlara göre daha değişik renk tonları görürler.

Bir sonraki adım, pigment proteinindeki hangi amino asit sırasının onun belirli bir ışık dalga boyuna duyarlılığını belirlediğini öğrenmektir. Kırmızı ve yeşil pigment genlerinin % 98'i tamamen aynı olduğuna göre, yanıt DNA'nın kalan % 2'sinde yatar. Araştırmacılar kırmızı pigment genini yeşil pigment genine benzetmek için sistematik olarak değiştirmekle, kesin protein sırasını bulmayı umut etmektedirler.

Nathans: "Başka ne bulunursa bulunsun, renk körlüğü için bir tedavi olmayacaktır" diyor ve devam ediyor: "Renk körlüğünü tedavi etmek için hiçbir neden yok; hiç de ciddi bir klinik bozukluk değil. Bunun yanında gen havuzunda biraz değişiklik olması da güzel bir fikir."

**Science Digest'ten çev.: Selçuk ÖRSEL**

*Bütçe, kuşkların matematiksel teyididir.*

*A.A.LATIMER*



# GÜNEY AFRIKA'NIN MADEN ZENGİNLİĞİ NEREDEN KAYNAKLANIYOR?

**A**frika kıtasının ucunda yer alan Güney Afrika Cumhuriyeti çok zengin krom, manganez, platin, altın ve elmas yataklarına sahiptir. Bunlardan krom ve manganezin adı fazlaca gündeme gelmiyorsa da, insanlığın süs eşyası yapımında olduğu kadar diğer pekçok alanda kullandığı elmas, altın ve platin yataklarının varlığı, ülkenin adını sık sık ön plana çıkarmaktadır.

Bilindiği gibi bu ülkenin adının sıkça duyulmasının bir başka nedeni de ötedenberi uygulayageldiği ırk ayrımı politikasıdır. Bir başka deyişle bu ülkeden söz edilmesinde, jeolojik şansının yanı sıra sosyal şanssızlığının da önemli rolü var.

Neden Güney Afrika Cumhuriyeti bu kadar zengin maden yataklarına sahip? Bu soruyu, televizyon ve basında, ülkenin elmas ve altın üretimine ilişkin haberleri dinleyenlerin büyük bir bölümünün kendi kendine sorduğuna eminiz. Kısaca yanıt vermek gerekirse, yer kabuğunun milyarlarca yıl eski kayaları üzerinde yer alan ülke, jeolojik yönden çok şanslı bir geçmişe sahiptir.

Dünyamızın oluşmaya başladığı yaklaşık 4,5 milyar yıl önce, yerkürenin kabuğu ergimiş bir haldeydi. Daha sonra bu kabuk dış kısmından soğumaya başladı ve böylece "kalkan" adını verdiğimiz, yerkürenin ilk kayaları oluştu. Daha sonra oluşan kayalar bu eski çekirdeklerin çevresine eklenerek kıtaları meydana getirdi. Altın, demir ve manganezce çok zengin olan kalkanlar Kanada'nın merkezinde, Brezilya, Sovyetler Birliği, Avustralya ve Güney Afrika'nın bir bölümünde yer almaktadır. Ancak madenlerin çıkarılması için kalkanların yüzeyde olması gerekmektedir. İşte bu bakımdan Güney Afrika Cumhuriyeti oldukça şanslıdır. Brezilya kalkanı Amazon yağmur ormanlarıyla kaplanmış, Kanada kalkanı buzulların sürükleyip getirdiği kalın bir moloz yığını altında kalmış, Avustralya kalkanı ise kalın bir toprak tabakasıyla örtülmüşken, Güney Afrika kalkanı açıkta yüzeylenmektedir. Bu nedenle eski kayalar aşınmış ve içerisinde bulunan altın, demir ve manganez taşınmış, yeni çökeller içinde birikerek zenginleşmiştir.

Yukarıda değindiğimiz jeolojik tarih, Güney Afrika'nın altın, demir ve manganez yataklarının oluşumunu açıklamaktadır. Pekli, diğer hazineler, yani platin, krom ve elmas yatakları nasıl oluştu? Bunun yanıtı da bu ülkenin şanslı olduğu başka bir jeolojik olayla açıklanıyor! Bilimsel araştırmaların sonuçlarına göre, Afrika'nın Güney ucu, kıtaların birbirine eklendiği ve daha sonra kırılarak ayrıldığı bir "jeolojik kuşak" konumundadır. Katı yer kabuğu kırılarak birbirinden uzaklaşınca, manto adı verilen ve içinde birçok maden taşıyan sıcak taş hamuru, bu yarık boyunca yükselerek katılaşıp ve ayrılan iki kıta parçasını birbirine lehimler. Kıtaların kırılarak birbirinden uzaklaşmasından ötürü oluşan bu tür katılma-kayalar dünyanın birçok yerinde bulunmaktadır. Ancak, açılma Güney Afrika'da çok daha şiddetli olmuş ve zamanımızdan 1.8 milyar yıl önce krom ve platince zengin magma bu yolla yukarı çıkarak, bölgede yaklaşık İrlanda adası büyüklüğünde yeni kayaları oluşturmuştur. İşte, Güney Afrika'nın



*Güney Afrika'da bir altın madeni. Ülkenin Jeolojik şans, sosyal şanssızlığına mı neden oluyor?*

zengin krom ve platin yatakları "Bushveld kayaç topluluğu" denilen bu jeolojik birim içerisinde bulunmaktadır.

Elmas yatakları ise yaklaşık 100 milyon yıl önce meydana gelen başka bir açılımla (Riftleşme) oluşmuşlardır. Bu olay sırasında derinlerdeki mantodan gelen kimberlit adı verilen kayaç, elmas kristallerini yeryüzüne taşımıştır. Daha önce değindiğimiz gibi, kıtalardaki bu tür açılmalar yalnızca Güney Afrika'nın bulunduğu bölgeye özgü değildir. Örneğin ABD'nin Arkansas ve Wyoming eyaletleriyle, Batı Avustralya'da da buna benzer açılmalar olmuş ve elmas getiren kimberlit kayaları aynı yolla yeryüzüne çıkmıştır. Ancak bu bölgelerde bulunan kimberlit kayaları, Güney Afrika'da olduğu gibi büyük ölçeklerde değildir, bu nedenle yüksek kaliteli elmasları içermezler. Yukarıda sayılan nedenlerden ötürü bu ülke jeolojik yönden kelimenin tam anlamıyla şanslıdır.

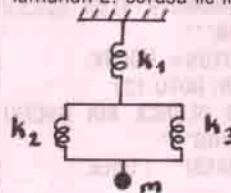
Öte yandan, hükümetlerin uyguladığı sosyo-ekonomik politikaların sonucu olarak, standartların altında ücretlerle işçi çalıştırılması da bu ülke madencilikini çok kârlı bir duruma getirmektedir.

Günümüzde birçok ülke ırk ayrımı politikası nedeniyle Güney Afrika Cumhuriyeti'ne yaptırım uygulamaktadır. Ancak bu yaptırımın işleyip işlemeyeceği konusu maden ekonomistleri arasında halen tartışma konusudur. Bazı uzmanlar G.Afrika Cumhuriyeti'nin sahip olduğu ve ürettiği doğal kaynakların eksikliğinin başka hiçbir ülke tarafından doldurulamayacağı görüşünü öne sürerken, bazıları da krom dışında bu ülkenin ürettiği doğal kaynakların tamamının değişik ülkelerden sağlanabileceğini savunuyorlar. Bu görüşlerin hangisinin doğru olduğunu zaman içerisinde göreceğiz.

**Discover'den derleyerek çeviren: F.Sancar OZANER**

## DÜZELTME

Dergimizin "Ödüllü Sorular" köşesindeki fizik bölümünün 2. sorusu ile ilgili şekil olması gereken yere girmemiştir. Baskı tamamlandıktan sonra fark edilen bu eksikliği gidermek amacıyla söz konusu şekli sunuyor, aksaklıktan ötürü özür diliyoruz.





## ÖKLİD ALGORİTMASI

İki sayının ortak bölenlerinden en büyüğünü (OBEB), bilgisayar kullanarak bulmak sanıldığı gibi kolay bir işlem değildir. Oysa Öklid algoritmasını biliyorsanız, sonuç birkaç bölme işlemiyle elde edilir.

İki sayının OBEB'ini bulan algoritma.

1. Büyük sayıyı küçük olana böl,
2. Bölme elde edilen kalana böl,
3. Kalan sıfır bulununcaya kadar 2. adımı tekrar et.
4. Kalanın sıfır olarak elde edilmesinden bir önceki değeri EBOB'dur.

ÖRNEK: 72 ve 30

1) 72 30 260 12

Bölen = 30, KALAN = 12

2) 30 12 2 24 6

BÖLEN = 12, KALAN = 6

3) KALAN = 0 OLMADIĞI İÇİN, 2. ADIM TEKRAR EDİLECEK

12 6 2 12 0

KALAN = 0 ELDE EDİLDİ

4) Bir önceki kalan değeri 6'ya eşit olduğu için OBEB = 6'dır.

Yukarıda açıklanan algoritmayı herhangi bir dilde programlamak pek zor olmasa gerek. BASIC dilinde yazılmış bir örneği yayınlıyoruz;

```
10 REM İKİ SAYININ ORTAK BÖLENLERİNİN EN BÜYÜĞÜNÜN BULUNMASI***
20 DEFINT A-Z
30 REM KULLANILAN BÜTÜN SAYILAR TAMSAYI OLARAK TANIMLANDI***
40 INPUT "İLK SAYI"; İLK
50 INPUT "İKİNCİ SAYI"; İKİNCİ
60 BÜYÜK=İLK: KÜÇÜK=İKİNCİ
70 IF İKİNCİ> İLK THEN BÜYÜK= İKİNCİ: KÜÇÜK=İLK
80 REM GİRİLEN İKİ SAYIDAN BÜYÜK OLANI 'İLK'
90 REM KÜÇÜK OLANI İSE 'İKİNCİ' DEĞİŞKENİNE YÜKLENDİ***
100 OBEB= KÜÇÜK
110 REM PROGRAM BAŞLARKEN KÜÇÜK SAYI OBEB OLARAK KABUL EDİLDİ***
120 BÖLÜM=BÜYÜK/KÜÇÜK
130 KALAN=BÜYÜK MOD KÜÇÜK
140 REM İKİ SAYININ BÖLÜMÜNDEN ELDE EDİLEN KALANI BULAN FONKSİYON***
150 IF KALAN <> 0 THEN BÜYÜK= KÜÇÜK: KÜÇÜK=KALAN: OBEB=KALAN: GOTO 120
160 REM SON KALAN SIFIR OLUNCA BİR ÖNCEKİ KALAN OBEB OLMUŞ OLUYOR***
170 PRINT "BU İKİ SAYININ OBEBİ" ; OBEB
180 END
```



## YENİ BİR BİLGİSAYAR

SONY firması SMC-210 adlı portatif bir bilgisayar üretti. IBM uyumlu bir bilgisayar olan SMC-210, LCD ekranıyla ve 3.5 inçlik disket sürücüsüyle modern bir görünüme sahip. Arzu edildiği takdirde ilave bir ekran (renkli ya renksiz) bağlantısı yapılabilir.

### TEKNİK ÖZELLİKLER

Mikroişlemci:	80C88,4.77 MHz
RAM	: 640 Kb
Video RAM	: 16 Kb
ROM	: 24 Kb
Disket	: 2 adet 3.5 inç 720 Kb disket sürücü
Görüntü	: 80 x 25, 640 x 204
Arabirimler	: Mouse, RS232C, Centronics Paralel, ilave disket birimi.
Klavye	: 83 tuş
Opsiyonlar	: RGB ekran, 5.25 inç disket sürücü, IBM uyumlu genişleme yuvaları, 20 Mb hard disk

## OKUYUCULARDAN

GÜREL SOYLUER, ANKARA: "Bilgisayarların birbirleriyle uyumlu olup olmadıklarının denemesinde, genellikle 'FLIGHT SIMULATOR' adlı bir oyun programından bahsediliyor. İş bilgisayarlarında neden bir oyun programının denendiğini açıklar mısınız?"

"FLIGHT SIMULATOR", bir oyun programı olmasına rağmen, teknik açıdan çok başarılı bir biçimde yazılmış ve yaygın olarak bilinen ve büyük küçük birçok bilgisayarçı tarafından kullanılan bir programdır. Grafik ekranlı bir oyun programı olduğu ve karışık ekran yordamları kullandığı için bilgisayarların bir-



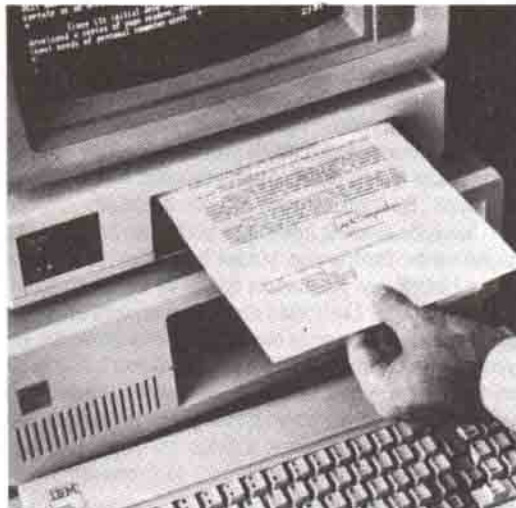


birleriyle uyumlu olup olmadıklarının denenmesinde bu program yaygın olarak kullanılmaktadır. Ekranla ilgili birtakım testlerin teker teker yapılması yerine, bu program çalıştırılarak birçok test otomatik olarak yapılmış olmaktadır. Adından da anlaşılacağı gibi "FLIGHT SIMULATOR", bir uçağın kaldırılması ve indirilmesini işleyen bir programdır.

Bu yazının hazırlanmasında spektrum der Wisenschaft dergisini Kasım 1986 sayısından yararlanılmıştır.

## OKUYAN BİLGİSAYARLAR

Yazılı bir sayfayı doğrudan bilgisayara aktaran yeni bir cihaz geliştirildi. Daha önceki üretilenlerden daha hızlı ve daha kolay kullanımlı olan bu cihaz, hemen hemen bütün kişisel bilgisayarlara bağlanabiliyor. PC Scan adlı okuma sistemi, bilgisayar ve ekran arasına yerleştirilebiliyor. Böylece masa üstünde önemli bir yer tasarrufu sağlanmış oluyor. PC Scan, okuma haznesine sokulan sayfayı yaklaşık 25 saniyede okuyarak ASCII kodlara çeviriyor. Okunan kodlar, sisteme yüklenmiş olan kelime işleme programında istenildiği şekilde kullanılabilir. Böylece



sayfada arzu edilen bir bölüm değiştiriliyor, siliniyor veya eklenebiliyor ve yazıcıdan yeni halde çıkartılabiliyor.

## BİLİŞİM SÖZLÜĞÜ

*Yer uyumsuzluğu nedeniyle geçen sayılarımızda tamamlamadığımız Bilişim Sözlüğü'nden kalan sözcükleri okuyucularımıza sunuyoruz.*

**İNGİLİZCE :** WORD PROCESSING

**TÜRKÇE :** KELİME İŞLEME

**AÇIKLAMA** Bilgisayar sisteminin daktiloya benzer bir amaçla düz yazı üretmek için kullanılması.

**İNGİLİZCE :** WORK

**TÜRKÇE :** İŞLEMEK

**AÇIKLAMA** Program ya da bir donanım biriminin çalışması.

**İNGİLİZCE :** WORK AREA

**TÜRKÇE :** ÇALIŞMA ALANI

**AÇIKLAMA** Bir işlem sırasında, veri öğelerinin, üzerinde çalışılmak üzere geçici olarak saklandığı hafıza alanı.

**İNGİLİZCE :** WRITE-PROTECT

**TÜRKÇE :** YAZMA-KORUMA

**AÇIKLAMA** Diskete bilgi yazma ya da silinmesinin önlenmesi.

**İNGİLİZCE :** WRITING

**TÜRKÇE :** YAZMA

**AÇIKLAMA** Verilerin, hafıza ya da bir veri ortamına işlenmesi.

**İNGİLİZCE :** ZEROFILL

**TÜRKÇE :** SIFIR DOLDURMAK

**AÇIKLAMA** Hafızanın, sıfır sayısına karşılık gelen karakterle doldurulması.



# PLAZMA, SANAYİDE EGEMEN OLUYOR

- Plazma maddenin dördüncü halidir; iyonlaşmış durumdaki çok sıcak bir gazdır. Uzayda her yerde bulunan plazma, çok yüksek sıcaklıkları elde etmenin bilinen tek yoludur. Bu nedenle, madencilik, demir madenciliği ve kimya alanlarında bu olağandışı ısı yöntemi ile ilgilenilmeye başlanılmıştır.

**Pierre BARON**

**S**u yalın soruyu soralım: Maddenin kaç hali vardır? Buna genellikle verilen yanıt, katı, sıvı ve gaz olarak üç hali olduğudur. Acaba gerçekten böyle midir? Sıcaklık ölçeğinde, maddenin gazdan sonra dördüncü bir hali daha vardır: Plazma. Bu sonuncusu henüz, kendine yarastığı ölçüde tanınmamaktadır. Oysa, Evren'de yıldızlararası uzayda, yıldızsal madde ve kozmik ışınlar olarak her yerde bulunur. Bizim gezegenimiz de, iki bölgesinden (yerin mıknatıssal alanı tutulmuş olan) plazma ile çevrilidir.

## PLAZMAYI TANIYALIM

Fakat insanoğlu artık, bu uzaysal plazmayı incelemekle yetinmiyor; enerji üretmek ve tepkime yaptırmak amaçları ile plazma elde etmeyi ve kullanmayı her geçen gün daha iyi başarıyor.

Bir gaz, gazın doğasına göre değişen yeterince yüksek bir sıcaklığa dek ısıtılınca, molekül hareketleri etkisiyle atomlar dış elektronlarını yavaş yavaş yitirirler ve artı olarak yüklenirler. Bu iyonlaşma sonunda, gaz halindeki madde, artı iyonlardan ve serbest eksi elektronlardan oluşan bir bileşime ulaşır. İyonlaşma derecesi, yani iyonlaşmış atom ve moleküllerin toplam sayıya göre yüzdesi, sıcaklıklar artar. Birkaç on bin



derece gibi bir eşik değerden sonra, yalnızca artı iyonlar ve eksi elektronlar karışımı elde edilir. İşte bu, elektrikçe nötr olan karışım plazma adı verilmiştir. Plazma gazının iyonlaşma derecesine göre, iki tür plazma vardır:

- Tam ya da yarı tam iyonlaşmış plazmalar: Hafif çekirdeklerin (döteryum, trityum) helyum çekirdekleri vermek üzere kaynaştıkları, termonükleer fizikte kullanılan bu tür plazmalarda, sıcaklık düzeyi birkaç milyon dereceye ulaşır.
- İyonlaşma oranı, ancak arasıra % 50'yi aşabilen kısmen iyonlaşmış plazmalar. Elde edilen sıcaklıklar, 2000 ve 10.000°C arasında değişir. Sanayii ilgilendiren, yalnızca bu tür plazmalardır ve yazımızın konusu da bunlardır.

Plazmanın iki türünde de, üç önemli etken işe karışır: Sıcaklık, basınç ve yoğunluk. Isı, molekül hareketlerinin sonucunu oluşturguna göre, sıcaklığı kendine karşılık gelen kinetik enerji, kilo-elektron-volt (keV). Bir elektronun, 1 voltluk gerilim altında hızlandığı zaman kazandığı enerji 1 elektron-volt'dur olarak verilir. Yoğunluk, birim hacim başına düşen parçacık sayısıdır. Kullanımdaki plazmalar için  $10^{15}$  dolayındadır. Gazın tersine olarak, plazma halindeki madde elektrik iletkenidir. Bu özelliği, sanayi için çok önemlidir.

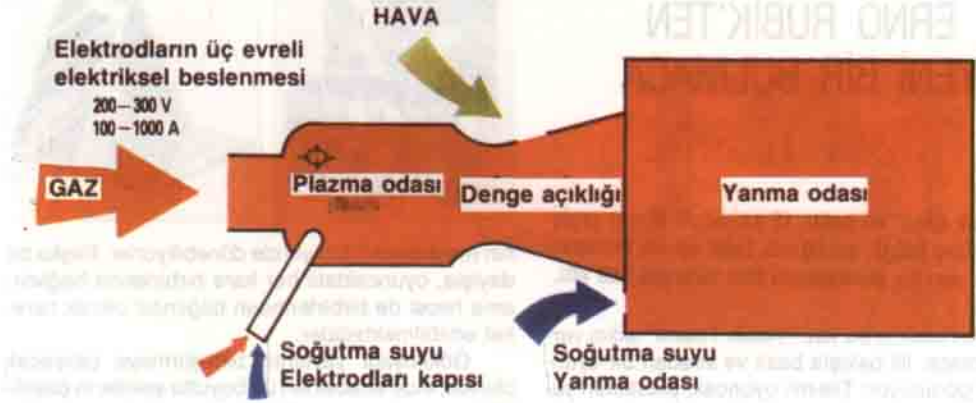
Sanayide kullanılır nitelikte bir plazmanın üç elde ediliş biçimi vardır: Elektrik yayı, yüksek frekans ve taç boşalım:

- Elektrik yayı plazmasının işleyişi ve kullanımı, şemada gösterilmiştir. Elektrotları doğru akımla beslenen bir fener, bu elektrotlar arasında oluşturulan sürekli bir elektrik yayından basınç altında geçirilen bir gazı plazma haline geçirir. Plazmadaki yüksek sıcaklıklar, elektrotlar üzerindeki iyon ve elektron bombardımanının şiddeti göz önüne alınınca, katod ve anodun sürekli olarak soğutulması gerektiği açıktır. Soğutma için kullanılan sıvı, bir boru ile gönderilen, minerallerinden temizlenmiş sudur.



*Ferromanganezin, plazma fenerleri (sıcak rüzgârın sıcaklığını 500° yükselten) ile donatılmış bir yüksek fırında kalıba dökülmesi.*





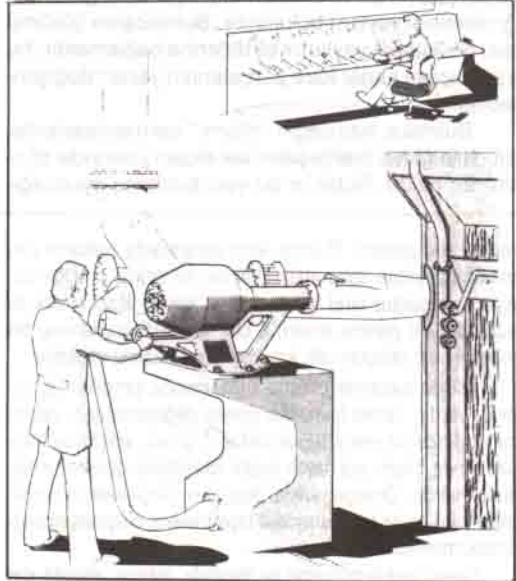
Elektrikli yakıcı da, plazmanın olağan bir uygulamasıdır. Bir gazlı yakıcı ile bir yay plazmasının etkileri birleştirilerek, yakma gücü yeterince artırılabilir; böylece şimdiye dek (baş gelinemeyen) kimi artıkların (özellikle plastiklerin) yok edileceği umulabilir.

• Yüksek frekans plazması, çok yüksek frekanslı elektrik akımları ile elde edilir. Plazma oluşturuca gaz, çok şiddetli bir gerilim kaynağı ile beslenen bir kangalın sarımları arasından geçirilir. Çözünme ve iyonlaşma enerjisi bir elektromagnetik alan ile sağlanır. Böyle üç tür üreteç vardır: İndüktörlü, sıgali ve mikrodalgali.

Plazma elde etmenin sonuncu yöntemindeki taç boşalımı, kütlesi ve geometrisi çok farklı iki elektrod arasında doluşım yaptırılan bir gazda, bir elektrik akımına eşlik eden mikroböşalmalardan oluşur.

### PLAZMANIN SANAYİDEKİ YERİ

Ferromanganezin yüksek fırınlarda elde edilmesi, son derece fazla kok kömürü tüketimine yol açmaktadır. Bu zorunlu, fakat çok masraflı ham maddeyi tutumlu harcamak için, yardımcı ısı kaynağı olarak plazma fenerleri kullanılır. Yüksek fırının körük deliklerine bağlanan bu fenerler, sıcak rüzgarın sıcaklığını 1200°C'den 1700°C'ye çıkarırlar. Bu ek ısın-

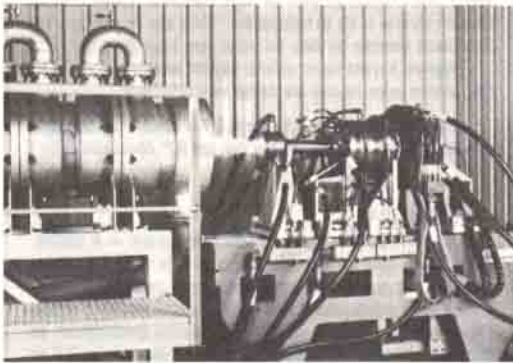


Bir yüksek fırındaki gazın ek ısıtılmasında kullanılan bir sanayi plazma fenerinin çizimi. Bu yol, şimdiden ferromanganez elde edilmesinde kullanılıyor.

ma, kok kömürü ve elektrik harcamasını önemli ölçüde azaltır.

Sözün kısıası, acaba plazmanın bu başarısı taşıl enerji-lerle yarışabilecek midir? Plazmanın teknolojik ve ekonomik bakımdan verdiği umut önemlidir. Ancak enerji türlerinin fiyatlarındaki oynamalar yüzünden kesin bir şey söylemek olanaksızdır. Bununla birlikte, plazmanın sanayide kullanılması, % 8' oranda, bir ikili enerji kaynağı görevi yapmaktadır; çünkü her şeyden önce, tüm yakıt harcamalarını azaltmaktadır.

Plazma teknolojisi, demir alaşımlarının metallürjisinde de, elektrik yaylı fırınların plazma fenerli düzeneklerle değiştiril-



Deneyisel plazma fenerinin toplu görüntüsü. Çok sayıda-ki boru, doğru akımla besleme ve elektrodları minerallerinden temizlenmiş su ile soğutma çevrimlerine karşılık-tır.

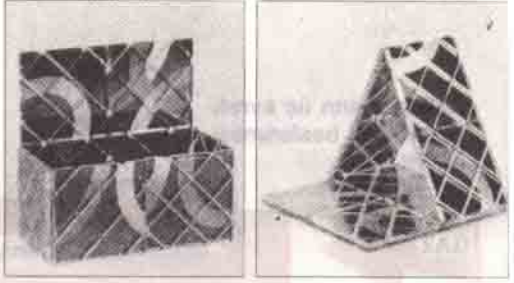


# RUBİK KÜPÜ'NÜN BABASI ERNO RUBİK'TEN YENİ BİR BULMACA "RUBİK TILSIMI"

● "Rubik Küpü"nü bulan 42 yaşındaki Macar profesörü Erno Rubik, geçtiğimiz Eylül ayında Budapeşte'de yeni bir bulmacasını tüm dünyaya ilan etti.

Erno Rubik'in bu kez "Rubik Tilsimi" adını verdiği bulmaca, ilk bakışta basit ve sıradan bir oyuncak gibi görünüyor: Tılsımlı oyuncak, plastikten yapılmış ve kenarları 5'er cm.lik 8 kareden oluşan bir dikdörtgendir. Mekanizması görünmeyen Rubik Küpü'nün aksine, bu bulmaca oyuncuğun temel ögesi olan ağ biçimindeki plastik iplikler meydana gelir. Kare parçaların ön ve arkalarında, üçer adet gökkuşağı dilimleri (yayları) bulunuyor. Bulmacanın çözümü ise, gökkuşağı yaylarını birbirlerine bağlamaktır; bu yapıncaya kadar kare parçalarının yerleri değiştirilecektir.

Bulmaca oyuncuğun "tilsimi" ise menteşelerdedir. Bildiğimiz menteşeler tek eksen üzerinde döndükleri halde, Rubik'in bu yeni bulmaca oyuncuğu-



nın menteşeleri dört yönde dönebiliyorlar. Başka bir deyişle, oyuncaktaki her kare birbirlerine bağlıdır; ama hepsi de birbirlerinden bağımsız olarak hareket edebilmektedirler.

Gökkuşağı yaylarını birleştirmeye çalışacak olanlar, elde edecekleri üç boyutlu şekillerin çeşitliliği karşısında şaşıracaklardır. Ayrıca bulmacayı çözmek isteyenler "bir şeyle" daha karşılaşacaklardır. Ancak bu konuda Rubik, "Bunu şimdiden söylemek istemiyorum, bulmaca meraklılarına bırakıyorum" diyor.

Bu yeni bulmacanın, yılbaşından önce dünya piyasalarına çıkarılması planlanmış bulunuyor. Rubik Küpü, tüm dünyada 100 milyondan fazla satmış, ayrıca New York Modern Sanatlar Müzesi'ne de kabul edilmişti. Bu yeni bulmacanın da aynı ilgiyi görmesi bekleniyor.

Newsweek'ten çeviren: Melih ÖLÇER

mesini sağlayabilir. Plazma, kimi durumlarda mekanik delme araçlarından daha etkin olan bir ısı delme aracıdır da. Ayrıca, kusursuz birer lehimleme ve kesme aracı olarak da kullanılır: Bir plazma feneri, 8 cm kalınlıkta paslanmaz bir madeni, bir üçleçten altı kat kısa bir zamanda kesebilir.

Ancak, sanayide plazma kullanımında şimdilik kimi sınırlar vardır: Temel teknolojik işleyişi değiştirmeden, yalnızca yardımcı ısı enerji sağlamaktadır. Şimdi, araştırma merkezlerinde, plazmaya dayalı çeşitli teknolojiler geliştirme eğilimleri vardır: Örneğin, yalnız plazma ile ulaşılacak sıcaklıklar yardımı ile kimi kimyasal tepkimelerin oluşmasını sağlamak mümkündür.

Sanayi uygulamalarının da ötesinde, plazma, insanlık için en umut verici enerji kaynağı olma görünümündedir; çünkü pratik bakımdan, denetlenebilir ısı/ışık/elektriksel kaynaşım tükenmez bir kaynaktır.

En yakın plazma, eşit derişimdeki elektronlar ve özgür protonlardan oluşan hidrojen plazmasıdır. Buradaki denetlenebilir kaynaşım tepkimelerine, hidrojenin iki yerdesi olan döteryum (deniz suyunda çok bol bulunan) ve trityum katılır. Kaynaşım reaktörlerinin gerektirdiği birkaç milyon °C sıcaklıklarda, yalnızca, bir miknatısal alan ile kapatılmış olan plazma halindeki madde kullanılır durumdadır. Güneş'in yüzey sıcaklığının yalnızca 6000°C olması, bu tepkimeleri gerçekleştirecek olan insanoğlunu gururlandırmaktadır. Kısacası, plazma çağı yeni yeni başlıyor.

Science et Avenir'den çev.:Dr.Hanaslı GÜR

## DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yer alan soruların yanıtları)

HAYALET: Hayaletle iki kere üst üste şu soruyu sorunuz:

"Siz bir doğru bir yalan mı söylersiniz?" İki defa hayır derse doğrudur; iki defa evet derse yalandır; bir evet-bir hayır veya bir hayır-bir evet derse bir doğru-bir yalan söyleyendir.

Başka bir soruda sorulabilir. Örneğin: Üst üste iki kere "Benim iki kulağım var mı?"

Doğrucu hayalet iki defa evet, yalancı hayalet iki defa hayır, alterne eden hayalet bir evet bir hayır diyecektir. Üstün zekâlılar tek soru sorarak ta bu işi halledebilir: "Biri size iki defa aynı soruyu sorsa yalnızca bir defa mı yalan yere hayır dersiniz?"

Doğrucu hayalet hayır, yalancı hayalet evet diye cevap verecek, alterne eden hayalet ise cevap veremeyecektir.

NOKTALI KARELER: İ, J, K, L ile H, E, F, G kareleri üst üste getirilmelidir (Demek ki Büyük Kareler'den biri 90° döndürülmüştür.)

SAYI: 59 (A, E, C, D, F, B, G)

KUPLER: B ve C

UZAY YARATIGI: Cassiop'u resimdeki yaratık = A olsaydı, B ve C'nin de birer kafaları olduğundan ve ayak sayısı kafa sayısının 3 katı olduğundan, toplam 9 ayak olması gerekirdi. O zaman A'nın 4 ayağı olduğundan B ve C'nin ayak sayısı toplamı 5 olurdu. Fakat B ve C'nin ayak sayılarının farkı 2 olması gerektiğinden bu mümkün olamazdı (toplamları 5, farkları 2 olan sayılar 3.5 ve 1.5'dur). O halde yaratık Altırlı (A) değil. Yaratık B olsaydı, C'nin ayak sayısı B'den 2 daha fazla olacağından 6 olurdu, o zaman toplam 4+6=10 ayak olurdu, oysa toplam 8 ayak olması gerekiyor. Demek ki yaratık B de olamaz. Yaratık C'dir. (Cassio'lu).



# KIYILARIMIZIN SORUNU: TANIMSIZLIK

H. Yavuz HAKYEMEZ \*

**K**ıyı nedir? Bu soruya genelleştirilmiş bir yanıt verilebilir ve bu yanıt içine tüm kıyı tipleri alınarak geniş bir tanımlama yapılabilir. Ama burada yalnızca ülkemiz kıyılarından söz edileceği için tanımı daraltmak gerekiyor. Öte yandan, kıyıya ilişkin yeni düzenlemelerin gündemde olduğu şu günlerde, tanımı bir ölçüde pratikleştirmek de zorunlu olmaktadır. Bu nedenle, burada, kıyının belirlenmesinde kullanılan tüm tanımlar yalnızca "soyut" bilimsel olarak değil, ancak uygulamada gerekli terimlerin varlığı açısından ve kolaylık sağlama amacıyla yönelik olarak, ülkemizde görülen tipteki kıyıları kapsayacak biçimde yapılacaktır.

**Kıyı**, deniz, doğal ve yapay göl ile akarsuların çevresini kuşatan; **dalg**a, **akıntı** ve **rüzgâr** işlevleri ile oluşturulan kumluk, çakıllık, taşlık, bataklık ve kayalık kara alanları ile saz gibi su bitkilerinin yetiştiği sığ su alanı olarak tanımlanabilir.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta, su ve rüzgâr hareketlerinin birlikte belirtilmesidir. Bir kıyıda kıyıyı oluşturan çökel, dalg, akıntı ve rüzgâr işlevleri ile meydana gelir. Kıyı çizgisi yakınındaki su hareketleri kıyıyı oluşturan asıl etken iken, kıyı alanının karaya doğru olan kesimi (kıyı gerisinin



bir kısmı ve kumul alanı) **doğrudan rüzgâr aracılığıyla** kıyının deniz tarafındaki kesiminden taşınan çökelden oluşur.

Bir kıyının ve kıyıyı oluşturan süreçlerin genel karakteristikleri bunlardır. Ancak kıyı tanımını açmak gerekmektedir. Çünkü düşük eğimli ve yüksek eğimli kıyılarda kıyı kesiti ve niteliği değişim göstermekte; ayrıca yapay göller ile akarsularda kıyının belirlenmesi için farklı ölçütler bulunmaktadır.

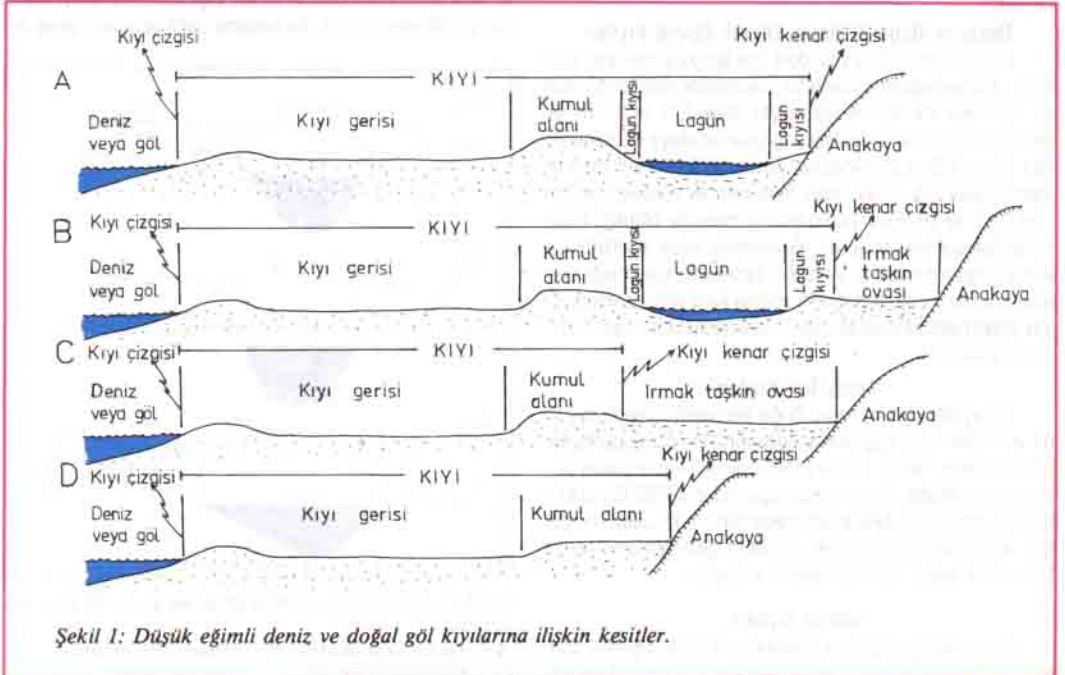
## Deniz ve Doğal Göllerin Düşük Eğimli Kıyıları

Bu tür kıyılarda dört tip kesit görülmektedir (Şekil 1). Bu kesitlerdeki terimler şöyle tanımlanabilir:

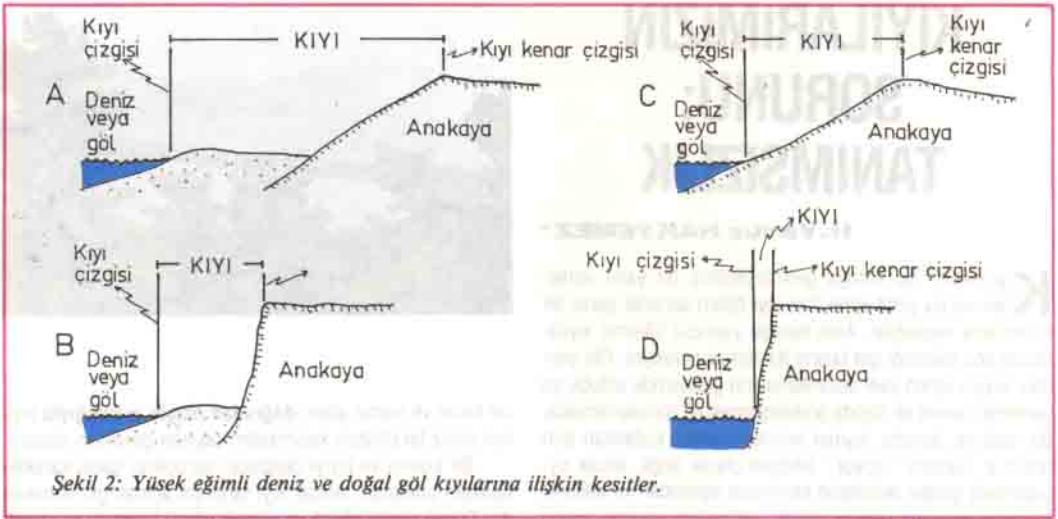
**Kıyı çizgisi (Shoreline):** Su kütesinin kara ile birleştiği çizgi;

**Kıyı gerisi (Backshore):** Su kütesinde oluşan dalgalar ve akıntılar ile kıyıda etkin rüzgâr tarafından işlenmiş olan gercin, yine bu süreçlerle taşıyıp dolgulanması sonucu oluşan kıyı alanı;

\* Jeoloji Yüksek Mühendisi, MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi



Şekil 1: Düşük eğimli deniz ve doğal göl kıyılarına ilişkin kesitler.



Şekil 2: Yüksek eğimli deniz ve doğal göl kıyılarına ilişkin kesitler.

**Kumul (dune) alanı:** Yukarıda tanımlanan gerecin yalnızca rüzgâr işlevi ile taşınıp dolgulanması sonucu oluşan ve kıyı gerisine göre daha yüksek bir düzey oluşturan kumluk alanı;

**Kıyı kenar çizgisi (Coast-line):** 1) Arkasında lagün ya da ırmak taşkın ovası bulunan kıyılarda, kumul alanının bittiği yer ile taşkın ovası ya da lagünün kara tarafı bitiminde lagün kıyısı ile taşkın ovası veya anakaya arasındaki sınır, 2) Arkasında doğrudan anakayanın yer aldığı kıyılarda anakayanın başladığı yer.

Şekillerde de görüleceği gibi, düşük eğimli kıyılarda değişik kıyı biçimleri bulunmaktadır. Buralarda kıyının karaya doğru en son uzanımını belirleyen çizgi, "kıyı kenar çizgisi" olmalıdır.

#### Deniz ve Doğal Göllerin Yüksek Eğimli Kıyıları

Bu tür kıyılarda da yine dört ana tip görülmektedir (Şekil 2). Yüksek eğimli kıyıların bir bölümünde çok dar bir alan su ve rüzgâr etkinliği ile işlenmiştir (Şekil 2/A ve C). Bir diğer bölümünde ise su kütlesi doğrudan anakaya ile dokanaktır (Şekil 2/B ve D). Anakaya ise bir bölümünde daha tatlı eğimli (Şekil 2/A ve B), diğer tipte ise çok yüksek eğimlidir (Şekil 2/C ve D). Bu kıyıların belirlenmesinde oldukça öznel yorumlamalar olacağı açıktır. Bu nedenle, böyle alanlarda kıyı kenar çizgisinin halen su ve rüzgâr tarafından işlenmekte olan anakaya içerisinde, topoğrafik eğimin kara yönüne döndüğü **yar (falez) üst sınırından** geçirilmesi nesnel bir değerlendirmeye olacaktır.

#### Yapay Göl Kıyıları

Yapay göl kıyıları, henüz doğal süreçlerle işlenmemiş ya da yeni işlenmeye başlanmış kıyılardır. Ancak buralarda belirli bir alanın "kıyı" olarak kabul edilmesi kamu yararı açısından zorunludur. Bu nedenle, yapay göllerde DSI Genel Müdürlüğü tarafından belirlenen maksimum su kotunun kıyı çizgisi ve bunun gerisindeki en az 50 m genişliğindeki şeritin kıyı olarak kabul edilmesi yararlı olacaktır.

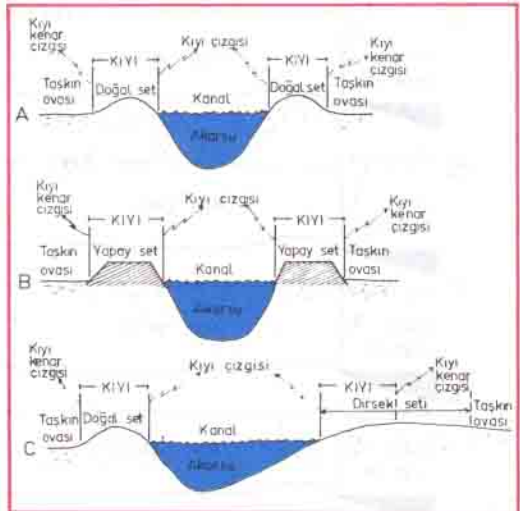
#### Akarsu Kıyıları

Akarsu kıyıları diğer kıyı tiplerinden önemli farklılıklar gösterir. Buralarda akarsu kıyısının oluşumunu hemen hemen

yalnızca akıntı süreçleri denetlemektedir. Akarsu kıyısı, taşkın ovasına suyun girdiği taşkın dönemleri dışında, suyun aktığı kanalın her iki yanında kalan doğal ve yapay setleri ve mendereslenme sonucu mendereslerin dolgulanma yapan tarafında oluşan dirsek setlerinin (point bar) akarsuya komşu olan en az 5 m enindeki kesimini kapsamalıdır (Şekil 3). Akarsu kıyı çizgisi, yaz aylarındaki en yüksek su kotuna göre belirlenmelidir.

#### SAHİL ŞERİDİNİN KİİYİ ETKİLEMESİ

Sahil şeridi, kıyıdan sonra kara yönünde yer alan ve kıyıyı çepeçevre saran bir alandır. Sahil şeridi üzerindeki tüm uygulamalar kıyıyı doğrudan etkiler. Kamu yararına olsa bile, sahil şeridi üzerindeki alt ve üst yapı hizmetleri kıyıyı olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle sahil şeridinin geniş tu-



Şekil 3: Akarsu kıyı tiplerini gösteren akıntı yönüne dik kesitler.

A = Doğal setli akarsu, B = Yapay setli akarsu, C = Menderesli akarsu.



# ASBESTTEN DOĞAN TEHLİKELER

Asbest, ipek gibi lif lif bir mineraldir. Bileşimi genellikle magnezyum silikattır. Asbest, amiyant adıyla da tanınmaktadır. Asbest, lif lif oluşu, sıcağa dayanıklı ve kıvrılabilir oluşu nedeniyle endüstride geniş ölçüde kullanılmaktadır. Otomobil fabrikalarında fren ve debriyaj balataları yapımında, tersanelerde, bina yapımında ısı izolasyonu ve yangını önlemede, lokomotif ve gemi kazanlarında ve kapaklarında, yangına dayanıklı elbiselerin yapılmasında ve elektrikli ısı cihazlarının izolasyonunda asbest kullanılmaktadır. Bir diğer kullanım yeri de çimento ile karıştırılarak şehir suyu veya kanalizasyon borularının yapımıdır.

Asbest endüstrisinde çalışan işçiler için büyük tehlikeler bulunmaktadır; bu işçilerde solunum yolu ile asbest liflerinin alınması sonucu şu hastalıklar görülmektedir: Akciğer kanseri (hemen daima sigara içen işçilerde görülmektedir), akciğer zarı kanserleri (mezotelyomalar), akciğerlerin bağ doku artarak sertleşmesi ve görev yapamaması (Asbestozis), gırtlak kanseri, karın içi zarı (periton) kanserleri (mezotelyomalar) akciğer zarında kireçlenmeler oluşması. Asbest endüstrisinin civarında yaşayanlarda bile bu hastalıklar daha sık görülmektedir; bu artışın bir nedeni havada asbest liflerinin artışı, bir diğer nedeni de işçilerin tulumları ile eve asbest tozu taşımalarıdır. 15-20 yıl asbest ile çalışan işçilerin % 40'ı yukarıda sayılan hastalıklardan biri ile ölmektedir. İlginç olarak 1-2 yıl asbest tozuna maruz kalan işçilerde bile 20-40 yıl sonra akciğer zarı kanseri görüle-

bilmektedir. 10 yıl asbest endüstrisinde çalışmış olanlarda, işi bıraksalar da yukarıdaki akciğer hastalıkları artmaktadır. Şehirde yaşayanların akciğerlerinde de asbest işçilerinininkine benzer şekilde, fakat çok daha az olarak asbest lifleri bulunmaktadır. Bu asbestin nereden geldiği belli değildir. Fakat şehirde yaşayanlarda asbeste bağlı hastalıklar artmamaktadır.

Üçüncü dünya ülkeleri geniş ölçüde asbest kullanmaktadır. Özellikle bina yapımında ve asbest-çimento su boruları yapımında asbest çok kullanılmaktadır. Birleşmiş Milletler'e göre dünyada hergün içme suyu yokluğundan 25 bin kişi ölmektedir. Asbest çimento boruların mide barsak kanserlerine yol açmadığı bir çok çalışmada belirtilmiştir. Kanada ve ABD'nin yeraltında binlerce kilometre asbest-çimento su boruları bulunmakta ve bu su bazı yerlerde 35-40 senedir içilmektedir. Bu bölgelerde mide barsak kanserlerinde hiç bir artış görülmemiştir. Deney hayvanlarına ağız yoluyla ömür boyu asbest verilmesi de kanserleri arttırmamaktadır. Bu bakımdan bu gün için şu ayrımı yapmak gerekir. Asbest tozu asbest işçileri tarafından solununca çok tehlikelidir, fakat asbestli borudan gelen suyun içilmesi tamamen tehlikesizdir.

Asbestin neden kanser yaptığı bugün kesin bilinmemektedir. Bu mekanik bir tahriş veya kimyasal bir reaksiyon sonucu olabilir. Deney hayvanlarında akciğer zarı veya karın boşluğuna asbest enjekte edildiğinde 7-8 ay sonra buralarda kanser görülmektedir. Hücre kültürlerine asbest eklenmesi kromozomlarda değişikliklere yol açmaktadır.

**Doç.Dr.Selçuk ALSAN**

tulması gereklidir. Bir örnek vermek gerekirse; sahil şeridinde açılacak geniş bir sahil yolunun, sahil şeridinin yetersiz genişlikte ayrılması ve kara tarafının binalarla sınırlanmış olması durumunda kıyıya doğru taşması veya dar tutulması zorunlu olacaktır. Sahil şeridinde bazı tesislerin kurulması zorunluluğunda, kıyıya taşma sorununun daha da büyüyeceği açıktır. Sahil şeridinin dar tutulması, kıyı kirlenmesinin artmasına da neden olacaktır. Bu kirlenme, özellikle şehir şebekesine su sağlayan göl kıyılarındaki ortaya çıktığında, sonuçları açısından daha da tehlikelidir. Bu nedenlerle, sahil şeridinin imar planlı alanlarda dahi 100 metreden az tutulmamasının, uzun vadeli kamu çıkarları bakımından gerekli olduğu açıktır.

## YAPILANMANIN KIIYIYI ETKİLEMESİ

Devletin hüküm ve tasarrufu altındaki kıyıların ve sahil şeritlerinin kullanılmasında öncelikle kamu yararının gözetileceği Anayasa emridir (Madde 43). Ancak bu hüküm, bize, yalnızca buralarda kamuya açık veya kamuya hizmet eden tesis yapılacağı anlamına gelmemekte, kıyıların kamu yararı doğrultusunda korunmasını da içermektedir. Çünkü kirlitilen bir kıyıdan kamunun yararlanması nasıl olanaklı olacaktır? Aksine, kirlitilen kıyıları kamunun zararını da doğurur.

Her şeyden önce, binlerce yıllık jeolojik ve biyolojik işlevler sonucu oluşan kıyıların ve kıyının çoğunu oluşturan çökellerin tahrip edilmesi veya kirlitilmesiyle, düzeltilmesi olanaksız sonuçlar ortaya çıkar. Doğanın uzun emeklerle yarattığı bu eseri insanın yeniden, kısa zamanda oluşturmaları olanaksızdır.

Kıyıdaki ve sahil şeritlerindeki yapıların dalga, akıntı ve rüzgâr yönünü değiştirmesi sonucunda, kıyıdaki çökelin yanal yönde göç etmesini veya açık denize sürüklenmesini önleyecek önlemleri belirlemek ve almak zorunludur. Keza kıyılarındaki çökele doğrudan müdahale ederek kıyı boyunca yerinin değiştirilmesi veya kara içine taşınması da yasaklanmalıdır. Öte yandan kıyının kirlitilmesini önlemeye yönelik yasaklamalar da getirilmelidir.

Oyle görülmektedir ki, kıyıların tahrip edilmemesi, kirlitilmemesi ve kamunun yararlanmadığı özel mülklere dönüştürülmesi için önlemler alınırken "kıyı"nın ne olduğunun açık olarak belirlenememesi, özel yorumları alabilmesine çöğaltacak ve gereksiz kargaşa yaratacaktır. Bu nedenle "kıyı"nın açık olarak tanımlanması zorunludur.

Doğanın binlerce yıllık emeğinin ürününü mahvetmemek ve ondan en geniş kitlenin yararlanabilmesini sağlamak için çaba göstermek hepimizin görevidir.



# TAPINAK KUBBELERİ NEDEN YEŞİLLENİR?

Doç. Dr. Osman GÜREL

İnsanoğlu yüzyıllar içinde kurduğu uygarlıkların hepsinde inançlarının kalıcılığını irili ufaklı tapınaklarla kanıtlama yolunu seçmiştir. Doğanın ve insanın bozucu etkilerinden korunmak amacıyla, en sağlam ve dayanıklı malzemelerle yapılan bu görkemli yapıtların pek çoğunda çatı örtüleri bakır ya da tunçla (bronz) kaplanmıştır.

Roma'daki Saint Pierre kilisesinin çatısının solgun yeşil rengine, cami kubbelerinde de, Burma'daki budist tapınaklarının çatısında da rastlarız. Döşendiklerinde canlı kırmızı olan bakırın, ya da gri renkli tunçun yeşermesinin kutsal bir nedeni mi var acaba?

Kurgusal yaklaşımları bir yana bırakarak, insanlarla metallerin tanışıklıklarının başlangıcından yola çıkalım.

**M**etallerin ve alaşımlarının üretimi ve kullanımı, binlerce yıl öncesine uzanmaktadır. İ.Ö. 3000 yıllarında Türkistan, İran, Mezopotamya ve Nil deltasının oluşturduğu bölgede yaşayanlar, cevherinden indirgenmesi ve erime yeteneği uygun olan bakır metalini üretmekle yeni bir tarih çağının hazırlayıcısı oldular. İlk aşamalarında doğada serbest bakırın kullanılması, giderek cevherden arıtma ve alaşımlama tekniklerinin gelişmesine yol açtı.

Dayanıklı ve dökümü kolay bakır alaşımlarının arasında en yaygınlık kazananı, İ.Ö. 3000 yıllarında beliren kalay-bakır alaşımı olan tunç (bronz) idi. Alaşımların soğuk dövme ile işlenmesi, sertliğin artmasını, dolayısıyla kullanım çeşitlerinin çoğalmasını sağlamaktaydı. Oyle ki, kullanılacak aletin cinsine göre alaşımda metal oranlarının saptanması İ.Ö. 400 yıllarına kadar gider. Eski Çin metallürjistleri tunç malzeme de bakır/kalay oranını, çan ve ziller için 5/1, saban için 4/1, kargı ve mızrak için 3/1, bıçaklar ve kılıçlar için 2/1 ve aynalar için 1/1 olarak kullanmışlardı.

Çok daha sonraları Leonardo da Vinci, bakır içinde kalay ve kurşunun sınır oranlarını saptamıştır. Örneğin, Toskana Rönesans döneminde heykeller ve top dökümlerinde kullanılan tunç % 88 bakır, % 9 kalay, % 2 kurşun bileşimindeyken, çanlarda ses niteliğini yüksek tutmak için kalay oranı % 33 idi. Dünyanın yedi harikasından biri sayılan Rodos'taki Helios heykeli, İ.Ö. 280 yılında dikilmişti. 40 metre yüksekliğindeki bu dev anıt % 11 kalay ve % 10 kurşunla yapılmış tunç alaşımıydı. 1733'de tunçtan dökülen Kremlin büyük çanı, 195 ton ağırlığında ve 7 metre çapındadır.

İlk tunç alaşımlarının bileşimleri, kullanılan cevherlerin özellikleriyle kısıtlıydı. Örneğin, Sina bölgesinden gelen bakır cevheri yanında kalay bulunmayışı, Mısır'da tunç çağının gecikmesine yol açmıştı. Antik heykellerde tunç bileşim-



Tunç adak levhası, M.Ö. 9-6'ncı yüzyıl Urartu uygarlığı (Giyimli'de bulunmuştur).

leri çeşitli dönemlerde farklılıklar göstermektedir. İ.Ö. 300-600 arasındaki Greka Etrüsk döneminde % 83-91 bakır, % 7-12 kalay ve % 1-6 kurşun alaşımları bulunurken, İ.Ö. 100-300 arasındaki Roma tunçlarında % 64-79 bakır, % 5-11 kalay ve % 10-27 kurşuna rastlanmaktadır. İsa'dan sonra 1300-1700 Toskana Rönesans yapıtları ise % 85-92 bakır, % 6-13 kalay ve % 1-2 kurşun bileşimindedirler.

Antik çağda dökülen tunç yapıtlardaki katışıqlar hem mikro yapıyı, hem de kimyasal aşınma niteliklerini etkiler. Alaşımın yüzey bileşimi de iç bölgelerden farklı olabilir. Bir tunç örneğinin iç bölgesinin bileşimi % 65 bakır, % 35 kalay iken, yüzeyinin % 95 bakır, % 5 kalay olduğu bulunmuştur. Bu olayın çeşitli nedenleri arasında, kimyasal aşınma ile seçici sıyırma, yeniden ısıtmada seçici oksitlenme, katılaşma sürecinde makro birikimler sayılabilir.

Antik tunç dökümlerinde yapı içindeki kalıntılara da sık rastlanmaktadır. Erimiş metalin yavaş soğuması, kristaller arasında gözeneklere ve geniş oyuklara yol açmaktadır. Bu döküm kusurları da kimyasal aşınma sürecini hızlandırırlar.

## Bakırda Kimyasal Aşınma

Bakır, görece soy metaller arasında yer alırsa da, termodinamik kararsızlığından ötürü başka elementlerle bileşik oluşturmaya yatkındır. Başlangıçta, Bakır I oksit ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) bileşiği, hidroksit ( $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ) ya da karbonat ( $\text{CuCO}_3$ ) gibi daha kararlı bileşiklere dönüşür. Açık havadaki bakır, bir iki hafta içinde ince oksit filmleriyle kaplanarak kararır. Yapıların bakır damlalarının yeşil renk alması bir yüzyıl kadar sürebilmektedir. Kirli atmosferlerde bu süreç daha hızlı yürür.

Birçok malzemenin yapımında, metal eritilip döküldükten sonra soğumaya bırakılır. Bu işlem sırasında yüksek sıcaklıkta havayla temas sonucu siyah renkli (Tenorit ( $\text{CuO}$ ) oluşur. Ilıman atmosfer koşullarında ise kırmızı bakır oksit olan Kuprit ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) meydana gelir. Kimyasal aşınmanın ara ürünleri sayılan bu oksitler başka bazik tuzlara dönüşme eğilimi taşırlar.



Havadaki karbon dioksit, yağmur, sis ve nemli toprakta çözünerek karbonik asit oluşturur. Bu asidin bakıra etkisiyle yeşil Malahit( $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ ) ve mavi Azurit ( $2 \text{ CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ ) bazik tuzları meydana gelir.

Kükürtlü hidrojen gazı bulunan kirlı atmosferlerde, bakırın kükürtlü bileşikler Kalkosit ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ) ve Kovellit ( $\text{CuS}$ ) görülür. Özellikle batık gemilerin ahşap kısımlarında bulunan sülfat indirgeyici bakteriler, sudaki sülfatları sülfüre indirgeyerek bakır ve bronz kısımlar üzerinde kovellit oluşumuna yol açarlar.

Demirli topraklardaki gömülerden çıkarılan Roma paralarında Kopirit ( $\text{CuFeS}_2$ ) ve Bornit ( $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$ ) aşınma ürünlerine raslanmaktadır.

Havadaki kükürt dioksit, bakır oksitleri karışık tuzlara dönüştürür. Bunların en yaygını Brokantit'dir. ( $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu(OH)}_2$ ). New York'daki ünlü özgürlük anıtının yüzeyi Brokantit ile kaplanmıştır.

Tuzlu topraklar ya da kum çöllerinde uzun süre kalan bakır malzemede koyu yeşil Atakamit ( $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu(OH)}_2$ ) ve Nantokit ( $\text{CuCl}$ ) oluşur. Her iki madde de koruyucu olmadıklarından bakır ve tuncun kirlenmesine yol açabilirler.

Bakır dam örtülerindeki atmosferik aşınmada etkin olan sülfat iyonudur. Deniz kıyıları ve kentsel yerleşim alanlarında sülfat etkisi, klorür etkisinden daha baskındır. Ancak atmosferin bileşimi yanında rüzgârın yönü de farklı aşınma ürünleri oluşmasına yol açmaktadır. 300 yıllık bir kilisenin damının kuzey cephesi siyah renkli iken, güney cephesi yeşil bir kabukla kaplanmıştır. Genellikle damlardaki aşınma ürünleri şöyle bir sıra izlerler: Önce kahverengi bir film oluşur. Birkaç ay sonra yeşilimsi bakır sülfat kristalleri meydana gelir. Daha sonra yüzey kararır. Beş yıl sonra bazik bakır sülfat ve karbonatlar oluşur ve sonunda yeşil kabuk ortaya çıkar.

### Tunçta Kimyasal Aşınma

Tunç alaşımındaki kalay, bakırdan çok daha aktif bir metal olduğundan, kalayca zengin bölgelerde aşınma çok daha hızlı olmaktadır. Tunçtaki kimyasal aşınma bakırdakine benzer. Bakırdaki aşınma ürünlerine tunçta da raslanır. Alaşımdaki

kalay ve kurşun, tuncun daha hızlı aşınmasına yol açarlar.

Kalayın ana aşınma ürünü, kalay dört oksit ( $\text{SnO}_2$ ) dir. Ayrıca Romarşit ( $\text{Sn O}$ ) ve Hidroromarşit ( $5\text{SnO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) gibi ürünler de görülür. Kalay oksit beyazımsı renkte ise de, demir tuzları ile kahverengi-kara, bakır tuzları ile yeşil-mavi görünebilir. Tunç yüzeyinde oluşan oksit, daha iç bölgelerde oksitlenmeye engel olur. Kalay oranı yükseldikçe direncin gücü de artar. Bu nedenle eski Çin aynalarında yaklaşık % 50 kalay oranına raslanmaktadır.

Erimiş alaşımın akışkanlığını artırmak için katılan kurşun, tunç içinde kısmen çözünür ve genellikle küresel birikintiler oluşturur. Nemli ve karbon dioksitli ortamda Serusit ( $\text{Pb CO}_3$ ) oluşur.

Serusit, bazik bakır karbonat Malahit yapısı içinde görülür. Klorürlü ortamlarda Kotunnit ( $\text{Pb Cl}_2$ ) de ortaya çıkabilir.

Düşük kalay oranlı tunçlarda, genellikle gren sınırlarında kalay derişimi yüksek olduğundan, aşınma bu anodik bölgelerde başlar. % 10'dan fazla kalay bulunduran tunçlarda ise iki faz göze çarpar. ( $\alpha$ ) fazı bakırca ( $\alpha$ ) fazı kalayca zengindir. ( $\alpha$ ) fazı ( $\text{Cu}_4 \text{ Sn}$ ) olup % 31.8 kalay içerir. Aşınma genellikle bu fazda başlar ve granüller arasında ilerler. Alaşımda çok az çinko bulunması, bu fazın aktifliğini azaltan önemli bir etkidir.

### Korunma

Bakır ve tunç yüzeylerindeki kimyasal aşınma ürünü kabuklar, hem koruyucu özellik taşırlar, hem de güzel görünüm sağlarlar. Bu kabuğun üzerine yağ ya da mum kaplanması başka etkileri önleyebilir.

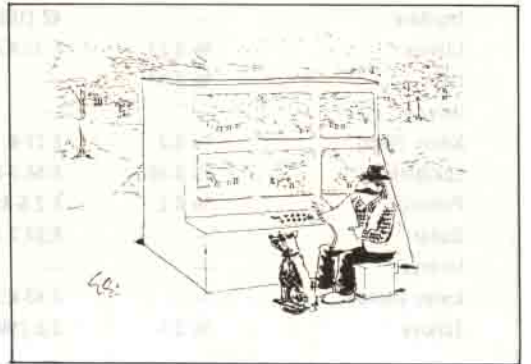
Tunç yapıtların korunmasında uygulanan belli başlı işlemler şöyle sıralanabilir.

- 1) Hidrolizi önlemek için bağıl nemi % 35'den düşük atmosferlerde tutmak,
- 2) Sodyum seskikarbonat çözeltisine daldırarak tüm Cu Cl'ü gidermek,
- 3) Malzemeyi damıtık su içinde katot yaparak, aktif bölgelerden klorür iyonlarını gidermek,
- 4) Gümüş oksit tuzu ile aktif bölgeleri işleyerek, bu bölgeleri gümüş klorürle kaplamak,
- 5) Benzotriazol gibi bir aşınma durdurucu ile Cu Cl'ü giderip kararlı bakır benzotriazol kompleksi oluşturmak.

Bunlardan başka özel verniklerle yapılan kaplamalar da yapıtların korunmasında yararlı sonuçlar vermektedir. □



Tunç kemer parçası (Urartu Uygarlığı)

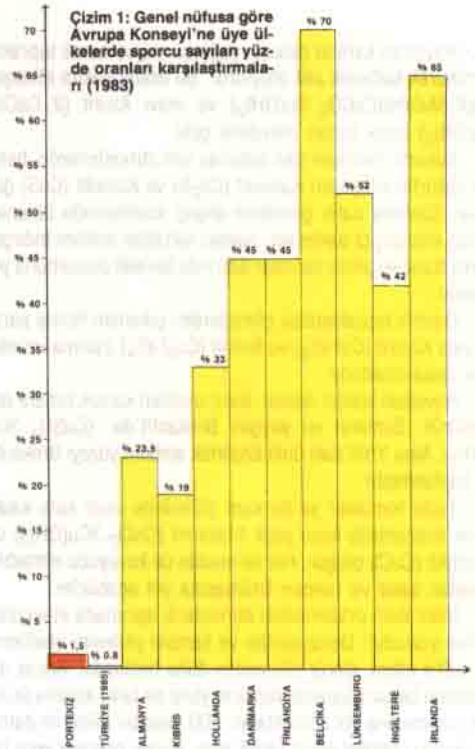


# SPORDA GELİŞME VE BAŞARININ TEMELLERİ

**Caner AÇIKADA-Dr.Emin ERGEN**

Günümüz toplumlarında sporda uluslararası başarı, toplumun günlük yaşamında ve moral düzeyinde oldukça önemli bir değer taşıyor hale gelmiştir. Her geçen gün, ilerleyen bilim ve teknolojinin yardımıyla spordaki rekorlar yenilendiğinde, spor sahalarında adeta yarışan sporcu veya takımların temsil ettikleri ülkenin teknik, teknolojik, eğitim ve ekonomik standartları yarıştınır hale gelmiştir. Bu bakımdan, "spor bir toplumun aynasıdır" sözü, hiç de yersiz kullanılmış bir söz değildir. Bu nedenle, bir ülkenin sporda başarılı olabilmesi, o toplumun ekonomik gelişmişliği ile birlikte; eğitim alanında ve teknolojik yönden gelişmişliğine de bağlı olmaktadır.

Ülkemiz için, uluslararası alanda sporda pek başarılıdır denilemez. Atletizm sporundaki bayan ve erkek rekorlarımızı,



dünya bayan ve erkek rekorları ile karşılaştırdığımız zaman genel olarak sporumuzun dünyadaki gelişmeleri ne kadar geriden takip etmekte olduğunu görmekteyiz. Bu, ada atletizm sporu, tüm spor dallarını en iyi temsil edebilecek, ölçülebilir

**TABLO 1: AVRUPA KONSEYİNE ÜYE BAZI ÜLKELERDE GENEL NÜFUSA GÖRE SPORCULARIN GENEL BÜTÇEDEN SPORA AYRILAN KAYNAKLARIN ORANLARI (1983)**

Avrupa Konseyine Üye Ülkelerin Adları	Beden Eğitimi ve Spora Genel Bütçeden Ayırdığı Parasal Kaynak (1983)	Spor Yapanların Genel Nüfusa Oranı (%)	Aktif Olarak Spor Yapanların Sayısı (Kayıtlı)	Toplam Nüfus
Almanya	% 3.8	23.55	14.441.218	61.423.000
Belçika	% 5.01	E:74.1-K:65.8	514.239	9.858.017
Danimarka	% 0.14	E:46-K:44	3.467.000	5.116.464 (1982)
Finlandiya	% 0.30	E:46-K:44	1.800.000	4.800.000
Fransa	% 0.17	—	—	54.333.871 (1982)
Hollanda	% 0.6 (1982)	E:36-K:30	3.800.000	14.300.000
İngiltere	—	42 (1980)	6.300.000	56.340.000
İrlanda	% 0.23	E:72-K:59	—	3.443.000
İsveç	% 0.11	—	2.500.000	8.327.500 (1982)
İtalya	—	—	4.516.000	57.000.000
Kıbrıs (Rum)	% 0.2	E:27-K:11	80.000	450.000
Lüksemburg	% 0.36	E:54.7-K:49.2	77.832	365.700
Portekiz	% 0.2	E:2.6-K:0.4	275.128	9.344.469
Galler	—	E:24.7-K:20.3	—	—
İskoçya	—	—	—	5.130.700 (1981)
Kuzey İrlanda	—	E:43-K:27	400.000	1.507.065 (1980)
Türkiye	% 0.1	0.8 (1985)	451.000	—



**TABLO 2: AVRUPA KONSEYİNE ÜYE BAZI ÜLKELERDE  
TESİS SAYILARI (1983)**

Avrupa Konseyine Üye Ülkelerin Adları	Spor Salonları	Kapalı Yüzme Havuzu	Açık Yüzme Havuzu	Açık Hava Spor Merkezi	Genel Toplam
Almanya	24.800	3.400	4.000	39.900	72.100
Belçika	213	152	68	206	639
Danimarka (1984)	2.920	358	150	—	3.428
Finlandiya	626	193	31	5.892	6.742
Hollanda	683	404	623	—	1.710
İngiltere (1982)	920	1.086	140	—	2.146
İrlanda (1980)	426	125	32	15	598
İsveç	2.500	469	242	638	3.849
İtalya (1978)	7.340	1.661	—	36.493	45.494
Kıbrıs (Rum)	20	3	50	150	223
Portekiz	272	(1978)349	—	40	661
Galler	85	100	—	—	185
İskoçya	53	204	2	37	296
Kuzey İrlanda	21	65	17	—	103
Türkiye	285	12	13	240	550

ve objektif olduğu için örnek olarak seçilmiştir. Kuşkusuz, ülkemizdeki bir kısım spor dalları atletizmden biraz daha başarılı, bir kısmı da daha başarısızdır. Bu nedenle atletizm genel standardı yansıtan bir spor dalı olarak ele alınmıştır. (Çizim 2) 1950'lerden bu yana, ülkemiz ve dünya bayan ve erkek rekorlarını karşılaştırmalı olarak vermektedir. Verilmekte olan oranlardan, bayan atletlerimizin erkek atletlerimize oranla, dünya rekorlarını daha geriden izlemekte olduğu gözlenmektedir. Bunun en önemli nedeni; kız atletlerin, erkek atletlere oranla sayılarının daha az olmasıdır.

Türk sporunun geride kalmasını etkileyen faktörler çok boyutlu ve çeşitlidir. Bu kısa yazı içerisinde bütün problemleri sergileyebilmek mümkün değildir. Ancak bunlar içerisinde en önemli saydığımız faktörlerden bir kısmını, Avrupa Konseyi'ne üye ülkelerin bazıları ile karşılaştırmasını yaparak açıklamaya çalışalım.

### SPORA AYRILAN KAYNAKLAR

Spor yapabilmek, kuşkusuz yeterli ve değişik spor tesislerinin, malzeme, eğitici ve öğreticinin varlığı ile gerçekleşebilir. Spora yapılan yatırım bir açıdan ele alındığında zaman, Avrupa Konseyi üye ülkeleri içerisinde, % 0.1 oranla genel bütçesinden spora en az para ayıran ülke olduğumuz görülmektedir (Tablo 1). Bu ülkeler içerisinde, bütçesinden % 5.01 gibi büyük bir oranla Belçika başta gelmektedir. Tablo 1'den anlaşılacağı gibi bu ülke nüfusunun % 70'i düzenli olarak spor yapmaktadır. Buna karşılık ülkemizde aktif olarak spor yapanların sayısı % 0.8'dir ve bu oranla, Avrupa'da en az sporla ilgilenen ülke durumundayız.

### SPOR TESİSLERİ

Spor yapanların sayısının az olması, birçok değişik nedene bağlıdır. Ayrıntılarına giremediğimiz değişik etkenlerden birisi de tesis sayısıdır. Tablo 2, ülkemiz ve Avrupa Konseyi üye ülkelerindeki tesis sayısını vermektedir. Tesis sayılarını, ülke nüfusu açısından ele alacak olursak, spor tesislerimizin çok yetersiz sayıda olduğunu görürüz. Nüfusu 4.8 milyon olan Finlandiya gibi bir ülkenin tesis sayısının 6742 olduğunu görüyoruz. Yine aynı ülkede spor yapanların sayısı 1.8 milyondur. Bu nedenle, sporu geniş kitlelere yayabi-

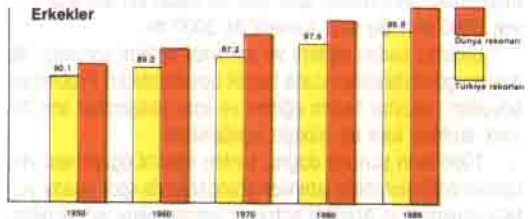
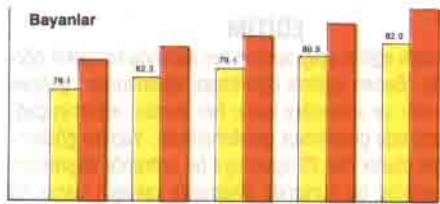
len ülkelerin, sporda başarılı olan ülkeler olduğunu görmekteyiz.

### FEDERASYONLARIN ÇALIŞMASI

Beden Terbiyesi Genel Müdürlüğü'nün kuruluş temeli, değişik spor federasyonlarının çalışmalarını sürdürebilmelerini sağlamak ve vatandaşlara spor yaptırmaktır. Ancak, federasyonların tümünün başkanını, as başkanını, teknik kurulunu ve eğitim kurullarını fahri çalışan kişilerden seçmesi zorunludur. Bu nedenle, esas konuları farklı olan veya sporla ilgili olan uzman kişilerden, ancak boş zamanlarında yararlanılabilmektedir. Bu durum, federasyonların istenilen düzeyde çalışabilmesini engellemektedir. Oysa, federasyonların, değişik konularda uzman olan kişileri bünyelerinde istihdam ederek kurullarını oluşturmaları ve sonuca gitmesi gerekir. Sporda gelişmiş ülkelerin federasyonlarını incelediğimiz zaman, her türlü uzmanın federasyon bünyesinde çalıştığı görülmektedir.

Uluslararası başarının giderek daha önemli bir amaca dönüştüğü günümüzde, spor uzmanları ve spor yöneticileri arasında belirli görüş ve çalışma ayrıntıları ortaya çıkmaktadır. Başarılı olma kriterleri de; görevde oldukları süre içerisinde alınan madalya sayısı ile değerlendirilmektedir. Bu nedenle çalışmaların yoğunluğu, kısa süreli plan ve programlarda yoğunlaşmaktadır. Oysa spor uzmanları daha çok uzun vadeli projelerle spor yatırımlarını gerçekleştirmeyi, sporda başarıya madalya sayısı yerine başka kriterlerle ölçmeyi planlamak istemektedirler. Ancak yatırımların büyük yoğunluğu, yönetim kadrosunun düşündüğü yönde olmaktadır.

Ülkemiz federasyonlarının günümüzdeki çalışma şekli, görev anlayışı ve amaçlarında bir değişikliğin ortaya çıktığı gözlenmektedir. Ülkemiz, modern olimpiik sporları, Avrupa toplumlarından farklı olarak algılanmıştır. Avrupa'da federasyonların kuruluşu, toplumda bilinen ve varolan sporların daha iyi organize edilme ihtiyacına cevap vermek üzere gerçekleşmiştir. Oysa ülkemizde, Cumhuriyet tarihimize birlik-



Çizim 2: Türkiye rekorlarının yıllar itibariyle dünya rekorlarına oranı.



te batılılaşma süreci içerisinde, batı ülkelerinde yaygın olan sporların bir kısmının ülkemizde tanıtılması ve yaygınlaştırılması için kurulmuşlardır. Batıdaki aksine, var olan bir spor dalını organize etmek yerine, olmayan bir spor dalını topluma tanıtmak ve yaygınlaştırmak için kurulmuşlardır. Bu nedenle, batıda çok yaygın olan ve herkesin aktif bir yaşam tarzı benimsemesi için ortaya atılan "herkes için spor" sloganı, bizim federasyonlarımızın daha çok benimsemek zorunda oldukları bir slogandır. Çünkü olimpiik sporların büyük bir çoğunluğu henüz daha kitlelere tanıtılma ve benimsetilme sürecini tamamlamamıştır. Bu nedenle Beden Terbiyesi Genel Müdürlüğünün birinci hedefi; spor yapan insan sayısını ve yaş gözetmeksizin katılımı artırıcı tedbirleri almak olmalıdır. Katılımın artması, zaman içerisinde uluslararası alanda başarıya ulaşmak için daha uygun bir potansiyel meydana getirecektir. Buna en tipik örnek; Doğu Almanya ve Kanada'nın spor sistemidir. Çizim 3'de görüldüğü gibi, bu sistemleri bir piramide benzetmek mümkündür. Piramidin en altındaki kesim, herkese spor yaptırma felsefesi ile sağlanmıştır. Bunlara benzer modeller, sporcu sayısını verdiğimiz diğer Avrupa Konseyi üye ülkelerinde de görülebilmektedir. O halde ülkemizde hedefler, öncelikle spor dallarının yaygınlaştırılması ve benimsetilmesi yönünde ağırlık kazanacak şekilde belirlenmelidir. Bunun sağlanabilmesi, ancak okul sporlarını geliştirmekle mümkündür. Bu nedenle spor tesislerinin, okulların beden eğitimi ve spor derslerine cevap verebilecek, her çocuğun çok sayıda spor dalını deneyebileceği, kendini ve yeteneklerini tanıyabileceği şekilde kurulması gerekir. Bu tesislerle birlikte; ders içi ve dışı saatlerde görev yapabilecek, çocukları yeteneklerine göre yönlendirecek beden eğitimi öğretmenleri ve uzmanların da yetiştirilmesi ve bulundurulması gerekmektedir. Bu sağlanamıyorsa da, en azından şehrin değişik bölgelerinde bulunan spor tesisleri, her yaştan çocuk ve gence, tüm yıl boyunca cevap verecek şekilde işletilmeye sokulmalıdır. Kısaca amaç; spora katılımı arttırmak olmalıdır. Sporda diğer başarılar bunun doğal sonucudur.

## EĞİTİM

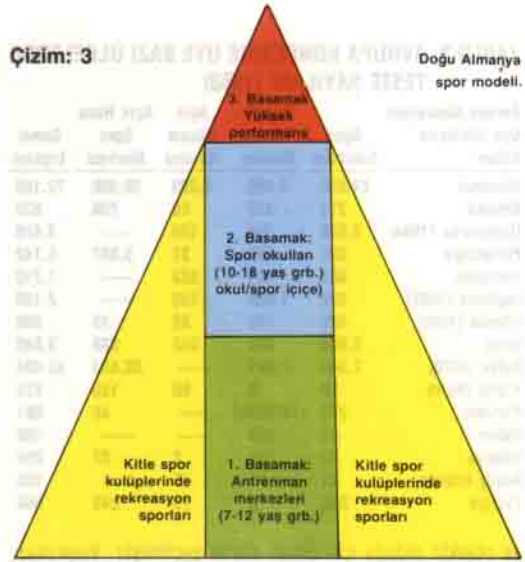
Ülkemizde eğitim açığı sporun her alanında kolaylıkla gözlenmektedir. Beden eğitimi öğretmeni eğitiminden; gençlik lideri, monitör ve antrenöre kadar her alanda, eğitimin çağdaş bir standarda çıkarılması gerekmektedir. Yapılan gözlemler, yaklaşık olarak her 20 sporcuya bir antrenör düşmesini gerektirmektedir. Bu durumda ülkemizde yaklaşık olarak 20 bin civarında antrenör olması gerekirken, bu rakamın gerçekte fahi ve kadrolu antrenör olarak 2 bin civarında olduğunu görmekteyiz. Çizim 3'te verilmekte olan Doğu Alman modelinde, performans sporcularına bakan elit antrenör sayısı 2800'dür. Bu sayı Kanada'da 5000'dir.

Ülkemiz beden eğitimi ve antrenör eğitimi sorunları ilk bakışta görülebilen daha büyük boyutlardadır. Problemin boyutları, ülkemiz beden eğitimi ve spor gelişiminin son 20 yıllık tarihine kısa bir bakışla açıklanabilir.

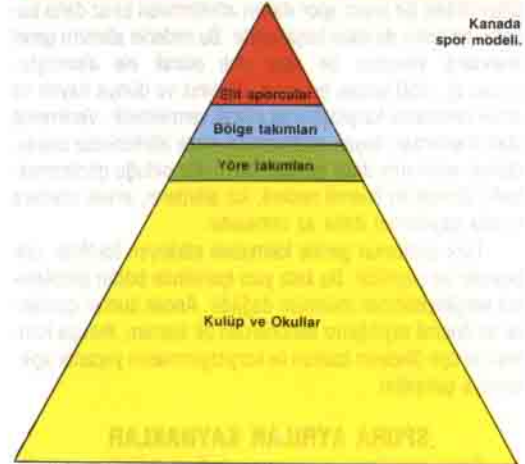
1960'ların sonuna doğru, beden eğitimi öğretmeni yetiştiren bölümlerimizin istenilen standartlarda spor adamı yetiştirememesi ve özellikle antrenör yetiştirmede yeterli bilim adamının olmaması, yeni arayışlara neden oldu. Buna çözüm olarak; antrenör, monitör, gençlik lideri ve spor adamı

Çizim: 3

Doğu Almanya spor modeli.



Kanada spor modeli.



yetiştirmek için "Spor Akademileri"nin kurulmasına karar verildi. Bilindiği gibi 1970'lerin ortasında Spor Akademileri eğitime başladı. Ancak ne var ki, kurulan akademiler, diğer ülkelerdeki spor akademilerine göre yetersiz eğitim kadrosu, laboratuvar ve statü ile kuruldu. Dolayısıyla beklenileni veremediler. Sonuç olarak 1982'de, Yüksek Öğrenim Kurumu yasası ile üniversitelerin eğitim fakülteleri içerisinde eridiler. Türk sporu, akademilerin ortaya çıkması ve geliştirilmesi için yaklaşık 15 yıllık bir süre harcadı. Bu süre sonuçta beklenileni getirmedi ve ülkemiz dünyada spor bilimlerinin dev adımlarla geliştiği 1960 ve 1970'li yıllardaki gelişmelere, ortaya çıkan yeni beden eğitimi ve spor kavramına adım uyduramadı. Bunun sonucunda, çağdaş spor olgusundan hem pratikte ve hem de akademik alanda uzak kaldı. Üniversitelerin reorganizasyonu ile ortaya çıkan yeni beden eğitimi ve spor bölümleri de eğitim programlarını eski spor akademileri ve beden eğitimi bölümlerinin sistemleri üzerine kurdular. Dolayısıyla sporda 1960'lı yıllarda tartışılan noktaya geri dönmüş oldu.

Türk sporuna şekil veren değişik kurumlar, antrenör eğitimindeki eksikliği ve beden eğitimi spor bölümlerinin yeter-



## ÖDÜLLÜ SORULAR KASIM SAYISI YANITLARI

1. A'nın BC, B ve C'nin A açısına ait içaçı ortaya üzerindeki izdüşümleri sırasıyla K, L ve M olsun. A, BC doğru parçasının orta noktası, L, BL ile AC'ni kesişme noktası olmak üzere  $|BL| = |LL'| \cdot |ve|BA'| = |A'C|$  bulunur. Böylece A, L, AC'ye paralel olup,  $\angle MLA = \angle MAC$  dir. A, K, M, C noktaları bir çember üzerinde kaldıkları için  $\angle MKA = \angle MAC = \angle MLA$  bulunur. Böylece M, K, A, L noktaları çemberdedir.

2. Verilen özelliklerden f fonksiyonunun  $x^2 f(x)$  şeklindeki noktaların değerini değiştirdiği görülür. (Ancak bu tek başına f'nin sabit ya da birim fonksiyon olmasını ya da  $x^2 f(x)$ 'in sabit olmasını gerektirmez.) Şimdi  $f(C) = C$  koşulunu sağlayan pozitif C sayılarını inceleyelim.  $f(C') = f(C^2 f(C)) = C^2 f(C) = C^3$  ve tümevarımla,  $f(C^n) = C^{n^2}$  ( $n \in \mathbb{N}$ ) olduğu bulunur. Dolayısıyla  $C < 1$  ise,  $\lim_{n \rightarrow \infty} f(C^n) = 0$  olur ve  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \infty$  koşuluna,  $C > 1$  ise  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \infty$  olur ve  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$  koşuluna çelişki elde edilir. Dolayısıyla  $C = 1$  olmalıdır. Her pozitif x sayısı için  $x^2 f(x)$  değeri f altında sabit kaldığından,  $x^2 f(x) = 1$  ve  $f(x) = 1/x^2$  olmalıdır.

### FİZİK:

1. Alt silindirlerle üst silindirler arasındaki

yüzeylere dik kuvvetlere  $P_1$ , her bir silindirin ağırlığına P, yatay düzlemin alt silindirlerden her birine uyguladığı düşey kuvvete de  $P_2$  diyelim. Üst silindir üzerindeki düşey kuvvetlerin dengelenmesi için  $2(P_1 \sin 60 + h P_1 \cos 60) = P$  olmalıdır. Alt silindirlerden birinin üzerindeki düşey kuvvetlerin dengelenmesi  $P + P_1 \sin 60 + h P_1 \cos 60 = P_2$  koşulunu, yatay kuvvetlerin dengelenmesi ise  $h P_1 \sin 60 + f P_2 = P_1 \cos 60$  koşulunu getirir. Alt silindirlerden biri üzerindeki dönme momentinin dengelenmesi de  $h P_1 r = f P_2 r$ , ya da  $h P_1 = f P_2$  koşulunu getirir. Bu dört denklemden  $f = 0.09$  ve  $h = 0.27$  bulunur. Dolayısıyla denge için sürtünme katsayıları en az bu değerlere sahip olmalıdır.

2. Bir fotonun kara deliğin yüzeyindeki toplam enerjisi  $mc^2 - GmM/R$  şeklinde verilir. Burada G çekim sabiti, R ise kara deliğin yarıçapıdır. Fotonun kaçmaması demek sonsuz uzaklıkta hızının, dolayısıyla kinetik enerjisinin sıfır olması demektir. Sonsuz uzaklıkta potansiyel enerji de sıfır olacağından toplam enerji sıfır olur. Enerjinin korunumundan  $mc^2 - GmM/R = 0$  ve  $R = GM/c^2$  bulunur.

### KASIM AYI ÖDÜLLÜ SORULARINI DOĞRU YANITLAYANLAR

#### MATEMATİK:

Murat CERİTOĞLU, Orhan YILDIZ (İstanbul), Koray KAHAN, Onur TOKER (İzmir), Hasan GÖKPINAR (Gaziantep)

#### FİZİK:

Necmi Aydın UNVERDİ (İstanbul)

sizliğini gözlemişlerdir. Bu nedenle, bir Federal Alman Antrenör Akademisi modelini ülkemizde kurma arayışı içerisindeyiz. Ancak böyle bir çalışmada; daha önce kurulan spor akademileri ve mevcut beden eğitimi spor bölümlerinin deneyimleri göz önüne alınmalı ve istenilen amacı sağlayacak kuruluş, hem statü ve hem de fizik olarak gerçekleştirilmelidir.

### NELER YAPILMALIDIR?

Türk sporunun başarılı olma kriterleri herkese göre değişebilir. Ancak, çoğu kişinin birleştiği ortak görüşler arasında en önemlileri çok sayıda gencin spora katılımını sağlamak, uluslararası standartlarda başarılı olmak ve iyi spor adamları yetiştirmek olabilir. Ayrıntıya girmeden, Türk sporunun gelişebilmesi için önemli sayılan ve ele alınması gereken noktaları şöyle özetleyebiliriz:

- Spora daha fazla parasal kaynak yaratmak. Bizim gibi gelişmekte olan bir ülke, parasal kaynaklarını daha öncelikli kalkınma alanlarına harcamak zorunda olduğu için (1) bu kaynağın, özel teşebbüsten sağlanma yolları aranmalıdır. (2) Eldeki para, öncelikli projelere ağırlık verilerek dikkatli kullanılmalıdır.
- Ucuz semt sahaları artırılmalı ve bu sahalarda gençlere cazip gelen sosyo-kültürel tesisler de bulunulmalıdır.
- "Herkes için spor" sloganı, ödün verilmeyen bir amaç olmalı ve yatırımlar, bunu yaratmaya yönelik olmalıdır. Yatırım önceliği elit spora değil, okul sporlarına

ve gençlere yönelmelidir.

- Federasyonların kadroları uzman elemanların çalıştırabileceği şekilde genişletilmelidir.
- Antrenör, sayı ve kalite olarak ele alınmalı, tercihen bunun için bir antrenör akademisi kurulmalıdır.
- Dünya spor literatürü izlenilmeli ve Türkçeleştirilerek, antrenör sistemi içerisinde, tüm antrenörlere iletilecek şekilde getirilmelidir.
- Yurt içi ve dışı organizasyonların büyük çoğunluğu okul çocukları ve gençlere yönelik olmalıdır.
- Pahalıya malolan lüks tesisler ve organizasyonlardan ilke olarak kaçınılmalı, bu yolda harcanacak para, malzemeye harcanmalıdır.
- Eğitim sistemimiz içinde spor yoğunluğunun yetersizliğinden ötürü gerçek yeteneklerin seçilip spor liselerine yerleştirilmeleri mümkün değildir. Bu nedenle spor liseleri yerine, Beden Terbiyesi II Spor Okullarına ağırlık verilmeli, tüm yıl boyunca çalışır hale getirilmelidir.
- Bölgelerdeki antrenör kadroları, yukarıda söz edilen okul çalışmaları doğrultusunda genişletilmeli; antrenörlerin çalışmaları günün belli saatlerinde, spor dallarının özelliklerine ve alışkanlıklarına göre olmalıdır.
- Genel Müdürlük ve federasyonların kadrolarındaki kişiler daha uzun süreli görev yapmalı, sık sık değiştirilmemeli ve daha önemlisi; sporla ilgili olan uzman kişilerden oluşturulmalıdır. □



# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## BİYOLOJİDE İNANILMAZ OLAYLAR

● Doğada o kadar inanılmaz olaylar yeralmaktadır ki, kanımızca bir insanın bunları bilmemesi bir anlamda eksikliklerdir. Çünkü merak aklın belirtisidir.

Çin peygamber devesi isimli böceğin erkeği, gözüne kestirdiği dişiye gözleriyle izlemeye başlar ve fırsat bulduğu anda dişinin üstüne atlar. Fakat genellikle tam hedefe sıçrayamaz ve bu son atlayışı olur. Çünkü dişi derhal ısıraarak erkeğin kafasını koparır. İşin ilginç yanı, kafası kesilme-

sine rağmen erkek böceğin dişi ile birleşmeyi tamamlaması ve genlerini gelecek kuşağa nakletmesidir. Hatta kafasız böcek birleşme işini daha iyi yapar, çünkü ilkel beyin, seks üzerinde frek etkisi yapmaktadır. Dişi, erkeğin kafasını koparıp yemekle fazladan protein alır ve böylece kesik başlı erkeğin henüz dölediği yumurtalar, gelişmek için gerekli besini bulmuş olur.

Bereket ki dişilerin çoğu seks sırasında eşinin başını yemez, fakat birleşme şekilleri türlerin kendisi kadar çeşitli ve şaşırtıcıdır.

Seksin iki önemli görevi vardır: neslin devamını sağlamak ve aseksüel (eşsiz) üremeye göre türün hayatta kalma şansını arttırmak. Eşlerin birleşmesi, genlerin karışmasını sağlayarak bireylerin özelliklerini çeşitlendirir ve böylece türleri gelecekteki felaketlere karşı adeta sigorta eder.

Seks dürtüsü hayvanlarda o denli güçlüdür ki, hayvanlar bunu yerine getirmek için herşeyi yaparlar hatta ölürlər. Örneğin erkek balansı için seks, ömrünün son işidir. Ölümle sonuçlanan bir başka örnek de şudur:

*Johannseniella nitida* sineğinin erkeği, dişinin sperm depolama organına sıkışıp kalır. Birleşmeden sonra dişi erkeğini yer, fakat erkeğin üreme organlarına dokunmaz, onları sıkıştığı yerde öylece kalır.

Erkek örümcek dişisinin yanında cüce kalır; bu nedenle erkek örümceğin dişiye yaklaşması kellei koltuğa alması demektir, yine de becerikli davranırsa bu serüvenden sağ çıkabilir. Erkek, yanlış bir hareket yaparsa soluğu dişinin "kiler"inde alır. Seks tören danslarının temelinde yatan şey, er-





keğin dişiyi yumuşatma çabalarıdır. 50 tür ağ yapıcı örümcek üzerinde yapılan bir inceleme göstermiştir ki, seksüel birleşme, evrim sırasında önce dişinin ördüğü ağda yer alırken daha sonra erkeğin salgıladığı "birleşme ipliği"ne kaymıştır.

Şöyle ki, en ilkel ağ örümceklerinde erkek, dişinin ağına girer; bu çok risklidir, çünkü dişi örümcek yanılıp da erkeği "av" zannederse erkeğin işi bitiktir. Dişi onu hemen yer. Evrimde daha ileri gitmiş türlerde erkek, ne olur ne olmaz diyerek dişinin ördüğü ağın ortasında önce bir delik açar, böylece dişinin ani saldırılarını önler, sonra salgıladığı iplikte salanmaya başlayarak dişiyi davet eder. Daha akıllı erkek örümcekler, dişinin ağına ayak bile basmayıp ağın yakınında bir yerde iplik çıkarır ve yaydığı titreşimlerle dişiyi kendi yanına çağırır. İşin ilginç yanlarından biri şudur: Erkek, dişinin fazla saldırgan bir tavırla yaklaştığını göürse kendi yaptığı ipliği hemen keserek tabanları yağlar."

Bir güney Afrika örümceğinin erkeği, dişisini daha uzakta iken yorarak savaşı kazanır. Bir balıkçı iri balık tuttuğunda nasıl olta ipini salıvererek balığı yormak isterse, erkek örümcek de salgıladığı ipeksi ipliği uzattıkça uzatır. Dişi örümcek bu ipliğe tırmadıkça iplik uzayarak birleşmeyi geciktirir. Sonunda dişi örümcek yorgunluktan bitkin bir halde erkeğe ulaşır ve erkek, artık tehlikesi kalmamış yorgun sevgilisini seksle dinlendirir.

Bunun tersine kılız solucanlarda seksten sonra erkek değil dişi yaşama veda eder. Birleşme sırasında, erkek dişinin etrafında çöreklenir; dişi kanca gibi çeneleri ile erkeği ısırır (muhatemelen öldürmek için değil). Isırılmak erkeği harekete geçirir, erkek ısırılmanın acısı içinde spermini salıverir, dişi de bunu hemen yutar. Bu üreme kokteyli dişinin sindirim sisteminden yumurtalara geçer ve orada adeta bir bomba halini alır. Dişi birkaç saniye içinde patlayarak ölür; fakat yumurtalar etrafa saçılır.

Fenerbalığının erkeği ise seks uğruna hayatını değilse bile özgürlüğünü verir. Dişiden 10-15 kere küçük olan erkek, dişinin vücudunda bir asalak olur. Deniz derinliklerinde yaşayan fenerbalığı, daha yavru iken dişlerini kaybeder ve açlıktan ölme tehlikesiyle karşılaşır. Erkek en kısa zamanda bir dişi bulmak zorundadır, böylece erkekler "seksüel güdümlü füzeler" haline gelir. Erkek, kafasının dörtte birini kaplayan çok iri burun delikleri sayesinde dişilerin salgıladığı feromonları (kokulu seks hormonları) koklar ve böylece dişileri bulur. Erkek derhal dişi yerine oluşmuş kısıkacları ile dişinin ilk rastladığı yerine tutunur. Bundan sonra inanılmaz bir olay gerçekleşir; erkek ve dişinin deri ve damar sistemleri birbirlerine kaynaşır ve erkek besinini dişiden almaya (daha doğrusu çalmaya) başlar. Bir dişi balık 3-4 tane cüce erkeği sırtında taşır. Dişi yumurtalarını suya bırakır bırakmaz erkek de spermini salıverir. Yumurtalar döllerir. Erkeğin görevi sona ermiştir, erkek yavaş yavaş eriyerek yokolur, geride yalnız bir siyil şeklinde dişiyi yapışmış erbezleri (testisler) kalır.

Bonellia isimli deniz solucanının dişisi 1 m uzunlukta, erkeği ise 1000 kat daha küçüktür. Erkek, dişinin içinde hem idrar kesesi, hem de döl yatağı rolünü oynayan huni biçimi bir organda yaşar ve dişiyi oradan döller. Döl yatağından çıkan larvalar ne erkek ne dişidir, larvalar bir dişiye tutunabilirlerse asalak erkek halini alır, aksi halde dişi olarak büyürler.



Aşk dolu akrep böcekleri aldatılmanın ne demek olduğunu acı deneylerle anlar. "Damat" akrep böceği, "gelin"e hediye etmek üzere uğraşa didine lezzetli bir "av" yakalar ve ganimeti etrafa haber vermek için feromon bezlerini dışarı çıkarıp koku salmaya başlar. Dişiler bu "yüz görümlülüğü" hediyeyle incelemek üzere uçup gelir. Fakat işe bakın ki, aşık erkeği yanıltmak üzere diğer erkek akrep böcekleri de hediyeye doğru uçar. Ne yazık ki, akrep böceklerinin erkek ve dişisi renk ve vücut yapısı bakımından tıpatıp aynıdır. Böylece damat, yaklaşan böceğin gerçekten bir dişi olup olmadığını anlayamaz. "Gelin yüz görümlülüğü"nü beğenmezse peşindeki diğer erkeklerin ne verebileceğini görebilmek üzere uçup gider; beğenirse damada "teklifini kabul ettim" sinyali verir. Yani kanatlarını aşağı indirir. Eğer ganimete gelen dişi değil de dişi kılığına girmiş bir erkeğe (transvestit) çok tuhaf bir şey olur: bu rakip erkek ganimeti kaparak kaçır ve bununla çevresindeki dişilerin gözünü boyamaya çalışır.

Aldatmayan bazı türler "reklam" yapar. En gözcü gösterileri kuşlar yapar. Örneğin keklığın aşk dansları görmeye değerdir. Yüzlerce erkek keklık, dört mil karelik bir alanda birikir ve merkezdeki en iyi alan için rekabete girer. Erkekler durmadan öterek danseder, şişirir ve babahindiler gibi kabara kabara dolaşır. Amaç dişileri etkilemektir. Dişiler gösteri alanı etrafında sıralanıp masum bir tavırla dansları seyreder. Gücsüz erkekler alanın kenarlarına itilerek eşsiz kalır. Bu gibiler, seks için, gelecek seks mevsimini beklemek zorundadır.

Sosyal basamakların ileri derecede geliştiği kurt sürülerinde, hangi hayvanların eşleşeceğini sosyal baskılar belirler. Genellikle yalnız sürünün başı olan erkek ve dişi birleşir, böylece doğal bir nüfus kontrolü uygulanmış olur.

Bruce etkisi denen bir olay sayesinde, erkek fare işini sağlam tutar; gebe olan bir dişi ile birleşmek isteyen erkek fare, önce bir feromon salgılar, bunu koklayan dişi fare hemen düşük yapar. Erkek yusufçuk (kızböceği) kendinden ön-





ceki "damat"ların işini başka türlü sabote eder: önce üreme organını kullanarak dişinin sperm depolama organında daha önce birikmiş spermleri temizler, sonra kendi spermini bırakır.

Bir tür balığın dişileri yumurtalarını ağzında taşır. Erkek balık başka tür aldatmaca uygular. Dişi balık, yumurtaları ağzından düşürürse onları yeniden yakalamaya uğraşır. Erkek balığın anal yüzgeci üzerinde yumurtaları andıran lekeler vardır. Bu lekeleri gören dişi, yumurtaları düşürdüm sanır ve ağzını açarak erkeğe doğru yüzer, bu sırada erkeğin fışkırttığı sperm dişinin ağzına dolarak gerçek yumurtaları döller.

Avustralya ve Yeni Gine Çardakkuşu erkeklerinin, dişileri büyüleyecek parlak renkli tüyleri yoktur, bu nedenle kuş, eş bulabilmek için "çardak" denen aşk istasyonları yapar. Kuş çardağın altında ötüp dansederek dişileri davet eder ve gelen her dişi ile birleşir. Her birleşmeden sonra dişi kuşu kapı dışarı edip yeni eşi için çardağı düzene sokar. Bu kuşun yaptığı çardaklar o kadar göze çarpcıdır ki, insan eliyle yapılmış sanılabilir. Bazı çardakkuşları 3 m yükseklikte çadıra benzer çardaklar, bazıları da dört duvarlı kulübeler yaparlar. Çardağı süslemek için taşıyabildikleri herşeyi taşırlar: çiçekler, amber renkli reçine parçaları, taşlar, deniz kabukları, cam parçaları, paçavralar ve hatta insanlardan çalınmış otomobil anahtarları, bir çardakta 1000 çakıtaşı, 3000 dal ve 1000 ot parçası bulunmuştur. Bazı çardakkuşları kömürtozu ve tükürük veya bitki özsuyla ile yaptıkları bir boya ile çardağın duvarlarını boyarlar. Kuş boya fırçası yerine gagasında tuttuğu çiğnenmiş bir ağaç kabuğunu kullanır. İşin acıklı yanı, tüyleri

en çirkin olan çardakkuşlarının en karmaşık ve en süslü çardakları yapmasıdır (Sanatta da bazen böyledir).

Tek hücreli hayvanlar eşeysiz bölünmeler sonucu klonlaşmayı (özdeş hücreler grubu oluşturma) bırakıp, neden seks serüvenine atıldılar acaba? Harvard Üniversitesi'nden biyolojist E.O. Wilson şöyle demektedir: "Seks, evrimde antisosyal bir güçtür. Bireyler arasındaki bağlar seks nedeni ile değil, sekse rağmen oluşur."

Evrım gelişigüzel değildir. Ancak türün devamını sağlayabilecek mekanizmalar gelişir. Öncesi ve sosyal sonuçları ne olursa olsun, bir ovum'un bir sperm tarafından döllenmesi yeni bir DNA yaratır. Böylece seks, o güne kadar varolmuş tüm organizmalardan farklı bir organizmanın doğmasına olanak hazırlar ve bazen bireyleri yoketse bile, türün daha uzun yaşamasını sağlar. □

## SATRANÇTA YENİLMEK

Satranca önem verenler, satrançta yenilmeyi hafif bir olay olarak alamaz. Umutsuz durumlarda sonuna kadar savaşıp bir oyuncu olarak ün yapmış Alekhin bile arada bir, Şah'ını tahtadan alıp odanın öbür ucuna fırlatarak oyunu terkederdi. Çok tuhaf ve gergin bir insan olan Nimzovich, oyunu kaybedince masanın üzerine çıkarak şöyle bağırırdı: "Bu budalaya nasıl olur da yenilirim?" Atakları ile ün yapmış Spielmann, yenilince acı birşey yutmuş gibi yüzünü ekşitirdi. Satrançta çok zarif, fakat toplumsal ilişkilerinde o derece beceriksiz olan Rubinstein, yüzü kasılmış bir halde adeta "ruhu-

## SATRANÇ İNCİLERİ

*İşte birkaç satranç incisi:*

*"Satrancın hayattan farkı, oyuncuların savaşa eşit koşullarla başlamış olmalarıdır, dolayısıyla satrançta yenilginin tek nedeni, kişinin kendi hatalarındır."*

*"Bir oyunu terkedenin o oyunu kazandığı görülmemiştir."*

*(Tartakover)*

*Satranç oyunlardan biridir diyenler, yanılmaktadır. Satranç bir oyundan çok fazla bir şeydir. Satrançta yalnız kafalar değil, kişilik, irade ve hatta bütün benlik sembolik bir savaşa katılır.*

*(Horowitz-Reinfeld)*

*Birgün bir öğrencisi yaşlı Tarrasch'a şu soruyu sordu: "Satrançta yanlış hamle yapmamak için ne yapmalıyım?" Tarrasch bu garip soruya çok ciddi bir sesle şu garip yanıtı verdi: "Ellerin üstüne otur". Her satranç oynayan arada yanlış hamle de yapacaktır, bunu önlemek olası değil, demek istiyordu. Hayatta da öyle değil mi?*

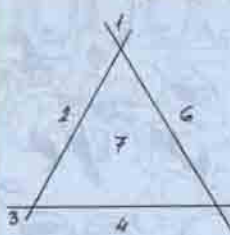
*"Satranç öyle bir savaştır ki, karşınızdakini yenebilmek için önce kendinizi yenmeniz gerekir," diyor bir başka büyük satranççı. Sanırım bu söz yaşam kavgası için de geçerli.*



# ÖDÜLLÜ SORULAR

## MATEMATİK:

1.  $P(x)$  polinomu,  $P(0)=0$  ve her  $x, y$  için  $|P(x) - P(y)| \leq (x-y)^2$  koşulunu sağlasın. Her  $x$  için  $P(x)=0$  olduğunu gösteriniz.



2. Şekilde, üç doğruyun bir düzlemli 7 bölgeye ayırdığı gösterilmektedir. Bir düzlemdeki  $n$  tane doğru tarafından düzlemin ayrılacağı bölgelerin maksimal sayısını bulunuz.

## FİZİK:

1. Yarıçapı  $R$  olan küresel bir ayna parçasına, kırılma indisi olan bir sıvı konuyor. Sıvı yüzeyine dik gelen ışınların nerede odaklanacağını bulunuz. (Aynanın derinliğini ve dolayısıyla bazı açıları küçük kabul ediniz).

2. Şekildeki sistem, sırasıyla  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$  yay sabitlerine sahip üç yaydan ve bunlara asılmış bir  $m$  kütlelerinden oluşuyor. Kütle, denge durumundan aşağıya çekilip bırakıldığında hangi frekansla salınım hareketi yapar? (Yayların kütlelerini ihmal ediniz).

Kasım sayımızdaki soruların yanıtları 43. sayfamızdadır.

Kasım sayımızdaki soruların yanıtları

43. sayfamızdadır.

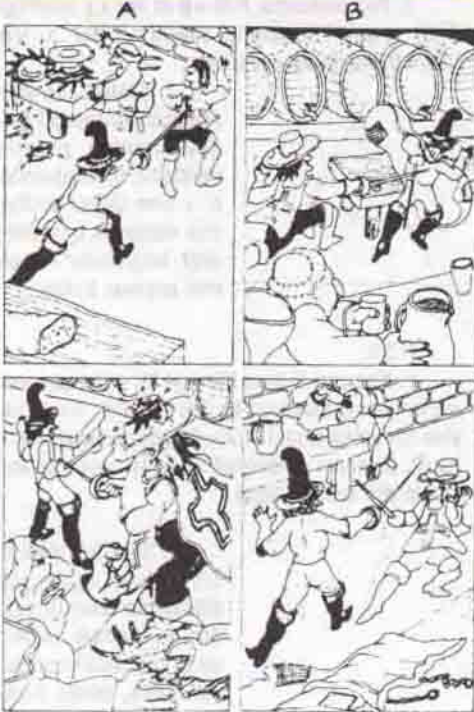


nu teslim ederdi. "Tüm açılış varyantlarını ezber bilen "hesap makinesi" Gruenfeld ise, yenilince hırçın bir hareketle saatini durdurur ve "geceye karışan bir Arap" kadar sessiz, tek kelime söylemeden sıvışıp giderdi. Bardeleben yenileceğini anlayınca saatini çalıştır durumda bırakarak oyun odasından çıkar ve bir daha dönmezdi; böylece oyunu 2,5 saatte 40 hamle yapmamış olmaktan (satranç dili ile saatinde bayrak düştüğü için) kaybederdi. Satrançta yenilgiye karşı bu gibi tepkiler normaldir. Çünkü satranç gerçekten acımasız bir çatışmadır. Oyuncular oyuna eşit koşullarda başlarlar. Oyun baştan sona mantık ve matematik ile doludur; bu bakımdan yenilince, gerçekten ezilmiş gibi olursunuz. Yenmeyi bu kadar istemenizin bir nedeni de yenilginin bu kadar acı oluşudur.

Satranç turnuvalarında istediği sonucu alamayan oyuncular, yenilmelerini çoğu kez gerçek olmayan bir özüre bağlarlar. "Kazanıyordum ama dalgınlığıma geldi, yanlış bir hamle yaptım" veya "Karşımdaki uzun uzun düşündü, sinirim bozuldu", ya da "O gün çok başım ağrıyordu, düşünemedim". Mutlak bir yerleri ağrıyorsa, öksürükleri tutmuştur, oynadıkları yer karanlıktır veya aksine karşıdan gelen güneş gözlerini kamaştırmıştır, tahtayı iyi görememişlerdir. İngiliz büyük usta Amos Burn boşuna şu içmeli sözü etmemiştir: "Bugüne kadar yendiğim herkes, hasta olduğu için yenildiğini söyledi; ne yazık, sağlamlar tek kişiyi yenememişim..." Tanınmış bir oyuncu turnuvadaki yenilgisini aşırı sessizliğe bağlıyordu, o daima gürültülü yerlerde oynamaya alıştı. Ölumsuz oyuncuların Tarrasch bile, 1895 Hastings Turnuvasındaki başarısızlığını şöyle açıklamıştı: "Deniz havası yaramadı bana." Tabii deniz havasının rakiplerine neden iyi geldiğini söylemiyordu. Bu turnuvada Teichmann ile oynayan Tarrasch, oyunun bitmesine iki dakika kala, oturduğu yerde uyuyakalmıştı. Teichmann seslendi: "Hamle sizin doktor!" Fakat yanıt yoktu. Ancak üçüncü seslenişte Tarrasch uyandı, etrafına şaşkınlıkla baktı ve acele bir hamle yaptı, fakat zamanı dolmuştu, oyunu kaybetti. Herhalde deniz havası nedeniyle üstüne ağırlık çökmüştü. Aslında ise zaten yeniliyordu, üstüne çöken yenilginin ağırlığı olmalıydı. Tarrasch bu yenilgiyi özellikle unutamadı, çünkü rakibi Richard Teichmann, turnuvalarda hemen daima 5. olduğu için "Beşinci Richard" takma adı ile anılan ve normal olarak Tarrasch'ın yenmesi gereken biriydi. İnsanlardan çoğunun, çoğu kez yenilgilerine neden olarak kendilerinden başka herkesi ve herşeyi gösterdikleri ve kendilerini suçsuz buldukları bir gerçektir; satranç yenilgileri bunun en güzel örneklerinden biridir. John Steinbeck'in "Yukarı Mahalle" romanındaki "İyi kalpli seraseriler", arkadaşlarına hediye olarak aldıkları bir damacana içkiyi oturup sonunda kendileri içerler. Gerekçeleri şudur: "Dostumuz bu kadar içkiyi yalnız içerse sarhoş olur, başına iş açılır; iyisi mi onu kötülükten korumak için biz içelim şu içkiyi..."

*Bilim hayal değildir. Ama bize veremeyeceğini elde edebileceğimizi zannettiğimiz zaman hayal olabilir.*

Zigmund FREUD



## KARIŞIK RESİMLER

Bir düelloyla ilgili resimler karışık sırada verilmiştir. Olayın akışına göre sıraya diziniz.

## YARIŞ

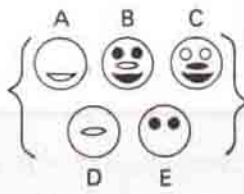
A, B ve C adlı atletler kendi aralarında 100 m.lik yarışlar yapmaktadır.

A ile B yarıştığında, A, 10 m.lik bir farkla kazanmaktadır.

B ile C yarıştığında, B, 10 m.lik bir farkla kazanmaktadır.

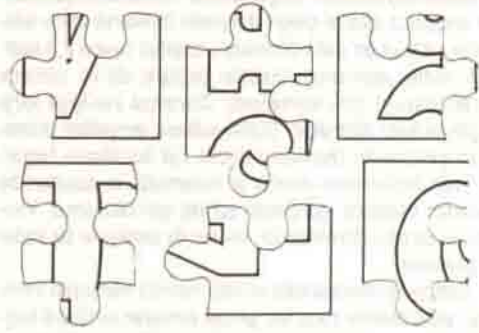
A ile C yarışırken, normal şartlarda A'nın kaç metrelik bir fark yapması beklenir?

## MİNİ TEST



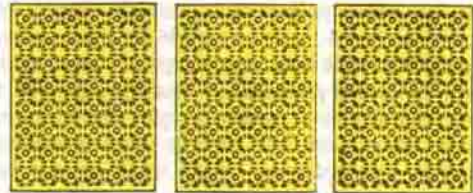
2. Aynı sayıyı iki paran tezin de içine koyarak eşitliği sağlayın

$$\frac{3}{( )} = \frac{( )}{27}$$



## BİRLEŞTİR-BUL

Aşağıdaki 6 parçayı aklınızdan birleştirerek ne yazıldığını bulunuz.



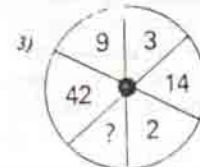
## KARTLARI TANIMLAYIN

3 adet iskambil kağıdı yanyana durmaktadır:

- 1) Dam, papaza göre sağdadır
- 2) Dam, diğer dama göre soldadır
- 3) Maça, kupaya göre soldadır
- 4) Maça, diğer maçaya göre sağdadır.

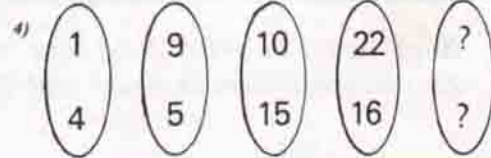
Kartları tam olarak tanımlayınız.

Geçen sayımızdaki Düşünme Kutusu'nda yer alan soruların yanıtları 34. sayfamızdadır.



## YANITLAR:

- 1) D
- 2) 9
- 3) 6
- 4) 23,30





Berberliğimiz Varoluşumuzdan

Bu Yana Sürüyor

# RADYASYON VE BİZ

● Öldürücü dozdayken bile gözle görülmeyen, elle tutulmayan, duymadığımız, hissetmediğimiz, hiçbir duyu organımızın algılayamadığı davetsiz bir misafir: RADYASYON. Bu konu, özellikle 26 Nisan 1986'daki Çernobil Nükleer Santral kazasından bu yana yerleştiği gündemlerden birtürlü ayrılmak istemiyor. Radyasyon insan sağlığını nasıl etkiler? Zararlı mıdır, yararlı mıdır? Kesinlikle zararsız olduğu bir dozdan söz edilebilir mi? Türkiye'deki radyasyon ne düzeydedir? Ondan ne ölçüde kaçabiliriz? İlk anda akla geliveren bu ve daha birçok soru hepimizi yakından ilgilendiriyor. Radyasyonun kanserojen olduğunu, dahası genetik yapıyı bozup bazı kalıtsal hastalıklara neden olduğunu çoğumuz biliyoruz. Acaba, buradaki tehlikenin boyutları nedir? Bu yazıda, bu sorulara açıklık getirmeye çalışacağız.

**Prof.Dr. Sabahattin OGÜN**  
**Aysun UMay**

## RADYASYON İLK ÇAĞLARDAN BU YANA VAR

Her şeyden önce açıklamak gerekir ki, radyasyon birçoklarının sanıldığı gibi sanayileşmenin sonucu olarak beliren yeni bir tehlike değildir. Tam tersine, günümüzden 3.5 milyar yıl önce, ilk canlı organizmalar olan bazı bakteri ve algler ortaya çıktığında, dünya üstündeki radyasyon oranının çok daha yüksek olduğu bilim adamlarınca kabul ediliyor. Yapılan çalışmalar, örneğin 1.3 milyar yıl gibi uzun bir yarı ömrü olan Potasyum-40 radyoaktif maddesinin, o zamanlar bugünkünün 7 katı; yarı ömrü 4.5 milyar yıl olan Uranyum-238'in de şimdikininki 1.7 katı kadar olduğunu gösteriyor. İlk insanın ortaya çıktığı zaman, yani bundan 2 milyon yıl önce, ortamda binde bir oranında daha fazla radyasyon bulunduğu kabul edilir. Dev yapıları moleküller üzerinde çeşitli mutasyonlara neden olan bu radyasyon doğal bir seleksiyon yaratmıştır. Bunun sonucunda, genetik yapısı değişen canlıların birçoğu ortama ayak uyduramayarak yok olmuş; insanın da içinde olduğu bir grup ise değişip gelişerek, yaşamını sürdürmeyi başarmıştır.

Zaman içinde azalan radyasyonun, sanayi artıklarının çoğalmaya başlamasıyla, özellikle de uranyum elde edilmesiyle, yeniden arttığını görüyoruz. Radyoaktif ışımanın, genetik yapıyı bozduğunu ilk kez ortaya koyan Amerikalı araştırmacı Herman Müller, 1927 yılı Nobel'i ile ödüllendirilmiştir. O günden bu yana, insanlının korkusu ile birlikte ortamdaki rad-



*Kromozomlara çarpan radyoaktif ışınların yaptığı tahribat, mutasyonları ortaya çıkarır. Işın yoğunluğunun artması, mutasyonların da artmasına neden olur.*

yasyon da artışı sürdürüyor. Dahası, bu sorun yalnız bizleri değil, bizden sonra gelecek nesilleri de yakından ilgilendiriyor. Tehlikenin bütün boyutlarını bugünden kestirmek güç. Çünkü radyasyonun neden olduğunu bildiğimiz birçok durumun ortaya çıkmasında, başka etmenler de rol oynuyor.

## RADYASYONUN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Radyasyon insan sağlığını nasıl etkiler? Bunu açıklayabilmek için önce, kısaca radyoaktif ışınların ne olduğunu anımsayalım (Bu bilgileri ayrıntılı olarak Bilim ve Teknik dergisi'nin 225 ve 226. sayılarında bulabilirsiniz.) Fizikçilere göre olay, radyoaktif atom çekirdeğinin parçalanması ve bu arada kendisi yeni bir atom çekirdeğine dönüşürken çevresine  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\gamma$  ışınlarını yaymasıdır.  $\alpha$ 'sını 2 proton ve 2 nötrondan oluşan bir helyum çekirdeğidir, diğerlerine oranla daha ağırdır ve pozitif yüklüdür.  $\beta$ 'sını, negatif yüklü elektronlardan oluşur ve  $\alpha$ 'ya oranla çok daha hafiftir.  $\gamma$ 'sını ise salt enerjiden ya da bir başka deyişle, ışık parçacıklarından meydana gelir. Bu ışınların dışında radyoaktif maddeler, yalnız protonlardan oluşan proton ışınları ve yalnız nötronlardan oluşan nötron ışınları da yayılır.

Radyoaktif ışınların vücudumuzda nasıl bir etki yaptığını kabaca anlatmak için bu ışınları, bir hedefe sapanla atılmış taşlara benzetelim.  $\alpha$ , kütlece daha büyük olduğundan, ilk engeliyle diğerlerinden daha çabuk karşılaşacaktır. Burada ilk tahribatını yapacak ve enerjisinin bir kısmını bırakarak bir başka yöne sıçrayacak, karşılaştığı bir başka engeli tahrip edecektir. Bu yıkım, hızı kesilene kadar sürecektir.  $\beta$ , kütlesi  $\alpha$ 'dan daha küçük olduğundan, büyük bir olasılıkla daha içerlerdeki engellere kadar ulaşacak ve o da  $\alpha$  gibi, hızı kesilene dek yıkımlarını sürdürecektir.  $\gamma$ 'nın enerjiden ibaret olduğunu belirtmiştik. Böylece onun çok daha içerlere kadar ulaşabileceğini kestirmek güç olmaz.

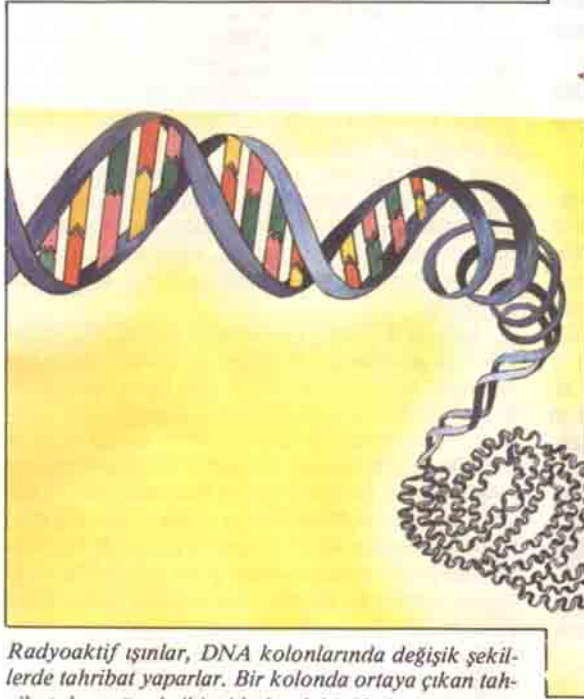
Radyoaktif ışınlar, benzer şekilde hareket ederek, çarpıştıkları vücut moleküllerini parçalar ve böylece bunların fizyolojik işlevlerini engeller. Bir  $\alpha$  ışını, en son durduğu noktaya kadar yaklaşık 100 bin moleküle çarpışır. Vücudumuzda trilyonlarca hücre olduğu ve her bir hücrede bir o kadar molekül bulunduğu düşünülürse bunun yine de çok önemli olmadığını söyleyebiliriz. Asıl önemli olan, ışınların, hücrelerin kim-

yasal yapılarını değiştirmeleri, saniyenin binde biri gibi kısa bir süre içinde hücre moleküllerini parçalayıp iyonlarına ayırmaları ve çevreye elektron saçan bu elektrik yüklü iyonların, diğer hücreleri de fizyolojik görevlerini yapamaz duruma getirmeleridir. Vücudun büyük bölümünün su moleküllerinden oluştuğunu düşünürsek, iyonize olmuş saldırgan su moleküllerinin hızla bozduğu hücre metabolizmalarının yarattığı yıkımın hiç de küçümsenemeyeceği kolayca görülebilir. Hücrelerin ölümü ise bir anlamda yaşlılık demek değil midir?

### RADYASYONUN ASIL TEHLİKESİ

Radyoaktif ışınların neden oldukları büyük tehlike esas burada başlıyor: Hücre çekirdeği içindeki DNA'nın bozulması. Özellikle "profaz" döneminde bölünmeye hazırlanan kromozomların yapısının değişmesi, parçalanması, taşıdığı sırların kaybolması, başka bir yerde ve şekilde yeniden birleşmesi, yeni genetik yapıları hücreler haline dönüşmesi... Işınlanan hücrelerin çekirdeklerinde ortaya çıkacak bu değişiklikler hücre bölünmesi ile gittikçe yaygınlaşırken, belki de 20-30 yıla kadar uzanan bir zaman dilimi içinde her an bir tümör olarak kendini gösterebilir. Radyasyonun kanserojen etkisi işte buradan gelmektedir.

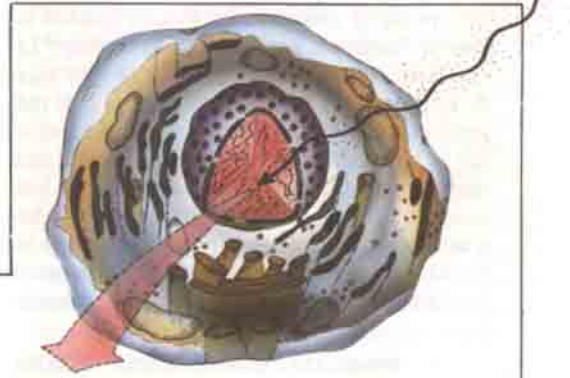
*Radyasyon ışınlarının hücre çekirdeğinde yaptığı tahribat büyük olur çünkü bütün kalıtsal özellikler, çekirdekte bulunan kromozomlarda gizlidir.*



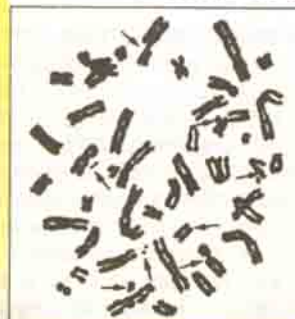
*Radyoaktif ışınlar, DNA kolonlarında değişik şekillerde tahribat yaparlar. Bir kolonda ortaya çıkan tahribat, kısa sürede ikinci kolondaki şifrelere göre onarılır. Bazlardaki değişiklikler küçük (nokta) mutasyonlarına neden olur. İki kolonda, karşılıklı olarak yıkıma uğrarsa, bu kez serbest DNA parçacıkları ortaya çıkar.*

Genler üzerindeki bu değişikliğin nasıl ortaya çıktığını biraz daha yakından inceleyelim:

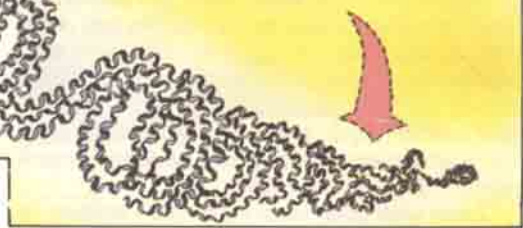
DNA molekülleri, aralarındaki bağlarla şifreli olarak aynı sırları taşıyan, iki kolon halinde bazılardan oluşmuştur. Bütün genetik sırlar işte bu bazların diziliş biçiminde gizlidir. Hücreler bölünürken bu kolonlar, kendilerine benzer kolonlar üreterek, hiçbir sır kaybetmeden hücreden hücreye aktarılır. Radyoaktif bir ışının gelip bu kolonlardan birini kopardığını düşünelim. Hücre, diğer sağlam kolonda gizli olan sırları esas alarak bu tahribatı kolayca onarabilecektir. Ama eğer ışın her iki kolonu da parçalarsa, hücrenin yapabileceği birşey kalmaz. Bu kolonların taşıdığı sır kaybolabilir ya da kopan parça bir başka yere, bu kez başka bir biçimde eklenecek, ebeveyn benzemeyen yeni bir genotipin ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu değişiklik, kolon kopmadan, yalnızca baz dizilişindeki bir yer değiştirmede de görülebilir. Göz renginden sorumlu olan bir gen, pekala yepyeni bir özellik kaza-



*İnsan kromozomları 23 çifttir. Bütün genler bu kromozomlar üzerinde dizilidir.*



*Yandaki mikroskop resiminde, radyasyonla parçalanmış kromozom parçaları oklarla gösterilmiştir.*



*DNA, yapısında 1-1-1 oranında şeker, fosfor ve bazlar bulunduran bir bileşiktir. Sarmal şekilde iki kolondan oluşur. Kolonlardan birisi diğerinin negatifi-dir, yani şifreli olarak diğer kolondaki bilgileri taşır.*





olarak dünyaya geldi. Doğa önlemini almış ve "ya hep ya hiç" demişti.

Genetik kusurlar göstermeyen bu nesil, acaba genetik açıdan gerçekten sağlam mıydı? Hayır. Hasara uğramış, hatalı genleri taşıyorlardı; ancak bu genler baskın (dominant) karakterli olmadığından bir genetik bozukluk görülmemiştir.

Hayvanlar üzerinde yapılan deneyler bize, baskın karakterlere oranla çekinik (resesif) karakterli mutasyonların 10 kez daha sık olarak ortaya çıktığını göstermektedir. Çekinik karakterdeki bir bireyde kendini göstermesi için, o genin hem anadan, hem de babadan alınması gerekir. Ancak unutulmalıdır ki, bütün genlerle birlikte çekinik genler de nesilden nesile iletilmektedir. Her geçen gün radyasyonla biraz daha yüklenen ve çekinik de olsa hatalı genlerinin sayısı giderek artan insanların çocuklarını nasıl bir gelecek bekliyor? Gelecek nesiller için kaygılanmamak elde mi?

### RADYASYON EN ÇOK ÇOCUKLARI ETKİLİYOR

Çocukların şanssızlığı, yazık ki yalnız anne babalarından gelecek olan genlerin hatalı olmasıyla bitmiyor. Onlar radyoaktif ortamdan, büyüklere oranla 10-100 kat daha çok etkililiyor. Bunun da nedeni açık: Çocuklar yetişkinlerden çok daha fazla hücre üretiyor. Böylece, hatalı gen taşıyan hücreler de daha çok çoğalma şansı buluyor. Çocukların vücutlarındaki hücre sayısının az olduğu göz önüne alınırsa, riskin oransal olarak da daha büyük olduğunu kolayca anlayabiliriz.

Aynı durum, yeni doğmuş ya da henüz ana rahminde bulunan, belirli bir oluşumu tamamlamış bebekler için de geçerlidir. Özellikle organların oluştuğu dönemde, ortamdaki bir remlik radyasyon artışı, normal koşullarda % 2-4 arasında değişen organ bozukluklarının binde bir oranında artmasına neden oluyor.

Henüz yolun başında olan birkaç günlük embriyo için ise seçme şansı yok. Eğer embriyo, az da olsa bir hasar görürse yaşama başlamadan veda ediyor, hasar görmeyenler ise sağlam bir bebek olarak doğuyor.

Küçük yaşlarda ölümlü ya da onun habercisi olabilecek kanserle tanışmak... Çocuklarımıza hazırlanan gelecek, yazık ki bu tehlikeyi de içeriyor.

### RADYASYONUN NEDEN OLDUĞU HASARIN ANCAK BİR BÖLÜMÜ ONARILABİLİR

İlk çağlardan bu yana radyoaktif ışınların etkisi altında kalan bütün canlı sistemler, zaman içinde küçük çapta bazı onarım yolları geliştirmişlerdir. DNA'daki küçük ve önemsiz bir hasar, 10-20 dakika gibi kısa süre içinde giderilebilir. Örneğin güneşin ultraviyole ışınları altında birkaç saatlik güneş banyosu yapan bir kimsenin derisindeki birkaç 100 bin hücrenin DNA yapısı değişir. Ancak bu, o insanın deri kanseri olması demek değildir. Onarım sistemleri bu sorunu kısa sürede ve büyük ölçüde çözecektir. Burada, sigara sevenlere önemli bir uyarımız var: Güneş banyosu sırasında içilen bir tek sigara, akciğer hücrelerinin DNA'larında 10 binlerce kopma ve hasar meydana getirir. Bu da ciğer kanseri riskinin büyük ölçüde artması anlamına gelir. Biz seçimi kendilerine bırakıp, vücudun onarım sistemlerine dönelim.

Hayvanlar üzerinde yapılan deneyler, uzun ömürlü hü-

Çevremizdeki radyasyon kaynakları değişiktir. Doğal radyasyon, insanlığın oluşumundan bu yana her zaman varolmuştur. Ayrıca toprakta ve evlerimizin yapı malzemeleri içinde, hatta vücudumuzda bulunan bileşiklerin bazıları radyoaktiftir ve biz insanları çok az da olsa etkisi altında bulundurulur.

nıp, örneğin "kırmızı göz" genine dönüşebilir. Yine hemen belirtelim, "mutasyon" adını verdiğimiz bu farklılaşma yalnızca radyasyondan kaynaklanmadığı gibi, her zaman olumsuz sonuçlara da neden olmaz. Çevre kirliliği, aşırı antibiyotik ve ilaç kullanımı ya da daha birçok nedenle ortaya çıkabilecek bir mutasyon, eşi ender bulunan güzellikte bir göz rengi de ortaya çıkarabilir. Zaten doğanın dengesinin ve evrimin temelinde de mutasyonlar vardır. Tarih, mutasyonlar sonucunda, artık doğaya uyum yapamadığı için yok olan canlı türleriyle doludur.

### DOĞANIN KATKISI

Türlerin özelliklerini değiştiren mutasyonlar sık sık karşımıza çıkmıyor. Doğa, dengesini sağlamak için midir bilinmez, bazı önlemleri de beraberinde getiriyor. Bunun bir örneğine de radyasyon-hücre ilişkisinde tanık oluyoruz.

Hiroşima ve Nagazaki'ye atılan atom bombaları, öldürüp yok ettiği yüzbinlerin yanı sıra, gerisinde sakat ve radyasyonla kirlenmiş bir nesil bıraktı. Hayatta kalan ve 100 remden fazla ışın alan kadınlardan 8-15 haftalık gebe olanların çocuklarının tümü bu radyasyondan payını aldı ve sakat doğdu. Organları bozuk olarak dünyaya gelen bu çocuklarda, beklenen tersine genetik kusur görülmedi. 1-18 günlük gebe olan kadınların çocukları ise ya hiç doğmadı ya da sağlıklı

relerin kısa ömürlülere oranla daha iyi onarıldığını göstermiştir. Örneğin vücudumuzun en kolay hasar gören hücreleri, kan-  
da bulunan akyuvarlardır (lökosit). Hafif bir ışın dozunda bi-  
le kromozomları tahrip olabilen bu kan hücreleri, kısa ömür-  
lüler olduklarından, radyasyondan korunmak için gerekli onarı-  
m sistemleri gelişmemiştir. Bu nedenle, ışınların neden oldu-  
ğu kanserlerin büyük bölümü kan sisteminde görülür. In-  
san organizmasını radyasyondan koruyan bir başka sistem  
de savunma sistemleridir. Genetik onarım sisteminin yeter-  
siz kaldığı durumlarda vücudun savunma sistemleri devreye  
girer. Akyuvarların bazı kanserli hücreleri ortadan kaldırdığı  
görülmüştür. Tıpta açıklanamayan, bazı kanserlilerde gö-  
rülen anı iyileşme, belki de bu sistemin bir başarısıdır. Onun  
görevini iyi yapması ise öncelikle kendisinin sağlıklı olması-  
na bağlıdır. Unutmamak gerekir ki, sigara, içki, çevre kirlili-  
ği sanki bu sistemi sabotaj etmek görevini üstlenmiştir, böy-  
lece de bütün bunlar kanser riskini bir kez daha artırmakta-  
dır.

Eğer vücutta meydana gelen hata, habis bir oluşumun  
başlangıcı ise kanserin ilk temel taşı atılmış olabilir. Ya da  
bu hata bir gen olarak gelecek nesillere iletilir.

Bugüne kadar kimse ilerde kanser tümörü oluşturacak  
bir genin varlığını kabullenmek istememiş. Ama son yıllarda  
yapılan çalışmalar, böylesi bir genin varlığını ortaya koyu-  
yor. Bu genin etkisi, 20-30 yıl gibi uzun bir süre içinde orta-  
ya çıkabiliyor. Kanser yapan genin oluşmasında radyasyonun  
etkisi ne kadar? Ya da tüm kanser oluşumlarının ne kadar

radyasyon nedeniyle oluyor? Bu soruları yanıtlamak hiç de  
kolay değil. Çünkü bu hesabı yapabilmek için, önce radyo-  
aktif etkilere arındırılmış bir kontrol grubu oluşturmak ge-  
rekiyor. Oysa bu gerçekten olanaksız.

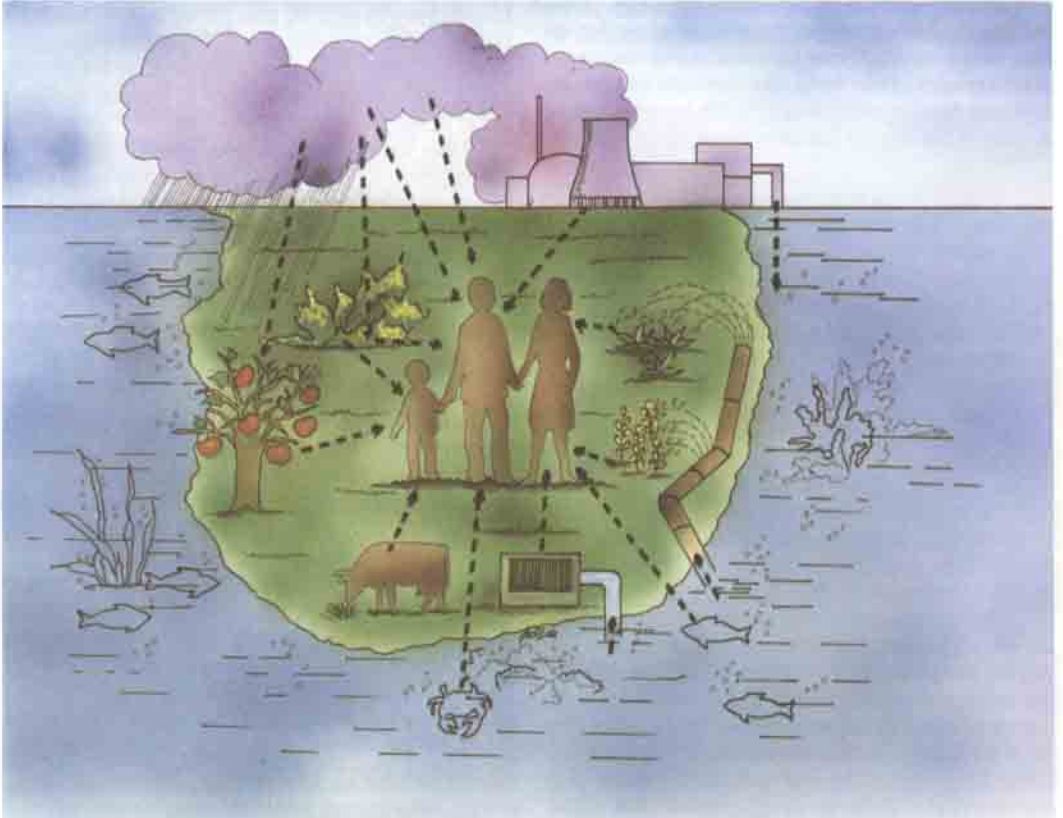
### DOĞAL RADYASYON

Radyasyonu herşeyden önce topraktan, güneşten, uzay-  
dan, hatta kendi bünyemizde yapı taşı görevi yapan bazı kim-  
yasal maddelerden alıyoruz. Daha önce de belirtildiği gibi,  
tarihin ilk devirlerinden bu yana içiçeyiz radyasyonla. İste-  
sek de, istemesek de radyasyondan bütünüyle kaçamayız.  
Ama bu, ondan sakınmayacağımız anlamına gelmez.

Kuramsal olarak bir tek radyoaktif ışının bile neden olabi-  
leceği bir mutasyon, bir kanser başlangıcı ya da bir genetik  
hastalığın ilk tohumlarını oluşturabilir. Bu nedenle bize dü-  
şen, radyoaktiviteden olabildiğince kaçmaktır.

Artan her doz, olumsuz etki riskini biraz daha büyötmek-  
tedir. Hiroşima ve Nagazaki'ye atılan bombalar, yer altı ve  
üstünde özellikle 1950-1960 yılları arasında gerçekleştirilen  
atom bombası denemeleri, nükleer santral kazaları, hep or-

*Havadaki radyasyon yağışlarla toprağa ve suya iner. Buradan da yeşil bitkilere bulaşarak hayvanlara ve on-  
lardan elde edilen süt ve et gibi ürönlere geçer, insan-  
lara ulaşır. Radyasyon ayrıca bitkisel ürünler ve deği-  
şik su ürünleri aracılığı ile de insanları etkiler.*





tamda bulunan radyasyonu artıran etmenlerdir. Alman İçişleri Bakanlığı'na bağlı Radyasyon Dairesi yaptığı sürekli ölçümler sonucunda, bugün Almanya ortamında bulunan radyasyon miktarını yaklaşık olarak şöyle hesaplıyor:

Yılda kişi başına uzaydan gelen ışın miktarı.	0.03 rem = 30 milirem
Yılda kişi başına topraktan gelen ışın miktarı.	0.10 rem = 100 milirem
Uygarlığın getirdiği ışın kaynaklarından gelen ve yılda kişi başına düşen ışın miktarı (Çernobil dahil).	0.22 rem = 220 milirem
<b>TOPLAM</b>	<b>0.35 rem = 350 milirem</b>

Ortamdaki doğal radyasyon, dünyanın her yerinde aynı değil. Radyoaktif maddelerin yoğun olduğu bölgeler çok daha fazla radyasyon içeriyor. Radyasyonun çok olduğu bölgelerde yaşayan ya da radyoaktif maddelerle çalışan insanların arasında kanser oranının yüksek olması radyasyonun kanserojen etkisinin bir başka kanıtı.

Güney Batı Hindistan'ın Kerala ve Tamil Nadu eyaletlerinin yeraldığı kıyı şeridinde bulunan monasit kum yataklarının % 10'unu radyoaktif Thorium maddesi oluşturmaktadır. Bir süre önce Hindistanlı araştırmacılar, bu fabrikalarda çalışan işçiler üzerinde bir araştırma yapmış. Araştırma sonucuna göre, kansere yakalanma bakımından cinsiyetler arasında bir fark görülmemiş, ancak bu işçiler için kanserden ölüm oranı, Hindistan'ın genel ortalamasının 7 katı olarak bulunmuş.

Araştırmacılar kansere karşı zayıf düşen bu işçilerin kendilerinde ve çocuklarında herhangi bir kalıtsal kusura rastlanmadığını da belirtiyorlar. Radyasyonun kanserden etkili oluşuna ilişkin bu gibi örneklerin sayıları daha da artırılabilir. Ama yine de bunların hiçbirini bize, radyasyonun kanseri nasıl başlattığını açıklamaya yetmiyor.

### KANSER RİSKİ NE KADAR ARTTI?

Kanser riski hangi dozda ne kadardır? Bunu kesin olarak belirleyemiyoruz. Her ne kadar kromozomların parçalanmasına, kitlesel hücre yıkımlarına ve ölüme neden olan yüksek doz biliniyorsa da küçük dozlar için kesin bir rakam vermek olanaksız. Bunun için çok sayıda ve değişik düzeylerde ışınlanmış insanlara gerek var. Hayvanlardan elde edilen bilgiler, insanlara tam olarak aktarılamıyor. Bütün bunlar küçük dozlar için kesin bilgiler edinilmesini zorlaştırıyor ve bilim adamlarını bazı çıkarımlar yapmaya yöneltiyor. Bu konuda, ölüme neden olan yüksek dozlarla sıfır noktası arasında kurulacak bir doğrusal ilişki kullanılıyor ve üç uluslararası komisyonun birleştiği kararlar geçerli sayılıyor. Bu komisyonlar ICRP (Uluslararası Radyasyondan Korunma Komisyonu), UNSCEAR (Birleşmiş Milletler Çekirdek Işınlamalarının Etkisini İnceleme Komisyonu) ve BEIR (Amerikan Bilim Akademisi) İyon Işınlamalarının Biyolojik Etkilerini İnceleme Komisyonu.

Üç komisyonun birleştiği ortak tahmin kararı ise şöyle: Her bir rem'lik etkin radyasyon artışı, milyonda 100-500 kişinin ek olarak kanserden ölümüne neden olacaktır.

Atom Enerjisi Kurumu Başkanı Prof.Dr. Ahmet Yüksel Özemre'den aldığımız bilgiye göre bu yazının hazırlandığı tarihe kadar Türkiye'de Çernobil'den sonra ortaya çıkan artış

## NÜKLEER KARİDES

6-7 cm boyunda zararsız bir deniz yaratığı olan hayalet karidesin hayatta en büyük zevki, ABD'nin 1948-1958 yılları arasında Eniwetok ve Bikini mercan adalarında yaptığı 43 nükleer silah denemesinin uğursuz mirasını barındıran Güney Pasifik'in lagünlerinde kazılar yapmaktır.

Amerikalı iki araştırmacı, bu az rastlanan karides tarafından ortaya çıkarılan radyo-nükleidlerin, Marshall adalarında yaşayanların, özellikle Eniwetok'a dönmüş olan 400-500 kişinin beslenmelerini önemli ölçüde etkileyeceğini ileri sürmektedirler.

Yapılan araştırmalarla, hayalet karideslerin iri kum tanelerini, mercanları ve kabuk döküntülerini sistemli olarak yuvalarında biriktirdikleri, daha ince taneleri ise lagün tabanının yüzeyine pompaladıkları anlaşılmıştır. Karidesler, her metre kare için, günde yaklaşık 10 kilo kumu elden geçirmekte ve yuvaların girişinde koni şeklinde öbekler oluşturmaktadırlar. Bunun sonucu okyanus dibi çökelti tabakaları altüst olmakta, okyanus dibinde gömülü kalması gereken radyoaktif test kalıntıları ortaya çıkıp, Bikini ve Eniwetok'taki bitki ve hayvanların etkilenmektedir. Gerçekten de, lagün dibinde iki metrede yapılan testlerde yüksek düzeyde plutonyum 239 ve 240, kobalt ve sezyum bulunmuştur.

kişi başına 21.6 miliremdir. 1 rem, 1000 milireme eşit olduğundan, bu hesaba göre Türkiye'de Çernobil kazasının neden olacağı kanser artışı sayıca son derece az olacaktır.

Bir fikir vermesi açısından radyasyon nedeniyle ortaya çıkan, akut hastalık belirtilerine neden olan en düşük dozun 200 rem olduğunu belirtelim. Radyasyonun kesin olarak öldürücü etkisi ise 350-600 rem olarak kabul ediliyor. Ama hemen eklemek gerekir ki, bu doz ancak tüm vücuda verildiğinde öldürücü etki yapıyor. Tıpta, belli bir organa ve kontrollü olarak verildiğinde ölüm değil, yaşam getiriyor.

### İNSAN HAYATI İHMAL EDİLEBİLİR Mİ?

Hepimiz biliriz, büyük sayılarla uğraşırken küçük sayılarla hata payı içinde düşünülerek ihmal edilir ve hesaplamalara katılmaz. Bu ölçüyü insan yaşamı için kullanabilir miyiz? Milyonda bir bile olsa, yitirilen bir insan yaşamını neyle karşılayabiliriz? Hele ölen bir çocuk, belki de bizim çocuğumuzsa.

1958'de, kimyacı Linus Pauling, 230 bin çocukta geri zekâlılık ve başka diğer hasarlara; 420 bin ölü doğum ya da bebek ölümüne neden olduğunu açıklayıp atom bombası denemelerine karşı çıktı. Zamanın Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri Dag Hammarskjöld'un sunduğu bildiriye kaleme alarak 44 değişik ülkeden 9234 bilim adamının imzalamasını sağladı. Başardı da. Atom bombası denemeleri yasaklandı.

1962 yılı Nobel Barış Ödülü ile onurlandırılan bu bilim adamına gelecek nesiller çok şey borçlu olacak. □

Bu yazı Ressam Hülya Çetin tarafından resimlendirilmiştir.



**Havada süzülme sanatı:** Ağaçlarda yaşayan dev Avustralya kese-lisi, şemsiye biçiminde gerilmiş derisiyle havada 100 metre kadar süzülebilir. Günümüzün uçurtma ile uçuşa meraklıları, onu taklit edip uçurtmayı bütün vücutlarıyla yönetmeye çalışmaktadır.

## TEKNİSYENLER DOĞADAN KOPYA ÇEKİYOR

- Teknisyenler doğanın buluşlarının farkına ancak şimdi varmaya başlamışlardır: Hayvan ve bitkilerde milyonlarca yıl boyunca gelişmiş olan sistemler, çoğu kez proje bürolarında geliştirilenlerden daha ekonomik ve daha dâhiyanedir. Doğanın bulduğu çözümler bazen doğrudan doğruya teknik projelere uygulanabilmekle birlikte; günümüz tekniğinin biyologların yardımıyla doğadan neler öğrendiğini ve neler aldığını görünce, şaşırılmamak elden gelmiyor.

**Vitus B. DRÖSCHER**

**D**a ha birkaç yıl önce, her otomobil 5000 kilometre yol aldıktan sonra, dingil yatağının yağlanması için bakıma alınıyordu. Bu yapılmazsa, dingiller dönemez hale geliyordu. Bugün artık buna gerek yoksa, bunu doğadan kopya al-

mak suretiyle yapılan bir "endüstri casusluğu"na borçluyuz!

Bütün iş, makine mühendislerinin şu soruyu sormalarıyla başladı: "Neden insan ve hayvanların el ve ayak eklemleri yağlama gerektirmiyor? Sürtünmeyi önlemek için bizim yağlarımızdan daha üstün bir sıvıdan mı yararlanıyorlar?" Biyologlar bunun üzerine hayvanların ayak eklemlerindeki sinoviyal sıvıyı incelediler. Sonuç hayal kırıcı oldu, çünkü sinoviyal sıvının sürtünmeyi önleme gücü, suyunkinden bile daha iyi değildi. Sonunda doğanın kerametinin başka yerde olduğu görüldü: Eklemlerin sürtünme yüzeyleri, ince ve gözenekli bir kıkırdak tabakasıyla kaplanmıştı. Bu tabakaların altında ağdalı bir sıvı bulunmaktadır. Kemik, eklem bir yeri ne baskıda bulunursa, orada ve tam gereken yerde, bu ağdalı sıvıyı gözeneklerden dışarıya doğru iter ve eklem yüzeylerinin tıpkı otomobilde olduğu biçimde "yağ gibi" kaymasını sağlar.

Bir başka sorun, modern fotoğraf makineleri ve projektörlerin otomatik odak (otofoküs) ayarıdır. Optikçiler, bir çözüm bulamadan yıllar boyu bu konuyla uğraşmışlardır. Düşüncelerine göre; keskin ayar yapmak için, mesafeyi kestirmek üzere paralaks açısını belirlemek gerekiyordu. Paralaks açısı sağ ve sol göz bir cisme doğru baktıkları zaman ortaya çıkan görüş açısı farkıdır. Gerek askeri uzaklık ölçüm cihaz-



ları, gerekse insan gözü bu çiftbakiş (binokülerlik) ilkesinden yararlanır. Ne var ki, bu açı farkları normal bir fotoğraf makinesinde değerlendiremeyecek kadar küçük kalıyordu.

Sorunun çözümü, optikçilerin görme organları konusunda zoologlarla yaptığı bir görüşmede raslantı sonucu ortaya çıktı. Bir zoolog, kendisine odak ayarı problemi anlatıldığı zaman: "Durun hele, bunun için iki göze gerek yok. Bir gözünüzü kapatın ve öteki gözünüzle bir uzağa, bir yakına bakın. O zaman, tek gözün de diğer gözün yardımı olmaksızın görüntü keskinlik ayarını yaptığını göreceksiniz. Doğa, yaratıklarına, birisinin kullanılamaması halinde, onun yerini dolduracak ikinci bir uzaklık ölçme olanağı vermiştir" dedi. İnsan gözünde bunun için gereken göz merceği ayarını yapanlar, retinal nöronlar denilen sinir bağlantılarıdır. Modern fotokameralarda ise bu ayarı yapmak için artık mikrosesör diye adlandırılan, ışığa karşı duyarlı mini bilgisayarlardan yararlanılıyor.

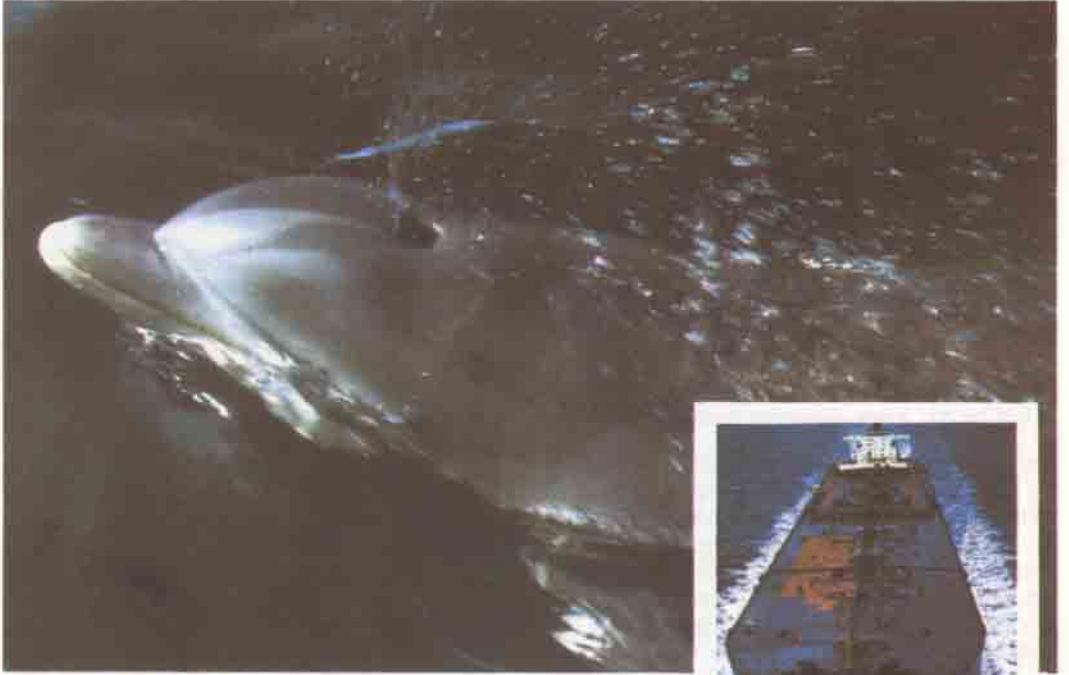
Doğanın sırlarından biri de, gemilerin hidrodinamiği incelenirken meydana çıkmıştır; Bundan yaklaşık yirmi yıl kadar önce, ABD Deniz Kuvvetleri hayli garip bir yarış düzenlemişti. Yarışmacılardan biri; yepyeni 5000 beygircüklük bir sürat motoru, diğeri ise açık denizde eğitilmiş bir yunus balığı idi. Yunus balığı sadece elli beygircüçünde olmasına rağmen, yarışmayı açık bir farkla kazandı! Bunun üzerine gemi mühendisleri, doğanın kendilerinininkine üstün inşa prensiplerini araştırmaya giriştiler. Bu araştırmalarda iki nokta ortaya



*Kuşların üstüne yok: Modern planörler, tüy gibi yükseklerle tırmanırlar. Bu iş için rüzgârlardan ve termik akımlardan yararlanmaktadırlar. Bu sayede motor kullanmaksızın sadece manevra ettirerek kuşlar gibi kolayca yüzlerce kilometre yol alabilirler. Kuşların uçuşunu*



*ise ne planörler ne de pervaneli ya da jet motorlu uçaklar taklit edemez. Kuşlarda uçuş ve süzülme teknikleri o derece ustalıkla birleştirilmiştir ki, insan tekniği bunun yanında acemi işi kalır.*



*Geminin önüne takılan burun: Yunus balıklarının burun çıkıntısı, modern büyük gemilerin pruvasına örnek olmuştur. Eski model bıçak gibi keskin klipper tipi pruvaların yerine, şimdi gemilerin baş bodolasına yunus balıklarının burun çıkıntısına benzer armut biçiminde bir demirden çıkıntı kaynaklanmaktadır. Bu biçimli bir pruva, su yüzeyini çok daha iyi yarmakta ve yakıttan % 25 oranında iktisat edilmesini sağlamaktadır.*





*Geri tepme yoluyla ileri hareket: Denizanaları vücut boşluklarına suyu hapseder ve sonra bu suyu kuvvetle vücutlarından dışarı fıskırtarak ileriye doğru hareketlerini sağlarlar. Roketlerin de uzaydaki hareketleri için bu geri tepme ilkesinden yararlanılmaktadır.*

çıkı: O zamana kadar teknisyenler, hep suyu bıçak gibi yaran (klipper tipi) pruvalar inşa etmeye çalışmışlardı. Şimdi ise bakışları, yunusun gagaagzını izleyen kubbe biçimindeki kafa çıkıntısına yöneldi. Bu çıkıntının "damla"yı andıran biçimiyle suyu çok daha iyi yardığı anlaşıldı. Şimdi gemilerin çoğuna, yunus kafasına benzeyen bir pruva şekli verilmiş, bu da hızın yükseltilmesini ve yakıttan, yaklaşık % 25 oranında ekonomi yapılmasını sağlamıştır.

İş bununla bitmiyor. Hızlı yüzen bir yunusun deniz altındaki yavaş çekimleri şunları gösterdi: Hayvanın derisi üzerinde tıpkı oluklu çamaşır tahtası üzerindeki gibi dalgalar meydana gelmekte ve bu dalgaların girintili çıkıntılı motifleri, hayvanın hız temposuna göre değişmektedir. Eğer hayvan derisini gergin tutarsa, bu dalga motifleri hareketini frenleyici etki yapmaktadır. Buna karşın, derisini gevşetir ve dalga motiflerine uydurursa, su direnci minimuma düşmekte ve hızı fren-



*Kubbe sanatı: Şöyle dikkatle bir bakmamız yeter. Sudaki en küçük mikroorganizmalar bile ağ biçiminde karmaşık koruyucu yapılar, kireç-*

*ten kubbeler ve kabuklar ya da ışınılardaki gibi silisyumdan iskeletler oluşturmaktadır. Aynı ilkenin uygulamasına Montreal'deki ABD pavyonunda rastlamaktayız.*

lenmemektedir. Ne yazık ki, şimdiye kadar gemilere yunus derisine benzer kılıf giydirmek konusundaki bütün girişimler, esnek ve dirençli bir maddenin bulunamamış olması yüzünden başarısız kalmıştır.

Şimdi uçaklara geçelim: Ton balıkları ve çeşitli kuşlar üzerinde incelemeler yapmış olan Berlinli uçak yapımcısı Prof. Heinrich Hertel'in varmış olduğu sonuca göre, uçak gövdelerinin biçimi doğanın geliştirdiği elverişli modellerle tam bir tezat teşkil etmektedir. Silindirik biçimindeki gövdeler, aerodinamik açıdan elverişsiz ve kullanılabilir alanı daraltacak niteliktedir. Bugünün büyük jet uçaklarının yapımcısı olan İngilizlerin, Fransızların, Amerikalıların, Rusların ve Almanların hala böyle birbirine ikiz kardeş gibi benzeyen boru biçiminde yolcu ve yük uçakları yaptığına bakarsak; ilham gü-



*Kopmaya dayanıklılık: Ancak iplik moleküllerinin kimyasal biçimde bağlanmış bir lif demeti biçiminde birleştiği en yeni plastik maddeler, kopmaya karşı küçük deliklerden püskürtülüp havada sertleşen örümcek ipliklerinden daha dayanıklı olabilmektedir.*

**BİLİM VE TEKNİK**



cümüzün bugün için zayıf kaldığı ve doğadan örnek almadığımız gerektiği yargısına varabiliriz.

Prof. Hertel, ölümünden kısa bir süre önce şöyle bir alternatif teklif etmişti: "Ton balığı biçiminde bir uçak gövdesi, aerodinamik bakımdan ideal bir laminar (girdap yaratmayan) içi oluşturur. Eğer bu içi biçimini, şimdiki nakliye uçaklarına, uzunluğu aynen korumak, ancak gövdenin enini iki katına çıkarmak suretiyle uygularsak; o zaman şimdiki sıkışık oturma düzeniyle üç kat, bir gazinodaki gibi masa etrafında rahat oturma düzeniyle ise birbuçuk kat daha fazla yolcu alabiliriz."

Uçuş düzeni konusunda da kuşlardan öğreneceğimiz çok şey vardır. Eğer pervaneli uçaklar filo halinde ve kama düzeninde uçarsa, yakittan % 23'e erişecek oranda iktisat ederler. Filo öncüsü, yarattığı hava girdapları ile arkasındakileri birlikte sürükler. Yaban kazı ve turna gibi büyük göçmen kuşların da enerjinin ekonomik kullanımını sağlayan bu uçuş düzenini aynen benimsediğini görüyoruz. Kuşların bu uçuş düzenindeki hikmet, çok sonra anlaşılmıştır.

Bir de denizaltılara bakalım: Denizaltının dalış tankları vardır. Bu tanklar suyla dolu olduğu zaman, gemi sudan daha ağır olur ve dibe dalar. Eğer tanktaki su, basınçlı hava ile boşaltılırsa, denizaltı tekrar su yüzüne çıkar. Notilüs adı verilen bir deniz hayvanı da aynı yöntemi kullanır. Notilüsün vücudunda 19 cm'ye erişebilen çapta sümüksüklü böcek kabuğu biçiminde spiral bir organ vardır. Bu organda birbiriyle bağlantılı 28 "dalış hücresi" yer almıştır. Peki ama, notilüs suyu boşaltmak için gerekli basınçlı havayı nerden buluyor? Notilüs, bu amaç için biyokimyasal yoldan özel bir gaz üret-

**Havada asılı kalma:** Rüzgârla yavaşça taşınan yabani hindiba tohumunun yanında, paraşütçüler ağırsiklet sayılırlar. Paraşütçüler gergin deri biçimindeki paraşütlerinin altında bir süre muhafaza edilebilen hava yastığı sayesinde havada süzülebilirler. Hava yastığının üstteki basınçtan kurtularak dağılması, biraz zaman alır.

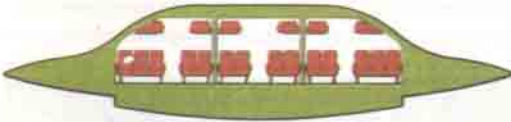


**Gerili ağ:** Burada kur örümceklerinin ağını (yukarıda) ve Münih'teki hayvanat bahçesinin çardak biçimli kuş kafeslerini (aşağıda) görüyorsunuz. Mimarlar ancak şimdi doğanın bu yapı biçimine dönmeye başlamışlardır.



mekte ve bu gazı kandolaşımı ile hücrelere aktararak hücrelerden suyun çıkmasını sağlamaktadır. Bu suretle hayvan, avlanır ya da düşmanlarından kaçarken yükselmek ya da dibe batmak için tamı tamına gerekli miktarda suyu dışarı pompalayabilmektedir. Bir denizaltı sadece 400 metre dibe batabilirken, notilüs için 4000 metre derinliğe inmek çocuk oyuncağıdır. Üstelik bu muazzam su yığınının altında hiçbir





*Kedibalığın alınan örnek: Uçak yapımcıları kedibalığının vücut yapısını incelemişlerdir. Bu balığın hidrodinamik açıdan elverişli yassı biçimi, hava kuvvetlerinin süperjetlerine de yol gösterici olmuştur. Ancak sivil havacılar da kedibalığın örnek almışlardır. Örneğin Mc Donnell Douglas'ın "Orient Express" modeli, hemen hemen bir kedibalıgı gibi yassıdır. Bununla birlikte, seston birkaç kat hızlı uçabilmekte ve karşılaştığı hava direnci en aza düşürülmüş bulunmaktadır.*

şekilde ezilmemektedir. Bu işi nasıl başardığı, bugün için bir bilimcedir.

Bitkilerden de öğreneceğimiz çok şey vardır. Üflendiği-

## MİKRODALGA BIÇAĞI

Yeni bir mikrodalga bıçağı, hastaların dalaklarını ve belki de hayatlarını kurtarabilir.

Maryland Üniversitesinde elektrik mühendisi olan Leonard Taylor, mikrodalga bıçağını şöyle açıklıyor: "Mikrodalga bıçağı üzerinde değişiklik yapılmış sıradan bir bıçaktır. Bıçak, içine yerleştirilmiş küçük bir spiral anten sayesinde mikrodalga enerjisi yayar."

Dalak zarar gördüğünde, devam ettiği takdirde öldürücü olabilecek miktarda kanama olur. Doktorlar bu kanamayı durduramazlar. Bu yüzden böyle durumlarda genellikle dalak tamamiyle çıkarılır.

Karnımızın içinde bulunan ve kan akımından zararlı bakterileri süzen, geniş ve emici bir organ olan dalağın çıkarılması sonucunda zararlı bakteriler gittikleri yere bulaşır. Bu ise sonuçta enfeksiyondan ölüme neden olabilmektedir.

Yeni mikrodalga bıçağını bulan Taylor'un açıklamasına göre, bu yeni bıçaktan yayılan mikrodalga enerjisi dalağın dokusunu derhal ısıtır ve yarma (ensizyon) anında kan pıhtılaşır. Doktorlar, dalağın hepsini çıkarmak yerine, sadece dalağın zarar görmüş kısmını bu aletle kesip çıkarabilirler. Dalağın bozuk kısmı kesilirken, sağlam kısımdaki kanama yeri, mikrodalga bıçağı sayesinde kapatılır. Böylece ameliyat sırasında dalak yine görevini yaparak yerinde kalır.

Taylor, bu aletin dalak kesildiğinde, sağlam kalan dokunun yanklarını başarılı bir şekilde doldurduğunu, eğer yarıklar doldurulmazsa kanamanın durdurulamayacağını açıklamaktadır. Bıçağın yararlı olduğu laboratuvar hayvanları üzerinde kanıtlanmıştır. İnsan üzerindeki ilk denemenin ise yakın bir zamanda yapılacağı umulmaktadır.

**Omni'den çev.: Uğur VATANSEVER**

miz zaman uçuşan yabancı hindiba tohumları, zarif bir yelpaze biçimindedir ve havada süzülürler. Bizim buna en çok benzeyen gerecimiz paraşüttür. Şu var ki, insan paraşütle bir yerden başka bir yere uçamaz; gene de düşmeye devam eder. Sadece, paraşüt sayesinde aniden yere düşüp parçalanmaktan korunur. Bunun nedeni, paraşütün gergin şemsiyesinin altında kalan hava yastığının onun düşüşünü geçici bir süre için frenlemesidir.

O halde hayvanlar ve bitkilerden ders almayı sürdürmeliyiz. Doğa, en küçük canlısına varıncaya kadar bize öğretmenlik yapıyor. Üstelik yarattığı mekanizmalar pek çok halde insanlığın yapmış olduklarından üstündür.

**Hobby'den kısaltarak çeviren: Dr.Ergin KORUR**

*Bütün amaçlarına ulaştığını öne süren kişi, amaçlarını yeterli düzeyde seçmemiş demektir.*

*Herbert Von KARAJAN*



# İLAÇ SAVURGANLIĞI

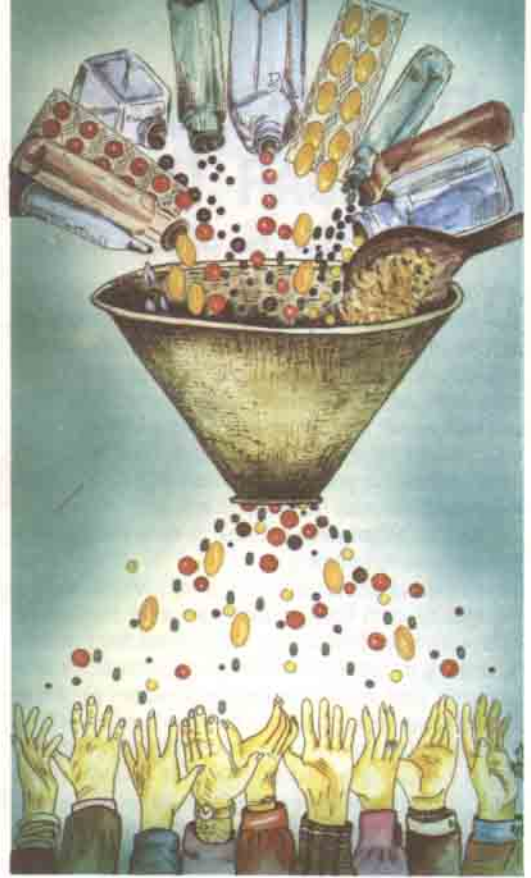
Prof.Dr.İsmet DÖKMECİ \*

İlaçların bilgisizce ve rastgele kullanımının onarılması güç zararlara yol açtığını çoğumuzun bilmesine karşın, yine de her önümüze gelen ilacı kullanma alışkanlığından kendimizi alamamaktayız. Her şeyden önce şunu belirtmekte yarar vardır. İlaç, her hastalığın devası değildir. Son yüzyılda modern tıbbın yerleşmesinde ilaçların yadsınamayacak derecede önemli rolü olmuşsa da, ilaçların bilgisizce ve zevk amacıyla gelişigüzel alınmalarıyla ortaya çıkan facia niteliğindeki sonuçlar, ilaç kullanımında çok dikkatli olmamız gerektiğini ortaya koymaktadır.

İlaçların önü alınamaz bir şekilde gelişigüzel kullanılmasının nedenleri oldukça fazladır. Halkın sosyal yapısından, mesleki ahlâka ve ülkenin ekonomik ve politik durumuna kadar çeşitli etmenler bunda rol oynar. Ülkemizde çoğu kimse, hastalığını olduğu kadar üzüntüsünü ve sıkıntısını da ilaçla gidermeye çalışmaktadır. Her hekime çıkan, mutlaka çok ilaç yazılmış bir reçete beklemektedir. Reçetede ilacın fazlalığı hastanın mutluluğunu artırmaktadır. Şişmanlık, zayıflık, kansızlık ve bazı sinirsel hastalıklar gibi ilaç verilmeden tedavi edilebilecek hastalık durumlarında bile, ilaç vermesi için doktorlar adeta zorlanmaktadır. Ne yazık ki, birçok doktorumuz değişik nedenlerle bu isteğe boyun eğmekte ve doğuracağı zararları gözardı ederek, verilmesi gerekenden çok daha fazla ilacı reçetelerine yazabilmektedirler.

Diğer taraftan doktorlarımızın birçoğu, kesin teşhis koymadığı hastalıklarda çok sayıda ilaç yazarak, tedaviden teşhise gitme alışkanlığı edinmişlerdir. Bunun kaş yaparken göz çıkarmak olduğu ve büyük ekonomik zararlara yol açtığı, tıp fakültelerinin daha ilk sınıflarında öğretilmektedir. Teşhise yardımcı olacak laboratuvarların yurt çapında yaygınlaştırılması, bu tür yanlış tedavi yöntemlerini ortadan kaldıracaktır.

Eczanelerimizin birçok ilacı reçetesiz olarak her isteyene vermesi gerçi son yıllarda çıkarılan yasal kısıtlamalarla önemli ölçüde azaltılmıştır, ancak yine de sorumsuzca gelişigüzel satılan ilaç sayısı hayli kabarıktır. Hatta bakkalarda bile ilaç satıldığı basına sık sık yansımaktadır. Bu şekilde tüketilen ilaçların başında, anaflezik ve sedatif içeren müstahzarlar gelmektedir. Son yıllarda bu grup ilaçların suistimal derecesinde yaygın kullanıldığına ilişkin haberler yayın organlarında görülmektedir. Bazı yörelerimizde halk arasında ilaç suistimali o kadar ileri götürülmüştür ki, düğünlerde ve toplantılarda şeker gibi ikram edilmektedirler. Bunun yaygınlaşmasının çok tehlikeli sonuçlar doğurabileceği kuşkusuzdur. Böylesine tüketilen ilaçlar, kulanana verdiği zarar dışında, gelecek nesillerde de birtakım kalıtsal bozukluklar yapabilir. İlaç kesinlikle, ne bir besin maddesidir, ne de zevk alınacak bir araçtır. Ancak zorunlu hallerde, doktor denetiminde hastalık durumlarında kullanılması gerekir. Ayrıca sağlıklı kim-



selerin gelişigüzel ilaç kullanmaları, sağlıklarını yitirmelerinden başka işe yaramaz.

Tedavi giderleri devlet tarafından karşılananların kendileri, eşleri, çocukları, ana ve babaları için aldıkları ilaçlarla evleri adeta birer küçük ecza deposu durumuna gelmiştir. Bu kesimdekilerin daha sık ve kolaylıkla doktora görünme olanaklarına sahip olmaları ve ilacı büyük ölçüde ücretsiz elde etmeleri nedeniyle doktorların reçetelerine fazla ilaç yazmalarını bir kazanç gibi görme alışkanlığı vardır. Bunlar, aldıkları ilacın büyük bir kısmını kullanmadan bir kenara atarak, büyük ölçüde ilaç ziyanına neden olmaktadır. Anayasamızın 56. Maddesi devlete, herkesin hayatını, beden ve ruh sağlığını sürdürmesini sağlamak yükümlülüğü getirmektedir, ancak kontrolsüz bir şekilde bu hakkımızı gelişigüzel kullanmamız, çiğ gibi büyüyen bir sağlık harcamaları sorununu da ortaya çıkarmaktadır. Ülkemizde giderek artan bir ilaç tüketimi vardır. Kişi başına 1970'de 2.1 dolarlık ilaç tüketimi 1980'de 8.9 dolar, 1985'de 12.3 dolara çıkmıştır. Hammaddesi büyük ölçüde dışardan sağlanan ilaç için yılda yaklaşık 250-300 milyon dolar döviz yurt dışına çıkmaktadır. İlaç tüketimini azaltan önlemlerin alınmasıyla ve ilaç sunuş şekillerinin değiştirilmesiyle, bu harcama azaltılıp, diğer sağlık sorunlarına aktarılabilir. Birçok ülkede olduğu gibi müstahzarların ticari ambalajlar içinde değil de klinik ambalajlarda sunulması, savurganlığı önemli ölçüde azaltacaktır.

Sonuç olarak ülkemizde ilaç savurganlığı konusu, getirdiği ekonomik sorunlarla birlikte toplumda ve gelecek nesillerde oluşturacağı fizik ve sosyal köküntüler yönünden üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. □

\* Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi



# EVİMİZDEKİ HAVA NE KADAR TEMİZ?

Doç. Dr. Osman GÜREL

**D**oğanın kirlenmesinde en büyük pay insanoğlunundur. Basit tekniklerden teknolojiye geçişle hızla endüstrileş-tik, ama ne yazık ki, ürettiklerimiz yanında kirlittiklerimizi göz-ardı ettik. Artan enerji gereksinimini karşılayacak dev san-taller yaptık, ancak çevresini korumayı unuttuk. Hızla büyü-yen koca kentler kurduk. Bir süre sonra o kentlerde yaşa-mak, olmadık sağlık sorunlarına yol açtı. Daha rahat, daha varsıl yaşamak için geliştirdiğimiz sistemler, geleceğimiz için kaygı verici sonuçları da ortaya çıkardı.

Kısacası gelişmemizin bedelinin ne kadar pahalıya çıktı-ğını yeni yeni fark ediyoruz.

Kırlarda ya da kentlerde yaşayalım, havasını, suyunu, toprağını her türlü kirliliğe buluşturduğumuz dış çevreden ka-çarak evlerimize sığındığımızda, acaba görece temiz ve anlık bir ortamda mı bulunuyoruz? Dikkatli araştırmalar, bu soru-ya olumlu yanıt vermenin pek kolay olmadığını gösteriyor. Aslında kapalı kapılar arkasında da pek güvencede değiliz.

Isınma ve beslenme amacıyla kullandığımız yakıtlardan oluşan yanma ürünleri, konut yalıtımında kullanılan malze-meler, tüketim ürünlerinin artıkları, evlerde üreyebilen mik-roorganizmalar, sigara ve tütün dumanları, tozlar, hatta bi-naların duvar ve tavanları, konutların atmosferini kirlitebi-len etmenlerdendir.

Bu yazıda, fabrikalar, okullar gibi kitlelerin çalışma or-tamlarını bir yana bırakılarak yalnız konutlar ele alındı. Genel kanının aksine, çoğu zaman evlerdeki kirlleticilerin derişimle-ri, dış ortamdaki derişimlerinden daha yüksek olabilmekte-dir. Ancak, Ankara gibi hava kirliliği kışın çok yüksek değe-rere çıkabilen kentlerde bu durum tersine dönebilir. Beri yan-dan, konut içi atmosferinin kirliliği konut dışından düşük ol-sa bile, ev içinde daha uzun süre bulunduğundan, özellikle



*Bildiğimiz ev tozu, tüm çevremizi dünyayı, hatta yıl-dızlar ve gezegenler arasındaki boşluğu kapsar. (500 kez büyütülmüş).*

çocuklar, yaşlılar ve hastaların sağlığı üzerine etkileri daha büyük olur.

Yakıt harcamalarının maliyeti yükseldikçe enerjiden ola-bildiğince yararlanmak, yitikleri en aza indirmek için çareler arıyoruz. Enerji verimi yüksek evler yapabilmeyen en yaygın yöntemlerinden biri, onları elden geldiğince dışarıdan yalıta-rak sınıksız kapalı yapmaktır. Bunun için pencerelere ısı ge-çirmez, çift kat camlar takılır; kapı altlarına, pencere kenar-larına hava sızdırmaz şeritler yapıştırılır; tavan, taban ve du-varlar çeşitli plastik malzemeyle kaplanır. En önemlisi de, ısı-tılmış odaların soğumaması için havalandırmalar çok aza in-dirilir.

Gelgelelim, bu önlemler enerjinin korunmasına yaradık-ları halde, kirlenme sorununa olumsuz katkılarda bulunurlar. Kimi konut kirleticilerin derişimleri, odaların havalandırılma hızı ile orantılı bulunmuştur. Havalandırma hızının dört beş kat azalması, kirleticilerin derişimlerini dört beş kat artırmak-tadır. Bu da, yağmurdan kaçarken doluya tutulmak anlamı-na gelir.

Konutlardaki kirleticilerin genel etkileri, dış çevrede kar-şılaştıklarımızdan pek farklı değildir ama, özel etkilerini sap-tayabilmemiz için "İkematgaş ilmi haberinde" birlikte bulun-duğumuz arkadaşlarımızı (!) daha yakından incelememiz ge-rekıyor.

## RADON VE BOZUNMA ÜRÜNLERİ

Elementlerin kimyasal özelliklerine göre sınıflandırıldık-ları periyodik tablonun en sağındaki sütun, kimyasal tepki-melere isteksiz gazların grubudur. Başka elementlerle bile-şik yapmadıkları için soygazlar olarak adlandırılan bu gru-bun son elementi olan Radon, Uranyumun radyoaktif bozun-ma ürünlerinden biridir. Ustelik, kendisi de radyoaktiftir. Ya-nı, Radon atomunun çekirdeği kendiliğinden parçalanarak Po-lyonya dönüşür.

1899 yılında Kanada'da yaşayan İngiliz bilgini Ernest Rut-herford, arkadaşı R.Owens ile Toryum bileşiklerinin etkileri-ni araştırıyordu. Bir gün, Owens laboratuvarın kapısını kaza-ra açtığı anda içerde bir hava cereyanı oldu. Bu sırada, Tor-yum bileşiklerinin ışıma şiddetinde ani bir düşüş gözlemlendi.



*Bir ev tozu kurdu yiyecek avında. (447 kez büyütül-müş).*



Önceleri bu durumu önemsemediler ama, ardışık deneyler sonunda, çok hafif hava hareketlerinin bile Toryum etkinliğinin büyük bir kısmını giderdiği belirlendi. İki bilgin bu durumu yorumlayarak, Toryumun sürekli olarak radyoaktif bir gaz yaydığını düşündüler. Bir yıl sonra öngörülerini gerçekleştirdi ve Alman fizikçisi Dorn, Radyumun bozunma ürünü Radonu buldu.

Radyoaktif bozunma dizilerinde,  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\gamma$  ışıınlarını yaparak ardışık dönüşümlere uğrayan elementler, bir tanesi dışında -ki bu da Radondur- katı maddelerdir. Doğada, kayaların içinde ya da toprak katmanlarındaki radyoaktif maddeler ancak depremler, toprak kaymaları vb. doğal hareketlerle yer değiştirebilirken, Radon gaz olduğu için hemen atmosfere karışabilir.

Radon ve bozunma ürünleri, çevremizde taban ışıının dozağının önemli bir bölümünü oluşturlar. Solukla ciğerlere alınan Radon gazı,  $\alpha$  ışıınlarını yayarak Polonyuma bozunmasını sürdürür. Alfa ışıının ise dokuları bozmasıyla bilinir.

Evlerimizde çeşitli Radon kaynakları vardır. Öncelikle toprakta bulunan bu gaz, temellerden ve oda tabanlarından sızabilir. Radonlu topraklardan yapılmış tuğla ve betonlarla, bu tür topraklardan geçen su ve gaz boru hatları da kaynaklar arasındadır. Kimi güneş enerjisi evlerinde ısıtılan kayaların etkisi de gözlenmiştir. Böylece, ev içi Radon derişimleri, dış çevredekinin birçok katına ulaşabilir. Örneğin İsveç evleri alüminyum sülfat ve potasyum sülfat içeren, katmanlı yapıya sahip bir kaya türü ile yapılmaktadır. Bu evlerde Radon derişimi oldukça yüksektir.

Radon derişimleri,  $m^3$  başına nano-Curie birimiyle ölçülür. Bir nano-Curie, bir saniyede 37 atom parçalanmasını gösterir. ABD'de, evlerdeki Radon derişimleri 0,3-3,1 nano-Curie/ $m^3$  değerleri arasında değişmektedir. Bu değerler düşük dozlara karşılık olmaksayda da, öbür radyoaktif maddeler gi-

bi, uzun süre Radon ışıınlarıyla karşılaşma, insanlarda ciğer kanseri olasılığını artırır. Bir araştırmaya göre Radon ışıınları, ciğer kanserinden ölümlerin % 10 kadarnya neden olabilmektedir. Bu oran, çok önemli sağlık sorunlarına yol açabilir.

Doğal olarak toprakta bulunduğu için Radondan sakınmak oldukça zordur. Gene de konutlardaki Radon düzeyini düşürmenin kimi yolları bulunabilir. Malzeme içindeki Radon düzeyi azaltılabilir. Hava süzgeçleriyle konut atmosferlerinden bu gaz uzaklaştırılabilir. Konut atmosferleri iyonlaştırılır ve bunlarla Radon ürünü iyonlar birleştirilerek giderilebilir. Nihayet, taze hava ile odalar sık sık havalandırılabilir.

### YANMA ÜRÜNLERİ

Yanma; karbon monoksit, azot oksitler, öbür gaz kirlençiler ve tozlar üretir. Bu ürünler; gaz fırınları, şömineler, gazyağı yakan soba ve ısıtıcılar, odun ve kömür sobalarında oluşurlar. Fırın ve ısıtıcılar genellikle dışarıyla doğrudan bağlantısı olmayan aygıtlardır. Öbürleri bacalarla dışarıya bağlanırlar ama, tüm yanma ürünlerinin atılması çok seyrek sağlanabilir. Bu yüzden CO ve  $N_xO$  derişimleri, konutlarda dış çevredekinin iki katına çıkabilir. Temiz hava standartları, azot oksitler için milyonda 0,05 kısım izni vermektedir. Bacası iyi çekmeyen kapalı bir mutfakta bir saatlik ortalama azot oksitler derişimi bu değeri kat kat aşır, milyonda 1 kısım çıkabilir.

Karbon monoksit için temiz hava standartları, sekiz saatlik süre için milyonda 9 kısım (9 ppm) ve bir saatlik süre için milyonda 35 kısımdır. (35 ppm). Evlerde rastlanan tipik derişimler, milyonda 0,5-5 kısım (0,5-5 ppm) arasında değişir. Ancak, gazyağı ya da kömür yakan konutlarda, milyonda 50 kısım (50 ppm) CO derişimlerine çok rastlanmıştır.

Toz derişimlerinin artmasındaki ana etmen, evlerde oturanların tütün ve sigara kullanmalarıdır. Temiz hava standardı, ortalama olarak  $m^3$  başına 60 mikrogram duman (ya da toz) değerlerini vermektedir. Beri yandan sigara içilmeyen bir odaya tipik toz derişimi  $40 \mu g/m^3$  iken, aynı koşullarda, içinde

*Toz yumağının kiracıları: Altta solda kangren bakterileri (5000 kez büyütülmüş), bir polen (çiçek tozu) tanesi (2400 kez büyütülmüş sağda.)*







*Toz yumağından bir başka mikroskopik görüntü: İnsan derisi parçası (200 kez büyütülmüş).*

sigara içilen kapısı kapalı bir odadaki derişim  $700 \text{ g/m}^3$  değerine ulaşabilmektedir.

Karbon monoksit, kanımızdaki hemoglobininle birleşerek dokulara oksijen taşınmasını engeller. Bu gazın yeterince solunması, "havasızlıktan boğulmaya" yol açar. Ayrıca, düşük derişimde uzun süre soluma, kanda biriken gazın miktarını artırdığından gene ciddi sağlık sorunları yaratır.

Azot oksitlerinin benzer etkileri dışında, kronik bronşit, şismeler, tepki sürelerinin uzaması ve depresyon etkileri de vardır.

Tozlar, öksürük, başağrısı, ciğer kapasitesi azalması, göz, burun ve boğaz dokularının bozulması gibi zararlar verirler. Gaz ocakları kullanan evlerdeki çocukların ciğer kapasitelerinin, tümüyle elektrik kullanan evlerdeki çocuklarınkinden düşük olduğu saptanmıştır.

Yanma ürünlerinin de çeşitli denetim yolları vardır. Bunların birincisi ürünlerin kaynaklarını ortadan kaldırmaktır. İkincisi, kaynakların daha az kirlenmeye yol açacak tarzda tasarlanmasıdır. En önemlisi ise, genel havalandırmanın göz ardı edilmemesidir.

### FORMALDEHİT

Formaldehit hem bir yanma ürünüdür, hem de birçok fabrikasyon üründe kullanılan kimyasal bir bileşiktir. Batıcı kokulu renksiz bir sıvı olan formaldehit, üre ile yaptığı polimer yapılı köpüksü bir yalıtım malzemesiyle evlerimize girer. Ayrıca, kontrplak ve suntaları yapıştırmakta kullanılan reçinelerde de bulunabilir. Bunlardan başka, sigaralardan, yer kaplamalarından, kağıt ürünlerden, buruşma niteliklerini azaltmak için katıldıkları dokumalardan da yayılabilir.

Bu kimyasal madde, dış macunlarından böcek öldürücülere, şampuan ve kozmetiklerden mumlu paket kağıtlarına kadar çok çeşitli malzemeyle evlerimize konuk olmaktadır. Bu yüzden, oda içi derişimleri sık sık milyonda 1 kısmı (1 ppm) aşabilir.

Formaldehit, çok düşük derişimlerde olsa bile, özellikle gözlerde alerjik duyarlıklara yol açabilmektedir. Solunum yolları ve deride duyarlılığı artırır. Milyonda 6 kısım (6 ppm) düzeyindeki derişimleri kanserojen etkiler yapmaktadır.

Formaldehitli yalıtım malzemelerinin ve bu maddeyi içeren başka ürünlerin sıkı denetimi ve odaların sık havalandırılması, alınabilecek önlemlerin başlıcalarıdır.

### ASBEST

Dünyada, yılda 5 milyon tondan fazla tüketilen bu malzeme, kimi koşullarda en tehlikeli sağlık sorunlarının nedendir. Lifli, esnek, ısı yalıtkanı olan, asbest ya da öbür adı ile amyant denilen malzeme, serpantin, krosidolit, amfolit, aktinolit ve tremolit minerallerinin karışımıdır.

Çatı ve taban kaplama malzemesi conta, süzgeç, alçı, balata, boru, kaplama malzemesi, kablo, ısı ve ses yalıtkanı olarak çok farklı kullanım alanlarına sahiptir.

Konutlarda, duvar, tavan boru yalıtkanlarında karşılaştığımız, hatta sobaların aşırı sıcaklığından korunmak için kartonlara emdirilmiş biçimde levhalarını kullandığımız asbest; lifleri havada uçuşmadıkça tehlikeli sayılmaz. Ancak, püskürtülmüş asbest, titreşim, aşınma, kesilme, öğütülme gibi yollarla kolayca havaya geçebilir. Temizlenmiş bir odada bulunan kişi için asbest derişimi, mililitrede 0,3 lif kadar iken, asbest kaplı bir tavanı sıyrın kişinin mililitrede 80 liflik derişime uğrayacağı hesaplanmıştır.

Asbest lifleri, solunum ve sindirim yollarından vücuda girer, kan ve lenf yollarıyla taşınır. En yaygın yolu solunumla ciğerlere girmektir. Akciğer kanseri ve mezotelyoma yapar. Bu ikincisi, ciğer ve kalp deliklerinin zarlarındaki hücrelerinin kanseridir. Ayrıca, asbestosis denilen bir ciğer hastalığına da yol açar.

Asbestin zararları 15-40 yıl içinde gelişir. Sigara kullanı-



*Saçlar ve pamuk iplikleri arasında bir böcek gözü parçası (1000 kez büyütülmüş).*



## ARALIK SAYIMIZDAKİ ÖDÜLLÜ SORULARIN YANITLARI

### MATEMATİK:

1) A'nın BC, B ve C'nin A açısına ait içaçı-ortaya üzerindeki izdüşümleri sırasıyla K, L ve M olsun. A, BC doğru parçasının orta noktası, L, BL ile AC'ni kesişme noktası olmak üzere  $|BL| = |LL'|$  ve  $|BA'| = |A'C|$  bulunur. Böylece A'L, AC'ye paralel olup,  $\angle MLA = \angle MAC$  dir. A, K, M, C noktaları bir çember üzerinde kaldıkları için  $\angle MKA = \angle MAC = \angle MLA'$  bulunur. Böylece M, K, A, L noktaları çemberdedir.

2)  $n^2 \leq a_n$  koşulu yanlışlıkla  $N^2 \leq a_n$  olarak çıkmıştır. Düzeltiriz özür dileriz. Sağlanması gereken koşul,

$\sqrt{a_i} \leq n_i \leq 2\sqrt{a_i}$  ye denktir.  $2\sqrt{a_i} - \sqrt{a_i} = \sqrt{a_i} \geq i$  olduğundan koşulu sağlayan  $n_i$  tam sayıları vardır. Her i için  $N_i$  ile  $\sqrt{a_i}$  den küçük olmayan en küçük tam sayıyı gösterelim, yani  $N_{i-1} < \sqrt{a_i} \leq N_i$  olsun ve  $N_{i-1} < \sqrt{a_i} \leq \sqrt{a_{i+1}} \leq N_{i+1}$  ve  $N_i \leq N_{i+1}$  elde edilir.  $a_i \leq N_i^2 \leq 4a_i$  koşulu ise seçimden dolayı kendiliğinden sağlanır. Ayrıca  $n_i = N_i + i - 1$  alırsak  $(n_i)$  dizisi istenen koşulları sağladığı gibi ayrıca kesin artan olur.

### FİZİK:

1. Takoz sola doğru bir a ivmesiyle gidecek ve top bu ivmeyi sağa doğru algılayacaktır, yani top üzerinde sağa doğru bir ma kuvveti oluşacaktır. Ayrıca, top yuvarlandığına göre takozla arasında bir  $F_f$  sürtünme kuvveti vardır. Top üzerin-

de, takozla paralel kuvvetler ( $mgsin \alpha + macos \alpha - F_f$ ) olacaktır. Bu ifade ma' olacaktır. Burada a', topun takozla göre ivmesidir. Top üzerindeki dönme momenti  $F_f r$ 'dir. Bu ise  $(2mr^2/5)a'/r$  olacaktır. Burada parantez içindeki terim, topun eylemsizlik momenti, r ise yarıçapıdır. Bu denklemlerden  $a' = (5/7)(gsin \alpha + acos \alpha)$  bulunur. Topun yere göre, yatay yönde ivmesi  $a'cos \alpha - a$  olarak yazılabilir. Sistem üzerinde, yatay yönde kuvvet bulunmadığından  $Ma = m(a'cos \alpha - a)$  olacaktır. Bu denklemde a' yerine konulursa,

$a = 5 mgsin \alpha cos \alpha / (7M + 7m - 5mcos \alpha)$  bulunur. 2. Çemberde herhangi iki a ve b noktası alalım. Bu noktalar arasındaki dar açıya  $\theta_1$ , geniş açıya ise  $\theta_2$  diyelim.  $\theta_1$  yayından geçen akım  $I_1$ , diğeri ise  $I_2$  olsun. Yay uzunlukları açıyla orantılı olduğundan ve a ile b noktaları arasındaki potansiyel farkı iki yaydan gidildiğinde aynı olacağından  $I_1\theta_1 = I_2\theta_2$  yazılabilir. Bu iki yayın merkezde yaratacakları alan yay uzunluğu ve akıma orantılıdır, yani  $B_1 = KI_1\theta_1$ ,  $B_2 = KI_2\theta_2$  olacaktır. Bu tanımlarda  $B_1$ ,  $B_2$  iki yayın oluşturduğu magnetik alanları, K ise bir sabiti göstermektedir. İlk denklemden  $B_1 = B_2$  bulunur. Bu alanlar ters yönde olacağından, hangi iki nokta seçilirse seçilsin merkezdeki alan sıfır olacaktır.

### ARALIK SORULARINI DOĞRU

#### YANITLAYAN OKUYUCULARIMIZ

MATEMATİK: Arkin AYDIN (Ankara), Hasan GÖKPINAR, Kemal DOĞAN (Gaziantep), Orhan YILDIZ, Murat CERİTOĞLU (İstanbul) Deniz YURET, Uygur UŞAR, Koray KARAHAN, Raci ULUSOY, Mustafa YAZGAN, Onur TOKER. (İzmir).

FİZİK: Ertuğrul DEMİRCAN (İstanbul), Koray KARAHAN. (İzmir)

mı bu zararları iki üç kat artırmaktadır. Asbestle çalışan işçiler arasında, sigara içenlerin akciğer kanserine tutulmaları riski, içmeyenlere göre sekiz kat, başka işlerde çalışıp sigara içmeyenlere göre doksani kat fazladır.

Odalarda asbestli malzemeyi azaltmak ya da üzerlerini başka malzemeyle kapatarak yalıtımak gerekir, böylece asbest tozundan korunma olanağı doğar.

### BAŞKA NELER KALDI?

Konutlarımızı kirletenler ne yazık ki bu kadarla kalmıyor. Uygurlik ürünleri daha o kadar çok "sanık" getirmektedir ki, kısaca adlarını saysak bile neredeyse şans eseri yaşadığımızı sanabiliriz.

Refah göstergelerimizden sayılmak üzere, evlerimizde birçok aerosol kullanılmaktadır. Örneğin ABD de, konutlarda ortalama 47 sprey kullanılıyor. Fırın temizleyici spreylerde sodyum hidroksit; cam temizleyicilerde amonyak, döşeme cı-larında morfolin; leke çıkarıcılarda tetrakloro etilen; boyalarda toluen, ksilen, metil klorür; deodorantlarda hidrate alüminyum klorür; saç spreylerinde vinil asetat reçinesi; böcek ve sinek öldürücülerde diklorvos ve klordan gibi kimyasal mad-

deler konut atmosferlerinin alışılmış konukları olmuştur.

Ayrıca, öğütme, zımparalama, parlatma gibi işlemler tehlikeli kimyasalların havaya karışmasına yol açabilir. Plastikler, boyalar, çözücüler, yapay lifli dokumalar, temizleyiciler, ağartıcılar, dezenfektanlar ve koku gidericiler gerek buharlaşma gerekse gaz salımı ile atmosferi kirletirler.

Ev içinde yapılan tahta işleme, lehimcilik, cam kazıma vb. uğraşlar, toz derişimini arttıran etkinliklerdir. Bakteri, virüs ve mantarları da kirleticiler arasına katarsak ortaya öylesine korkunç bir tablo çıkar ki, acaba taş devrindeki en eski atalarımız gibi mağaralarda ya da ağaçlar üstünde yaşasak daha sağlıklı olmaz mıyız diye düşünebiliriz. Ama yine de, önlemleriyle birlikte uygarlık ürünlerinden yararlanmak, en iyisi olsa gerek. □

Anılar, bazı konserve çeşitleri gibi, bir miktar renklendirilmiştir; bu nedenle de tümüyle tehlikesiz oldukları söylenemez.

Maurice CHEVALIER

# BOŞLUK ENERJİSİ

- Fizik için boşluk sanıldan farklıdır. Kuantum kuramı, boşluğun tam boşluk olmadığını göstermiştir. Boşluk, kaynaşan bir durumdur, çok dinamik, edimsiz (virtuel) parçacıklarla doludur. Çok şiddetli olayların olduğu bir yerdir. Boşluktan doğmuş bir parçacık çifti gözlenemez, fakat onların yığınsal etkisi gözlenebilir.

**Stephane DELIGEORGES**

**B**oşluk, boş değildir. Bu sözün, bir paradoks ile ilgili yoktur. Boşluğun en derinlerinde bile sürgit birşeyler vardır. En iyi boşlukta bile, kimi varlıklar saklıdır. İçinde gaz, en küçük bir molekül, en yalın bir atom ya da en küçük kuark (bir kuantum parçacığı) bile bulunmayan bir uzay bölgesi düşünelim. Bu en boş sanılan uzay bile tam bir boşluk değildir; bir etkinlikler bölgesidir, alanlar vardır. Boşluk titreşir, dalgalanır. Boşluğun bu dalgalanmaları enerji demektir. Yüzyılımızın iki büyük fizikçisi, şaşırtıcı bir hesaplama yapmışlardır. Richard Feynman ve John Wheeler bir elektrik ampulünün içindeki boşluğu incelemişlerdir. Böyle bir boşluğun enerjisi, gezegenimizin tüm okyanuslarını kaynatmak için yeterlidir. Yoksa, bu sihir midir?

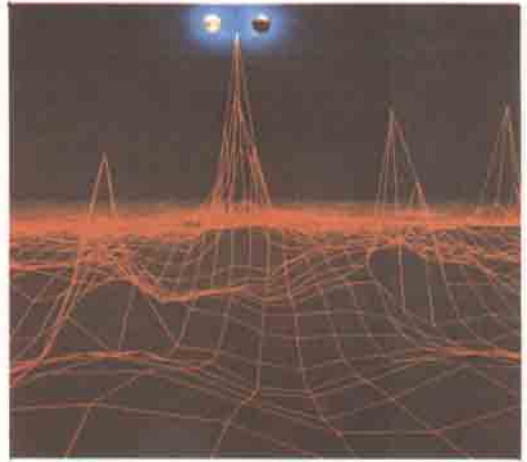
Bu boşluk enerjisinin çok küçük bir bölümünü bile çıkarabilmek ve kullanabilmek özellikle çok ilginç olacaktır. ABD'de Hugues Laboratuvarı'nda çalışan fizikçi Robert Faward bu konuda deneyler yapmaktadır.

Bir başka görüş açısından, günümüzün kozmoloji kuramlarında da fizikçiler, yerinde kuramsal nedenlerle, Evren'in başlangıcında boşluk enerjisinin oynamış olabileceği role başvurmaktadırlar.

Böylece, bir kez daha, pek alışılmamış olan kuantum kuramına dönmek gerekmiştir. Kuantum evreninde, örneğin elektronlar, dalgaparcacık niteliği gösteren değişik nesnelerdir. Aynı anda hem dalga hem parçacıktırlar; her iki görünümün olabildiğince çelişik olan tüm özelliklerini sergilerler. Kuantum nesnelerinin, kendilerini klasik fizikçilerden temel olarak ayıran çok değişik yapıları vardır. Aynı şekilde kuantum kuramında, boşluğa da değişik bir yapı tanımak gerekir.

Çok eskiden, ilköğretimde, boşluk ve onun varlığı üzerine iki karşıt düşünce akımı vardı. Democrite gibi atomcular için, gerçeğin temeli, bir yandan bölünmez parçacıklar olan ve farklı düzenlenimlerle nesneleri oluşturan atomlara, öte yandan da boşluğa dayanıyordu. Buna karşıt olarak da, Arist'o'ya ve anlaşılması güç fizik ve metafizik usullerle yapılmışlara göre boşluk yoktu.

Bu son anlayış, XVII. yüzyıla dek sürecekti. 1644'den başlayarak düşünceler değişti. 1644'de, Galilei'nin öğrencisi olan Toricelli termometreyi buldu ve ayrıca ünlü deneyini yaptı. Bir ucu kapalı bir cam boru aldı ve civa ile doldurdu. Sonra bu boruyu ters çevirerek, yine civa ile dolu olan bir kaba batırdı. Borudaki civa düzeyi alçalı ve kaptaki civa düzeyin-



*En iyi boşlukta bile, sıfır nokta enerjisi denen kalıntı bir enerjinin bulunması, bir paradoks gibi görünmektedir. Bu enerjinin kaynağı, elektromagnetik alanların gelişigüzel dalgalanmalarıdır. Boşluğun bu dalgalanmaları, edimsiz parçacıklar denen parçacık çiftleri yaratırlar. Bu şekilde, bu olay anlatılmak isteniyor. Dalgalanmalar, bir elektrondan ve onun karşıt parçacığı olan pozitronlardan oluşan bir çift üretilmişlerdir. Bunlar, çok çabuk olarak birbirlerini yok edeceklerdir.*

den yukarda bir yerde kararlı duruma ulaştı. Borunun üst ucunda bir boşluk, yani içinde madde bulunmayan boş bir uzay bölgesi oluştu. Blaise Pascal şu soruyu soruyordu: "Borunun yukarıdaki görünüşte boş olan uzayda, burayı dolduran fakat duyu organları ile algılanıp görülemeyen bir madde bulunamaz mı?"

Daha sonra Otto de Guericke lastik pompasını buldu; bir kürenin iki yarısını birbiri üzerine kapatarak, oluşan kürenin içinde boşluk oluşturdu. Deneyini 1654'de diète de Ratisbonne'da sergiledi. Küreyi karşılıklı iki yanından çeken on altı at, onu açmayı başaramadılar. Oyleyse boşluk vardı. XIX. yüzyılın sonuna doğru ise, Arist'o ilkesini yeniden canlandıran bir başka boşluk kavramı ortaya çıktı. Gerçek bir boşluk elde etmek için, boşaltılacak kapalı yerdeki tüm maddeyi ve ayrıca da gazı dışarı çıkarmak gerektiği bellidir. Acaba bu yeterli midir? Yanıt kesin değildir ve fizik bu düşünceye de karşı çıkabilir. Bunun için, bir düşünce deneyi tasarlamak uygundur; öyle ki bu deneyde araç gereçler idealdir ve deney koşulları kusursuzdur. Önce, içinde tam olarak ayarlanmış bir pistonun kayabildiği bir silindirin olması gerekir. Her şey ideal olduğundan piston, bir engel ile karşılaşmadan kayar ve kusursuz olarak hiçbir şey sızdırmaz. Başlangıçta, piston silindirin dibine dayanmıştır. Piston çekilince, silindirin dibinde oluşan uzay bir mutlak boşluk olmalıdır; piston hemen yeniden geri itilirse, başlangıç konumunu yeniden bulmalıdır. Fakat piston yeterince uzun süre çekilmiş ise, yeniden silindirin dibine yerleşemeyecektir. İçeriye hava sızması değildir, fakat boşluğun içinde bir şeyler üretilmiştir ve şimdi pistonun ilk konumuna ulaşmasına engel olmaktadır. Neden? Isıl ışıma nedeniyle. Fizikçiler, pistonun çekildiği sırada, çeperlerden bir ısı ışımasının yayıldığını ve boşluğu doldurduğunu göster-



mişlerdir. Öyleyse, piston geri itildiği zaman, bu ısıma sıkışır. Bu basınç, bir gazın oluşturduğuna benzer bir kuvvet uygular. Böylece piston, ısımanın sıcaklığını ve basıncını artırmış olur ve pistonun ilk konumuna ulaşması için, bu ısımanın yeniden silindirin çeperlerinde dağılmasını beklemek gerekir. Bu ısımanın kaynağı ısı olduğu, dolayısı ile sıcaklığa bağlı olduğu için, silindiri soğutmak gerekir. Mutlak sıfır sıcaklıkta, boşluğu dolduran tüm ısıma sönecektir. Buradaki ısı ısıma, elektromagnetik ısımadan başka bir şey değildir. çeperleri oluşturan atomların elektronlarının ısı hareketlerinden yayınlıdır. Boşluğa ulaşmak için tek olanak, sistemi önemli ölçüde soğutmaktır. Öyleyse, buraya dek incelenen durumlarda, boşluk soğutma ile sağlanır ve mutlak boşluk elde edilebilir.

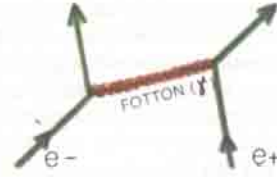
### KUANTUM EVRENİNDE BOŞLUK

Şimdiye dek, klasik fizik dünyasında idik. Şimdi kuantum evrenine bir sıçrama yapmalıyız. Bu evrende, boşluk doludur. Bu söz ilk bakışta, temel bir nedenle, bir paradoks gibidir; fizik de, astrofizik gibi, boşluğun varlığını kabul eder; Evren büyük bir boşluktur ve içindeki madde bir istisnadır. Yıldızlararası uzay hemen hemen boştur. Bize içine sızması çok güç görünen katımadde de, boşluktan oluşmuştur. Atomal ölçekte, çekirdekler ve elektronlar arasındaki uzay çok büyüktür. Madde boşluktan yapılmıştır ve onu oluşturan kütleler çok küçük uzay bölgelerinde yoğunlaşmıştır. Bu düşünceye (her yerin boşluk olması ve maddenin evrende son derece seyrek dağılmış olmasına) karşı olarak, boşluğun dolu olduğu düşüncesini de getirmek gerekir. John Wheeler bir yazısında, "Hiçbir düşünce bana şundan daha temel görünmüyor: Boşluk, boş değildir. En şiddetli fizik olaylarının oluştuğu yerdir." demektedir. Bunlar yukarıda da söylediğimiz gibi, sonsuz küçük boyutlar evrendeki düzenlenimleri ve süreçleri inceleyen kuantum kuramının konularıdır. Bu olaylar nasıl oluşabilmektedir?

Yukarıda, uzayı mutlak sıfır sıcaklık sınırlarına dek soğutarak, tüm ısı ışınımı yok edebileceğimizi ve mutlak boşluğa ulaşabileceğimizi görmüştük. Fakat, kuantum kuramına göre, bu sıcaklıkta bile, boşlukta bir kalıntı (boşaltılama) ve kuşkusuz madde de olmayan bir şey) bulunacaktır. Bu en son kalıntı, elektromagnetik alanlardan oluşmuştur. Boşlukta, mutlak sıfır ile ilgili olarak, fizikçilerin sıfır nokta enerjisi dedikleri bir kavram vardır. Mutlak sıfır sıcaklıkta, boşluk hiç durmadan dalgalanır, kımıldayan bir dalga yüzeyi gibi kaynaşır. Bu dalgacıklar, hiç durmadan parçacıklar yaratan dalgalanmaların bir görüntüsüdür. Bu parçacıklar ise, birbirlerini çok çabuk olarak yok ederler.

Boşluğun bu tuhaf etkinliğini anlamak için, kuantum elektrodinamiğinin birkaç kuramsal temelini tanıtmak gerekir. Bu temellerin ilki, bir eşitsizliğe dayanan Heisenberg belirsizlik ilkesidir. Bu ilke, bir parçacığın konumunu ve hızını aynı anda ölçmenin olanaksız olduğunu gösterir. Konum ve hareketin ölçümü üzerindeki bir belirsizlik önlenemez. Ayrıca fiziğin büyük bir ilkesi olan, enerjisinin korunumu yasasını da göz önüne almak gerekir. Hangisi olursa olsun, her etkileşimde bir enerji denkleşmesi hesabı vardır. İki bilya çarpıştıktan zaman, çarpışmadan önceki ve sonraki toplam enerjiler aynı olmalıdır; başka bir deyimle, giriş ve çıkış enerjileri kusursuz olarak denklemlenmelidir. Bu ilke, tüm fiziğin en kesin ilke-

### EDİMSİZ PARÇACIKLARIN DEĞİŞ TOKUSU İLE ETKİLEŞME

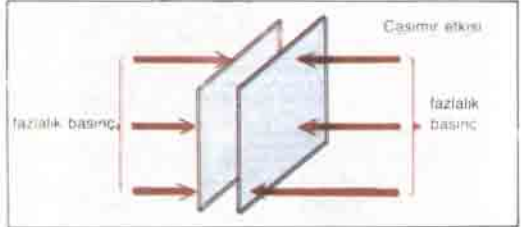


1. Kuantum kuramında, yalnızca, "kuanton" denen, kavram olarak çok değişik nesneler vardır; bunlar aynı anda hem dalga, hem parçacık özellikleri gösterirler. Bir parçacığın bir başkası (burada, bir elektron ( $e^-$ ) ve bir pozitron ( $e^+$ )dur) üzerine uyguladığı kuvvetin uzaktan iletilmesi, üçüncü bir kuantonun (burada, bir foton:  $\gamma$ ) değiş tokuş edilmesi ile sağlanır. Böylece A ve B kuantonları arasındaki elektromagnetik kuvvet, "edimsiz" parçacık denen C türünden bir kuantonun değiş tokuşu ile iletilir.

### EDİMSİZ ÇİFTLERİN ÜRETİLMESİ



2. Boşlukta, hiç durmadan, elektromagnetik dalgalanmaların etkisi ile, "edimsiz" parçacık çiftleri üretilir. Bunlar, hiç gözlenemezler. Yaratılışlarından yok oluşlarına dek gittikleri uzaklık ve momentumları, enerjinin korunumu ilkesini bozar. Kuantum kuramına göre, böyle bir bozulma olağandır; çünkü bunların son derece kısa olan yaşamları, gözlenmelerine izin vermez.



3. Boşluktan doğan bir edimsiz parçacık çiftinin kendisi değil, fakat bu çiftlerin yığılmsal etkisi gözlenebilir: Cesim etkisi. Bu gözlem için, mutlak sıfıra ( $-273^\circ\text{C}$ 'e) yakın sıcaklıktaki, içi boş bir kapalı kaba, birbirine çok yakın iki metal yaprak yerleştirilir. Fizikçilerin sıfır nokta enerjisi dedikleri elektromagnetik ışıma, bu yapraklara dıştan, çok küçük bir fazladan basınç uygular ve onları birbirine yaklaştırır. Bu yaklaşmayı, fizikçi, Sparnaay 1958'de ölçmüştür. Öyleyse, bir boşluk enerjisi vardır.

lerinden biridir ve kuşkusuz, mikroskopik evrenin parçacıkları arasındaki etkileşimlere de ayrıcalıksız olarak uygulanır. Yalnız, kuantum kuramınca incelenen boyutlar düzeyinde Heisenberg eşitsizliklerini gözönüne almak gerekir. Bu eşitsizliklere göre, örneğin bir elektronun enerjisi ölçülürse ve bu ölçüm çok kısa fakat belirli bir zaman alırsa, enerji ölçümündeki belirsizlik ölçümün süresi ile ters oranlı olur. Bu, mantıksal bakımdan, çok kısa süreler için, enerji ölçümündeki belirsizliğin çok önemli olabileceği anlamına gelir; ve bu sonsuz küçük süre içinde, bu enerjinin son derece büyük olabileceğini düşünmek için hiçbir engel yoktur. Böylece, enerji korunumu yasasının gerektirdiği çok kesin denkleme hesabı, belirsizlik ilkesi nedeniyle bozulmuş olur. Sonuç olarak, boşluktan, kısa yaşamlı parçacıklar yaratılabilir. Bunların yaşamları öyle kısadır ki, kendileri yüksek enerjili olurlar. Örneğin, bir proton ve bunun çevresinde hiç durmadan dolağan bir elektrondan oluşan bir sistem düşünelim; buradaki elektron da, boşluktan yaratılmış parçacıklarla sarılmış olsun. Bunlar, proton ve elektron arasında bulunan elektromik-natsal alanların dalgalanmasından yaratılan bir parçacıklar bulutu oluştururlar. Fizikçiler, bu alanların gelişigüzel olarak dalgalandıklarını ve edimsiz denem parçacıklar ürettiklerini açıklamaktadırlar. Bunlar, edimsiz olduklarından, proton ve elektron gibi gerçek parçacıklardan farklıdır. Bunun dışında, boşluktan gelen ve zorunlu olarak yine oraya dönen bu edimsiz parçacıklar, kısa yaşamları süresince, bilinen parçacıklar gibi gerçekler. Fizikte, bu edimsiz parçacıkların çiftler halinde üretildiklerini düşünmek gerekir. Bu ise, yine enerji korunumu türünden bir başka büyük ilke, momentumun korunumu ilkesi nedeniyle. Elektron ve pozitron böyle bir çifttir; bu çiftlerin her biri, yine belirsizlik ilkesi nedeniyle gözlenemez. Yaratılışlarından yok oluşlarına dek gittikleri uzaklık ve hızları bir başka Heisenberg eşitsizliğini sağlarlar.

Boşluktan çift yaratılmasının enerji korunumunu bozduğunu, fakat iyi bir hesaplayıcı olan doğanın buradan ışık el-

de ettiğini belirtelim. Bu süreç ile boşluktan ödünç alınan enerjinin istendiğince çok olabileceğini özellikle yineleyelim. Ödünç alınan enerji ne kadar çoksa, parçacığın yok oluşunda ödenecek olan borcun süresi de o ölçüde kısa olacaktır.

Böylece, herhangi bir uzay bölgesi en küçük bir parçacığın bile bulunmadığı ölçüde boştur; bu boşlukta, yalnızca gelişigüzel dalgalanmalar vardır. Bu dalgalanmalar ise, boşluktan sürekli olarak edimsiz parçacıklar üretirler ve bunlar oluştukları ancak gözlenebildikten hemen sonra yiterler.

Bu açıklamalardan sonra, her şeyin kaynağının boşluk olduğunu söyleyebiliriz; boşluktaki alanların dalgalanması, bilinen tüm parçacıkların, yüksek enerji fizikindeki elektrondan (en hafif) en bilinmeyene (en ağır) dek tüm parçacıkların oluşmasını sağlayabilir. Öyleyse boşluk, eylemsiz ve özelliksiz boş bir uzay olarak değil, tam tersine, enerji titreşkeni olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla, John Wheeler'in açıkladığı gibi, boşlukta yer değiştiren bir elektronu, her türden edimsiz parçacığın oluşturduğu bir çorba içinde yüzüyor ve onların sürekli saldırısına uğruyor olarak düşünebiliriz.

Şimdi, haklı olarak, boşluğun böyle bir etkinliğinin herhangi bir kanıtlanmasın olup olmadığı sorulabilir. Kuramın, edimsiz parçacıkların öngördüğü kesindir; fakat, bunların varlığı gerçekten gözlenebilmiş midir? Yanıt, evettir.

Boşluğun böyle bir etkinliği olduğunu gösteren ilk gözlemsel gerçeği, 1940'lı yılların sonuna doğru, Hollandalı fizikçi Hendrik Casimir saptamıştır. Edimsiz bir parçacık çifti gözlenemese bile, onların yığılma etkisi gözlenebilir. Casimir etkisini gösteren düzenek şöyledir: İki boş bir kapalı kaba, iki metal yaprak yerleştirilir ve sistem soğutulur. Sıfır nokta enerjisine ulaşmadan önce, ısı ısıma iki yaprağı birbirlerine yaklaştırmaya çalışır; sıfır nokta değerinde ise, elektromik-natsal ısıma kuvveti de yaprakları birbirlerine doğru iter. Böylece, boşluk enerjisi bir basınca yol açmaktadır. Bu en küçük fazlalık basınç, 1958'de bir başka Hollandalı fizikçi M. Sparnaay tarafından ölçülmüştür.

Boşluk enerjisinin ikinci ve görkemli örneği, Lamb kayması adı ile tanınır. Yukarıda gördüğümüz gibi, elektronu bir atomun çekirdeğine bağlayan elektromik-natsal alan, edimsiz parçacıklar çorbasından bir elektron-pozitron parçacık çifti yaratılabilir. Bu edimsiz parçacıkların yaratılıp yok edilmesi, fizikçilerin boşluğun kutuplanması dedikleri olaya neden olur. Bu kutuplanmanın etkisi, elektronun çekirdek çevresindeki yörüngesinin hafifçe değişmesi biçimindedir. Willis Lamb, bu küçük yer değiştirmeyi olağanüstü bir duyarlılıkla ölçebilmiştir. Bu ölçüm ona Nobel ödülü kazandırmıştır. Böylece, günümüz kuantum elektrodinamiği hesaplamalarında, boşluğun enerjisinden ileri gelen Lamb kaymaları da gözönüne alınır. Şimdi, bu kaymanın ölçümü, tüm fiziğin en önemli ölçümlerinden biridir.

Kuşkusuz, boşluğun enerji kaynağı olarak kullanılması sorunu çözümlenmiş değildir. Çekirdek kaynaşmasının denetlenmesinde karşılaşılan güçlük bilindiğinden, boşluktan enerji elde edilmesi düşüncesinin, fizikçilerin dudaklarında kuşku bir gülümsemeye neden olacağı sanılmaktadır. Yine de, Robert Foward'ın, Casimir etkisinden yola çıkarak, boşluktan elektrik enerjisi çıkarma ile ilgili çalışmaları tarihsel bir adım olarak kalacaktır.



Hendrik Casimir, boşluktan doğan edimsiz parçacıkların varlığını göstermiş olan ilk fizikçidir.



# ÇALIŞAN KADINLARIN ZAVALLI KOCALARI

● Eşlerin çalıştığı ailelerde rol değişimi aileyi olumsuz etkiliyor.

**Amy WILBUR**

**J**ohn ve Jane, 30 yaşlarında, iki çocuklu bir çifttir. Çocuklar okula başlayınca Jane bir işe girmeye karar verir. Gelirlerinin artması iyi olmuş, ama John rahatlayacağına daha çok stres altına girmiştir. Ustelik ikisi de bütün gün çalıştıkları için, evdeki gerilimin artma nedenini tartışacak zaman bulamamaktadırlar.

Mary de, Mike da mesleklerinde ilerleyen kişilerdir. Mike işinde başarılı olduğu için Mary ile övünmekte, ama onun aldığı son terfi kendi durumunu yeniden gözden geçirmesine ve işinde yeterince hızlı gelişemediği kanısını edinmesine neden olmuştur.

Burada sözü edilen çiftler hayali, ama içinde bulundukları durumlar fazlasıyla gerçek. Evli kadınların yansından çoğu çalışıyor ve bu oran giderek artıyor. Fakat eşlerin ikisinin de çalıştığı bu aileler, kadın ve erkeğin evdeki rolü konusunda ciddi sorunlarla karşılaşılıyorlar. Çalışan kadın aile bütçesine olumlu katkıda bulunurken, öte yandan istemeyerek kocasının morali üzerinde olumsuz etki yapıyor.

Çalışan kadınlar, kendine güveni zayıf olan erkeklerin becerikli olmadıkları yolundaki kuşkularını güçlendiriyorlar. New Jersey Akıl Sağlığı Hastanesi'nde sosyal psikolog olan Graham Staines'in 616 evli Amerikalı erkek üzerinde yaptığı araştırma, eşleri çalışan erkeklerin genellikle kendi işlerinden pek memnun olmadıklarını ortaya koymuştur.

Cornell Üniversitesi sosyologlarından Phyllis Moen, bugünkü ekonomik koşullarda ailede yalnızca erkeğin çalışması görüşünün artık "modası geçmiş" bir görüş olduğunu belirtmektedir. Bu durumda kadının, erkeğin üzerindeki mali yükü paylaşarak onu rahatlatacağı varsayılır. Oysa bazı erkekler, artık evin giderlerini tek başlarına karşılayamamalarına rağmen, kendilerini yeterli hissedebilmek için kendi aldıkları ücretin önemini vurgulamaktadırlar.

Bugün birçok erkek, eşinin çalışması fikrini teorik olarak kabul etmektedir. Fakat iş uygulamaya gelince aynı şekilde düşünmemektedirler. Harvard psikolog ve psikoterapistlerinden Sam Osherson, "Eşimin çalışacağını biliyordum, çalıştığından da memnunum aslında. Fakat durumun böyle olacağını hiç düşünmemiştim," diyor. Osherson'a göre erkek bu duruma uyumu, yetiştirilirken "erkek olma" konusunda nasıl şartlandırıldığına bağlı olarak değişmektedir.



Osherson, erkeklerin birçoğunun, kadının duygusallıkla kendini evine adanmış, erkeğin de evin geçimini sağlamakla yükümlü olduğu evlerde yetiştiklerini hatırlatmaktadır. Osherson'a göre, evin oğlu evlendiğinde bu ortamdan etkilendiği açıkça görülmektedir. Para kazanan kadın, evde kimlik sorununu yaratmaktadır. Eğer erkek kendisini artık evin ekmeğini kazanan kişi olarak göremiyorsa, aileye nasıl bir rolle katılabileceğini bilememektedir.

Ayrıca, erkekler çoğu kez eşlerine duygusal olarak bağılıdır ve bu, eşin çalışmasıyla su yüzüne çıkar. Örneğin, eş iş gezisine çıkan erkek her seferinde surat asar, küskün ve çocukca davranır. New Mexico Üniversitesi sosyologlarından Jane Hood, erkeğin rolünün ağırlıkta olduğu aile tipinden vazgeçmenin, çoğu kez eşin getireceği ek gelirden daha büyük psikolojik sorunlara yol açabildiğini ileri sürmektedir.

Acaba erkeklerin tepkisi daha çok ev işi yapmaktan mı kaynaklanıyor? Wellesley College Center'dan Joseph Pleck, "Pek değil," diyor. "Gerçi erkekler eskiye nazaran daha çok ev işi yapıyorlar ama, bunda eşlerin çalışmasının değil, belki feminizmin etkisi olabilir," diyor Pleck, erkeklerin zaten genellikle evin iş yükünü pek paylaşmaya yanaşmadıklarını ileri sürüyor.

Genç çiftlerde durum daha farklı. İyi birer meslek edinmiş eşler arasında yarış ön plana çıkıyor. Eşinin başarısından doyum sağlayan geleneksel kadın tipi, yerini giderek kendi durumundan hoşnutsuz kadın tipine bırakıyor. Eğer kadın erkekten daha çok kazanıyorsa, evlilik sürmeyebiliyor. Staines, eşinden daha çok para kazanan kadının, evlilik için, daha iyi eğitim görmüş veya daha iyi bir pozisyonu olana göre çok daha tehdit edici olabileceğini söylüyor.

Eşlerin çalıştığı aileleri zor günler mi bekliyor? Bu soruyu Phyllis Moen, "Yeni roller ve beklentiler edinmeliyiz, şu anda 'normsuz' bir dönem geçiriyoruz," diye yanıtlıyor. Osherson da ona katılıyor: "20-40 yaş arası kadın ve erkekler geçiş dönemindeler. Beklentilerin ve algının değişmesi, yüreğin değişmesinden çok daha çabuk olur."

**Science Digest'ten çev.: İsmail YILDIRIM**

*Hafıza, kişinin unutmak istediklerini hatırlama yeteneğidir.*

*Daniel GELIN*

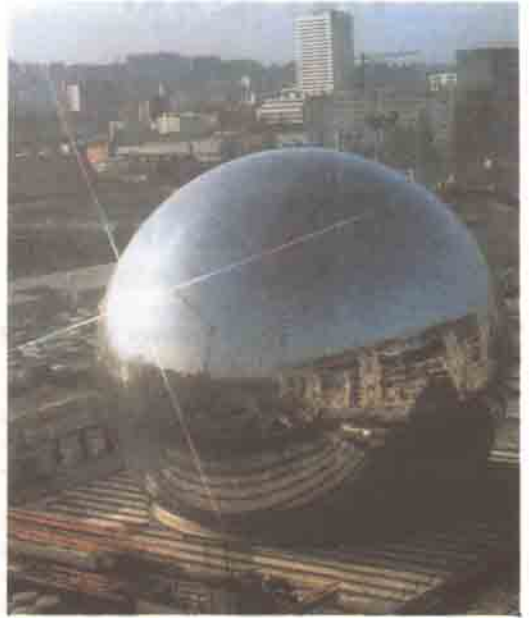
# YAŞAYAN MÜZE

● **Sınırsız Teknik:** Yeni Süper Bilim Müzesi "La Villette"de herkes olaylara katılabilir, araçları kullanabilir, robotlara hükmedebilir ya da geleceğin laboratuvarlarında gerçekleştirilen deneylerde rol alabilir.

**D**aha ilk harcın temele konulduğundan başlayarak her yerde hakkında konuşulan, dünya merkezlerinden Paris'in en yeni müzesi, Bilim, Teknik ve Endüstri müzesi, sonunda 1986 baharında açılmış bulunuyor. Müze şehrin kuzeydoğusunda, Porte de la Villette'de yer almaktadır. Müzenin biraz ilerisindeki Peripherique çevreyolu üzerinde trafik günün 24 saati hiç durmuyor.

Fransa Cumhurbaşkanı Giscard d'Estaing müze için 300 milyon Frank (34.200.000.000 TL)lık bir ödenek ayırmıştı, şu ana kadar rakam 1,5 milyar Franga ulaştı ve La Villette (yeni müzenin tüm dünyadaki adı bu olacak) bitinceye kadar bir 1,5 milyarlık harcama daha bekleniyor.

Yapının mimarı Fainsilber, 270 m. uzunluktaki, 110 m. genişlikte ve 47 m. yükseklikteki beton ayaklardan oluşan sevimsiz dışyüzleri, farklı cephe elemanları ve büyük cam yüzeyler kullanarak harmonik bir çözüme ulaştırmıştır. İçeride, 7 katta toplam 90.000 m<sup>2</sup> bir alanda tüm sergileme, idari işlem birimleri, seminer ve kongre birimleri yerleştirilmiştir.



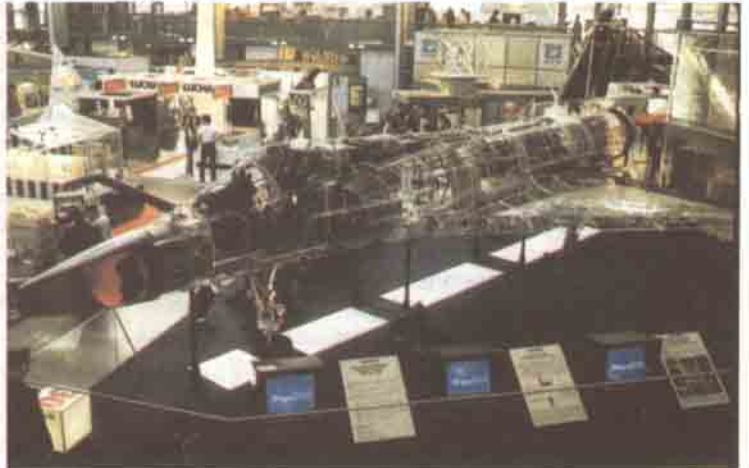
Müzenin amacını proje sorumlusu Maurice Levy şöyle ortaya koyuyor: "Müze, bilimin ve bilim kollarının bir aracı olmalıdır. Endüstriye gelişmiş son teknikleri gösterme olanağı vermeli, kamuoyunun bu çalışmalara ilgisini uyandırmalı, araştırmalar konusundaki heyecanı canlı tutmalı ve sokaktaki adama tarihte süregelen teknik devrimleri göstermeli, anlaşılır kılmalı."

*Tüm gösteri salonunu çepeçevre kaplayan yüksek mukavemetli çelik yapı (üstteki fotoğraf).*

*Evren'deki gelecek: Astronot-mankenler uzay istasyonunda havada adeta uçuyorlar (Sağda).*

*Gelecekteki Yaklaşımlar: Konuşan bir robot ziyaretçilere karşılaşıyorlar (Sol altı).*

*Herkes için görünürhale getirilmiş bir karmaşık teknoloji ürünü: Bir Mirage 2000'in tamamen pleksiglas dış gövdeli sunumu (altta).*





*Uzay istasyonunda araştırma: Bilim adamları evrende yürüttükleri deneyleri inceliyorlar.*



Bu prensibin oldukça iyi ve geniş kapsamlı işlenişini son üç katta yer alan ve 30.000 m<sup>2</sup>'ye dağılmış olan "Explora" sergisinde görmek mümkündür. Explora, müze içeriğini antika koleksiyonu olarak gören diğer teknoloji müzelerinden çok farklı bir çizgide. Herşey katılım ve deneyim üzerine kurulmuş. Yeni yeni açılan tüm diğer sergiler 1987 baharında nasıl bir toplam sergilemenin yer alacağı konusunda bizleri aydınlatıyor.

Örneğin "Dil ve İletişim" konulu bölümde izleyici bir deneyden ötekine sürükleniyor. Bir yandan tamamen izole edici kabukla kaplanmış sessiz bir odada tam sessizliğin heyecanını ve şaşkınlığını yaşayabiliyor, diğer yandan bir diğer odacıkta birçok değişik tipte ses tonu ve tonlama dizilerini duyabiliyor, hattın 10 m uzağındaki arkadaşı ile iki parabol yansıtıcı sayesinde kesintisiz ve hiçbir rahatsızlık duymadan nasıl anlaşabildiğini görüp, geçmişteki iletişim araçlarının mantığını kavrayabiliyor.

Her tarafa yerleştirilmiş ekranlara yansıtılan görüntülerle çeşitli konuları izleyebilmek olası. Yine her yere monitör ve bilgisayar klavyeleri yerleştirilmiş, bunun sayesinde bir oyun merkezine benzer bir şekilde izleyici bir uydunun yörüngesini saptayabiliyor, ya da örneğin gökyüzündeki belirli bir yıldız Paris üzerinde izleme olanağı bulabiliyor.

Dil ve İletişim bölümünde insan sesleri ve tonları sınıflandırılabilir, bilgisayarla melodiler oluşturulabilir ve etkili ton sıralamaları yeniden biraraya getirilebilir.

La Villette'in "sunulan bilgileri bir oyun şeklinde insanların deneyerek öğrenmeleri" prensibi her yerde kendini gösteriyor.

"Yaşam macerası" bölümünde izleyici bir akvaryum sayesinde sudaki yaşamı, seralar ve yetiştirme odacıkları yoluyla da bitkilerin dünyasını gözlemleyebiliyor.

Serginin devamında araştırmacılar kendilerini "Dünyadan Evrene" bölümünde buluyorlar. Burada roket, uydular ve denizaltı araçları orijinallerine göre oldukça basitleştirilmiş maketleri ile yer alıyorlar. Roketlerin çalışma sistemlerinden alınmış Turbopompalar ve motorlar, maket ve modelleri tamamlayıyor.

Müzenin daha alt katlarında geçici sergiler yer almaktadır. Örnek olarak, altının maden halinden işlenerek sonunda takıya ve diğer amaçlı kullanıma dönüşümünün hikayesi ve

### *Gözcü yapı: Geode'un içi.*

riilebilir. 5-11 yaş arası çocuklar için televizyon, mikrofona, kulaklık ve legolardan oluşturulmuş robotların yardımıyla 1200 m<sup>2</sup>'lik bir alanda tüm teknolojik dünyayı yaşatmak mümkün.

12.200 m<sup>2</sup>'lik bir ara katta 150.000 bilimsel çalışmayı, 5000 teknik basılı yayın koleksiyonunu ve 10.000 görsel-ışılsele aracı (filmler, videogramlar, fonogramlar, diapositifler ve fotoğraflar) kapsayan bir "Mediathek" kurulmuş durumda. Burada ayrıca her köşede, araştırmacının yukarıda adı geçen her tür kaynağın listesini gözden geçirebileceği ve gerekeni isteyebileceği monitörler de yer almakta. Ayrıca 180 videodan kaynağın kendisi yerine videoya kaydedilmiş kopyasını da izlemek mümkün.

Tüm müzenin içi, ziyaretçiler için oldukça açık ve ferah: Yan duvarları cam olan büyük giriş holü iki büyük ayna yansıtıcı çatı feneri ile aydınlatılmaktadır. Bu ışıklandırmanın ışık kuvveti, yoğunluğu ve hangi alanın aydınlatılacağı bir bilgisayar tarafından her an kontrol altında tutulmaktadır.

La Villette'in güney çıkışında, müzenin en parlak ögesi, "Geode" yer almakta. İsmini "boş, kapalı oda"nın Yunancasından alan "Geode", La Villette'in 36 m. çaplı, paslanmaz çelikten yapılmış ve içinde 360 kişinin özel film gösterileri izleyebilecekleri muhteşem küresi.

"Geode"un içinde rahat yatay koltuklarında oturan ziyaretçiler tüm gösterim salonunu bir yarım küre olarak çevrelerinde algılıyorlar. "Geode"un içerisinde yapılan projeksiyon tekiğinde kullanılan "Omnimax" sistemi için görüntünün -herbiri milyonlarca lira tutarındaki- özel birtakım film şeritlerine kaydedilmesi gerekiyor.

Müze idaresi, müze tamamlandıktan sonra yılda 3.5 milyon ziyaretçi bekliyor.

**Hobby'den çeviren: Miraç Banu SEZGİN**

*İsteklerimiz, içimizde yatan yeteneklerimizin birer elçisidirler.*

*J.W. Von GOETHE*

# YERİN ALTINDAKİ DOĞAL GÜZELLİKLER VE TURİSTİK DEĞERLERİMİZ:

## ALANYA “DİM MAĞARASI”

Dr. Nuri GÜLDALİ\*

**K**ültür ve Turizm Bakanlığı'nın mali desteğiyle Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü bünyesinde altı yıldan bu yana çalışmalarını sürdüren Mağara Araştırma Projesi ekibi her sene yeni bir veya birçok güzel ve büyük mağara bulup ortaya çıkartmaktadır. Yaz ve güz aylarında 3-4 ay mağara araştırması yapan bu ekip, az sayıda bulunan büyük ve güzel mağaraların yanısıra şimdiye kadar 150'nin üzerinde de fazla güzel olmayan, turizm dışındaki amaçlarla kullanılabilircek mağara bulmuştur.

Mağara Projesi Ekibi'nin 1986 yılı çalışmaları sırasında turizm değeri çok yüksek, üç önemli mağara saptanmıştır. Bunlardan birisi Antalya ili, Akseki ilçesine bağlı Ürünlü köyü yakınında bulunan *Altınbeşik Mağarası*'dır. Bu mağara 2.5 km uzunluğa sahiptir. İkinci mağara Gazipaşa (Antalya) ilçesinin Beyrebucak köyü yakınındaki *Yalancı Dünya Mağarası*'dır. Üçüncü mağara ise Alanya'nın çok yakınında bulunan *Dim Mağarası*'dır.

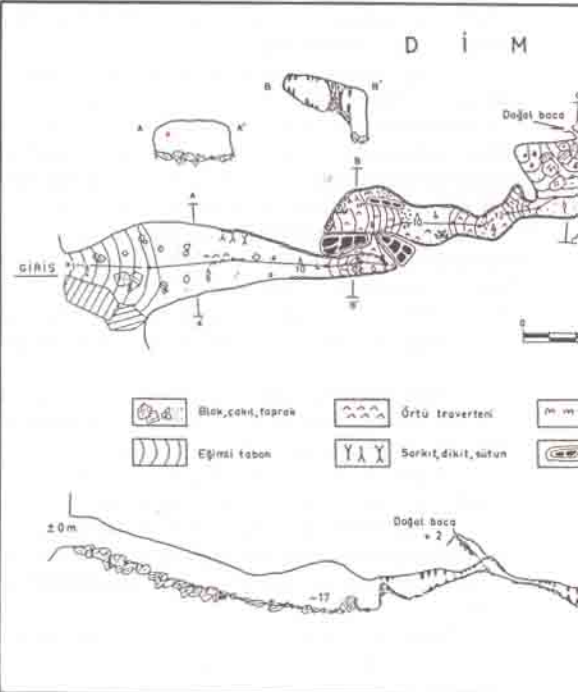
Bu yazıda, çevre halkının Gâvurini olarak bildiği, fakat ekibimiz tarafından adı Dim olarak değiştirilen bu mağarayı yakından tanıtacağız.

Dim Mağarası Alanya'nın 7 km doğusunda, deniz seviyesinden 1500 m'lere kadar dik, kayalık yamaçlarla yükselen Cebireis Dağı'nın batı yamacında yer alır. Mağaranın önündeki dik yamaçtan Dim Çayı Vadisi'ne inilir. Dim Çayı Vadisi, güzelliği ve serinliği nedeni ile Alanya'lıların piknik yeridir. Bu vadiden Cebireis Dağı zirvelerine kadar olan yamaçlar çam ormanları ile kaplıdır. Dim Mağarası'nın giriş ağzı, işte bu güzel orman içinde gizli kalmış, dolayısıyla çevre köylülerinin çok azı tarafından bilinmektedir.

Dim Mağarası Cebireis Dağı kütlesini oluşturan Perm yaşlı kristalize kireçtaşları içinde, bir kırık boyunca kuzey-güney doğrultuda gelişmiştir. Başlangıçta, bu mağaradaki büyük bir yeraltı deresinin Dim Çayı Vadisi'ne boşaldığı tahmin edilebilir. Ancak sonraki aşamalarda, Dim çayının iyice derinleşmesi sonucu yeraltı su seviyesi de derinlere inmiş, bu nedenle de Dim Mağarası kurumuştur. Mağara böylece hidrolojik aktivitesini kaybetmiş olsa da, daha sonraki dönemlerde tavan çökmeleri, duvarlardan kaya bloklarının düşmeleri sonucu gelişimini, böylece hacim genişlemesini sürdürmüştür. Bu gelişme sırasında duvarlardan ve tavandan sızan ve



*Dim Mağarası'nın çeşitli bölümlerini süsleyen dikitlerden birkaç tanesi resimde görülmüyor. (Yazıda yer alan fotoğraflar Alman mağaracı G.Schmitt tarafından çekilmiştir.*



\* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Dairesi Mağara Araştırma Projesi.



akan sular dikitlerin, sarkıkların, sütunların ve duvarları örten bayrak ve perde damlatışlarının oluşmasına neden olmuştur. Dim Mağarası damlatışı zenginlikleri ve güzellik bakımından yurdumuzun en önde gelen mağaraları sıralamasında başlarda bir yere oturmuştur. Mağaranın en sonunda ki geniş salonda derinliği ve genişliği mevsimlere göre değişen güzel bir göl mağaraya ayrı bir güzellik katmaktadır.

Dim Mağarası'nın girişten itibaren ilk 75 m'sinin tabanı kalınca bir toprakla ve kaya blokları kaplıdır. Bu kısımdan sonra mağaranın tüm salonları her türden damlatışlarla süsülüdür. Mağaranın orta ve son kesimlerinde tavadan düşmüş kaya blokları tabanı kaplar. Bunların üzeri yer yer dikit ve sütunlarla örtülüdür. Mağara'nın ilk 75. ve 150. metrelerinde, insanların ancak emekleyerek veya sürünerek geçebileceği dar pasajlar vardır. Mağaranın iç kısımlarına gidilmesini zorlaştırdığı ve hatta engellediği için, bu dar pasajlar mağarayı süsleyen dikit ve sarkıkların insanların yapacağı tahribattan korumuştur. Mağaranın girişten itibaren 140. m'sinde tavadan dar bir ikinci girişi vardır.

Dim Mağarası'nın 200. m'sinde, 5 m'lik dik basamaktan sonra bir veya iki insana ait olduğunu tahmin ettiğimiz iskelet parçaları bulunmuştur. Bu iskeletlerin kimlere ait olduğu, buraya kadar nasıl geldikleri ve burada niçin öldükleri bugün de bir sır olarak ortadadır.

Dim Mağarası'nın toplam uzunluğu 357 m'yi bulmaktadır. Alanya gibi turizm potansiyeli yüksek bir ilçemizin çok yakınında bulunması, mağaranın bulunduğu çevrenin ormanlarla kaplı olması, hemen yakınında Dim Çayı gibi güzel bir derenin akması bu mağaranın turizme açılma şansını yükseltmektedir. Bu mağaranın turizme açılması, Alanya ve çevresinin turizmüne yeni bir hüviyet ve hız kazandıracaktır.

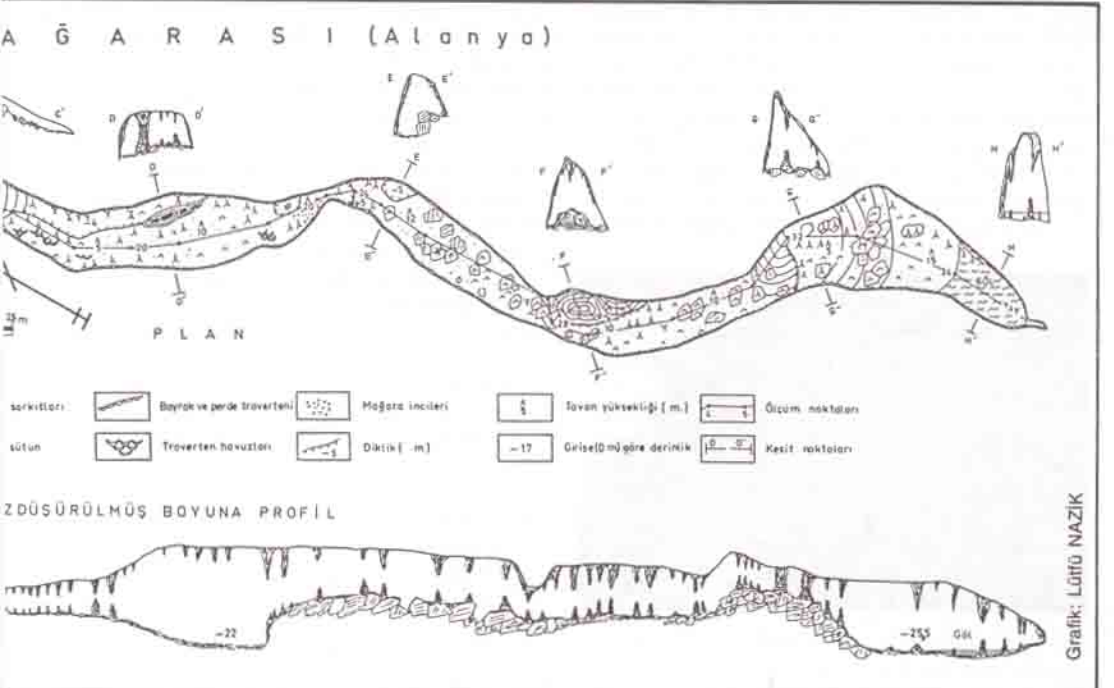


Dim Mağarası'nın gizi: Mağaranın orta kesiminde bulunan insan iskeletine ait kemikler...

### "DİM MAĞARASI" NIN SAKLADIĞI GİZ

Dim Mağarası'nın ikiyüzüncü metresinde, 5 m'lik dik basamaktan sonra iki insana ait olduğu sanılan bazı iskelet parçaları bulunmuştur. Bu iskeletler kimlere aittir? Buraya nasıl gelmiş ve niçin ölmüşlerdir? Bu soruların yanıtlarını, biraz da hayal gücümüzü katıp birlikte arayalım.

İki gözüpük maceraperestiler. Birkaç gündür, mağaranın uçak hangarı gibi geniş girişinde gizlice kazı yapıyorlardı. Geniş girişin 70. m'sinde, şiddetli hava ceryanı olan dar geçidin arkasında ne vardı? Bunu çok merak ediyorlardı. Emekleyerek 3-4 m uzunluğundaki rüzgârlı dar geçidi geçtiklerinde, mağaranın çehresinin birden bire değiştiğini gördüler. Burası duvarları perde şeklinde damlatışlarıyla kaplı geniş bir salon gibiydi. Tavadan sarkan buz saçaklarına ben-



zer sarkıtlar, az ileride, aşağılarda insan heykellerini andıran dikitler ilk dikkatlerini çeken şey oldu. Mağaranın oldukça dik meyilli tabanında Pamukkale'nin bembeyaz travertenlerini andıran, minyatür havuzlar ve ışıktaki parıldayan yüzeyleri vardı. Bir süre, eski eser ve küp aradılar. Pek birşey görünmüyordu. Mağara ise bir tren tüneli görünümünde devam ediyordu. Devam etmeye kararlıydılar. Az ileride, mağara basıktı. Biraz bükülerek yürüdüler, sonra dik ve molozlu bir yamaçtan yukarı tırmandılar ve birden bire gün ışığıyla karşılaştılar. Burası bir bacaydı. Yeryüzüne çıktılar biraz dinlendiler. Ama aşağıda gördükleri bir dar yarılgilerini çekmişti. Acaba mağara oradan devam ediyor muydu? Yavaşça kayarak indiler, o dar yarıktan geçmek üzere tam siper, dirsekleri ve ayakları ile sürünerek 2-3 m ilerlediler. Kocaman bir akrep önde sürünen adamın 15-20 cm önünden hızla uzaklaştı. Bir metre daha ilerleyip oturacak kadar yüksek bir yere ulaştılar. Ama o da ne? Lambaları ileriye tuttuklarında biraz hayret, biraz şaşkınlıkla mağaranın birden bire genişlediğini ve devam ettiğini gördüler. Mağaranın sonunun uzak olamayacağını tahmin ederek, sonuna kadar gitmeye karar verdiler. Artık dimdik ayakta yürüyebiliyorlardı. Kaya bloklardan seke seke, bazen de halı gibi temiz ve düzgün damlataslar üzerinde yürüyerek hızla ilerlediler. Duvarlardaki kıvrılmış perde şeklinde damlataslar, 4-5 m yüksekliğinde dikitler, tavanla birleşmiş uzun bembeyaz veya kahverengi sütunlar, saçak buzlarına benzer bazen yerlere kadar uzanan sarkıtlar, galeriye harika ve esrarengiz bir görünüm veriyordu. Sesten ve ışıktan rahatsız olan yüzlerce yarası ileriye geriye doğru sessizce uçuşuyorlardı.

170'inci metreye vardıklarında önlerinde en az 5 m'lik bembeyaz traverten bir barikat yükseliyordu. Birtakım girinti ve çıkıntıları, elle tutulacak ve ayak konacak basamakları vardı. Biraz uğraştıktan sonra yukarıya çıkmayı başardılar. 30-40 tonluk büyük kaya bloklar üzerinde, bazen tırmanarak, bazen kayarak, bazen de bloktan bloğa atlayarak ilerlediler. Biran önce mağaranın sonuna varıp, artık geri dönmek istiyorlardı, onun için çok hızlı hareket ediyorlardı. Mağaranın havası çok serin ve rutubetli olmasına karşın epeyce terlemişlerdi. Bir sürü dikit ve sarkıtın arasından geçtiler ve aşağılarda büyükçe bir göl gördüler. Bu 10-15 m uzunluğunda, 8-10 m genişliğinde pırıl pırıl bir göldü. İçinden ve kenarın-



*Dim Mağarası'nın sonundaki salonu süsleyen küçük berrak göl.*

dan dikitler yükseliyor, tavanından sarkıtlar sarkıyordu. Gölün sonunda bir duvar yükseliyordu. Burası mağaranın sonuydu anlaşılan. İki kişi amaçlarına ulaşmışlardı. Biraz serinlemek için ellerini yüzlerini yıkadılar, biraz su içtiler. Saatlerine baktılar, mağaraya gireli 1,5 saat olmuştu. En az 1 km. yürüdüklerini tahmin ediyorlardı. Pili el fenerlerinin ışığı eski parlaklığını biraz kaybetmişti, ama yanlarında çıraları vardı, pek aldırış etmediler. Yolu artık tanıyorlardı. 30-40 dakikada geri dönebileceklerini hesap ettiler. Dönüş başlamıştı. 18-20 dakika sonra, mağaranın orta yerindeki 5 m'lik traverten barıkata 10 m kadar yaklaşmışlardı. Lambaları iyice zayıflamıştı, 3-4 m önlerini zor görüyorlardı.

Ne olduysa o anda oldu. İki maceraperestten birisi kayalar üzerinde dengesini kaybederek, kaya bloklar arasında 5-6 m aşağıya, korkunç bir çığlık atarak düştü ve yere çakıldı. Ses aniden kesilmişti. Arkadaşı lambasını aşağıya tuttu, düşen maceracı bir torba gibi hareketsiz yatıyordu. Onun düştüğü yarıktan aşağıya inemezdi, lambasının zayıf ışığında heyecan içinde incek bir yer aradı ve kayalara tutunarak bulunduğu yerden kazazedeye ulaştı. Arkadaşının görünüşü korkunçtu, ölmüştü. Dehşet içinde ne yapacağını düşündü. Arkadaşının lambası sönmüştü. Kendi lambası da iyice zayıflamıştı. Çıraları yakıp yoluna devam etmeye karar verdi. Kendisinde çakmak yoktu, ürpererek ölmüş arkadaşının ceplerinden, çakmağı aradı, fakat bulamadı, yoktu. Herhalde bir yerlerde, cebinden kayarak düşmüştü. Panik içinde kayalara tırmanmaya başladı, indiği yeri bulup çıkartamadı, bir başka yarıktan çıkmak istedi. Ama yarıcı yoktu. Lamba da artık hiç göstermiyordu, etrafını korkunç bir karanlık sarmıştı, kırıpkırılerini bile göremeyeceği bir karanlık.

Aradan belki 30 belki de 60 yıl geçti. Mağaranın ölçümünü yapmak ve planını çizmek için girdiğimizde, bu iki insanın kemiklerini, kaya blokları arasında, birbirlerinden 8 m uzaklıkta, iki ayrı çukurlukta bulduk. Aradan geçen zaman ve sürekli yüksek nem, kemikleri parçalamış, çürütmüştü, kısmen travertenlerle kayalara çimentolanmıştı.

Bu iki insanın trajedisi böyle mi gelişti, yoksa daha başka bir trajedi mi yaşadılar, bu şimdilik Dim Mağarası'nın bir gizi olarak kalacak.

*Dim Mağarası'nın araştırılmasında Lütfü Nazık, C.Cumhur Soylu ve Bekir Aksoy isimli araştırmacılar görev almışlardır.*



*Dim Mağarası'nın en büyük özelliği: Mağaranın hemen her tarafında bolca görülen ilginç damlatası oluşumları.*



# Gıda Günlüğü

Gülgün AKBABA

## KEPEK EKMEĞİ Mİ BEYAZ EKMEK Mİ?

Yeni pişmiş ekmek, aç ya da tok olalım, çoğu kez bizi fırının önüne çekmiştir. Fırının önünde durup taze ve sıcak ekmeğin kokusunu derin derin içimize çekmiş, sonra kapıdan içeriye girip besinlerimiz içerisinde önemli bir yer tutan ekmeği satın almışızdır.

Ekmek satın alırken bazılarımız beyaz ekmeğe yönelir. Düşük randımanlı undan yapılan beyaz ekmeği tercih etme nedenlerimiz farklıdır. Bir kısmımız görünümü daha çekici olduğu için bu ekmeği alır, bir kısmımız ise "bu ekmeğin sindirimi siyah ekmeğe göre daha kolay, bu nedenle satın alıyorum" der. Beyaz ekmeğe yönelmemizin daha başka nedenlerini sıralamak da mümkün. Oysa tam randımanlı siyah ekmek hem gıda maddeleri, hem de B grubu vitaminler yönünden çok daha zengindir. Çok düşük randımanlı unlardan yapılan ekmeklerde vitamin hemen hemen yoktur. Ayrıca kepek, pekiğe, kalın barsak hastalıklarına, dış çürümelerine ve burada sayamadığımız diğer bazı hastalıklara olumlu etki yapar. Yani ekmek ne kadar kepekli undan yapılırsa, yararlılığı da o kadar artar. Midesinden rahatsız olan kişiler kepekli ekmeğin sindiriminde zorluk çekersen de, böyle bir şikayeti olmayanlarımızın kepekli ekmeği yemeleri uzmanlarca önerilmektedir.



## BİR BARDAK IHLAMUR

Ihlamur, insan sağlığı yönünden yararlı bir içecektir. Halk arasında daha çok soğuk algınlığında göğüs yumuşatıcı olarak kullanılır. Bu özelliğinde etken maddesi müsilajdır. Müsilajlar zamlar grubundaki maddeler gibi suda şişerek viskoz, koloidal bir çözelti meydana getiren maddelerdir. Zamlardan farkları yapıştırıcı özellik taşımamalarıdır. Ayrıca zamlar çoğu zaman patolojik ürünler olduğu halde, müsilajlar bitkinin normal maddeleridir ve özel müsilaj hücreleri içerisinde bulunurlar.

Ihlamurun mide salgısını artırarak sindirimi kolaylaştırdığı, sinir bozuklukları, baş ağrısı, uykusuzluk gibi

\* Bilim ve Teknik Dergisi Yayın Görevlisi, Ziraat Mühendisi

ŞUBAT 1987



durumlarda yatıştırıcı etkisinin olduğu da bilinmektedir. Ihlamurun uçucu yağından dolayı sedatif ve antispazmotik özellikleri de vardır. Ter ve idrar artırıcı özelliği ise flavonoidlerinden ileri gelmektedir. Flavonoidler fenolik maddelerin bir grubudur.

Ihlamurun hazırlanışını ise şu şekilde özetleyebiliriz: Ihlamur 15 dakika kaynar suda demlendikten sonra süzülüp, şeker katılarak içilir. Bu sırada elde edilen ihlamurun rengi açık sarıdır ve kendine özgü güzel bir kokuya sahiptir. Kaynatma süresi uzatılacak olursa renginin kırmızılaştığı, bu durumda da ihlamurun özgül tında bozulma olduğu görülür.

Ihlamur ülkemizin birçok yöresinde yetişmekte olup buralardan elde edilen çiçekler kurutulduktan sonra piyasada tüketime sunulmaktadır. Birçok özellikleri olan ve yurdumuzda da yeterince yetişen ihlamuru özellikle soğuk kış günlerinde severek tüketebiliriz.

## ÖNCE BİRA, SONRA VİSKİ

Viski üretimi ile biranın üretimi arasında bazı benzerlikler vardır. Bira, arpanın çimlendirilip, kurutulması yolu ile elde edilen maltın, su ile belirli sıcaklıklarda mayşelenmesi ve bu şıranın şerbetçiotu ile kaynatılmasından sonra alkol fermentasyonu uygulanması sonucu meydana gelen alkolü ve karbondioksiti (CO<sub>2</sub>) kapsar. Viski üretiminde ise şerbetçiotu ile kaynatma işlemi uygulanmamakta, daha sonra dinlendirme yapılmaktadır. Yani viski, çeşitli hububatlardan üretilen biranın damıtılması sonucu elde olunan ispirtonun, meşe fiçilerinde uzun süre dinlendirilmesiyle içilecek hale gelen bir içki olup, dünyada üretim yöntemi bakımından Iskoç viskisi ve Amerikan viskisi olarak adlandırılan belli başlı iki tipi vardır. Diğer bütün ülkelerdeki üretim bu iki tipe uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

## ARAK NEDİR?

Hindistan cevizi palmyesi şıranın fermentasyonu sonucu oluşan ve % 7 kadar alkol içeren şaraba "Toddy" denilmektedir. Toddy veya Toddy'nin fermente edilmiş pirinç ile karıştırılmasından ya da toddy'nin pirinç ve şeker kamışı mayşesi ile karışımından damıtma yolu ile elde edilen damıtık alkolü içkiye ise Arak adı verilmektedir. Araktaki alkol içeriği % 70-80 kadar olup rengi açık sarıdan kahverengiyeye kadar değişir. Aroma-sı kullanılan melas miktarına göre rumunkine benzer. Fakat gene de arak ile rum arasındaki farkı kolaylıkla ayırtetmek mümkündür. Arakta büyük olasılıkla toddyden ileri gelen ekşimsi bir tad vardır. Arak, Siyam, Doğu Hindistan, Cava, Malaga Sahilleri, Seylan, Jamaica ülkelerine özgü bir içecektir.

# Çağımızın Hastalığı: **GERİLİM** (Stres)

- Günümüzdeki toplum baskısının tehlikelerine karşı doktorlar gevşeyip dinlenmeyi önermektedirler. Nebraska Üniversitesi Kardiyoloğu Robert Eliot, gerilimle mücadele için iki kural geliştirmiştir:  
Kural 1: Küçük sorunlar için ter dökme,  
Kural 2: Bütün sorunlar küçüktür. Şayet bir zorlukla mücadele edemiyorsan ya da kaçamıyorsan, onu küçük gör ve alaya al.

**G**erilim insanlığın en eski hikayesidir. Mağara adamı, uçuğu boyayarak yükselen güneşi seyretmek için mağarasından çıktı ve birdenbire ormanda hisrişlar duydu. Kasları gerildi, kalbi çarpmaya başladı, nefesi hızlandı ve bugün fosil haline gelmiş olan bir kaplan türü ile karşı karşıya geldi. Yaşamayı için mücadele mi etmeliydi, yoksa kaçması mı gerekirdi? Yere eğildi, keskin bir kaya parçası aldı ve kaplana doğru fırlattı. Hayvan önce hırlamaya başladı ve sonra ağaçlar arasında kayboldu. İlkel insan, bütün vücudunun gevşediğini ve soluk alıp vermesinin rahatladığını hissetti, daha sonra dinlenmek üzere karanlık mağarasına geri döndü.

Yeni bir işgünü başlamıştır. Modern insan, apartman katından caddelerdeki yoğun trafik akımına doğru yola çıkar. Durağa vardığında otobüsün henüz kalktığını görür. Bir süre sonra gecikmiş olarak işyerinin kapısını açar. İçeride buz gibi soğuk patronuyla ve masasının üzerindeki kağıt yığınlarıyla karşılaşır. Patron ona, bir saatir bekleyen müşterinin kızdığını ve iyi bir açıklaması yoksa, bu yıl yaz tatilini unutmaması söyler. Masasının üzerindeki kağıtları fırlatmak için uzanan adam kendini kontrol eder ve masasına oturur. Midesine giren krampları hafifletmek, gerilmekte olan kaslarını gevşetmek ve yükseldiğini hissettiği kan basıncını düşürmek için bir ilaç veya bir bardak içki almak gereksinimi duyar.

Bugün, gerilime neden olan kaplanlar çok gerilerde kaldı, fakat modern yaşamın neden olduğu gerilim reaksiyonları o zamankinden farklı değildir. Bugünkü yaşamda oluşan birtakım sınırlamalar ve zorlukların ortaya çıkardığı panik, kalbin hızlanmasına yol açan yeni unsurlardır.

Bize atalarımızdan miras kalan bu gerilim reaksiyonları, vücutta "adrenalin" adı verilen bir salgının fazla salgılanması ile ilgilidir. Bununla ilgili olarak vücut, ani mücadele veya kaçış için hazırlanır. Ancak günümüz araştırmacıları, gerilim reaksiyonları için kullanılan bu "mücadele veya kaçış" teriminin bugünkü yaşam tarzı ile bağdaşmadığını kanısındadırlar. Boston Üniversitesi'nden Peter Knapp, mağara adamı tepkilerine sahip bir işadamı ile iş yapmanın hiç de çekici olmadığını vurgulamaktadır.

Son otuz yılda doktorlar ve sağlık merkezleri tehlike çanlarını çalmakta olan gerilim gerçeğine karşı nasıl mücadele edileceği konusunda çalışmaktadırlar.

Bugün Amerika'da aile doktorlarına müracaat eden has-



stres ile ilgili belirtiler nedeniyle doktora başvurmaktadır. Bu belirtiler, kişilerin görev başında bulunamamalarına, tıbbi masrafların artmasına ve üretim kaybına neden olarak endüstri için de pahalıya malolmaktadır. Bu kayıp Amerika için yılda yaklaşık 50-75 milyar dolar arası olduğu hesaplanmıştır.

Gerilim, bugün bildiği kadarıyla dolaysız veya dolaylı olarak koroner kalp hastalığı, kanser, akciğer hastalıkları, kaza sonucu yaralanma ve siroz gibi belli başlı ölüm nedenlerinde büyük bir rol oynar. Aynı şekilde, gerilimin multiple skleroz, diyabet, genital herpes ve hatta bazı ağız hastalıklarıyla da ilgili olduğu bilinmektedir.

Gerilimle mücadelede ülsör ilaçları, tansiyon ilaçları ve sakinleştirici ilaçlar bugün yetersiz kalmaktadır. Louisville Üniversitesi'nden Dr. Joel Elkes "Bugünkü yaşam tarzımız, hastalıkların nedeni için temel teşkil etmektedir" demektedir.

"Stres salgını" konusunda duyulan kaygılar, yığınsal bir "savaş ve kaç" tepkisini hızlandırmıştır. Sağlık alanında "davranış bilimi" ve "gerilimle ilgili hastalıklarla mücadele" gibi yeni bölümler doğmuştur. Ayrıca vücudun savunma sistemlerini etkileyen ruhsal durumların ortaya çıkarılması için "psikönöroimmünoloji" gibi yeni alanlar gelişmiştir.

Gerçekte hiç kimse, geçmişte şimdikinden daha fazla stres olup olmadığını bilmemektedir. Fakat genel kanı, gerilimin bugün daha yaygın hale gelmiş olduğudur. Harvard kardiyologlarından Benson, nükleer tehlikeden tutun da işsiz kalma tehlikesine, zehirli ilaçlara kadar gerilim nedeni pek çok konunun televizyon kanalıyla her an topluma yansıtıldığını belirtmektedir.

Ayrıca, toplumun temel değerlerindeki çelişkiler de genel huzursuzluğa büyük katkılarda bulunmaktadır. New York Üniversitesi'nde 1008 evli çift üzerinde yapılan bir araştırmada, gerilimin en büyük kaynağının toplumun cinselliğe ve cinslerin sosyal rollerine yönelik tutum ve davranışları olduğu ortaya konmuştur.



Eskiden ender görülen gerilimin, bugün kronik ve amansız bir psikososyal durum olduğu belirtilmektedir. Araştırmalara göre, günümüz toplumunda heyecanlı bir hayat arayışı vardır ve bu durum sıklıkla arayıcının kendisine zarar vermektedir. Bu yaşam biçimini benimseyenlerde yaşam, kendileri için tehlikeli bir alışkanlık haline dönüşür; örneğin bir paraşütçünün atlayışında kancayı son anda açması, bir idarecinin havaalanında kalkmakta olan uçağına son anda yetişmesi gibi.. Heyecanlı bir yaşam sürdürenler, kendi vücutlarının salgıladığı adrenaline bağımlı hale gelmişlerdir.

Son yıllarda moda haline gelen gerilime ilgi, savaş meydanlarında başlamıştır. Savaş alanındaki kronik stresin yıkıcı etkileri son derece açıktır. I. Dünya Savaşı sırasında sakat kalma endişesi savaşa ait ruhsal çöküntülerin kaynağı olmuştur. Önceleri bu ruhsal çöküntülerin nedeninin ağır toplardan çıkan titreşimlerin beyindeki kan damarlarına zarar vermesi olduğuna inanılıyordu. Bu inanç II. Dünya Savaşı'nda yıkıldı ve problemin savaş görmüş kişilerdeki ruhsal çöküntü olduğu kabul edildi.

Psikologlara göre; psikolojik gerginlikler, bazı dramatik hormonal değişikliklere, dolayısıyla fizyolojik belirtilere yol açmaktadır. "Mücadele veya kaçış reaksiyonu" kronik hale geldiği zaman savaşta olduğu gibi, vücutta uzun süreli kimyasal değişikliklere neden olur. Bu değişiklikler, hipertansiyon, arterioskleroz ve bağışıklık sisteminde çöküntü gibi birçok problemin ortaya çıkmasına öncülük eder.

Araştırmalara göre insanlar, akut stresin çok yüksek dozuna bile oldukça dirençlidirler. Bunun aksine, tekrarlayan gerilim dolu olaylar, bu dayanma gücünün düşmesine yol açar. Bugün "stres psikolojisi" dalında bu konuyla ilgili ayrıntılar araştırılmaktadır.

Gerilime yol açan olaylar çok çeşitlidir ve subjektiftir (kişiye özeldir). Bir olay bir grup insan için gerilim nedeni olurken, diğerleri bunu normal karşılayabilmektedir. Örneğin 20 yıl önce uzaya gönderilen John Glenn'in bu olayı günlük işi gibi gördüğü ve uzay kapsülüne işe gidermişcesine bindiği gözlenmiştir. Benzer olarak, bir kar fırtınası bir kayakçı için gerilim nedeni değilken, şehrin diğer ucunda randevusu olan kişi için gerilim dolu bir olaydır.

1950'li yıllarda, Washington Üniversitesi'nden psikiyatrist Thomas Holmes, strese yol açan tek bir olayın, bireyin yaşamında "anlamlı bir değişiklik gereksinimini" karşılayabileceğini ileri sürmüştür. Holmes'e göre hastalıklar, örneğin verem hastalığı, genellikle tek bir olaydan sonra değil, ailede bir ölüm, iş kaybı, evlilik gibi birbirini izleyen gerilimli olayların ardından ortaya çıkmaktadır. Holmes, hastalığa asıl neden olanın stres değil bir virüs olduğunu, ancak gerilimin hastalığı geliştirdiğini belirtmektedir. Holmes çalışmalarında, tatsız olayları konuşmanın bile vücutta bazı fizyolojik değişikliklere yol açtığını tesbit etmiştir. Tartışma öncesi ve sonrası alınan biyopsi örnekleri üzerinde yapılan çalışmalar sonucu, kişiyi heyecanlandıran bir sözün bile doku zararlarına yol açtığı ortaya konmuştur.

1940-50 yılları arasında 5000 kişi üzerinde yapılan gözlemler sonucunda Thomas Holmes ve psikolog Richard Rahe, hayatı değiştiren olayların etkilerinin ölçülebilmesi yönünde geniş bir "Holmes-Rahe Skalası" tesbit etmişlerdir. Bu gerilim göstergesinin en üst değerini (100 stres derecesi) eş

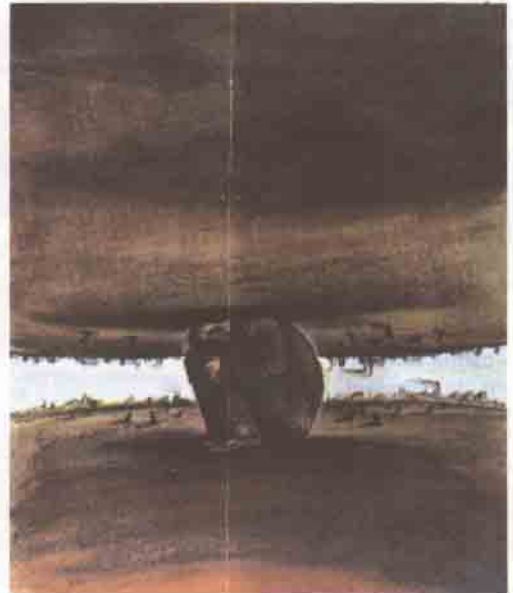
ölümleri teşkil etmektedir. Bunu 73 değerle boşanmalar, 65 değerle eşlerin ayrı yaşaması, 63 değerle aileden bir ferdin ölümü ve hapse girme izlemektedir. Ancak gerilim nedeni olan olaylar, sadece istenmeyen ve hoşlanılmayan olaylar değildir. Evlenmeler 50 stres derecesi, hamilelik 40, ev almak 30 ve Noel kutlamaları 12 stres derecesi ile bu göstergedeki yerlerini almışlardır.

Holmes'in çalışmalarında, 88 genç doktordan skalada toplam 300 stres derecesi veya daha çok birime sahip olanlarda ruhsal bozukluklar, toplam 70 birime sahip olanlarda ülsör görülmüştür. 200 birime yakın stres derecesine sahip olanlarda, sağlık problemlerinin ve kemik kırılmalarının % 37 oranında daha fazla olduğu gözlenmiştir. Holmes ve Rahe, yaşamlarındaki stresi gözleyerek, gelecekte hangi futbolcuların sakatlanacağını bile önceden tahmin edebiliyorlar.

Diğer bir grup araştırmacı da, Holmes-Rahe skalasındaki yüksek gerilim değerlerinin vücutta bazı hormonların seviyesindeki artma ile bağlantılı olduğunu belirtmişlerdir. Adrenalin norepinefrin ve betaendorfin bu hormonlardan birkaçıdır. Yapılan araştırmalarda, eşlerden birinin ölümünü izleyen sekiz hafta sonunda dul kalan kadın veya erkeğin bağışıklık sisteminin zayıflamaya başladığı, enfeksiyonlara ve kansere eğilimli bir hale geldiği tesbit edilmiştir.

Florida'da polisler üzerinde yapılan bir araştırmada, polisler için dosyalar üzerindeki günlük çalışmaların bir tutuklama olayından daha çok gerilim nedeni olduğu saptanmıştır. Houston'da yapılan benzer bir araştırmada da polis görevlilerinin, fiziksel tehlikelerden daha çok, kağıtlar ve dosyalarla uğraşmaktan şikayet ettikleri anlaşılmıştır.

Yapılan birçok araştırmada, gerilim nedeninin günlük sorunlardan kaynaklandığı saptanmıştır. Yoksul ve yoksulluklarla dolu bir hayatın neden olduğu amansız gerilim, genellikle büyük sağlık sorunlarına yol açabilir. Amerika'da yapılan bir araştırmada; en yüksek ölüm oranının görüldüğü iki



bölgenin, Boston'da fakir zencilerin ve yabancı beyaz işçilerin yaşadığı bölgeler olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu bölgelerde, ölüm nedenleri içinde hipertansiyonla ilgili kalp krizleri en yüksek orandadır. Bölgede kanser oranı da % 37 gibi çok yüksek bir değerdedir.

Araştırmacılara göre; kişinin gelir durumundaki bir azalma, ailede boşanma, işsizlik ve iş kaybı gibi nedenler, hayatın kronik gerilim nedenleridir. Ancak bunların etkileri, derece derece oluşan ev yaşamındaki değişiklikler ve psikolojik dengedeki değişimler kadar fazla değildir.

1940 yılından günümüze kadarki 25'er yıllık her dönemde, Amerika'da işsizlik % 1 artmıştır. Aynı sürede Amerika'da kalp hastalığı ve sirozdan ölümlerin % 1,9, daha fakir ülkelerde % 4.1 arttığı ve bu oranların erkeklerde kadınlara göre iki kat fazla olduğu gözlenmiştir.

Bu örnekler sonucunda gerilimin bir bilim dalı olduğuna inanılmış ve konuyla ilgili araştırmalara hız verilmiştir. Belli toplulukların sağlıklı ve uzun ömürlü olduğu bilinmektedir. Bu toplumların yaşamlarındaki bazı özellikler, örneğin inançlarının güçlü olması, geleneklere uygun yaşam biçimleri, stre-

sin kötü etkisinin ortadan kalkmasında rol oynayabilmektedir.

Dul kadınlarda ölüm oranının evli kadınlara göre 13 kat fazla olması, psikologların dikkatini birçok bireysel faktör üzerinde yoğunlaştırmıştır. Psikologlara göre, strese karşı koyabilme yeteneği, biriyile hayatını paylaşma, aile veya arkadaşlık çevresi gibi sosyal desteğe sahip olma benzeri sosyal faktörlerin yanında, esneklik ve umut dolu olma gibi kişisel faktörlerle çok yakından ilişkilidir.

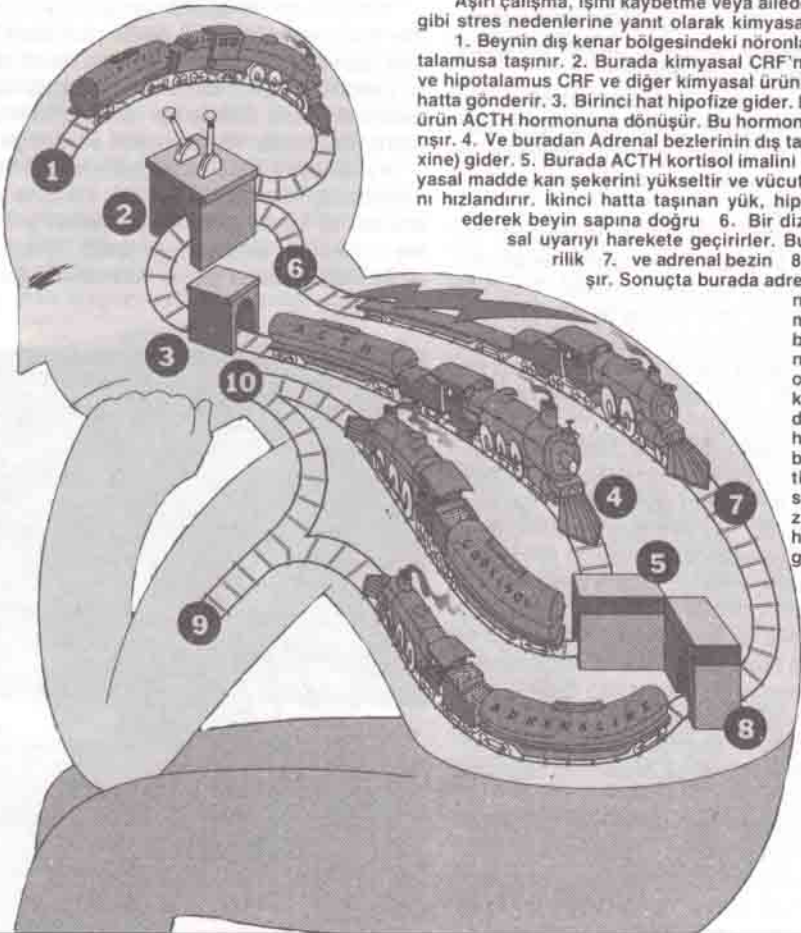
1337 tıp öğrencisinin uzun süreli sağlık kayıtları üzerinde yapılan bir araştırmada, kanser, akıl hastalıkları ve intihara yol açan en önemli faktörlerin aile yakınlığının kaybolması ve kişinin ailesine karşı olumsuz tutum ve davranışları olduğu saptanmıştır.

1978 yılında Kaliforniya'da yapılan bir araştırmada, aşırı sigara içen, önemli hastalıklan olan ve çevreyle teması az olan kişilerde ölüm oranının, geniş arkadaş çevresi olanlara göre 2-3 kat daha fazla olduğu görülmüş ve sosyal desteğin, gerilimin etkilerini ortadan kaldırmakta çok önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

### Stresin Kimyasal Yolu:

Aşırı çalışma, işini kaybetme veya aileden birinin ölümü gibi stres nedenlerine yanıt olarak kimyasal mesajlar:

1. Beynin dış kenar bölgesindeki nöronlar boyunca hipotalamusa taşınır.
2. Burada kimyasal CRF'nin imalini uyarır ve hipotalamus CRF ve diğer kimyasal ürünleri aşağıdaki iki hatta gönderir.
3. Birinci hat hipofize gider. Burada kimyasal ürün ACTH hormonuna dönüşür. Bu hormon kan akımına karışır.
4. Ve buradan Adrenal bezlerinin dış tabakasına (korteksine) gider.
5. Burada ACTH kortisol imalini başlatır. Bu kimyasal madde kan şekerini yükseltir ve vücut metabolizmasını hızlandırır. İkinci hatta taşınan yük, hipotalamusu terk ederek beyin sapına doğru 6. Bir dizi elektro-kimyasal uyarıyı harekete geçirirler. Bu uyarılar, Omurilik 7. ve adrenal bezin 8. iç kısmına ulaşır. Sonuçta burada adrenalın (epinephrine) salgılanır. Bu madde, kaslar 9. beyin ve norepinefrin için yakıt olarak ekstra glikoz sağlar ki, bu da kalp atımını hızlandırır ve kan basıncını yükseltir. Her iki hat da, stres yanıtını düzenlemek üzere hipofize 10. geri döner.







*Transandental Meditasyon (TM) gevşeme yanıtını sağlamak için kullanılan tekniklerden biridir. Günde iki kez yapılan seanslarla kan basıncının sürekli olarak düşürülebileceği ileri sürülmektedir.*

Bu sonuç hayvan deneyleriyle de kanıtlanmıştır. Kanser hücreleri enjekte edilen bir fare tek başına bırakıldığı zaman kanser daha çabuk gelişmekte, oysa bir grup içerisinde bırakıldığı zaman, kanser gelişmesinin daha yavaş olduğu gözlenmektedir.

Kalp krizi geçiren hastaların, aile sevgisi içine alındıkları zaman daha uzun yaşadıkları görülmüştür. Stres araştırmalarının babası olarak bilinen Dr. Hans Selye; bundan kırk yıl kadar önce hormonların gidiş yolunu gösteren bir harita çizmiştir. Bu tarihten sonra araştırmacılar stresin fiziksel ve mental yönden sağlığımızı üzerinde etkili olabilen birçok kimyasal reaksiyonu uyandırıcı role sahip olduğunu bulmuşlardır.

Gerilim, beyindeki bazı kimyasal değişiklikleri başlatır. Özellikle ruhsal zorlamalarda "nörotransmitter"ler olarak bilinen ve sinir hücreleri arasında habercilik görevi yapan maddelerin konsantrasyonları değişir. Bunlar arasında serotonin, epinefrin, norepinefrin ve dopamin en önemileridir.

Siçanlar üzerinde yapılan bir araştırmada, 3 dakika boyunca 4°C sıcaklıktaki suda yüzmeye zorlanan siçanların beyin dokularında norepinefrin seviyesinde % 20, epinefrin seviyesinde % 30-40 düşme görülmüştür.

Yapılan araştırmalarda, gerilim karşısında vücutta "endorfin" adı verilen ve morfine benzer kimyasal yapısı olan bir tür ağrı kesici salgılandığı saptanmıştır. Stres, bu ağrı kesicinin salgılanmasını artırarak, vücudun ağrı eşik seviyesini de yükseltmiş olur. Bu durum, ciddi yara alan askerlerin genellikle neden fazla ağrı duymadıklarını açıklamaktadır.

Gerilimin, vücudun kimyasal dengesini değiştirmesi ne-

deniyle psikiyatrik bozuklukları da içine alan birçok hastalığın gelişmesini etkilediği bilinmektedir. Depresyonun, serotonin ve norepinefrin adı verilen iki nörotransmitterin düşük seviyede olmalarıyla yakın ilgisi vardır. Benzer olarak, şizofreninin aşırı dopamin seviyesi ile ilgili olduğu sanılmaktadır.

Stres hakkındaki en yeni ve önemli keşif, onun bağışıklık sistemi üzerindeki zararlı etkisidir. Vücudun kanserle mücadele eden kendi hücreleri olan T-lenfositlerin ve makrofajların imali, kronik stres nedeniyle önlenmektedir.

1981 yılının sonlarına doğru, vücutta stres reaksiyonlarını başlatan bir kimyasal madde olduğu tebit edilmiştir. Bu madde "corticotropin salınmasını sağlayan faktör" (CRF) olarak isimlendirilmiştir. CRF, beyinde hipotalamusta yapılmaktadır. CRF'yi sentetik yoldan elde edebilen araştırmacılar, bugün strese karşı oluşan doğal reaksiyonları bloke edecek bir kimyasal madde yapmayı ümit etmektedirler.

Son yıllarda araştırmacılar diğer bir psikolojik faktörün farkına vardılar. Bireysel duyarlılık, kalp krizlerini ve strese ilgili diğer hastalıkları artırmaktadır. "A-tipi davranışlar" adı verilen bu davranış biçimini ilk olarak San Fransisco kardiologlarından Mayer Friedman ve Ray Rosenman sınıflandırmışlardır. A-tipi davranışlarda iki esas unsur vardır. Bunlar standart hale getirilmiş kişilik testleri veya dikkatli gözlemlerle saptanabilmektedir. Bu iki unsurdan ilki, bireylerin kısa süre içerisinde birçok şeyi başarmak için uğraşma eğiliminde olmasıdır. İkincisi, bireylerdeki mücadeleçilik ve savaşma hirsidir.

A-tipi davranışlar, Amerikan Kalp Birliği ve Ulusal Kalp, Akciğer ve Kan Enstitüleri tarafından kalp hastalıkları için gerçek bir risk faktörü olarak kabul edilmiştir.

A-tipi davranışlara sahip bireylerin, strese karşı B-tipi davranışta bulunanlara göre farklı yanıt verdikleri gözlenmiştir. Duke Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada; öğrenim süreci içerisindeki bir grup erkeğe zihinden yapılmak üzere bir aritmetik ödevi verilmiştir (7683'ten bir seri 13 çıkarma işlemi). A-tipi davranışa sahip olanlarda B-tipi davranış gösterenlere göre "kortisol" seviyesi 40 misli, "epinefrin" seviyesi 4 misli artmıştır. Kaslara gelen kan akımı üç misli artmış, ama her iki davranış biçimine sahip olanların performans düzeylerinde fark görülmemiştir.

Kortisol ve epinefrin seviyelerinde artma olması, kana daha fazla yağ salınmasına neden olur ve bunun sonucu kalp çevresinde yağ birikimi görülebilir. Bu, stresin neden kalp krizleri oranında artmaya sebep olduğunu da açıklamaktadır.

İşyerlerinde devamlı gerilim altında çalışanlarda kalp krizlerine daha sık rastlanmaktadır. Bu tip çalışma şartlarına sahip bireylerin özel yaşamlarında strese neden olabilecek durumları azaltmaya çalışmaları önerilmektedir.

Kaliforniya Davranış Bilimleri Enstitüsü'nde A-tipi davranışa sahip bireylerin bu davranış biçimlerini değiştirmeleri için psikolojik danışma ve cimnastik programları başlatılmış ve bu bireylerin beslenme düzenleri değiştirilmiştir. Bu uygulama kısa sürede bütün Amerika'da yeni bir iş sahası olarak yayılmıştır. Hastaneler stresle mücadele klinikleri açmışlardır. Bu kliniklerde hastalara oldukça mütevazı önerilerde bulunmaktadır; sigarayı bırak, kilo ver, tuz ve kafeini kes, düzenli tatil ve düzenli spor yap. Bazı vakalarda ise stres hormonlarıyla ilgili ilaçlar kullanılmaktadır.

Birçok stresten kurtulma programında, hastaya nasıl relaksasyon (gevşeme) durumuna geçebileceği iletilir. Bunun yanında Uzak Doğu'da çok kullanılan TM (transcendental meditation = fizikötesi meditasyon) da araştırmacılara göre vücutta "mücadele veya kaçış" olarak bilinen reaksiyonun aksi bir tepki ortaya çıkarmaktadır. Pratik olarak günde bir veya iki defa 10-20 dakikalık bir gevşeme sonucu kan basıncı azalır ve diğer gerilim belirtileri ortadan kalkar.

Araştırmacılara göre TM, "relaksasyon" yanıtını sağlamak üzere kullanılan tekniklerden biridir. TM'de istenilen etkiyi sağlamak için önce rahat bir pozisyon alınır. Gözler kapatılarak tek bir kelime, ses veya deyim üzerinde konsantre olunur. Diğer bütün düşünceler bir kenara bırakılır. Hasta dikkatini yoğunlaştıracağı ses veya görüntülerden kendisi için çekici olanı seçebilir.

Relaksasyon (=gevşeme) yanıtını sağlayabilmek için kullanılan diğer bazı teknikler ise biofeedback, kendi kendine hipnoz, ritmik soluk alıp verme ve cimmastiktir. Bugün bu teknikler, Amerika'da hastane ve kliniklerde migren, tansiyon ve baş ağrısı gibi stresle ilgili problemleri tedavi etmek amacıyla geniş ölçüde kullanılmaktadır.

Araştırmacılar "biofeedback" tekniği ile migrenin sıklık ve şiddetinde % 80 azalmaya yol açabildiğini belirtmektedirler. Bu teknikte şahıs, alıcı teller aracılığıyla bir makineye bağlanır ve makine kan basıncı, yüz kaslarındaki gerilime veya parmak uçlarındaki sıcaklık farkı gibi, stresin fizyolojik belirtilerine ait bilgileri yansıtır. Kişi kaslarını gevşeterek, derin soluk alarak, kendini düşüncelerinin akışına bırakarak kendi stres yanıtlarını kontrol edebileceğini öğrenir. Böylece hasta kendi başına kan basıncını düşürebilir veya bir elindeki sıcaklığı 12-14°C yükseltebilir. 6-10 seans sonunda hastalar makine olmaksızın evlerinde relaksasyon yanıtlarını kontrol edebilmektedirler.

Araştırmacılar, "biofeedback" tekniği sayesinde kendi vücudunuzda neler olup bittiğinden haberdar olabileceğinizi belirtmektedirler. Bu teknikte, yüzyıllar önce yoga yapanlarda olduğu gibi istemsiz tepkiler üzerinde, istemli kontrol olanağı sağlanabilmektedir. Bütün bu relaksasyon tekniklerinin kabul görmesi üzerine, doktorlar bu tekniklerin tüm hastalıkların tedavisinde kullanıma olanaklarını araştırmaktadırlar.

Biofeedback ve adale gevşetme egzersizleri ile diabetiklerde glikoz seviyelerinin sabit tutulabildiği saptanmıştır. Seattle'daki Ortopedik Çocuk Hastanesi'nden Dr. William Womack bu egzersizlerle çocukların büyüme sırasındaki acılarını azaltabilmektedir. Womack ayrıca, kendi kendini hipnotize etme tekniğiyle 16 yaşındaki migren hastasını tedavi etmiştir. Bu tekniklerle kanserli hastalarda, hastaların kendi ruhsal durumlarını kontrol altında tutmalarına yardımcı olunabilmektedir. Bu teknikler, aslında bir tedavi yöntemi olmasa da hastaya kendi kendini kontrol edebildiği duygusunu vermektedir. Bu da iyileşmesine katkıda bulunmaktadır.

Araştırmacılar, relaksasyon tekniklerinin kişilere göre değişeceğini belirtmektedirler. Örneğin, meditasyon hipertan-

## BEYİNDEKİ MORS KODU

*Ondokuzuncu yüzyılın beyin üzerinde çalışan bilim adamları beyin yetileriyle ilgili olarak pekçok merkezin bulunduğunu kabul etmişler; ancak bunlardan birini, Mors Kodu'nu fark edememişlerdir.*

*Mors Kodu? Beyin ve Dil dergisinde son olarak yayınlanan bir olgu düşme sonucu beyninin sol temporal lobunda çarpmaya bağlı kanama olan 54 yaşında erkek amatör bir radyocu ile ilgiliydi. Bu kişi bilincini yitirmemişti ve konuşmasında kısa süreli duraklamalar dışında herhangi bir nörolojik bulgusu yoktu.*

*Bulguların tümü normal olmasına rağmen bir gözlem dikkat çekiydi: Hastanın Mors koduyla mesajlar yollama ve alma hızı son beş yılda dakikada kırk kelime olmasına karşın geçirilen kazardan sonra dakikada yedi kelimeye düşmüştü. Bu beyinde bir Mors Kodu merkezi olduğunu kanıtlar mıydı? Rapora göre kanıtlamayabilirdi. Uzmanlar Mors Kodu'nu dakikada kırk kelime olarak algılamının yüksek derecede işitsel ayırt etme gücü ve temporal dizilimleri fark etme yeteneği gerektirdiğini bilmekteydiler. Çalışmalardan çoğu sol temporal lobun özellikle bu yeteneklerle ilgili olduğunu göstermiştir. Dil çok bileşenli bir yetenek olduğu için, bir bileşenin kesintiye uğraması ya da beynin temporal bölgesinin hızlı ve etkili çalışması en büyük etkisini dil üzerinde (Mors Kodu'nda) gösterir. Bunda da temporal lob en önemli görevi yüklenmiştir.*

**Omni'den çev.: Şöhret GÜRGÜN**

siyonlu biri için faydalı olabilirken, peptik ülserli bireylerde kötü sonuç verecektir. Strese karşı yanıtlar yaş, cinsiyet vb. birçok faktörle de değişebilmektedir. Uygulanacak tedavinin de buna uygun olarak değişiklik göstermesi gerekir. Bugün stresi tam olarak ortadan kaldıracak bir teknik yoktur. Uygulananlar, ancak belli ölçüde stresin kötü etkilerini hafifletilmektedir.

Stresin kötü etkilerini azaltmaya çalışan uzmanlar, bir yandan da aşık olmak, dalgalı bir denizde yolculuk, güzel bir gösteri izlemek gibi stres hormonlarını bir ölçüde etkileyen, kan basıncını arttıran ve kalbin çarpmasına yol açan, yaşamın "tuzu-biberi" olan heyecanların, olumlu ve zevkli, insanlığı üretici olmaya yönlendirici vazgeçilmez stres türleri olduğunu belirtmektedirler.

**TIME'dan çev.: Dr.Yurdaer KILIÇ**

*Kendini başkalarından daha az akıllı kabul et, ama öyle olma.*

**Jean COCTEAU**



# ATLETİZM

## (Sprintin Geliştirilmesi)

Caner AÇIKADA-Dr.Emin ERGEN

Akıllara durgunluk verircesine 10 saniyenin altına inmeyi başaran sprinterler belki de henüz daha insanın ulaşabileceği hızın yarısına bile ulaşmış değiller! Antrenman biliminde meydana gelen gelişmeler, sprinterlerin doğuştan getirdikleri yetenekleri çok daha üst düzeyde geliştirmelerine olanak sağlarken, çok eskilerden beri bilinen şeyi ne yazık ki değiştirememiştir: "Sprinterler doğuştandır ve sonradan geliştirilemezler." Bu ise bize; antrenman biliminin insanda olmayan özellikleri geliştiremeyeceğini, çok katı bir şekilde ve gerçekçi bir dille bir kez daha hatırlatmaktadır.

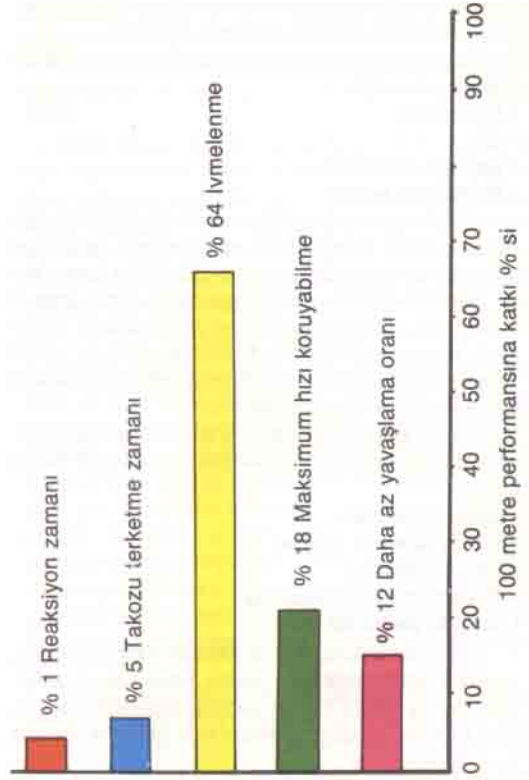
Sprinterlerin bu katı gerçeğini anlayabilmek için, sürat koşularının değişik fizyolojik özelliklerine kısaca bakmak ve aynı zamanda, 1984 yılı Ağustos ayından bu yana devam eden ve değişik temalar içerisinde işlenen değişik konuları, amaca yönelik olarak tekrarlamak istiyoruz.

### Enerji Sistemi

Sürat denilince, enerji sistemi olarak akla Alaktik (Laktik asidin olmadığı), Anaerobik (Oksijensiz) enerji sistemi gelir. Sprinterin, % 95-100 maksimum sürate 30 ile 60 metreler arasında erişebilmesi tamamen bu enerji sistemine bağlı olarak meydana gelmektedir. Büyük bir hızla yapılan bu koşu sırasında, önemli miktarda bir laktik asit birikimi meydana gelmemektedir. Anaerobik çalışmanın sürate yönelik olan bu bölümü, yaklaşık olarak 6 saniye gibi bir süre devam etmektedir. Dolayısıyla bu sistem, herhangi bir kas yorgunluğunun söz konusu olduğu ortamda antrene edilmemelidir. Bu fizyolojik açıklamaya bağlı olarak, "sürat çalışması, 30-60 metre üzerinden veya 6 saniye süreli, % 95-100 maksimal süratte yapılan çalışmadır" denilebilir.

### Teknik

Sprint koşusu, motor (hareketi yaratan kas sinir sistemi) sisteminin eğitilmesi ile öğrenilebilir. Sprint tekniği önce yavaş süratte öğrenilmeli ve hemen maksimum sürate aktarılmalıdır. Bir sprinter, tekniğinin izin verdiği oranda maksimum süratte koşabilir. Sprint koşusu, üyelerin maksimum hız veya süratte hareket ettirilebilmesi ile gerçekleştirilir. Bu nedenle, kasların hızlı çalışabilen motor ünitelerinin (süratin geliştirilmesine bkz.) doğru şekilde uyarılması ve kasılmaları ile yüksek üye hızı sağlanabilir. Burada doğru motor ünitelerin uyarılma ve kasılmalarının devreye girmesi ile ilgili mekanizmanın nasıl geliştiği bilinmemekle beraber, şüphe duyulmayan nokta, doğru kas motor ünitelerinin, karmaşık bir koordinasyon içerisinde ve zamanlama ile çalışmalarını sağlamak için, sprintin teknik özelliğine uyan şekilde, yüksek sü-



ratte çalışarak, doğru tekniğin kazanılması gerekir.

Sprinterin sürati, tekniği ile sınırlanmıştır. Sprinterin, tekniğinin izin verdiğinden daha hızlı koşması mümkün değildir. Bir sprinterin koşu süratini mekanik olarak şu şekilde ifade edebiliriz:

$$\text{Sürat} = \text{Fule sıklığı} \times \text{Fule uzunluğu}$$

Sprinterin fule sıklığı, doğrudan doğruya sprinterin kaslarında bulunmakta olan hızlı kasılğan (Beyaz veya Tip II) kas lifi ve yavaş kasılğan (Kırmızı veya Tip I) kas lifi oranına bağlıdır. Bir sprinterin kaslarının daha büyük oranla hızlı kasılğan kas liflerinden meydana gelmesi gerekir. Bu nedenle yukarıda sözü edilen çalışmada, beyaz kas liflerinden meydana gelen motor ünitelerin hareketlendirilip, onların kullanılabilir hale getirilmesi ve istenilen zamanlamayla kasılmaları gerekmektedir. Böylece kaslar büyük kuvvetle kasılabilir ve istenilen eklem hızı ile hareketi sağlanabilir. Özellikle fleksör (eklemi kapatan) kaslarda çok miktarda hızlı kasılğan kas lifi bulunduğundan sprinterlerin, bu kas liflerinden meydana gelen motor ünitelerini devreye sokmaları için, merkezi sinir sisteminden kaslara daha yüksek bir eşikte uyarı gitmesi gerekmektedir. Orta şiddetteki antrenmanlarda, hızlı kasılğan kas liflerinin hareketlendirilip devreye sokulmaları mümkün değildir. Bu nedenle, bu lifleri antrene etmek için; ortanın üzerinde, maksimal veya maksimale yakın süratte antrenman gerekmektedir. Böylece, sprint için gerekli olan motor ünitelerinin senkronize edilmiş olarak devreye sokulması gereklidir. Böyle bir fizyolojik olayın gerçekleşebilmesi için, laktik anaerobik (lak-

tik asidin meydana geldiği oksijensiz ortam) enerji sisteminin çok miktarda devreye girmemesi gereklidir.

Sprinterin fule uzunluğu aşağıdaki özelliklerin geliştirilmesi ile artırılabilir:

- **Kas kuvveti,**
- **Güç,**
- **Kuvvette devamlılık,**
- **Doğru koşu tekniği**

Sprint koşusunun başında, koşu hızı az olduğu için, ayağın yerle temas süresi uzundur ve bu nedenle, ayağın yerle maksimal derecede etkilemesi için yeteri kadar zaman vardır. Koşu hızı arttıkça, ayağın yerle temas süresi azalır ve buna karşılık yere uygulanan kuvvet ve etki de azalır. Bu nedenle, hızlı kasılğan kas lifine sahip olan sprinterler, azalan yerle temas süresi içerisinde daha büyük etki yaratabildikleri için, daha süratli koşabilmektedirler.

Sprinterler üzerinde yapılan araştırmalara bağlı olarak, bir sprinterin antrenmanı şu faktörleri geliştirmeye yönelik olmalıdır:

- **Reaksiyon zamanı,**
- **Takozu terketme zamanı,**
- **Etkili ivmelenme,**
- **Maksimum hızı koruyabilme,**
- **Daha az yavaşlama oranı**

Sayılan bu faktörlerin 10 saniyelik bir 100 metre koşusu sırasında performansa katkı oranları Tablo 1'de görülmektedir. Burada dikkate alınması gereken noktalardan birisi takozu terketme zamanıdır. Performansa katkısı % 5 olarak

belirlenmiş olmakla birlikte, sprinterin takozu terketme sırasındaki vücut pozisyonu, 100 metrenin geriye kalan bölümünü % 5'ten daha fazla oranda etkileyebilir. Bu nedenle takozu terketme sırasındaki sprinterin koşu ritmi, tüm 100 metre koşusunu etkileyecek özelliktedir.

Sprinterin reaksiyon zamanı, doğuştan belirlenmiş olmakla birlikte, sınırlı oranda geliştirilebilir ve tabanca sesine karşı reaksiyon süresi azaltılabilir. Bu yetenek, takoz çalışmasında önemli ölçüde antrene edilebilir olması nedeniyle pek üzerinde durulmayacaktır.

Sprint çıkışının, şu amaçları yerine getirebilir olması gerekir:

- Çıkış için dengeli bir vücut pozisyonu yaratılmalıdır.
- Takoz ayarlaması ve vücut pozisyonunda, vücut ağırlık merkezinin mümkün olduğu kadar yukarıda olacak şekilde ayarlanması ve ağırlık merkezi izdüşümünün, ayakların destek alanının önünde olması gerekir.
- Takoza uygulanan kuvvet, baş, vücut ağırlık merkezi noktası, kalça, diz ve ayak bileğinin meydana getirdiği çizgi üzerinde olacak şekilde sağlanmalıdır.
- Bloğa uygulanan kuvvet sonucu en optimal yatay hız ve mesafe kazanabilmek için, ağırlık merkezinin yerle yaptığı açının yaklaşık olarak 45 derece olması gerekir.
- Öndeki bacağın daha iyi şekilde kuvvet uygulamasını sağlayan, hareketin başlamasına önemli derecede katkısı olan ve gerilim refleksini başlatarak takozu büyük

**Tablo 2: Hazırlık devresinde bir sprinterin yapabileceği bir haftalık antrenman programı taslağı (Schmolinsky'den - 1978)**

Gün	Süre (Dk.)	Antrenman Bölümü	Antrenman İçeriği
Pazartesi	15	1. Isınma	Oyun (basketbol, futbol v.b.)
	15	2. Hareketlilik alıştırmaları	Yer hareketleri, cımnastik.
	45	Kuvvet gelişimi	Engelli koşular.
	10	3. Rahatlama	Genel, çok türlü kuvvet antrenmanı. Cımnastik ve jogging.
Salı	15	1. Isınma	Jogging, ayak bileği kuvvetlendirme çalışmaları, sıçramalar, ivmelenme çalışmaları, cımnastik.
		2. Dayanıklılığın geliştirilmesi	Yavaş süratte koşular (300-500 metre), kros.
	10	3. Soğuma	Jogging.
Çarşamba	15	1. Isınma	Jogging, diz çekerek koşu, ivmelenme koşuları, cımnastik.
	60	2. Sürat gelişimi ve teknik antrenman.	50 metreye kadar sprint çıkışlar, 50 metreye kadar deparlanse koşular.
	10	3. Soğuma	Jogging.
Perşembe	15	1. Isınma	Oyunlar.
	15	2. Hareketlilik çalışması, kuvvet gelişimi	Yer hareketleri, engelli koşular, genel ve özel kuvvet çalışmaları.
		3. Rahatlama	Cımnastik.
Cuma	15	1. Isınma	Jogging, ivmelenme koşuları, cımnastik.
	30	2. Sürat gelişimi ve teknik antrenman.	Çarşamba günün aynısı.
	30	Dayanıklılık	100-400 metre üzerinden orta ve yüksek süratte koşular.
	10	3. Soğutma	Jogging.
Cumartesi	60	Tamamlayıcı antrenman.	Atlamalar ve atmalar gibi diğer atletizm branşları ile oynamak ve oyun sporları.
Pazar		Dinlenme	





bir kuvvet uygulanmasını sağlayan arka bacağın diz ekleminde yaptığı açı 135 derece olmalıdır.

- Öndeki bacağın diz ekleminde yaklaşık olarak 90 derece olacak şekilde bir açı yapmalıdır. Bu açı, bacağın mümkün olan en büyük kuvveti, en kısa zamanda uygulamasını sağlayabilmektedir.
- Ancak, bütün bu sayılanlara rağmen, hepsinin üzerinde gelen en önemli konu takozların mümkün olduğu kadar dengeli ve hızlı olarak sprint pozisyonuna geçecek şekilde yerleştirilmesidir (Şekil 1).

100 metre koşusunun bir diğer amacı, mümkün olan en uzun mesafeyi en kısa zamanda iymelenerek almaktır. Takozu terkettikten sonra ilk üç fule, iymelenmenin şeklini belirleyen fulelerdir. Bu nedenle, vücut pozisyonu ve diğer faktörler, performans açısından önemlidir. İlk önceleri yere uygulanan kuvvet, en büyük yatay mesafeyi kazandırması nedeniyle aşağı ve geriye doğru uygulanır. İlk fule en kısa olanıdır ve uzun bir süre alır. Birinci fulede vücut ağırlık merkezinin yerle yaptığı açı 45 derecedir. İkinci fule biraz daha uzun ve çabuktur. Bu fule şekli gövde yükseldikçe giderek daha çabuk ve uzun olmaya devam eder. Yapılan gözlemler, iyi sprinterlerin en yüksek hızlarına 60 ve 70'inci metreler arasında ulaştıklarını göstermiştir.

Maksimal süratin korunması 60 ile 85'inci metreler arasında gözlenmektedir. Bu nedenle sprinter bu mesafeler arasında süratini artırma yerine, korumaya çalışmalıdır. Korumayı yaratan en önemli faktör; kasılmadan, rahat bir koşu tekniğine sahip olmakla sağlanabilir. Her fulede çalışmakta olan kaslar, büyük bir hızla kasılıp gevşeyerek rol değiştirmek durumundadırlar. İyi sprinterin özelliklerinden birisi, ka-

sılan ve gevşeyen kası, rahat bir şekilde ve kuvvet kaybı meydana gelmeden devam ettirebilmektir.

Maksimal sürate ulaşmak ve maksimal süratte kasın çalışmasını devam ettirebilmek sadece birkaç fule olabileceğinden, sprinterin yavaşlaması, son 10-15 metre içerisinde meydana gelir. Sürati arttırmak için yırtınmak, yorgunluğun hızlı bir şekilde meydana gelmesine, düzgün koşunun bozulması, koşu formunun bozulması ve yavaşlamaya neden olur. Sprintin bu bölümü, süratte devamlılık yeteneğine (laktik anaerobik enerji sistemi) bağlıdır. Diğer yetenekleri aynı olan iki sprinterden, daha az yavaşlayanı, yarış kazanacaktır.

### Antrenman

Bir sprinterin antrenmanının en önemli bölümü kuvvet antrenmanıdır. Kuvvet, kasın bir karşı koyana (rezistans) direnme ve kuvvet uygulama yeteneğidir. Kuvvette artma, bir rezistansa karşı çalışma ile kazanılabilir. Sprint için üç kuvvet türünü şu şekilde tanımlayabiliriz:

1. Maksimal (birim) Kuvvet: Bu kuvvet türü izometrik (statik) kasılma türü ile çok yakından ilgilidir. Bu kuvvet türünde maksimal kas gerilimi, çok düşük bir hızda meydana gelir. En iyi şekilde % 90-100 maksimal üzerinden, 1-5 tekrarı, 3-5 set üzerinden ve 2-5 dakika set arası dinlenmeler ile geliştirilebilir.
2. Güç (çabuk, patlayıcı, elastik kuvvet): Kasın çok kısa bir zaman içerisinde ve süratte dayalı olarak maksimal kuvveti uygulayabilme yeteneğidir. Bu kuvvet türü maksimal % 75-90'ı üzerinden, 6-10 tekrarı, 3-4 set ve setler arası 1-3 dakika dinlenmelerle geliştirilebilir.

3. Kuvvette Devamlılık: Kasın, kasılma yeteneğini belli bir süre koruyabilme yeteneğidir. Bu yetenek en iyi şekilde maksimal kuvvetin % 50-75'i üzerinden, 12-24 tekrar veya daha fazlası, 3-4 set üzerinden ve setler arası 45-90 saniye üzerinden dinlenme yapılan çalışmalarla geliştirilebilir.

Kuvvet gelişimi, aşağıdaki değişik yöntemlerle yaratılan rezistans antrenmanları ile geliştirilebilir:

- Vücut ağırlığının rezistans olarak kullanılarak şınav, me-kik, skuat, barfiks çekme gibi hareketlerin tek tek veya istasyon formunda yapılabildiği çalışmalardır.
- Sıçrama alıştırmaları yardımıyla, koşu ile ilgili kas gruplarına patlayıcılık gerektiren bir şekilde rezistans uygulamak. Bu alıştırmaları derinlik sıçramaları, tek bacak, kanguru ve engel sıçramaları gibi değişik sıçrama şekilleriyle sağlamak.
- Vücut ve üye ağırlığını, giyilmiş veya takılmış özel ağırlıklarla arttırmak yoluyla rezistansı sağlamak. Bunun için kum torbası, sağlık topu, ağırlık yeleği ve bileklikler gibi ağırlıklar kullanmak.
- Özel çekme aletleri ile mekanik bir şekilde rezistans yaratmak veya rezistansı azaltmak. Bu aletler hareket eden bir arabaya veya çekici araca bağlanabildiği gibi, arkadan sürüklenen bir cisim de olabilmektedir. Bu kuvveti geliştiren çalışma şekillerinden bazıları Şekil 2'de görülmektedir.

Schmolinsky'ye göre sprinterler 100 metrede sürati geliştirmek için iki tür antrenman formu kullanabilirler:

#### 1. İvmelenmeyi geliştirici çalışmalar:

- 20-40 metre üzerinden, takozdan veya ayakta çıkışlar.

- 20-40 metre üzerinden sürati önemle vurgulayan oyunlar.
- Yürüme veya jogging formundan 20-40 metre üzerinden sprintler.
- Sıçramalar.
- 30-40 metre üzerinden bayrak çıkışı sprintler.

#### 2. Maksimal sürati geliştirici çalışmalar:

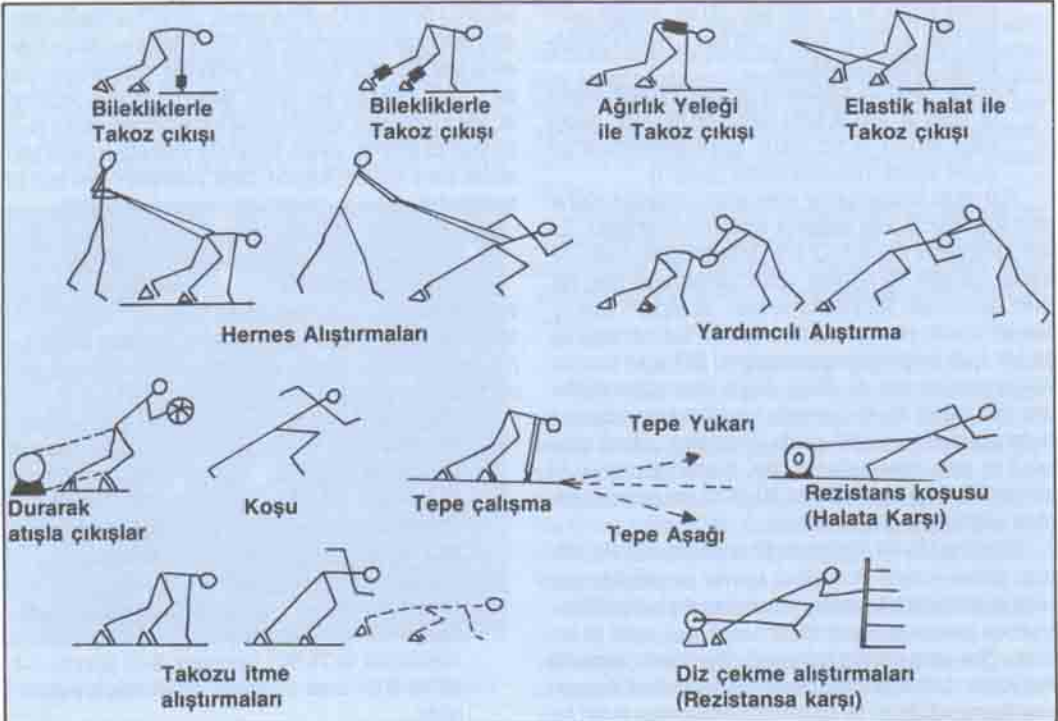
- Takoz çıkışından 50-80 metre üzerinden sprintler.
- 20-40 metre üzerinden deparlanse sprintler.
- 40-50 metre mesafeye kadar maksimal süratin korunduğu deparlansell koşular.
- 50-70 metre üzerinden bayrak çalışma formuyla sprintler.
- 30-50 metre üzerinden maksimal ivmelenmeleri takiben akarak koşmak. Akarak koşmak kolay, rahat ve yavaşlama olmayacak şekilde yapılmalıdır.
- 100 metre üzerinden, 30-40 metresi maksimum ivmelenme olacak şekilde sprintler.
- 100-150 metre üzerinden, ortadaki 20-30 metrelik bölümü maksimum veya submaksimum süratte olacak şekilde ivmelenme sprintleri.

Yine Schmolinsky'e göre, 100 metre sprinterlerin, süratte devamlılıklarını geliştirebilmeleri için uygulanacak değişik antrenman formları:

#### 1. Özel Dayanıklılık Geliştirici Çalışmalar:

Bu özelliğin geliştirilmesinde antrenman metodu olarak yoğun (intensif) interval veya tekrar antrenman metodları kullanılabilir.

- Orta veya yüksek şiddette sürat koşuları: 100/200 metre





**Tablo 3: Yarışma devresinde bir sprinterin yapabileceği bir haftalık antrenman programı taslağı. (Schmolinsky'den 1978)**

Gün	Süre (dk)	Antrenman Bölümü	Antrenman İçeriği
Pazartesi	20	1. Isınma ve Cimnastik	Oyun, cimnastik alıştırma
	10	2. Kuvvet	Genel ve özel kuvvet gelişimi ve hareketsizlik.
		3. Soğuma	Alçak süratte 200 metreye kadar koşular.
Salı	20	1. Isınma	10-15 dk. sürekli koşu
	40	2. Dayanıklılık	200-300 metre üzerinden alçak süratle koşu.
	10	3. Soğuma	Hafif sürekli koşu.
Çarşamba	25	1. Isınma ve cimnastik	Jogging, ayak bileği çalışması, diz çekerek koşu, sıçramalar.
	40	2. Süratli geliştirme ve teknik antrenman.	İvmelenme koşuları, takoz çıkışları, bayrak değişimi ve engelli koşular.
	5	3. Soğuma	Jogging veya hafif devamlı koşu.
Perşembe	15	1. Isınma	Oyun ve koşu.
	40	2. Patlayıcı güç gelişimi	Değişik sıçramalar
	30	3. Tamamlayıcı çalışma	Atmalar, yüzme, cimnastik v.b.
	10	3. Soğuma	Jogging veya devamlı koşu.
Cuma	15	1. Isınma	Salı günün aynısı.
	30	2. Sürat gelişimi ve teknik antrenman.	İvmelenme koşuları, takoz çıkışı, bayrak değişimi ve engelli koşular.
	30	3. Dayanıklılık	80-150 metre üzerinden orta ve yüksek şiddette koşular.
Pazar		Yarışma	Jogging.
			100/200/400 m engelli koşular, bayrak.

sprinterler için 100/300 metre üzerinden, 400 metre sprinterler için 200-600 metre üzerinden çalışmalar yapılır.

- Orta veya yüksek şiddette değişken tempo koşular: 100/200 metre sprinterler için 200-450 mesafe koşular seçilir. Buna örnek bir 150 metre üzerinden çalışma: 50 metre maksimum koşu, 50 metre akarak koşu ve son 50 metre yine maksimum koşu ile yapılır. Bir 400 metre koşuda ise 150 metre yüksek, 150 metre orta sürat ve 100 metre yüksek süratle koşulur.
- 150-200 metre üzerinden ve son 60-80 metre maksimal süratle olacak şekilde ivmelenme koşuları.
- Özel bir amaca yönelik yüksek sürat koşuları. Örnek: 200 metre, önceden belirlenen bir zaman içerisinde, örneğin 23 saniyede koşulmalıdır. Ancak, 200 metrenin birinci 100 metresi 12.5 saniye gibi orta bir süratle ve geriye kalan ikinci 100 metre yüksek bir süratle (10.5 saniye) koşulmalıdır (Ancak bu örnekteki sprinterin 21 saniye civarlarında, iyi bir 200 metre sprinter olduğunu varsayıyoruz).

## 2. Temel Dayanıklılığı Geliştirici Çalışmalar:

İnsan vücudunda en iyi temel dayanıklılığı geliştiren çalışmaların, uzun yavaş sürekli tempo koşular ile yaygın (ekstansif) interval yöntemler olduğu gözlenmiştir. Bu tür çalışmalar, organizmanın yük altında uzun süreli aerobik (oksijenli) çalışma kapasitesini geliştirir. Bu tür çalışmalarda yüklem kriteri dakikadaki kalp atım sayısıdır ve hiçbir zaman 160-180 atım/dk üzerine çıkmamalıdır.

Bir sprinterin yıllık antrenman programını üç ana devreye ayırabiliriz. Birinci devre hazırlık, ikinci devre yarışma ve üçüncü devre geçiş dönemi olarak adlandırılabilir.

Hazırlık döneminin amacı; atletik yarışma sezonuna hazırlamaktır. Yarışma sezonunda yapılan antrenmanın amacı ise; atletin kazandığı özellikleri korumak ve yarışma için form tutmaktır. Geçiş dönemi ise, bir önceki antrenman yılının yorgunluğunu atmak, sakatlıkları tedavi etmek ve gelmekte olan yeni antrenman yılına mental ve fiziksel olarak hazır olmaktır. Tablo 2 ve 3'te sprinterlerin hazırlık ve yarışma devrelerinde kullanabilecekleri haftalık antrenman örnekleri görülmektedir. □

## SİZ OLSAYDINIZ?

(Satranç Dünyası'ndaki soruların yanıtları)

I.

1.Kxb4! Vxb4 2.Vxa6 Vb1 3.Şh2 a2 4.Vxe6 Şh7 5.Ad7! a1V 6.Af8 Şh8 7.Ag6 Şh7 8.Af8 Beraberlik. (Balashov-Karpov, Moskova 1983)

II.

1..Axd4 2.Kxb6 Af3 3.Şh1 Vxb6 4.Ad5 (4.Vxe2?? Fa6!) 4..Ve6! 5.Fxe4 (5.Vxe4? Fxd5!) 5..Fa6 Beyaz terkeder. (İonov-Zeitlin, Leningrad 1983)

III.

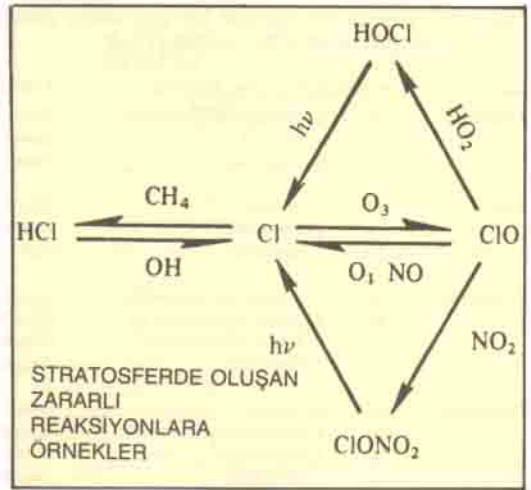
1.Fxh6!! Fxe2 2.Axe4! Vd8 (2..fxe4 3.Kg7 Şh8 4.Kc7 ve kazanır.) 3.Fg5 e4 (Yoksa 4.Fd5 gelir.) 4.Kg7 Şh8 5.Kxh7 Şg8 6.Kc7 siyah oyunu terkeder. (Sharitonov-Lputian SSCB 1983)

# CİLT KANSERİ VE STRATOSFERDEKİ OZON TABAKASI BAĞLANTISI

Prof. Dr. Güneri AKOVALI \*

İki ay kadar önce, Antarktika'daki Mc Murdo üssünde olağanüstü bir çalışma başlatıldı. 15 araştırmacıdan oluşan bir ekip, 1983 Ekim ayında raslantı sonucu bulunan ve o zamandanberi ilgi ile izlenen bir olayı araştıracaktı. Konu, dünyanın bu bölgesinde, stratosferdeki ozon tabakasının % 40 daha "ince" olması idi. "Stratosferdeki delik" olarak da adlandırılan bu gerçeğin, korkulan bir geleceğin habercisi olup olmadığı araştırılmaktadır. Konuya açıklık getirmek için öncelikle stratosferdeki ozon tabakasının önemini ve bunun azalma nedenlerini incelemek yararlı olacaktır.

Dünyamız, farklı kalınlıktaki atmosfer kuşakları ile çevrilmiştir. Çeşitli atmosfer olaylarının yer aldığı "troposfer" (10-15 km ye kadar) ve bunun üzerinde yer alan, atmosfer olaylarının bulunmadığı, bulutsuz, kuru ve soğuk bölge, "stratosfer" (15-20 km ye kadar) bu kuşaklardandır. Stratosferdeki hava, daha çok yatay olarak hızla karışırken, dikey olarak çok yavaş hareket eder. Stratosferde ozon bulunur ve oksijene benzeyen [ancak oksijenin bir molekülünde bulunan iki atoma karşı ( $O_2$ ), ozonun bir molekülünde üç atom vardır ( $O_3$ )] ozon molekülleri, dünyamıza ulaşan çiğ güneş ışınları için "filtre" görevi yapar. Zararlı mor ötesi (U.V.) ışınlarının çoğunu soğurur ve güneşin yaşam için zararlı olan

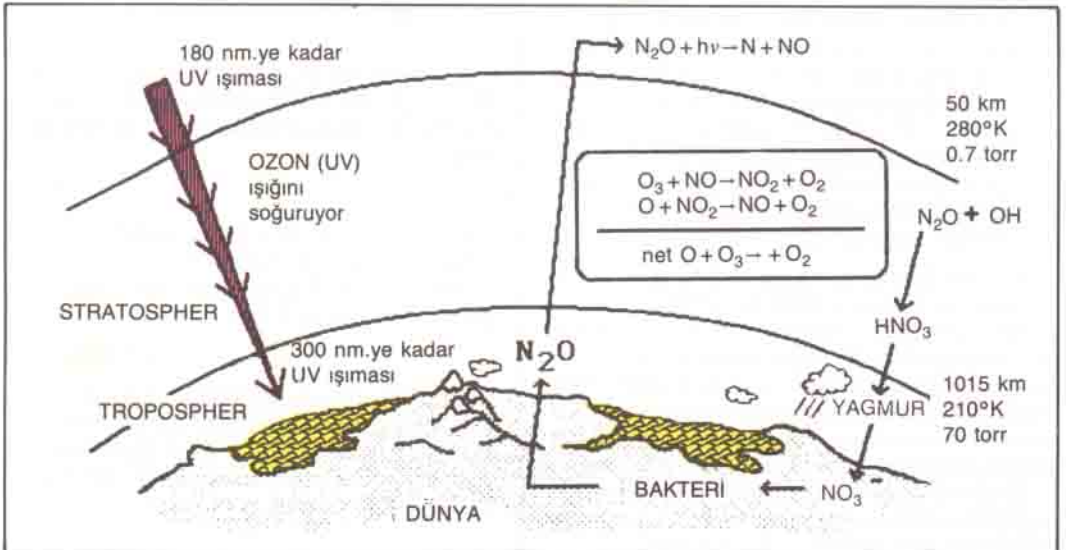


kısa dalga boyulu bölgesindeki ışınları dünyamıza geçirmez. Dünyamızda gün geçtikçe artan zararlı kileticilerin atmosfere oradan stratosfere geçmeleri, bu kısmen hareketsiz bölgede uzun yıllar boyunca kalması ve çepeçevre kuşak içinde dağılmaları ile sonuçlanacaktır. Eğer bu etkiler, özellikle koruyucu ozon tabakasının etkinliğini azaltırsa, çok tehlikeli U.V. ışınlarının doğrudan dünyaya ulaşması tehlikesi belirecektir. Bunun saptanan sonucu ise, cilt kanseridir.

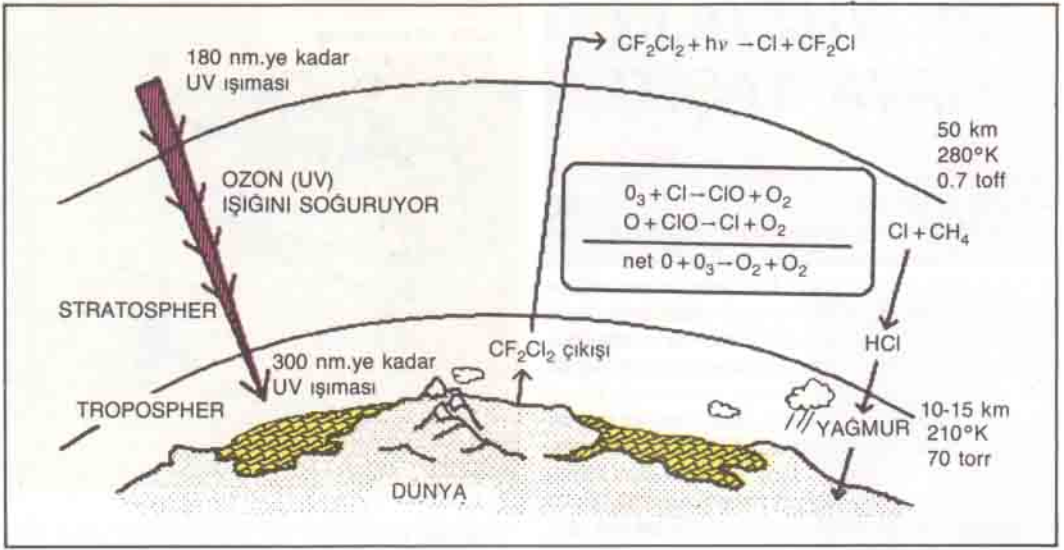
ABD Çevre Koruma Kurulu, bu tabakada sistemli biçimde, her yıl yüzde bir oranında ozon azalması olduğunu belirtmekte; bunun ise sadece ABD'de her sene 20.000 yeni cilt kanseri vakasına yol açtığını ileri sürmektedir. Olay, ciddi boyutlara ulaşmak üzeredir.

Yaklaşık 50 yıl önce, orta-stratosferde ozon tabakasının oluşması reaksiyonu; başlıca dört kimyasal/fotokimyasal reaksiyonla izah edilmişti. Reaksiyonda oksijen ( $O_2$  ve  $O$  atomu) yer almakta idi. Bugün ise aynı sonuçları verebilen en az 150 farklı reaksiyonun olabildiğini biliyoruz.

\* ODTÜ ve TUBITAK-TUMKA Ünitesi







Stratosferdeki ozon tabakasının, azot veya halojenli bileşiklerle "harcanması" ve "azaltılması" ise, şemalarda gösterilen kimyasal reaksiyonla mümkün olmaktadır. İlk şemada görülen  $N_2O$ , doğrudan yer kabuğundan oluşabileceği gibi, doğrudan stratosferde uçan süpersonik uçak egzozlarından ve hatta nükleer patlamalardan (ateş topu ile birlikte yükselerek doğrudan taşınması sureti ile) de gelmektedir. Nitekim 1975'lerde, bir nükleer savaşın ozon tabakasını tamamen ortadan kaldıracacağı ve dünyanın bu ultraviyole koruma şemsiyesinden tamamen yoksun kalacağı görüşü, ABD-Milli Bilimler Akademisi tarafından öne sürülmüştü. Stratosferin ve kimyasal yapısının, kimyasal kirlenmeye karşı büyük bir hassasiyeti vardır ve bu dengenin bozulmaması gerekmektedir.

1974'lerde, stratosferde kimyasal analiz yapabilen özel sistemlerin geliştirilmesi ve kullanılmaya başlanması ile, yeni ve o ana kadar düşünülmeyen ikinci tür kirlenme olan halojenli bileşiklerin önemi anlaşılmıştır. İkinci şemada, bu etki gösterilmektedir. Kimyada inert olarak bilinen ve bu özelliği nedeni ile spreylerde çözücü-soğutma sıvısı gibi çeşitli alanlarda yaygın kullanılan halokarbonların ( $CFCl_3$ ,  $CF_2Cl_2$  - kloroflorometan bileşikler) inertlikleri nedeni ile doğrudan atmosfere ve stratosfere geçtikleri ve zararlı etkiyi oluşturan klor atomunun güneş ışığı etkisi ile fotokimyasal fotoliz meydana getirdikleri anlaşılmıştır.

Bugün, yukarıda anılan iki temel kimyasalın zararlı etkisi yanında;  $Cl-ClO-HCl-HOCl-ClONO_2$  gibi farklı kimyasalların ozon tabakasını etkileyerek 40 farklı yeni reaksiyon verebildikleri; dolayısı ile sorunun, genel bir "atmosfer kirlenmesi" soruna dönüştüğü anlaşılmıştır.

"Ozon tabakasındaki delik" sadece Antarktika'da tehlike çanlarını çalıyor. Benzer deliklere, 1920'lerden beri İsveçre (Arosa bölgesindeki delik son on yıldan beri her sene yüzde 3 büyüyor) ile Kuzey kutbundan 1000 km uzaklıkta bulunan bir noktada, Norveç'te (Spitsbengeri'deki delik Antarktika'nın 1/3'ü kadar büyüklükte ve her yıl yüzde 1-5 büyüyor) de rastlanmıştır. Çeşitli doğal olayların yanısıra, endüstriye dayalı kirlenme nedeni ile de giderek hızla artan bu "azalma ve delinme" olayına karşı endişe ile izlenmesinin dışına pek birşey yapılamamaktadır. □

## ZEKASAYAR

(Geçen sayıdaki soruların yanıtları)

KARIŞIK RESİMLER: B-D-A-C

YARIŞ: 19 m

BİRLEŞTİR BUL:



KARTLARI TANIMLAYIN



*Duyabileceğimiz en güzel duygu, bilinmeyen karşısındaki heyecandır. Artık şaşmayacak kadar bildiğini sanan ve hayrette kalma duygusunu kaybedenin ölüden farkı yoktur. İnsanın içinde bulunduğu ve kurtulamayacağı çıkmaz, keşfetmek istediği dünyanın bir parçasının kendisi olmasıdır.*

Albert EINSTEIN

# 21. YÜZYILIN HAVA TAŞITI

**S**esüstü Concorde'la ticari uçuşların başlamasının 10. yıldönümü olan 1986'nın Ocak ayında, İngiliz-Fransız uçağının 2500 km/h hıza erişebileceği söylentileri yayılmıştı. Aynı günlerde ayrıca, McDonnell Douglas'ın 25 Mach hızında, ABD ve Tokyo arasında 2 saatte uçacak olan Doğu Ekspresi ile Concorde'un geliştirilmiş bir biçimi, fakat ondan daha büyük (200'den fazla koltuk) ve daha uzun menzile sahip olan (8000 km) Aerospatiale FSST (future supersonic transport)'den de epey söz edilmişti.

Şimdi, yatay kalkış ve inişle, uzay roketi ve sesüstü uçak arasında yer alan, İngilizler'in HOTOL (horizontal take-off and landing)'u gündemde. Taşıt, ağırlık tasarrufu düşüncesiyle yerde bırakacağı yürüyen arabalar üzerinde, alışılmış pistlerden kalkabilecektir. Kalkışta 196 ton olan ağırlık inişte 34 tona düşeceğinden, iniş, gövde üzerinde taşına- cak hafif iniş takımıyla yapılabilecektir.

HOTOL düşüncesi, şimdilik Rolls Royce tarafından kesin bir gizlilik içinde araştırılan bir motor (deneme aşamasındaki adı kirlanç) nedeniyle İngiliz Hava ve Uzay Kurumu (BAe)'na bağlı Uzay Ulaşım Bölümü'nce ortaya atılmıştır.

Gizlilik, Sovyetler Birliği'nin araştırmayı öğrenmesini önlemekten çok, ABD ve Fransa ile olan çekişmede bir potansiyeli korumak içindir.

## HOTOL'un amacı

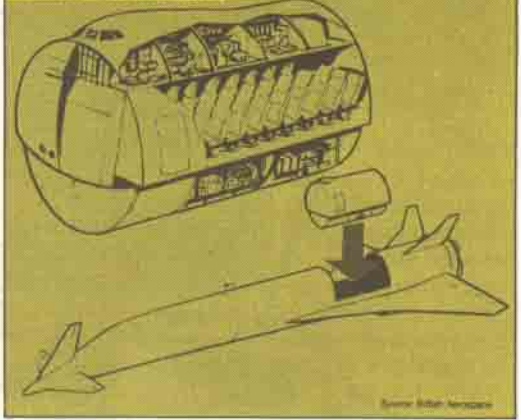
HOTOL projesinin başlıca hedefi, uyduları ve başka uzay donanımlarını yörüngelerine taşıyabilecek bir uzay aracı sağlamak, bu tür donanımlara hizmet götürmek ve onarım için parçaları dünyaya getirmektir. Bu işlerini ABD'nin uzay mekiğine göre beşte bir oranında düşük bir maliyetle yapacağı iddia edilmektedir. Ucuzluk şu nedenlerle ortaya çıkmaktadır:

1. HOTOL pistten kalkabilmektedir ve bu nedenle uzay mekiğini dikey fırlatmak için gerekli fazladan güce gereksinim duymamaktadır. Yörüngesinde roket gücüne geçmeden önce, atmosferdeki oksijenden yararlanarak motorlarda güçlendirilebilmektedir.
2. Yerden kalktıktan sonra hiçbir parçasını atmosferine gerek yoktur.
3. Uçuşa hazırlanması için büyük ekip istemez.
4. İnışten 48 saat sonra yeniden kullanıma hazır duruma gelir.

İlk aşamada uzay hizmetleri için olmasına karşılık, BAe uzun dönemde HOTOL'u geleceğin uçağı olarak da düşünmektedir.

Şirketin dağıttığı bir broşürde, aracın ortasında boş bir bölme görülmektedir. Bu bölmede normalde uydular taşınacaktır. Ayrıca, öndeki hidrojen tankı ile arkadaki sıvı oksijen tankı arasında yaklaşık 70 yolcu koltuğu, döşeme altı yük boşluğu ve (HOTOL uzaktan ve bilgisayarlarla kontrol edilecek olmasına karşın, sistemleri kontrol edecek bir ekip için) uçuş güvertesi bulunan bir kapsül yerleştirilebilecektir.

HOTOL: 21'inci Yüzyılın  
Atmosferüstü Hava Taşıtı.



Broşür, HOTOL'dan "21. yüzyılın atmosferi geçen hava taşıtı" olarak söz etmektedir ve Londra'dan Avustralya'nın Sydney kentine normal hava trafik koşullarıyla, kalkış ve iniş dışında 45 dakikada, kalkış ve iniş birlikte 67 dakikada gidebileceğini söylemektedir (Londra-Sydney sesaltı uçuş süresi günümüzde 24 saattir.)

Kurumun İş Geliştirme Müdürü Peter Conchie, "2010 yılına dek yolcu taşıması yapılamayacağını düşünüyoruz fakat mümkün de olabilir" demektedir. Peki maliyet durumu nedir? İlk verilerle hemen yapılabilen bir hesaba göre, HOTOL'un her kalkışı 3.6 Milyon ABD Dolarına mal olacak ve 70 yolcudan herbiri İngiltere-Avustralya arasındaki bu ayrıcalıklı uçuşa 50.000 dolar ödemek zorunda kalacaklardır. Conchie, bütün hava-uzay projelerinde olduğu gibi, deneyim ve seri üretimle maliyette uygun düzeylere inilebileceğini söylemiştir.

BAe, gelişmelerin bu şekilde sürmesi ve sürekli parasal desteğin sağlanmasıyla HOTOL'un 10 yıl sonra, 2 yıllık bir deneme uçuşuna hazır olabileceğini ummaktadır. İlk adım, 1986 Şubatında İngiliz Ulusal Uzay Merkezinin 3 milyon Sterline (4.2 milyon ABD Doları) mal olacak iki yıllık deneme çalışmasını destekleyeceğinin açıklanmasıyla atılmıştır. İlk altı aylık çalışmanın tutarı olan 750.000 Sterlin (1.05 milyon ABD Doları) İngiliz Ulusal Uzay Merkezi ve Endüstri arasında eşit olarak paylaşılmaktadır. Fakat, HOTOL üzerindeki 12 yıllık araştırma-geliştirme çalışmasının maliyeti 4 milyar Sterline (5.6 milyar ABD Doları) yakındır ve İngiltere'nin bunu kendi olanaklarıyla karşılayacak gücü yoktur. Öncelikle, işi ve maliyeti paylaşacak Avrupalı ortaklar bulmak söz konusudur. Fakat bugünlerde Fransa, Airane roketine yerleştireceği mekikle uzaya adam gönderebilmek için Hermes projesiyle uğraşmaktadır. Eğer Avrupa ile ortaklık olmazsa İngiltere, ABD'den yardım isteyecektir.

BAe, HOTOL'un kalkışta, ard yanma kullanan Tornado savaş uçağı gibi ses çıkaracağını tahmin ettiğinden, sivil havacıları kullanmanın olumsuz görüldüğünü söylemektedir. Lazer güdümlü arabalar üzerinde kalkış hızı, 2300 metrelik bir koşudan sonra 540 km/h olabilecektir. Düşey ivmelenme 1,15 G ve tırmanma açısı 24 derece olacaktır.



## FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Geçen sayımızda yer alan yan tarafta görülen fotoğraf ile ilgili olarak neler düşündüğünü, nasıl benzetmeler yaptığını tam olarak bilemiyoruz ama, çoğu kişiye maymun kuyruğu çağırışını yapan kıvrım, aslında bir asma sülüğü olup, üzerindeki ise asma zararlılarına (phylloxera) aittir.

Bu sayımızdaki fotoğrafı ise aşağıda düşüncelerinizi sunuyoruz.



HOTOL, iki dakika sonra sesüstüne çıkacak ve dokuz dakika sonra ise 5 Mach'a ulaşacaktır. Bu ana dek hava soluyan taşıtın "melez" motoru, daha sonra yörüngeye doğru ateşlenecektir. Yörünge hızına, yaklaşık 90 km yükseklikte erişilecektir. Bu anda ana motor duracak ve HOTOL, 290 km yakınlarında işletim yörüngesine oturacaktır.

### Atmosfere Giriş

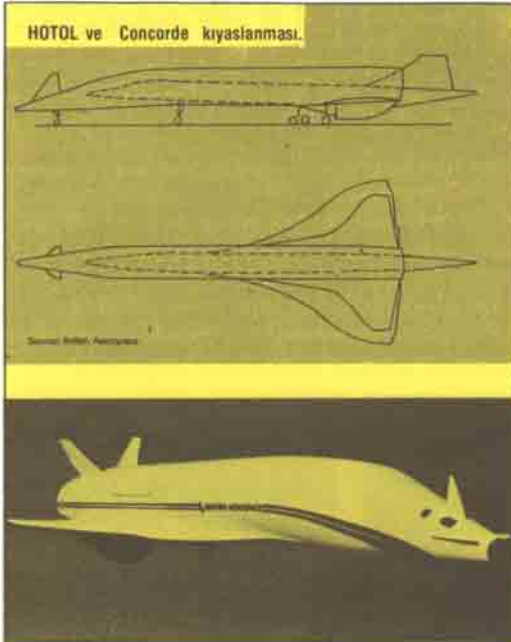
Uçuşun bu aşamasında durum ve yükselti değişimleri, yakıt sisteminden sağlanacak gazla çalışan bir seri küçük je-

tin ateşlenmesiyle elde edilecektir. Aynı sistem, yeniden giriş için 76 km civarında aracı yavaşlatmak ve aşağıya indirmek için de kullanılabilir. HOTOL'un geri dönüşü 80 derece gibi büyük bir eğimle olacak ve 25 km'de hipersonik süzülüşe başlayacaktır. Geniş kanat alanı ve düşük kütleli nedeniyle, uzay mekiğine göre, mermiye benzer davranışı daha az göstereceği ve bu nedenle atmosfere giriş sıcaklığının daha düşük olacağı umulmaktadır. Yüzey-altı koruması metal alaşım kaplamasıyla sağlanırken, sıradan titanyum üst yüzeylerde kullanılacaktır.

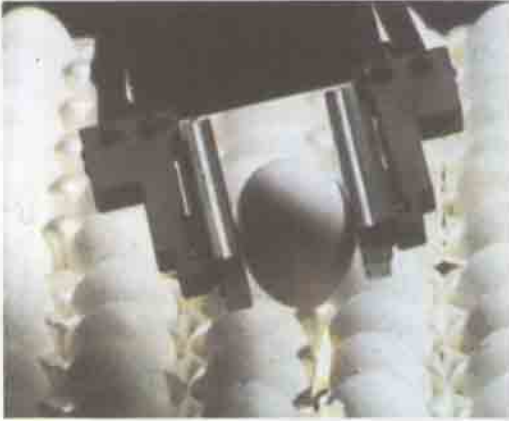
Atmosfere giriş sırasında HOTOL'un hipersonik taşıma-sürüklenme oranı, uzay mekiğinkine oranla iki kat fazla olacaktır. Bu ise araca ekvatorial yörüngeden Avrupa'ya inişine yetecek süzülüşi yapma yeteneği kazandıracaktır.

En son yaklaşma ve iniş teknikleri mekiğinkine benzerdir, fakat daha "kibar" olacağı söylenmektedir. Yaklaşma açısı 16 derece, yere vurduğu anda hızı 315 km/h ve ıslak pistte durma uzaklığı 1750 m olacaktır. HOTOL'un MLS (microwave landing system) ile donatılmış herhangi bir Concorde sınıfı havaalanına inebileceği belirtilmektedir.

**Air Transport World'den çeviren: Özer Mustafa ONAR**



"Seni bilgisayar testinden geçirdim. Burnun, kulakların ve dişlerin, Büyükanнем olman için çok büyük."



## ROBOTLAR VE AML

Robotların sanayide kullanımının artması, hem donanım hem de yazılım açısından önemli ilerlemeleri beraberinde getirdi. Robotların, hareketlerini yaparken kendi kendilerini denetleyebilmeleri gerekmektedir. Örneğin doğru yönde hareket edip etmedikleri ve bir parçayı uygun yere koyup koymadıklarını yorumlayabilme imkânına sahip olmalıydılar. Bu yüzden, standart programlama dillerinde bulunan bütün özelliklere sahip ve ayrıca bir robot sistemini çalıştırıp denetleyebilecek özel komutları da içeren bir programlama ihtiyacı doğdu. Bu ihtiyacın sonucu olarak, AML (A Manufacturing Language) dili geliştirildi. AML dili bugün IBM sistemlerinde başarıyla kullanılıyor.

Fotoğraf, bir robot kolun, bir yumurtayı kırmadan taşımasını gösteriyor. Robotlara tutma işi çok önceleri öğretildi; ama "nazik tutma" ya da "dikkatlice tutma" uzun çalışmalar sonucu başlandı.



## DENİZALTI OYUNU

İstanbul'dan Bülent Külmen adlı okuyucumuz, uçaklarla ilgili oyunların yanısıra denizaltı ile ilgili bir oyunun da çıktığını hatırlatarak bazı resimler yollamış. Gerçek bir denizaltının dalış-çıkış ve torpil ateşleme işlemleri ile ilgili olan oyunun kullanımının da pek kolay olmadığını belirtiyor.



## EL BİLGİSAYARI

Hesap makinesi büyüklüğünde el bilgisayarları da nihayet piyasaya çıktı. Pili ve ceryanlı olarak çalışabilen bu bilgisayar PSION marka. Saat, takvim, telefon rehberi, randevu takibi, günlük iş hatırlatma işlemlerinin yanısıra, her tür işyeri uygulamaları için de programlama yapılabilir. PSION'un yurtdışı fiyatı yaklaşık 100.000 TL.

## CD-ROM

Müzik kaydı için kullanılan kompakt disklerin (CD) bir benzeri, bilgi kaydedilmesi amacıyla bilgisayarlarda kullanılıyor. CD-ROM adı verilen bu yeni bilgi birimi, diğer kompakt diskler gibi önceden üzerine kayıt yapılmış olarak piyasaya sürülmesi ve dolayısıyla kayıt silme ve değiştirme işlemlerine





# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## TİMSAHLARIN ÜREMESİ

Timsahlar her zaman her ülkede insanların ilgisini çekmiştir. Bu çok büyük, garip ve tehlikeli hayvan, geçmiş dönemlerin canavarlarını andırmaktadır. İkinci Zaman'ın büyük sürüngenlerinden bu yana on milyonlarca yıldır yaşayan timsahların atası thecodontus'dur. Thecodontus İkinci Zaman'ın başlarında 230 milyon yıl önce belirmiştir. Bugünkü timsahlar ise Üçüncü Zaman'ın başlarında 60 milyon yıl önce ortaya çıkmıştır. Günümüzde 20 kadar timsah türü yaşamaktadır. Gerçek timsah, Amerika timsahı, Hint timsahı vb. timsahlar, bütün tropik ve subtropik bölgelerin nemli bölgelerinde yaşarlar. Timsahlar ilkel özellikleri olan çok eski (arkaik) hayvanlardır. Yaşamları hem karada, hem de suda geçer (amfibi yaşamı). Kalpleri ise gelişmiş olup, memeliler gibi dört gözlüdür. Beyinleri diğer sürüngenlere göre daha gelişmiş olduğundan dişileri yavrulara özen gösterir. Bugün dünyada timsah sayısı çok azalmıştır ve bazı türler yok olmak üzeredir. Örneğin Ganj ırmağında bugün ancak 40-50 kadar Hint timsahı kalmıştır. Timsahlar korku ve boş inançlar nedeniyle öldürüldükleri gibi, özellikle ticari değeri olan derileri için avlanmaktadır. Derilerinden lüks çanta, bavul vb. yapılır. İnsanların yeni yerleşme yerleri aramaları da (demografik yayılım) timsahları tüketmektedir. Bataklıklar kurutulmakta ve ırmak kıyısına yerleşen insanlar timsahları yoketmektedir. Doğadaki timsahların avlanmasına sınır getirilirken, ekonomik değeri nedeniyle timsah üretmeye başlanmıştır. Bu amaçla özellikle Nil timsahının ve Mississippi alligatorunun üreme koşulları iyice incelenmiştir.

Mississippi alligatoru (Amerika timsahı) Kuzey Carolina'da, ABD'nin güneydoğusundaki sulara, Meksika Körfezi'ni çeviren ülkelerde ve bataklıklarda yaşar. Bu siyah derili (gençleri sarı çizgili) hayvanın erkeği 5 m, dişi 3 m uzunluğuna erişebilir. Çevresindeki omurgalı ve omurgasız bütün küçük hayvanları, bu arada tavşan, kuş ve kemiricileri yer. Cinsel olgunluğa 9-10 yaşlarında erişir. Ekim ve Mart ayları arası, çamurda açtığı deliklerde kış uykusuna yatar. Nisanda uyanır ve suyun derinleştiği bölgelere göçer. İlkbahar boyunca ırmak boylarında timsahların giderek şiddetlenen aşk yalvarışları duyulur; erkek ve dişi birbirlerini baştan çıkartıcı geçit törenleri yaparlar. Haziran başında dişi ve erkek gece ırmağın dibinde birleşirler. Bu birleşmeyi pek az kimse görmüştür. Birleşmeden sonra dişi kıyıya çıkar, yalnızlığı seçer ve

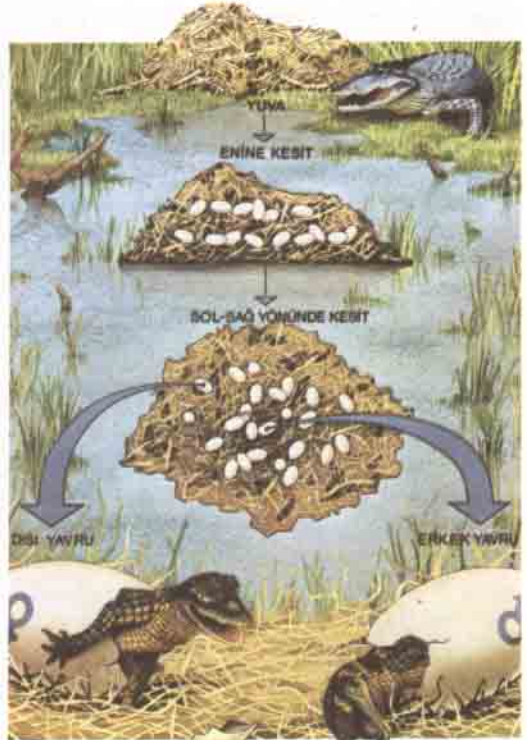
çeşitli bitkilerden bir tepcek yapar; bu yuvasıdır. Yumurtanın yumurtalıktan çıkışı ve döllenmesi bu sırada olur. 3 hafta sonra dişi, yuvanın ortasını oyarak oraya 40 kadar yumurta bırakır ve sonra bunları çamur ve yaprakla örter. Kuluçka dönemi 65 gün sürer. Bu sırada dişi, yumurtalara yakın nöbet tutar. Yumurtaların % 60 kadarı çatlayıp açılır ve içinden 22 cm boyunda yavru timsahlar çıkar. Yavru timsahlar böcek ve su kabukları yerler. Bu yavrular yılda 30 cm uzarlar. 4-5 yıl sonra derileri işe yarar hale gelir.

Üreme zamanını ortamın sıcaklığı belirler. Timsahlarda, kuşlar ve memelilerden farklı olarak, vücut ısı ortamın sıcaklığına bağlıdır. Örneğin ilkbaharın nisbeten sıcak günlerinde dişi alligator yuva yapmaya başlar.

Cinsel geçit resmi sırasında, eşler aşk yalvarışlarına ek olarak misk mezlerinden cinsel isteklerini artırıcı kokulu salgılar çıkar. Dişiye yaklaşma hakkı öncelikle uzun boylu erkekler aittir. Dişiye sahip olabilmek konusunda erkekler arasında çok şiddetli dövüşler olur. İlginç bir noktada şudur: Dişiler rahatsız edilirler veya ortam kalabalıklaşırsa, yumurtlamayı durdururlar. Bunun nedeni kanlarında böbreküstü bezi hormonlarının artışıdır.

Yavrunun büyüyeceği yuva suya yakındır. Embriyonun gelişmesi için belli bir ısı ve nem gereklidir. Güneş'in sıcaklığı, embriyonların ısı ve yuvadaki bitkilerin çürümesi sıcaklık, dışının sık sık yuvayı yıkaması nem yaratır. Dişi yumurtanın çatlamasına yardımcı olur ve yavruyu ağzına alarak su kenarına götürür. Hem anne, hem baba timsah haf-talarca yavrulara bakarlar.

Timsahlar, bütün omurgalılar gibi, biseksüel (iki seksli) bir safhadan geçerler. Biseksüel safhada embriyonun dış üre-





me organı ve cinsel kanalları hem erkek, hem dişi özellikleri taşır. Embriyon daha sonra seks kromozomlarının belirlediği yönde gelişir. Kromozomlar erkekleştirici ise biseksüel safhada varolan dişilik organları yok olur ve yalnız erkeklik organları kalır. Ancak embriyonun cinsiyeti seks hormonları verilerek ters yönde değiştirilebilir; örneğin biseksüel safhada ki bir erkek embriyona dişilik hormonu (östrojen) verilirse, o embriyon dişileşir. Hormon vererek cinsiyet değiştirme, balıklarda ve kurbacıgillerde tam, kuşlarda ve memelilerde çok eksik ve pratik açıdan önemsiz olarak gerçekleşir. Evrimde bir dönüm noktası olan sürüngenlerde (su hayatından kara hayatına geçiş) durum daha karmaşıktır. Seks kromozomları sürüngenlerde ve memelilerde X ve Y olup erkek XY, dişi XX (iki X) kromozomları taşır. Kuşlarda ise seks kromozomları Z ve W'dir. ve dişi ZW, erkek ZZ kromozomları taşır. İki seks kromozomu da aynı ise (XX veya ZZ gibi) homogametlik, iki seks kromozomu farklı ise (XY veya ZW gibi) o canlıya heterogametlik denir. Genel kural şudur: Heterogametlik seksin hormonu, homogametlik seksine tersine çevirebilir. Böylece XY erkeklerinin hormonu testosterona, XX dişilerini erkekleştirir ve ZW dişilerinin hormonu östradiol, ZZ erkeklerini dişileştirir. Homogametlik seksin (XX veya ZZ) hormonu cinsiyet değişmesi yapmada ya az etkilidir veya beklenmedik sonuçlar verir. Timsahlarda biseksüel safha, doğumdan sonra da devam eder (erkeklerde 18, dişilerde 30 ay), böylece timsah yavrularının cinsiyeti, hormon tedavisi ile yumurtadan çıktıktan sonra da değiştirilebilir. Timsahlarda muhtemelen dişiler XY, erkekler XX'dir, çünkü dişi timsahlarda H-Y antijeni bulunmuştur; bu antijen memelilerin XY kromozomları taşıyan erkeklerinde bulunur.

Yumurtaların kuluçka döneminde maruz kaldığı sıcaklık da cinsiyeti etkiler: 30°C altında kalan yumurtalardan dişi, 34°C üstünde kalan yumurtalardan erkek yavru çıkar. 32°C da 0.87 dişi ve % 13 erkek, 31°C da % 50 erkek ve % 50 dişi oluşur. Çok nemli bataklıklarda sıcaklık 29-30°C'dir, bu yuvalarda yalnız dişiler dünyaya gelir. Kuru toprak üzerinde sıcaklık 34-34°C'dir, buralarda her 5 dişiye karşı 1 erkek dünyaya gelir. Dişi erkek oranının 5/1 oluşu çok avantajlıdır, çünkü bir erkek birçok dişiye dölleyebilir, böylece dişi timsahlara daha çok yiyecek kalmış olur. Çünkü erkeklerin sayısı 4/5 oranında azalır. Timsah yavruları kendi kendilerini besleyecek hale gelene kadar, bir beslenme (vitellüs) kesesi içerirler.

Timsahlarda cinsiyet belirlenmesinin ortamın ısısına bağlı olduğunu gördük. O halde iklim değişimleri sürüngenlerde erkek dişi oranını etkileyebilir, bu ise bazı türlerin yokoluşuna neden olabilir. Muhtemelen İkinci Zamanın sonunda Dinazorlar böyle yokolmuştur.

Timsah derisinin pahalı oluşu nedeniyle timsah çiftlikleri kurulmuştur. Bu çiftlikler Tayland'da, Bangkok'da, Güney Afrika'da ve ABD'de Louisiana ve Florida'da bulunmaktadır. Sayıları pek fazla değildir, çünkü kâr getirebilmeleri için yılda en az 1000 timsah üretmeleri şarttır, bu ise zordur. Ayrıca timsahın derisi ancak 5 yaşından sonra kullanılabilir hale gelmektedir, bu ise uzun bir süredir. Timsah çiftlikleri, doğadan timsah yumurtaları ve timsah yavruları toplayarak bunları en uygun koşullarda üretir.

Herhalde dünyada timsah derisinden çok pahalı lüks çanta kullanmayı tercih edenler oldukça, timsah çiftlikleri ve timsahlar olacaktır.

Florida'yı gezerken görmüştüm: Bir havuzun içinde bir genç, timsahla güreşiyor ve para toplayarak hayatını kazanıyordu. Yapacağı en ufak bir hata, timsahın sivri dişleri arasına düşmesi demekti. Timsah derisinden çantalarını açarak ona bozuk para atanlar ise, onun ölümlü yaptığı güreşin heyecanına para ödüyorlardı. İkisinin de timsaha gereksinimi vardı, birinin yaşamak için, diğerlerinin ise pahalı çantaları için. Bu durum gladyatörleri hatırlatmıştı bana.

## FÜZE-UÇAKLAR

Gelecek yıllarda füzelerin normal havaalanlarından uzağa fırlatılabileceğini göreceğiz. Bugün bu tip yarı uçak, yarı füzelerin planları, ABD, SSCB ve Avrupa dosyalarında hazır. Füze-uçaklar, Amerikan uzay mekiğinden farklı olarak atmosferi, yalnız bir görevden dönüşteki planlı uçuş için kullanılmakla yetinmemekte, havanın oksijenini yakıt olarak kullanmaktadır. Böylece uzay uçakları, otomobil ve uçak motorlarının avantajlarına kavuşacaktır.

Bu düşünce çok mantıklıdır. Çünkü, bugün uzaya atılan füzeler, zaten sarnıçlarında bir yakıt taşımaktadır; bu yakıt saf oksijen de olabilir, roket yakıtı da (kerosen) olabilir (Sovyet füzesi Semiorka ve insanları Ay'a götüren Satürn V füzesinde olduğu gibi), hidrojen de olabilir (Arian füzesinin üst katında, Çin füzesi Uzun Yürüyüş 3'te, yeni Japon füzelerinde ve Amerikan uzay mekiğinde). Amerikan uzay mekiğinde 8.4 m çapında dev bir sarnıç 600 tonu O<sub>2</sub> olan 700 ton roket yakıtı içeriyordu. Birkaç yıl önce ABD uzay mekiği Challenger'in havada patlamasına bu sarnıcın alev alması neden olmuştu. Bilindiği gibi hava % 21 O<sub>2</sub> içerir, öyleyse füzeler O<sub>2</sub>'li taşıyarak yerine havadan alsalar daha iyi olmaz mı?

Bir füzenin kozmik (uzaysal) hızlara varabilmesi için önce atmosferdeki hava sürtünmesini yenip en kısa sürede atmosfer dışına çıkması gerekir; bu ise en az 8 km/saniye hız gerektirir (yaklaşık 30.000 km/saat). Yalnızca roket yakıtı (kerosen) kullanılırsa, füze ile bu füzelerin yörüngeye oturtacağı uydunun kütlesi arasındaki oranın çok yüksek olması gerekir. Yakıt olarak H kullanılırsa verim daha iyidir, fakat yine de yalnız tek katlı bir füze atılabilir ve füze kütlesi ile uydu kütlesi arasındaki oranın en az 20 olması gerekir, yani 100 tonluk bir füze en çok 5 tonluk bir uyduyu yörüngeye oturtabilir.



*İngilizlerin Hotel adlı füze-uçakları, normal havaalanlarından kalkarak uzaya gidebilecek, sonra tekrar Dünya'ya dönerek, yine normal bir havaalanına inebilecek.*



Atmosfer  $O_2$ 'ini yakan motorlar kullanılırsa ne olacak? O zaman hız 9 ile çarpılmış gibi olacaktır ve kütlelerin oranı 1.25'e düşecektir. Yani 100 tonluk bir füze 80 tonluk bir uyduyu yörüngeye oturtabilir. Bu tip füzeler öyle yapılmıştır ki dikey kalkış yaptıktan sonra izledikleri yol giderek eğrilir, füze-uçanın hızı arttıkça yüksekliği de artar, böylece hava direncinin önemi azalır, hava direnci hızı kesmez.

Fakat bir de madalyonun öteki yüzü vardır: Yükseklik arttıkça hava basıncı ve dolayısıyla  $O_2$  miktarı azalacaktır. Genellikle her 5 km yükselişte bir, basınç % 50 azalır. Yükseldikçe azalan  $O_2$ , füze motorlarına gerekli on milyonlarca beygir gücü enerjiyi sağlayamaz.

Küçük bir uzay motoruna bile her saniye 80-90 kg  $O_2$  gereklidir. Hava olarak bunun 5 katı alınmalıdır. Yeryüzünde 1 m<sup>3</sup> havanın yalnızca 1,3 kg geldiği hatırlanırsa yükseklerde  $O_2$  almanın güçlüğü anlaşılar. Bunun çaresi şöyle bulunmuştur; füze-uçak, yolculuğunun ilk bölümünde yerden dikey havalanan bir uçak gibidir, atmosferdeki  $O_2$ 'i alıp yakarak 2 km/saniye (7200 km/saat) hıza varana kadar hızlanır. Bu hıza erişince atmosferden  $O_2$  almayı durdurur ve klasik bir füze olarak yolculuğuna devam eder.

Atmosferde 2 km/saniye hıza nasıl erişilir? En uygunu, çok yüksek enerjiler veren H yakmaktır, fakat H'i yakmak için saf  $O_2$  gereklidir,  $O_2$  elde etmek için hava kullanılırsa hiç istenmeyen azotlu hidrojenler oluşacaktır. O halde tek çare füzede havadan  $O_2$  elde eden küçük bir fabrika kurmaktır. Bu ise bugün için bir hayaldir. Bu bakımdan yakıt olarak H yerine kerosen düşünülmektedir. Çünkü kerosen hava ile yanabilmektedir.

Bu gibi füze-uçakların ilki Hotel olacaktır. Hotel İngiltere'de Rolls-Royce firmasının yapılmış ve 1985'te açıklanmıştır. Henüz bütün sırları bilinmemektedir. Hotel bir havaalanından uçak gibi havalanacak ve 25.000 m yükseklikte 5 Mach (1,7 km/saniye) hıza erişecektir. Bu noktada havanın  $O_2$ 'ini kullanan motorlar duracak ve hidrojen motorları çalışmaya başlayacaktır (Swallow-kırlangıç adı ile tanınan bu H motorlarının çalışma şekli firmaya gizli tutulmaktadır). Hotel, planlı bir uçuş için uzaya çıktıktan sonra yine H motorlarını kullanarak Dünya'ya dönebilecek ve herhangi bir havaalanı pisti üzerine inebilecek, yakıt aldıktan sonra yeniden havalanabilecektir. Hotel 1999'da uçacaktır. Bu füze-uçanın geliştirilmesi için 4.2 milyar sterlin harcanmıştır. Hotel 60 m boyunda ve 20 m eninde olup, 250 ton gelmekte, 50 tonluk bir uyduyu yörüngeye oturtabilmektedir.

Buna benzer olarak, B.Almanya Sönger füze-uçasını geliştirmiştir. Sönger iki katlıdır. Birinci kat 400 tonluk bir atmosfer uçağıdır. Yatay kalkan bu uçak 30.000 m yükseklikte 6 Mach (2 km/saniye) hıza erişmektedir. Bu uçak 6 Turboramjet motoru içerecektir. Uçak 1.8 m yarıçapında bir silindiri andırmakta olup çok fazla hava alabilmek için 4 katlı bir hava sıkıştırıcı (kompresör) içermektedir. İkinci kat 60 ton ağırlığında Horus denilen bir uzay uçağından ibarettir. Atmosfer uçağının görevi Horus'u 30.000 metreye yükseltmektir. Bu yükseklikte Horus uçaktan ayrılarak kendisi 6 km/saniye hızla uçmaya başlayacak ve yörüngeye oturacaktır. Horus  $O_2/H_2$  çifti yakacak, 84 m<sup>3</sup>'lük bir sarnıçta 6 ton  $H_2$  ve 30 m<sup>3</sup>'lük bir sarnıçta 30 ton  $O_2$  bulunduracak ve ATC 500 denen çok yüksek basınçlı bir motorla (Amerikan uzay meki-

ğindeki 150 bara karşılık 250 barlık) 4650 m/saniye hız sağlayacaktır. Horus Dünya'dan 90 km yüksekte 8 km/saniye hız elde edecek ve gerekirse yakıt yedekleri ile 400 km yüksekliğe çıkarabilecektir. Herhangi bir havaalanından kalkabilecek olan bu füze-uçak, herhangi bir yörüngeye oturtulabilecektir. İlginç noktalardan biri de şudur: Füze-uçak uzaya çıkmadan önce birçok kere atmosfere dalarak  $O_2$  ikmali yapacaktır. Füze-uçaklar gelecekte havaalanlarından kalkarak yıldızlara insan taşıyacak taşıtların öncüleridir.

## ATALARIMIZ YAMYAMDI

Fransız arkeologları J.Courtin, P.Villa ve D.Melmer yaptıkları kazılarla, 6000 yıl önce Fransa'nın güney kıyılarında yakın mağaralarda yaşamış olan insanların insan eti yediğini kanıtlayarak, bu konudaki gözlem ve deneyimlerini yayınladılar. Bu gün bütün dünya bundan söz etmektedir. Bugüne kadar bu yalnızca bir tahmindir. Artık maymun gibi kılı atalarımızın antropofaj (yamyam) olduğundan eminiz. Bugüne kadar bilim böyle birşeyden kuşkulaniyordu; çünkü kazılarda, etrafa saçılmış ve bir mezara konmamış olan insan kemiklerine rastlanıyordu. Örneğin Afrika'da bulunan *Homo habilis* ve *Homo erectus* küçük parçalar halindeydi. Diğer insanlara yenmiş olabilecekleri düşünülmüştü ama kanıt yoktu. Ta-utavel İnsanı'nın kafatası hayvan kemikleri arasında bulunmuştu. Acaba 400.000 yıl önce yaşayan Corbiere'ler insan mı yiyordu? Buna evet demek de, hayır demek de zordu. O zamanlar cesetler henüz mezara gömülüyordu, oldukları yerde bırakılmış olabilirlerdi. Fakat kemikleri etrafa saçan neydi? Kemiklerin etrafa saçılması, insanların parçalara ayrılıp yenmesi ile açıklanabilir. Fakat kemikler üzerinde bu insanların yenmiş olduğuna ait belirtiler yoktu. Hortus'da bulunmuş neandertal insanının kemikleri için de aynı şeyler söz konusu idi; 20 kadar insanın kemikleri dağ keçisi kemikleri arasına saçılmış olarak bulunmuştu. Akla ilk gelen şeydu: Burada hem avlanan dağ keçileri, hem de bazı insanlar yenmişti. Fakat yamyamlık daima bir törenle yapıldığı halde ortada tören izleri yoktu.

Bu konudaki ilk kanıtlar Fransa'daki Fontbregoua mağarasında 1984'de ele geçti. Araştırmacılar Eski Neolitik çağa ait tabakalarda ilk defa atalarımızın yamyam olduğuna ait ka-



Bir çocuğun köprücük kemiği üzerinde çakmaktaşı balatanın yaptığı izler. Bu izler çocuğun cesedinin yenmek üzere balta ile parçalandığını kanıtlamaktadır. Bu kemiğin bulunduğu kemik yığını, 7 kişinin kemiklerini içeriyordu: 4 çocuk ve 3 erişkin.



## ÖDÜLLÜ SORULAR

### MATEMATİK:

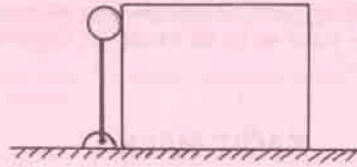
1) ABC üçgeninin ortosantrı H olduğuna göre, ABC ile HBC'nin çevrel çemberlerinin yarıçaplarının eşit olduğunu gösteriniz.

2)  $n^3 + m^3 + 4$  sayısının bir tamsayının kübü olmasını sağlayan tüm  $(n, m)$  doğal sayı çiftlerini bulunuz.

### FİZİK:

1. Kütleli m olan bir top, yerle açısı yapan bir eğik düzlem üzerine konuyor. Top ile eğik düzlem arasındaki sürtünme katsayısı  $2/7$  ise, topun kaymadan yuvarlanabilmesi için açısı hangi değerden küçük olmalıdır?

2. Şekilde görülen ve kütleli m olan bir top, düşey durumda ve L uzunluğunda bir çubuğun ucuna geçirilmiş olup, kütleli M olan bir blok'a dayalı durmaktadır. Çubuğun alt ucu yere menteşe ile tutturulmuş olduğundan, çubuk ve top sayfa düzleminde saat yönünde ya da tersine serbestçe dönebilmektedir. Çubuğun kütlesi ve her türlü sürtünme ihmal edilebilir. Sağa doğru ufak bir itmeyle sistem harekete geçiyor ve çubuk ile yer arasındaki açı  $30^\circ$  olduğunda top ile blok birbirinden ayrılıyor. M/m oranını bulunuz.



Aralık sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın adlarını 17. sayfamızda bulabilirsiniz.

yüksek sıcaklıklarda yaşayamaz. Buruna püskürtülen sıcak hava nezle virüslerini öldürür, böylece belirtiler kaybolur. Cihaz 3.5 kg ağırlığında bir kutu şeklindedir, fiyatı 300-350 dolar kadardır. Cihazda elektrikle ısıtılan damıtık su vardır.

43°C sıcaklıktaki sıcak ve nemli hava iki küçük püskürtüçten buruna dolar. Hastaların bir bölümü için yalnızca 30 dakika ılık tedavi sürekli iyileşme sağlar. Bazı hastalar 2-4 saat sonra 2. ve 3. bir tedavi gerektirir. Hastaların çoğunda yıl boyu bu semptomların tekrarlanmadığı görülmüştür. Bu cihazla tedavi edilenlerin % 72'si tedaviden en geç 1 gün sonra nezleden kurtulmaktadır. Kalan % 28'inde ise bakteriler buruna yerleşmiş olduğu için iyi sonuç alınamamaktadır. Allerjiye bağlı nezle (saman ateşi) belirtileri de 30 dakikalık 2-3 tedavi ile iyileşmektedir. Tedavide başarı oranı % 75-86'dır. İşyerlerinde, hastanelerde ve muayenehanelerde bu cihazdan bulunması çok kişiye rahatlatıcıdır. Cihaz nezle virüslerini hastadan hastaya nakletmez, çünkü buruna değmemektedir. Ayrıca her ihtimale karşı her kullanıştan sonra cihazdan 1-2 dakika sıcak hava geçirilerek virüsler öldürülebilir.

nıtlar elde ettiler. Mağarada 4 m kalınlıkta Neolitik (40 tabakadan fazla) 3 m kalınlıkta Mezolitik ve Epipaleolitik ve en dipte de 3 m kalınlıkta Paleolitik tabaka bulundu. Kısacası tarih öncesi döneme ait 10.000 yıl vardı mağaranın içinde. 39. tabakada yaban domuzu 40. tabakada siğir ve 41. tabakada insan yenmiş olduğunu gösteren kanıtlar ele geçti.

Duvarın yanındaki küçük bir çukura kırılmış insan kemikleri gömülmüştü. Kemiklerin üzerinde çakmaktaşıdan yapılmış bir baltanın izleri vardı. Arkeoloji'de (arkeolojik zooloji) çakmaktaşı balta izlerinin anlamı çok iyi bilinmektedir. Hayvanın avlandıktan sonra yemek üzere çakmaktaşı baltalarla parçalandığında, kemikler üzerinde çukurda bulunankilere benzer izler elde edildi. ABD'da Paul Shipman tarafından taramalı elektron mikroskobu ile yapılan incelemeler, insan kemikleri üzerindeki bu izlerin hayvan dişleri ile değil, çakmaktaşı baltalarla oluşturulduğunu gösterdi.

Gerek hayvan, gerek (koyun, yabandomuzu vb.) insan kemikleri arasında el, ayak, el ve ayakbileği kemikleri yoktu. Bunun nedeni çok belliydi: Gerek av hayvanlarının, gerek insan cesetlerinin, mağaraya getirilmeden önce el ve ayakları kesilmişti. Kemik iliği içeren bütün insan ve hayvan kemikleri, birçok parça olacak şekilde kırılmıştı. Bunun da nedeni açıktı: Hayvan veya insan etleri kemik iliğine varana kadar yenmişti. Yine de bu sıralar, yani M.Ö. 4000 yıllarında, insanların insanları koyunlar gibi yediği söylenemez. Bu insanlar için insan eti yemek, koyun yemek gibi sıradan bir iş değildi. Örneğin yenilen insanların (ki en azından 8 kişiydi) kafatasları mağara duvarındaki bir oyuya yerleştirilmişti, hayvan kafatasları ise saklanmamıştı. Bu insan kafatasları üzerinde derinin yüzüldüğüne, dilin kesildiğine, çene, şakak ve yüz kaslarının kesilip çıkarıldığına ait izler vardı. Niçin? Bu kafatasları bir tören objesi veya ganimet olabilir miydi? Yabancılarla ait kafatasları mı sözkonusu idi. Hayvan kemikleri yanında insan kemikleri son derece azdı, demek ki insan eti istisnai olarak yenmekte idi. ABD'de yayınlanan Science (Bilim) dergisinde "Neolitik Çağda Yamyamlık" yayınlandığından beri Jean Courtin ve arkadaşları üne kavuştular. Bütün gazeteler hemen bu haberi verdi. İnsanlar bugün de birbirlerini yiyorlar, fakat daha "uygar" bir şekilde.

## NEZLENİN EN YENİ TEDAVİSİ SICAK HAVA PÜSKÜRTMESİ

İsrail'de Weizmann Bilim Enstitüsü'nde bir grup bilim adamı nezle belirtilerinin (burun akması, akıntı, baş ağrısı vb.) giderilmesinde çok etkili bir tedavi yöntemi buldu: Buruna 43°C sıcaklıkta nemli hava püskürtmek. İki yıl içinde 900 hasta üzerinde Rhinotherm denen bu cihazla çok iyi sonuçlar alındı. Bu araştırmaları Prof. Aharon Yerushalmi yürütüyordu. Prof. Yerushalmi, Fransız bilim adamı Nobel ödülü sahibi Ander Lwoff'un bulduğu bir kuralı uygulamıştı: Virüsler

# DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## SORU İŞARETLERİ

Soldaki sayı başaşağı edilip ayna hayali alınarak (180° soldan sağa çevrilerek) sağdaki sayı bulunmuş. Görüldüğü gibi denklemin solunda soru işaretleri hem başaşağı edilmiş, hemde soldan sağa çevrilmiştir (ayna hayali). İşaretlerin soldan sağa çevrildiğini şundan anlıyorsunuz: Soru işaretini yalnızca başaşağı ederse-niz açıklığı sola bakan bir işaret oluşur, denklemin sağ-ında ise işaretlerin açıklığı sağa bakıyor. Bu sayıyı bu-labilir misiniz?

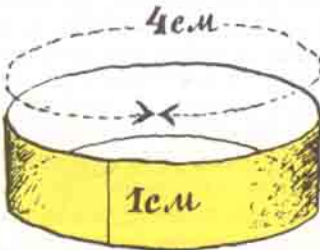
$$\sqrt{?????} = \sqrt{iiiiii}$$

## BÜFE

Okul büfesinin önünde Yusuf, Mehmet, Vedat, Sami ve Ahmet duruyor. Yusuf, Mehmet'ten ilerde, fakat Ahmet'ten daha geride, Vedat ve Ahmet arka arkaya değiller, Sami'nin önünde veya arkasında ne Ahmet, ne Yusuf ve ne de Vedat var. Öğrencilerin sırası nedir?

## KAĞIT HALKA

Şekilde 1 cm eninde bir kağıt şeridin ucuca ya-pıştırılması ile elde edilmiş bir halka görüyorsunuz. Halkanın çevresi 4 cm uzunlukta. Bu halkadan ala-nı; a) 1 cm<sup>2</sup>'lik; b) 2 cm<sup>2</sup>'lik bir kare oluşturmak müm-kün mü? Kağıdı istediğiniz gibi katlayabilir misiniz? Fakat kesmek veya yırtmak yasak.



## KÜP

Elinizde geometrik biçiminde bir cam kap var. Bu küp dışında hiçbir şey kullanmadan küpü hac-minin 1/3'ü kadar suyla doldurun.

## KAŞIĞIN GÖLGESİ

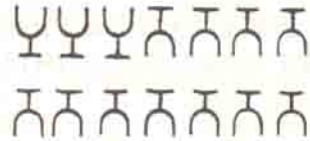
Çay dolu çay fincanına vuran güneş karşı du-varda gölgeler yaratıyor. Çay bardağının tam orta-sında çay kaşığını çaya daldırmadan ve sapı yukar-da olacak şekilde çay yüzeyine dik tutuyoruz. Gü-neş ışınları çay yüzeyine 45°'lik açı ile geliyor. Du-varda kaşığın gölgesi ne biçim olacaktır?



## KADEHLER

Resimde 7 kadeh görüüyor. Her keresinde 3 kadehi altüst ederek kadehlerin hepsini başaşağı du-ruma getirmek için en az kaç hamle gereklidir? (Her keresinde 3 kadehin ağzı yukardaysa aşağıya, aşı-ğda ise yukarı getirilecek). Aynı soruyu her keresin-de 6 kadehin altüst olması için düşünüyoruz.

Elinizde m kadeh olsa ve her keresinde n ka-dehi altüst etseniz, kadehlerin hepsini başaşağı et-mek için gerekli hamle sayısını veren formül ne olur-du?



Geçen Sayımızdaki ZEKASAYAR köşesindeki yeralan soruların yanıtları 39. Sayfamızdadır.



# YAŞAYAN FOSİLİN ÖYKÜSÜ

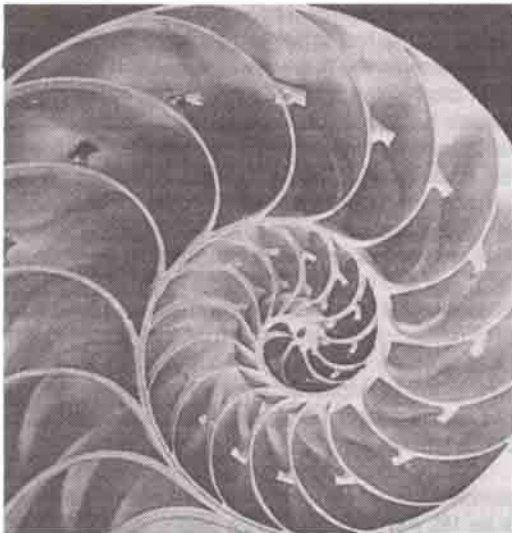
- Güzel biçimli notilüs, gerçekten geçmişin bir kalıntısı mıdır? Onun ilkel görünüşlü kabuğu, şimdiye kadar bizi yanıltmıştı. Oysa bu kabuğun altında, çok başarılı ve birçok özel yetenekler kazanmış bir yaratık bulunmaktadır.

Martin WELLS

**D**aaha Aristo zamanından bilinen ve adını Linneaus'un koymuş olduğu incimsi kabuklu notilüs, dünyanın pek çok yerindeki vitrinleri süslemektedir. Notilüsün görünüşü pek hoştur. Turistlere satılan örneklerin kabuğu, çoğu kere içindeki zarif bükümlü bölmeleri gösterecek biçimde kesilmiştir. Okul kitaplarında örnek bir "yaşayan fosil", yokolmak üzere olan parlak geçmişli türünün son kalıntısı olarak gösterilir. Acaba notilüs gerçekten de tarihsel bir kalıntı mıdır?

Geçtiğimiz yıl Filadelfiya'da düzenlenen bir sempozyum ve Pensilvanya'da yapılan bir seminerde, bu şaşkınlık uyandıran yaratık üzerinde araştırma yapmış olan kimselerin büyük bölümü bir araya gelmiştir. Paleontologlar, fizyologlar, biyofizikçi ve genetikçiler notilüs hakkında elde olunan bilgileri gözden geçirmek üzere toplanmış bulunuyorlardı. Gitgide güçlenen deliller; notilüsün atalarındakinden çok daha değişik bir hünlerden yararlanarak onların aksine, hayatta kalmayı başarmış olan özel bir organizma olduğunu ortaya koymaktadır.

İlk bakışta, notilüs gerçekten de bir kalıntı gibi görünür.



Geçmişin bir kalıntısı mı, yoksa denizlere akıllıca uyum sağlamış bir canlı mı?

MART 1987



*Notilüs, Hint ve Pasifik Okyanusundaki derin sular da yaşar. Ölü notilüslerin kabukları ise okyanus akıntıları ile sürüklenir. Bu hayvanları 400 metrelik derinlikte avlamak hiç te kolay bir iş değildir.*

*Notilüsün iki türü: Notilüs scrobiculatus ve Notilüs pompilius. En yaygın olanı ikincisidir.*

Jeologlar onun paleozoik çağa kadar giden fosil türlerine olan benzerliğine hemen dikkat ediyorlar. Bizim eskilerden kalan bir hayvanla karşılaştığımız görüşü, zoologlarca da doğrulanmaktadır. Belirlemelerine göre; notilüs bir kafadanbacaklı; yani mürekkepbaklıklar ile ahtapotların bir akrabası olup, bazı yapıları çok ilkidir. Bir kere, kabuğu vardır; oysa günümüzde yaşayan hiçbir kafadanbacaklının kabuğu yoktur, sadece vücutlarında eskiden kabuklu olduklarını belirten bazı izlere rastlanır. Sonra, notilüsün gözleri de başka türüdür. Göz merceğinin yerinde sadece bir iğnedeliği vardır. Böyle bir delik; daha sonra ortaya çıkmış olan ahtapot gibi türlerin odaklanabilen gözlerine kıyasla, çok ilkel bir görme aracı sayılabilir. Notilüsün kan dolaşım sistemi, geniş boşluklardan ibarettir; halbuki mürekkepbaklıklar ve ahtapotların atar, kılcal ve toplardamarlarla bütünleşmiş tam bir dolaşım sistemi vardır. Kanın solungaçlardan geçmesini destekleyecek bir kalp yapısı yoktur, ayrıca bir yerine iki solungaç çifti bulunur. (Bu özelliği, yumuşakcalann uzak bir geçmişte eklemleri bir atadan geliştiklerine kanıt bile sayılmıştır). Son olarak, notilüsün merkezi sinir sistemi, ahtapot ile mürekkepbaklığının karmaşık beyinlerine oranla gelişmemiş durumdadır.

Bütün bu özellikler, türlerin kaynağını araştıran zoologların geniş ilgisini çekmektedir. Zoologlar aynı zamanda, pratik ve teorik açıdan notilüsün, kabuklu kafadanbacaklıların geçmişteki yaşayış biçimine gerçekten iyi bir örnek olup olmadığını merak etmektedirler. Fosillerin dağılımı, tipki yaşayan türlerde olduğu gibi, çevre şartlarına bağlıdır. Bundan dolayı, fosilleşmiş notilöitler ve ammonitlerin eski yaşayış biçimleri hakkında bazı şeyler öğrenirsek, bu bize çökelti katmanlarının yerini belirlemekte yardımcı olabilir. Bu katmanlar da jeologlara kayalarda hapsedilmiş bulunan petrol ve diğer ürünleri keşfetmek olanağını verir.

Notilüs konusundaki gerçekleri araştırmak, zor bir iştir. Bir kere, pek az kimse bu hayvanın canlılığını görebilmiştir. Onu doğal çevresinde görmüş olanların sayısı ise bundan da



azdır. Bunun nedeni basittir: Notilüs, sucigerli (skubalı) dalgıçların dalamayacağı kadar derinliklerde, mercan kayalalarının dik yamaçlarının yanında yaşamaktadır. Hint ve pasifik Okyanuslarında yaygındır. Bununla birlikte, dağılışını ayrıntılı biçimde tesbit etmek güçtür; çünkü su yüzüne yükselen ölü notilüs kabukları, okyanus akıntılarıyla uzaklara taşınmaktadır. Gerçek dağılışını tesbit etmek için araştırmacıların hayvanı leş yemli ve suyun 100 ilâ 400 metre derinliğine yerleştirilmiş tuzaklarda yakalamaları gerekmektedir. Uzak mercan adalarında çok kere sadece küçük kayıklarla avlanıldığı düşünülürse, bu işin pek kolay olmadığı anlaşılabilir. Hayvanlar birçok bölgelerden toplanmışlardır. Ayrıca, Japonya'dan Kenya'ya varıncaya kadar, canlı örnekler ve taze kabuklar bulunduğu bildirilmiştir.

Notilüs günümüzde tuzakla yakalanabilmekte, etiketlenebilmekte, hareketleri telemetri ile izlenebilmekte hattâ masraflı da olsa, dünyanın her yerindeki akvaryumlara gönderilebilmektedir. Bu sayede davranışları hakkında bir hayli bilgi edinmeye başlamış bulunuyoruz. Notilüsün beş türü de derin sularda, mercan kayalannın etrafındaki döküntü ve ince çamurda yaşamaktadır. Hiçbiri çok diptere inememektedir; yaklaşık 800 metre derinlikte, kabukların subasincı yüzünden içeriye göçtüğü gözlenmiştir. Deniz tabanında yaşar ve avlanır (Onun için suyun ortasına yerleştirilen tuzaklarla hiçbir notilüs yakalanamamıştır). Gece ve gündüz faaldır. Geceleyin mercan kayaları boyunca nisbeten daha sığ sulara doğru yükselir. Nitekim *Nautilüs macromphalus* türü, bu sığ sularda sucigerli dalgıçlar tarafından yakalanmıştır. Ne var ki, notilüs bu sığ sularda uzun süre kalmaz, çünkü 24°C'in üstündeki sıcaklıklar notilüsü kısa sürede öldürebilir.

Henüz notilüsün ne yediğini bilmiyoruz. Kuşkusuz, tuzaklardaki ölü balık ve et parçaları notilüseye çekici gelmektedir. Kabukluların boş dış iskeletini de herhalde o büyük kabuğuna kalsiyum kaynağı sağlamak için kemirdiğini biliyoruz. Bütün diğer kafadanbacaklılar da avcı hayvanlardır. Gene de nisbeten yavaş hareket eden notilüsün sadece açık denizde yakaladığı balık ve kabuklularla beslendiğine inanmak güçtür. Tuzaklarda yakalanan notilüslerin midelerinden alınan örnekler ise bize pek fazla bilgi vermiyor, çünkü tuzaklar akvaryumlarda olduğu gibi bir yandan notilüsün asıl avının hareketlerini kısıtlamakta, diğer yandan yemi çekici bulan başka canlıları kendilerine çekmektedir.

Sanıldığına göre notilüs besinini koku duyusu ile bulmakta, önce uzaktan algıladığı bir leş parçasına doğru yüzmekte, sonra kokunun en şiddetli olduğu yere vardığında avını dokunaçlarıyla kavramaktadır. Görme duyusu, tahmin olunacağı üzere zayıftır ve gördüğü imge; deniz dibinde çekilen fotoğraflarında görüldüğü gibi gözbebeklerini iri iri açmakta olduğu için herhalde siliktir.

Notilüs suda hemen hemen ağırlıksızdır. Bunu kabuğundaki gazla dolu bir dizi bölmeye borçludur. Gaz basıncını da, yaşadığı yerlerde otuz atmosferin üstüne çıkabilen hidrostatik basıncın aksine, hep 1 atmosferde tutabilmektedir. Sudaki bu ağırlıksızlığı sayesinde, notilüs hızla 200 metre derinliğe dalabilmektedir.

Tuzaklarda yakalanan notilüslerin kabuğunda çok kere hasar izine rastlanmıştır. Hemen hepsinde çentikler ve kopuklar görülmektedir. Ayrıca, hayatlarının bir çağında ağır hasara uğradıklarını gösteren belirtiler bulunuyor. Bunlar, ha-



*Denizlerdeki kabuklu hayvanların geçmişi çok eskilere dayanır. Fosiller arasında ammonitlere (yukarıda solda) çok rastlanır. Ancak onların yaşayan akrabası olan notilüsün kendine özel ve çağdaş nitelikleri vardır.*

*Notilüs besinini büyük olasılıkla koku ve tad alma duyusu ile bulmaktadır. Önce akıntının tersine, leşe doğru yüzer ve avına iyice yaklaştığı zaman onu dokunaçlarıyla kavrar.*

yatta kalabilenlerdir. Bir hücumu uğrayıp ölenlerin oranını bilemiyoruz, çünkü bunların sürüklenen kabukları genellikle kıyıya vurup parçalanmaktadır.

Notilüslerin düşmanları hakkındaki doğrudan bilgimiz, onları sığ suda serbest bıraktığımız zaman başlarına gelenlerden edinilmiştir. Kıyı balıkları ve kaplumbağalar istahla notilüsün üzerine atılmaktadır. Bu da notilüsün neden pek yüzeylerde görülmediğini açıklamaya sanırız yeterlidir. Notilüs kabuklarındaki zedelenmelerin bir kısmının birbirleri arasındaki mücadelelerden, diğer bir kısmının ise ahtapotların saldırısından ileri geldiği belirlenmiş bulunuyor.

Notilüs ancak 5-10 yılda cinsel olgunluğa erişmekte ve yılda bir düzine kadar yumurta bırakmaktadır. Bu yıl ilk olarak Hawaii'deki akvaryumda bulunan notilüslerin yumurtalarından notilüs çıkarılabileceği umulmaktadır. Yumurtadan çıkan notilüslerin beslenme adetleri ve ilk devreleri hakkında henüz hiçbir şey bilmiyoruz. Notilüslerde erkeklerin dişilere oranı da hayret vericidir. Şimdiye kadar incelenmiş olan notilüs topluluklarında erkek sayısının dişilerin iki ya da üç katı olduğu gözlenmiştir.

Notilüseye benzer (notiloid) kafadanbacaklılar kambriyum devrinin ortalarından kalmaz, notilüsün çıkmış, olduğu aile ise 150 milyon yıl önceki Jura devrine kadar geri gider. Ancak, notilüs türünün kökeni, bir esrarla kaplanmıştır. Tebeşir sonrası devirde fosil kayıtlarında bir keskinlik görülmekte,



# DOĞA ÖLDÜRÜCÜ BİR VİRÜSÜ NASIL YARATIR?

Virüsler, bizim inandığımızın aksine her zaman hastalıkların zararlı etkenleri olmayıp, büyük çoğunluğu zararsızdır. Bir çoğu kısa süren ve bağışıklık sistemi tarafından hemen yok edilen, belirgin olmayan enfeksiyonlar; diğerleri kalıcı fakat zararlı olmayan enfeksiyonlar yaparlar. Üç Amerikalı biyolog, iki zararsız (avirulan) virüsün genetik materyallerinin enfekte hücrelerin içinde birleşip, virüsün yeni öldürücü formlarını oluşturabileceğini bularak, zararsız gibi görünen virüslerin nasıl zararlı olabileceğini gösterdiler.

Los Angeles'daki California Üniversitesi'nden Ron Javier, Farhad Sedarati ve Jack Stevens, farede zararsız virüslerden öldürücü (letal) virüslerin oluştuğunu gözlediler. Farelerin ayak tabanından Herpes virüslerinin zararsız iki türünü verdiler, böylece fareler aynı anda iki çeşit virüsle enfekte oldu. Farelerin yaklaşık üçte ikisi öldü. Virüslerden herhangi birini aynı dozda, hatta yüz kat fazla miktarda alan farelerin hepsi yaşadılar.

Javier ve arkadaşları, "bileşik enfeksiyon - un bu dramatik etkisinin nedenlerini ortaya koymak için, ölen farelerin beyindeki virüsleri izole edip incelediler (Virüsün zararlı tipleri beyine

gidip öldürücü ansefalite yol açalar). Biyologlar, farelerin beyinlerinin iki zararsız virüsün genomları arasındaki DNA değişimi ile oluşmuş yeni birçok rekombinant virüsü içerdiğini buldular. Bu yeni virüs formlarından herhangi biri, fare ayak tabanına enjekte edildiğinde öldürücü oluyordu.

Viral genomlar arasında genetik rekombinasyon yeni bir buluş değildir. Bazı virologlar, virüslerin bu özelliği ile zararlı formdan zararsız formlarını elde edip aşı olarak kullanmışlardır. Fakat Javier ve arkadaşları, deneylerinin, bileşik enfeksiyonlu hayvanlarda zararlı olmayan virüsler arasında rekombinasyonun yeni zararlı virüs tipi oluşturabileceğini gösteren ilk deneyler olduğunu iddia etmişlerdir.

Bu deneylerin sonuçları, AIDS virüsünün orijini hakkında spekülasyonlar yapılırken ortaya çıktı. Herpes virüslerinin, AIDS virüsünden farklı olmasına rağmen bu yeni sonuçlar, virologların uzun zamandan beri yeni, bazen de tehlikeli virüslerin oluşumu için çok sayıda doğal mekanizma olduğunu farkında olduklarını vurguladılar. Rekombinasyon bunlardan sadece biridir.

AIDS orijiniinde farklı virüs tipleri arasında rekombinasyon bir rol oynasın ya da oynamasın, iki zararsız virüsün yeni öldürücü hibritler verdiğinin gösterilmesi tamamen virolojinin büyüklüğüdür. Bu bize, bütün virüs enfeksiyonlarını büyük bir dikkatle tedavi etmemiz ve hatta aşı olarak kullanacağımız virüsleri de özenle hazırlamamız gerektiğini hatırlatır.

New Scientist'ten Çev.:

Uğur HODOĞLUĞİL

şimdiki notilüse benzer türler paleontolojik açıdan çok genç sayılan miyosen devrinde, sadece 20 milyon yıl önce ortaya çıkmaktadır.

İlk notiloidlerin kabuk yapısı, bunların şimdiki notilüsünkinden daha sık sularda yaşamış olduğunu göstermektedir. Bölmeleri daha incedir ve daha küçük yumurtalardan çıktıkları sanılmaktadır. Günümüz notilüsleri ise iki-üç santimetre çapındaki yumurtalardan çıkmaktadır. Boylarının daha büyük oluşu, daha diplerde yem arama zorunluluğu ile açıklanabilir.

Şimdiki notilüsün, sanıldığı kadar eski bir yaratık olmadığı şüphesi, moleküler genetikçilerin yeni buluşlarıyla kuvvetlenmiştir. Bir kere, çeşitli notilüs örnekleri şaşırtıcı genetik başlıklar göstermektedir; bu da türün henüz gelişme safhasında olduğunu gösterir. Türün genetik değişim hızı hakkındaki bazı varsayımlardan hareketle, ortak atadan miyosen sonrası devirde başkalaşıma uğradıkları ve en büyük değişimin son bir milyon yılda ortaya çıktığı sonucuna varabiliriz.

Öyle görünüyor ki, notilüs hakkında bir hayli yanlışmış. Eski-model kabuğuna bakarak, onu yaşayan bir fosil sanmış-

tık. Bugünkü gözlemlerimize göre; notilüs geçmişin bir kalıntısı değil, başarılı ve çevreye özel uyum sağlamış bir kafadanbacaktır. Suda rahatça hareket edebilmekte, basıncı dengeleyerek dibe dalabilmektedir. Bilinen beş (belki de altı) çeşidi; yokolma değil, genetik gelişme yolunda olduğunu gösteriyor. Notilüs dosyası henüz kapanmamıştır.

New Scientist'ten kısaltarak çeviren: Dr. Ergin KORUR





# Evrime Işık Tutacak Bir Gelişme: CANLI OLUŞUMUN İLK MADDESİ HANGİSİ?

Prof. Dr. Sabahattin ÖĞÜN  
Aysun UMay

Canlıların nasıl meydana geldiği sorusunun ortaya atılması insanlık tarihi kadar eski olsa gerek. Aklın önde gelen özelliklerinden biri olan merak ve sabırla sürdürülen araştırmalar, çözülmek bölmeyen bu düğümü hergün biraz daha gevşetiyor. Bunun en somut örneklerinden biri de 1981-82 yıllarında ortaya çıkanları yepyeni bilgiler oldu. Bu bilgiler, tarihi birkaç on yılı geçmeyen moleküler biyoloji dalında kimi sayıltıları çürütürken, yeni sayfalar da açtı. Eldeki ilk bilgilerden yola çıkarak ulaşılan "tüm enzimlerin protein yapısında olduğu" inancı artık tarihe karıştı ve RNA'ların da enzim özelliğinin bulunmasıyla birlikte ilk canlı oluşumların, hücrenin RNA'ları olabileceği seçeneğini gündeme getirdi. Konuya yabancı olanlar için yapılacak olan kısa bir açıklamanın ardından bu gelişmeyi birlikte izleyelim.

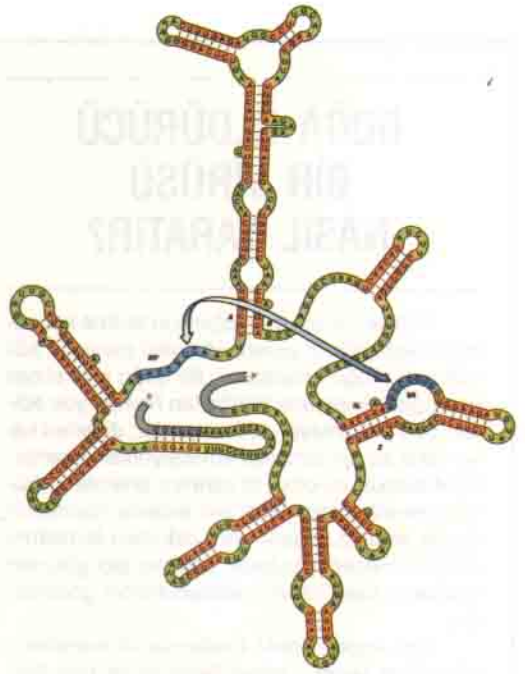
## HÜCRENİN YAPISI

Bir canlının en küçük birimi olarak adlandırabileceğimiz hücre, iki çeşit molekül topluluğundan oluşur. Bunlardan birincisi, görevi bilgi taşımak olan bileşikler, yani nükleik asitlerdir. Yeni bir madde yapımı (ya da yıkımı), çoğalma gibi aklımıza gelebilecek her canlılık olayının nasıl gelişeceğine ilişkin bilgiler işte bu bileşiklerde gizlidir.

Nükleik asitleri DNA (dezoksiribonükleik asit) ve RNA (ribo nükleik asit) olarak ikiye ayırıyoruz. Hücre çekirdeğinin içinde ya da mitokondride bulunan DNA'lar, yaşamın ve kişinin tüm özelliklerini saklayan genleri taşır. Bugünkü bilinen yapısı 1953'te, James D. Watson tarafından ortaya konan bu nükleik asitler, çift kolon halinde ve sarmal biçimindedir. Nükleotid adını verdiğimiz bir molekülün yapısı ise şöyledir: 1 adet beş karbonlu şeker (dezoksiriboz), 1 adet fosfat grubu taşıyan bileşik ve bazlardan biri (adenin, thymin, cytosin ya da guanin). Kolonlardan birindeki her nükleotidin karşısında bulunan bazın ne olacağı bellidir, çünkü her zaman adenin ile thymin ve cytosin ile guanin eşleşir ve aralarındaki hidrojen bağları nedeniyle sarmal bir görünüm alır.

Görevi bilgi taşımak olan nükleik asitlerden diğeri olan RNA'lar, DNA'lardan farklı olarak tek kolon halindedir ve bazlardan biri değişmiş, thymin yerini urasile bırakmıştır. Beş karbonlu şekeri riboz olan bu nükleik asit, DNA'nın tersine olarak kolayca hücre çekirdeğinin dışına girip çıkabilir ve DNA'daki bilgilerin -deyim yerindeyse- negatif bir kopyasını hücrenin diğer bölgelerine ulaştırır.

Hücrenin ikinci çeşit molekül topluluğu, fizyolojik bir işlevi olan ve belli bir işi yapma ya da yaptırma görevini taşıyan bileşikler, yani proteinlerdir. Aminoasitlerin oluşturduğu üç boyutlu dev moleküller halindeki bu proteinler, bilgilerin

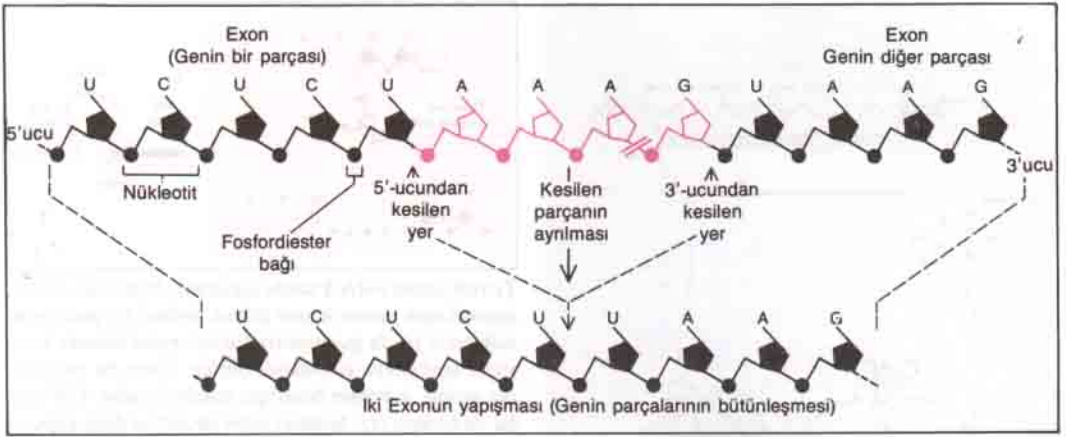


Bir hücreden oluşan *Tetrahymena thermophila*'ya ait bir RNA'nın iki boyutlu yapısı örnek olarak gösterilmiştir. RNA'ya enzim özelliğinin kazandırılmasında bu karışık iki boyutlu yapının büyük bir rolü vardır. Aslında RNA tek kolondan oluşan bir nükleik asittir. Ancak bu kolon bazı yerlerde kıvrımlar yapar ve bu arada eş bazlar (adenin-urasil ve guanin-cytosin) iki ya da üç hidrojen bağları ile çift kolon oluştururlar (portakal renkli). Ender hallerde, urasil ile guanin bazları da çok zayıf bağlarla eşleşebilirler. RNA molekülüne özel bir şekil veren bu eşleşmelerden başka bölgesel eşleşmeler de olabilir. Örneğin, birbirinden çok uzaktaki 9R ile 9R' bölgeleri de özel bağlarla RNA'nın katlanmasına neden olabilirler. Tüm bu bağlar ve eşleşmeler, RNA'ya enzim özelliği kazandırır ve yapıda ki intronu kesip yapıdan uzaklaştırır. Sonra da iki exonu birbirine yapıştırır. Şekil, yaklaşık 6400 nükleotitten oluşan bir RNA'nın, DNA'dan bilgileri aldıktan (transkripsiyon) hemen sonra enzim etkisi ile yapısından keserek dışarı attığı, yaklaşık 400 nükleotitten oluşan bir intron parçasını göstermektedir. Gri renkteki 3'üncü ve 5'inci uçlar, sağdaki ve soldaki exonlardan kesilen yerlerdir.

gerçek yaşama dönüştürülmesinde katalitik etki yaparlar. (Ortama katalizör olarak katılır, süreci hızlandırır ve tepkime sonucunda değişmeden ortamdaki ayrılırlar).

Şimdi bir de, bu moleküller arasındaki ilişkiyi özetleyelim: DNA'lardaki, yani genlerdeki bilgilerin gerçek yaşama dönüştürülmesi için ilk adım, buradaki bilgilerin bozulmadan RNA'ya aktarılması, yani transkripsiyondur. Bir enzimle gelen bilgi üzerine DNA kolonları ayrılır ve her bazın karşısına ilgisinin gelmesiyle RNA oluşur. Böylece genlerdeki bilgilerle yüklenen RNA'lar stoplazmaya geçerek, bu bilginin proteine dönüştürüldüğü fabrikalar olan ribozomlara gelir, burada ter-





Parçalı genlerin yeraldığı DNA'lerden elde edilen RNA'lar üzerinde, ilgili gene ait bilgileri taşıyan RNA parçacıklarına exon, gen ile ilişkisi olmayan RNA parçasına da intron denir. RNA'ların da yapı taşları nükleotitlerdir. Her bir nükleotit, bir adet 5 karbonlu şeker (Riboz, beşgen şeklinde gösterilmiştir), Adenin (A), Guanin (G), Cytosin (C) Urasil (U) bazlarından biri ve bir adet de fosfat grubundan (daire şeklinde gösterilmiştir) oluşmuştur. Nükleotitler birbirleri ile fosfodiester bağları ile bağlanarak nükleik asitleri ortaya çıkarırlar. Fosfodiester bağlarının bir ucu öndeki şekerin 5'inci, diğer ucu arkadaki şekerin 3'üncü karbon atomuna bağlı olduğundan, her nükleik asitin bir 5'inci birde 3'üncü ucu vardır. Bilgiler 5'inci uçtan 3'üncü uca doğru okunur.

RNA molekülü içinde intronun kesilip yapıdan uzaklaştırılması işlemi de intronun başlangıç noktası olan 5'inci uç ile sonuç noktası 3'üncü ucun kesilmesi ile sağlanır. Intronun yapıdan uzaklaştırılması aşamasından sonra soldaki exonun 3'üncü ucu ile sağdaki exonun 5'inci ucu fosfodiester bağı ile birleşir ve sentezlenecek proteine, yani gene ait baz dizilişleri ardışık, kesintisiz bir şekil alır. RNA, yapısındaki intronun uzaklaştırılmasını hiç bir protein yapılı enzim kullanmaksızın gerçekleştirir. Başka bir deyişle, burada RNA kendi kendisi için enzim rolü oynar. Ancak kimyasal reaksiyonlar sonucu, RNA değişikliğe uğradığından, RNA'nın bu özelliği ribozym olarak tanımlanır. Son 2-3 yıl içinde yapılan araştırmalar, bazı RNA'ların bir takım r-RNA'ların oluşumunda gerçek enzim rolü oynadıklarını da gün ışığına çıkarmış durumdadır.

cüme edilir (translasyon). Bu aşamadan sonra bilgilerin öngördüğü enzim proteinlerin oluşmasında transfer nükleik asitler (t-RNA) ribozomal nükleik asitler (r-RNA) ve stoplazmada serbest olarak bulunan aminoasit ve diğer elementlerin varlığı etkin rol oynar. Bunun yanı sıra radyasyon, antibiyotik, nikotin gibi inhibitör maddeler, o anda sentezlenmesi gereken bir enzim proteini engelleyebilir. Bu durum, geçici bir süre için ve anlık olarak insanda şeker hastalığı, hemofili gibi bir hastalığa neden olur, ancak hemen eklemek gerekirse olay geçici olduğundan önemsizdir. Bir başka deyişle, hepimiz birçok kez kısa sürelerle bu hastalıkları geçiririz.

Artık şimdi, moleküler biyoloji üzerinde çalışanların yılarca üzerinde boşuna uğraştıkları soruyu sorabiliriz.

### ÖNCE HANGİSİ?..

İlk canlı oluşumunda etkili olan, genleri taşıyan DNA'lar mıydı, yoksa DNA'lardaki bilgilerin iletiminde başlangıç noktası oluşturan katalitik etkili enzim proteinler miydi? Enzim olmadan, DNA'lar kolonlarına ayrırlı transkripsiyon ortaya çıkmıyor, DNA'lar olmadan da translasyon olmadığından katalitik etkili enzim yapılamıyordu.

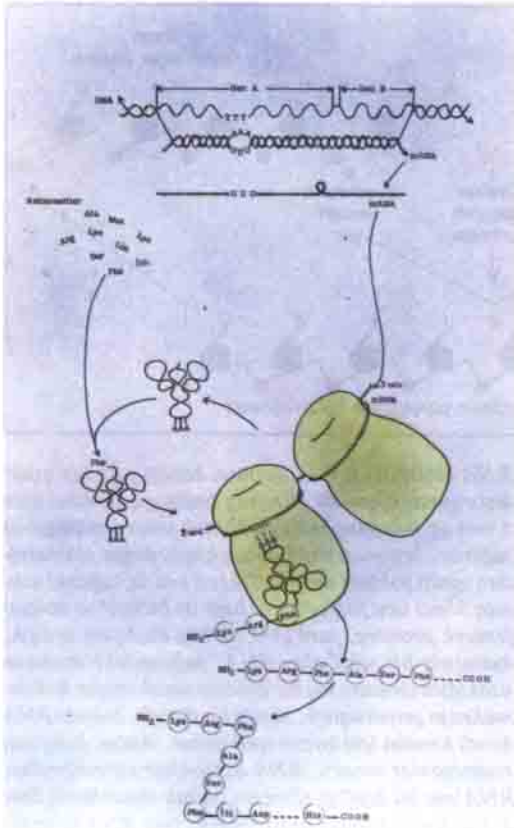
1926'da, Amerikalı biyokimyacı James B. Sumner, ilk kez katalitik etkili bir enzim olan ve ürenin parçalanmasını sağlayan "ureaz"ın yapısını ortaya çıkarmış ve bunun bir protein olduğunu görmüştü. Daha sonraki yıllarda bulunan enzimle-

rin hepsinin de aynı yapılı olması, bu konuda bir genellemeye gidilmesine ve katalitik etkili tüm enzimlerin protein yapısında olduğunun kabul edilmesine neden olmuştu. Böylece sorunun tek yanıtının ancak, "proteinlerle nükleik asitlerin aynı anda ortaya çıkmış olması gerektiği" biçiminde olabileceği kabul edilmişti.

### CANLI OLUŞUMLARIN İLK MADDESİ RNA OLABİLİR Mİ?

1981-82 yıllarında, Thomas R. Cech adlı araştırmacı ve arkadaşlarının karşılaştıkları bir olay, yukarıda belirtilen temel görüşü sarstı. Bu araştırmacılar, tek hücreli "tetra hymeno-RNA" üzerinde çalışırken, bu hücrenin RNA'sının kendisini belli yerlerinden parçalayıp, belli bir kısmı çıkarttıktan sonra yeniden birleştirebildiğine tanık oldular. Yani RNA bu işlemi, hiçbir protein yapılı enzimin katkısı olmadan kendi kendine başarıyordu. Bu işlem sırasında RNA'nın kendisi değiştiği için, katalizör yerine yeni bir isim bulundu: Ribozym. Bu yeni kavram yerleşirken araştırmacılar, aynı RNA'nın başka r-RNA'ların oluşumunda etkili olduğunu ve tepkimelerden değişmeden çıktığını da saptadılar. Gerçi, proteinlerin oluşumu sırasında ribozomlarda bulunan ve ne işe yaradığı bilinmeyen bazı r-RNA'ların varlığı daha önceden de biliniyordu, ancak bunların başlıbaşına, enzim görevi yapan oluşumlar olduklarından kimsenin haberi yoktu.

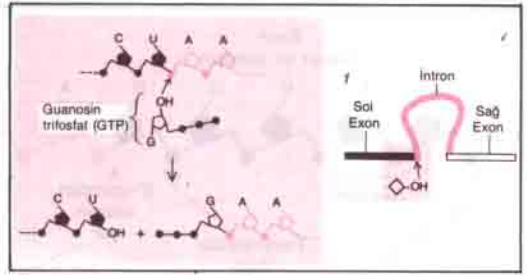
1980 yılında, Cech ve arkadaşları, üzerinde çalıştıkları



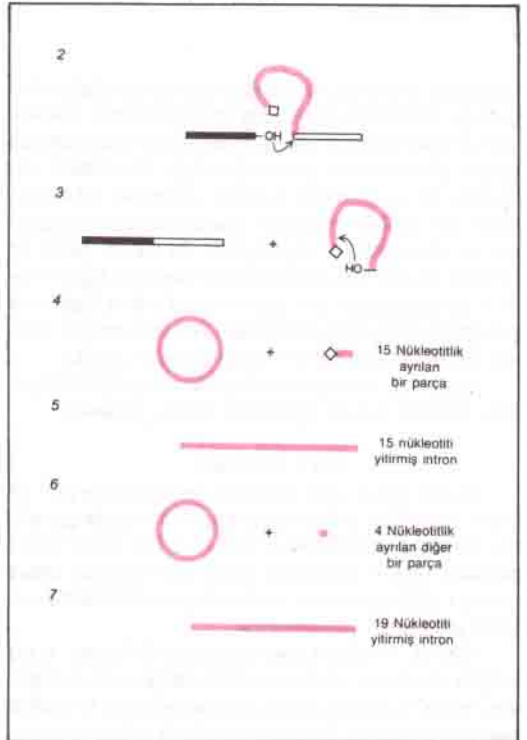
Kalıtımla ilgili tüm bilgiler DNA'lar üzerindeki genler içinde saklıdır. Bu bilgiler DNA'lardan alınarak, m-RNA'larla, stoplazmadaki ribozomlarda değerlendirilir. Uzun ve karışık olaylardan sonra, DNA'lardaki bilgilerin öngördüğü proteinler sentezlenir ve fizyolojik işlevlerini yerine getirirler. Proteinlerin ribozomlarda sentezlenebilmesi için, genetik bilgilerin yanında serbest aminoasitler, enzim proteinleri, t-RNA, r-RNA diğer etkilil maddelerin varlığı zorunludur. Bu maddelerden birinin yetersizliği ya da yokluğu, sentez olaylarını olumsuz yönde etkiler.

tetrahymena tek hücrelisinde 4 değişik r-RNA saptadılar. Bunlardan üçünün çekirdekdeki DNA'ların negatifi olduğu, birinin ise ribozym sonucunda kesilip atılan RNA parçasığının bağımsız olarak değişime uğrayıp kendi şeklini almasıyla ortaya çıktığı anlaşıldı. Bütün bu olaylar, transkripsiyon olayından birkaç saniye sonra görülmüyordu. Böylece ortaya çıkan r-RNA'ların enzim görevi yapması, katalitik etkili her enzimin protein yapıllı olmadığını gösterdi.

Sonuç gerçekten de oldukça çarpıcı: Hem enzim, hem de bilgi kaynağı olan bazı RNA'lar, canlı oluşumun ilk maddesi olabilirler. Biyokimyayın temel aldığı kaynaklardan biri, böylece son 5 yıl içinde çıkmış görünüyor. İki fonksiyonu birden taşıdığı saptanan RNA üzerindeki çalışmalar ise günümüzde de yoğun bir biçimde sürüyor ve sonuçlarının esas bundan sonra alınması bekleniyor.



Tetrahymena r-RNA'sında saptanan, hiçbir enzim kullanmaksızın intron kesme işlemi, serbest bir guanosin-nükleotit ya da guanosintrifosfat molekülünün kimyasal tepkimeye girmesiyle başlar. Önce bu molekülün grubu, intronun başlangıç nükleotitindeki OH grubu ile birleşir (1). Soldaki exon ile intron bağı koparılır, bu arada intronla guanosin arasında bir bağ oluşur (yukarıda solda gösterilmiştir). Serbest kalan sol exonun OH grubu, intronun 3'üncü ucu ile birleşir (2). Bu bağ da hemen parçalanır ve iki exon parçası bütünleşir. Intron ise, yapıdan kesilerek uzaklaştırılmış olur (3). Benzer tepkimeler sonucu serbest intron, yapısından 15 nükleotitlik bir parçayı atar ve geri kalan kısım bir daire şekline dönüşür (4). Kısa süre sonra yeniden doğrular (5). Bu sırada yapısından 4 nükleotitlik bir parça daha kopar, geri kalan tekrar daireleşir (6). Daireleşen kısım, yani yapısından toplam 19 nükleotit uzaklaştıran intron yeniden açılır, doğru şekline dönüşür. Bütün bu olayların biyokimyasal önemi, günümüzdeki yoğun çalışmalarla gün ışığına çıkarılacak ve yeni yeni bilgiler elde edilecektir.





# EVRENDE BAŞKA CANLILAR OLABİLİR Mİ?

Arthur C. CLARKE

**1** 985 Kasım'ında, sayılı gökbilimcilerden oluşan bir topluluk Sri Lanka'nın Colombo şehrinde bir araya geldi. Uluslararası Astronomi Birliği, Temel Araştırmalar Enstitüsü ve Arthur Clarke Merkezi adlı kuruluşlarca düzenlenen bu toplantının amacı, uzun yıllardır kamuoyunu meraklandıran, fakat bilim çevrelerinde ancak son yirmi yıldır ciddiye alınan bir konuyu, başka dünyalarda yaşam olasılığını ele almaktır.

Batı, Aristo'dan beri Yerküre'nin, evrenin merkezi olduğuna, ötesinde ancak doğaüstü varlıkların yaşadığı göksel bir âlemin bulunduğu inanıyordu. Güneş, görüldüğü üzere bir ateş kütesiydi; bu yüzden Tanrıların başka kimse orada yaşayamazdı. Ay ise birilerinin yaşayamayacağı kadar küçüktü. Çıplak gözle görülebilen beş gezegen (Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn) tarih öncesi çağlardan beri biliniyordu ve haklarında çok şey söylenmişti. Fakat, onların da yerküremiz gibi dünyalar olduğunu, birkaç filozofu saymazsak, kimse akıl etmemiştir.

Buna karşılık Doğu, evrenin zaman ve uzam bakımından büyüklüğünü Batı'dan yüzyıllar önce kestirebilmiştir. Hint öğretisinin çağ ve aeon adını verdiği zaman dilimleri, günümüz evrenbilimcisinin yeterli bulacağı büyüklüktedir. Gelin görün ki, daha birkaç yüzyıl öncesine kadar Avrupa'nın büyük bir çoğunluğu dünyanın İsa'dan 4000 yıl önce yaratıldığına inanıyordu. (Halâ buna inanabilen binlerce kişinin bulunması ne kadar üzücü!..)

Evreni anlayışımızdaki dönüm noktası Galileo'nin ilk kez teleskobunu yıldızlara çevirdiği 1600 yılına rastlar. O yıllarda Shakespeare şöyle yazıyordu:

*Kuşku duyan yıldızların ateş olduğundan  
Hattâ güneşin hareket ettiğinden*

Ama yanılıyordu. Shakespeare'in sandığı gibi olmasa da, kuşkusuz güneşin hareket ettiğini biliyoruz. Güneşin dünya çevresinde dolandığı sanısı sağduyu verilerine dayanıyordu. Ama Shakespeare gerçekte güneşin ne denli büyük ve uzak olduğunu bilmiyordu.

Çok sıcak olmalarına karşın, yıldızların ateş olmadığını bugün biliyoruz. Kimyasal bileşiklerin bulunamayacağı milyonlarca derecelik sıcaklıkta ateşten söz edilemez. Çünkü ateş,

düşük sıcaklıklarda gözlenebilen bir olaydır. 17'nci yüzyılda teleskoplarını gözyüzüne yönelttiler, nehirleri ve okyanusları olmasa da, dağları ve ovalarıyla "Ay"ın da bir başka dünya-örneği olduğunu gözdiler. Böylece, "hareketli ışıklar" diye bilinen gezegenlerin de yerküremiz gibi dünyalar olduğu anlaşıldı. Nitekim Jüpiter'in kendi ay sistemi vardı; tıpkı dünyamız gibi. Açıkçası, dünya tek değildi. Belki insan ırkı da...

300 yıldır aydın kitle, yerkürenin evrendeki tek dünya olmadığını ve güneşin milyarlarca benzerinden yalnızca biri olduğunu biliyor. 17 ve 18'nci yüzyılda Avrupalı kâşiflerin o zamana değin varlığı bilinmeyen kültürleri ortaya çıkarması, başka dünyalarda yaşam olasılığını gündeme getirdi. Şu koca evrende bizden başka akıllı yaratıklar, üstelik bizden daha gelişmiş uygarlıklar niçin bulunmasındı! Evrende yapayalnız olduğumuzu düşünmek hem sıkıcı, hem de haksız bir büyülenme gibi görünüyordu.

Öyle veya böyle, bunu nasıl kanıtlayacağız? Uzay çağı'nın çocukları olan bizler, daha bir kuşak öncesine bakarak çok ilerideyiz. Şimdilerde uzay aracı Voyager Neptün'e doğru yola çıkmış durumda. Bu, büyük bir başarıdır. Ne var ki, Voyager'in en yakın yıldız varması bile onbinlerce yıl alacaktır. Evrende akıllı yaratıkların bulunduğunu anlamak için onlarla buluşup görüşmemiz gerekmiyor. İletişimi radyodalgalarıyla kurabilmek şansımız var. Ama onların var olduğunu öğrensek bile, neye benzediklerini nasıl bileceğiz? Bunu kestirebilmek için yakınımızdaki bir hayvanat bahçesine uğramanız yeterli. Orada, doğanın her türden yapmak için yeterli zaman ve yer bulduğunu göreceksiniz.

Size varlığı olası akıllı yaratıkların neye benzediğini söyleyemesem de neye benzemediklerini söyleyebilirim. Çünkü, insan evriminin ilkelerini az çok biliyoruz. *Homo Sapiens*'in örnekleri olan bizler binlerce genetik olasılıktan biriyiz yalnızca. Şu an, pekâlâ başka biçimde de olabilirdik. Eğer yeryüzündeki evrim evrenin ortaya çıkışıyla birlikte başlamış olsaydı, şimdiki durumumuzu benzemeyecektik. 30 yıl önce Loren Eiseley bunu şöyle dile getiriyordu:

"Evrenin hiçbir yerinde yalnızlığımızı paylaşıp insanları bulamayacağız. Dev teleskoplarını evrenin bir köşesinden dünyamıza yöneltmiş, bizim gibi yalnızlığını gidermeyi boş yere uman akıllı ve güçlü yaratıklar olabilir. Ama, onlar asla bize benziyor olamazlar. Evrimin ilkeleri ve yaşamın doğası bunu gerektiriyor. Anlaşılan yalnızlığımız sonsuza değin sürecektir."

OMNİ'den Çeviren: Hakan ERDİL

## PARÇALANMIŞ GENLERİN VARLIĞININ BULUNMASI

Genlerin ardı ardınca dizilmiş bilgilerden oluşmadığı, arasında anlamlı bilgi taşımayan bölgelerin olduğunun ilk ortaya konulması 1977 yılındadır. Exon adı verilen, genin taşıdığı bilgiyi yansıtan bölümler arasında, bu bilgilerle ilgili olmayan bölümler bulunmuş ve buna da intron denilmiştir. Ribozim, RNA üzerindeki gen kopyasında, işte bu intron bölümünün kesilerek exonların yeniden birleşmesi olayıdır.

RNA'nın gerçekleştirdiği bu kesip atma işleminin bulunmasının dünya üzerindeki yankıları oldukça büyük olmuştur. RNA'nın bunu nasıl başardığı, genin gerçek biçimini veren exon bölgeleri neyin yardımıyla bilebildiği bugün de açık olarak

bilinmemektedir.

Bilinmeyen kuşkusuz yalnızca bunlar değil. Canlılara, canlılık olaylarına ilişkin araştırılan, incelenen daha birçok konu var. Bilim adamlarının sabırlı çalışmaları, genç araştırmacıların dinamizmi karşımıza yepyeni bilgiler ve yeni yeni sorular çıkarıyor. Karanlık her nokta beraberinde sayıltılan ve kimi yanlış görüşleri de getiriyor. Canlıların ilk oluşumuna tutulacak ışık, geleceğimizi de aydınlatacak. □

Bu yazının hazırlanmasında Spektrum DER Wissenschaft Dergisi'nin Ocak 1987 sayısından yararlanılmıştır.



# Tünelin Ucundaki Nobel:

## TÜNEL OLAYI MİKROSKOBU

° Bir Amerikan şirketinin iki araştırmacısı G.Binning ve H.Rohrer'in gerçekleştirdikleri "tünel olayı mikroskobu", bir yalıtkanın yüzeyinin en ince ayrıntılarını görünürleştirmeyi sağlıyor. Bu buluş, E.Ruska'nın elektron mikroskobu ile birlikte, 1986 Nobel Fizik ödülünü kazandı.

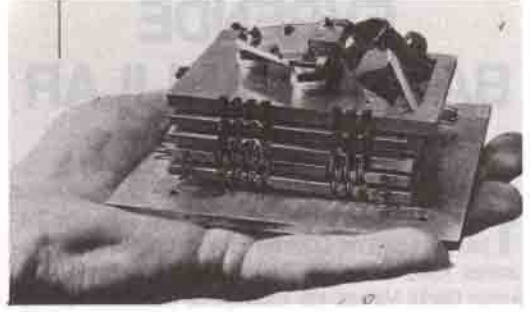
**Patrick DECLOÏTRE**

**S**imdiye dek, atomik yapıyı çözümlemek için kullanılan düzeneklerin çoğu, dalgaların kırınımı ilkesine dayanıyordu: Bir X-ışını, elektron ya da nötron demeti, incelenecek yüzey üzerine düşürülüyordu ve demetin yansıma açısının gözlenmesi, atomların düzenlenişi ile ilgili bilgileri veriyordu.

Şikago Üniversitesi fizikçilerinden Albert Crewe, 1970'de, bir elektron mikroskobu yardımı ile, yalıtılmış bir atomun görüntüsünü ilk kez elde etmişti. Ancak, onun düzeneğinin olanakları sınırlıydı; çünkü elektron demetini odaklamaya yarayan mıknatısal mercekle bozulmalara neden oluyordu.

Scanning Tunneling Microscope (STM), yani tünel olayına dayanan mikroskop ile önemli bir ilerleme sağlanmış. Kuantum mekaniği kuramcılarınca çok önceden öngörülen tünel olayı, ilk kez 1957'de gözlenmiştir. Bu, nasıl bir olaydır? Elektronların, bir yalıtkandan ya da boşluktan oluşmuş dar engelleri aşması ve böylece iki katı iletkenin (ya da iki yalıtkanın) arasından geçmesidir.

Bu özellik, elektronların dalga-parçacık ikilemine dayanır. Gerçekten, kuantum mekaniğince, her parçacığa bir "dalga paketi" eşlenmiştir. Bu "dalga paketi", bir katının yüzeyine gelince, tam olarak yansıtılmaz; bu yüzeyden sızarak bir dalga bulutu oluşturur.



En yeni mikroskop olan, Zurich'deki IBM laboratuvarı araştırmacılarının gerçekleştirdikleri tünel olayı mikroskobu, bir avuç içine sığabilecek büyüklüktedir. Yine de, örneği taşıyan parçası, iğnesi ve iğnenin hareketlerini denetleyen uçayağın kolları iyice seçilebilmektedir.

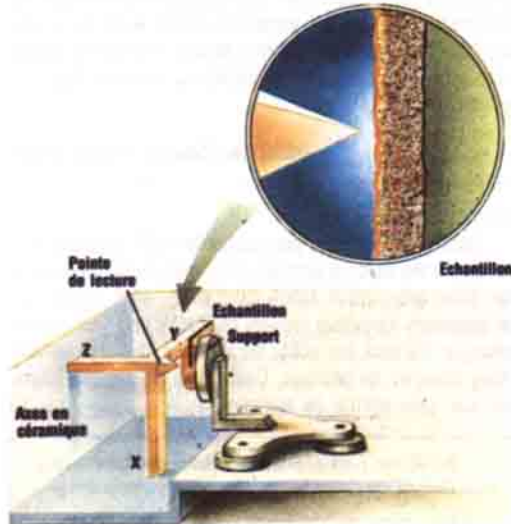
Şimdi birbirine yapıştırılmış ve yapışma yüzeyinde ince bir yalıtkan katmanla ayrılmış iki iletken metal parçası düşünelim. Özellikle her metal parçanın yüzeyinde bulunan elektronların dalga doğası nedeni ile, yalıtkan katmanın içinde gitgide sönen bir dalga bulunacaktır; böylece elektronlar, yalıtkanın içine sızma ve yalıtkan katmanın yeterince ince olması durumunda bir metal parçadan öbürüne bile geçme yeteneği göstereceklerdir. Bu olaya, "tünel olayı" denir. Elektronlar, geçebilecekleri delikler ya da "tüneller" varmış gibi engeli (burada, yalıtkanı) aşarlar.

Bu iki metal parçası arasında bir potansiyel farkı yaratılırsa, bunlar arasında bir akım oluşacağını da ekleyelim: yani bir metalden öbürüne, yalıtkan katmanın içinden bir elektron akışı geçecektir. Tünel olayının bu uygulaması çok iyi bilinmektedir: Elektrik akımının bir telden öbürüne geçmesi için, bu iki metal teli birbirine değdirmek yeterlidir; söz konusu teller, genellikle ince bir yalıtkan katmanla kaplanmış olsalar da durum böyledir.

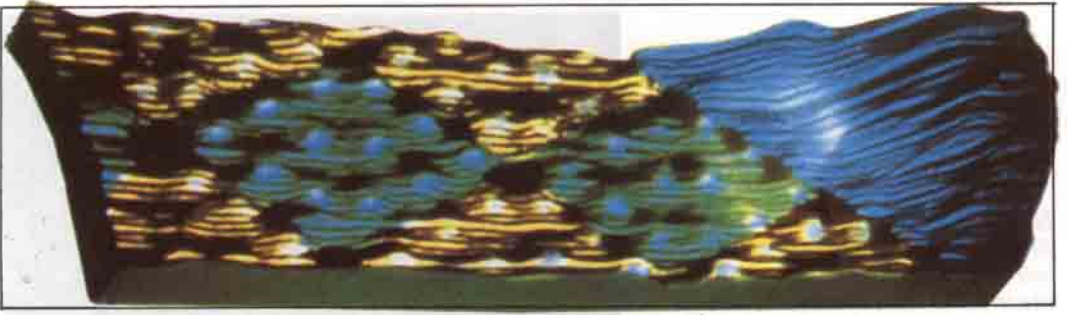
Tünel olayı mikroskobu (TOM)nun yararlandığı olay budur; yalnızca küçük bir fark vardır: İki metal iletken parçayı

### TÜNEL OLAYI MİKROSKOBU NASIL ÇALIŞIR?

Gözlenecek olan örnek bir taşıyıcıya bağlanmıştır; taşıyıcı ise, düzeneğin ayarlanabilen bir parçasına tutturulmuştur; böylece gözlenecek nesnenin, tungsten iğneye en yakın konumda olması sağlanır. İğnenin ucunu ve örnek yüzeyini görebilen klasik bir mikroskop, iğnenin ucunun örnek yüzeyine mikron basamağında bir uzaklığa dek yaklaştığını gösterebilir. İğnenin üzerine tutturulduğu XYZ uçayağı, bu uzaklığı, tünel olayının oluşabileceği en büyük aralık olan birkaç angström dek küçületektir. İğnenin bu konumu sağlandıktan sonra, X ve Y eksenleri, iğnenin, örnek yüzeyini yatay olarak süpürmesini denetleyeceklerdir, Z eksenine ise, iğne ucunun örnek yüzeyine uzaklığını sabit tutacaktır. Z ekseninin, önemli ölçüde büyütülmüş ve görünürleştirilmiş olan bu titreşimleri, örnek yüzeyinin atomik boyutlardaki bir "topografik ölçülmesini" verecektir.







Bir silisyum parçasının (silisyum, elektronikte çok önemli bir yarıiletken) yüzeyinin bu görüntüsü, tünel olayı mikroskopunun iğnesinin hareketleri yardımı ile oluşturulmuştur. Temel kristalin eşkenar dörtgen biçimli yapısı açıkça görülmektedir (daha açık olması için, bu eşkenar dörtgenlerin ikisi renklendirilmiştir). Eşkenar dörtgenlerin ortalarında görülen "tepecikler" in, "çukurlar" a göre yükseklikleri 2,5 angström dolayındadır. Araştırmacılar için, silisyum yüzeyinin bu "görünüşü", şimdiye dek önerilmiş olan kuramsal modelleri çürüten gerçek bir buluştur.

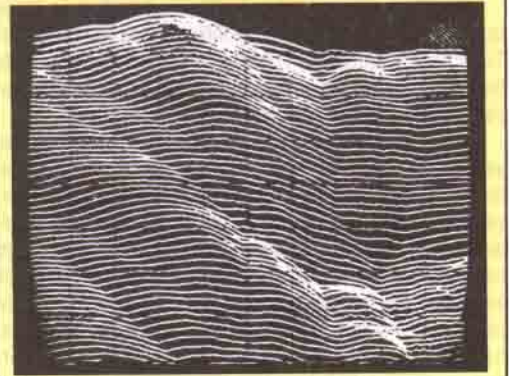
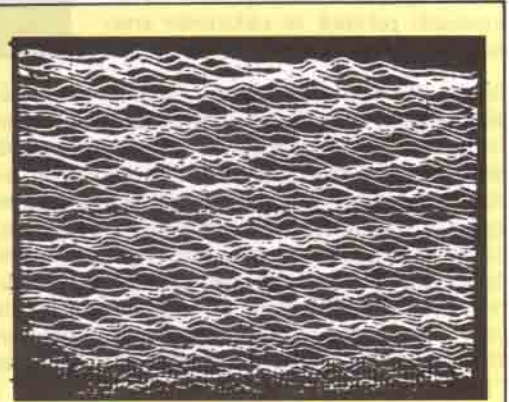
ayıran engel bir yalıtkan olmayıp, bir boşluk ya da bir sıvıdır.

TOM, şöyle çalışmaktadır. İki iletken parçanın biri, gözlenecek olan örnek, öbürü ise, genellikle tungstenden yapılmış, son derece ince uçlu bir iğnedir. Mikroskop görevini yapacak olan ve örnek yüzeyinin ayrıntılarını inceleyecek olan, bu iğnedir. Gerçekten, incelenen örnek iğnenin iletken olması koşulu ile, iğne ucunun örnek yüzeyine olabildiğince yaklaşması ile, bu ikisi arasında bir potansiyel farkı kurulacağından, bir akım oluşacaktır; yani tünel olayı dolayısı ile, iğne ucunun elektronları örneğe geçeceklerdir.

Bir "tünel" akımının şiddeti, iki iletken parçayı ayıran uzaklığa bağlıdır. Öyleyse, mikroskoptaki durumda tünel akımının şiddeti, iğne ucunu örnek yüzeyinden ayıran uzayın fonksiyonu olacaktır. Bu uzay küçülünce akım artacak; tersine olarak, uzay ne ölçüde büyürse, akım da o ölçüde azıflayacaktır. Sonuç olarak, iğne örnek üzerinde gezinirken, akım şiddetindeki değişimlerin gözlenmesi ile, örnek yüzeyinin gerçek bir topografik ölçülmesi yapılabilecektir. Üç angströmlük bir uzaklık (metrenin on milyonda birinin üç katı: bir atomun ortalama çapı) değişimi, akımı bin çarpanı kadar değiştirdiğine göre, bu yöntem son derece kesin olacaktır.

Gerçekte, tünel olayı mikroskopunda, topografik ölçülme akım şiddeti değişimlerinin doğrudan gözlenmesi ile sağlanmayıp, iğne ucunun örnek yüzeyini süpürmesi sırasında ki çeşitli konumlarının sürekli denetlenmesi de gerekir. Bir başvuru şiddeti seçilir ve son derece duyarlı bir işleyiş, her bir değişim oluştuğunda, bu başvuru şiddetini yeniden sağlayacak biçimde, iğne ucunu uzaklaştırır ya da yaklaştırır. Böylece iğne, süpürülen yüzeyin çizgilerini tam doğrulukla çizecek ve iğnenin önemli ölçüde büyütülerek kayıt edilmiş olan bu hareketleri, incelenen yüzeyin yapay bir görüntüsünü oluşturacaktır.

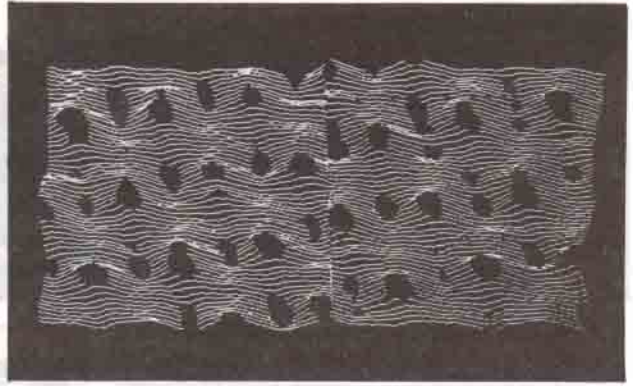
İğne, kendisinin üç eksene göre de yer değiştirmesini sağlayacak olan bir üçayağın üzerine takılmıştır. İki eksen, göz-



Kaliforniya'nın Santa Barbara Üniversitesi'nde çalışan Richard Sonnenfeld ve Paul Hansma adlı fizikçiler, tünel olayı mikroskopunu su altında incelemişlerdir. Sonuçlar şaşırtıcıdır: Elde edilen görüntüler, keskinliklerini yitirmemişlerdir. Böylece, su içinde de olsa, grafit örnek (üstteki görüntü) tepeciklerini ve çukurlarını yine gösterir (Çukurlar, elektronca yoksun olan bölgelere karşılıktır). Benzer olarak bir sodyum klorür çözeltisine batırılmış olan bir altın örnekte de, küçük bir büyütme oluşması dışında, temelde düzlem olan bir yüzeyin engebeli görüntüsü elde edilir. Sıvı ortamdaki bu deneylerin temel bir önemi vardır; çünkü tünel olayı mikroskopunun, "canlı" örnekleri doğal ortamlarında gözlemek için kullanılabilceğini gösterir.



*İşte, tünel olayı mikroskobunun, bir grafit örneğinin yüzeyini nasıl gördüğü. Tepelerin doruklarını çevreleyen "yanardağ ağzları" karbon atomlarının yerleşimini gösterir (Çizgilerin olmadığı yerler ise, her atomdaki çekirdek ve elektronlar arası boşluklara karşılıkır).*



lenecek olan yüzeyin düzleminde (incelenen yüzeyin süpürülmesi için) ve bir eksen bu yüzeye diktir (iğnenin konumunu düzeltmek için). Bu üç ayak da, özel bir türdendir; çünkü unutmamız gerektiği gibi, kendisinin izlemekle yükümlü olduğu yer değiştirmeler angström basamağındadır. Bu nedenle, ayağın üç kolu da piezoelektrik seramiktedir; bu maddenin, bir elektrik akımı etkisi altında, en küçük ölçülerde değişiklik özelliği vardır. Böylece, yalnız iğneyi çok büyük kesinlikle sürekli ayarlamak değil, saniyede 100 angström basamağında yatay süpürme hızlarına da ulaşmak mümkündür (kenarları 100 angström olan bir kare, birkaç dakika içinde tam olarak "taranmış" olur).

En güçlü elektron mikroskoplarının boyutları ile karşılaştırılınca, TOM'nun verdiği ayrıntılar ayrıca önem kazanır: Tünel olayı mikroskobu (TOM)nun temel parçası, yani iğne, bu iğnenin hareketlerini denetleyen üç ayak ve örneği taşıyan gerçten oluşan düzencek bir avuç içine sığar.

Bu başarıya ulamadan önce, araştırmacılar kabanıkça sayıda problemi çözmek zorunda kalmışlardır; bunların en çetin olanlarından biri, istenmeyen titreşimler olmuştur. Gerçekten, çevremiz sürekli olarak, her türden titreşimlerle salanmaktadır. Öyleyse, TOM'nun incelediği uzaklıkların angström basamağında farklarla denetlenmesi gerektiğinden, en küçük bir sarsıntı bile her şeyi bozmaya yeterlidir. Bu nedenle, düzencek ağır bir beton düzlemin üzerine yerleştirilmiştir; bu da, hava ile doldurulmuş kauçuk tüplerin üzerine oturtulmuştur. Son olarak, yine de kalmış olan titreşimler ise, düzeneği bir boşluk odasındaki miknatısal alan içinde "askıya alarak" giderilmiştir. Böylece, firmanın Zurich'deki laboratuvarında çalışan araştırmacılar, şaşırtıcı özellikleri olan güvenilir bir ayrıntılı inceleme düzeneği elde etmişlerdir.

Günümüzde, TOM, maddenin çarpıcı görüntülerini ve özellikle metallerin ve yarıiletkenlerin yüzeylerinin yeni bir görünüşünü verebilmekle yeteneğindedir. Görüntüleme ekranında elde edilen "sivrilikler" ya da "tepecikler" kendi elektron bulutları ile çevrili atomları "kovuklar" ya da "çukurlar" ise, atomlar arasındaki boşlukları gösterirler.

Atomik boyutlardaki bu topografik ölçülemeler, yalnızca bilim alanında değil, maddenin yapısının ayrıntılarını inceleyen teknoloji alanında da, çok umutlandırıcı bakış açıları sağlamaktadır. Böylece, kimi modellerin atomik düzelenişinin daha kesin bir gösterimi, mikro-işlemcileri daha da küçültmeye ve yarıiletkenleri daha da hızlı incelemeye yardım edecektir.

Tünel olayı mikroskobu yardımı ile, fizikçiler ve kimyacılar çeşitli kristallerin, temel atomik yapıları gibi, düzenlenişlerini bulgulayacaklarını umut etmektedirler. Biyologlar da, özellikle, Kaliforniya'nın Santa Barbara Üniversitesi'nde çalışan Richard Sonnenfeld ve Paul Hansma adlı iki araştırmacının, TOM'nun su içinde kullanılabileceğini göstermelerinden sonra, bu yeni inceleme olanağından çok şeyler beklemektedirler.

Suyun yüksek elektrik iletkenliğinin büyük sorun yaratmasına (düzeneğin çalışması için gereken elektrik akımını kaçınılmaz biçimde bozmasına) karşın, Sonnenfeld ve Hansma, iyonlaşmamış suya konulmuş grafit ve altın atomlarını görünürlüklerini başarmışlardır.

Bu son deneyler için, düzeneğe önemli bir değişiklik oluşturulmamıştır: Yalnızca, su yüzeyinden yaklaşık bir milimetre içeride bulunan örneği tarayan iğne, 50 mikronluk (1 mikron= $10^{-6}$ m) ince ucu dışında, cam yardımı ile yalıtılmıştır. Düzeneğin kalan parçaları ve piezoelektrik seramikten yapılmış üç eksen kuru ortamdadır. Sonuç olarak, sıvı çevre, elde edilen görüntüleri ölçüsüzce bozmadı.

Bu deneylerin çekici yanı, tünel olayı mikroskobunun uygulama alanının, biyolojik deney örneklerini doğal durumlarında gözlemeye olanak sağlamasıdır. Artık, proteinlerin ya da ADN'nin molekül yapısını, suyu kurutulmuş ya da dondurulmuş örneklerle değil "yaşayan" örneklerle inceleme olanağı var demektir. Ayrıca, yakın bir gelecekte, atomik düzeydeki bir biyolojik sürecin gelişiminin, farklı zamanlarda alınmış ardışık görüntüleri yardımı ile, adım adım incelenebileceğini düşünmek de bir düşünülmemektedir.

TOM'nun çeşitli ortamlardaki (havada, boşlukta ya da sıvı içinde) çalışmasının herüz tam olarak denetlenemediği kesindir. Örneğin, "görülen" atomları tanımak ya da gözlenen yüzeylerde yer alan kırılıklardan kurtulmak hala zordur. Ama bunlar, çözüm getirilemeyecek çok önemli sorunlar değildir. Mikroskobun çalışma ilkesinin geçerliliği ve araştırmacıların düşgücü, yeni ufuklar açmayı sürdürecektir. Kimi bilim adamları, şimdiden, TOM'nun uygulama alanını iletken olmayan nesnelerin incelenmesine doğru genişletmeyi düşünmektedirler: Belki bu nesneleri iletken bir madde ile kaplamak yeterli olabilecektir.

Gerçek şudur ki, tünel olayı mikroskobu, üzerinde çok konuşulacak yeni bir inceleme olanağıdır.

**Science et Vie'den Çev.:**

**Dr.Hanasi GÜR**

**BİLİM VE TEKNİK**



# “EFENDİM'E SÖYLEYİYİM..”

- Bilgisayarlar dünyasında sağlanan bunca gelişmeye karşın, bu süper-sistemler niçin hâlâ insan efendilerinin sözlerini doğrudan tam olarak anlayamıyorlar?

Araştırmacılar, bu sorunun çözümünü bulmak için yoğun çaba harcıyorlar.

**Arthur FISHER**

**K**onumuza, “yapay zekâ” alanında araştırma yapan uzmanlar arasında anlatılan küçük bir fıkra ile girelim: 2020 yılında, düşmanla girilen atom savaşını bir yeraltı sığınagından yöneten mareşale, üstün zekâlı ve üstün hızlı bilgisayar ilk uyarını bildiriyor:

Bilgisayar : “-Düşman füzeleri geliyor!”

Mareşal : “-Havadan mı, denizden mi?”

Bilgisayar : “-Evet”

Mareşal : (Sabırsızlık ve öfkeyle) “Evet, ne?”

Bilgisayar : “Evet komutanım!...”

Aslında dinleyenlerin gülüp geçtikleri bu fıkra, yıllardır insan konuşmalarını ‘anlayabilecek’ bir bilgisayar geliştirmeye çalışanları sadece acı acı gülümsetiyor... Bu alanda araştırma yapanlar, bir bilgisayara konuşmaları anlama yeteneği kazandırmanın, ona görme yeteneği vermekten çok daha zor olduğuna inanıyorlar.

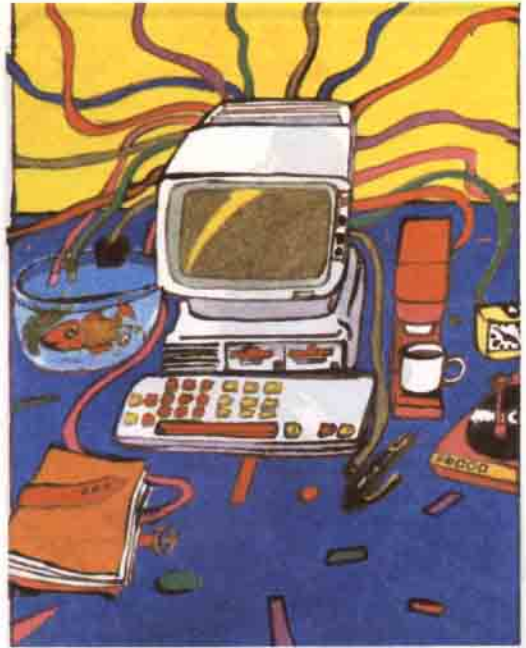
Bu zorluğa karşın araştırmalar sabırla sürdürülüyor. Nitekim, konuşmaları anlayabilecek bir sistemin yapımı, Japonların “Beşinci kuşak bilgisayarlar” araştırma programlarının başlıca hedefini oluşturuyor. ABD Savunma Bakanlığı da, 1971 yılından bu yana, konuşmaları ileri düzeyde anlayabilecek bir bilgisayar yapım projesi üzerinde çalışan M.I.T. ve Carnegie Mellon Üniversitelerine parasal destek sağlıyor. Ünlü M.I.T. Üniversitesi’nden Profesör Michael L. Dertezos, “Bu bilmeceyi kim çözerse, bilgi iletişim alanında devrim yaratacaktır.” diyor.

İnsanların konuşmalarını anlayabilecek bilgisayarların yapılması, hiç kuşkusuz büyük yararlar sağlayacaktır.

Bir kere, bu yolla veriler/komutlar, bilgisayara (tuşlar aracılığı ile olduğundan) çok daha büyük bir hızla aktarılabilecektir. Konuşma yoluyla bir bilgisayara, dakikada 150-180 sözcük aktarılabılır. Bu, ortalama bir daktilografin hızından üç, üstün bir daktilografin hızından en az iki kat fazladır.

İkinci olarak, bazı durumlarda bilgisayarlı sistemlere sözcük komut verme tek çözümü olabilir. Konuşabilen ama hiç hareket edemeyen sakatların durumları, acil bir olayla karşı karşıya kalan pilotlar, bu ikinci gruba örnek oluştururlar.

Ancak, bilgisayar sistemlerinin insan konuşmalarını anlayabilmeleri için yenilmesi gereken zorluklar çok büyük boyutlarda görünüyor. Gerçi bu alanda bazı sınırlı başarılar elde edilmemiş değildir: Bu çalışmalar, aşağı yukarı 40 yıl kadar önce başlamış; 1960’lı yıllarda İngilizce olarak bir kaç sözcüğü anlayan sistemler geliştirilmiş; 1970’li yıllarda ise



ticari amaçlar için kullanılabilen ve birkaç düzine sözcüğü anlayabilen bilgisayarlar üretilmiştir. Bugün ise ses tanıyan sistemler, belli komutları uygulayan video oyunlarından; telefonla banka işlemleri yapılması gibi oldukça geniş kapsamda etkinlik gösterebiliyorlar. Hatta bunların arasında, sesli komutlarla havayolu bagajlarının varış yerlerine göre ayrılmaları, helikopterlerin pilot sesiyle yönetilmesi gibi, çok ilginç ve yararlı olanları da bulunuyor. Ama bu sistemlerin hepsi de, henüz ‘konuşmaları gerçekten anlayabilmek’ özelliğinden çok uzak...

Bu neden böyle? Çünkü bu bilgisayar sistemlerinin anlayabildikleri sözcük sayısı hâlâ çok sınırlı; sözcükleri bir arada anlayabilmeleri yeterince gelişmiş değil; ayrıca bu bilgisayarlar, her sözcüğü duyduktan sonra bir süre ara verilmesine ihtiyaç duyuyorlar; en küçük bir gürültüden ‘rahatsız’ oluyorlar, kendi ‘efendilerinin’ sesinden başka sesi anlayamıyorlar. Oysa bu alanda araştırma yapanların istedikleri; doğal tempoda ve kesintisiz bir biçimde konuşan kişinin sesini doğru olarak anlayabilecek bir bilgisayar yapmaktır. Ayrıca bu bilgisayarın sözcük hazinesinin zengin olması, kişisel ve bölgesel telaffuz farklılıklarından ve lehçelerden etkilenmemesi, gürültüsüz ortama gerek duymaması da isteniyor.

Bu temel amaca ulaşmakta, akustik (ses bilim) ve len-güistik (dilbilim) olarak karşımıza iki ayrı problem alanı çıkıyor. Konuşulan dil, kulağımıza ‘fonem’ denilen hece-sesler aracılığı ile gelir. Öyleyse bilgisayarımızı geliştirmek için yapılacak şey, bu ‘akustik’ sinyalleri ‘elektronik’ olarak analiz etmek; sonra da seslerin akustik ‘imzalarını’ aletin belleğindeki verilerle karşılaştırmaktır. Gerçekten de bugüne değin yapılan bilgisayarlarda kullanılan yöntem budur. Ne var ki, bu yöntemin başansı çok sınırlıdır; çünkü konuşma dediğimiz olgu, sandığımızdan daha karmaşıktır.

İlk olarak sözcük sayısına bakalım: Örneğin iyi düzenlenmiş bir İngilizce sözde 400.000 kadar sözcük bulunur.





"İşte, keman çalan genç buydu."



Özel ve teknik terimleri de katarsak bu sayı çok daha fazla artar. Aslında iyi eğitim görmüş bir kimse, günlük konuşması sırasında 10-15 bin kadar sözcükten yararlanır; ancak bildiği 100.000 dolayındaki sözcüklerden herhangi birisiyle, konuşmasını her an zenginleştirebilir. Oysa bu sayıda sözcük için yukarıda değinilen "tanıma" yönteminden yararlanmak, dev bir bilgisayar kapasitesi gerektirir.

İş daha da zorlaştıran, değişik kimselerin aynı sözcükleri farklı şekillerde telaffuz etmeleridir. Bunun en iyi bilinen örneği, 'My Fair Lady' müzikalindeki çiçekçi kız Eliza Doolittle'dir. Oysa bugün, bu amaçla kullanılan bilgisayarlar, genellikle bir tek kişinin konuşmasından anlayabiliyorlar. Öyle ki, bilgisayarla konuşan 'efendisi' soğuk algınlığı olsa, bilgisayar onun konuşmasını anlayamıyor. Ayrıca bilgisayarlar bugünkü gelişme düzeylerinde, kâğıt hışırtısı, adım sesi, dışarıdan duyulan trafik gürültüsü gibi seslerden de etkileniyorlar (Bilgisayarların sözcük hazineleri genişledikçe, gürültüleri ses sanma eğilimleri de artıyor).

Bu belirtilenler, akustik ile ilgili güçlüklerdir. Tek tek ses-hecelerin ve sözcüklerin anlaşılmasının zorluğun yanında, sürekli bir konuşmayı anlamamanın güçlüğü üzerinde de durulmalıdır. Her şeyden önce şunu belirtelim: Ses-heceler, bir konuşmanın akışı içinde az-çok farklı özellikler gösterirler. Örneğin biz insanlar "taş", "dört", "at", "üstün", "tartaqlama" sözcüklerindeki "t" sesini rahatça algılayabildiğimiz halde, bilgisayar bu sözcüklerdeki "t" sesini farklı kabul ediyor. İşte bu yüzden, insan konuşmasını gerçekten algılaya-

cak bir bilgisayar sistemi, hem konuşulan dili bilmek; hem de bütünden anlam çıkarmak özelliklerine aynı anda sahip olmak zorundadır.

Bu konu ile ilgili olarak, 1963 yılında insanları bile zor duruma düşüren bir deney yapıldı: Kişilere önce karşılardaki konuşmacıların ağızlarından kısa konuşmalar dinletildi. Dinleyenler, bu konuşmaların tümünü kolayca anladılar. Sonra konuşmalar banda alındı ve banttaki sözcüklerden rastlantıyla seçilen bazıları, sırasız olarak aynı dinleyicilere dinletildi. Bu kez dinleyiciler, konuşmaların % 20-30'unu anlayamadılar. Bu durum bize, bütünden anlam çıkarmanın önemini göstermektedir.

Son on yıldır "yapay zekâ" alanında ve bilgisayarlar üzerinde önemli araştırmalar yürüten ve Stanford Üniversitesi'nde profesör olarak görev yapan Terry Winograd, dildeki lengüistik zorlukların bir sıralamasını geliştirmiş ve her basamak için ayrı ayrı örnekler vermiş bulunuyor. Aşağıda belirtilen bu basamaklara sizler de kendi örneklerinizi getirebilirsiniz:

Birinci basamak: Bu basamakla ilgili zorluk, deyim yerinde ise "en basit" zorluktur. Sözcüklerin birden çok anlam taşımaları ile ilgili olan bu zorluğa şu örneği verebiliriz: "İşte kemani çalan genç buydu" cümlesi, karakolda söylenirse başka; bir konser salonunun kulisinde söylenirse başka anlam taşır.

İkinci basamak: Cümle kuruluşunda farklı seçenekler izlenmesi ve sözcükleri değişik anlam yüklenmelerinden do-





ğan bu anlama zorluğu için şu örnek verilebilir: "Benzinin patlayıcı olduğunu en sonunda gördü." Şimdi bu cümlede kişi acaba benzinin patlayıcı olduğunu bizzat "yaşadı mı", yoksa "anladı mı"?

Üçüncü basamak: Bu basamakla ilgili anlama zorluğu daha da gizlidir: Aynı cümleyi değişik tonlama ile söylemek, anlamı değiştirir, farklı yapar. "Can babasıyla birlikte **İstanbul'a** gitti" cümlesi ile **Can babasıyla birlikte İstanbul'a** gitti" cümlesindeki -koyu yazılan- iki farklı vurgu, iki değişik anlamlı cümle yaratır.

Dördüncü basamak: Bu basamakla ilgili zorluk, cümlelerin anlamlarının, konuşmanın bütününe göre kesinlik kazanmasından doğar. "Ahmet, Erzurum'lu ile evleniyor" dediğimizde, söz konusu bayanın herhangi bir Erzurumlu mu, yoksa belli bir kimse mi olduğu; daha önce söylenen ve daha sonra söylenecek cümlelerden çıkar.

Beşinci basamak: Eski edebiyatbilimcilerinin "Zaaf-ı telif" dedikleri bu anlam bulanıklığı, sık sık görülen bir karışıklıktır. "Sürahiye bardağa çarpıp kırdı" cümlesinde, kırılan sürahi mi, yoksa bardak mıdır?

Profesör Winograd'ın açıklamalarına göre, böyle değişik anlamlara gelen cümleler, günlük yaşamda insanlara hemen hemen hiç güçlük çıkarmazlar. Çünkü biz insanlar, anlamı bir bütün olarak algılayabiliriz. Oysa bu alanda bugüne kadar geliştirilen bilgisayar sistemlerinin hiçbirisi henüz bu niteliğe kavuşamamışlardır.

Bütün bu güçlükler karşın, bu alandaki araştırmalar sabırla sürdürülüyor ve adım adım da olsa ilerlemeler kaydediliyor. ABD'de Kurzweil Yapay Zekâ Araştırmaları Merkezi'nin

kurucusu Raymond Kurzweil, kısa bir süre önce sınırlı olanaklı da olsa konuşmaları anlayabilen bir yazı makinesi geliştirmiş bulunuyor. Geçtiğimiz baharda bu konu ile ilgilenenlerin bulunduğu bir toplantıda ilk kez sergilenen ve şimdi piyasaya verilmiş olan bu aleti, Boston'da çalışan radyoloji uzmanı bir hekim, bakınız nasıl kullanıyor: Boston'lu uzman hekim, önce aletin üst kapasite sınırı olan 1.000 sözcükten oluşan bir tıbbi sözlük geliştirmiş bulunuyor. Şimdi ise bir yandan çektiği röntgen filmlerini gözle incelerken saptadığı bulguları ve koyduğu tanıları yüksek sesle ve tane tane makineye söylüyor; makine ise o anda raporu yazıyor. Kurzweil, şu sırada sözcük hazinesi 15.000 adet olan yeni bir tipin üzerinde çalışmaktadır. Ancak bu yeni tip de yine belli bir kişinin sözlerine uyacak ve her sözcükten sonra kısa bir duruşu gerektirecektir.

Konuşmaları anlayabilecek bir bilgisayar geliştirme çabaları, ünlü IBM şirketinin araştırma merkezinde de sürdürülüyor. Tabii, belirtmeye gerek yok ki burada çalışan uzmanlar da aynı sorunlarla karşılaşılıyorlar: Örneğin "Bir yata ihtiyacım var" cümlesi, sistemde "yat" sözcüğü bulunmadığından "Bir ata ihtiyacım var" biçimine dönüşüyor. Bu eksiklik ve aksaklıkları sabırla gidermeye çalışan, IBM araştırma merkezi görevlilerinden Frederick Jellinek, makinesine verdiği "Tangora" sözcüğünün ne anlama geldiği sorulunca gülümseyerek, "Bu, Guinness Rekorlar Kitabında belirtilen ve dünyanın en hızlı daktilografinin adıdır" diyor.

**Popular Science'den derleyerek çeviren: Melih ÖLÇER**

# JÜPİTER'İN UYDUSU IO

**İ**ç Güneş Sistemi üstüne yapılan çalışmalar ve tecrübeler; Ay ve Merkür gibi küçük gezegenlerin küçük yapıları nedeniyle iç soğumalarının daha çabuk oluşarak bugünkü şekillerini aldıklarını; Dünya ve Venüs gibi gezegenlerinse büyük gövdeleri nedeniyle gelişimlerinin bugüne kadar süregeldiğini düşündürmektedir. Bu genelleme, halen Dış Güneş Sistemi için de geçerlidir. Jüpiter'in uydusu Ganymede ve Satürn'ün uydusu Titan'da da benzer karakterler vardır. Ancak Io uç bir örnek oluşturmaktadır.

1960 ortalarından sonra Jüpiter'den alınan dekametrik dış algılamalar (emissions), bu gezegenin yoğunluğunun azaldığını göstermektedir. Teorik çalışmalar, Galilei'nin bulduğu bu dört uydunun manyetik karakterlerinin Jüpiter'in manyetik alanı içine gömüldüğünü belirlemiştir. Jüpiter'in manyetik alanı, tüm diğer uydu rotalarını geçecek şekilde, hepsini etkilemektedir. İşte bu manyetik ortamı içinde bu uydular elektrik olayları yaratan jeneratörler şeklinde; her biri kendi idari sistemini geliştiren ve yöneten yapılar olarak Jüpiter manyetosferinde ve iyonosferinde bulunurlar. Gerçekte bu cereyanın Io içinde oluşumunun 1 milyon amperlik bir güçle şekillendiği tahmin edilmektedir.

Diğer bir gariplik de Io'daki tutulma sonrası parlaklıklarla rapor edilmiştir. Jüpiter'in gölgesinin düşmesi esnasında çok kısa süreli bazı parlaklıkların belirdiği görülmüştür. Son olarak da 1973'de, yerden yapılan teleskop çalışmalarında kullanılan spektroskopik ölçümlerle, sodyum atomlarının Io uydusunu bir hale (halka) şeklinde çevrelediği saptanmıştır. Sodyum bulutlarının Jüpiter'de burgaçlanmış kabarcıklar halinde bulunurken, Io'da merkezde yer aldığı belirlenmiştir. Kısa bir süre sonra da dışa verilen değerlerden (uydudan çıkan gazların tetkiki sonucu), potasyum ve iyonize sülfür saptanmıştır.

Voyager'in uçuşu esnasında bir düzine aletle yapılan bu çalışmalar, olayların oluşum nedenine ışık tuttular (Tek istisna tutulma sonrası görülen parlaklıklardır). Bu bulgular Io yakınında bir büyük akım olduğu olasılığını kuvvetlendirdi. Elde edilen görüntüler yardımıyla da bu uydunun olağanüstü görüntüsü hakkında bilgi edinilebildi. Bu da Io'nun devamlı bir volkanik hareketle şiddetle sarsıldığıydı. Io'nun yüzeyi Napoliten pizzayı anımsatan görünümüyle sonsuz bir volkanik ova (düzlük) şeklindedir. Bu düzlük kırmızının, kahverenginin, sarı ve beyaz tonlarında renkler gösterir. Bu renk farklılıkları içinde rastgele saçılmış karanlık tabanlı kalderalar, volkanik bacalar, lav akımından oluşmuş tabakalı görünüm ve lav gölleri bulunmaktadır.

Buradaki volkanik akımın kanıtı, tartışma kabul edilemeyecek kadar doğrudan elde edilmiştir. Elde edilen birçok görüntüde, volkanik püskürmelerin bu gök cisminin yuvarlağı üstünde 200 kilometre yüksekliğe varan şemsiye biçimli kubeler şeklindeki püskürmeleri, özellikle yandan çekilen fotoğraflarda görülmüştür. Dikey yönden çekilen fotoğraflarda ise bunlar parlaklıklar olarak gözükmektedir. Voyager 1, bu faali-

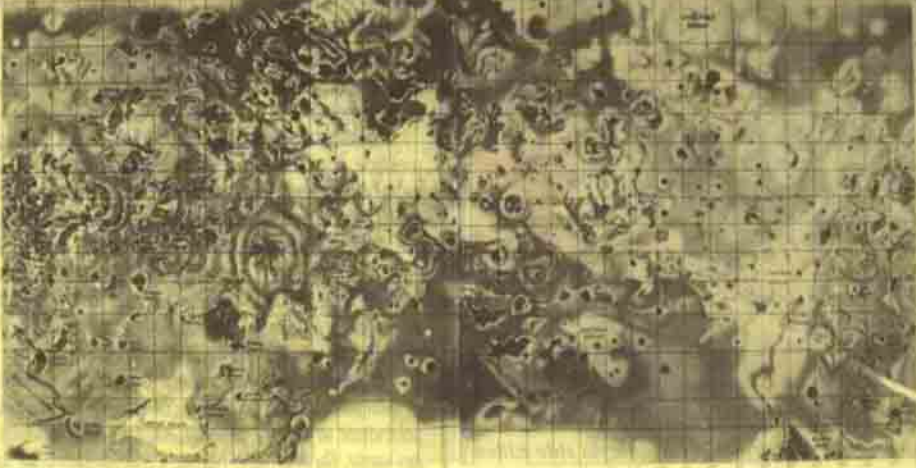


*Io'nun yüzeyi. Kahverengi, turuncu ve sarı kısımlar büyük olasılıkla sülfür veya sülfür içerikli bir karışımla kaplıdır. Beyaz yama halindeki şekiller sülfürdioksit karı, kabarık şekillerse yoğunluğu 200 km genişliğe kadar ulaşanlarıyla kalderalardır. Her iki kutupta bulunan dağlık bölgeler kendilerini çevreleyen arazinin üstünde 8 km'ye varan yükseltiler oluşturmaktadır.*

yeti gösteren fotoğrafında sekizi birarada gözükten ardarda patlamalı aktiviteler görüntülenmiştir. Birkaç ay sonrasında Voyager 2 bu sekiz volkandan altısının hala aktif olduğunu görüntülenmiştir. Voyager'in infraruj spektrometrelle çalışmaları sonucu, bu volkanik çevreler yakınında birbirine uyan sıcak kısımlar bulunmuştur.

Bu beklenmedik volkanik faaliyetin Io'nun iç yapısında ki olağanüstü sayılamayacak bolluktaki radyoaktif elementler sayesinde oluştuğu düşünülmektedir. Ancak daha ilginç olan, Galilei'nin bulduğu bu uyduların yörünge hareketleridir. Io, Europa ve Ganymede bu sistem içinde senkron hareketli bir yörüngede görülmektedirler. Buna karşın Io, Jüpiter'in çevresini dönerken bu dönüşün yarısını Europa'nın periyodunda, diğer yarısını da Ganymede'nin periyodunda yapmaktadır. Io ve diğer iki uydu arasındaki bu çekimsel etkileneş nedeniyeler ki, (özellikle Europa ile) Io oldukça eğik bir yörüngede dönmektedir. Eğer Io'nun tam daire bir yörüngesi olsaydı, Jüpiter'in çevresinde dönmek için hep aynı yarım küreyi kullanacaktı ve Jüpiter'in sahip olduğu dev gravitasyonel alanıyla da bu yörünge gerçek yapısına kavuşacaktı. Bu yörüngedeki dış merkezlik nedeniyle iç yapıda oluşan dışa doğru hareketlenme sonucu, fıskırmalar sürekli bir akımla yer almaktadır. Bu akıma, iç yapının tümünü eriyik halde tutabilecek miktarda bir sıcaklığın kumanda ettiği düşünülmektedir. Öyle görülmektedir ki, Io'nun içindeki büyük boyutlardaki sıcaklık, bu cismin varolduğu zamandan bu yana varlığını korumuştur.





IO'nun Voyager I ve II fotoğraflarından hazırlanan haritası (1° = 32 km).

## IO ÜSTÜNE

**Jeolog Kaya UYSAL**

Çekilen resimlerden ve uzay araçlarından elde edilen görüntülerden hazırlanan haritalar şu önemli noktaları ortaya koyar:

- Diğer Jupiter uydularının aksine bu uydunun iç yapısı daha çok karasal tipte gezegenlere benzemektedir. Bu gök cisminin kabuğu altında sıcak bir mantosunun bulunduğu volkanik faaliyetten anlaşılmaktadır.

- Dünyamızın Ay'ında olduğu gibi, Io'da da bir atmosfer yoktur.

- Yapılan araştırma sonucu Io'daki volkanik faaliyetin kabuğu oluşturduğuna inanmak zordur. Çünkü volkanik faaliyetle, özellikle Io üstü büyük volkan dağlarının oluşması için öncelikle bir kabuk oluşması gerekir ki, görüntülerde görülen volkan dağları oluşabilsin. Bu da kabuğun volkanizmaya uğramadığı, esas kabuğun zayıf kısımlarından magma sokulmalarıyla volkanik arazinin oluştuğu düşüncesini kuvvetlendirir.

- Io'nun ortaya koyduğu önemli bir gerçek vardır. Ama bundan önce litosterik yapıyı şekillendiren öğeleri belirtmek gerekir. Bu öğeler:

**Endojenik Kuvvetler:** Bu kuvvetler tektonik kuvvetler ve volkanizmadır.

**Eksojenik Kuvvetler:** Bu kuvvetler erozyona yani aşınmaya neden olan tüm kuvvetlerdir. Örneğin su, rüzgâr, buzul hareketleri iklimsel yapıya göre etkisini gösteren erozyon kuvvetleridir.

Bilinen jeolojik açıklama, volkanizmada faaliyetin tümüyle yapı içinde hareketlenen magmanın yüzeye çıkması ya da sokulması şeklinde açıklanır. Faaliyetin sorumlusu tümüyle yüzey kalınlığından doğan baskıdır.

Io'daki şekillenme bu baskının fazla olması nedeniyle. Ama ilginç olan, bu baskının iç basınçtan çok, dev gaz gezegeni Jupiter'in uyguladığı çekim gücünden kaynaklanmasındır. Yani bu çekim gücü olmasaydı, yüzeyde gördüğünüz (haritaya bakınız) volkanik topoğrafya asla oluşamayacaktı. Bu özellik 2 yorum ortaya çıkarır. Bunlar:

(Devamı 18. sayfada)

Io'nun üstünde görülen bu püskürmeler, devamlı ve şiddetli miktardaki gaz ve ince kırıntılı materyal püskürmesi şeklinde olmaktadır. Bu nedenle, buradan çıkan materyal oldukça düşük çekim nedeniyle, zeminin hemen yakınında boşlukta asılı olarak kalmaktadır. Bu dışlama şiddetli saniyede 1 kilometre olarak hesap edilmiştir. Fışkıran gaz ve ince kırıntılı materyal yapılan tahmini hesaplara göre, her 3000 yılda 1 santimetrelik kalınlık yapacak şekilde geriye dökülmektedir. Püskürmeler bunlardan başka Io'nun en göze çarpan volkanı Pele'de gözlenmiştir. Io'nun yüzeylenme yapısına öncülük eden en önemli şekil lav akıntılarıdır. Bunlar birçok görüntüde saptanmıştır. Tartışmasız olarak Io'ya ait olan yüzey bir hayli gençtir. Bu nedenle bu cismin orijinal gelişimi-

le ilgili hiçbir kanıt bulunamamaktadır. Büyük olasılıkla tüm çehre volkanik malzemeden oluşmuştur. Buna göre fışkırmış, geri dönen materyal yüzeyde gömülerek tekrar iç yapıya katılmıştır. Bu uydü 4.5 milyar yıldır orijinal yapısını kaybetmemiş olmakla birlikte, uçucu maddelerin püskürme sonucu yok olmaları nedeniyle, yapısından bir miktar su, nitrojen, karbondioksit ve neon kaybetmiştir.

Buna karşın bu püskürmelerle, yine de kalıcı nitelikte olabilecek bazı uçucu gazlar çıkmıştır. Bu gazlara en kuvvetli adaylar sülfür ve sülfür bileşikleridir. Sülfür kozmik olarak oldukça bol bulunan bir element olmakla beraber, karasal volkanizma içinde önemli bir rol oynamadığı düşünülmektedir. Çünkü Dünya'daki sülfürün büyük bölümünün Dünya'nın çe-





IO üstündeki bir püskürmenin boyamayla elde edilen görüntüsü. Sarı renkli kısım gözle izlenir görüntülerde tespit edilebilirken, mavi hale ancak ultraviyole resimlerinde görülür. Fark 320 km devamlıdır ve büyük olasılıkla, sülfür tozu içerikli olabilecek çok küçük parçacıklardan oluşmaktadır.

kirdeğinde olduğuna inanılmaktadır. Io'nun kabartılı kısımlarında saptanan sülfür ve oksijen bu uydudaki sülfürün önemli rolünü kanıtlamaktadır. Bu gaz oluşumu içinde sülfürdioksit de saptanmıştır. Ayrıca yüzey üstünde sülfürdioksit buzu olduğunu gösterir kanıtlar da vardır. Volkanik yapıların Io'da oluşmasıyla ilgili bazı farklı görüşler vardır. Ama genelde Io'daki litosferik yapının katı sülfür ve sülfürdioksitten oluştuğu ve bunun kilometrelerce kalınlıktaki eriyik sülfür üstünde yüzeylendiği görüşü öne sürülmektedir. Sülfür benzeri diğer bir model de silikatlar üzerine kurulmuştur. Buna göre ara yataklanması, silikatlar ve sülfürlerin birlikte yüzeye akmaları sonucu kabuk oluşmuştur. Gerçekten de bazı çalışmalarda sıcak iç yapı üzerinde uzanan sülfür birikimleri gözlenmiştir. Ancak tüm bu yaklaşımlar bu gök cisminin, (ki benzeri yoktur) tek ve basit bir modelle açıklanamayacağını göstermektedir.

**Çev.: Kaya UYSAL**

## IO ÜSTÜNE

(Baştarafı 17. Sayfada)

a) Topoğrafyanın oluşmasında manyetik ve çekimsel güçlerin de rol oynadığı bu gök cismi için söylenebilir. Atmosfer olmadığı için erozyonel faaliyet söz konusu değildir.

b) Bununla beraber, manyetik ve çekimsel güçlerin karasal tipte gezegenlerde topoğrafyayı şekillendirici bir güç olduğu söylenebilir mi?

Haritada bir diğer ilginç topoğrafik özellik daha gözlenmektedir. Haritalamada Io'daki en üst enlem dilimi 70 dereceye karşılık gelir. Bu konumda hazırlanan haritada 60 derece ile 70 derece enlemleri arasındaki şekillenme her iki kutupta çok farklıdır. Kuzey kutupta bu enlemlerarası yapıda bir olası büyük kaldera dışında hiçbir topoğrafik şekil yoktur. Sanki tüm yapı dümdüz gibidir. Buna karşılık aynı enlem dilimleri arasında güney kutbundaki yapıda birçok karasal tipte şekil gözlenmektedir. Bu fark haritada hemen göze çarpar.

Io'daki volkan dağlarının baca kısımları, yani volkanik materyalin püskürdüğü, çıktığı yer çok geniştir. Bunlar kalderalar şeklindedir ve kaldera genişliği 200 km'ye varan volkan dağları vardır. Bu önemlidir. Nedenini söylemeden önce kalderanın bir tanımını vermek gerekir. Volkan dağı ilk oluştuğu zaman volkan bacasının çapı küçüktür ve bu küçük bacadan materyal çıktığı sürece volkanik faaliyet devam eder. Eğer volkanik faaliyet durur ve dağ sönük duruma geçerse olay kapanmış olur. Ancak iç sıkışmalar yeniden bacayı zonarsa ve yeterli iç basınç sağlanırsa, alttan gelen yeni ve bol malzeme (volkanik gazlar ve özellikle lavlar) büyük bir şiddetle esas orijinal bacayı patlatır ve dağın üst kısmındaki küçük çaplı baca yerine oldukça geniş bir çukurluk oluşur. İşte bu yeni şekli göstermek üzere, oluşmuş olan çanakşık şekle verilen ad kalderadır. Bu açıklamanın ışığında şu soruyu sorabiliriz: Io üstündeki volkanların çoğunda görülen bu kalderalar volkan dağları Jupiter'in uyguladığı çekimle oluştuğuna göre, bu, çekimde belirli bir süre durgunluk olduğunu mu gösterir? Çünkü açıldığında gibi kaldera ikincil bir şekildir ve volkanda sakin bir dönemin geçtiğini gösterir. Bu nedenle kalderalar üstünde önemle durulması gerekmektedir.

Io'dan alınmış resimlerden elde edilen bilgilere dayanan tüm bu özellikler nedeniyle, inceleme alanı giderek gelişen jeolojik bilim dalında belki de yeni varsayımlar ileri sürülmesine yol açacak sonuçlar elde edilecektir.

• Geçtiğimiz yıl Güneydoğu Anadolu'da, Amerikalı arkeolog Prof. Robert J. Braidwood yönetiminde yapılan kazılarda, Mısır piramitlerinden ve Sümerler tarafından kurulan bilinen en eski toplumsal uygarlıktan 4000 yıl daha eski yapılar bulundu. Karbon tayini yöntemi ile yaşları yaklaşık 10.000 yıllık olarak hesaplanan bu yapılar konut değil, kesinlik-

le toplumsal amaçlı kullanım için yapılmışlardı.

Çayönü köyünde yapılan kazılarda, yapıların birinde 70 adet, enseden kesilmiş kafatası bulundu. Araştırmacılar, kesin olarak bilememelerine karşın bu binanın, bir tür ölüm ayınının yapıldığı çok eski bir tapınak olabileceğini belirtiyorlar.

*Yaşamı olduğu gibi kabul etmelisin, fakat kabul edebileceğin gibi olması için de çaba göstermelisin.*

**ALMAN ÖZDEYİŞİ**



# DOĞADAKİ KUŞLARI DA BESLEYELİM

Doç.Dr. İlhani KIZIROĞLU \*

**S**onbaharın gelmesi ile günler de kısalmaya başlar ve ilk gece donları ile birlikte, tarla ve çayırda üzerinde kırılgan izlenir. İşte bu dönemlerde, bizlerin en yakın dost ve arkadaşları olan kuş türlerinin büyük bir bölümü, kışın daha sıcak geçtiği ve kolayca besin bulabilecekleri güney bölgelerine göç ederler. Geriye kalanlar, kışın getireceği olumsuz koşullara göğüs germeyi kabullenen, çeşitli yerli kuş türlerimizdir. Bunlara, kuzey ülkelerinden gelip de kışı yurdumuzda geçirilenler de eklenirse, oldukça kalabalık bir toplulukla karşı karşıya kalmış oluruz.

Gerek kışı ülkemizde geçiren kış misafirleri ve gerekse yerli kuş türlerimiz, soğuk kış günlerinde bizlerin yardımına muhtaçtırlar. Yapılan incelemelerden bir baştanbaca bireyin -10°C'lik soğuk bir gecede, ağırlığının % 10'unu kaybettiği belirlenmiştir. Bu ağırlık kaybı, çevrenin düşük sıcaklığına karşı, 40°C'lik vücut sıcaklığını korumak zorunluluğundan kaynaklanır.

Kışın günlerin kısalığı, kuşların doğada beslenebilecekleri zamanı da azaltmaktadır. Bu dönemde ayrıca besin bulmada karşılaşılan güçlükler de dikkate alındığında, kuşların şiddetli kışlar nedeniyle hayatta kalmaları, onları beslemeye ve onlara bakımımıza bağlı olacaktır. Yerleşme alanlarında özellikle şehirlerde yeterli besin noktaları (çöplükler) veya besin kaynaklarının azalması, soğuk kış günlerini geçirmek zorundaki bazı kuş türlerini zor durumda bırakmakta ve hatta çoğu yaşamını yitirmektedir. Sosyal yaşamdaki değişimler, örneğin apartman yaşamına geçiş gibi olgular da kuş-insan ilişkilerini olumsuz yönde etkilemiştir. Bugün eskiden olduğu gibi çumbalı evlerin pencere boşluklarında kuşları yemleme olanağı, bu evlerin azalması nedeniyle hemen yok gibidir. Ayrıca, kışın, kuşların besinlerini kolaylıkla sağlayabildikleri alanların büyük bir kısmı da insan oğlunun çevre üzerinde yapmış olduğu olumsuz baskı nedeniyle bozulmuş ve sonuçta kuşlar, insanoğlunun yardımına muhtaç duruma gelmişlerdir.

Soğuk ve karlı kış günlerinde kuşlarla onları besleyen kişiler arasında, ikili bir ilişki ve alışkanlık doğar. Bu nedenle kuşların kışın beslenmesi doğadan gittikçe uzaklaşan insanların için de büyük önem taşır. İnsan-hayvan ve özellikle kuş arasında kurulan ikili ilişki sayesinde, genç ve çocuklarda doğayı sevmeye duygusunun ve doğaya karşı bir sorumlulukların olduğu duygusunun gelişmesi de sağlanmış olur. Ayrıca bunun sonucunda böcekçi kuş nüfusu artacağından, onların biyolojik savaşta oynadıkları rol de desteklenmiş olacaktır.

## KUŞLARIN BESLENMESİ NE ZAMAN YAPILMALIDIR?

Kuş beslenmesinde kullanılan yemlikler Kasım ayı ile bir-



likte asılmalıdır. Bu dönemin ilk haftalarında, kuşların yuvalara alışmalarını sağlamak için yemliklere çok az miktarda yem konulması yararlı olur. Kuş ortasına doğru, yemliğin konulan besinin ne kadar sürede tüketildiğini görmek ve saptamak mümkün olur. Sonbahar ve geç sonbaharda kuşların az yem alması da normal bir durumdur. Zira kuşlar henüz daha kışın ve şiddetli kışın etkin olmadığı bu dönemde, rahatça doğadan beslenirler. Bu arada zararlı böceklerin yumurta, tırtıl ve krizalitlerini de severek tüketirler. Bu sayede de biyolojik savaş için önemli bir rol oynamış olurlar. Sadece sürekli donların sürdüğü ve kar örtüsünün bulunduğu dönemlerde yemliklerin yemle doldurulması gerekir. Yemleme işi, şehirlerde Nisan ayıyla birlikte mutlaka terkedilmelidir; çünkü kuşlar, artık yeterli besini bizzat kendileri sağlarlar.

## YEMLİKLER NASIL OLMALIDIR?

Kışın kuşları beslemede kullanılan yemlikler çeşitli boyut ve şekilde olabilir. Bu yuvalar bizzat yapılabilecekleri gibi, çok az bir ödeme ile de yapılabilir. Yemliklerde dikkat edilmesi gereken en önemli husus, yemliğin konulan yemlerin kar ve yağmur suyu alarak ıslanmamasıdır. Zira ıslanıp donan yemler, kuşların hastalanıp ölmelerine neden olabilir. Bu durum, yemliğin çatısının meyilli olması ve kuşların yemliğe rahatça girip çıkabilecekleri yeterli büyüklükteki açıklığın bulunması ile önlenir. Çatının yeterli ölçüde meyilli olması, yağmur ve kar tanelerinin yeme ulaşmasını engeller.

Bir park veya apartman önündeki bahçede kuşların beslemek isteyenler, yemliğin kontrolünü her zaman yapmalıdır. Bu hem yemin zamanında takviye edilmesi, hem de yemliğin temiz tutulması bakımından gereklidir. Silolu yemliklerde kontroller sık yapılmayabilir. Yemliklerin kuşların görebilecekleri yerlere konulması da önemlidir. Eğer yemliğin yeri başlangıçta iyi seçilirse, yer değiştirme gibi bir sorun ortaya çıkmaz.

## YEM OLARAK HANGİ BESİN MADDELERİ NASIL KULLANILMALIDIR?

Kışın beslenecek olan kuşları, beslenme şekillerine göre tohum ve yumuşak besin maddeleri yiyenler olmak üzere ikiye ayırabiliriz. Bunların dışında yırtıcı kuşlar, baykuşlar ve su kuşları olmak üzere üç ayrı grup daha vardır. Bu gruplardaki kuşlar, özellikle kışın çok çetin geçtiği yörelerde ve yıllarda mutlaka yemlenmelidirler, yoksa bunlar için ölüm kaçınılmaz olur.

### TOHUM YIYICILAR

Bu gruba kışı yurdumuzda geçiren ve bu dönem dışında da tohumla beslenen ispinozgiller girer. Bunlar tohumla beslendikleri için oldukça kuvvetli bir gagaya sahiptirler. Ayrıca ayak parmakları arasında tuttukları ayçiçeği tohumlarını, büyük bir ustalıkla ve keskin sivri gagalarını kullanarak parçalayıp içindeki tohumu yiyen baştankara türleri de bu gruba girer. Kuşların kabuklu tohumları kırma sırasında enerji kaybetmemeleri için, yem olarak tohum kırıklarını kullanma tavsiye edilir. Bu gruptaki kuşlara verilecek yem, ayçiçeği ile keten tohumlarının 2:1 ve 3:1 oranında karıştırılması ile elde edilir. Bu gruba giren bazı önemli kuş türleri şunlardır.

1. Dağ ispinozu (*Fringilla montifringilla*): Kışın yurdumuzun tüm bölgelerinde rastlanan ve kışı yurdumuzda geçirip ilkbahar ile birlikte kuzeye giden kış misafiri bir türdür.

2. Bozboğaz (*Prunella modularis*): Ev serçesi ile karıştırılırsa da, ondan sivri ve uzun olan gagası ile ayırtedilir. Tipik bir böcekçi kuş türüdür. Yurdumuzda Güney Anadolu dışındaki bölgelerde rastlanır.

3. İspinoz kuşu (*Fringilla coelebs*): İspinoz kuşu böcekçi olmayıp daha çok tohumlarla beslenir. Tüm bölgelerimizde rastlanır. Özellikle kışın, bizim beslememize gereksinim duyan bir türdür.

4. San kirazkuşu (*Emberiza citrinella*): Yurdumuza kışın misafir olarak gelir. Çok çekingen olduğu için yemliğe en son gelen bir türdür. Ege ve Güneydoğu Anadolu dışındaki bölgelerimizde rastlanır.

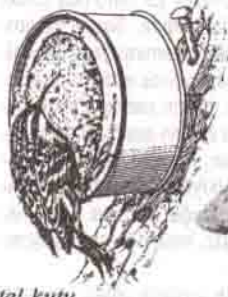
5. Sivacı kuşu (*Sitta europea*): Genellikle eş halinde beslenen ve bu beraberliklerini ömür boyu sürdüren bir kuş türüdür. Kuvvetli gagaları ile yemlikte diğer türlere hemen hakim olmaktadır. Korkusuz olan bu kuş türümüz de yurdumuzun tüm bölgelerinde görülmektedir.



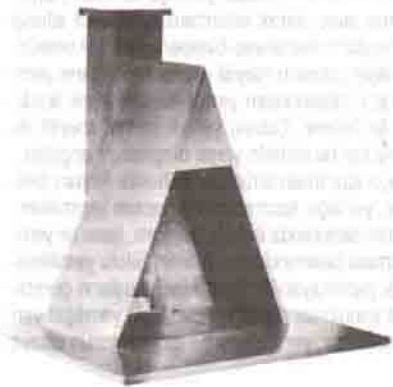
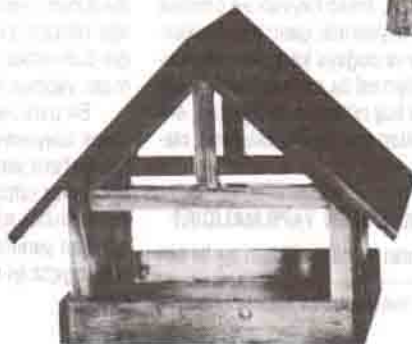
İç yağı ile beslenen iki büyük, bir mavi baştankara.

6. Florya (*Carduelis chloris*): Bütün bölgelerimizde rastlanan yerli bir kuş türümüzdür. Yem evine gelirse, evdeki tüm yemlerin kendisine ait olmasını istediğinden, diğer türlerle hemen kavgaya tutuşur. Evden, ancak karnı doyarsa ayrılır. Kuvvetli gagalarını kullanarak ayçiçeği tohumlarının kabuklarını kırarak içini zevkle yer.

7. Büyük alaca ağaçkakan (*Dendrocopos major*): Büyük ve kuvvetli olan bu kuş türü, yemlikten taşıdığı tohum-



Tahta, metal kutu  
ve sazdan yapılan  
çeşitli kuş yemlikleri.









ları önce bir ağacın kabuğuna sıkıştırır, daha sonra da gagasını bir çekiç gibi kullanarak tohumu deler ve içindekini yer.

8. Ev serçesi (*Passer domesticus*): Serçe yurdumuzda en sık rastlanan bir kuş türüdür. Kabuklu yemleri (ayçiçeği tohumu) açamaması, serçe ile beraber yemliğe gelen diğer kuş türleri için bir şanstır; yoksa bulduğu yemi anında silip süpüren hırslı ve uslanmaz bir kuş türü olan serçe ile diğer kuş türlerinin başa çıkması mümkün olmaz.

9. Kocabaş (*Coccothraustes coccothraustes*): Yemliklere nadiren de olsa uğrar. Genelde kış yemlemesine gereksinimi yoktur ve kalın kabuklu kayın tohumları ile beslenir; ama fakir tohum yıllarında ve çok soğuk geçen kışlarda bizim vereceğimiz yemi yer.

10. Sığırcık (*Sturnus vulgaris*): Yurdumuzun tüm bölgelerinde bulunan yerli bir türdür. Kışın oldukça soğuk geçtiği Ankara gibi yörelerde bile güneye inmemektedir. Bu yüzden de kışın güç koşullar altında yemlememize gerek duyar.

Aşağıda adları verilen baştankara türlerinden ilk ikisi dışındakiler yurdumuzda bulunan yerli türlerdir. Kabuklu tohumları ayak parmakları arasına alıp, kuvvetli gaga darbeleri ile parçalarlar ve içini yerler. Çam ve bataklık baştankarası yemliklerden, gagalarının alabileceği kadar yemi bir defada alarak uzaklaşırlar ve yemin bir kısmını daha sonra kullanmak üzere ağaç kabuklarının yarıklarına altına saklarlar.

11. Tepeli Baştankara (*Parus cristatus*), 12. Dağ Baştankarası (*P. montanus*), 13. Büyük baştankara (*P. major*), 14. Mavi Baştankara (*P. caeruleus*), 15. Çam baştankarası (*P. ater*), 16. Bataklık baştankarası (*P. palustris*)

17. Kış altın tavukcuğu (*Regulus regulus*): Boyu 9 cm kadardır. Güneydoğu Anadolu dışındaki tüm bölgelerimizde rastlanır. Özellikle fundalık, vadi ve ormanlık alanlarda görülür. Gözünün etrafındaki açık renkli halka onun tanınmasına yardımcı eder.

18. Karabaşlı iskele kuşu (*Carduelis spinus*): Erkek ve dişi yeşilimsi sarı renkli olup, erkeğinin kafasında siyah renkli bir kepek bulunur. Yurdumuzun tüm bölgelerinde bulunur.

19. Erkek ve (20) dişi Şakrak kuşu (*Pyrrhula pyrrhula*): Bu kuş türü de kocabaş gibi, ancak çok soğuk geçen kış günlerinde bizim beslememize gereksinim duyar, diğer zamanlar tomurcukları yiyerek beslenir. Bu kuş türünde vücudun alt kısmı erkekte kırmızı, dişide ise gri kahvedir.

21. Tarla serçesi (*Passer montanus*): Ev serçesi ile birlikte gezer ve yemlikte beslenir. Ev serçesi gibi saldırgan değildir. Tüm bölgelerimizde bulunur.

22. Kumru (*Streptopelia decaocta*): Yemliklerde rastlayabileceğimiz en büyük türdür. Yemlikteki tüm tohumları hiçbir seçim yapmadan severek yer. Daha çok yem fabrikaları civarında beslenir, oralarda yem bulamazsa evlere ve yemliklere sokulur.

23. Kara tavuk (*Turdus merula*): Yaklaşık sığırcık büyüğünde metalik siyah olan bu tür, daha çok ormanlık alanlara asılan yemliklere gelmektedir.

24. Tepeli toygar kuşu (*Galerida cristata*): Genellikle yerleşim alanlarının sınır bölgelerinde görülen bu tür de kışın bizlerin vereceği yeme muhtaçtır. Yurdumuzun tüm bölgelerinde bulunur.

## YUMUŞAK YEM YİYENLER

Bu gruba giren kuş türleri oldukça çeşitlidir. Bu grupta-



Açıktan halsiz düşüp son anlarını yaşayan bir şahin (*Buteo buteo*).

ki türler, yemlerini genellikle yerde aradıkları için yükseklerde asılan yemliklere severek gelmezler. Bu nedenle kış beslenmesi esnasında ve özellikle soğuk geçen günlerde bu türlere yardım şarttır. Yumuşak yem yiyicilerin esas besinini yulaf ezmesi oluşturmaktadır. Eğer bulunursa kuru üzüm, elma ve armut gibi meyveleri de yemekten çekinmezler. İç yağı eritilip içine yulaf ezmesi katılır ve yoğurt ve konserve kutularına konup uygun yerlere asılırsa, bu gruptaki türlerin besini severek yedikleri görülür. Bu hazırlanan besinin maliyeti 100-150 TL'dir. Gerek bu gruptaki ve gerekse bir önceki grupta olan türlerin çoğu kasaptan alınarak bir ağacın gövdesine kuvvetli bir sicimle bağlanmış olan iç yağın da yerler.

Bu gruba giren en önemli kuş türleri şunlardır:

1. Narbülbul (*Erithacus rubecula*),

2. Çit kuşu (*Troglodytes troglodytes*),

3. ve 4. Bahçe ve orman tırmaşığı (*Certhia familiaris* ve *brachyactyla*).

Soğuk geçen kış günleri yırtıcı kuşların da doğadan beslenmelerine engel olur. Yırtıcıların ana besini olan fareler kann altına yerleşip çok nadir olarak dışarıya çıktıklarından, beslenmeleri ancak karsız günlere ve tesadüflere bağlı kalır. Özellikle şahin ve kerkenez için, yemliklerin tarla ve bahçelere ve ormanlık bölgelere konulması gerekir. Bu işi Tarım Bakanlığının ilgili Daire Başkanlığı'nın üstlenmesi gerekmektedir. Yem olarak sakatat, vurulmuş domuz ve çiğnenmiş hayvanlar vs. kullanılabilir. Yemin parçaları ayrılmasına, sadece belli bazı yerlere bıçak darbeleri vurulmasına ihtiyaç vardır. Yem bu halde yüksek ve sağlam bir kazığın üstüne bağlanır veya çakılır. Kazığın etrafını dikenli telle çevirmek, tilki ve kedilerin yemi yememesi bakımından önemlidir.

Yerli su kuşları da soğuk geçen kış günlerinde büyük tehlike altındadırlar. Gölün buz tutmamış kısımlarına yığılırlar. Oralarda besin sınırlı olacağından, yeterli beslenmeleri mümkün olmaz ve zamanla ölümler karşı karşıya kalırlar. Bunu önlemek için sulak alanların belli bazı noktalarını yemlik olarak seçmek, buralara yeterli miktarda tohum, buğday, arpa vs. koymak lazımdır. Eğer bu yapılırsa, birkaç yıl önce Doğu Karadeniz'e gelen ve soğuk geçen kış nedeniyle güneş inmeyen kuğu örneğinde olduğu gibi birçok birey kurtarılır. Böylece doğanın bu güzel ve çaresiz varlıkları yalnız bırakılmamış ve nesillerinin devrını sağlanmış olur. □



# Gıda Günlüğü

Gülğün AKBABA

## TAZE Mİ, BAYAT MI?

Barbunya, hamsi, istavrit, kalkan, kefal, kolyoz, lüfer, palamut, sardalya, torik, uskumru, izmarit, levrek, mezgit,... Bu isimleri daha da çoğaltmak mümkün. Hepsi de yurdumuz denizlerinin balıkları. Ne mutlu ki, bizim sularımızda avlanan balıklar ne içerisinde civa bulunan toksik maddeler taşıyor, ne acı bir tada, ne de pis bir kokuya sahipler. Üç tarafı denizlerle çevrilmiş olan yurdumuzda avlanan balıkların hemen tümü tüketime uygun olduğu gibi, iç sular balıkçılığı için de çok geniş olanaklara sahibiz.

Türkiye'de avlanan balıkların büyük bir kısmı taze tüketilirken, işlenmiş balık teknolojisine ayrılan miktar pek azdır. Tarım ürünleri teknolojisine her dalında olduğu gibi, balık işleme teknolojisi konusunda da çözüm bekleyen sorunların bilimsel ve teknolojik yöntemlerle çözüme ulaştırılması dileği ile taze balık kavramının ne demek olduğunu, tazeliğin ne ile ölçüldüğünü genel olarak açıklamaya çalışalım.

Hepimizin balık satın alırken isteği, satışa sunulan balıkların tazeliğini tam olarak korumuş, kaliteleri yüksek balıklar olmasıdır. Bazı ülkelerde tazelik kontrolü el ve göz muayenesi ile yapılırken, bazı ülkelerde de (örneğin Kanada'da) balıklar tazelik testlerine tabi tutulmaktadır. Avlandıktan sonra beş gün süre ile buzda korumaya alınmış balıkların trimetilamin (TMA) değeri 1'den düşük olmalıdır. Bu değeri veren balıklar taze olarak nitelendirilip, birinci kalite olarak belirlenirler. 11 gün buzda korunmuş balıklarda TMA değeri 1-5 arasında olup bu tip balıklar da ikinci kalite balıklar olarak nitelenirler. Ancak bizler balık satın alırken TMA değerini saptamamız olanaksızdır. Ancak balık etlerinde görülen değişikliklerle balığın taze olup olmadığını anlayabiliriz. Bu değişikliklerin neler olduğunu özetle açıklayalım: Tazeliğini kaybetmeye başlamış balığın karakteristik parlak rengi solgunlaşmış ve kirli sarı veya kahverengi renk bozuklukları belirginleşmiştir. Pulları veya deriyi örten sümüksü tabakanın miktarı artmış, özellikle bu durum solungaç ve yüzgeçlerde belirgin bir hal almıştır. Gözler kökmüş, küçülmüş, göz bebeği bulutlu bir görünüm almış, kornea tabakası donuklaşmıştır. Ette belirgin bir gevşeme söz konusudur. Sıkıldığı zaman hücre suyu dışarıya çıkar ve parmak bastırılan yerlerde çöküntüler oluşur. Et omurgadan kolaylıkla ayrılır ve kuyruğa doğru hemoglobinin oksidasyonundan dolayı kahverengi bir renk bozukluğu görülür. Balığın kokusunda da bir seri değişiklik izlenebilir. Normalde taze ve yosunumsu olan balık kokusu, mide bulandırıcı biçimde tatlımsı bir kokuya dönüşmüştür. Bayat balığın tipik trimetilamin kokusu hissedilir. Bozulmuş balıkta ise, tipik amonyak kokusu ortaya çıkar. Bozulan yağlı balıkların acı kokusu, pişirme sırasında daha da belirginleşir.



## CAM KAPLAR VE ÖZELLİKLERİ

Gıda teknolojisinde kullanılan cam kaplar, birçok olumlu özelliklerine rağmen bazı sakıncaları nedeniyle özellikle konserve endüstrisinde teneke kutuların oldukça gerisinde kalmıştır.

Şimdi cam kapların olumlu ve olumsuz özelliklerini inceleyelim: Cam inert bir maddedir; yani gıda maddesi ile herhangi bir reaksiyona girmez, korozyona uğramaz (Korozyon, aşınma olarak da anılır. Korozyon olayı sonucunda konserve oluşan kalitesi düşer, sağlık açısından olumsuz özellikler belirir. İleri derecede aşınma sonucu kutunun delinmesi ve konserve gıdanın mikrobiyolojik dayanıklılığının sona ermesi söz konusudur. Ayrıca korozyon sonucu oluşan hidrojen gazı, kutu içinde toplanarak kutunun şişmesine neden olabilir.) Cam kaplar ayrıca, içindekini göstermesi nedeniyle de tercih edilir. Tüketici nasıl bir mal aldığını görür, piyasaya kaliteli gıda maddesi sürdüğünü iddia eden üretici ise malını afişe edebilme şansına sahip olur.

Cam kaplar gaz geçirmezler. Normal yeşil cam kaplar dışındakiler, ultraviyole ışığını da geçirmezler. Cam kavanozları defalarca kullanıma olanağı vardır.

Öte yandan cam kapların içini gösterme özelliği üreticinin çok titiz davranmasını gerektirir ki, bu onun açısından zorlayıcı bir faktördür. Ayrıca, çarpma, darbe, termal şok, aşırı iç basınç gibi etkilere kolayca kırılabilen bu kaplar, ağır oluşu nedeniyle taşımada da sorunlar yaratır.

Konserve üretimi sırasındaki kırılmalar, bazen işlenmekte olan gıdanın içine cam kırıklarının karışmasına neden olur. Kullanılan kapaklar sterilizasyon sırasında meydana gelen aşırı iç basınca yenemediklerinden kırılabilirler. Bu durum kavanozların sterilizasyon uygulanmasını zorlaştıran bir faktördür. Camın ışık geçirmesi ise içerdiği gıdanın renginin bozulmasına neden olabilmektedir.

Görüldüğü gibi camın en olumsuz özelliği kırılmasıdır. Kıymasal bileşimi, cam kabın şekli, şekil verilirken uygulanan sıcaklık ve süre, tavlama ve soğutma gibi üretim aşamaları camın kırılma özelliğine etki eden faktörlerdir.

Örneğin, bazı işlemlerden sonra kızıl hale gelen cam yavaş yavaş soğutulursa yapısı kumlu olur. Böyle camlar sıcaklığa dayanmaz, hemen kırılır. Eğer bu aşamada çok hızlı bir soğutma yapılırsa berrak bir yapı elde edilir. Ancak bu tipler de sıcaklık değişimlerine dayanamaz ve çatlarlar. Camın kırılma özelliği kap duvarının uygun kalınlıkta seçilmesi ve sonradan dış yüzeyin kaplanmasıyla belli bir düzeyde azaltılabilir.

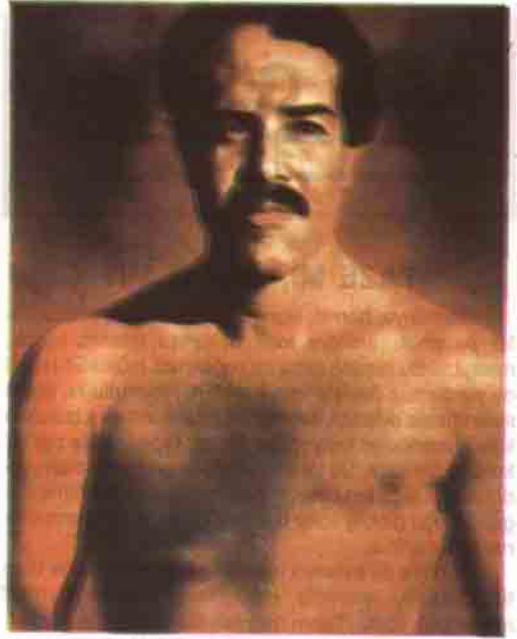
Olumlu ve olumsuz özelliklerini sıralamaya çalıştığımız cam kapların kullanımını tercihinize sunuyoruz.

# YAŞAM ÇİZGİMİZ

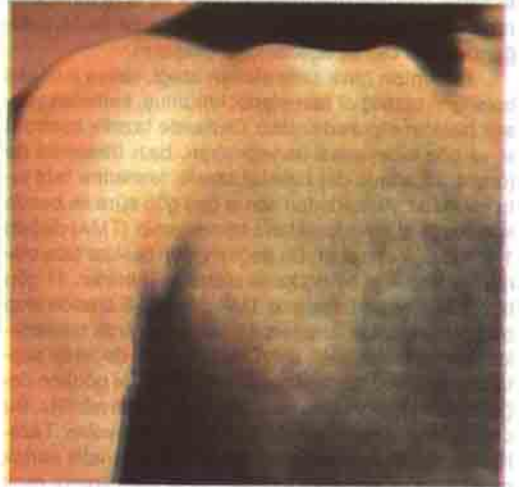
Susan ELLIS

**Y**andaki resmin biraz garip göründüğünü acaba siz de farkettiler mi? Resimdeki adam şu anda kırk yaşında, fakat vücudunun herbir yarısı farklı yüzyıllarda yaşamakta. Sağ yarısı (resmin sol yanı) 1986 yılında kırk yaşında olan bir insanı gösteriyor; derisi sarkmış, saç çizgisi geriye kaymış, kasları sertleşmiş. Sol yarısı ise (resmin sağ yanı) eğer insanoğlunun yaşamını uzatmak için yapılan çalışmalar amaçlanan noktalara gelebilirse 21. yüzyılın kırk yaşındaki insanının nasıl görüneceğini yansıtır.

Niçin zamanla yaşıyoruz ve yaşamımız günün birinde sona eriyor? Kemik yapımızdaki değişikliklere, yumuşak dokularımızdaki kaymalara, çizgilerimizin yeniden şekillenmesine neden olan süreçlerin tetik mekanizmaları neler? Araş-



*Günümüzün kırk yaşındaki insanı: Gözün merceği esnekliğini yitirdiğinden yakın görme bozulur (üstte), saçlar azalır (alt sol), Tad alma cisimcikleri azalır (alt orta), kas liflerinin yerini bağ dokusu aldığından kaslar sertleşir (yanda), deri inceler, esnekliği azalır ve torbalanmalar oluşur (alt sağ).*





21. Yüzyılın insanı: Hormonlarla saçların dökülmesi yavaşlatılacak (altta) yüksek teknoloji-



nin saptayacağı olanaklar sayesinde hazırlanan egzersiz programları ile kasların ömrü uzatılarak (üstte), görme ilaçlarla korunacak ve deri özel karışımlarla sürekli bakım altında tutulacak.

tırmacılar bu soruların yanıtları için çalışmalarını yoğun bir şekilde sürdürüyorlar.

Genç bir insan yaşlanmaya başladığının pek farkında değildir. Oysa yirmibeşinden sonra vücudunda çeşitli değişiklikler olmaya başlamıştır. Her geçen gün boyundan bir miktar yitirip ve kırkbeş yaşına geldiğinde toplam 3 mm kısalmış olur. Erkeklik hormonu testostere başın tepe bölümündeki saçların büyümesini yavaşlatır. Kafatası, her on yıllık sürede, baş çevresinin 6 mm artmasına neden olacak şekilde, gün geçtikçe kalınlaşır. Omuzlar daralır. Kas dokusu zamanla yerini yağ dokusuna bırakır. Bu, dejenerasyon sonrası kendini yenileyemeyen kas hücrelerinin yerini yağ hücrelerinin almasıyla olur. Ses telleri kalınlaştığından yaşlandıkça sesin perdesi yükselir. Refleksler giderek yavaşlar çünkü artık beyne gelen bilgilerin değerlendirilmesi için daha fazla zaman gerekmektedir.

Acaba bu değişiklikleri geciktirmeyi ve gençliğimizi uzatmayı başarabilecek miyiz? Bilim bazı soruların yanıtlarını bulmuş durumda. Fakat çalışmalar henüz sürüyor. Araştırmacılar gençliğimizin sırrını bulabilmek için genlerimizi, endokrin sistemimizi, hücrelerimizin biyokimyasal yapısını inceliyorlar. Bir grup, ne hızla yaşlanacağımızı belirleyen genleri bulmaya çalışırken, bir başka grup da genç kalmamızı sağlayan onarım mekanizmalarının nasıl işlediğini araştırıyor. Nörokimyasal aktiviteyi yoğunlaştırarak belleği güçlendiren ya da bazı kimyasal mekanizmaları durdurarak katarakt oluşumunu engelleyen ilaçlar kliniklerde kullanıma girmiş durumdadır. Ayrıca bazı sinir sistemi bozukluklarına fetus beyin hücrelerinin aktarılmasıyla çözüm bulunabileceği düşünülüyor. Tüm bu çabaların sonunda belki bir gün yaşlanmanın getirdiği doğal değişikliklerden anımsı bir halde, yaşamımızın tümünü gençliğimizi yitirmeden sürdürebileceğiz.

OMNİ'den çev.: Meral GÜNAY



**Kendi nefesine güveni olmak; fedakârlığa katlanmak, insana kendi sarnıcından içmesini, kendi tatlı ekmeğini yemesini, kendi çalışmasıyla hayatını kazanmasını öğretir.**

**BACON**

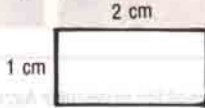
## DÜŞÜNME KUTUSU

Geçen sayıdaki "Düşünme Kutusu" Sorularının Yanıtları:

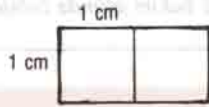
**SORU İŞARETLERİ:** 11881. Başaşağı edilinci 18811 olur, 18811 soldan sağa 180° çevrilince yine 11881'i verir.

**BÜFE:** Ahmet, Yusuf, Vedat, Mehmet, Sami

**KAĞIT HALKA:** 1. Kağıt halkayı yanyüzlerinden basıp düzlem hale getirin, böylece silindirin yan yüzü iki adet  $2 \times 1$  cm. 'lik dikdörtgene bölünür.



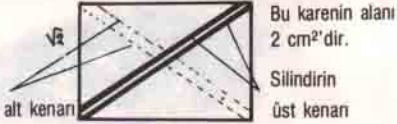
2) Bu dikdörtgeni dikine ortadan katlırsanız 4 adet  $1 \text{ cm}^2$  'lik kare elde edersiniz.



3. Bu  $1 \text{ cm}^2$  'lik karelerin şekilde görüldüğü üzere köşegenlerini çiziniz, bu köşegenlerin herbiri  $\sqrt{2}$  cm uzunluğundadır.



4) Dört köşegenin herbirini katlayıp bastırarak şu şekli elde edin:



**KADEHLER:** 3 kadehli grup: 1) 3 kadehin ağzı aşağıya 2) 2 kadehin daha ağzı aşağıya, bir kadehin ağzı yukarıya 3) 3 kadehin daha ağzı aşağıya = 7 kadeh ağzı aşağı olmuştur.

6 kadehli grup: Mümkün değil

Genel formül:  $T = (2+i)n - m + 2$

$2+i =$  gerekli hamle sayısıdır. i'ye o'dan başlayarak 1,2,3... değerler verilir. T değerini sıfır veya pozitif bir tam sayı yapan i değeri soruya yanıtır. Verdiğimiz örnekte  $m=7$  ve  $n=3$  iken  $i=1$  değeri için  $T=1$  olur, T pozitif tamsayıdır, o halde yanıt  $2+1=2+1=3$  'dür, gerçekten problem 3 hamlede çözülür.  $n=6$  'nın çözümü yoktur, çünkü m tek ve n çift bir sayı ise pay daima tek sayı olacağından 2'ye bölünemez. Bir diğer örnek:  $m=17$  ve  $n=5$  için  $i=3$  için T pozitif tamsayı verir ( $T=4$ ), o halde hamle sayısı  $2+1=2+3=5$  'dir.

**KÜP:** Küpü A köşesi üzerine dikiniz. Suyun yüzeyi  $A_1BD$  üçgeni olacak şekilde su koyunuz. Koyduğunuz su küpün hacminin  $1/6$  'sıdır (Oluşan şekil düzgün bir piramittir.) Piramitin tabanı  $A_1BD$  eşkenar üçgeni, tepesi ise A noktasıdır. Piramitin yan kenarları küpün kenarlarına eşittir. AB, AD ve  $AA_1$ . Pitagor yardımı ile küpün kenarı a ise piramitin taban

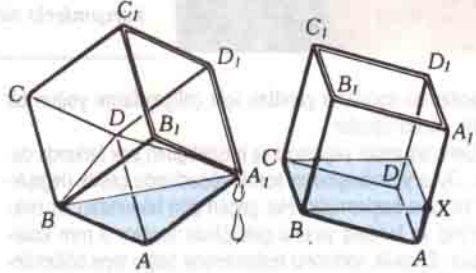
kenarı 2 a (karenin köşegeni) ve yüksekliği  $a/\sqrt{3}$  bulunuz. Taban üçgeninin alanı şudur:

$$\sqrt{2} \cdot a \cdot \sqrt{1.5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} a^2$$

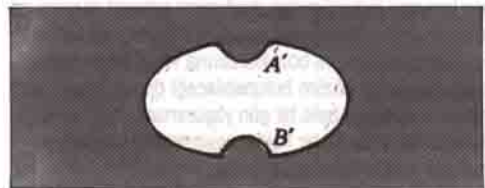
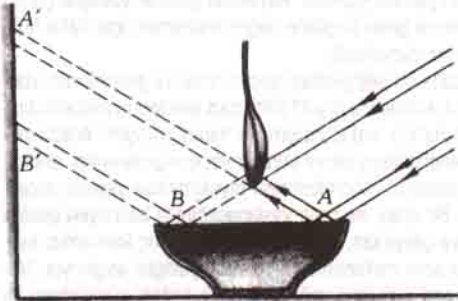
Buradan piramitin hacmi:

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{a}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} a^2 = \frac{a^3}{6}$$

Şimdi suyu dökmeden küpü AD kenarı üzerine oturtunuz ve küpü öyle eğiniz ki su yüzeyinin bir kenarı BC olsun. Böylece  $AA_1$  kenarı üzerinde su yüzeyine karşılık olan X noktasını işaretleyin  $AX = 1/3 AA_1$  'dir (Çünkü küpte  $a^3/6$  kadar su vardır ve X' den geçen ABC' ye paralel düzlem bunun 2' katı kadar, yani  $a^3/3$  hacimbelirleyecektir). Şimdi küpü ABCD yüzü üzerine oturtarak x hacasına kadar su ile doldurunuz. Küpün içindeki suyun hacmi  $a^3/3$  'dür.



**KAŞIKIN GÖLGESİ:** Işığın yolu şekilde gösterilmiştir. Kaşık çay fincanının bir kenarına düşen ışınların yolunu keser; aynı kaşık aynı zamanda fincanın karşı kenarına düşen ışınların da yolunu keser. Bunun sonucu olarak duvarda biri yukarda (A') ve biri aşağıda (B') olmak üzere 2 gölge oluşur. Kaşık fincana yaklaştıkça bu gölgeler büyük ve nihayet birleşir.



Geleceği düşünerek kuşkulananmak yersizdir; çünkü gelecek, düşünssek de düşünesek de gelecektir.

A.EINSTEIN



# ENERJİ KAYNAKLARI VE ÜLKEMİZ

Dr. Tuncay ERCAN\*

Bir cisim ya da cisimlerin oluşturduğu topluluğun iş yapabilme yeteneği, "Enerji" olarak tanımlanır. Bu yetenek, cisim ya da cisimler topluluğunda değişik biçimlerde depolanabilir. Bunlar, Mekanik Enerji, Elastik Enerji, Elektrik Enerjisi, Elektromagnetik Enerji, Kimyasal Enerji, Atom Enerjisi, Isı Enerjisi, Ses Enerjisi v.b.'dirler.

Tüm bu enerji türleri iki ana enerjiye dayanmaktadır:

1. Potansiyel Enerji (Durum Enerjisi): Bir cismin, içinde bulunduğu durumla belirlenen ve enerjinin sonradan kullanılabilecek biçimde depolanmış halidir. Bir kuvvetin etkisi altında bulunan ve hareketsiz haldeki cisimlerde ortaya çıkan Potansiyel Enerji iki çeşittir:

a) Çekim etkisiyle ortaya çıkan (Gravitasyonel) Potansiyel Enerji: Bu tür potansiyel enerjinin nedeni, aralarında belirli bir uzaklık bulunan cisimlerin birbirlerine etkiledikleri kütesel çekim kuvvetidir. Yüksek bir yerde duran bir taş parçasının, bir barajdaki suyun potansiyel enerjileri bu şekildedir.

b) Elektriksel Potansiyel Enerji: Bir elektrik alanında bulunan elektrik yüklerinde ortaya çıkan enerji türüdür.

2. Kinetik Enerji (Hareket Enerjisi): Bir cismin kütle merkezinin hareket halinde bulunduğu sırada sahip olduğu ve hızı ile kütlesi tarafından belirlenen enerjidir. Cisim, hareket biçimine göre iki türlü Kinetik Enerjiye sahip olabilir:

a) Yer Değiştirme (Translasyon) Hareket Enerjisi,  
b) Dönme (Rotasyon) Hareket Enerjisi

## ENERJİ KAYNAKLARI

Yerküre, ilk oluştuğu zamandan bu yana çeşitli türde enerji kaynakları içermektedir. Başlangıçta sahip olduğu büyük ısı enerjisinin çoğunu soğuyarak kaybetmiştir. Buna karşın, günümüzde yine de iç kısmında büyük bir enerji vardır. Dünya, oluşumundan bu yana dönmesi nedeniyle çok büyük bir kinetik enerjiye sahiptir, ancak bundan yararlanma olanağı yoktur. Yerküre başlangıçtan beri, güneşten sürekli olarak elektromagnetik enerji almakta ve bu enerji bitkiler ve hayvanlar tarafından depo edilmektedir. Milyonlarca yıldan beri canlılar tarafından tutulan enerji, kömür, petrol ve doğal gaz yataklarında depo edilmiş olarak korunmakta olup bunlara "Fosil Yakıtlar" adı verilmiştir. Bu yataklarda depo edilmiş olan kimyasal enerji, bugün ısı enerjisine çevrilerek kullanılmakta, bu nedenle kaynaklar hızla tükenmekte ve yeni güncel bitkilerin depoladıkları enerji, harcanandan çok daha az olmaktadır. Bu yüzden, insanlar rüzgâr, akarsu, güneş, jeotermal ve nükleer enerji gibi başka enerji türlerini kullanma yoluna gitmişlerdir ve her geçen gün daha yeni enerji kaynaklarının varlığını araştırmaktadır.



Günümüzde, dünyadaki enerji kaynakları şu şekilde sınıflandırılabilirler:

## BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI

Doğrudan kullanılarak enerji elde edilen kaynaklardır. 3 ana gruba ayrılır:

### ALTIŞILMIŞ (KONVANSİYONEL) ENERJİ KAYNAKLARI

Uzun zamandan beri kullanılmakta olan, hızla tükenen ve doğada fosil yakıtlar şeklinde bulunan enerji kaynakları ile, Uranyum ve Toryum gibi nükleer enerji kaynağı olan radyoaktif elementler ve akarsular gibi birincil enerji kaynaklarıdır. (Taşkömürü, Linyit, Asfaltit, Bitümlü Şeyil ve Tar Kumları, Petrol ve Doğal Gaz, Uranyum ve Toryum (Nükleer Enerji Kaynakları), Hidrolik Enerji).

### TİCARİ OLMAYAN ENERJİ KAYNAKLARI (BİYOMAS)

Ekonomik amaçla üretimde kullanılmayan enerji kaynaklarıdır. Bu kaynaklar "Biyomas" olarak da tanımlanabilirler. Biyomas, yeşil bitkilerin, güneş enerjisini fotosentez yolu ile kimyasal enerjiye dönüştürerek depolanması sonucu meydana gelen biyolojik kütle ve buna bağlı organik madde kaynaklarıdır. (Odun, Biyogaz, Tezek, Artıklar).

### YENİ VE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Son yıllarda teknolojik gelişme ile kullanılmaya başlanan ve sürekli olarak yenilenerek doğada tükenmeyen enerji kaynaklarıdır. (Jeotermal, Güneş, Rüzgâr, Dalga, Gel-Git (Maree), Hidrojen).

### İKİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI

Birincil enerji kaynaklarının çeşitli yöntemlerle kullanılması sonucu elde edilen ve bu kaynaklara bağımlı olan enerji kaynaklarıdır. (Elektrik, Kok, Havagaz, Kömür Gazlaştırması, Briket, Pili, Akü ve Bataryalar - Kimyasal Enerji Kaynakları, Füzyon - Çekirdeksel Kaynaşma, Magnetohidrodinamik, Elektrogazdinamik).

## ENERJİ KAYNAKLARININ ÖZELLİKLERİ VE ÜLKEMİZİN KAYNAK POTANSİYELİ

**Taşkömürü:** Birincil enerji kaynakları grubunda yer alan ve Alışılmış Enerji Kaynakları bölümüne dahil edilen taşkömürü ve linyitler fosil yakıtlardan olup, doğal nedenlerle fiziksel ve kimyasal değişime uğramış, katmanlanmış bitki kütleleridir. Bu bitkilerin çoğunluğu karada yetişen bitkiler olup, özellikle taşkömürleri meydana getirenleri, I. Zmanda (Paleozoyik) yaşamış ve zengin ormanlar oluşturan çok iri ağaçlardır. Bunlar deniz kenarlarında yaygın durumda yaşamaları sürdürürlerken, bölgenin deniz istilası ile sular altında kal-

\* MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdleri Dairesi, Ankara

ması sonucu değişime uğramış ve karbon değeri yüksek olan (% 75-95) taşkömür ve antrasitleri meydana getirmişlerdir.

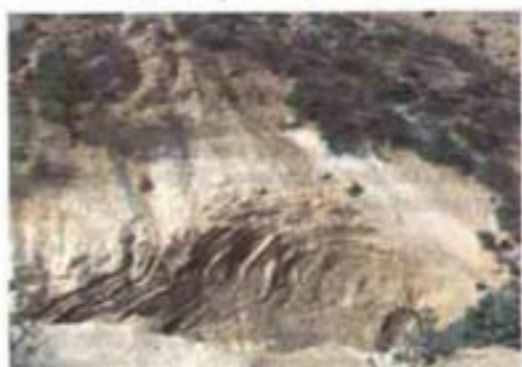
Ülkemizde Karadeniz sahilinde Ereğli-Azdavay arasındaki Zonguldak havzasında çeşitli yataklarda toplam 1,4 milyar tonluk büyük taşkömür yatakları bulunmaktadır. Ayrıca, Antalya-Göynük, Antalya-Akseki, Diyarbakır-Havro ve Adana-Kozan bölgelerinde de toplam 20 milyon tonluk bir rezerve sahip küçük taşkömür yatakları yer almaktadır.

**Linyit:** Değişime uğramış ve katmanlanmış bitki kütlelerinden meydana gelen bir fosil yakıt olan linyit, % 65-75 arasında değişen karbon oranına sahip bir kömürdür. Bazı linyit yatakları, denizlerden uzak bölgelerde yer alan göllerde, bazıları ise denize yakın kırsal bataklıklarda, çevrede yaşayan bitkilerin kalıklarının birikerek fiziksel ve kimyasal değişimleriyle meydana gelirler.

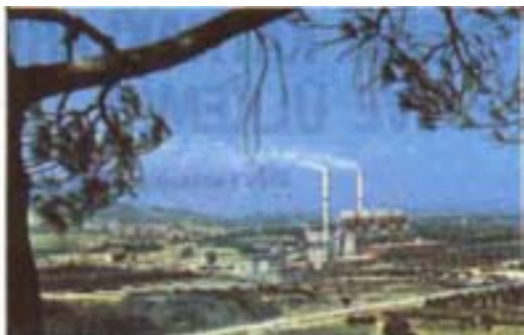
Ülkemizde hemen her yörede linyit kömürü yatakları bulunmaktadır olup, linyitlerimiz genellikle % 10-40 su, % 10-30 kül ve % 1-2 küllük içermekte ve ısı değerleri 1100-4500 kcal/kg arasında değişmektedir. Toplam linyit potansiyelimiz yaklaşık 8,2 milyar tondur. Linyit yataklarının en önemlileri Afşin-Elbistan, Muğla, Soma, Seyitömer, Tunçbilek, Beypazarı, Çan, Bursa, Sivas ve Erzurum yörelerinde bulunurlar.

**Asfaltit:** Petrol kökenli fosil yakıtlardan olan Asfaltitler, petrolün başkalaşımı ile değişmeye uğraması sonucu meydana gelirler. Zaman, ısı ve basınç gibi etkenler petrolün başkalaşımında rol oynamakta ve yüksek yumuşama noktaları ile karakterize olan, sert, uçucu olmayan, esas olarak hidrokarbonlardan oluşmuş, oksijen bileşimleri kapsamayan veya çok az kapsayan asfaltitler meydana gelmektedirler.

Ülkemizde asfaltitler Güneydoğu Anadolu'da Siirt-Sırmak ve Mardin-Silopi yörelerinde bulunmakta olup, yaklaşık 87 milyon tonluk bir rezerv saptanmıştır. Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun ısıtma gereksimini karşılamak amacıyla konut sektöründe harcanmakta ve tüketilmektedirler. Oysaki, asfaltit yatakları kalori değeri yüksek, kükünde nadir mineraller bulunan, işlendiğinde gaz elde edilebilen kıymetli kaynaklar olup, bunların yakılmaktan kurtarılmalı amacıyla önlemler alınması gerekmektedir.



Uşak yakınlarında kıvrımlı kömür tabakaları



*Soma Havzası linyitlerinin düşük kloritli piyasa değeri olmayan taban, taban ve kil karışımı kömürlerini değerlendirilerek, elektrik enerjisi elde etmek amacıyla kurulan Soma-B termik santrali.*

**Bitümlü Şeyl ve Tar Kumları:** Bitümlü şeyller, genellikle ince taneli ve yapraklı yapıya sahip olan, kerojen adlı organik madde içeren ve ısıtıldıklarında da petrol ve gaz üretilen ince taneli tortul kayalardır. Ayrıca, katı yakıt olarak termik santrallerde kullanılabilen, kükürden çimento ve refrakter madde yapılabilen ve tarımda gübre olarak değerlendirilmektedirler. Tar kumları ise, gözeneklerinde hafif bileşenlerini kaybetmiş asfalt, bitüm, zift gibi koyu petrol artıklarını bulunduran gözenekli tortul kayalardır. Bitümlü kum da denilen bu kayalardan petrol üretilir ve yol yapımı malzemesi olarak da kullanılabilirler. Bitümlü şeyllerde bulunan kerojen, karbon, hidrojen, oksijen, azot ve kükürt bileşimlerinden oluşan, kömür ile petrol arasında yer alan bir organik madde olup bitkisel kökenlidir.

Ülkemizde önemli bitümlü şeyl yatakları, Bolu-Göynük, Bolu-Himmetoğlu, Kütahya-Seyitömer, Ankara-Beypazarı, Niğde-Ulukışla, Balıkesir-Burhaniye, İzmit-Bahçeçik ve Bilecik-Gölpazarı yörelerinde bulunmaktadır olup, 5 milyar tonluk çok büyük bir rezerv saptanmıştır.

**Petrol ve Doğal Gaz:** Petroller, gaz, sıvı veya katı halde bulunabilen hidrokarbonlar olup, bir depo kayaya enjekte edilmişlerdir. Sıvı hidrokarbonlar ekonomik yönden en önemlileridir. Kömürler ve bitümlü şeyllerin düzenli sedimanter tabakalar şeklinde bulunmalarına karşın, petroller şekilleri depo kayaya uyan, özel ve düzensiz yatakları oluştururlar. Petrol, bitki ve hayvanların kimyasal bileşimine giren yağlı maddelerin ve albuminoidlerin sabunlaşma ve bozuma yoluyla yağ asitleri haline dönüşmesi ve yağ asitlerinin hidrokarbonlar oluşturacak şekilde gelişmelerinden meydana gelmiştir. Ülkemizde Güneydoğu Anadolu ve Trakya'daki bilinen sahalarla göre 600 milyon tondan fazla petrol varlığı saptanmış olup, bu kaynağın birinci üretim yöntemleri ile ancak 20 milyon tonunun üretilbileceği saptanmıştır.

Ülkemizde uzun zamandan beri kendiliklerinden çıkan doğal gazların varlığı bilinmekte olup, Antalya'daki Kemer yakınında "Olimpos'un Sönmeyen Alevi" 2000 yıldan beridir hiç sönmeden yanmaktadır. Doğal gazlar, magmatik, radyoaktif ve biyokimyasal kökenli olabilirler. Magmatik kökenli gazlar, genç volkan kraterleri etrafında, Batı, İç ve Doğu Anadolu'daki jeotermal alanlarda yer alan CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CO, N ve Si gazları ve subuhardandır. Yüksek sıcaklıkta olan bu gazlar,



derindeki magma odalarından gelmektedirler. Radyoaktif kökenli olan Radon gibi doğal gazlar, radyoaktivite sonucu oluşurlar ve genellikle deprem önceleri açığa çıkarlar. Biyokimyasal kökenli gazlar ise, organik maddelerin mikroorganizmalar tarafından parçalanmaları ile meydana gelirler ve bataklik, kömür ve petrol gazları olmak üzere değişik kökenli olurlar. Ülkemizde, Bafra, Çarşamba ve Adana çevresindeki bataklık alüvyon alanlarda bataklık gazları, Zonguldak havzasında ise kömür gazları yer alır. Petrol gazlarının en büyük bileşeni metan olup, Hamitabat, Çamurlu ve Dodan dolaylarında halen 15 milyar m<sup>3</sup> görünür, 31 milyar m<sup>3</sup> toplam rezerv saptanmıştır. En önemli alan Trakya'daki Hamitabat olup, yakında bu bölgeden günde 2,5 milyon m<sup>3</sup> gaz çıkarılacaktır.

**Uranyum ve Toryum:** Nükleer enerji kaynağı olan radyoaktif elementlerdir. Uzun zamandır Akdeniz bölgesinde Akkuyu'da kurulması planlanan nükleer santralde yakıt olarak kullanılacak olan uranyum, ülkemizde Manisa-Salihli, Uşak-Güre, Aydın-Koçarlı, Yozgat-Sorgun, Çanakkale-Ayvacık ve Giresun-Şebinkarahisar'da bulunmakta olup, toplam 8850 tonluk rezerv saptanmıştır. Toryum yatakları ise çok zengin olup, Eskişehir-Sivrihisar'da 380.000 tonluk rezerv saptanmıştır ve bu miktar dünya rezervlerinin % 54'ünü oluşturmaktadır.

**Hidrolik Enerji:** Akarsuların sahip olduğu enerji olup, bunların üzerinde yapılan hidroelektrik santrallerde elektrik enerjisi elde edilmektedir. Hidrolik enerji potansiyeli yılda 440 milyar kilowatt saat, teknik yönden değerlendirilebilecek su potansiyeli ise 215 milyar kilowatt saat olarak belirlenmiştir. Ülkemizde, halen çalışmakta olan 48 adet hidroelektrik santral bulunmakta olup, 38 adedi de inşa halindedir.

**Odun:** Ticari olmayan enerji kaynakları arasında olan odun, fosilleşmemiş biyolojik enerji türüdür. Ülkemizde kullanılan toplam enerji içinde ticari olmayan enerji kaynaklarının oranı % 23'e ulaşmakta, bunun % 13,5'ini de yakacak odun oluşturmaktadır. Ülkemizde konutların % 40'ı yakacak odunla ısınırken, bu oran orman köylerinde % 90'a çıkmaktadır. Her yıl ülke ormanlarının üretim potansiyellerinin çok üstünde kaçak kesimlerle odun üretilmekte ve yakıt olarak kullanılmaları sonucunda ormanlarımız tahrip edilmektedirler.

**Biyogaz:** Çoğunlukla hayvansal gübrenin, kesmen de bit-



kisel ve benzeri organik artıkların oksijensiz ortamda fermantasyonları ile meydana gelen yanıcı bir gaz karışımıdır. Bataklik ve kanalizasyon gibi su birikintilerinde kendi kendine ortaya çıkan bu gazın insan eliyle küçük tesislerde yapılan üretimi bugün aynı bir önem kazanmış olup, yılda 3-5 milyar m<sup>3</sup>lük biyogaz potansiyeline sahip olduğumuz belirlenmiştir. Tabii gübrenin biyogaz eldesinden sonra artı kalan posası, tarımda daha değerli bir gübre olarak kullanılmaktadır.

**Tezek:** Hayvan gübresinin samandıra karıştırılıp kurutulması ile yakıt olarak kullanılan tezek, köylerde çok yaygın olup, hayvansal artıkların en verimsiz kullanıma şeklidir. Çok kıymetli olan tabii gübre, tarımda kullanılacağı yerde yakılarak yok edilmektedir. Yılda yaklaşık 14 milyon ton hayvan gübresi tezek olarak kullanılmaktadır.

**Artıklar:** Bitki artıklarından fındık ya da ceviz kabuğu, prina, çöçit, ayıpeceği kabuğu ve mısır koçanı gibi artıklar da enerji kaynağı olup, yılda yaklaşık 1 milyon ton civarında bitki artıkları konutlarda ısı amacıyla kullanılmaktadır. Şeker kamışı, şeker pancarı ve darı gibi şekerli ve nişastalı bitkilerin fermantasyonu ile de alkol üretilmektedir. Ayrıca, anorganik katı artıklar ve çöpler de enerji kaynağı olup, bunların yakılmaları çevre temizliği ve ekonomik açıdan yararlıdır. Her türlü evsel, endüstriyel, tarımsal ve ormansal atıklar, fermantasyon yolu ile ve pirolizlenerek katı, gaz ya da sıvı yakıtlara dönüştürülebilmektedir.

**Jeotermal Enerji:** Yerkabuğunun işletilebilir derinliklerinde oluşan dışı olarak birleşmiş ısıların oluşturduğu bir yeni ve yenilenebilir enerji kaynağı türüdür. Bu ısı, yeryüzüne doğal olarak çıkan sıcak su kaynakları ve buhar şeklinde, ya da sondajlar vasıtasıyla çıkarılan sıcak su, sıcak su-buhar ve



*Hasan Uğurlu Hidroelektrik Santrali, Yeşilirmak Nehri üzerinde ve Çarşamba ilçesinin 33 km güneyinde, elektrik enerjisi üretmek amacıyla kurulmuştur.*

buhar şeklinde ulaşır. Yerin derinliklerinde bulunan bu ısı kaynağı henüz soğumamış bir mağma kütesi, ya da genç bir volkanizma ile ilgilidir. Yeraltına süzen meteorik sular burada gözeneği ve geçirimsiz hazne kayalarda toplanmaktadır. Hazne kayalar üzerinde ise geçirimsiz örtü kaya vardır. Isı, bu şekilde yerkabuğunun kırık ve çatlakları boyunca dolaşan sularla yeryüzüne transfer edilmekte ve hidrotermal sistemler oluşmaktadır. Jeotermal enerji kullanıp, jeotermal santraller yapılarak elektrik elde edilmekte, sıcak suların ısı eşanjörleri vasıtasıyla ısıları alınarak binalar ısıtmakta, fizik tedavi merkezleri ile turistik tesisler ve sera ısıtıcılığı ve kurutmacılığı yapılmaktadır. Ülkemiz jeotermal enerji potansiyeli bakımından da zengin olup Denizi-Kızıldere'de jeotermal enerjiye dayalı elektrik santrali kurularak üretime geçilmiş, jeotermal akışkan içinde bulunan karbon dioksit gazı (CO<sub>2</sub>) alınarak kuru buz üretimine başlanmış, İzmir-Balçova sahasında kuru içi eşanjör sistemi uygulanarak kurulan kaplıca ve bazı binalar ısıtmaya başlanmış, Afyon çevresinde ve daha birçok bölgede yüzme havuzu, restoran ve seraların ısıtılmasını gerçekleştirmiştir. Özellikle Orta Anadolu ve Batı Anadolu'da jeotermal enerji potansiyeli büyük olup, çalışmalar hızla sürdürülmektedir.

**Güneş:** Yeni ve yenilebilir enerji kaynaklarından olan güneş enerjisine ilişkin çalışmalar giderek yoğunlaşmakta, ucuz maliyeti, tükenmemesi ve çevre kirliliğine neden olmaması gibi özellikleri, bu enerjinin değerini artırmaktadır. Güneş enerjisinden sıcak, su, ısı ve elektrik üretimi yapılabilmekte olup, ülkemizin enerji potansiyelinin belirlenebilmesi amacıyla, Türkiye İyonim Şiddetleri Haritaları hazırlanmakta, farklı özellikteki bölgeler için güneş ışıması spektrumu, grafikler halinde ilgili kuruluşlarca yayınlanmakta, bölgeler için güneş ışımasını gün boyunca değişimi yıllık takvimler halinde basılmaktadır. Özellikle Akdeniz ve Ege bölgelerinin güneş enerjisi potansiyeli büyüktür. Ayrıca, amorf yapıklı güneş pilleri ve güneş hücreleri gibi gereçleri geliştirme yönünden yapılan çalışmalar da giderek artmaktadır.

**Rüzgâr:** Dünyadaki tüm rüzgârların enerjilerinin kuramsal olarak 1/50'si tüm dünya enerji gereksinimini karşılayabilir. Ancak, teknik ve ekonomik sorunlar bu enerjiden tam olarak yararlanmayı engellemektedir. Dünyada çeşitli bölgelerde kurulan rüzgâr enerjisi üretimi deneme aygıtları bazen

hasara uğramış, ayrıca kimi yerlerde de rüzgâr değişkenliğinden ötürü verimli sonuçlar elde edilememiştir. Rüzgârların, yelkenli gemilerin ulaşımında, değirmenlerde un üretimi ve su çıkarılmasında kullanılmalarının yanısıra türbinlerle ısı ve elektrik enerjisi de elde edilmesinde kullandıkları göz önüne alınarak, ülkemizin rüzgâr enerjisi potansiyeli saptanmakta, Türkiye Rüzgâr Atlası hazırlanmakta ve rüzgâr enerjisi çevrim teknolojilerinin yatırım, işletme ve toplumsal maliyetleri incelenmektedir. Ülkemiz, dünyanın kuvvetli ve etkin rüzgâr bölgesinde yer almaktadır.

**Dalga Enerjisi:** Dünyadaki denizlerde gizli bulunan dalga enerjisi, günümüz dünya enerji gereksinimini tam olarak karşılayabilir. Ancak, dalga enerjisi kullanma tekniği de henüz tam gelişmemiştir. Maliyetin fazla oluşunun yanısıra, açık denizde üretilen dalga enerjisinin kıyıya taşınma sorunları da henüz sağlıklı bir çözüme ulaştırılmamıştır. Dünyada bu konudaki çalışmalar devam etmekte olup, kırsal alanın enerjisini kıyıda bir kanaldan toplayarak havuzda potansiyel enerjiye dönüştüren rampa, şamandıra, dalga pompası, hava çanı ve dalga dubası gibi gereçler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ülkemizde bu konuda çalışma henüz yoktur.

**Gel-Git (Mel-Cezir) Enerjisi:** Gel-git enerjisi, gel-git olayının sık rastlandığı Fransa, ABD, Kanada, Arjantin, Avustralya ve İngiltere gibi ülkelerde değerlendirilmekte ve kurulan küçük santrallerde gel-git sırasındaki deniz dalgalanma hareketleri elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Ancak ekonomik ve teknik bazı engeller henüz aşılanamamıştır.

**Hidrojen Enerjisi:** Gelecek asrın yakıtı olarak değerlendirilen hidrojen üzerinde dünyada yapılan çalışmalar giderek artmaktadır. Hidrojenin doğada çok bol miktarda bulunması, yanma ısılarının oldukça yüksek oluşu, zehirli etkisinin bulunmaması, hava kirliliğine neden olmaması ve yanmasıyla doğadaki dengenin bozulmaması gibi avantajları, onun geleceğin yakıtı olarak görülmesine sebep olmaktadır. Hidrojen, suyun ayrıştırılmasıyla suretiyle üretilmekte olup, elektroliz, yüksek sıcaklıkta suyun ayrıştırılması, etki etkisiyle suyun ayrıştırılması gibi yöntemlerle elde edilmekte ve sıvılaştırılarak uçaklarda ve otomobillerde yakıt olarak kullanılabilir. Uzay araştırmalarında füzelerde de yakıt olarak kullanılan sıvı hidrojenin enerjisi, benzine oranla yaklaşık 2,5-3 kat daha fazla olup, bu konudaki teknolojik gelişmeler bir hayli ümit vericidir. Ancak, ülkemizde henüz bu konuda çalışma yapılmamıştır.

**Elektrik Enerjisi:** Birincil enerji kaynaklarının kullanılmaları sonucu elde edilen ikincil enerji kaynaklarının başında gelen elektrik enerjisi, özellikle termik ve hidrolik santrallerde üretilmekte olup, gerek Türkiye Elektrik Kurumu (TEK), gerekse diğer kamu sektörü ve özel sektör tarafından 650 termik, 164 hidrolik olmak üzere toplam 814 santral işletilmektedir ve ülkemiz 9119 megawatt'lık toplam bir güce sahip bulunmaktadır. Tüm bu santrallerden 39.9 milyar kilowatt/saat'lık bir elektrik enerjisi üretimi yapılmaktadır. Elektrik enerjisine olan talep, diğer enerji gereksinimindeki artışlarla birlikte artarken, toplam enerji içindeki elektrik enerjisi yüzdesi de hızla artmaktadır. Bu nedenle yeni santrallerin kurulmasının yanısıra, çalıştırılmalarında ve elektrik enerjisinin iletiminde de daha verimli yöntemler geliştirilmektedir.

**Kök, Havagazı ve Kömür Gazlaştırması:** Birincil enerji kaynaklarından taşkömürün çeşitli yöntemlerle damıblası



Manisa-Salihli-Köprübaşı dolaylarında kireçtaşları içinde uranyum cehherleşmeleri.



sonucu özellikle şehirlerde tüketilmekte olan havagazı elde edilmekte ve gaz alınan taşkömürden geriye kok kömürü kalmaktadır. Ülkemizde 1985 yılında 350.000 ton taşkömürü bu işlem için kullanılmış ve 113 milyon m<sup>3</sup> havagazı elde edilmiştir. Son yıllarda sanayi sektörünün taşkömürüne olan talepleri giderek artmış olup, yurt içi üretimi bu istemi karşılayamaz duruma düşmüşünden önemli miktarlarda taşkömürü ithali zorunlu olmuştur. Kent nüfusunun da hızla artışı, şehir gaz istemlerini de arttırmış ve gaz üretimi için yeterli taşkömürü sağlanamadığından şehir gazı üretimi artırılamamış, bu talep sıvılaştırılmış petrol gazları ile karşılanmaya başlanmıştır. Bu nedenle son zamanlarda taşkömürünü koldatmak (karbonizasyon) yerine tamamen gazlaştırmak yolunda yapılan çalışmalar yoğunlaşmış, hatta bu tür gazlar bir metanleştirme işleminden de geçirilerek, ısıl değerce doğal gazla eşdeğer veya daha üstün yapay yakıt gazları üretilmeye başlanmıştır. Kömür gazlaştırması, kömürün sıcaklığı 700°C den fazla olan bir tepkime kabında, bir gazlaştırma reaktifi ile tepkimesi sonucunda, kömürde bulunan tüm maddelerin (kül dışında) gaz evreye geçmesidir. Kül (cüruf) bu işlemin tek katı artıdır. Ayrıca, dünyada SSCB, ABD, İngiltere ve Federal Almanya gibi ülkelerde, araziye derinde bulunan ve işletme maliyetinin yüksek olduğu kömür damarlarıyla, büyük kentlerin civarındaki kömür damarlarında, bu kömür gazlaştırma işlemi, yeraltında cevherin bulunduğu yerde yapılmaktadır. Yeraltı gazlaştırmasında, galeri, baca ve sondajlarla kömür damarları konumlarına göre değişik düzenlerle panolara aynlamak ve yeraltında kömür yakarak gazlaşmaları sağlanmaktadır. Yakma işlemi, sondajlarla açılan deliklerden hava oksijen ve subuhan pompalanmasıyla gerçekleştirilmekte, emme sondaj delikleri ile de kömürün yerinde yakılmasıyla elde edilen bu gaz alınmaktadır.

**Briket:** Briketleme, toz halindeki katı kömürleri bir kalıp içinde sıkıştırarak üniform ve sağlam bir ürün haline getirmektir. Kömür briketlenmesi ile, kömürün su oranı optimuma düşürülerek ısı değeri yüksek, üniform bir yakıt elde edilmektedir. Briketleme, sıcak, soğuk, katı maddeli ya da katı maddesiz olmak üzere değişik şekillerde yapılabilir. En çok kullanılan katı maddeleri zift, bitüm, melas, kola, kıl, saman, çeltik sapı, zeytin küspesi, selüloz, zambak v.b. dirler. Ayrıca, bağlayıcı görevi yapmamakla birlikte, genellikle briketin nem oranını düşürmek, yanma özelliklerini iyileştirmek ve ısı değerini yükseltmek için kok tozu, petrol artığı ve asfaltit gibi yüksek kalorili maddeler de ilave edilmektedir. Ülkemizde 1985 yılındaki briket üretimi yaklaşık 47000 ton olup yeterli değildir. Anadolu'nun her tarafında dağılmış olarak yer alan küçük linyit kömürü ocaklarında kullanılmayan, artık halde milyonlarca ton kömür tozu bulunmakta olup, bunların yerinde briketlenmeleriyle önemli bir enerji potansiyeli elde edilebilir.

**Pli, Akü ve Bataryalar:** Bu tür yapay gereçlerle bazı kimyasal reaksiyonlardan yararlanarak kimyasal enerji sağlanmakta olup, aydınlatma, ulaşım ve kısmen de ısınmada kullanılmaktadır.

**Füzyon (Çekirdeksel Kaynaşma) Enerjisi:** Füzyon enerjisi, denizlerde bol bulunan döteryum çekirdeği ile lityum-çekirdeğinden hareketle elde edilen trityum çekirdeğinin kaynaşması sonucunda meydana gelmektedir. Füzyon enerjisi ya magnetik aynalar ve aygıtlarla ya da lazer veya ışık hızına yakın hızdaki bir elektron demetiyle bombalanma ve sıkıştırma yoluyla trityum çekirdeğinin hapsedilmesiyle açığa çıkmaktadır. Bu enerji türü henüz deneme evresindedir.

**Magnetohidrodinamik Enerji:** Sıcak bir gazın, yanma odasında büyük bir hızla iki magnetik kutup arasında üflenmesi ile elde edilen elektrik enerjisidir. Kuvvetli bir magnetik alandan büyük bir hızla geçen plazmada elektrik akımı meydana gelmekte, iki yanda bulunan elektrotlar ise bu akımı çekmektedir. Geleceğin enerji kaynaklarından biri olabileceği belirtilen bu enerji sistemi, buhar türbinli elektrik santrallerinden 1,5 kat daha fazla enerji vermekte olup, halen Sovyetler Birliği'nde bu tür sistemlerle elektrik üretimi yapılmaktadır.

**Elektrogazdinamik Enerji:** Yüksek hızda, yüksek ısı bir gazın püskürtülmesi ile meydana gelmekte olup bu sistemde magnetik bir alan yoktur. Gaz partikülleri duvara sürtünerek elektrik yüklenmekte ve bu elektrik, elektrotlara iletilerek elektrik enerjisi elde edilmektedir.

Ülkemizde toplam enerji tüketiminin kaynaklara dağılımı;	
Taşkömürü	% 7.1
Linyit	% 12.3
Petrol	% 45.3
Hidrolik Kaynakl.	% 9.6
Odu	% 13.7
Tezek	% 9.7
Diğerleri	% 2.3
Toplam	% 100.0

Ülkemizde 1985 yılındaki birincil enerji tüketimi (miktar olarak) taşkömürü 6.2 milyon ton, linyit 34.8 milyon ton, asfaltit 520.000 ton, doğal gaz 68 milyon m<sup>3</sup>, petrol 17.3 milyon ton, hidrolik enerji 12043 Gwh, jeotermal enerji 6 Gwh, odun 17.6 milyon ton, hayvan ve bitki artıkları 14 milyon ton ve elektrik ithali

2137 Gwh şeklindedir. Oysa ki, aynı yıl taşkömürü üretimi 3,6 milyon ton, petrol üretimi ise 2,1 milyon ton olup, aradaki açık ithal yoluyla kapatılmaktadır.

Sonuç olarak, ülkemizin enerji kaynakları bakımından pek zengin olmaması nedeniyle; mevcut olan birincil enerji kaynaklarının geliştirilmesi, yeni kaynak aramalarına ve bunların kısa zamanda kullanıma sunulmalarına acilen önem verilmesi ve üretimden tüketime kadar her aşamada rasyonelazasyon ve tasarruf ilkelere uyulmasının gereği ortaya çıkmaktadır. Hızla tükenmekte olan fosil enerji kaynaklarının yerlerini kısmen yeni ve yenilenebilir kaynakların (özellikle güneş ve jeotermal enerji) alması, çevrenin korunması, enerji kaynaklarının sektörlere tahsislerinde önceliklerin saptanması, hidrolik ve nükleer enerjiye öncelik verilmesi ve enerji sektörü arasında iletişim sağlanması gibi faktörler de ilk aşamada ön plana çıkmaktadır.

Bu yazı, 17-21 Kasım 1986 tarihleri arasında, Dünya Enerji Konferansı (WEC) Türk Milli Komitesi tarafından İzmir'de düzenlenen "Türkiye 4. Enerji Kongresi"nden esirilenler hazırlanmıştır.

*Eğitimsiz zekâ, madendeki gümüş gibidir.*

*Mark TWAIN*



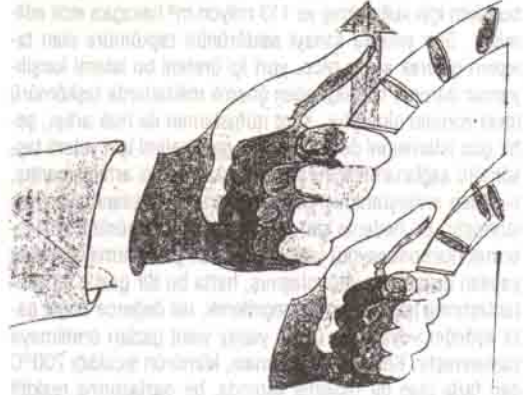
## GELİŞİGÜZEL (RANDOM) SAYILAR

Bu sayımızda, bazı okuyucularımızdan gelen isteğe uyarak "Gelişigüzel Sayılar" konusunu inceleyeceğiz.

Gelişigüzel sayılar, bilgisayarlar için en önemli konulardan biridir. Çevremizde gelişen olayları birçoğu önceden kestiremezken, aynı belirsizliği bilgisayarda gerçekleştirerek, gelişigüzel sayılar ve karakterler üretmek hiç de sanıldığı kadar kolay değildir. Gelişigüzel sayılar, istatistik hesaplamalarda birinci derecede kullanılmalarının yanısıra, şifreli kodlar üreterek, uydur sinyallerinin transferi, diplomatik ve askeri haberleşmelerde gizliliğin sağlanması ve bilgisayar kontrollü banka hesap transferlerine yetki dışı girişimlerin önlenilmesi gibi konularda da kullanılmaktadır. İstatistikçiler, verilerin doğruluğunu gelişigüzel sayılar kullanarak test ederler. Tıp araştırmacıları, deneylerinin doğruluğunu saptamada, elektronik mühendisleri tasarladıkları devrelerin her durumda istenilen şekilde çalışmasının denetiminde, ekonomistler ise pazar araştırmasında ve piyasa tahminlerinde gelişigüzel sayılara dayanan modeller kullanırlar.

Gelişigüzelilik ile ilgili olarak üniversitelerde yeni bilim dalı ortaya çıkıyor. Fizikçiler ve matematikçiler olayları gelişigüzel yapabilmenin yansı içindeler. Kaliforniya Üniversitesi'nden Manuel Blum, bu konuda şunları söylüyor: "Gelişigüzellik başlıbaşına bir değer. Tıpkı bankadaki para gibi."

Gelişigüzellik deyince, önce konunun tanımını yapmak gerekiyor. Neyin gelişigüzel olup, neyin olmadığını birbirinden ayırmak gerçekten çok zor. Bir olayın gelişigüzel olması, çıkabilecek sonuçların hangi sırada gerçekleşeceğini önceden bilinmemesi demektir. Fakat olay belli sayıda tekrar edildiğinde, çıkacak sonuçların dağılımı önceden kestirilmekte, hatta böyle olması beklenmektedir. Eğer bu beklenti gerçekleşmezse, o olayın gelişigüzel olduğundan şüphe edilmesi gerekmektedir. Örneğin yazı-tura atma olayını ele alalım. Eğer bu olay gelişigüzel ise "yazı" ve "tura"nın hangi sıralarla geleceğini önceden kestirmek mümkün değildir. Ama bu işlem 1000 kez tekrar edilecekse, yaklaşık 500 kez yazı, 500 kez de tura geleceği beklendir. Bu sayıların çok ötesinde sayılar gerçekleşmişse, örneğin 300 yazı, 700 tura gelmişse, yazı-tura atma olayı gelişigüzel gerçekleşmemiş demektir. Stanford Üniversitesi istatistikçilerinden Persi Diaconis bu konuyla ilgili bir toplantıda, herhangi bir parayı alarak arka arkaya atmış ve devamlı tura elde etmiştir. Gelişigüzellik ve olasılık hesaplarını altüst eden bu olay şöyle açıklanmıştır: Diaconis aynı zamanda amatör bir sihirbazdır. Parmaklarını uzun yıllar bu şekilde eğiterek, paranın istediği yüzünün gelmesini sağlayabilmektedir. Dolayısıyla bir olayın gelişigüzel olması, çevre faktörleri ve dış etkenlerle yakından ilişkilidir. Hilesiz olan bir para atma olayı gelişigüzelliği iyi bir örnektir; ama paranın dönüş hızı, ilk uygulanan kuvvet, yükselme noktası gibi parametreler tam olarak bilinirse, paranın hangi yüzünün geleceği de bilinebilir. Böylece, para atma olayında gelişigüzelliğin tamamen dış etkenlerden kaynaklandığı, bunların kesinlikle belirlenemeyeceği ve ölçülemeyeceği anlaşılmaktadır. Bu düşünceden esinlenilerek, gelişigüzel sayılar üret-



mede fiziksel olaylardan yararlanılmaya başlanmıştır. Bilgisayar bilimcisi David Gifford tasarladığı gelişigüzel sayı üreticisinde, bilgisayara gelen elektrik akımındaki küçük değişikliklerden yararlanılmaktadır. Bu değişiklikleri önceden kestirmek mümkün olmadığı için, üretilen sayıların da gelişigüzel olacağı kabul etmektedir. "Gelişigüzel sayı üreticisi" derken, bilgisayardan bağımsız bir cihazdan değil de, bilgisayara verilmesi gereken bir dizi komut veya bu işlemi gerçekleştirecek algoritmadan bahsedilmektedir.

Bilgisayarlarda ilk gelişigüzel üretici, John von Neumann ve Stanislaw Ulam tarafından kullanılmıştır. O zamandan günümüze kadar Monte-Carlo metodları başlığı altında, birçok modellemeye gelişigüzel sayılardan yararlanılmaktadır. Kişisel bilgisayarlarda en yaygın olarak kullanılan gelişigüzel sayı üretme metodu LCG (Linear Congruential Generator)'dır. 1948 yılında Derrick Lehmer tarafından geliştirilen metod oldukça basittir. Birçok diğer metod gibi LCG de ilk seçilen bir sayıyla başlar. Bu sayıya tohum (seed) denir. Tohum ikinci bir sayıyla çarpılır (çarpan), buna bir üçüncü sayı eklenir (artım) ve sonuç dördüncü bir sayıya bölünür (bölen). Elde edilen kalan, gelişigüzel serinin ilk elemanıdır. Metod ikinci elemanı bulmaya başlarken bu sayıyı tohum olarak kullanır ve işlem, üçüncüyü bulurken, ikincinin tohum olarak kullanılması şeklinde devam edip gider. LCG ve benzer metodların iki büyük dezavantajı vardır:

1. Belli bir süre sonra seri kendisini tekrar etmeye başlar,

2. Programa girilen ilk sayı (tohum) aynı olursa, üretilen seri de tamamen aynı olur.

Bu iki sebepten dolayı, bu şekilde üretilen sayılara sözde gelişigüzel (pseudo random) sayılar denmektedir.

Yukarıda bahsedilen dezavantajlar, şifreli kodlar üreten ve çözen kriptoloji biliminde bir avantaj olarak karşımıza çıkar. Modern bilgi kodlama işlemlerinde şifrelenmiş mesajların tamamen gelişigüzel bir görünüme sahip olması istenir. Daha önceleri kullanılan basit kodlama sistemlerinde, her harf belli sayıda ileriye ya da geriye kaydırılarak yeni harfler elde edilir ve mesajlar bu sistemle yazılırdı. Bu şekilde şifrelenmiş mesajlar ne kadar anlamsız ve karışık görünürse görünür, her harfe sabit bir işaret karşılık geldiğinden, bilgisayar yardımıyla hassas analizler sonucu (dilün özelliklerin-



den de yararlanarak kolayca çözülebilmektedir. Örnek olarak, her harfi iki ileriye kaydırarak yeni bir alfabe elde edelim.

Normal : A, B, C, Ç, D, E, F, G, Ğ, H, I, İ, J, K, L, M, N, O, Ö, P, R, S, Ş, T, U, Ü, V, Y, Z,

Kodlu : C, Ç, D, E, F, G, Ğ, H, I, İ, J, K, L, M, N, O, Ö, P, R, S, Ş, T, U, Ü, V, Y, Z, A, B.

"BİLİM VE TEKNİK" bu kodlama sistemiyle

"ÇKNKO ZG ÜGMÖKM" şeklinde yazılabilir.

Oysa mesajların kodlanmasında gelişigüzel sayılardan yararlanmak, çok daha güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Kodlanacak her karaktere hangi karakterin karşılık geleceği, gelişigüzel sayılardan oluşmuş bir seriye göre bulunmaktadır. Alıcı, mesajı aldığı anda aynı gelişigüzel seriyi kullanarak, ters işlem yapacak ve şifreyi çözecektir. Aynı gelişigüzel serinin kullanılması için, hem yollayıcı hem de alıcıda aynı gelişigüzel sayı üreticisinin bulunması gerekir. Tek yapılacak iş, seriyi başlatan aynı tohumun ilk sayı olarak, hem yollayıcı hem de alıcı tarafından kullanılmasıdır. Aynı tohumun aynı seriyi üreteceği dezavantajı kriptolojistlerin böyle bir metodu kullanmasını mümkün kılmaktadır. Örnek olarak "RANDOM SAYILAR" mesajının kodlanacağını varsayalım. Standart olarak bu harflerin ASCII kod karşılıkları aşağıda verilmiştir.

Mesaj	: R A N D O M S A Y I L A R
ASCII kod	: 82 65 78 68 79 77 32 83 65 89 73 76 65 82

(Boşluğun ASCII karşılığı 32'dir.)

Bu kodların ne kadar arttırılıp ne kadar eksiltileceğini belirlemek için kullanılacak gelişigüzel seri ise şu olsun

Seri : 8 5 4 7 -8 6 -5 2 4 9 1 7 10 -2

Bu iki sayı serisi toplandığında şifrelenmiş mesaj kodları ortaya çıkar:

Şifre kod : 82 71 82 75 71 83 27 85 69 98 74 83 75 80

Alıcı, bu sayılardan gelişigüzel serideki sayıları çıkarak orijinal mesajı elde eder.

Aşağıda, aynı tip bilgisayara (dolayısıyla aynı gelişigüzel sayı üreticiye) sahip olan yollayıcı ve alıcıda bu işi ger-

çekleştirecek program örnekleri verilmiştir:

10 REM 15 KARAKTERE KADAR UZUNLUKTA\*\*\*

20 REM MESAJI ŞİFRELEYEN PROGRAM\*\*\*\*\*

30 DIM A(15), B(15)

40 RANDOMIZE

50 REM TOHUM SORULDUĞUNDA 1987 GİRİNİZ

60 INPUT "MESAJI GİRİNİZ"; MS

70 FOR I=1 TO LEN(MS)

80 A(I)=ASC(MID\$(MS,I,1))

90 B(I)=A(I)+INT(RND\*21)-10

100 NEXT I

110 FOR I=1 TO LEN(MS)

120 PRINT B(I);

130 NEXT I

10 REM 15 KARAKTERE KADAR UZUNLUKTA\*\*\*

20 REM MESAJI ÇÖZEN PROGRAM\*\*\*\*\*

30 DIM A(15), B(15)

40 RANDOMIZE

50 REM TOHUM SORULDUĞUNDA 1987 GİRİNİZ

60 INPUT "ŞİFRELİ MESAJ UZUNLUĞU"; L

70 FOR I=1 TO L

80 INPUT "KODLARI SIRASIYLA GİRİNİZ"; A(I)

90 B(I)=A(I)-INT(RND\*21)+10

100 NEXT I

110 FOR I=1 TO L

120 PRINT CHR\$(B(I));

130 NEXT I

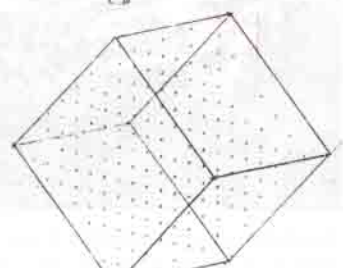
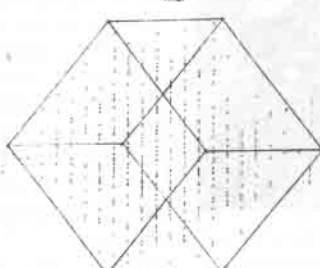
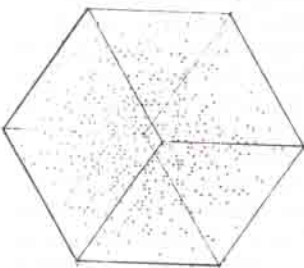
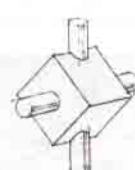
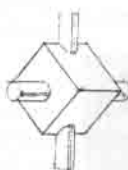
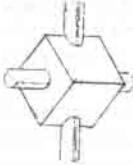
Her iki programda kullanılırken gelişigüzel sayı üretmek için tohum (random number seed) sorulduğunda aynı sayı girilmelidir. Yukarıda örnek olarak 1987 kullanılmıştır.

Gelişigüzel üretildiği sanılan sayıların bazılarının aslında gelişigüzel olmayıp, belli bir düzene uyduğunu, bilgisayarçı George Marsaglia aşağıdaki örnekle açıklamıştır:

a) Üretilen sayılar üç boyutlu bir grafiğe (bir kübün tanımladığı) işlenmiştir. Herşey gelişigüzel gözüküyor.

b) Bilgisayar kübü döndürdüğünde belli paralel çizgiler beliriyor.

c) Küp daha da döndürülünce, noktaların tam bir uyum içinde olduğu ortaya çıkıyor.





- **Toprağa gömülmüş olarak bulunan iki kadına ait iskelet kalıntıları, 7000 yıl önce And Dağları'nın yüksek platolarında yaşayan kadınların çok zor çalışma koşullarını yansıtır. Bu devirde kadınlar yontmak, yolmak, kazımak ve çeşitli derileri dikmek için çok çalışmak zorundaydılar. Hep çalışıyorlardı; zor şartlarda, eklemeleri artroz oluncaya dek çalışıyorlardı.**

**A**nd dağlarının yüksek platolarında Telarmachay'da günümüzden yaklaşık 7000 yıl önce ölmüş olan iki kadına ait iskelet kalıntıları bulundu. Bunlardan biri en az elli, diğeri ise ancak yirmi yaşında ölmüştü. Grup halinde yaşadıkları yerde, küçük mezarlarında vücutları bükülmüş konumda gömülmüşlerdi. Kalıntılar 1980 yılında topraktan çıkarılmışlardı. İskeletler ve birlikte bulunan eşyalar incelendikleri zaman, bu mezarların tarih öncesi insanların iş ve çalışmaları hakkındaki sorulara verilebilecek ilk yanıtlar şekillenmişti. Kim, ne iş yapıyordu? Kalıntılar dünyada ilk kez olarak belirli bir iş tipi ile ilişkili, belirli cins malzeme, araçlar ve kadınlar ile birlikte bulunmuşlardı. Bütün bunlar hayvan yetiştiriciliğinin ortaya çıkmasından önceki, tam anlamıyla tarih öncesi çağı ortasında avcılık dünyasına ve İnkalardan en az 6000 yıl önceki And dağları toplumlarına aitti.

Telarmachay'da bulunan konut ya da barınak 1-3 metre



*Barınağın alt katmanlarında üç şaşırtıcı mezar bulunmuştur. Bu resimdeki, bir torba içinde bükülmüş durumda gömülen elli yaşlarında bir kadına aittir.*

genişlik, 10 metre kadar uzunlukta olup, o zamanın avcı tipi toplumu için yeterli gibi görülyordu.

1975 ve 1980 yılları arasında 6 kampanya halinde burada araştırma yapmaya gelen tarih öncesi araştırmacılarına göre söz konusu bölge, yaşamak için hiç de rahat ve uygun bir yer olarak bulunmadı. Denizden 4400 metre yükseklikteki güneye açık (Kuzey yarıküredeki bir yerin kuzeye açık olması durumu gibi) bölgede araştırmanın yapıldığı Temmuz ayında bile sık sık kar fırtınaları ile karşılaşılıyordu. Sabah çadırlarından kalkıp buraya gelen araştırmacılar toprağı çoğunlukla donmuş ve buzlu buluyorlardı. Ozenle ayıklanıp temizlenmiş olarak bırakılan nesneler buz sütunlarıyla kaplanıyordu. Daha sonra sıcaklık artıp toprağın buzları çözülünce her şey perişan oluyordu. Sıcaklık derecesi gece kolayca -15°'ye iniyor ve gündüz de aynı kolaylıkla 30°C'ye çıkıyordu.

Fransız araştırmacılar elverişsiz görünümüne karşın, Peru'daki doğu sıradağları üzerindeki yüksek platoların And'lardaki tarih öncesi yaşantıya ait önemli bileşenlerin kökenini ve açıklamasını ortaya koyabileceği düşüncesiyle Cajas San Pedro köyü civarını kazı bölgesi seçtiler. Bir seri yoklamadan sonra bu dağlık bölgedeki yamaçlar ve platolar üzerinde her çağa ait 97 kazı ve araştırma yeri belirlendiler. Denizden yükseklikleri 2900-4400 metre arasındaki bu alanların en yüksekisi Telarmachay'dır. Burası aynı zamanda en eski izleri taşımaktadır. Derinlerde daha alt kısımlarda Amerika'daki paleolitik çağa eşdeğer seramik öncesi görüntü açıkça seçilmektedir. Derin katmanlarda VI. fazın altında (yaş 7200-6800) ilk insan iskeleti ortaya çıkarmıştır. (And'larda seramik öncesi devre ait insan kalıntıları çok enderdir). Baş kısmı olmayan iskeletin diğer kısımlarındaki kemikler yerli yerindedir. Bir metreden biraz daha derinlikte bir mezar içinde bacıklar karına doğru bükülmüş, sağa yatık bir konumda bulunmaktadır. İskelet bu durumuyla gerçekten küçük bir yer tutmaktadır. Uyluk kemiklerinin baş kısımları yuvalarından ayrılmıştır. Vücutun iplerle bu şekilde bükülerek bağlanmış olması ve bu iplerin doğal eklem bağlarından daha uzun süre dayanmış olması gerekmektedir. Vücutun bu biçimde bağlandıktan sonra koruyucu bir torba içine konduğu sanılmaktadır. Çünkü ayak parmakları doğal olmayan bir tarzda kıvrılıp bükülmüştür. Torba çürüyüp yok olduktan sonra bükülmüş konum aynen kalmıştır. Bunun bir kadın iskeleti olduğu leğen kemiklerinden belli olmaktadır. Lima Katolik Universi-



sinde incelenmesinden sorna iskeletin öldüğü zaman elli yaşını geçmiş bir kadına ait olduğu anlaşılmıştır. Sağ dirsek kemiğinin sığma biçimli boşluğunda ilerlemiş bir artroz durumu belirlenmiştir. Kafatasının bulunmayışı basit olarak şöyle açıklanmaktadır: Simit biçimli ortası delik bir yastığa konulmuş olan başın üst kısımları zamanla daha çok yıpranmıştır. Saygı gösterilen ölüer hatıraları saklananlar olduğundan, bu yıpranmış can sıkıcı kafatası hafızalardan silinmiş ve bir tarafa atılmıştır. Alt çene kemiğinin bulunduğu kısım kalmıştır.

Bulunan ikinci iskelet de bir kadına aittir. Daha kötü korunmuş, daha eksik ve belki de biraz dağılmış kemikleriyle, diğer iskeletin 50 cm yakınında bulunmuştur. Mezar burada dış çepere temas etmekte olup, kapak taşı ile kısmen örtülmüş durumdadır. Birtakım kemiklerin konumu daha önceki mezardaki gibi bu iskelette de yapay ve zorlanmış bir bükülmeyi göstermektedir. Bu iskelet sola yatık durumdadır ve 20-21 yaşlarında olan bir kadına ait olduğu kasık kemiğinin kaynak ekleminden anlaşılmaktadır. Bu iskeletin yanındaki eşyalar tamamlayıcı birçok bilgiler vermektedir. Uyluk kemiğinin yanında kırmızı toprak boya (ocre) dan yapılmış yuvarlak bir kap bulunmuştur. Kabin içinde 10 yontma taş, altı tane kazıyıcı, küçük yassı oval biçimli bir taş, kemikten yapılmış altı alet (özellikle delici ve perdahlayıcı) vardır. Yuvarlak kırmızı kabin içindekilerle birlikte kadının kemerinde taşıdığı bir torba içine konmuş olması mümkündür. Kazıyıcı aletler ve kırmızı toprak boyasının birlikte bulunması tarih öncesi araştırmaları yapan bilim adamlarının dikkatini çekmiştir. Bu demir oksitli kırmızı mineral boya maddesi öteden beri bilim adamlarının merakını uyandırmaktadır. Önceleri dinsel bir madde olarak kabul ediliyordu. Kazıların ve temizlenip ota-ya çıkarılan tarih öncesi konut yerlerinin çoğalması ile yerlere serpilmiş bu maddenin sık sık görülmesi, bunun aynı zamanda pratik bir amaca da dayandığını düşündürmekteydi. Etnologlara göre bu madde deri işleme çalışmaları ile ilişki-lydi. Etnologlar bu kaniya, bu maddenin deri işleme aletleri ile birlikte görülmesi ve birkaç yıldan beri silekslerin kullanımı konusu üzerinde microtraces (mikroskopik iz ve kalıntı- lar)lerin incelenmesi üzerine varmışlardır.

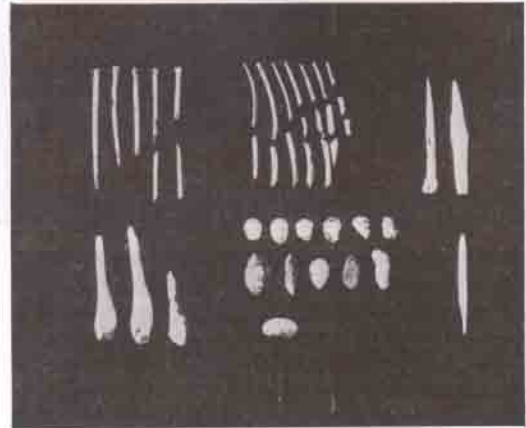
Sonuç olarak derilerin hazırlanmasının bu kazı bölgesindeki insanların, malzemeyi sağlayan avcılıkla birlikte en büyük uğraşları olduğu birçok belirti ve delillerle anlaşılmaktadır. Gerçekten de bu arkeolojik yerde hayvan kemikleri çok boldur. Bazı yerlerde yüzeyi bütünüyle kaplayan bir tabaka görünümünde olup, örneğin VI. fazda Jane Wheeler bir metre



*Telarmachay, kemik bolluğu ile dikkate değer bir araştırma alanıdır. Resimdeki tarih öncesi avcılarının atık alanında bir tek arkeolojik katmanda metrekare başına 7-10 bin kemik bulunmuştur.*



*İkinci kadın mezarında biraz daha yıpranmış ve eski- miş bir iskelet ortaya çıkarılmıştır. İskeletin kalça kısmı yanında, içinde kemikten çeşitli aletler bulunan kır- mızı toprak boyadan yuvarlak bir kap bulunmuştur.*

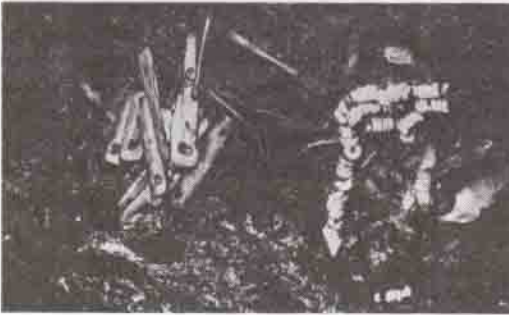
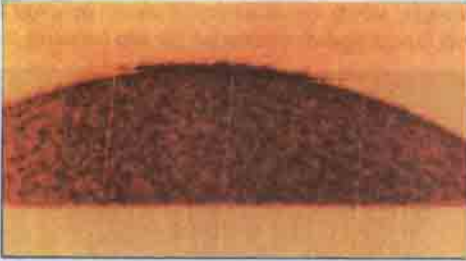


karede yaklaşık 6000 kemik parçası saymıştır. Özellikle la- ma ve geyik cinsi hayvan kemikleri görülmektedir. Daha son-raları bu barınaklarda yaşayan insanlar, en azından bir cins hayvanı (lamayı) evcilleştirmişler ve alpaka türünü elde etmişlerdir.

Sepetçiliğin ve seramiğin olmadığı bu zamanda hayvan derileri; barınak örtüsü, elbiseler, torba, çanta, tulum yapı- mı gibi her işe yarıyordu. Araştırma, aynı zamanda kemik- ten tıkaçları ortaya çıkarmıştır ki bu olay sıvı taşımak için tulum benzeri araçların varlığını göstermektedir. Taze deri-lerin ilk önce kazıklara serilip kurutulması ve daha sonra ka- dınlar tarafından kesilip dikilmiş olması mümkündür. Genç kadının cebinde de kemikten deliciler bulunmaktaydı. Kazı- ların ve analiz sonuçlarının yayınlanması aşağı yukarı Nauc- hatel gölü kıyısında Magdal ailesi ve konutunun (12.500 yıl önce) keşfi ile aynı zamana rastlamaktadır. Bu konutlarda da özellikle kazıyıcı ve kırmızı toprak boya bulunması dikkati çek- miştir. Bu ailelerin her biri, daha ziyade belli bir konuda uz- manlaşmış gibi görünmektedir. Champréveyres'deki bu ka- zı yeri Telarmachay'e bakan aynı araştırmacı tarafından göz- lemlenmiş ve araştırmacı, kazıyıcılar ile kırmızı toprak boya- nın ilgisini ve birlikteliğini kanıtlamıştır. Vaughan burada da deri işlerinin yoğun olduğunu, kazıyıcı aletlerin yataylaması- na belli açıda hareket ettiklerini belirlemiştir. Karşılıklı ilişki

## FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Geçen sayımızda yer alan alttaki resim, Güneş yüzeyinin uzay laboratuvarından özel bir teknikle çekilen fotoğraflarından bir bölümü yansıtmaktadır. Resimde görülen tüm güneş yüzeyini kapsayan enerji yayılımları (kabarık benzeri görüntüler) yaklaşık 20 bin km yüksekliğe erişmekte ve her bir kaç dakikada bir ortaya çıkmaktadır. Güneşin atmosferinin üst tabakasının, yüzeyine oranla 300 kez daha sıcak (2 milyon C°) olmasının bu nedenden kaynaklanabileceği belirtiliyor.



Üçüncü mezar altı aylık bir bebeğe aittir. Bir gerdanlığı vardır. Salkım biçimli delinmiş nesneler bir kemeri süslüyor olabilir.

kurularak burada da kazıma işlerinde kadınların çalıştığı düşünülmektedir.

Telarmachay'deki ikinci insan iskeletinde de bir dizi ince uzun kemik parçasından yanyana altısında koyu renkli bir iz bulunmaktadır. Bu iz büyük olasılıkla parçaları bir arada tutan bir bağın varlığını göstermektedir. Kemik parçaları ise bir deniz tarağının dişleri olabilir. Aynı çukur içinde bir de çocuk iskeleti bulunmuştur. Bu çok küçük iskeletin, önceleri bir yeni doğmuşu ait olduğu sanılmışsa da, daha sonra alt çene radyografisi ile yaklaşık altı aylık bir çocuğa ait olduğu anlaşılmıştır. Bebek iskeleti mezarın içinde kendisi için özel yapılmış bir haznede, üzerine kırmızı toprak boya serpilmiş durumda bulunmuştur. Bu madde bütün vücudunu ve yeri kaplamıştı. Bu da kırmızı toprak boyanın gerçekten dinsel ve pratik amaçlarla kullanıldığını kanıtlıyordu. Bu ço-

cuğun vücuduna özel bir dikkat ve özen gösterilmiştir. Raslantı eseri, tarak bir tarafa bırakılırsa iki kadın hiçbir süs eşyası taşımamaktadır. Çocuğun ise kemikten yapılmış boncuklardan bir kolyesi vardır. Bugün bazı Amazon yerlilerinde görüldüğü gibi, kemikten yapılmış delinmiş ve parlatılmış salkım küpeler de bulunmaktadır. Çetin çalışma şartlarını işareten eden bu izler, bu tarak, bu saygın çocuk ve taşdıkları, And'lardaki bu kazı bölgesindeki mezar ve gömülmüş kalıntılar, yedi bin yıl önce 4420 metre yükseklikte kadının yaşama koşulları hakkında fikir vermekte, iyi birer kanıt olmaktadır.

Science et Avenir'den özetleyerek çev. Muammer KOÇAK





# MANİK DEPRESYON VE YARATICILIK

Constance HOLDEN

**Y**aratıcılıkla akıl hastalığı arasındaki ilişkinin farkedilişinden bu yana oldukça uzun bir zaman geçmiştir. Bu konu, özellikle romantik çağlarda daha çok tartışıldığı halde, günümüzde modern bilim tarafından hakettiği ölçüde ele alınamamıştır. Bununla birlikte son yıllarda iki kutuplu hastalık, ya da manik depresyon denilen ruhsal rahatsızlığın, yaratıcı sanatçılar arasında, alkolliliğin yanısıra en yaygın hastalık olduğunu kanıtlayan birkaç önemli araştırma yapılmıştır.

Modern teşhis yöntemleri kullanılarak yapılan bu çalışmaların ilki, 1973 yılında Iowa Üniversitesi'nden psikiyatrist Nancy Andreasen tarafından gerçekleştirilmiştir. 15 ünlü yazarla görüşen araştırmacı, elde ettiği sonuçları aynı cinsiyette, aynı yaş ve aynı eğitimi görmüş 15 kişiyle (kontrol grubu) karşılaştırmıştır. Yazarlardan onunun (% 67) etkili ruhsal rahatsızlık nedeniyle daha önce tedavi gördüğü ortaya çıkarken, kontrol grubunda bu oran % 13'te kalmıştır. Bu on kişiden ikisine *manik depresif* tanısı konulurken, geriye kalanların *mani* ya da *hipomani* gibi, ani ruhsal değişimler gösteren akıl hastalıklarına sahip olduğu görülmüştür. Gruptaki altı kişinin (% 40) alkolik olduğu anlaşıldıkça, kontrol grubundan yalnızca ikisinin alkolik olduğu görülmüştür.

Daha yeni bir çalışma, 1983 yılında, psikolog Kay Jamison tarafından Oxford Üniversitesi'nde yapılmıştır. Bu araştırmaya yaş ortalaması 53 olan ve % 87'sini erkeklerin oluşturduğu, 47 ünlü İngiliz sanatçı ve yazar katılmıştır. Araştırmaya konu olanların % 38'inin etkili ruhsal rahatsızlık nedeniyle daha önce tedavi gördüğü anlaşılmıştır. En sorunlu olanların yazarlar olduğu ve bunların arasında şair olanların listenin en başında yer aldığı çıkan sonuçlar arasındadır. Şairlerin yanısıra *mani* nedeniyle daha önce hastanede yatmış veya ilaçla tedavi gördüğü ortaya çıkmıştır. Oyun yazarlarının % 67'si, biyografi yazarlarının % 20'si, ressamların ise % 13'ünün ruhsal depresyon nedeniyle, daha önce psikoterapi düzeyinde tedavi gördüğü anlaşılmıştır.

Özellikle şairler ve roman yazarları olmak üzere 47 kişinin hemen hemen üçte biri ciddi ani ruhsal değişimler gösterirken, yalnızca biyografi yazarlarında (yaratıcılık ateşini en az taşıyanlar olsa gerek) ciddi ruhsal dalgalanmalar gözlenmemiştir.

Yaratıcılıkla depresyon arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaya yönelik diğer bir araştırma, Tennessee Üniversitesi'nden Hagop Akiskal tarafından yapılmıştır. Akiskal, *mani depresif* ve *şizofren* 750 hasta üzerinde, toplumun diğer kesimlerinden farklı bir yaratıcılık gösteren aratıplar olup olmadığını araştıran bir çalışma yürütmüştür. Bunun sonucunda, iki kutuplu rahatsızlığın şiddetli durumunda (bipolar I) yüksek düzeyde anti sosyal davranışlar saptanmıştır. Ancak, iki kutuplu olanın daha hafif tipinde (bipolar II ve *cyclothymia*) % 9 ile % 10 arasında yaratıcı sanatçı bulunmuştur.

Akiskal, yalnızca depresyondan yakınanlarda herhangi bir aşırı yaratıcılığa rastlamamıştır. Ona göre, depresyonlu sanatçıların birçoğu aynı zamanda, büyük bir olasılıkla ken-

dilerinin de farkında olabilecekleri yerleşmiş hipomanik rahatsızlıklarının bilincindedirler. Philadelphia'daki Thomas Jefferson Tıp Kolejinin, şair ve psikiyatrist Bahman Sholevar, "Benim tanıdığım sanatçıların çoğu en azından *cyclothymic* (*mani*'nin daha hafif şekli)dir" demektedir. Akiskal şu anda Paris'te, Salpetriere Hastanesi'nde bir grup yazar, ressam ve müzisyen üzerinde aynı konuda yeni bir araştırma yürütmektedir.

Eğer sanatçılar, akıl hastalıklarına daha fazla eğilimlilerse, o halde ruh hastaları daha mı çok yaratıcıdır? Konuyu bu yönden ele alan tek çağdaş araştırmacı Harvard Üniversitesi'nden Ruth Richards ve Kopenhag'daki Kommune Hastanesi'nden Inge Lunde birlikte gerçekleştirmişlerdir. Bu araştırmaya 17 manik depresif, 16 *cyclothymic* ve bu hastaların birinci dereceden akrabası olan 11 kişi olmak üzere toplam 44 Danimarkalı katılmıştır. Yaratıcılık (güzel sanatlar ve el sanatlarındaki beceri) deneklerde kontrol grubundan daha yüksek oranda; en yüksek olarak da, manik depressiflerin hasta olmayan akrabalarında saptanmıştır.

Richards, potansiyel çift kutuplu hastalığın ifadesi olan, hafif seyreden ruhsal dalgalanmalı kişiliklerde yaratıcılığın daha fazla olduğu sonucuna varmıştır. Richards, aynı zamanda, yaratıcı ile ruh hastası arasındaki "kavrama üslubundaki" benzerlikleri vurgulayarak "uç örneklerle taşındığında, aynı ilksel ve potansiyel patolojik modelleri gösterirler" demektedir.

Hipomaninin, konsantrasyonu ve üretkenliği alabildiğine arttıran bir yüksek enerji durumu olduğunun bilinmesine karşın, manik depresyona yatkınlığın yaratıcılığı neden artırdığını açıklayan bir varsayım bugüne dek ortaya konmamıştır. Öte yandan, *mani* hastalığının tarifi, sanatçıların vecd hali ve diğer bazı mistik durumların tanımlarıyla da benzerlikler göstermektedir.

Ancak, Akiskal, manik depresyonun, üst sosyo-ekonomik gruplarda daha fazla görülen birkaç akıl hastalığından biri olduğu gerçeği ışığında, "çift kutupluluk yaratıcılıktan çok başarıyla ilişkili olmalıdır" demektedir.

Science'den çeviren: F.Sancar OZANER





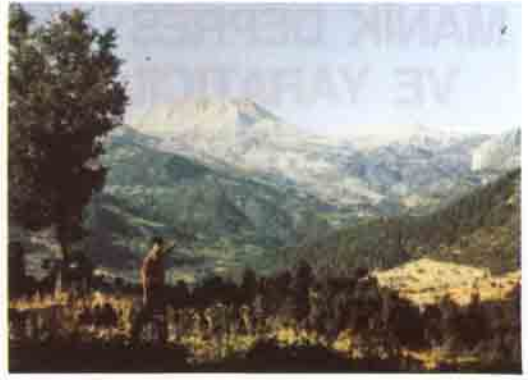
# ULUSAL GÖZLEMEVİ YER SEÇİMİ ÇALIŞMALARI

Doç. Dr. Osman DEMİRCAN

**T**arih 6 Kasım 1984. Güzel bir sonbahar sabahı. İki gün önce dağlara yağan kar, 1850 metrenin üstünde her yeri tamamen örtmüştü. Dört kişilik ekiple 2554 m yükseklikteki bir dağa tırmanıyoruz. Zevkli bir tırmanış, fakat gittikçe eğim artıyor ve hava güneşli olduğu halde kar, yükseklerle çıkıldıkça sertleşiyor. Bir süre tırmanıştan sonra arkama dönüp aşağıya baktığım zaman, "ayağım kayar da düşersem ne olur?" sorusunun cevabını çarpıcı bir şekilde görüyordum. Ekipte tecrübeli diyebileceğimiz iki dağcı vardı. Herkes benzer şeyleri düşünüyordu olmalıydı ki, önde giden tecrübeli dağcılardan biri parkalarımızı ters giymemizi tavsiye etti. Bunun nedeni ayağımız kayar da düşersek, parkanın kaygan yüzü üzerinde hızı kaymayı önlemektir. Kar artık buzlaşmış ve ayak-kabilar iz bırakmıyordu.

Eğimi azaltmak için yan yan gidiyor ve arada bir mola veriyorduk. Ayakkabılar iz bırakmaz olunca kayma korkusu da artmıştı. Hele dönüp aşağıya baktığımda kafamdan yaşam şeridi hızla geçiyor, aklıma eşim ve çocuklarım geliyordu. Zevk için tırmanmış olsak, çoktan vazgeçer geri dönerdik. Pekli koşulları bu kadar zorlamanın nedeni neydi? Can kaybını göze alacak kadar önemli miydi zirveye tırmanmak? Fakat ne yapıp edip, zirveye tırmanmamız gerektiğine inanıyorduk.

İki gün öncesine kadar yaz mevsimi boyunca, bu zirvede ulusal astronomi gözlemevi yerini belirleme amacıyla, sürekli bir dizi meteoroloji ve astronomi gözlemi yapılmıştı. 4 Kasım gecesi kar bastırmış, geceyi gözlem barakasında sürekli kar yağışı altında geçiren iki kişilik gözlem ekibi, sabahleyin kar donmadan birbirine tutunarak zirveden aşağı inip canlarını zor kurtarmışlardı. Bir mevsimlik gözlem kayıtları, Greenwich gözlemeviden ödünç alınan portatif özel bir teleskop ve daha birçok araç gereç zirvede kalmıştı. Özellikle gözlem kayıtlarının kurtarılması gerekiyordu. Aksi halde, 10 ha-



ziran 1984 tarihinden beri sürdürülen gözlemler için geceli gündüzlü harcanan emek boşa gidecekti. İşte bunun için, ekip ne yapıp edip zirveye tırmanmaya çalışıyordu, çünkü kurtarma işlemini helikopterle yapma girişimi sonuçsuz kalmıştı.

Ben daha yükseğe tırmanmadım o gün, aşağıya da inmiyordum; olduğum yerde bekledim bir süre. Ekibin diğer üyeleri tırmanmaya devam ediyorlardı ki, çok geçmeden yardım isteyen bir haykırma duyuldu. Görebildiğim şey, ekipten birinin 60 dereceye varan eğimli buz yüzeyde sırtüstü kayarak indiği idi. Kayan ekip elemanı bir yükseklikten adeta havalandı, ters-yüz dönerek vadiden inip, tepenin eteklerinde görünmez oldu. Hiç kimse bir süre yerinden kıpırdayamamıştı. Sonra vadiye yankılanan sesinden, yuvarlananın iyi olduğunu öğrendik ve büyük bir dikkat harcayarak adım adım geri döndük. Arabamız da çamura batmıştı dönüş yolunda. Çevreden getirdiğimiz yardımlarla birkaç saatlik uğraşından sonra arabayı çamurdan kurtarıp Antalya'ya ulaşabildik. Akşam olmuştu. Ne yapacaktık? Tırmanmayı başaramadığımız zirve Antalya'ya 54 km uzakta Beydağları üzerinde Bakırtepe idi. Bu Bakırtepe ki, 54 km uzağında Antalya'da denize girilken, onun üzeri karla kaplıdır ve Antalya'da hava kapalı ve yağışlı iken orası çoğu kez pamuk pamuk bulutların üstünden güneşli ve pırıl pırıl bir havaya sahiptir. Bu Bakırtepe ki, geceleri yıldızlar bir başka görünür buradan. Burada; atmosfer etkisini büyük ölçüde kaybetmiştir; güneş batmadan da yıldız görebilirsiniz bu tepeden. Bu tepeden Venüs gezegeni, gündüz gün boyunca güneşin yakınında aletsiz gözlenmiştir.

Bu nedenle değerliydi gözlem kayıtları ve bunca emek harcanarak toplanan kayıtlar ve gözlem aletleri, zirvede kış şartlarına terk edilemezdi. Belki de kış şartlarında her şey yok olacaktı zirvede. Dağcılık kulübünden yardım istesek, onlar hassas aletlerin nasıl korunmaya alınacağını bilemezdi ve bu iş kuramsal olarak da öğretilemezdi. Ekipten en az bir kişi zirveye ulaşmalıydı. O akşam demirciye gidip, tırmanmayı kolaylaştırmak için ayakkabılara takılabilir nal yaptırdık ve ertesi gün tekrar denedik Bakırtepe'ye tırmanmayı. Bu kez daha tedbirliydik ve farklı bir yerden bir çığ yolu üzerinden tırmandık zirveye. Yolda, hernekadar bulut içinde birbirimizi kaybedip, defalarca bu işten vazgeçmeyi düşündüysük de sonunda gözlem kulübesine ulaştık. Yorgun düşmüştük. Kulübede dinlenmek, derin dondurucuda hızlı donmaya bırakılmak olacaktı. Eski gözlemcilerden kalan yiyecekler, denizden 2554 m yükseklikteki bu derin dondurucuda ilk günkü tazelikleriyle duru-





## ÖDÜLLÜ SORULAR OCAK SAYISI YANITLARI

### MATEMATİK:

1.  $P(x)$  polinomu  $P(0)=0$  ve her  $x, y$  için  $|P(x)-P(y)| \leq (x-y)^2$  koşulunu sağlasın. Her  $x$  için  $P(x)=0$  olduğunu gösterin.

Yanıt:  $y=0$  olarak verilen koşuldan her  $x$  için  $|P(x)| \leq x^2$  eşitsizliği bulunur. Derecesi

2'den büyük bir  $P(x)$  polinomu için  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{P(x)}{x^2} =$

olacağından bu eşitsizlik ve  $P(0)=0$  koşulu  $P$ 'nin ancak  $P(x)=ax^2+bx$  şeklinde olabileceğini söyler.  $x \neq y$  için verilen eşitsizlikte  $P$ 'yi yerine koyup  $|x-y|$ 'ye bölersek; her  $x \neq y$  için:

$$\left| \frac{a(x+y)+b}{x-y} \right| = \left| \frac{P(x)-P(y)}{x-y} \right| \leq |x-y|, \text{ buluruz.}$$

Burada önce  $x$ 'i ve  $y$ 'yi sıfıra, sonra da  $x$ 'i ve  $y$ 'yi  $\frac{1}{2}$ 'ye götürelim; sırayla  $b=0$  ve  $a+b=0$  bulunur; bu da her  $x$  için  $P(x)=0$  olduğunu gösterir.

2. Düzlemde  $n$  doğru yardımıyla ayrılan bölgelerin maksimal sayısını  $f(n)$  ile gösterelim.  $n+1$  inci  $l$  doğrusu, önceki  $n$  doğru ile kesişecektir. Böylece  $l$  üzerinde  $n+1$  tane doğru parçası ayrılır. Bu doğru parçalarından herbiri bir bölgeyi ikiye böler. Dolayısıyla bölge sayısındaki artma en çok  $n+1$ 'dir. Yani

$$f(n+1)=f(n)+n+1, n \geq 1$$

$$f(1)=2 \text{ olduğu da gözönüne alınarak}$$

$$f(n+1)=(n+1)+f(n)$$

$$=(n+1)+n+f(n-1)$$

$$=(n+1)+n+(n-1)+f(n-2)$$

$$=(n+1)+n+(n-1)+\dots+2+f(1)$$

$$=(n+1)+n+(n-1)+\dots+2+1+1$$

$$\text{ya da } = \frac{(n+1)(n+2)}{2} + 1$$

$$f(n) = \frac{n(n+1)}{2} \quad n=1,2,3,\dots$$

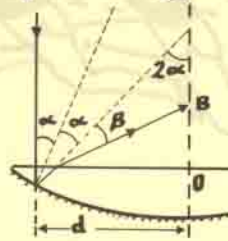
bulunur.

### FİZİK:

1. Yüzeye dik gelen bir ışının izliyeceği yol şekilde gösterildiği gibi olacaktır. Aynanın derinli-

ğı ihmal edilirse şu bağıntılar yazılabilir:

$$\frac{d}{R} = \tan \alpha, \quad \frac{d}{OB} = \tan (2\alpha + \beta)$$



Dolayısıyla,  $OB=R$

$\tan \alpha / \tan (2\alpha + \beta)$  elde edilir. Küçük açılarda tanjant sinüslerine yaklaşık olarak eşit olduğundan, bu bağıntı  $OB \approx R \sin \alpha / \sin (2\alpha + \beta)$  şeklinde ya-

zılabilir. Shell yasasına göre  $n \sin 2\alpha = \sin (2\alpha + \beta)$  olacağından,  $OB=R \sin \alpha / n \sin 2\alpha$  bağıntısı elde edilir. Küçük açılar için  $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$  olduğundan  $OB \approx R/2n$  şeklinde tanımlanabilir.

2. Şekil dikkatle incelenirse paralel yayların birbirlerine kütlesiz ama belirli uzunlukta çubuklarla bağlı olduğu görülür. Bu durumda, yaylardaki uzama eşit olmaz ve klasik çözüm geçersiz olur.  $m$  kütlelerinin bağlı olduğu çubuğun, ortasından geçen bir eksen göre eylemsizlik momenti sıfır olacağından, çubuk üzerindeki tork sıfır olacak, dolayısıyla yaylardaki kuvvetler eşit olacaktır. Her bir kuvvet  $mg/2$  olacağından, ikinci ve üçüncü yaylardaki uzama,  $mg/2k_2$  ve  $mg/2k_3$  olacaktır. Birinci yaydaki uzama ise  $mg/k_1$ 'dir. Toplam uzama,  $(mg/k_1) + (mg/2k_2 + mg/2k_3)/2$  olacak, bu ise  $mg/k$  ifadesine eşit olacaktır. Burada  $k$ , sistemin eşdeğer yay sabiti olup,  $4k_1k_2k_3/(4k_2k_3+k_1k_3+k_3+k_1k_2)$  şeklinde bulunur. Salınım frekansı ise  $(k/m)^{1/2}/2\pi$  ifadesinden elde edilir.

## OCAK SORULARINI DOĞRU YANITLAYAN OKUYUCULARIMIZ

### MATEMATİK:

Buyurman BAYKAL, Adnan ŞENYURT (Ankara), Özgür AKKUYU, Murat CERİTOĞLU, Ersin EVİN, Murat DOĞRUEL (İstanbul), Ersadık TURAN, Arkin AYDIN, Zekeriya GÜNEY, Koray KARAHAN, Raci ULUSOY, Onur TOKER (İzmir), Erdoğan ÇEŞMELİ (Balıkesir), Hakan ÇİFTÇİ (Kayseri), Kemal DOĞAN, Hasan GÖKPINAR (Gaziantep)

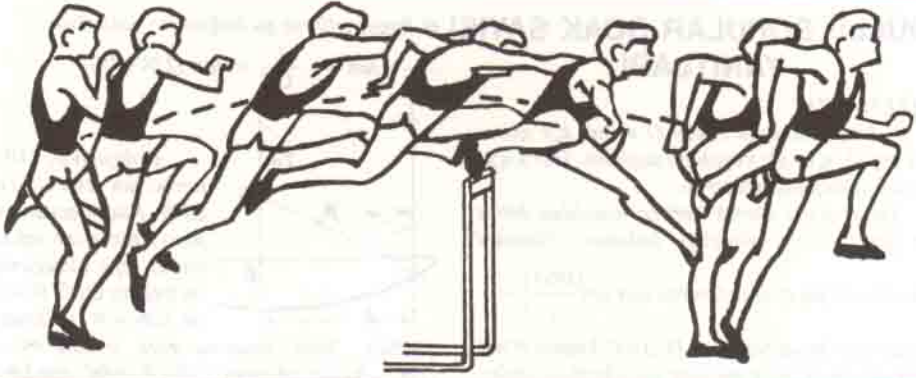
### FİZİK:

Ataşagun BAYKAL, Ozan HAFIZOĞULLARI, Ata Sevinç (Ankara), İsmail AVCI (İzmir)

yordu. Tarhana çorbasını bulduk. Zirvede içtiğimiz bu çorba aklımızı başımıza getirdi ve hemen gözlem kayıtlarını toparlayıp aletleri de korumaya aldıktan sonra, zaman kaybetmeden işe başladık. Zira, kar daha fazla sertleşmeden aşağı inmiş olmalıydık. Akşam oluyordu ve gözlem kayıtlarını kurtarmıştık. Bu kayıtlar ki, değerlendirme sonunda Bakırtepe'nin ülkemizde en iyi optik gözlemevi yeri olduğunu kanıtlamakla kalmayacak, aynı zamanda Dünya'nın en iyi gözle-

mevi yerleri arasında iyi bir konuma sahip olduğunu da gösterecekti.

Astronomi çalışmalarının yapıldığı tüm üniversitelerimizden 25 öğretim üyesinin gözlemci olarak aktif katkısıyla, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun denetimi ve desteğinde güdümlü proje olarak üç yıl süreyle yürütülen ulusal gözlemevi yer seçimi çalışmaları ve sonuçlarını dergimizin gelecek sayısında yer alacak bir yazımızla sunacağız.



## BİLİM ve SPOR

# ENGELLİ KOŞULAR

Caner AÇIKADA-Dr. Emin ERGEN

**E**ngelli koşular, temel olarak birer sprint koşusudur. Ancak arada bulunan engeller, sprint koşusunun sürekliliğini engeller. Bununla birlikte, engellerin belli aralıklarla yerleştirilmiş olmaları, engel aralığının belli sayıda fulelerle alınmasını zorunlu kıldığı için, fule uzunluğu ve sıklığı, optimal bir sprintin ortaya çıkmasını çok zorlaştırır. Bu nedenle, engelli koşulardaki sprinti, düz sprint koşularından biraz daha farklı olarak düşünmek gerekmektedir. Aralara serpiştirilmiş olan engelleri minimum bir zaman kaybı ile geçme zorunluluğu ve bunun için kol ve bacakların belli pozisyonlarda olması, engelli koşuları oldukça zor ve teknik bir branşa dönüştürmektedir.

Engelli koşular, bayanlar için 100 ve 400 metre, erkekler için 110 metre ve 400 metre engelli koşular olmak üzere yapılmaktadır. Her engelli koşunun engel yüksekliği ve engel aralığındaki mesafeler farklıdır. Bu nedenle, engel aralığının koşulmasında atılan fule sayısı, bir atletten diğerine farklılık gösterdiği gibi, engel geçme tekniği de bir branştan diğerine farklılık göstermektedir.

Her ne kadar engelin bir sprint koşusu olduğunu belirtiysek de, normal sprinte oranla biraz daha uzun süre gerektiren bir koşu şekli olması nedeniyle, süratle devamlılık unsuruna, normal sprinte oranla daha fazla ağırlık veren bir özelliğidir. Bu nedenle, bir engel koşusu daha fazla laktik anaerobik enerji sistemine dayalı olmak zorundadır. Bu nedenle engelin antrenmanı; engel geçme tekniği ve engel aralığındaki ritmin geliştirilmesi ile birlikte, geçen sayda (Şubat, 1987, Sprintin Geliştirilmesi) anlatıldığı gibi, sprintin ve sprintte devamlılığın geliştirilmesine dayalıdır.

## ENGEL TEKNİĞİ

Engelli koşuyu antrene edebilmek için metodik olarak üç bölüme ayırabiliriz: 1. Yaklaşma koşusu, 2. Engel geçme ve 3. Engel aralığının koşulması.

**Yaklaşma Koşusu:** Yaklaşma koşusunun amacı, birinci engele mümkün olduğu kadar kısa bir zamanda ulaşmak ve optimal bir engele uzanma ve geçme pozisyonuna erişmektir. Bunun başarılı olmasını sağlamak, aşağıdaki noktaların sağlanması ile olabilir:

- Yaklaşma koşusu için, normal sprint takozu kullanılır. Takoz aralıkları engelcinin gereksinimine göre düzenlenmelidir. Öndeki takoz ile başlama çizgisi arasındaki uzaklık; engelcinin ivmelenme yeteneği ve fule uzunluğuna bağlı olarak değişir. Çıkış takozlarının açılar, öndeki blok için genellikle 60 derece ve arkadaki için 80-85 derecedir.
- Birinci engele belli sayıda fule ile ulaşmak gerekir. Erkeklerin 110 m ve bayanların 100 m engellilerinde, genellikle fule sayısı 8'dir. Çok uzun boylu ve uzun bacaklı erkek engencilerde bu, 7 fule olabilmektedir. 400 m engellide, birinci engele olan fule sayısı erkeklerde 21-23 fule arasında olurken, bayanlarda 22-24 fule arasındadır.

TABLO 2: Bayan ve erkek engencilerin ilk engele olan 8 fule ritimleri.

Erkekler	0.60	1.70	3.05	4.55	6.20	8.00	9.90	11.70m	13.72
	1.10	1.10	1.35	1.50	1.65	1.80	1.90	1.80	2.02m
Bayanlar	0.65	1.70	3.05	4.45	5.95	7.60	9.35	11.05m	13.00
	1.10	1.05	1.35	1.40	1.50	1.65	1.75	1.70	1.95m



- Birinci engeli takiben, diğer engeller arasını düzgün bir şekilde ve akıcı olarak koşabilmek için, birinci engele yapılan fule sayısı önemlidir. Bu nedenle, birinci engel ile takibeden engeli almada belli fule sayısı kombineleri vardır. Bu fule sayıları şu şekilde yapılabilir.

- 13 fule için 21 fule
- 14 fule için 21 veya 22 fule
- 15 fule için 22 fule
- 16 fule için 22 veya 23 fule
- 17 fule için 23 veya 24 fule.

- Engeli, Engele en ideal sıçrama noktasına ulaşabilmek için çıkış takozlarını çıkış çizgisinden biraz uzağa veya yakına yerleştirebilir. Bazı durumlarda engele istenildiği şekilde ulaşabilmek için, tercih ettiği çıkış bacağına değiştirmek zorunda kalabilir. Birinci engele çıkmak için sıçrama noktası değişik faktörlere bağlı olarak engelden engeliye farklılık gösterebilir. Bu faktörler; 1. Koşu hızı ve 2. Engelinin boy uzunluğudur. Hernekadar bu ölçüyü, engelcinin boyuna 20 cm. ekleyerek kabaca ifade edebilirsek de, genel olarak 195-215 cm arasında değişebilmektedir. Tablo 2, bayan (100 m engel) ve erkek (110 m engel) engelcilerin, ilk engele olan sekiz fulelik koşuda, her fulenin ortalama uzunluğunu göstermektedir. Buradan anlaşılabileceği gibi her iki grup da, son fulelerini bir miktar kısaltmaktadırlar.

**Engel Geçme:** Engel geçme tekniğindeki amaç; engeli mümkün olduğu kadar az bir sürat kaybı ile geçmek ve sprint koşu tekniğinden mümkün olduğu kadar az uzaklaşmaktır. Bunun sağlanabilmesi, şu noktaların gerçekleştirilmesi ile mümkün olabilir:

- Engeli geçme hareketi, arkadaki sıçrama bacağının itiş ve gövdenin öne eğilmesi ile başlar. Bununla birlikte öndeki bacak, dizden bükülü olarak yukarı kaldırılır ve dizden bükülü olarak en yüksek noktaya geldiği zaman, alt bacak ile doğru açılır (Resim 1). Öndeki bacağın bu hareketi çok hızlı bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Ancak bu şekilde, sıçramayı hemen takiben iki bacağın açılması sağlanabilir. Bacığın öne hareketi ile birlikte, bacağın tersindeki kol, omuzların düzgün pozisyonunu korumak için bacakla birlikte öne uzatılmalıdır.
- Sıçramayı tamamlayan arkadaki bacak, vücuda 90 derece ve yere paralel olacak şekilde, resim 1'de görüldüğü şekilde, dizden katlanarak yandan öne getirilir. Alt bacak hemen hemen bacağına yapışık durumda olacak şekilde engel

## Erkekler 110 m Engelli Antrenman Programı Örneği:

(Hazırlık Periyodu Bölüm 1 için Steben ve Bell'e göre deneyimli bir engeliçi için haftalık antrenman programı)

Gün	Antrenman	Antrenman İçeriği
<b>Pazartesi</b>	1. Isınma 2. Kuvvetin Geliştirilmesi	3-4 km hafif tempo ile kros koşusu. Halterle ağırlık çalışma: Vücudun üst kısımlarının geliştirilmesi, her hareket 2-3 set üzerinden çalışılarak.
<b>Salı</b>	1. Isınma 2. Teknik Çalışma  3. Süratle Devamlılık	5-10 dk. hafif koşu/Engeliçi Esnetmeleri Alıştırma 2x50 m yapılacak şekilde; diz çekmeler, kol çalışmaları, çabuk fule alıştırma ve uzun fule alıştırma- ları. 300 m/200 m/150 m/100 m % 75-80 eforla, tekrarlar arası 5 dk dinlenerek.
<b>Çarşamba</b>	1. Isınma 2. Kuvvet Çalışması 3. Dayanıklılığın Geliştirilmesi 4. Kuvvetin Geliştirilmesi	5-10 dk. hafif koşu/Engeliçi esnetme- leri. Stadyum merdivenlerini diz çekerek ve sıralı şekilde çıkıp inme. 5-6 tekrar Her km'de % 75-80'lik 150 m'ler olacak şekilde 3-4 m kros. Halterle ağırlık çalışma: Vücudun alt kısımlarının geliştirilmesi. Her hareket 2-3 set üzerinden çalışılarak.
<b>Perşembe</b>	1. Isınma 2. Tekniğin Geliştirilmesi	5-10 dk. hafif koşu/Engeliçi esnetme- leri. Engel alıştırmaları. Her alıştırma 5-6 tekrar yapılarak. 4x2 engel bloktan çıkış yaparak ko- şular. Mekik bayrak koşusu: 4 kişi ile 8x2 engel üzerinden.
<b>Cuma</b>	1. Isınma 2. Sürat/Teknik Geliştirme  3. Kuvvetle Devamlılık 4. Kuvvetin Geliştirilmesi	5-10 dk. hafif koşu/Esnetme ve gerrime. 4x1 engel bloktan çıkış yaparak ko- şular. 4x2 engel bloktan çıkış yapı- larak koşular (Normal engel aralannın is- tenilen fulede alınmasının zor olması halinde, engeller birbirine yaklaştırılır). Stadyum basamaklarında sıçrama alı- ştırmaları. Tek bacak, değişik bacak ve çift bacak. Üst ve alt vücut parçalarının geliştiril- mesi. Bir set üzerinden çalışılarak.

## ERKEKLER 400 M TOUCH DOWN'LAR

Hedef zaman	H1	H2	H3	H4	H5	200	H6	H7	H8	H9	H10	Run In
46.2	5.8	9.4	13.0	16.7	20.4	22.1	24.2	28.2	32.4	36.7	41.1	5.1
46.6	5.8	9.5	13.2	16.9	20.6	22.3	24.4	28.4	32.6	37.0	41.4	5.2
47.0	5.8	9.5	13.2	17.0	20.8	22.5	24.7	28.7	32.9	37.3	41.8	5.2
48.0	5.9	9.7	13.5	17.4	21.3	23.0	25.3	29.5	33.8	38.2	42.7	5.3
49.0	6.0	9.9	13.8	17.7	21.7	23.5	25.8	30.1	34.5	39.1	43.6	5.4
50.0	6.0	10.0	14.0	18.1	22.2	24.0	26.4	30.8	35.3	39.9	44.5	5.5
51.0	6.1	10.2	14.3	18.5	22.7	24.5	27.0	31.4	35.9	40.6	45.9	5.6

geçilir. Katlı bacağın tarafında bulunan kol, dengeyi sağlamak için yandan, aşağı doğru ve bacağın ters yönünde, geriye doğru hareket eder.

- Öndeki bacak, kalça engel üzerine gelinceye kadar, dizden hafif bir şekilde bükülüdür, kalçanın engel üzerine yaklaşmasıyla beraber aşağı doğru hızla inmeye ve aynı zamanda dizden büküş şekli de düzelmeye başlar. Bacak, yere uzanmış pozisyonundadır ve parmak ucu ile yere temas eder. Arkadaki katlı bacak, ayak engeli geçene kadar diz yüksek pozisyonunu devam ettirir. Ayağın engeli geçmesini takiben, diz yukarı tutularak ayak öne ve aşağı indirilir. Böylece, birinci fulenin olduğundan daha fazla kısa olması engellenirken, aynı zamanda, resim 1'de görüldüğü gibi engelden geçişten sonra sprint pozisyonunda koşuya devam sağlanmış olur. Bu pozisyonda, gövde bir miktar öne doğru eğilmiş durumdadır. Ayağın yerle temas noktası, yaklaşık olarak engelin 120-140 cm kadar önünde olurken, bu uzaklık, engelin fizik yapısına bağlı olarak değişir.
- Erkeklerin ve bayanların 400 m engel ile bayanların 100 m engel tekniği, erkeklerin 110 m engel tekniğinden bir miktar farklılık gösterir. Bu branşlarda, öndeki bacağın engele uzatılması sırasında, dizin yukarıya kalkması ve gövdenin öne eğilmesi daha azdır.

**Engel Aralarının Koşulması:** Engel aralarının koşulmasında dikkat edilmesi gereken noktalar; koşu süratinin korunması ve her engeli geçebilmek için uygun bir sıçrama noktasına ulaşmaktır. Bunların sağlanabilmesi için şu noktalar dikkate alınmalıdır;

- Engelden aşağı inmeyi takiben, bir sonraki engele ulaşmak için belli sayıda fule atmak gerekir. Bayanlar 100 m ve erkekler 110 m engelli koşularında, engel araları üç fule ile alınmaktadır. Bu nedenle, kısa boylu engencilerin, engelden inildiği zaman bir sonraki engele rahat bir şekilde ulaşabilmek ve geçebilmek, rahat bir noktadan sıçrayabilmek için, ilk fuleyi uzun atmaları gerekmektedir.
- Erkekler 400 m koşusunda, engel araları 13 ile 17 fule arasında değişmektedir. Engel araları 13'ten 15'e veya 15'ten 17 fuleye çıkarılabilir.
- Bayanlar 400 m koşusunda engel araları fule sayısı, 15-19 fule arasında değişebilmektedir. Atlet yoruldukça fule sa-

## Erkekler 110 m Engelli Antrenman Programı Örneği:

Hazırlık Periyodu Bölüm 2'de yapılacak olan antrenman:

Gün	Antrenman	Antrenman İçeriği
Pazartesi	1. Isınma 2. Teknik 3. Kuvvetin Geliştirilmesi	5-10 dakika hafif koşu/Esnetme ve yuvarlama. Normal engel aralığına yerleştirilmiş 3 engel üzerinden, 6 tekrar takozdan çıkarak, % 90 eforla. Dinlenme araları 1:3 oranı ile çalışma/dinlenme. Bölüm 1'deki gibi.
Salı	1. Isınma 2. Sprint Tekniğinin Geliştirilmesi 3. Teknik	70 m üzerinden sprint alıştırmaları. 3 engel üzerinden, takozdan çıkarak, % 100 eforla 6 tekrar. Tekrarlar arası 5 dakikadan fazla dinlenilmeden.
Çarşamba	1. Isınma 2. Süratle Devamlılık 3. Kuvvetle Devamlılık 4. Kuvvetin Geliştirilmesi	a) 4 engel üzerinden, engelli mekik koşusu. 6 tekrar. b) 200 m % 70 eforla ve 200 m jog aralanyla koşu, 4 tekrar. Sıçrama alıştırmaları 60 m üzerinden. Bölüm 1'deki gibi.
Perşembe	1. Isınma 2. Sürat Çalışması 3. Dayanıklılık Çalışması	55 m deneme koşusu. Tekrarlar arası 5 dakika. 1500-2000 m arası koşu. 6 dakika altında koşulacak şekilde ve her 400 m'de % 70-90 eforla 50 m koşu.
Cuma	1. Isınma 2. Teknik Çalışma	a) Normal engel aralığı ile 5 engel üzerinden 1-2 tekrarla, % 90 eforla engel araları 5 fule koşarak. b) Yukarıdaki gibi, ancak engel araları 3 fule.
Cumartesi	Yarışma	
Pazar	Faritlek Koşusu veya Sürekli koşu	a) Faritlek koşusu: 3-5 km veya b) Sürekli koşu 5-6 km hızlı tempo koşu.

### ERKEKLER 110 M TOUCH DOWN'LAR

Hedef Zaman	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	Bitirme zamanı
12.8	2.4	3.4	4.3	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.3	11.4	12.8
13.0	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4	7.4	8.4	9.4	10.5	11.6	13.0
13.2	2.5	3.5	4.4	5.4	6.4	7.4	8.5	9.6	10.7	11.8	13.2
13.6	2.5	3.6	4.6	5.6	6.6	7.7	8.8	9.9	11.0	12.2	13.6
14.0	2.5	3.6	4.6	5.7	6.8	7.9	9.0	10.1	11.2	12.4	14.0
14.4	2.6	3.6	4.7	5.8	6.9	8.1	9.3	10.5	11.7	12.9	14.4
14.6	2.6	3.7	4.7	5.8	7.0	8.2	9.4	10.6	11.8	13.0	14.6
15.0	2.6	3.7	4.9	6.0	7.2	8.3	9.5	10.7	12.0	13.2	15.0
15.5	2.7	3.8	5.0	6.2	7.4	8.6	9.8	11.0	12.3	13.6	15.5
16.0	2.8	3.9	5.1	6.4	7.6	8.8	10.1	11.3	12.6	14.0	16.0



**BAYANLAR 100 M TOUCH DOWN'LAR**

Hedef zaman	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	Bitirme zamanı
11.8	2.2	3.2	4.1	5.0	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.8
12.0	2.3	3.3	4.2	5.1	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.1	12.1
12.3	2.3	3.3	4.2	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10.2	11.3	12.3
12.8	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4	7.4	8.4	9.5	10.6	11.7	12.8
13.2	2.4	3.4	4.4	5.5	6.6	7.7	8.8	9.9	11.0	12.1	13.2
13.8	2.5	3.5	4.6	5.7	6.8	7.9	9.1	10.2	11.4	12.6	13.0
14.0	2.5	3.5	4.6	5.7	6.9	8.1	9.3	10.4	11.6	12.8	14.0
14.3	2.5	3.6	4.7	5.9	7.1	8.3	9.5	10.7	11.9	13.1	14.3
14.8	2.6	3.8	4.9	6.0	7.2	8.4	9.6	10.9	12.2	13.5	14.8
15.0	2.6	3.8	4.9	6.1	7.3	8.5	9.7	11.0	12.3	13.6	15.0

**Erkekler 110 m Engelli Antrenman Programı Örneği:**

Yanışma periyodu antrenmanı:

Gün	Antrenman	Antrenman içeriği
<b>Pazartesi</b>	1. Isınma 2. Teknik Çalışma	5-10 dakika hafif koşu, esnetme/yumuşama. a) Engel araları 5 fule olacak şekilde 7 engel üzerinden 3 tekrarla engel alıştırma. b) Yukarıdaki gibi, engel araları 3 fule olacak şekilde.
	3. Süratle Devamlılık	3x160 m % 90 eforla, dinlenme araları 5 dakikadan fazla olmayacak şekilde.
<b>Salı</b>	1. Isınma 2. Teknik Çalışma 3. Dayanıklılık çalışması 4. Kuvvetle Devamlılık 5. Kuvvet Çalışması	Takozdan çıkarak, 5 engel üzerinden, % 90 eforla, engel araları 3 fule, 3-5 tekrar olacak şekilde. % 90 eforla 1x300 m koşu. Bölüm 2'de olduğu gibi. Vücudun üst kısımları için her hareket 1 set üzerinden.
<b>Çarşamba</b>	1. Isınma 2. Teknik 3. Süratle Devamlılık 4. Kuvvetle Devamlılık	Tabanca startı ile 3 engel üzerinden 4-6 tekrar. Tekrarlar arası 3-5 dakika dinlenerek. 400 m koşu ve 100 m sprint/100 m jog/100 m sprint/100 m yürüme şeklinde. Stadyum merdivenlerinde 2-3 tekrar olacak şekilde koşular.
<b>Perşembe</b>	1. Isınma 2. Teknik ve Dayanıklılık	Geri geri 110 m engelli koşu. Aralar 5 dakika dinlenerek veya hızlı şekilde yürüyerek. Tekrar sayısı kalp atım hızı dakikada 120 altına inmeye kadar.
<b>Cuma</b>	1. Isınma 2. Özel alıştırma	
<b>Cumartesi</b>	Yarışma	
<b>Pazar</b>	Dinlenme veya 3 km Farilek veya 4 km kros koşusu.	

yısı 15'den 17'ye veya 17'den 19 fuleye çıkabilmektedir. Engelli koşular heremkadar birer sprint koşusu iseler de, ritme dayalı özellikleri de büyüktür. Tablo 3, değişik engel koşularında "touch down" zamanlarını ve bunlara göre engelinin tahmini performans derecesini vermektedir.

**ANTRENMAN**

- Engel antrenmanının amaçları şu şekilde sıralabilir:
- Engel aralarında ve engele yaklaşırken süratli olabilmek.
  - Doğru engel tekniğini sağlayabilmek için hareketliliğin geliştirilmesi.
  - Engele çıkışta iten bacak için maksimal gücün geliştirilmesi.
  - Etkili bir engel koşusu, engel geçme ve engel aralarını koşabilmek için tekniğin geliştirilmesi.
- Sayılan bu özelliklerin sağlanabilmesi için yazımızda verdiğimiz antrenman örneği yardımcı olabilir.

**SİZ OLSAYDINIZ?**

(Satranç Dünyası'ndaki soruların yanıtları)

I.

1. K6e7! Şg8 (1..Vc4 2.b3 Ae2 3.Vxe2 beya-zı kazançlı bir oyun sonuna götürür.) 2.Kxf7 Ae2 3.Şf Vxb2 4.Vd5 Ag3 5.hxg3 Vei 6.Şe2 Kae8 7.Şf3! Şh8 8.Şg4! h5 9.Şh4 Vh1 10.Şg5 Vci 11.f4 Kxf7 12.Kxf7 Ve3 13.Şh6! (h7 den mat ölenemiyor) Siyah oyunu terkeder. (Or.Nunn-Campora, 1983)

II.

1..Axf3! 2.Şxf3 Axe4! 3.Şxe4 Vb7 4.Şf5 Af3 5.af4 (5.Şxg5 Ff6 6.Şh6 Vh3 mat ya da 5.Ff4 Vh3 6.Şe4 d5 7.Şxd5 Ve6 8.Şc5 Kc8 9.Şb4 Fxc3 10.Vxc3 Vb6) 5..gxf4 6.Fxf4 (6.Fd4 Vh5 7.Şe4 Ke8 8.Şd3 Vf5 9.Şc4 Vb5 mat) 6..Vh5 7.Fg5 Fxc3 8.Vxc3 Vxd1 9.Fci Vh5 10.Şf6? Vg6 11.Şe7 Ve6 mat (Sorensen-Olesen, 1983)

III

1.b4! cxb4 2.f4! Kc6 3.Kd1 Kxc4 4.Kc7 siyah oyunu terkeder. (Keene-Mortensen, 1983)

# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## TIPTA NÜKLEER MANYETİK REZONANS

1946'da keşfedilen nükleer manyetik rezonans (NMR), hidrojen, karbon 13, sodyum 23, fosfor 31 vb. gibi bazı atom çekirdeklerinde oluşan bir fizik olaydır. NMR önceleri saf kimyasal maddelerin kimyasal analizinde kullanıldı. Yaklaşık 10 yıldır da tıpta teşhis amacı ile kullanılıyor. NMR hastaya en ufak bir zarar vermeyen, son derece netleştirilmiş bir röntgen olarak düşünülebilir. Teşhiste ve özellikle sinir hastalıkları (nöroloji) teşhislerinde çok değerli bir yöntemdir. Röntgenle görülemeyen birçok hastalık NMR ile kolayca teşhis edilebilir. NMR spektroskopisi sayesinde vücutta fosfor, kalsiyum vb. gibi elemanların izlediği yol belirlenebilir.

Tıpta bugün vücut içi imajlarını (imge) elde etmek için röntgen (radyografi), ultrason (ekografi), radyoaktif izotoplar, bilgisayarlı tomografi (B.T.) vb. yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler ucuz sayılmaz, fakat birbirlerini tamamladıklarından hepsine ihtiyaç vardır. Röntgen ve ultrason yalnız vücut yapısı (anatomiyi) hakkında bilgi sağlar. Radyoaktif izotoplar ile elde edilen imajlar (sintigram veya scanning) orga-



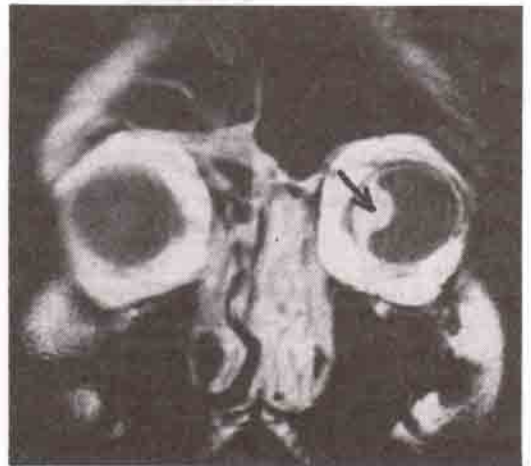
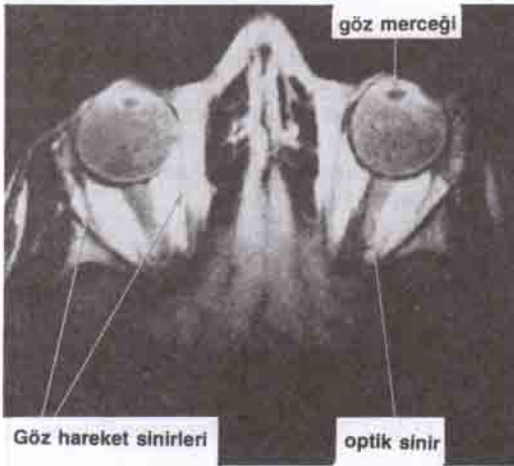
### NÜKLEER MANYETİK REZONANS CİHAZI

Arka planda hastanın çok güçlü bir manyetik alan içine sokulduğu görülüyor. Ön planda bilgisayarlar var, sağdaki verileri kaydediyor, soldaki verileri birleştirip vücudun bir kesitinin kesimini oluşturuyor, burada karnın kesiti görülmektedir.

nın fonksiyonu hakkında da bilgi verir. 10 yıldan beri yeni bir teknik uygulanıyor: Nükleer manyetik rezonans imajları (NMI). Bu teknik yalnız çok net anatomik imajlar vermekle kalmaz, dokuların biyokimyasal durumu hakkında da bilgi verir.

Röntgen ışınları ile yapılan tomografi gibi NMI de vücudun bir kesitini inceler. Fakat NMI ile elde edilen imajlar tomografiye göre çok daha nettir. Ayrıca NMI röntgen vb. gibi zararlı ışınlar kullanılmadığından tamamen tehlikesizdir.

NMI'nin esası şudur: Bazı maddeler, örneğin su, elektromanyetik dalgalarla (radyo dalgaları vb.) ışınlandığında enerji emer. Bunun nedeni bazı atom çekirdeklerinin, örneğin  $H_2O$ 'daki H çekirdeğinin, küçük mıknatıslar gibi davranmasıdır. Bu özelliğe **nükleer manyetizm** denir. Nükleer manyetizm önce kuantum mekaniğinde teorik olarak ortaya atılmış, sonra 1930'da ABD'de I.Rabi tarafından gösterilmiştir.



### NÜKLEER MANYETİK REZONANS İLE ALINMIŞ GÖZ RESİMLERİ

Sol: Göz küreleri, göz mercekleri, optik sinirler ve göz hareket sinirleri (oklar)

Sağ: Göz küresi içinde melanom denen habis tümör (ok)



NMR'yi ise 1946'da iki Amerikalı fizikçi birbirlerinden habersiz aynı zamanda bulmuşlardır. Harvard'dan E.Purcell ve Stanford'dan F.Bloch.

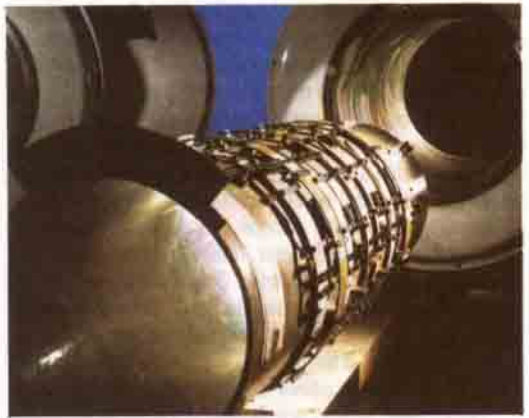
E.Purcell'in deneyinde nükleer manyetizm özelliği taşıyan bir madde (örneğin H'li bir madde) kuvvetli bir manyetik alana konmuş ve frekansı yavaşça değişen bir elektromanyetik dalga ile sürekli ışınlandırılmıştır. Purcell, "rezonans frekansı" denen belli bir frekansta, dalga enerjisinin bir bölümünü ortamın absorbe ettiğini görmüştür. Bu rezonansın frekansı, uygulanan manyetik alanın şiddeti ile orantılıdır. Ayrıca nükleer manyetizm özelliği olan atomların içinde bulunduğu ortam da rezonans frekansını etkiler. NMR spektroskopisi bugün molekül yapısını incelemek üzere biyolog, kimyacı ve kristal uzmanlarınca kullanılmaktadır.

NMR nedeniyle geçtiği ortama bir miktar enerji bırakan elektromanyetik dalga, aynı zamanda o ortamı denge durumundan ayırmış olur; ortam eski haline dönerken absorbe ettiği enerjinin bir bölümünü geri verir. Bu olayı da F.Bloch göstermiştir. Bloch ortama sürekli ışınlar yerine elektromanyetik dalga püskürtmeleri (pulsasyonlar) vermişti. Bu yöntemde elde edilen sinyalin şiddeti ortamdaki hidrojen çekirdeklerinin (proton) yoğunluğuna bağlıdır. Bu sinyalin biçimi çok karmaşıktır, çünkü sinyal birçok dalgalanım üstüste gelmesinden oluşur. Bu dalgalanım frekansı, ortamda nükleer manyetizm gösteren atomların kimyasal varlığına bağlıdır. Yayınlanan ışınların spectrumunu (tayfını) belirlemek için sinyaldeki frekanslar analiz edilmelidir. Bu işlem bir sesin içindeki farklı frekansları belirlemek için sesi harmoniklerine ayırmaya benzer.

Bu frekans analizi işlemine matematikte Fourier analizi denir. Fourier analizi uygulaması ABD'de Princeton Üniversitesi'nde 1965'de J.W.Cooley ve J.W.Tuckey tarafından bulunan bir yöntemin 1970'li yıllarda bilgisayarlara uygulanması ile hızlandı. Pulsasyonlu NMR spektroskopisi tekniği E.Purcell'in tekniğini geride bıraktı, zira daha hızlı ve ayrıntılı analizlere olanak sağlıyordu.

Bu keşfin tıbaa uygulanmasını sağlayan nükleer manyetizm gösteren çekirdeklerin bir bölümünün (H, C13, Na23, P31) insan vücudunda olmasıdır. Bunlardan en önemli hidrojen dir, çünkü insan vücudu ortalama % 75 H<sub>2</sub>O içerir. 1971'de ABD'de R.Damadian pulsasyonlu NMR metodunu tıbbi imajlar elde etmede kullandı. Daha sonra karmaşık olan bu yöntemin yerini New York Üniversitesinden P.Lauterbur'un yöntemi (bilgisayarlı tomografi) için kullanılan yöntemin bir benzeri) aldı. NMR çok güçlü bir teşhis metodudur. Dünyada 300 NMR aleti olup bunlardan 7'si Fransa'dadır. NMR'nin ilk kullanıldığı alan beyin ve omurilik hastalıklarının teşhisi olmuştur.

NMR'ı anlamak için bazı fizik esaslarını bilmemiz gerekir. Bazı atom çekirdeklerinin manyetik olmasının nedeni, kendi etraflarında dönmeleridir; fizikçiler buna "bu çekirdeklerin spin'i var" derler. Çekirdekler elektrik yüklü olduklarından bu hareket bir **manyetik moment** yaratır; tıpkı bir bobinden geçen elektriğin manyetik moment oluşturmaya gibi. Fakat bobinden farklı olarak çekirdek, kuantum fiziği kurallarına uyar. Güçlü bir manyetik alana konulan atom çekirdeklerinin manyetik momenti, alanın eksenini doğrultusunu alır ve belli bazı değerlerden birini almak zorunda kalır. Proton için birbirine karşı işaretli iki manyetik moment olasıdır, bunla-



### NÜKLEER MANYETİK REZONANS'IN DEV BOBİNLERİ

NMR'da çok güçlü manyetik alanlar yaratmak için süperiletken bobinler kullanılmaktadır. Bobinler -269°C'da bulundurulur. Arka planda sağda dev bir termos biçiminde sıvı azot ve sıvı helyum içeren soğutucu görülmektedir. Bunun içine ön planda görülen dev silindiri girer. Hasta bu silindiri içine konur. Soğutucu ile merkez silindiri arasındaki hava boşaltılarak hasta soğuktan korunur.

rın niceliği sabit olup yönlere uygulanan manyetik alanın aynı veya karşıdır. Bunlardan ilkinde **paralel**, ikincisine **anti-paralel** durum denir. Denge durumunda paralel protonların sayısı antiparalel protonlardan biraz fazladır. Manyetik alanın şiddeti arttıkça bu fark artar. Bunun sonucu olarak H çekirdekleri küçük birer mıknatıs gibi davranmaya başlar. Bu iki durumun enerji düzeyleri de farklıdır; paralel çekirdeklerin enerjisi antiparalel çekirdeklerden biraz daha azdır. Bu enerji farkı manyetik alan şiddetine paralel olup Purcell'in 1946'da bulunduğu rezonanslı absorpsiyonun nedenidir. Şimdi H çekirdekleri üzerine bu enerji farkına karşılık bir f frekansındaki elektromanyetik dalgalar gönderelim; bunun sonucu paralel çekirdekleri antiparalel hale geçer. 1 Tesla'lık (dünya manyetik alanının 20.000 katı) bir manyetik alana konulan H çekirdeklerinin rezonans frekansı 42.577 MHz'dir, bu ise kısa dalga radyo dalgalarına karşılıktır.

Teke bir H atomu kuantum fiziğine uyduğu halde, güçlü bir manyetik alana konan çok sayıda proton, klasik mekanik kurallarına uyar. Bu atomlar dönme eksenini boyunca küçük bir miktar taşıyan bir topaç olarak düşünülebilir. Topacın dönüş eksenini manyetik alana paraleldir (manyetik alan dikey düşünelim). Şimdi ilkinde dikey ikinci bir elektromanyetik alan uygulayalım: Topaç yatar ve bir jiroskop gibi davranmaya başlar; hem kendi eksenini etrafında döner, hem de dönme eksenini dikey bir çizgi etrafında yukarıda verilen f frekansı ile dönmeye başlar ve bu olaya **presesyon** denir. Topacın yatma açısı elektromanyetik pulsasyonun süresi ile orantılıdır. Bu pulsasyon durursa topaç presesyon hareketine devam etmekle birlikte yavaşça doğrulur. Bu sırada manyetik momentin dikey eksen üzerindeki izdüşümü giderek büyür ve nihayet başlangıç değerine erişir. Denge durumuna dönmek için geçen zamana **spin-şebeke röleksasyon (gevşeme) zamanı** (T<sub>1</sub>) denir. İnsan dokularının cinsine göre T<sub>1</sub> 300 ile 3000



milisaniye arasında değişir. Manyetik momentin yatay eksen üzerindeki izdüşümünün denge haline dönme zamanına **spin-spin rölaksasyon (gevşeme) zamanı** ( $T_2$ ) denir.  $T_2$  dokunun cinsine göre 30-150 milisaniye arasındadır.  $T_1$  ve  $T_2$ 'nin dokuya göre çok değişmesi sayesinde ki kesin kontrastlı NMR imajları elde edilir. Bu imajları elde etmek için yatay bileşenin amplitüd (genlik) değişmelerini izlemek gerekir. Yatay dönen mıknatıs anten görevi yapan küçük bir bobinde  $T_1$  ve  $T_2$  zamanlarında karşılık olan bir sinyal yaratır. Bu sinyale FID (free induction decay) denir. NMP spektroskopisinde FID sinyallerinin ortalaması kaydedilir. Sinyallerin frekans analizi sonucunda elde edilen spectrumda (tayf) maksimum şiddetteki frekanslar, incelenen atom çekirdeği (proton veya diğerleri) için spesifikler. 3 boyutlu bir imaj için birbirine dik 3 eksen de manyetik alan şiddeti değiştirilir.

Bugün NMR imajları dokulardaki 0.5 mm.'lik bir tümörü bile gösterebilecek güçtedir. 1974'de Zürich Politeknik Okulundan A.Kumar, D.Welti ve R.R. Ernst tarafından geliştirilen bir yöntemle vücuda birbirine dik iki manyetik alan uygulanır. Zaman içinde eşit aralıklı n nokta alınarak o kesitteki atom çekirdeklerinden alınan n rezonans sinyali kaydedilir. n sıra ve n kolonlu bir matris oluşturulur, bilgisayar bu matrisin iki boyutlu Fourier transformasyonlarını alarak imaj oluşturur. Bu amaçla vücudun belli bir kesitinden 300-2000 ms'de 200-300 ölçme yapılır.

Edilen NMR sinyallerinin amplitüdü o kesitteki H çekirdeklerinin sayısı ile doğru orantılıdır. Suda ve yağda fazla H bulunduğundan su ve yağ fazla içeren dokularla diğer dokuların sınırı kolayca ayırdedilir.

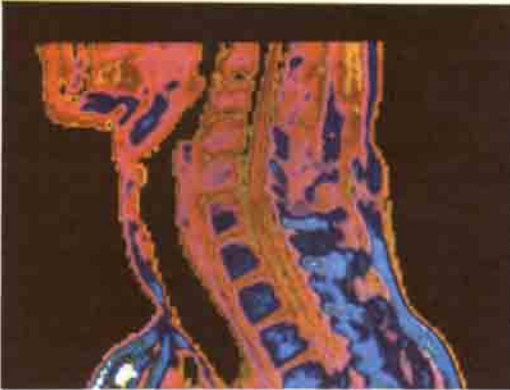
NMR'da çok güçlü bir manyetik alan yaratmak gereklidir. Bunun için 100 ton kadar mıknatıs gerektiğinden, bir bobinden elektrik geçirerek bobinin ortasındaki demiri mıknatıslamak yoluna gidilmektedir. Bu yöntemle 0.25 Tesla gücünde manyetik alan elde edilebilir. 1.5-2 Tesla'ya erişen man-

yetik alanlar için -269°C'da sıvı azot veya helium ile soğutulan süper iletken bobinler gereklidir. Atom çekirdekleri radyo dalgaları veren bir verici anten ile uyandırılır, H çekirdeklerinden gelen zayıf sinyaller bir alıcı antenle alınarak bir amplifikatöre bağlanır ve 100.000 kere büyütülür. Eskiden yalnız baş veya tüm vücudun NMR imajlarını veren antenler yapılırken, bugün göz, kulak, meme, omurilik, eklem vb. için özel antenler yapılmıştır. NMR cihazı bilgisayarlarla çalışır. Bir TV ekranında beliren imajlar derhal bilgisayarın hafızasına alınarak yeniden oluşturulur. İmajlar manyetik band veya optik nümerik disklere kaydedilir. NMR çekilen oda bir Faraday kafesi ile parazit radyo dalgalarından korunur.

NMR'da röntgen, gama vb. ışınların tehlikesi yoktur, çünkü NMR iyonlaştırıcı ışın yaratmaz. Kullanılan en çok 2 Tesla gücündeki kuvvetli manyetik alanların insana zararı yoktur. Manyetik alanın hızlı değişimleri gözde ışık hissi yaratabilir (Arsonval olayı), fakat NMR'daki alan değişimleri bu derece hızlı değildir. Kullanılan radyo dalgalarının vücutu ısıtması önlenemez, fakat bunlar vücut ısısı 1°C'yi geçmeyecek şekilde ayarlanmıştır. Metal protezleri veya kalp pilleri olan hastalarda NMR yapılmamalıdır. Bunun dışında NMR tamamen zararsız bir yöntemdir. Röntgen'den farklı olarak defalarca tekrarlanmasının da tehlikesi yoktur.

NMR ile elde edilen imajlar dünyada 5 yıldır kullanılmaktadır. NMR ile alınan resimler bilgisayarlı tomografi (B.T.) ile elde edilenlerden çok daha nettir. Ayrıca NMR damara opak madde (röntgende gözükken madde) vermeyi gerektirmez. NMR ile BT'nin rezolüsyon (iki noktayı ayırtma) güçleri aynıdır, fakat NMR ile elde edilen resimlerde yapay görüntüler (artefact) yoktur, yani NMR'nin hata payı daha azdır.

NMR'ın teşhis amacıyla kullanıldığı başlıca yerler; beyin, omurilik, kalp, kulak-boğaz-burun, sinir, kemik, kıkırdak, bağ (ligament), eklem, kas ve meme hastalıklarıdır. NMR hiç kuşkusuz yarının en güçlü teşhis cihazıdır. □



**NÜKLEER MANYETİK REZONANS (NMR) İLE ALINMIŞ BOYUN RESMİ**

NMR özellikle kemik bir kutu içindeki yumuşak dokuların lezyonlarını iyi göstermektedir, bu nedenle beyin ve omurilik lezyonlarını çok iyi gösterir. Bu resimde omurilik içi su dolu bir kist görülmüyor (siringomiye-li).

## HAYVANLARDA OYUN

Her sabah saat tam 10'da küçük çocuklar bir meydana toplanarak yaşlı Anna Vasilyevna'nın görünmesini beklerlerdi. Sabah yürüyüşüne çıkan Vasilyevna'nın yanında hep bembeyaz erkek kedisi Puşok ve simsiyah küçük köpeği Barsik olurdu. Puşok kendinden emin, kimseye metelik vermeden meydana dolaşırdı. Kedi çayıra oturur, kuyruğunu kendi etrafına dolar ve oyuna başlardı. Oyun şöyleydi: Kedinin bakmadığı bir anda köpek ona "saldırdı", tabii hep şakacıktan. Birgün Barsik, Puşok'a gerçekten saldırmak istedi, onun üstüne sıçradı, fakat daha havada iken kedinin kocaman, öfkeli zümrüt yeşili gözleriyle karşılaştı ve ne olur ne olmaz diye kedinin üzerine değil de yanına atladı. Oyun hemen bitti, ikisi de çok ileri gittiklerini anlamışlardı. Kedilerle köpeklerin birlikte oynamaları çok nadirdi. Ancak yavru iken birlikte oynamış olan kedi ve köpekler ileride de arkadaşlıklarını devam ettirirler. Aynı türden olan hayvanların her yaşta olanları, değişik türden olanların ise ancak yavruları birbirleriyle oynarlar. Hayvanat bahçelerinde ayı ve keçi, kaplan ve yaban domuzu yavrularının birlikte oynadıkları çok görülür.

Rus biyoloğu A.Çerkasov birgün Trans-Baykal ormanlarında (Tayga) dolaşırken, gitar sesini andıran bir ses duydu. Şeşin kaynağını araştırınca hayretleri içinde kaldı: Büyük bir



## MATEMATİK:

1. Birbirlerine dik iki doğru, bir üçgenin her bir kenarını aynı kenarın orta noktasına göre simetrik noktalarda keserse, bu doğruların, üçgenin kenarlarının ortanoktalarından geçen çember üzerinde kesişimlerini gösteriniz.

$$\begin{aligned} 2. \tan x_1 + \cot x_1 &= 3 \tan x_2 \\ \tan x_2 + \cot x_2 &= 3 \tan x_3 \\ \tan x_3 + \cot x_3 &= 3 \tan x_1 \end{aligned}$$

sistemini çözünüz.

## FİZİK:

1. Herbirinin alanı A olan iki iletken levha birbirlerine paralel durumda tutuluyor. Levhalar arasındaki mesafe d olup, V voltluk sabit bir gerilim kaynağının iki ucu levhalara bağlanmış durumdadır. Bu levhaları, aralarındaki mesafe 2d olana kadar birbirinden ayırıyoruz. Bu ayırma sırasında kim ne kadar iş yapmıştır?

2. Su damlalarının kırmızı ışığı göre kırılma indisi 1.46 olarak veriliyor. Bu damlaların oluşturduğu bir gökkuşağının kırmızı kenarı, güneşe göre kaç derececelik bir açıdan görünür?

Ocak sayımızdaki soruların yanıtları ve ödül kazanan okuyucularımızın adları 39. sayfamızdadır.

dişi ayı ile iki yavrusu devrilmiş bir çamın yanında oturuyorlardı, ana ayı çamın gövdesindeki uzunca bir kıymığı, gitar teli gibi çekerek ses çıkarıyor ve üçü bu müziği zevkle dinliyorlardı.

Amerikan biyologları Fransa'nın Camargue bölgesindeki yabancı ineklerle bir süre birlikte yaşadılar. Evcil inekler çok az oynarlar. Yabancı inek sürülerinin danaları ise sevinç çığlıkları atarak birbirini kovalar, kuyruğunu yakalamaya çalışarak döner, yere yatıp yuvarlanır ve birbirlerine tos vururlar. Yavrularını izleyen yetişkinler de koşmaya, sıçramaya ve tekme atmaya başlayarak yerdin büyük toz bulutları kaldırır.

Jibon tipi maymunların hoşlandıkları oyun ağaçları vardır. Saatlerce daldan dala atlayarak oynarlar. Yavru maymunların afacanlığı bazen öyle ileri gider ki, oyun kavga halini alır, yavruların çığlıklarını duyan yetişkin erkeklerden biri gelerek yavrulara birer tokat atar ve oyunu sona erdirir. Şebek maymunların yavruları ise oyun oynarken kasten kavga çıkarırlar, amaçları sürünün liderinin gelmesini ve hakemlik etmesini sağlamaktır. Şempanze ve goriller insan gibi oynarlar. Moskova hayvanat bahçesindeki şempanzelerden biri, kafesine bırakılan renkli kumaşları beline sariyor, eski çorapları ise eline, ayağına veya kafasına geçirerek oyun oynuyordu. Maymunlara oyuncak vermek şarttır, yoksa kendilerine başka eğlence arayabilirler ve bu zararlı olabilir. Örneğin parmaklığa yakın masum masum oturur ve ziyaretçileri dost bakışlarla seyrederek. Fakat buna kanıp da yaklaşan birinin üstüne talaş tozu atarlar ve bu zaferlerini dans ederek kutlarlar.

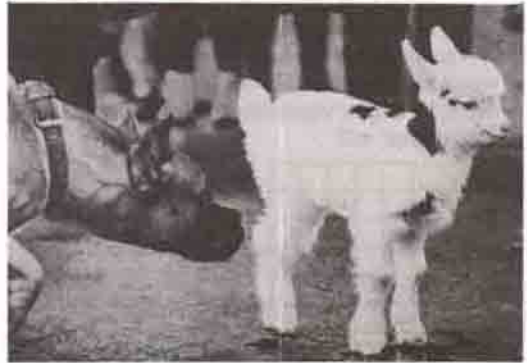
Prag hayvanat bahçesi müdürü Z.Veselovski, hörgüçlü yaban öküzleri (bizon) için en iyi oyuncağın kütük olduğunu yazmaktadır, bizon saatlerce kütüğe boynuzları ile vurarak eğlenir ve çiftleri rahat bırakır.

Hayvanat bahçesindeki hayvanlar doğadaki serbest hayvanlar gibi koşup oynayamaz. Onlara oyun olanağı sağlanmazsa, hareketsizlikten beyinleri ve iç salgı bezleri çalışmaz olur, hayvan stres altında kalır. Bazen aslan ve leoparların bir kafesten diğerine nakledilirken sinirsel şoktan öldüğü görülmüştür. Böylece oyunun, hayvanların yalnız kaslarının değil, sinir sistemlerinin gelişmesi için de gerekli olduğu anlaşılmaktadır.

Fakat oyunların çoğunda asıl amaç eğlenmektir. Örneğin toynaklı hayvanların çoğu dansetmeye bayılır. Afrika antilopları savanalarındaki ağaçların etrafında halka olup dansederler, diğer antiloplar bir süre onları seyretdikten sonra dansa katılır. Impala'ların (bir cins Afrika antilopu) yalnız erkekleri, başlarını ve kuyruklarını dimdik tutarak ve meleyerek dişilerin etrafında halka olup danseder, dişiler, merkezde başları öne eğik olarak töreni izler.

Afrika'da yavru fillerin alüvyon ve otla yaptıkları kocaman toprakla futbol oynadıkları görülmüştür. Irili ufaklı birçok hayvan top oynamayı sever. Su samurları denizde birbirlerine yosun yumakları atarak top oynar. Yaban domuzları karpuz tarlasına girip doyusaya karpuz yedikten sonra, harap olmuş tarlada kalan karpuzlarla top oynamaya başlarlar. Kır fareleri bile güneşli çayırda koşuş dururken havaya toprak parçaları ve kuru yapraklar atarak oynarlar.

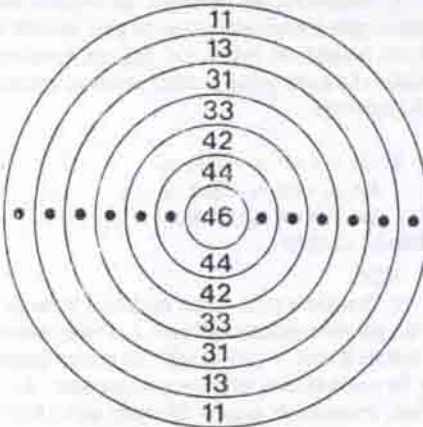
Bir yamaçtan aşağı kaymak, birçok vahşi hayvanın çok sevdiği bir oyundur. Su samuru ırmağa bakan dik ve killi bir yamaç seçer, burada taşları ve dalları temizleyerek kendine



bir kayma yolu oluşturur. Peşpeşe birçok su samuru ırmaktan çıkarak hazırlanan yoldan yukarı tırmanır ve bu sırada kanırları ve kuyrukları ile killi yolu cilalar, kayganlaştırır. Sonra tepeden hızla kayarak cup diye ırmağa dalar ve bunu birçok kez tekrarlar. Kışın da aynı yolda buz üzerinde kayarlar. Su samurları yavrularına da kaymayı öğretirler.

Alp keçileri (şamua) bacıklarını içeri çekerek sürü halinde peşpeşe karlı yamaçlardan aşağı kayarlar. Tien-Shan kar leoparları da çok dik yamaçlardan aşağı sırtüstü yatarak kaymaya bayılırlar.

Hayvanların oyunlarını seyretnmek insanlar için en büyük zevklerden biridir.

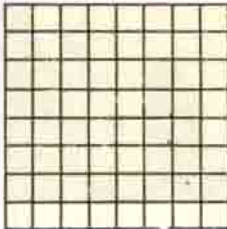


## HEDEF TAHTASI

Şekilde görülen hedef tahtasına atışlar yapılacaktır. Her alana ait puanlar tahta üzerinde gösterilmiştir. Tam 100 puanlık bir toplam elde etmek için en az kaç atış yapmak gerekir.

## NEHİR

Askeri bir kamp kenarındaki bir nehirde bulunan güvenlik botu, hergün sabit hızla kontrol turları yapmaktadır. Bu tur, başlangıç noktasından akıntı yönüne zıt 10 km ileriye, sonra akıntı yönünde 20 km geriye ve en son akıntı yönüne zıt 10 km ileriye olarak yapılmakta ve başlangıç noktasına dönmektedir. Fırtına çıktığı bir gün nehir her zamankinden daha hızlı akmaya başlamıştır. O gün yapılacak güvenlik turunun süresi değişir mi?



## KARELER

Yanda görülen şekilde toplam kaç adet kare sayabilirsiniz? (1 birimden 8 birime kadar olan tüm kareler)

## YEDİ ÖĞRENCİ

Bir sıraya 4 kız ve 3 erkek öğrenci oturacaktır. Sıranın iki ucuna oturacak iki öğrencinin, ikisinin de erkek olması olasılığı nedir?

Geçen sayıdaki Düşünme Kutusu köşesinde yer alan soruların yanıtları 26. sayfadadır.

Konya Gazi Lisesi'nden adını yazmayı unutmuş bir okurumuz, Dergimizin Kasım 1986 sayısında yayınlanan "ŞAIR" adlı sorunun cevabının "Şairin kızı" olabileceğini hatırlatıyor. Kendisine katılıyor ve teşekkür ediyoruz.

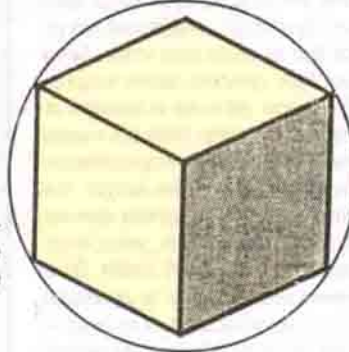
## MANTIKÇILAR

A,B ve C adlı üç mantıkçı ya devamlı doğru, ya da devamlı yalan söylemektedir. Kuşkusuz, hangilerinin doğrucu ya da yalancı olduğu bilinmiyor,

A: "Hepimiz yalancıyız"

B: "Yalnızca birimiz doğrucudur"

önergeleri yapıldıysa, A,B ve C'nin hangi gruba ait olduklarını bulabilir misiniz?

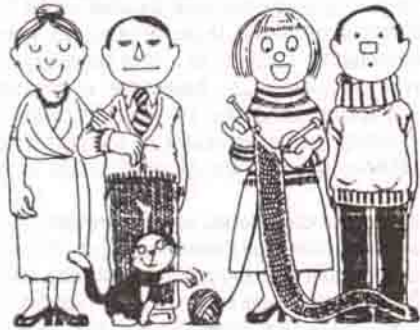


## KÜRE İÇİNDE KÜP

1 m çaplı bir kürenin içine sığabilecek en büyük kübün kenar uzunluğu nedir?

## İNİ TEST

1. Yandaki resimde 4 bebeğin anneanne, babaanne ve dedeleri görülüyor. 4. bebeğin yüzünü çizebilir misiniz?



2. A,1,B,3,D,2,F,3,?

CEVAPLAR:

1)



2) H



# Çilekeş Dünyamızda Yeni Bir Tehlike



## AZALAN OZON VE YAŞAM

**S**on altı yıl içinde, Antarktika'nın atmosferindeki ozon % 40 oranında azaldı; Kuzey Kutbunda da azalması sürüyor. Bilim adamları ise, insanlığın geleceğini tehdit edebilecek bu olayın nedenlerini araştırıyorlar. Ozon, belki de, aerosollerin püskürücü gazları ile yok edilmektedir. Oluşan zararlar, şimdiden önemli boyutlara ulaşmıştır: Ozon açıklığının yüzölçümü 4,5 milyon km<sup>2</sup> olmuştur.

Atmosferdeki ozon, yitip gitme tehdidi altında mı bulunuyor? Durum böyle ise bu, yeryüzündeki yaşam için bir tehlike demektir. İngiliz Doğal Çevre Araştırmaları Konseyi'nin (British Antarctic Survey) üç araştırmacısının buluşlarına dayanarak, tehlike çanlarını ilk kez İngilizler çaldılar. 1979'dan 1985'e dek geçen altı yıl içinde Güney Kutbu atmosferindeki ozon azalması şaşırtıcıdır: Azalma oranının en az % 40 olduğu tahmin edilmektedir. Mayıs 1985'de Nature dergisinde yayınlanan bir bildiride, Joe Farman, B.Gardiner ve J.Shanklin, Weddel denizi kıyılarındaki Halley Bay istasyonunda 1959'dan beri yapılan atmosfer ölçümlerini veriyorlardı. Uzmanların hiçbiri bu sonucu beklemiyordu. Şaşkınlığın ilk etkisi geçince, bu kez de Amerikalı uzmanlar araştırmalara giriştiler. NASA'da çalışan iki jeofizikçi; Aldrin Krueger ve Richard Stolarski, 1979'dan beri kullanılan Nimbus 7 uydusunun, dünyadaki ozon miktarının sürekli bir haritasını veren sisteminde (TOMS) Ekim ayında kaydedilen ortalama değerlere dayanarak, ozon yitirilişini doğruladılar.

1985 Ekim'inde alınan ölçümler, 1984 Ekim'inde alınanlarla karşılaştırılırsa, % 16'lık bir fark görülür. Öyleyse ozon sürekli azalmaktadır, üstelik de, gitgide daha hızlı olarak...

Ozon çöküntüsünün ya da açıklığının yüzeyi ABD'nin yarısı büyüklüğünde olduğundan, yani 4,5 milyon km<sup>2</sup>'yi aştığından, Antarktika'nın üzerinde oluşan zararlar şimdiden önemli boyutlara ulaştı. Ve bu yetmiyormuş gibi, şimdi de

### Pierre BARON

*Amerikan Nimbus 7 uydusu ile, 12 Eylül, 2 ve 10 Ekim 1986 günlerinde (yukarıdan aşağı) alınmış olan bu görüntülerin gösterdiği gibi, Antarktika'nın atmosferindeki ozon azalması sürüp gitmektedir. Merkezdeki koyu renkler, ozonca yoksun bölgelerdir. Canlı renkler ise ozon oranının yüksek olduğu bölgelerdir.*

NASA'da çalışan Donald Heath, Kuzey Kutbu atmosferinin ozon katmanında bir başka "açıklık" buldu. Burada ise, en çok zarar gören bölgenin merkezi, İskandinavya ve kutup arasında bulunan Spitzbergen'in yukarısındadır. Ozon azalması Leningrad'a dek uzanmaktadır. Donald Heath, altı yıldır biriktirilen verileri inceleyerek, yıllık ortalama azalmanın, % 1,5-2 arasında olduğunu bulmuştur. Azalma, % 2,6 ile Şubat'ta ve % 2,2 ile Ekim'de en fazladır. Heath'e göre bu, Güney Kutbundaki olayın Kuzey Kutbunu da başına geldiğinin kanıtıdır.

Durum kötüleşmektedir ve zararlar da az değildir. Çünkü ozonun atmosferde temel bir işlevi vardır.

Ozon, üst stratosferin ekvatorunda, yaklaşık 40 km yükseklikte oluşur ve buradan kutuplara doğru yayılır. Ozon, atmosferde en az bulunan bileşen olmasına karşın, yeryüzündeki yaşam için zorunludur, çünkü güneşten gelen morötesi ışının büyük bölümünü süzer. Ozon tümüyle yok olursa, morötesi ışınlar canlı organizmalara doğrudan ulaşacaklardır. Dolayısıyla, gezegenin çevresel (ekolojik) dengesi önemli ölçüde bozulacak, deri kanserleri büyük oranlarda artacaktır. Ayrıca ozon, morötesi ışınımı soğurarak sıcaklığı düşürür ve böylece atmosferin ısıl dengesine de katkıda bulunur. Gelecek yüz yıl içinde, ozonun azalması durmazsa, yeryüzünün iklimi, tüm sonuçları şimdiden kestirilemeyecek biçimde temelden bozulacaktır.



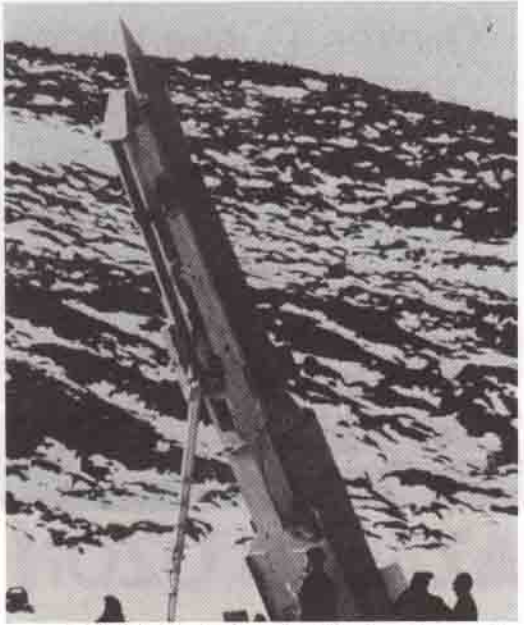
Tehlike çığlıkların yankılanmaya başladı bile. Örneğin, Arjantin Ulusal Meteoroloji Müdürü Salvador Alamo, ozon açığının şimdiden oldukça büyüdüğünü ve ülkesinin en güney kesimlerinin morötesi ışınların etkisi altında büyük bir tehlike ile karşı karşıya bulunduğunu bildirmektedir.

Öncelikle, atmosferdeki ozon azalmasının mevsimsel bir olay olduğunu bilmek gerekir. Bu azalma, her yıl, Güney Kutbunda ilkbahar başlangıcı olan Ekim'de oluşur. Aralık ayından başlayarak, normal değerine yeniden ulaşır. Bu, kuşkusuz, Antartika'daki özel durumdur.

Kuzey Kutbunun tersine olarak, Güney Kutbu okyanuslarla öbür anakaralardan yalıtılmıştır. Güney Kutbundaki atmosfer akımları, yüksek basınç merkezlerine ve basınç düşüşlerine Kuzey Kutbundakinden daha az duyarlıdır. Sonuç olarak atmosfer dinamiği, bir dalga hareketine değil, bir dolanma hareketine uyar. Antarktika'da atmosfer, büyük hızla (7 km ve 30 Km yükseklikler arasında 100 km/h) burgaç biçiminde döner: Kutup burgacı. Bu burgaçta, burgacın merkezi sınır bölgelerden yalıtılmıştır. Aynı olay, fincan içinde, bir kaşıkla çay ya da kahve karıştırılırken de gözlenir: Sıvının fincana yakın kesimleri hareketin dışında kalır. Benzer olarak, Antarktika'da hava dönen bir küresel çanak içinde aylarca kapalı kalır. Kutupsal kış boyunca burgaç hareketi sürdüğü sırada, hep geceder. Eylül ayından başlayarak, güneş yeniden görünür. O zaman, artan sıcaklık etkisi altında, burgacın merkezinden gelen ve kıyılarına inen bir hava hareketi oluşur. Bu ısı dengesi, burgacı, Ekim'den Kasım'a dek yavaş yavaş Atlas Okyanusuna doğru silip ortadan kaldırır. Burgaç, Güney Kutbunda her kış yeniden oluşur.

Bu durum, Antarktika'yı, atmosferi aylarca kapalı dolanım halinde kalan, dev bir ısı reaktör haline getirir. Bilim adamları için Ağustos'ta oluşan ve Ekim'de dağılan bu burgacı gözlemek temel bir amaçtır.

Yerden ve yukarıdan yapılacak ölçüm çalışmalarını, dört araştırma grubu bölüşmüşlerdir. Yerdeki veriler, Halley Bay istasyonundan gelmektedir. Yukarıda ise, Mac Murdo ve Amundsen-Scott istasyonlarından atılan meteorolojik balonların altına yerleştirilmiş ozon sondaları kullanılmaktadır. Optik



*Görünüşünün tersine, bu füze karalararası bir mermi olmayıp, Dumont d'Urville istasyonundan kutup iyonosferini incelemek için atılmış bir sondaj füzesidir.*

düzeneklerle donatılmış bir uçak da, kimi ölçümleri tamamlayacaktır. Bir kırmızıötesi spektrometresi asitlerin derişimini ve karmaşık moleküllerin yapılarını belirlemek için kullanılmaktadır. Yeni Zelandalı araştırmacılar ise, toplam azot oksit ( $\text{NO}_x$ ) miktarını ölçmekle görevlendirilmişlerdir.

Toplam ozon azalması, çok hızlı olarak 20-30 günlük bir dönem içinde oluşmaktadır. Wyoming Üniversitesi grubunca, balon sondaları yardımı ile toplanan veriler, açıklığın düşey yapısının duyarlılıkla belirlenmesini sağlamışlardır. Şimdi, azalmanın 12-20 km arası yüksekliklerde oluşup, daha yukarılarda oluşmadığı bilinmektedir. Ozon katmanının düşey kesiti, bu katmanın yapısında büyük farklar olduğunu göstermiştir. Birkaçyüz metrelik yükseklik içinde çok farklı sekiz bölge saptanmıştır; ozon azalması, sıçramalar göstermektedir.

Bu yoğun araştırma etkinliklerinden çıkarılacak ders, sorunların, gözlem yapılmadan önce düşünüldüğünden daha karmaşık olduğudur. Neler olduğunu tam açıklayabilmek için, daha beş altı yıl gerektiği sanılmaktadır. Ama, ölçüm çalışmalarının başından beri bilim adamları, birkaç kuramın doğru olmadığını gösterebilmişlerdir.

Gözlemlerden önce, olayı açıklamak için dört varsayım savunuluyordu. Bunların ilki, Antarktika'nın atmosfer dinamiğini ileri sürüyordu. Yukarıda gördüğümüz gibi, Güney Kutbundaki ilkbahar başlangıcında aşağılardan stratosfere doğru yükselen hava akımları oluyordu. Toprağa yakın yerler ozonca yoksun olduklarından, bu yoksunluk atmosferin üst katmanlarına da iletiliyordu. Bu varsayım hava hareketinin sonlandığı burgaç kenarlarında, Ekim'de ölçülen ozon miktarının çok olduğunu açıklıyordu. Öyleyse, doğal ve mevsimsel bir ozon yer değiştirmesi oluyordu. Belçika Uzay Enstitüsü



*Resimde, yerküre atmosferinde ozonun oluşumu ve dolaşım hareketi gösterilmektedir.*





Antarktika'nın üstündeki atmosfer akımları, her yıl, aylarca süren bir burgaç hareketi gösterirler. Böylece, Güney kutbu kapalı bir ortam, dev bir kimyasal reaktör oluşturur. Onlarca tür madde kendi aralarında ya da kutupsal bulutların buz kristalleri ile tepkimeler yaparlar.

Wyoming Üniversitesi'nde çalışan bu iki araştırmacı, Güney kutbu üzerindeki atmosferin ozon katmanında ölçümler yapmak için, bir sondaj balonu atmaya hazırlanıyorlar.



sünün dünyaca tanınmış araştırmacısı Guy Brasseur'ün bu kuramı, bugün bir yana bırakılmıştır. Son ölçümlere ve Donald Heath'in Kuzey Kutbundaki bulgusuna dayanan ikinci varsayım ise, güneşin etkinliğidir. Ozon miktarının düşüşü güneşin yeniden görünmesi ile çakıştığına göre, kimi araştırmacılar, ışının artmasının termosfer yolu ile, 100 km yüksekliklerde azot oksit( $\text{NO}_x$ ) molekollerinin oluşmasını hızlandırdığını, bunun da ozon miktarını azalttığını düşünmüşlerdir. Oysa, yerinde yapılan azot oksit ölçümleri, şimdiye dek yeryüzünde yapılan ölçümlerde bulunanların hepsinden küçük değerler vermiştir. Ayrıca, güneşin etkinliği varsayımı, 20 km yüksekliğin çok yukarısında olmak üzere ozon katmanında büyük değişiklikler bulunacağını da içerir. Oysa şimdi, ozon katmanında 20 km'nin üstünde bir değişiklik olmadığı da bilinmektedir. Öyleyse, ozon ile ilgili işleyiş, Antarktika'ya özgü değildir.

Atmosfer dinamiği ve güneşin etkinliği kuramlarından vazgeçilince, doğal nedenlerden insanların yol açtığı çevre kirliliğine dönülmüştür. Suçlanma sırası, kloroflüorokarbonlara (CFC) gelmiştir. Bunlar aerosollerde püskürücü gaz olarak kullanılan organik bileşiklerdir. Laka, böcek öldürücüler, traş köpükleri, parfümler, yapay kar, evcil hayvanların besin ürünleri... Liste uzundur. CFC'lar, soğutucularımızda, öbür dondurucularda ve arabaların klima düzeneklerinde de kullanılmaktadır. Kolay tutuşmama, çok az zehirli olma, patlayıcı olmama gibi niteliklerine ek olarak, bu ürünlerin bir kötü yanları da vardır: Hemen hemen herşeye karşı ve uzun süre dayanıklıdır. Gerçekten bir kez salındıktan sonra, yağmur suyu ile yıkanamazlar ve böylece stratosfere dek yükselirler,

oradan da kutuplara doğru yayılırlar. Dünyadaki toplam CFC ürünlerinin 1.100.000 ton olduğu sanılmaktadır. Ozon azalmasına neden olan bölümü ise 800.000 ton dolayındadır. CFC'ların yaşam süreleri 65-120 yıl olduğundan, morötesi ışınlarla yok edilmelerine dek stratosferde toplanırlar. Burada açığa çıkan klor, ozonun tersinmez olarak yok olması sürecinin temel etmenidir. Yine benzer bir süreçle, kimi gübrelerde kullanılan bromürler de bu olayın sorumlusu sayılmışlardır.

Ozon azalması olayını araştırmakla görevli grupların araştırma sonuçları, insan etkinliklerinin sorumlu tutulduğu bu varsayımları çürütememiştir. Ama tüm uzmanlar, bu varsayımların da tam doyurucu olmadıklarını bilmektedirler. Öyleyse, nedenler neler olabilir? Ozon azalması, en soğuk bölgelerde yer almaktadır: Ölçümler, buz kristallerinden oluşan 100 m kalınlıktaki bulut katmanlarında % 80'lik bir azalma göstermiştir; buralarda sıcaklık, -100°C'dir. Bu durum, araştırmacıların karşısına iki seçenek çıkarmıştır: Ya, olay yalnızca çok düşük sıcaklıklar gerektirmektedir; ya da, kutbun dolanımlı rüzgârlarına eşlik eden buz kristali bulutlarının parçacıkları ve atmosferin bu bölgelerinde dalgalandırılmakta olan gaz arasındaki etkileşimler bu olaya neden olmaktadır. Bir katı (kristal) ile gazlar arasındaki tepkimeler dizisi, ozon azalması olayını henüz pek iyi bilinmeyen bir bilim dalı olan heterojen kimyanın konu alanına dahil eder. Laboratuvar araştırmaları da önemli problemler getirir: İçinde, sürekli olarak elliyi aşkın türden ikiyüz dolayında tepkimenin olduğu Antarktika'daki karmaşık kimyasal reaktörün benzeri nasıl kurulacaktır?

Bu nedenle uzmanlar, onlarsız olunamayan gözlemlere koşut olarak, tüm değişkenleri bilinmek koşulu ile, kimyasal ve fotokimyasal tepkimeleri ve bunların karşımı olan süreçleri kapsayan atmosfer modeli hesaplamaları geliştirmişlerdir. Bu modeller, atmosferin fizikokimyasal modellerinin yanlış yolda olduğunu göstermiştir; çünkü fizikokimyanın hesapladığı tepkime hızları tümüyle yanlıştır. Patrick Amedieu ve Pierre Rigand adlı iki Fransızın tan zamanı ozon değişimlerini bulmaları, hesapların incelmelerini sağlamıştır. En iyi ozon uzmanlarından olan Patrick Amedieu, gelecek yıllar içinde tam bir açıklama verebilmek için, atmosfer kimyasını ve dinamiğini birleştiren çok daha ince kuramları beklemek gerektiğine inanmaktadırlar. Amerikalı Lindwood B. Callis ve NASA'nın Lindsay Araştırma Merkezinde çalışan grubu ise, bir fotokimyasal model ile, güneşin etkinliği varsayımını işletmeye çalışmaktadırlar. Dünyanın en güçlü bilgişleri olan, Palaiseau'daki Cray de, atmosfer modeli hesaplamalarına katkıda bulunmaktadır.

Kimi araştırmacıların hesaplamaları, öbürlerinin de ölçümleri karşısında, ozon azalması yine de bir giz olarak durmaktadır. Bu olay bir doğal nedene dayanıyorsa, etkisi belirli bölgelerle sınırlı kalmalıdır ve çok yavaş olarak gelişmelidir. Bunun tersine olarak, olayın sorumlusu insan etkinliklerinin çevreyi kirlenmesi ise, hızla önlem alınmalıdır; çünkü bu kez, ozon azalması olayı hızlı bir gelişme gösterecektir.

Dünyanın üçüncü büyük CFC üreticisi olan Atochem'in hazırladığı bir broşürde şu değerlendirme okunmaktadır: "Çevresel yönden şimdilik (on-yirmi yıla dek) hiçbir tehlike yoktur; çünkü oluşabilecek olaylar,



## ALASKA BUZULU FİYORD YAŞAMINI TEHDİT EDİYOR

7 Ağustos 1985 tarihinde uzaydan alınan sol-daki görüntüde, Alaska'daki Russel Fiyord'unun suları (her iki görüntüde sağda), Yakutat Körfezi'ne (solda) serbestçe akıyordu. Ancak, 11 Eylül 1986 tarihinde alınan sağdaki görüntüde Hubbard Buzulu'nun ilerleyerek fiyordun önünü kapatarak bir göl haline dönüştürdüğü görülüyor. İleri aşamada buzulun ilerlemesiyle körfezin tamamının buzla dolacağı tahmin ediliyor. Bu olay, insanlığın tanık olduğu, okyanusta buzulun meydana getirdiği en büyük doğal değişim olarak yorumlanıyor. Yakutat Körfezi'ndeki canlılar için bir tehlike oluşturmaması, Russel Fiyordu'nda mahsur kalan, fok balıkları dahil olmak üzere birçok canlının oksijen eksikliği nedeniyle ölümüne yol açacaktır.

Resimlerdeki Landsat görüntülerinde bitki örtüsü yeşil, kayalar ve toprak örtüsü kırmızı, deniz suyu lacivert, buz ise beyaz renkte görülmektedir.

**Nature'dan çev.: Sancar OZANER**

- Bilim topluluklarınca sıkı bir biçimde denetlenmektedir;
- Tersinmez değildir;
- Şimdiki durumda, doğal olaylarla aynı büyüklük basamağındadır."

Ozon, yine Antarktika'daki ve Kuzey Kutbundaki azalmasını sürdürecektir. Bilinmesi gereken, ilk zarar görenlerin kutuplar mı olacağı ve bu düşüşün genelleşip genelleşmeyeceği; ya da tersine, bu azalmanın gitgide ve doğal biçimde ortadan kalkıp kalmayacağıdır. CFC'ların atmosferdeki yaşam süreleri ve getireceği tehlikeler gözönüne alındığında ise, ilgili herkesin durumu sürüncemede bırakmaması gerekmektedir.

**Science et Avenir'den çev.:**

**Dr.Hanaslı GÜR**

**BİLİM VE TEKNİK**



# AIDS Tehlikesi Büyüdükçe Retrovirüslerin Önemi Giderek Artıyor

## KANSER VE AIDS AKRABA MI?

• Yapılan son çalışmalar, AIDS'e neden olan virüsün, insanlarda kan kanserine yol açan HTLV-I ve HTLV-II retrovirüslerinin akrabası olduğunu ortaya çıkardı. Her üç virüs de aynı biçimde yayılıyor, aynı yollarla çoğalıyor, ancak kanser virüsleri aşırı hücre çoğalmalarına neden olurken, AIDS virüsü hücre yıkımlarına yol açıyor.

**Prof.Dr.Sabahattin ÖĞÜN**  
**Aysun UMay**

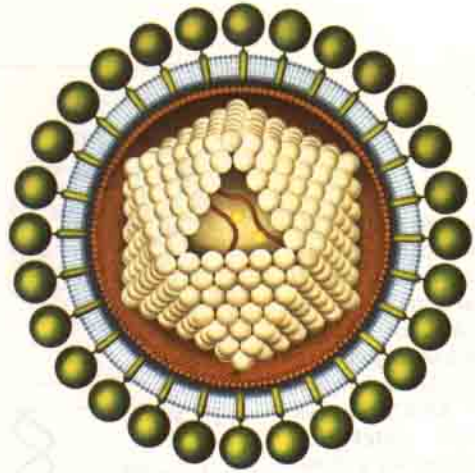
İnsanların kanser olmasına bir virüs neden olabilir mi? Bu soru, bundan on yıl kadar önce güvenle "Hayır, kanserin kesin nedeni bilinmemekle birlikte virütik bir hastalık olmadığını sanıyoruz. Şimdiye kadar yapılan incelemelerde hiçbir virüse rastlanmadı." diye yanıtlanabiliyordu. Her ne kadar 1960'lı yıllardan beri "retrovirüs" diye adlandırılan bazı virüslerin hayvanlarda kan kanserine (lösemi) neden olduğu, özellikle kanın T-hücrelerinde tümörler oluşturduğu biliniyorsa da, insanlar üzerinde yapılan çalışmalarda bu virüslere hiç rastlanmamıştı.

Amerikan Kanser Enstitüsü Başkanı Robert C.Gallo ve ekibi, hayvanlarda kanser yapan virüslerin insanlarda bulunmayacağına hiç mi hiç inanmadılar. Ancak aşılması gereken dağ gibi sorunlar konunun aydınlatılmasını engelliyordu. Tüm engellere karşı girişilen uzun ve sabırlı bir mücadele sonucunda, insanlarda bir tür kan kanseri yapan ve daha sonraları bulunacak olan AIDS virüsü ile yakın akrabalık gösteren ilk retrovirüsü bilim dünyasına armağan ettiler. Ardından, 1982 yılında, yine bir tür kan kanseri yapan ikinci retrovirüs de bulundu.

Şimdilik yalnızca kan kanserinin, o da yalnız iki türüne neden olan retrovirüsler bulundu. Üstelik bu kanserler, sınırlı bir alanda ve oldukça ağır seyreden hastalıklar olarak görülüyor. Ancak yine de bunun bir başlangıç olduğunu unutmamak gerek.

### RETROVİRÜS NEDİR?

Moleküler biyoloji dalında temel yasa olarak kabul edilen ve yakın zamanlara kadar tüm canlı hücreler için geçerli olduğu sanılan bir kural vardır. Bu kurala göre, tüm genetik bilgiler, hücrenin DNA'sında (dezoksiribonükleik asitler) bulunur, bu bilgileri iletmek için RNA'lar (ribonükleik asitler) oluşur, RNA'lar bunları ribozomlara taşıyor ve ribozomlarda proteine dönüştürülen bu bilgilerle, canlılık için gerekli bileşiklerin yapılması sağlanmış olur (Bu kural bilim dilinde moleküler biyolojinin SENTRAL DOGMASI olarak adlandırılır).

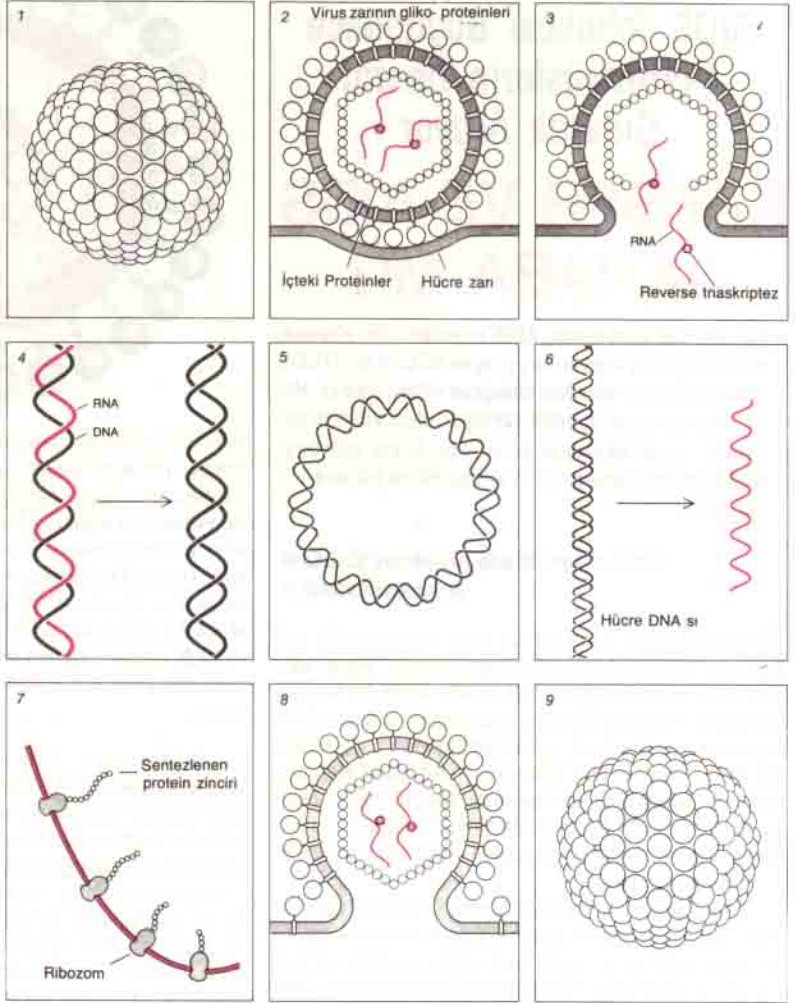


İnsanlarda kan kanserine neden olan HTLV-I virüsü, milimetrenin on binde biri kadar küçük ve çok sade bir yapıya sahiptir. Kesit şekilden de görülebileceği gibi, virüsün en dışında çift katlı yağ molekülleri ve bunların arasına yerleşmiş protein molekülleri yer almaktadır (yeşil). Daha içerde hücre içi proteinleri (açık kahve ve bej) ve 2 adet RNA molekülü (kırmızı) bulunur. RNA'lar virüse ait genetik bilgileri taşırlar. RNA'lara bağlı olarak bulunan birçok reverse transkriptaz enzimi (sarı) virüsün konukçu hücrede çoğalmasını sağlarlar.

Bu temel yasa, "retrovirüsler" (bilinenlerin aksine olarak olayları geliştiren virüs anlamında) olarak adlandırılan bazı virüslerin bulunmasıyla sanki tersine çevrildi. Çünkü retrovirüslerde genetik materyal olarak yalnızca RNA'lar vardı. Bir retrovirüs, bünyesinde taşıdığı ve geriye doğru anlamına gelen "reverse transkriptaz" enzimi yardımıyla, bulunduğu hücredeki nükleik asitleri kullanarak RNA'dan bir kalıp, bir şablon olarak yararlanır ve gerçek bilgi taşıyıcı olan DNA'yı elde eder. Bu DNA'lar, bulunduğu hücrenin kromozomlarının yapısına girince, hücre, canlılık için gerekli bileşikler üretme işlemi sırasında bu virüsleri de üretir. Böylece hücrenin gen yapısına giren virüs de sürekli olarak çoğalacaktır. Bu durum ise enfeksiyonun ortaya çıkması, yani hastalığın başlaması demektir.

Özellikle, vücudun savunma sistemlerinin düzenlenmesinde çok etkin görevleri olan T-hücrelerinde yerleşen retrovirüslerin birçok karmaşık olaylar sonucunda bir lösemi türüne neden olması, bu virüse HTLV adının verilmesine neden olmuştur. Buradaki H human yani insan, T kanın T hücreleri, L lösemi ve V virüs sözcüklerinin başharfleridir. Günümüzde artık en ince ayrıntılarına kadar gün ışığına çıkarılan bu virüsün başka akrabaları da vardır. 1982 yılında bulunan, bir başka tür lösemiye neden olan virüse HTLV-II adı verilince, bulunan ilk virüs HTLV-I olarak adlandırılmıştır. Asıl ilginç olan, 1983-84 yıllarında bulunan AIDS virüsünün bu retrovirüslere akraba olmasıdır. HTLV-III olarak adlandırılan AIDS virüsü, HTLV-I ve HTLV-II'nin tersine olarak hücre çoğalmasına değil, hücre ölümüne neden olmaktadır. Bağışıklık sistemini zayıflatıp etkisiz duruma getiren bu virüs, bittiği gibi hızla yayılmakta, buna karşın HTLV-I ve HTLV-II'nin çok daha yavaş seyrettiği bilinmektedir.

Bir virüs partikeli (1) konukçu bir hücre zarı ile temas edince (2) onu eritir ve içerdiği molekülleri o hücrenin içine boşaltır (3). Transkriptaz enzimi ile RNA'ya uygun DNA molekülleri oluşturur (4). Çift kolonlu DNA'lar çekirdekte halka şekline dönüşür (5) ve herhangi bir kromozomun yapısına girer (6). Buna provirüs denir. Uygun zaman ve koşullarda bu provirüsler aktifleşir, ribozomlarda tercüme edilir (7), virüs proteinleri sentezlenir (8). Böylece yeni virüs partikelleri oluşur. Bunlara "virion" denir.



Güncelliğini de göz önüne alarak AIDS'i yapan HTLV-III virüsünü bir başka yazımızda ayrıntılı olarak inceleyeceğimizi belirtelim ve lösemiye neden olan retrovirüslerin ilk kez nasıl ortaya çıkarıldıklarına dönelim.

### RETROVİRÜSLERİN BULUNUŞU

İlk retrovirüs 1910 yılında, Peyton Rous tarafından bulundu. O zamanlar bu buluş pek de ciddiye alınmadı ve 1950'li yıllara dek, sanki kış uykusuna daldı. Günün teknik olanakları daha fazlasına izin vermediğinden, Rous da bulduğu virüsün fonksiyonlarını tam olarak tanımak olanağı bulamamıştı. Oysa bugün "Rous-Sarkom-Virüsü" olarak adlandırılan bu virüsün, kanatlılarda kas, kemik ve dolaşım sisteminde tümörler oluşturan bir kanser olduğunu biliyoruz.

1950'li yıllarda yeniden aynı konu ile ilgilenmeye başlayan Ludwik Gross'un da içinde olduğu birçok araştırmacı, laboratuvar koşullarında sıçanlarda, kanatlılarda ve bazı diğer hayvan türlerinde kanser etkili olan yeni yeni retrovirüsler ortaya çıkardılar. Ama laboratuvar koşullarında yaratılan bu örneklere gerçek yaşamda rastlanmıyordu. Hele hele insanlar için geçerli olabileceğine kimseler inanmıyordu.

1960'lı yılların başında W.Jarrett, kedilerde kan kanserine neden olan ve hastalığı akraba olmayan diğer kedilere bulaştıran Kedi-Lösemi-Virüsü'nü (FeLV-feline leukemia virüsü) buldu. Bu virüs, kan hücrelerinde kanser tümörleri oluşturmakta, yeterince gelişmemiş hücre sayısını artırıp bağışıklık sistemini zayıflatma ve hepsinden önemlisi ev ortamında, yani laboratuvar koşulları dışında görülmekte idi. Araştırmacılar laboratuvar duvarlarından dışarı çıkabilmeyi başarmışlar, ancak yine de henüz insanlara kadar ilerleyememişlerdi.

### EKSOJEN Mİ, ENDOJEN Mİ?

Bu dönemde tartışmalar, retrovirüsün eksojen ya da endojen olduğunda yoğunlaşmaya başladı. Endojen virüslerin gerekli bilgileri DNA formunda, ev sahibi hücrenin kromozomları içinde gömülüdür. Bunlar geçmişteki bir enfeksiyondan arta kalan DNA kalıntılarıdır. Uygun ortam ve koşullarda bu gibi endojen DNA parçaları yeniden virüs partikülleri oluşturur ve hastalık ortaya çıkar. Genellikle bu gibi endojen DNA parçacıkları, Mendel yasalarına göre sperma ve yumurta hücreleri ile dölden döle geçerler. Eksojen virüsler ise vücuda dışardan giren ve enfeksiyona neden olan virüslerdir.



R.J. Huebner ve G.Todaro adındaki iki araştırmacı, 1969 yılında ortaya attıkları hipotezde, her türlü kanserin kromozomlarda sessiz sedasız duran bu endojen DNA'ların harekete geçmesiyle ortaya çıktığını ileri sürdüler. Hatta daha da ileri giderek, bu kalıntılara "kanseri genleri" (Carcinogenler) adını verdiler. Ancak yine de eksojen-endojen tartışması bitmedi. Tersine, doğal olarak ortaya çıkan hastalıkların hemen hepsinden eksojen retrovirüslerinin sorumlu olduğu görüşü giderek ağırlık kazandı.

Enfeksiyona neden olan retrovirüslerin eksojen olduğunu düşünen araştırmacıların bir türlü çözemedikleri düğüm, virüs genomunun nasıl olup da ev sahibi hücrenin içinde üreyebildiği, tümör oluşumuna neden olduğu idi. H.M. Temin adında bir biyokimyacı eksojen retrovirüslerin yaşam süreçleri içinde bir "provirüs" devri bulunduğunu, bunun da DNA'ya dönüştüğünü öne sürdü. Bu görüş 1970 yılında retrovirüslerin yapısındaki reverse transkriptaz enziminin bulunması ile kanıtlandı ve durum tam anlamıyla aydınlanırken o güne kadar ulaşılan tüm sonuçlar da yerli yerine oturdu.

### REVERSE TRANSKRİPTAZ ENZİMİ

Retrovirüsün gerçek önemi, reverse transkriptaz enziminin bulunması ve bu virüsün hücrenin genleri ile ilişkile-

rindeki düğümün çözülmesi ile anlaşılmıştır. Genç moleküller biyoloji, daha doğrusu tıp alanında büyük bir olay yaratan bu buluş, canlılık olaylarının nasıl geliştiğine ilişkin temel kuralın da her zaman geçerli olmadığını ortaya koydu.

Bir retrovirüsün bünyesinde genellikle yapı olarak yalnızca iki RNA vardır. Virüsün tüm gerekli bilgilerini taşıyan bu RNA'lar, transkriptaz enziminin etkisiyle, içinde bulundukları hücrenin nükleositlerini (bir mol dezoksiriboz, adenin, guanin, sitosin, timin bazlarından biri ve 3 mol fosfat bulunduran bileşikler) kullanarak tercümesi oldukları DNA'ları sentezler ve bu DNA hücrenin kromozomlarına yerleştiğinde hücrenin genetik yapısına katılmış olur. Virüse ait tüm genetik bilgileri taşıyan bu proviral DNA, bir yandan hücrenin kendi canlılık olaylarını gerçekleştirmek için çalışırken oluşturduğu yeni RNA'lardan yeni yeni retrovirüsler üretir, bir yandan da yakınındaki ve uzağındaki diğer genlerle etkileşip tümör oluşturur.

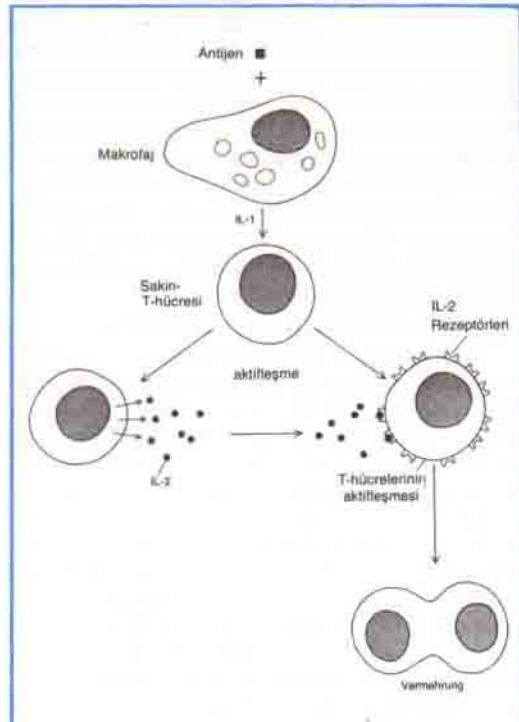
Lösemili hayvanların (kedi, tavuk, siçan vb.) kan hücrelerinde hızla çoğalan ve tümör oluşturan bu virüs partikülleri, ultra mikroskoplarla kolayca görülebilmektedir. Ya insan da? Hayır. En hassas mikroskoplarla bile, lösemili insanların kan hücrelerinde kanser yapan virüs bugüne değin görülememiştir.

### İNSANLAR RETROVİRÜSTEN ETKİLENMİYOR MU?

Lösemili insan kan hücrelerinde bugüne kadar hiçbir virüs partikülünün görülmemiş olması, birçok araştırmacıda bu retrovirüslerin yalnızca hayvanları etkilediği görüşünün ağırlık kazanması sonucunu doğurdu. Ama bu görüşü paylaşmayan inatçı araştırmacılar, ABD Kanser Araştırma Enstitüsü'nden Robert C.Gallo ve Columbia Üniversitesi'nden Sol Spiegelman ayrı ayrı çalışmalarını sürdürdüler. Virüs madem ki mikroskopta görülüyordu, o halde başka yolla aranmalıydı. Bunun en sağlıklı yolu da lösemili insan kanında reverse transkriptaz enziminin saptanması olurdu. Öyle ya, eğer bu virüs insan hücrelerinde de etkili ise, o hücreler de bu enzimi bulunduracaktı.

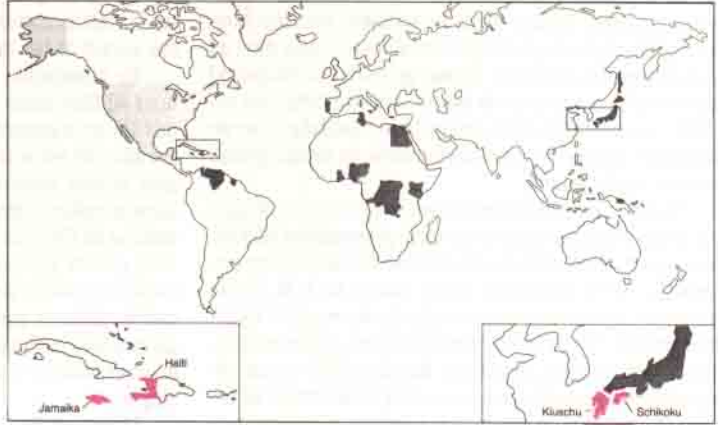
Bunun için tam beş yıl (1970-1975) çalıştılar ve enzimi saptayan yöntemi en duyarlı biçimde geliştirdiler. Sonuçta reverse transkriptaz enzimini bulamadılar ama, bu enzime bağlı olarak sentezlenen "DNA Polimeraz Enzimi"nin varlığını saptadılar. Bu enzim, dolaylı olarak da olsa virüsün varlığını işaret ediyordu. Ama acaba hasta hücreler, virüs olmadan da belli bir aşamadan sonra bu enzimi salgılayabilirler miydi? Bunu öğrenmeden sonuçtan emin olamazlardı.

Çalışmaların sürdürülmesi için kanserli hücrelerin laboratuvarlarda çoğaltılması ve belli bir süre sonunda bu enzimin salgılanıp salgılanmadığının belirlenmesi gerekiyordu. Bu kez de önlerinde başka engeller vardı. Kan hücreleri kolay kolay kültüre alınamıyordu. İlk önce bu işi başarabilecek kapasitede laboratuvarlar kuruldu. 1960'lı yıllarda, bir bitkiden elde edilen bir proteinin kanın kültüre edilebilmesini sağladığı bulunmuştu. Büyüme faktörü de denen bu PHA proteinini (Fitohemagglutinin) ile, akyuvarları T-hücrelerinin birkaç bölünmeyle çoğaltılması başlandı. PHA tarafından uyandırılan T-hücrelerinin aktif duruma geçmesiyle bir başka madde, Interlökin-2 (IL-2) maddesi ürettiyordu. Bu madde salgılandığında ise T-hücreleri çoğalmaya başlıyordu.



*Akyuvar hücrelerinden makrofaq hücreleri bir antijenle karşılaşınca interlökin-1 (IL-1) maddesi salgırlar. Bu madde ile T hücreleri aktifleşir bu kez T hücreleri interlökin-2 (IL-2) salgılayarak kendi hücrelerinde çoğalma ortamını hazırlarlar.*

**Karaip Adaları ve Güneybatı Japon Adaları (renkli) HTLV-I virüsünün yaygın olduğu bölgelerdir. Virüsün yaygın olduğu bir diğer bölgenin de Yeni Gine Adaları olduğu zannedilmektedir. Koyu gri renkte gösterilen Orta Afrika, Güney Afrika, Japonya ve Portekiz ülkelerinde bu virüs orta düzeyde yaygındır. Buna rağmen dünyanın geniş bir alanında (beyaz) bu virüse rastlanmaz. Afrika'da yaşayan çeşitli maymun türlerinde bu virüsün akrabalarına rastlanmış olması buradan diğer bölgelere yayılmış olabileceğini göstermektedir. Yayılmada esir ticareti büyük bir rol oynamış olabilir.**



Sabırla, yıllarca sürdürülen çabalar sonucunda, 1978-1979 yıllarında lösemili bir hastadan alınan kandan kültürle çoğaltılan hücrelerde ilk insan retrovirüsü olan HTLV-I bulundu. Karakterize edildiğinde bu virüsün yalnızca insanlara özgü olduğu ve hayvanlarda bulunanlarla uzaktan yakından hiçbir ilişkisi bulunmadığı anlaşıldı. Bu sonuç 1981 yılında yayınlandı. Ancak yine de aydınlanmayan noktalar vardı. Örneğin "Bu virüs hangi kansere neden oluyor?" sorusu açıkça yanıtlanamıyordu. Kadında HTLV-I bulunan hastalar T-4 hücreleri kanseri idiler ve bu hastalığa "Sézary-T hücreleri lösemisi" adı veriliyordu. Ama virüs başlangıçta kanından örnek alınan bu hastaların tümünde bulunmamıştı. Dahası, HTLV-I verildiğinde pozitif reaksiyon gösteren hastaların tümü de aynı belirtileri vermiyordu.

1977-78 yıllarında Japonya'da görülen bir lösemi türünün belirtilerinin kendi bulduğu virüsün belirtilerine benzediğini fark eden Gallo, hemen Japonya'ya gidip bu hastalığın tanımını yapan Kiyoshi Takatsuki'yi buldu. Gerçekten de, Takatsuki'nin hastalarında kendi virüsüne çok yakın bir virüs saptadı. Daha sonra baz dizilişleri belirlenen bu virüslerin benzerliği kesinlik kazandı. Bu hastalık Japonya'nın güney batısındaki iki adada yoğun olarak görülüyordu. Hatta daha sonra, Amerika'da da, Japon kökenli bir hastada ortaya çıktı. Amerika'da karşılaşılan diğer hastalar ise zenciydiler ve ya Karaiplerden ya da Güney Amerika'dan gelmişlerdi.

### HTLV-I'İN VATANI NERESİ?

HTLV-I virüsünün vatani neresiydi? 16. yüzyılda Portekizli tüccarların Japonya'nın güneybatısındaki adalara deniz yoluyla Afrikalı esir ve maymun götürdüğü biliniyordu. Acaba bu virüsün vatani Afrika olabilir miydi? Afrika'daki yeşil yüzlü maymunlar, şempanzeler ve insana en yakın maymun türlerinde de HTLV-I virüsüne benzer virüslerin bulunması, bu virüsün vatanının Afrika olduğu görüşünü güçlendirdi, ama yine de kesinlik kazandırmadı. Sağlanan büyük bir maddi destekle dünyanın her yerinde tespitler yapan Gallo ve ekibi, HTLV-I'in dünya üzerinde bulunduğu yerlerin bir haritasını çıkardılar.

Virüsün bulunduğu bölgelerin sınırlı olması ve aynı yol-

larla bulaşmasına karşın AIDS virüsü gibi hızla yayılmaması, bugün için HTLV-I'in önemini bir ölçüde azaltıyor. Ancak yine de, virüsün oluşturduğu DNA'ların hücre kromozomlarının neresine yerleşeceğinin belli olmaması, daha doğrusu yerleştiği yerlerin hastadan hastaya değişiklik göstermesi ve buna bağlı olarak da etkilerinin farklı olması, daha alınması gereken çok yol olduğunun bir kanıtı. Virüsün bulunduğu çevre koşullarından etkilenmemesi de dünyanın her yerine yayılabileceğinin işaretçisi. Üstelik, virüsü alan yetişkinlerde hastalık birkaç yıl içinde ortaya çıkarken, çocuklarda bu sürenin 40 yıla kadar uzaması, potansiyel bir tehlikenin çanlarını çalıyor. Daha önemlisi ise virüsün akyuvarların T-hücreleri lösemisine neden olmaktan başka hastalıklara da yol açması. Nörolojik hastalıklarda da ortaya çıkan virüs, vücut direncinin azalması gibi başka tehlikeleri de içeriyor.

### GELECEK GÜNLER NELER GETİRECEK?

Moleküler biyoloji, çok genç bir bilim dalı. Yoğun araştırmalar, her geçen gün yeni yeni bilgilerin ortaya çıkmasına neden oluyor. Her yeni bilgi bugüne kadar bilmediğimiz ya da eksik bildiğimiz birçok konuya ışık tutuyor, karanlık kalan noktaları aydınlatıyor. Bu arada kural olarak kabul edilen kimi varsayımlar da sarsılıp yok oluyor.

Günümüzde HTLV grubundaki virüslerle ilgili araştırmalar ve çalışmalar bütün yoğunluğuyla sürüyor. Dünyayı bir anda sarsan ve gündemlerin ilk maddesine tırmanan AIDS konusunu bir başka yazımızda inceleyeceğimizi yinelerken, bu virüsler arasındaki akrabalığa bir kez daha dikkatini çekmek istiyoruz. AIDS'e neden olduğu bilinen HTLV-III virüsü ile HTLV-I ve HTLV-II virüslerinin neden farklı etkiler yaptıkları, birbirine akraba olan bu virüslerden ilk ikisi lösemi ve tümörlere neden olurken HTLV-III'ün, neden hücre ölümlerine yol açtığı henüz büyük bir sır. Bu sır ortadan nasıl kalkar? Konunun aydınlanması hangi yeni soruları doğurur? Bu soruların yanıtları hep gelecek günlerde saklı. □

Spektrum der Wissenschaft dergisinden yararlanarak hazırlanan bu yazımızı, gelecek sayıda AIDS virüsü ile ilgili bir yazımız izleyecektir.



# MARS İNSANOĞLUNU BEKLİYOR

Üstün AYDINGÖZ

İnsanoğlu 15 yıldan beri Dünya'dan başka bir gökcisminde yürümedi; bundan 18 yıl öncesine kadarki binlerce yıllık bilinen tarihi boyunca da yürümemişti. *Apollo 11* astromotları Neil Armstrong ve Edwin Aldrin 21 Temmuz 1969'da Ay'a ayak bastıklarında, yeni bir çağ açmış oldular. Son *Apollo* (*Apollo 17*) Aralık 1972'de Ay'dan ayrıldığında, 6 ayrı uçuşta toplam 12 insan, Dünya'nın aydusunda yürümüşü.

1970'lerin başlarında, sıradan hale gelen *Apollo* uçuşlarının başansı, diğer gezegenlere de gidilmesi fikrinin yaygın bir şekilde gündeme gelmesine neden oldu. O dönemde öyle iyimser tahminler yapıldı ki, bunlar gerçekleşseydi içinde bulunduğumuz yıllarda insanoğlu Mars'a gitmiş olacaktı.

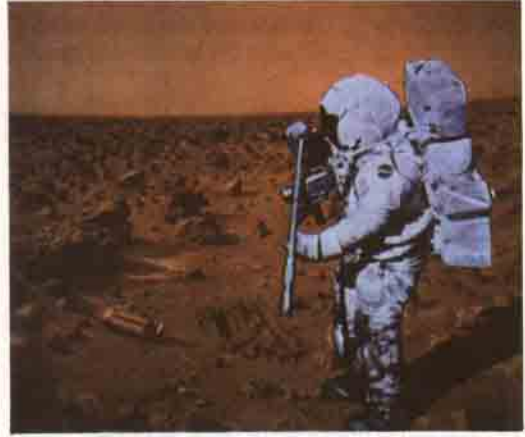
## NEDEN MARS?

Güneş Sistemi'nde Dünya'nın haricindeki 8 gezegenden Yerküre'mize en yakın ikisi Venüs ve Mars'tır. Bu iki komşu gezegene, özellikle de Mars'a gitmek fikri daha Ay'a bile ulaşılmasın insanoğlunu cezbetmiştir.

Venüs, yüzeyini görünmez kılan, dağılmak bilmez bulut tabakası nedeniyle gezegenlere gitme heveslilerini hayal kırıklığına uğratmaktadır. Dahası, Venüs'ün yüzeyini örten bu yoğun bulut tabakası ve Venüs atmosferinde çok yüksek oranlarda bulunan karbondioksit, "sera etkisi" olarak bilinen bir olay nedeniyle gezegene ulaşan güneş ışınlarının ısısının uzaya dağılmasını önlemekte ve bu durum, gezegenin yüzeyinde 480°C'ye varan sıcaklıklara neden olmaktadır. Ayrıca, Venüs'teki atmosferik basıncın Dünya'dakinin 100 katı olduğu sanılmaktadır. Teknik olarak, bu sıcaklık ve basınç faktörlerinin yanı sıra, Venüs yüzeyinin gerekli güvenilirliğe ve ayrıntıya sahip haritalarının henüz çıkarılmamış olması da, kısa sürede insanlı bir Venüs uçuşu olasılığını azaltmaktadır.

Binlerce yıldır insanoğlunun merakını uyandıran bir başka gezegen olan Mars için ise durum böyle değildir. Bu kırmızı ışıklı gökcisminin 3500 yıl kadar önce Babillilerin dikkatini çektiğine dair kayıtlar vardır. Babilliler ona, savaş tanrıları Nergal'in adını vermişlerdir. Gezegen Mars adını kendi savaş tanrılarını şereflelendirmek üzere verenler ise Romalılardır.

Teleskobun keşfinden sonra, astronomlar yüzlerce yıl Mars'ı gözlediler. Günümüzden yüz yıl kadar önce ilk büyük teleskoplar Mars'a yönettildiğinde, gözlemciler gezegenin kırmızımsı bir yüzeyi, beyaz kutup bölgeleri olduğunu, yüzeyinde açık ve koyu renkte, değişken oluşumların yer aldığını gördüler. 1877'de İtalyan Giovanni Schiaparelli, Mars yüzeyinde gördüğü çizgisel oluşumlara "kanal" terimini uygun bulduktan sonra, Amerikalı astronom Percival Lowell, bu kanalların, Mars'ta ileri bir uygarlığa sahip üstün zekâlı yaratıkların ürünü olabileceğini öne sürdü. Bir görüşe göre bu



"yapay kanallar", Mars kutuplarından su taşıyarak geniş tarımsal üretim alanlarını besliyordu.

Mars'ta insanlıktan eski ve daha ileri bir uygarlığın var olup olmadığı tartışması uzun yıllar bilim adamlarını, bilim-kurgu yazarlarını ve meraklı bir kamuoyunu meşgul etti. 30 Ekim 1938'de ABD'de yaşanan bir olay kamuoyunun "Mars uygarlığı" konusunda hassasiyetini oldukça çarpıcı bir şekilde ortaya koymaktadır. O akşam Amerikalı aktör Orson Welles radyodan, gerekli ses efektlerinin de kullanıldığı şöyle bir haber yayını yaptı: "*Sizlere New York'taki Yayın Binası'nın çatısından sesleniyorum... Duyduğunuz çanlar, yaklaşan Marslılara karşı halkı uyarmak için çalınıyor... Düşman Palisades boyunca görüş alanında bulunuyor... Beş büyük makine... Bana bir bülten uzatıldı... Marslıların silindirleri bütün ülkeye yayılıyor... Şimdilik bu kadar...*" Büyük bilim-kurgu yazarı H.G.Wells'in ünlü kitabı *Dünyalar Savaşı*'nın bir dramatizasyonundan başka bir şey olmayan bu yayının ardından önemli bir dinleyici kitlesi panik içinde evlerini terk ederek sokaklara ve kirlere döküldü. Gerçek anlaşılınca kadar bütün ülkedeki polis merkezleri ve itfaiye istasyonları binlerce telefon aldılar.

Bu tür spekülasyonların yerlerini gerçeklere bırakmaya başlaması, ancak 1960'lardan sonra mümkün oldu. Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi NASA'nın Mariner uzay araçları (*Mariner 4, 6 ve 7*) Mars'ın birkaç bin km yakınından geçerek, gezegenin atmosferi ve yüzeyi hakkında bilgi topladılar ve 200 civarında fotoğrafını çektiler.

1971'de Mars etrafında yörüngeye oturtulan Mariner 9 ise gezegen ve iki küçük uydusu (Phobos ve Deimos) hakkında oldukça ayrıntılı bilgiler sağladı ve 7000 fotoğraf gönderdi. Mariner 9'un sağladığı bilgilerden anlaşıldı ki, Mars'ın yüzeyinde Dünya'dan görüldüğü şekilde "kanallar" yoktur, bunlar bir optik illüzyondan ibarettir. Ayrıca, Dünya'dan görülen Mars yüzeyindeki açık ve koyu renkli değişken oluşumların, gezegende mevsimsel olarak çıkan büyük toz fırtınalarına bağlı olduğu belirlendi.

Belki bütün bunlardan daha ilginç olarak, çapı Dünya'ninkinin yaklaşık yarısı kadar (6786 km) olan Mars'ın yüzeyinde, akıllara durgunluk verici jeolojik oluşumlar tesbit edilmiştir. Örneğin Mars ekvatoruna yakın olarak yer alan dört (aktif olmayan) volkanik dağ keşfedilmiştir ki, herbirinin yüksekliği 25 km dolayındadır. Bunların en heybetlisi olan 27



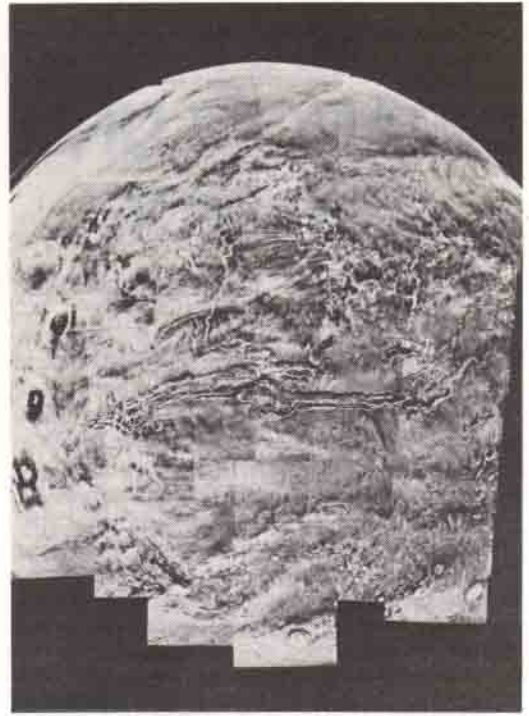
km'lik Olympus Mons'un etekleri bir uçtan bir uca 550 km boyunca uzanmaktadır. Adını Mariner'dan alan Valles Marineris ise 4500 km uzunluğunda dev bir kanyonlar sistemidir.

Bugüne kadar uzay araçları Mars'la ilgili olarak bol miktarda bilgi sağlamışlarsa da, bugün gezegen hakkında bildiklerimizin çok büyük bir bölümü *Viking 1* ve 2 sayesinde elde edildi. Bu iki araç 1976'da Mars yüzeyine de indiler ve ilk planlanan 90 günden çok daha uzun bir süre, 6 yıl, gezegenle ilgili atmosferik, meteorolojik, biyolojik, jeolojik ve sis-molojik araştırmalar yaptılar; bu arada Dünya'ya 50 bin fotoğraf gönderdiler. İşte, bir günün 24 saat 37 dakika sürdüğü ve bu özelliği ile Dünya'ya şaşılabilecek derecede benzeyen Mars'tan ilk hava raporu: *"Akşama doğru doğudan geycevarısından sonra güneydoğudan hafif rüzgârlar. Maksimum rüzgâr hızı saate 25 km kadar. Sıcaklık, gün ağardıktan hemen sonra -86°C ile öğleden sonra -30°C arasında değişti. Atmosferik basınç 7.70 milibar."*

### YENİ PROJELER

Viking projesinin büyük başarısına rağmen, Mars'ta haya-ta yönelik ipuçlarının bulunamamış olması hayal kırıklığına yol açtı. Bunun, 10 senedir Mars'a yönelik bir projenin gerçekleştirilmemiş olmasında rolü vardır. Ama artık ilk şok atlatıldı ve insanoğlu için Dünya'dan sonra en cazip gezegenin Mars olduğu fikri bir kez daha vurgulandı. Önümüzdeki 10 yıl içinde Mars'a yönelik yeni insansız projelerin uygulanmaya konulması planlanıyor. Bu projeler, büyük olasılıkla gelecek yüzyılda gerçekleştirilecek olan "Mars'ın insanlı keşfi" için gerekli detaylı bilgileri sağlayacak.

Bu projelerin ilki 1988 Sovyet Intercosmos *Phobos* mis-yonudur. Uzay aracı, ismini hedefi olan Mars'ın iki uydusundan biri olan Phobos'tan alıyor. Intercosmos, SSCB liderliğinde Doğu Avrupa ülkelerinin de katıldığı bir çalışma grubudur. Bu proje ile Mars etrafında yörüngeye girecek olan *Viking 1*'in gönderdiği bu fotoğrafta çöl görünümündeki Mars yüzeyi ve turuncu renkli atmosfer görülüyor.



*Viking 1 tarafından Şubat 1982'de çekilen 102 fotoğ-rafin birleştirilmesiyle elde edilen bu resimde Mars yüzeyindeki heybetli volkanik dağlardan üçü (solda) ve 4500 km. uzunluğundaki Valles Marineris (ortada) gör-ülüyor.*

uzay aracı, hem gezegeni yukardan inceleyecek, hem de Pho-bos'ta ilginç deneyler yapacak. Bu deneylerden biri, araç Pho-bos'tan 50 metre yüksekte iken bir lazer ışınının uydunun yüzeyine gönderilmesini, böylece yüzey materyalinin iyonize olmasını sağlamayı öngörüyor; sonuçta oluşacak bulut araç







*Intercosmos Phobos projesi Mars'ın uydularından Phobos'la ilgili ilginç araştırmaları da kapsamına alıyor.*

tarafından incelenecek. Bu yükseklikten çekilecek fotoğraflar Phobos'un yüzeyindeki 1 cm'lik oluşumları bile gösterebilecek. Intercosmos bu projeye ilgili olarak iki muhtemel 'inici araç' (lander) dizaynından birisini seçecek: (1) Uydunun çeşitli yerlerine ulaşabilecek zıplayıcı bir sistem, veya (2) Dünya'dan bir yıl boyunca izlenebilecek kalıcı bir araç. Phobos misyonunun SSCB'den 1988'de fırlatılması ve 200 gün sonra Mars'a ulaşması planlanıyor. Phobos'a varış için muhtemel bir tarih 1 Mayıs 1989 olabilir.

Mars'a yönelik bir diğer proje, Amerikalıların *Mars Observer* aracıdır. Bu uzay aracının Mars etrafındaki bir yörüngeden gezegeni incelemesi ve 1990'da fırlatılması planlanıyor (son haberler projenin 1990'dan önce gerçekleştirilebileceğine işaret ediyor). Mars Observer, gezegenin özellikle jeokimyasal ve iklimsel yapısını (bu arada Mars'ta suyun varlığını) araştırarak ve Mars'ın çok yüksek ölçekli haritalarının hazırlanması amacıyla, çok ayrıntılı fotoğraflarını çekecek.

Henüz onaylanmamış ve detayları belirlenmemiş olan, fakat 1990'ların başlarında Mars'a gönderilmesi planlanan bir diğer Intercosmos aracı ise *Vesta*'dır. Ayrıca, henüz tasarım safhasında olan bazı projeler vardır ki, bunlardan biri balonların da kullanılmasını öngörmektedir (Mars rüzgârları

ında bir balon uçabilir ve bu arada yüzeyin önemli bir bölümünü yakın mesafeden inceleyebilir).

Mars atmosferinin araştırılmasına özel bir önem verilmektedir. Bunun bir nedeni de Mars'a yönelik projelerin biz dünyadakilere açısından şimdilik en pratik sonuçlarının bu araştırmalardan alınabilecek olmasıdır. Mars'taki ilginç atmosferik olayların ve mevsimsel özelliklerin anlaşılması, dünyadaki iklim ve hava tahminlerinin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır.

Yukarıda bahsettiğimiz insansız uzay araçlarından sonra sırası neyin alacağı bilim çevrelerinde tartışma konusudur. En kuvvetli adaylar ise Mars'tan Dünya'ya toprak ve kaya örnekleri gönderebilecek bir sistem ve Mars yüzeyinde hareket edebilecek araçlardır. Yüzeyde hareket edebilen bir sistem farklı bölgelerden örnekler de toplayabilir; NASA, Jet Propulsion Laboratuvarı ve ABD Ulusal Bilimler Akademisi böyle bir projeyi tavsiye etmektedir. Sovyetler Birliği'nin de böyle bir sistemi gözönüne aldığı bilinmektedir. İlk defa SSCB Ulusal Bilimler Akademisi'nden Roald Sagdeev'in önerdiği bir yaklaşım ise bu projenin ABD, SSCB, Avrupa ülkeleri ve Japonya'nın katılmasıyla uygulamaya konulmasıdır. Böyle bir projenin 1990'ların sonlarına doğru gerçekleştirilebileceği umuluyor.

## MARS'A İNSANLI UÇUŞ

Mars'a yönelik insansız uçuşların bu mantıklı görünen sıralanışı bir tarafa, yakın gelecekte süper devletlerin Mars'a insan göndermeyi bir takvime bağlaması da sürpriz olmamalıdır. California Teknoloji Enstitüsü'nden Bruce C. Murray, insanlı uçuşların, onların uygulanmasına karar verecek yönetimler için ulusal popülerite ve uluslararası prestij açılarından cazip politik ödüller sağlayabileceğine işaret etmektedir. Hele prestije çok fazla gereksinim duyulan bir dönemde bulunuluyorsa... Bazı tarihçilere göre, Başkan Kennedy'nin 25 Mayıs 1961'de "Amerika'nın 1970'e kadar Ay'a bir insan gönderip onu salimen Dünya'ya döndüreceğini" taahhüt etmesinin, ABD'nin Küba'daki başarısız Domuzlar Körfezi çıkarmasından hemen sonraki aya rastlaması tesadüf değildir.

Amerikalı popüler bilim adamı Carl Sagan'ın Mars'ın keşfi konusundaki görüşü, gezegenin bir süre daha insansız hareketli sistemler tarafından araştırılması yönündedir; bütün bu çabalar, sonuçta insanlı bir Mars uçuşuna giden yolu açacaktır. Sagan'a göre, Mars'a yönelik insanlı uçuş ABD ve SSCB tarafından ortaklaşa gerçekleştirilmelidir, çünkü bu hem dünya barışına katkıda bulunacaktır, hem de böyle bir projenin olağanüstü maliyeti iki ülke tarafından paylaşılmış olacaktır.

Gerçekten de insanlı Mars uçuşunun, insansız uçuşlara göre çok daha pahalıya malolacağı şüphesizdir. İyimsir tahminler, böyle bir projenin maliyetinin 40 milyar dolar civarında olacağını gösteriyor. Yine de, halihazırda Mars'a yönelik insanlı bir uçuş için gerekli teknolojik temel, 1961'de Apollo programı başlatıldığında Ay'a yönelik insanlı uçuş için gerekmiş olandan çok daha kuvvetlidir.

Mars'a insanlı bir uçuş için görünürde henüz onaylanmış bir proje yoktur, ama böyle bir uçuşun temel özellikleri az çok bellidir. Seçilen tarihlere göre değişmekle birlikte,



## E.T.'Yİ NEREDEN GÖZÜMÜZ ISIRIYOR?

En iyi bilim-kurgu yaratıcılığının neden Dünya'da yaşayanların rötuşlanmış birer akrabalarına benzeme eğiliminde olduklarını hiç düşündünüz mü? Bilim-kurgu yazarlarının yaratıcılıktaki eksiklikleri midir sorun? Başka yerlerdeki yaşam Dünya'daki yaşamdan köklü biçimde farklı mıdır?

Çoğu biyolog, Dünya'da oluşmuş yaşam biçimlerinin, çok daha geniş olası varyasyonlar yelpazesinin yalnızca küçük bir alt grubunu oluşturduğunu ve evrimin geçmiş olduğu bilinen süreç dışında herhangi bir değişik süreçten de geçmiş olabileceğini kabul etme eğilimindedirler. Ancak iki bilim adamı, bugün bunun tam tersini düşünüyorlar. Pennsylvania'daki Franklin ve Marshall College'dan Roger Thomas ve Federal Almanya'daki Tübingen Üniversitesi'nden Wolf-Ernest Reif, fizik yasalarının, oluşabilecek iskelet yapılarına bir sınırlama getirdiğini düşündüler. Olası iskeletleri tanımlamak üzere, toplam 23 varyanttan oluşan ve her biri 2 ila 4 arası varyantı içeren 7 ana sınıfa dayalı bir düzenleme getirdiler. Örneğin iskeletin çatısı dahil ya da harici, materyali sert ya da esnek ve nihayet, unsurlarının büyüme biçimi, akresyon (ekle-

nerek büyüme), yeniden üreme, yenilenme ve bölünme-çoğalma şeklinde olabilir.

Bu 23 varyant da 1,536 değişik kombinasyon demektir. "Bugün varolan birkaç milyon organizma ve 3,5 milyar yıllık evrimde, gelmiş geçmiş milyarlarca düşünüldüğünde bu binbeşyüz otuzaltı kombinasyon hiç de fazla sayılmaz" diyor Thomas.

Araştırmacılarımız, hesapladıkları olası varyasyonların tam tamına yarısının bugün bol miktarda bulunduğunu, üçte ikisinin yaygın bir şekilde bulunduğunu ve yalnızca üçte bir gibi bir bölümünün çok ender rastlanır veya hiç var olmadığını saptamışlardır.

Thomas, "Evrimin sonuçlarının tamamen önceden saptanmış veya kesin olduğunu iddia etmiyoruz" diye açıklıyor. "Ancak biz, 'herşey mümkündür' varsayımını tartışırız. Aynı modeller defalarca ve yeniden karşımıza çıkıyor."

Thomas, Dünya'yı koşullandıran fiziksel zorlamaların aynı şekilde diğer gezegenleri de koşullandıracaklarını, ancak değişik geometrilere ve hava basınçları olan gezegenlerde iskelet varyantlarının yalnızca oranının değişeceğini öne sürüyor.

"Eğer değişik boyutluluktan söz ediyorsanız, o zaman baştan düşünmeniz gerekebilir" diyor Thomas, "ancak bu da yalnızca başka bir galaksi değil, başka bir evrenden söz etmek anlamına gelir."

Discover'den çev.: Serap AKPINAR



Viking 1 tarafından Mars yüzeyinden gönderilen bu fotoğrafta yüzeyde çalışmalar yapan aracın sıcaklık ölçer uzantısı görülüyor. Birkaç metre ötede topraktan görülen izler Viking 1'in örnek toplama kolu tarafından meydana getirilmiştir.

Dünya-Mars uçuşu yaklaşık 10-11 ay kadar sürecek; Mars yüzeyinde muhtemelen bir ay kadar süreyle kalınacak, Mars-Dünya yolculuğu da yaklaşık 10 ay tutacaktır. Uçuş süresince gerekecek oksijen ve su muhtemelen rejenerasyon yöntemleriyle sağlanacaktır. Ekiptekilerin sayısı için optimum bir rakam 7 olabilir; psikolojik açıdan, ne kadar çok kişi giderse o kadar iyidir ama, götürülmesi gereken malzeme açısından da bu sayının olabildiğince düşük tutulması gerekmektedir; tek sayıların (örneğinizde 7) tercih edileceği sanılmaktadır, zira ekip tarafından alınabilecek kritik kararlar için oy çokluğu sağlanabilmeli, bir başka deyişle, beraberlik hali olmamalıdır.

Yaklaşık 2 sene sürebilecek böyle bir uçuşta, ağırlıksızlık bir sorun olacak mıdır? Bu sorunun yanıtı belli değildir,

ama bu açıdan ekiptekiler için özel egzersizler ve diyet gerekeceği kesindir. Sovyet kozmonotları Dünya'ya dönmek için uzayda 8 ay süreyle, görünüşte önemli bir problem olmadan kalabilmişlerdir (ayrıca, bir kozmonat her biri 6 ay süren iki uzay uçuşu yapmıştır).

İnsanlı Mars uçuşunun nasıl olacağı ile ilgili belki bütün hususlar önceden tahmin edilebilir. Ama bir nokta vardır ki, ancak böyle bir uçuşun sonrasında açıklığa kavuşabilir: İnsanın, sadece birkaç kadeher ortağıyla beraber Dünya'dan ayrılıp dar bir mekânda aylarca yol aldıktan sonra farklı bir gezegene ulaşmasının ve orada kafasını gökyüzüne çevirdiğinde "anagezenini" yıldızların arasında küçücük bir nokta olarak görmesinin ne demek olduğu. Buna yakın bir duyguysa, olsa olsa, 1492'de bilinmeyen yelken açan Kristof Kolomb ve yol arkadaşları ile 1969 Temmuz'unda Ay'da yürüyenler hissetmiş olabilirler.

Dünya ile arasında ilginç benzerliklerin yanında, önemli yapısal farklılıklar olan Mars, yine de insanoğlunun ziyaretine şimdilik en uygun gezegendir. □

*Ben dünyanın teşekkürü olmadan yaşamayı öğrendim, aslında onu kazandım, kaybettim, tekrar kazandım, tekrar kaybettim. Bundan kendime pay çıkarmıyorum; sadece görevimi yaptım.*

O. VON BISMARCK



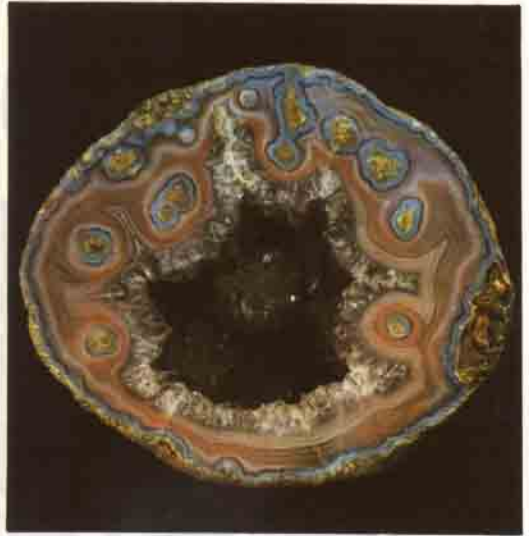
# İNSANLIK TARİHİYLE YAŞIT BİR SÜS TAŞI **AKİK**

**S**üs taşları, ya da değerli taşlar denince akla ilk anda elmas, yakut, safir veya zümrüt gelmektedir. Ancak insanlığın, dünyaya geldiğinden bu yana en çok kullandığı süs taşı akikdir.

Akik (Agat), minerolojik yönden kalsedonlar grubuna girer. Kalsedonlar, kuvars kristallerinin ancak mikroskop altında görülebilen, lifli yapıdaki bir şeklidir. Yani taşın ana maddesi silisdir. Lifli yapısı nedeniyle, özgül ağırlığı ve sertliği kuvarsdan biraz daha düşüktür. Bu özelliği, daha kolay işlenmesini sağlamıştır. Kalsedonlar şeffaf, yarı şeffaf, ya da mat durumda bulunurlar.

Akik, birkaç mikronla birkaç santimetre arasında kalınlık gösteren kalsedon bantlarının ritmik aralanımından oluşur. Melafir ve porfiritler gibi kalk-alkalan karakterli eski püskürük kayaların "geod" denilen oval boşlukları veya çatlaklar içinde bulunurlar. Çoğunlukla kuvars bir kabukla çevrilidirler.

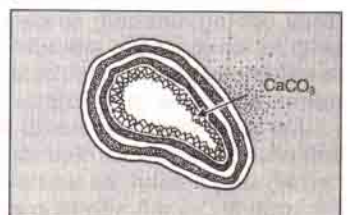
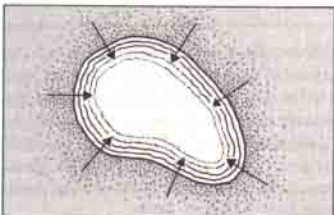
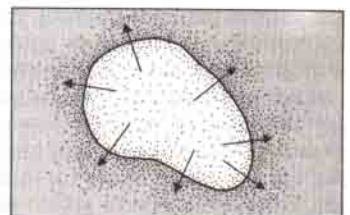
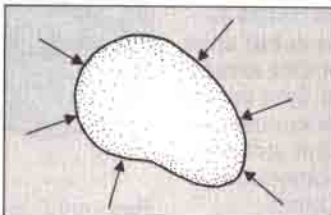
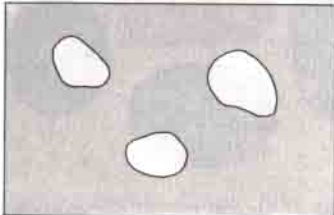
Akiklerin nasıl oluştuğu şekilde görülmektedir. İçine nüfuz eden maddenin miktarına, kimyasal kompozisyonuna ve kristalleşme oranına bağlı olarak geodlar içinde çok farklı tiplerde akikler oluşabilir ve bantlaşmanın şekline, ya da yapısal görünümüne bağlı olarak adlandırılırlar. Geod boşluğuna uyar biçimde oval şekilli ritmik bantlar gösteren akik, bantlı akik (4) adını alırken, dehidrasyon (su kaybı) nedeniyle keskin köşeli bantlar gösteren tipine surlu akik (5), renkli eşmerkezli bantlar gösteren çeşidine gözlü akik (2) denilmektedir. Manzara akiği (9) denen çeşidinde bilim kurgu filimlerindeki benzer arazi görüntüleri oluşabilir. Mercan akiği (13) iç yapısında mercan kolonilerine benzer şekiller gösterir. Tüplü akikte (12) koyu kahverengi, boruya benzeyen yapılar görülür. Ağaç akiğinde (8) taşın bünyesinde bulunan mangan-oksitin oluşturduğu ağaç dallarına benzeyen şekiller görülür. Harabe akiği (6), dik açılı olan ve üç boyutlu görünüm ve-



ren içsel yapılar sergiler. Yosun akiği (1) denen çeşitte, beyaz renkli kalseden, homblend mineralinin boyamasıyla yosuna benzer bir görünüm kazanmıştır. Ateş yumurtası akiği (7) genellikle Meksika'da bulunur. Bunların dışında, farklı renk ve desenlerde, ad verilmemiş birçok akik çeşidi vardır. (3,11,14)

Breş akiği, yüzük akiği, yıldız akiği, benekli akik, gökkuşağı akiği, siyah akik ve kırmızı akik resimde görülmeyen, ancak çok iyi bilinen akik çeşitleridir.

**Akik taşının oluşumu:** 1. Yeryüzüne sokulan Mağma, içinde gaz ve buhar boşlukları içerir. 2. Mağma soğuyup katılaştıktan uzun bir zaman sonra, düşük ısıdaki alkali silikatlar içeren sıvılar bu boşlukların içine sızarak silis jeli halinde pelteleşir. 3. Böylece alkali iyonlarla, demir içeren ana kaya arasında bir reaksiyon başlar ve sonuçta demir hidroksit solüsyonları meydana gelir. 4. Silis jeli tavandan iç kısma doğru kristalleşmeye başlar. 5. a. Daha ileri aşamada boşluğun tamamı doldurulur. b. Ya da, boşluğun bir kısmı dolar, geriye kalan kısımda ametist zeolit vb. kristalleriyle doldurulur.





*Değişik  
adlarla  
anılan akikler*

Akığın süs taşı olarak işlenmesi Anadolu'da M.Ö. 4000 Mezopotamya'da ise M.Ö. 2000 yıllarına dek inmektedir. Anadolu'da, Kalkolitik döneme ait Hacılar ve Tilkişep kazılarında Erken Bronz çağına ait Alacahöyük ve Horoztepe kazılarında bulunan, akikten yapılmış gerdanlık ve küpeler Ankara'daki Hitit Müzesi'nde sergilenmektedir. Akik, Mezopotamya'da çeşitli şekillerde yontularak cıralanmış, üzerine tapınma figürleri oyulmuştur. O dönemde, bu taş düz ya da hafif kavimsi kumtaşları üzerine sürtülerek şekillendiriliyor, daha sonra kuvars tozu veya başka oksitlerle cıalanıyordu. Oyma ise, sivri uçlu bir iğne üzerine tutturulmuş elmas ya da korendon (sertlik derecesi en yüksek, iki mineral) parçacığıyla yapılıyordu. Asurlular akik taşı silindirik ya da konik biçimlerde yontarken, Eski Mısırlılar yuvarlak şekilleri yeğliyordular.

Akığın bileği çarkıyla ilk kez işleniş M.Ö. 2000-1800 yıllarında, Girit'te görülmektedir. Bu adada yaratılan Minos Uygarlığı'nın son döneminde, akik taşları artık mercek şeklinde kesilebiliyordu. Doğu Anadolu'da M.Ö. 1000'inci yıllarda egemen olan Urartular da akığı süs taşı olarak işlemişlerdir.

Akik işleme sanatı Eski Yunan'da M.Ö. 7. ve 6. yüzyıllarda oldukça gelişmiştir. Bu dönemde taş üzerine mitolojik tasvirler, savaş arabaları, atlı tasvirleri ve hayvan motifleri işleniyordu. M.Ö. 5 ve 3. yüzyıllar arasındaki klasik dönem-

de akik işleme sanatı en parlak dönemine ulaşmıştır. Günlük yaşamdan tasvirler, hayvan motifleri ve özellikle Afrodit ve Eros tasvirleri en çok yapılan süslemelerdir. Helenistik devirde taş üzerine yapılan oymacılık sanatının yerini, taş bombeli bir şekilde keserek cıalama sanatı aldı.

İtalya'da M.Ö. 7. yüzyılda en parlak dönemini yaşayan Etrüks Uygarlığı'nda taşlar bir tür böcek\* şeklinde işleniyor ve çoğu zaman üzerine yazı da yazılıyordu. M.Ö. 3. yüz-



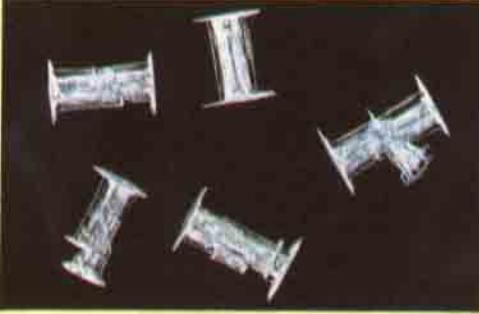
*Pers kralı Darius'un M.Ö. 500 yılında Kalsedondan yapılmış silindirik mührü.*

\* Zoolojideki adı *Scaraboeus sacer* olan ve halk dilinde bok böceği olarak bilinen, siyah renkli böcek, Eski Mısır'da kutsal sayılıyordu. Bu böceğin şeklinden dolayı "Scar" adıyla anılan taş kesme sanatı, Etrüsk kültüründe çok yaygınlaşmıştır. Ülkemizde yayınlanan birçok eski "Lokman Hekim" kitaplarında, bu böceğin çeşitli hastalıklara iyi geldiği belirtilmektedir. Bu ilişki, günümüzde yaşayan batıl inançların bazılarının köklerinin ne kadar geriye gittiğini yansıtmaya bakımından ilginçtir.



## FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

*Geçen sayımızda yeralan yandaki fotoğrafta, geride bıraktığımız soğuk günlerde belki de tanık olduğumuz bir olay sergilenmekteydi: Cam üzerindeki buz kristalleri. Bu sayımızdaki fotoğraf ise aşağıda görülüyor.*



yıldan bu yana yuvarlak matkapların kullanılmasıyla, çok daha zarif kesmeler ve işlemler yapılmaya başlandı.

Akiğin daha sonraki parlak dönemi Milâd yıllarına rastlar. Bu dönemde kadehler, kâseler ve küçük tanrı figürlerinin yanısıra cins atlara takılan süsler bile bu taştan yapılmıştır. Zengin Romalılar, güzel kesilmiş ve cilalanmış taşları elde etmek için açık arttırmalarda, müzayedelerde fiyat yükselterek birbirleriyle kıyasıya yarışıyorlardı. Yazılı kaynaklara göre diktatör Sulla'nın damadı Scourus, ender bir süs taşı koleksiyonuna sahip ilk Romalı olmaktadır. Senatör Nonius 20.000 Sesteres (Roma para birimi) değerindeki özel bir süs taşı koleksiyonunu Triumvir Mark Antony'ye vermektense sürgüne gitmeyi yeğlemiştir.

Jül Sezar'ın da tanınmış bir taş koleksiyoncusu olduğu ve kendine sunulan hediyelerden oluşturduğu altı değişik koleksiyonu Venüs Genetrix Tapınağı'nda koruduğu söylenir. Bu dönemde değerli taş koleksiyonu tutkusunun Roma'daki soyluların yanısıra uzak bölge kasabalarında yaşayan insanların da vazgeçemediği bir tutku olduğu farklı bölgelerde yapılan kazılardan anlaşılmaktadır. Bu durum, aynı dönemde çok sayıda taş işleme sanatçısının da var olduğunu gösterir. Bu sanatçılar çoğu kez yaptıkları oyma ve kabartmalar üzerine kendi imzalarını da atıyorlardı. Örneğin imparator Augustus'un (Octavianus) mühür yüzüğünün Dioskurides adında bir sanatçı tarafından yapıldığını bu yolla öğreniyoruz.

Erken Hristiyan-Geç Roma dönemlerinde, akik taşı gnostisizm mezhebinin tılsımı olarak üzerine yazı yazılarak kullanılmıştır. Üzerinde aziz John'un görüntüsünün işlendiği büyük bir akik, Toul'daki Benedictine Manastırı'nda 700 yıl saygı gördükten sonra Fransa krallarının koleksiyonunun özel bir parçası olarak şimdi Luvre Müzesi'nde sergilenmektedir.

Akik taşıyla ilgili ilk yazılı bilgileri Romalı Pilinius'dan öğreniyoruz. M.S. 1. yüzyılda yaşamış olan Pilinius, yazdığı 37 ciltlik Libri Naturalis Historial (Doğa Tarihi Ansiklopedisi) adlı yapıtın son bölümünde değerli taşları ve akiği anlatmıştır.

Roma ordusunda bir subay olan Pilinius, aynı zamanda

doğa bilimleriyle de ilgileniyordu. İmparator Vespasian ve Titus dönemlerinde Almanya, İspanya, Anadolu ve Mısır'da görev yapan Pilinius, M.Ö. 79 yılında Vezuv yanardağının Pompei'yi lav ve sıcak külleriyle örttüğü günlerde, volkanın faaliyetini daha yakından gözleyebilmek uğruna canından olmuştur. Pilinius, kitabında 13 farklı akik çeşidini, günümüzdeki minerolojik tanımlara yakın bir şekilde anlatmakta ve Hindistan'dan getirilen akiklerin o dönemde pek gözde olduğunu belirtmektedir.

Akik genellikle tersiyer öncesine ait (65 milyon yıldan eski) volkanik kayalar içinde bulunmaktadır. Bu tür kayalar "pasifik seri" denilen eski kıvrım kuşaklarının ana bölümünü oluşturmaktadır. Günümüzde Colorado, Meksika, Brezilya, Uruguay, Fas, Almanya (Idar-Oberstein), Ural dağları, Hindistan, Sri Lanka ve Madagaskar'da bulunmaktadır. En ekonomik yataklar Brezilya, Uruguay, Madagaskar, A.B.D. ve Hindistan'dadır.

Akik aynı zamanda taşınmış olarak, ikincil yataklar halinde de bulunur. Nitekim bu süs taşı "achate" olan orijinal adını Sicilya'da çökelleri içinde bol bulunduğu bir akarsudan (Şimdiki adı Drillo) almıştır.

Türkiye'de akiğin Çorum (Osmancık), Ankara (Kazan) ve Elazığ civarında bulunduğu söylenmektedir. Ancak, ülkemizde şimdiye dek değerli taşların sistematik olarak ayrıntılı araştırılması yapılmadığı için, ekonomik yönden önemli olabilecek yataklar da henüz bilinmemektedir.

Bilinen ticari amaçlı bir işleme atölyesi de yoktur. Günümüzde süs taşları, yalnızca çok az sayıdaki meraklıları tarafından toplanmaktadır.

Bugünkü jeolojik bilgilerimize göre, ülkemizde akik taşının ekonomik olarak bulunabileceği jeolojik formasyonlar vardır.

Konuya ilgi duyan kişilerin çoğalmasına paralel olarak bulguların da artacağını düşünüyoruz.

**Derleyen: F.Sancar OZANER**

Bu yazının hazırlanmasında Humboldt-Wedag firmasının belgelerinden yararlanılmıştır.



# ŞİMDİ HERŞEY SİCİMLERE BAĞLI

Gary TAUBES

John Schwarz ve Michael Green, 1984 Ağustosunda nihayet her şeyi bir araya getirmeyi başarabildiler. On yılı aşkın bir süredir, görülmedik derecede zor matematik işlemlerinin yapılmasını gerektiren bir fizik teorisi üzerinde çalışıyorlardı. Şimdi iş, sadece çocukça basit bir problemin çözülmesine kalmıştı. Bütün yapmaları gereken, 31'i 16 ile çarpmaktı. Eğer cevap 496 ise, çalışmaları başarıyla bitmiş olacaktı.

Schwarz, çarpımı not defterin ekaydederken, Green de bir karatahta üzerinde çarpım sonucunu hesaplıyordu. Önce sonucu 486 olarak topladı. Sonra, yumuşak Londralı aksanıyla, "Maalesef olmuyor" dedi. Schwarz ise defterine bir kere daha bakarak, "Yeniden dene" uyarısında bulundu. Bu defa Green sonucu doğru hesapladı ve böylelikle "supersicim" denilen teorisin hiç olmazsa matematiği doğrulanmış oldu.

Supersicim, on boyutlu bir evren teorisidir. Bu teoride madde ve enerjinin temel yapı taşları miniminnacık noktalardan değil, miniminnacık tellerden ibaret sayılmalıdır. Son elli yılda hiçbir teori bunun kadar heyecan ve iyimserlik uyandırmamıştır.

Fizikçiler normal olarak çekingen insanlardır, ancak şimdi çekinmeksizin bir fizik devriminden söz ediyorlar. Supersicimler ile kaydedilen ilerlemeyi, kuvantum fiziğinin doğumu ya da Einstein'ın genel relativiteyi ortaya atmasına, benzetiyorlar. Anlattıklarına göre, evreni on boyutlu ve küçücük sicimlerden yapı olarak düşünebiliriz. Bu sicimler o kadar küçüktür ki; bunlardan  $10^{32}$  (bir trilyon  $\times$  bir trilyon  $\times$  bir milyar tanesi bir uçtan diğer uca dizile, sadece bir santimetre uzunluğunda olacaktır. Üstelik, supersicimler'in matematik desteği o kadar güçlü ki, teoriye inanmamak elden gelmiyor.

Supersicim teorisi, teorik fizik ile temel matematik arasında şimdiye dek rastlanmamış bir işbirliğinin ürünüdür. Genel relativiteden beri, fiziğin salt matematik üzerindeki etkisi az olmuştu; ancak supersicim teorisi şimdi fizikçileri matematikçilere dönüştürmüş bulunuyor. Evren ise bütün madde ve enerjinin, insanların, gezegenlerin, yıldızların, kedilerin, köpeklerin, kvazarların, atomların, otomobillerin, kısacası düşünebildiğiniz her şeyin yaradılıştan kıyamete kadar küçücük sicimlerin etki ve etkileşimlerine bağlı olduğu bir varlık olarak düşünülüyor. Bu yüzden bilginler supersicim'i kısaca T.O.E. (Theory of Everything=Herşeyin Teorisi) olarak adlandıyorlar.

Tabii ki, bu teorisin de bir püf noktası var. Supersicim teorisinin dokuzu mekâna ve biri zamana ait on boyutlu mo-



deli; evreni mikroskopik ya da atomik değil, Planck ölçeği denen kabaca on trilyon  $\times$  trilyon kere daha küçük boyutlarda ele almaktadır. Fizikçiler "Büyük Patlama (Big Bang)" sırasında evrenin bütün dokuz mekân boyutunun birbirine eşit olduğunu varsayıyorlar. Onlara göre, evren genişlerken bunlardan sadece üç mekân boyutu birlikte genişlemiş, diğer altı boyut ise hiç açmamış gül goncaları gibi,  $10^{-33}$  cm büyüklüğünde bükülmüş olarak kalmıştır.

İşte bu en küçüklerin dünyasında, her şey on boyutlu bir evren içinde bir boyutlu sicimlerin titreşiminden ibarettir. Özel biçimde titreşen ve oynayan bir sicim, gerçek dünyada bir kuvarc olarak ortaya çıkabilir. Başka biçimde titreşip salınan bir sicim ise elektron, foton ya da atomaltı parçacıklardan biri olarak görünebilir. Sicimler hep birbirinin aynısıdır, sadece titreşim biçimleri değişmektedir. Sicimler birbirine eklendiği ya da birbirinden ayrıldığı zaman ortaya çıkan etkileşim, tabiatın diğer bütün kuvvetlerinin kendisinden çıktığı ana kuvveti meydana getirir.

Supersicim matematiği ile uğraşan fizikçiler; altı boyutu daha eyleyip, teoriyi gerçek dünyanın dört boyutuna indirgemeyi düşünmektedirler. Bu yapılmadıkça, teori sadece bir matematik şaheseri olarak kalacaktır. 1968'den beri yaptıkları çalışmalar sonucunda boyutlarını 26'dan 10'a indirmeyi başarmışlardır.

Supersicim gibi bir T.O.E., yani Herşeyin Teorisi; fizikçilerin en sevdiği uğraş konusudur. Böyle bir teori konusunda araştırma aşağı yukarı Einstein ile başlamıştır. Einstein bütün gayretlerine rağmen bunu başaramadı. Ana fikir, tek bir teori ve tek bir denklemler dizisi ile, dört temel kuvvetin daha da temelde yatan tek bir kuvvetin değişik görünüşleri olduğunu göstermektir.

Fizikçiler iki sebepten T.O.E. peşinde koşmuşlardır. Birincisi, bu birleştirme estetik duygularına hitap etmektedir. Tabiat niçin sadece üç ya da dört temel kuvvet tanıyor da diyelim 207 kuvvet tanımıyor? O halde tek bir üstün kuvvet olması akla daha yakın gelmektedir. İkincisi, eğer büyük patlama (big bang) ile evrenimiz tek bir inanılmaz derecede sıcak noktacıktan ortaya çıkmışsa, başlangıçta dört kuvvetin eşit güçte olması ve aslında bir güçten oluşması gerekir. Başlangıçtaki bu süper-cehennemde bütün parçacıklar herhalde birbirinden farksız ve belki de tekvücut idiler.

Bildiğimiz çeşitli kuvvetler ve parçacıklar evren soğudukça ortak kaynaktan çıkmış olabilirler. Bir T.O.E., evrenin büyük patlamadan önceki durumunu tek bir asal kuvvet ve tek bir temel parçacıktan ibaret olarak açıklayabilir. Buradan hareketle, şimdiki dört kuvvetli ve bir hesaba göre 60 parçacıklı evrenimizi açıklamak da mümkün olabilir.



Fizikçiler güçlü, zayıf ve elektromanyetik kuvvetleri izah edebilecek kuantum teorileri geliştirmişlerdir. Bu teorilerde kuvvetler, parçacığa benzer enerji paketleri ile aktarılmaktadır. Örneğin fotonlar, elektromanyetizmanın aktarıcısıdır. Bunlar maddeyi yapan parçacıklar arasında alınıp verilmektedir. Bu enerji paketleri, fizikçilerin argosunda ayar alan (gauge field) olarak adlandırılıyor. Bunlara dayanan teorilere de "kuantum teorileri" ya da "ayar alan teorileri" adı verilmektedir.

Fizikçiler üç kuantum kuvvetini açıklayan teoriler arasındaki matematik benzerlikler üzerinde durarak "GUT" ya da "Büyük Birleşik Teori" denen tek bir ayar alan teorisi ile bunları bir araya getirmeyi umuyorlar. Daha şimdiden elektromanyetizma ile zayıf kuvveti birleştiren bir zayıf elektrogüç teorisi hazırlamışlardır. Şimdi bütün yapacakları iş, buna QCD yani kuantum kromodinamiği denen güçlü kuvvetin teorisini eklemek ve arzulanan GUT'u elde etmektir.

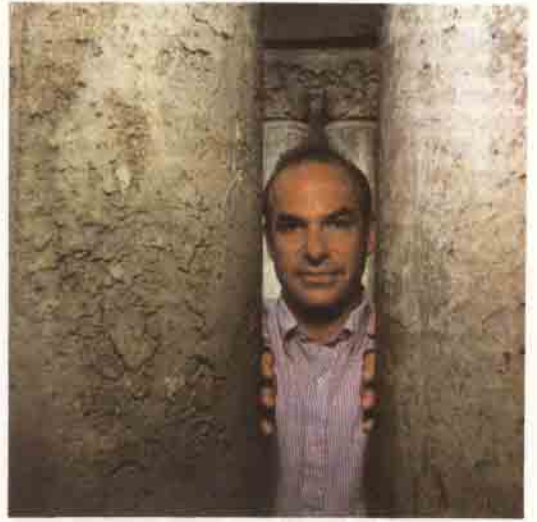
Çekim kuvveti, şimdiye kadar bu çabaların dışında kalmıştır. Einstein; ilk defa 1915'te yayınlanmış olan genel relativite teorisinde, çekimi evrenin bükümü biçiminde açıklamıştır. Einstein'ın evreninde madde, mekânın yapısını tıpkı bir trampelen üzerinde duran bir ağır top gibi eğritir. Gezegenler, aylar, elmalar ve dünya, devamlı olarak bu eğrilmiş uzay zemininde birbirlerine doğru düşerler. Üstelik genel relativite herhangi bir kuantum teorisinin yardımı olmaksızın da işleyebilmektedir.

Çekimi içine alan bir T.O.E. yazabilmek için, fizikçilerin çekimin matematiğini diğer teorilerinki ile bağdaştırmaları ve bu iş için çekim kuvvetini kuantum fiziği ve ayar alanlar teorileriyle ifade etmeleri gerekiyordu. Bu amaçla graviton kavramı yapıldı. Graviton; nasıl foton elektromanyetizmayı aktarıyorsa, aynı biçimde çekim kuvvetini aktaran kütlesiz bir parçacık olacaktı. Tabii eğer gerçekten çekin bu şekilde gerçekleşiyorsa! Ne var ki, supersicimler'e gelinceye kadar, çekimin bir kuantum teorisini geliştirmek için bütün çabalar, "sonsuzluklar" denen engeller karşısında sonuçsuz kalmıştır.

Sonsuzluk, bir sayıyı sıfıra bölmek istediğiniz zaman karşınıza çıkar. Hesap makinenizde böyle bir işlem yapmaya kalkarsanız, makineniz hata ettiğini ve olanaksız hesaplamak istediğini söyleyecektir. Kuantum çekim teorileri ile herhangi birşey hesaplamaya kalkışan fizikçiler, çözümlerinin sonsuzluklarla sonuçlandığını görmüşlerdir. Sonsuzluklar ise, görünüşte iyi bir teoriyi öldürmek için bire birdir.

Schwarz ile Scherk'in 1974 tarihli sicim teorisi yorumu, sonsuzluklardan kaçınmak olanağını verdi. Yorumda çekim, hem on boyutlu bükümlü bir geometri unsuru olarak Einstein'ın dört boyutlu geometrisine benzer biçimde, hem de kuantum teorisindeki bir ayar alanının sonucu olarak açıklanıyordu. Ne var ki; bu araştırma, çok az ilgi gördü. Nobel ödülünü almış olan fizikçi Steven Weinberg bunun nedenini şöyle açıklıyor: "Bu on boyut kavramını bir türlü sindiremedik. Günlük tecrübelerimizle kötü bir çelişki içinde görünüyordu. Genel izlenim, bizim üçü mekân ve biri zaman olmak üzere dört boyutlu bir dünyada yaşadığımızdır. İşte bu durum, bir açından teoriyi kabul edilemez kılıyordu."

Scherk'in 1980'de ölümünden sonra Schwarz, Green ile birlikte sicim teorisi üzerindeki araştırmalarına devam etti.



*Caltech'ten John Schwarz: Sicim teorisinin nasıl tabiatın bir bütün teorisi olacağını bağıra çağıra açıklamaya çalıştım ve konusmamı bu şekilde sürdürdüm. Daha henüz kimse bu teoriyi duymamış olduğu için önce şaka yaptığımı sandılar, sonra deli gömleği giydirilecek kadar çıldırmış olduğuma hükmettiler.*

1984'e gelindiği zaman, teorilerini süper simetri ile bağdaştırabilmiş ve sonsuzlukları giderebilmişlerdi ama, bu sefer de karşılına daha kötü bir şey olan "anomaliler" çıkmıştı.

Anomaliye yer veren bir teori yıkılmaya mahkumdur. Anomaliye, kuantum teorilerinin matematiğine musallat olan kötü bir cindir. Örneğin kuantum teorilerinin bir özelliği, elektron gibi temel bir parçacığın yerini kesinlikle belirlememesi, sadece şu veya bu yerde bulunması ihtimalini göstermesidir. İçine anomali girmiş bir teoride ise, ihtimaller eksi değerli olarak yer alır. Örneğin bir elektronun belirli bir yerde olması ihtimali -% 30 olarak gösterilir. Bu, bir futbol takımının dünya kupasına katılma şansının -% 30 olduğunu söylemek kadar saçma bir şeydir. Böyle bir tahminle karşılaşırsanız takımdan değil, bu tahmini yapanın aklından şüpheye düşersiniz!

Fizikçiler bu negatif ihtimalleri, kuantum teorilerine anılan simetriteri sokarak önlemeye çalışmışlardır. Ne var ki, on boyutlu sicim teorilerinde simetriteri hiç yardımcı olamamıştı. Bir yerde negatif ihtimallerden kurtuluyorlar, fakat anomaliler başka yerde ortaya çıkıyordu. Anomali görülünce de teoriye "elveda" demek gerekiyordu.

Green ile Schwarz tenkilere aldırış etmeden çalışmalarını sürdürdüler. Bu konuda Green: "İçimizde öyle bir his vardı ki, matematiği bu kadar güzel olan sicim teorilerinin doğru çıkması gerekiyordu." diyor. Sonunda teorilerinin iki modelinde anomalilerin elemine edilebileceğini gördüler. Bunlardan sicimlerin ilmi biçiminde bükülmüş olduğu model daha gerçekçi olarak benimsendi ve bugün Princeton dörtlüsü diye tanınan David Gross, Jeffrey Harvey, Emil Martinec ve Pjan Rohm tarafından işlendi.

Ortaya çıkan sonuç şuydu: Ancak iki evren biçimi düşünülebilir. Bunlardan sadece birinin, yani Princeton modeli-



nin şimdi içinde bulunduğumuz evreni yansıttığını varsaymalıyız. Süpersimetri, GUT ve hattâ QCD gibi diğer birleştirici teoriler; sanki mümkün sonsuz sayıda evren varmış gibi, sonsuz biçimde yazılabilirler. Fizikçiler bunlardan birini seçmek, seçtikleri evren modelini tanımlayan rakamlar sıralamak, sonra teorisinin denklemlerinden yararlanarak deney sonuçlarını önceden kestirmek durumundadırlar. Halbuki süpersicim'de durum tamamen başkadır. Weinberg: "Süpersicim'in orasını burasını değiştirmeye gelmez. Mevcut biçimiyle denklemleri ya doğrudur ya da yanlış" diyor.

Süpersicim teorisi herşeyi içine alıyordu. İçinde kuantum meraklıları için gravitonlar ve ölçü alanlar, süpersimetrikler için süper-simetri vardı ve hattâ "anormallik" olmayan bir biçimde, GUT denen büyük birleşik teorileri de geniş ölçüde kendinde topluyordu. Green bu konuda "Popüler olmak açısından daha iyisini yapamazdık" demektedir.

Süpersicim teorisi açıklandığı zaman onu ilk benimseyenlerden biri, Witten oldu. Birkaç yıl önce "anormallik"lerden arındırılmış bir teorisinin nasıl olması gerektiğini gösteren bazı araştırmalar yayınlamıştı. Schwarz ve Green'in çalışmalarını başından itibaren ciddiye almış olan birkaç fizikçiden biriydi.

Witten, süpersicim teorisini benimser benimsemez, teorisinin matematiği üzerinde uğraşmaya koyuldu. Otuzbeş yaşında olan Witten, fizik kadar matematik alanında da büyük bir yetenek olarak tanınmaktadır. Nitekim teorisinin matematiğini dört günde işlemeyi başardı.

Teorisinin matematiği gerçekten de güçlü. Daha önce yazılmış kitaplar bu konuda fazla yardımcı olamıyordu. Bu matematik güçlü, bir bakıma süpersicim teorisine niye başlangıçta fazla ilgi gösterilmemiş olduğunu açıklayabilir. Green ayrıca şunları ekliyor: "Güçlü, sadece matematikten ileri gelmemektedir. Konuyu anlamaya kalkışmak için, bunun bizi bir sonuca götürceği konusunda bir inanç olması gerekiyordu. Halbuki çok kimse teoriye inanmıyordu."

Çare bulmak üzere, fizikçiler matematikçileri yardıma çağırılmışlardır. Şimdi fizikçilerle matematikçiler arasında geçen

çalışmaları, tenis topunun yerini evrenin aldığı bir tenis macına benzetebiliriz. Fizikçiler önce evreni tanımlayacağını umdukları süpersicim denklemlerini yazmakta, sonra topu fizikçilere atmaktadır. Bu denklemlerde yer alan nitelikler; gerçek fizik dünyasının özelliği (örneğin elektronların kütlesi gibi) olduğu kadar, filenin öbür tarafındaki matematikçiler açısından matematik dünyasının farazi geometrik yapıları olarak da yorumlanabilir.

Fizikçilerin şimdi matematikçi arkadaşlarının yardımıyla yaptıkları iş, süpersicim teorisini on boyuttan dört boyutlu indirgemeye uğraşmaktır. Böylelikle teoriye gerçek hayattaki deneylerle doğrulanabilen ya da reddedilebilen bir biçim verilmeye çalışılıyor. Bu sağlanmadıkça; matematiği ne kadar göz alıcı olursa olsun, teorisinin bir değeri yoktur.

Deneyle doğrulanamaması konusu, süpersicim teorisine bazı fizikçilerin itiraz etmesine yol açmıştır. Bunlardan biri, Nobel ödüllü sahibi Sheldon Glashow'dur. Glashow, fizikte tüm dengeli yerine tümevarım metodunun kullanılması gerektiğine kesinlikle inanmaktadır. Glashow'a göre, tüm dengeli metodunda önce ortaya parlak bir fikir atılır ve "Theory of Everything=T.O.E. ya da Herşeyin Teorisi"nden başlanarak, hızlandırıcılar ya da yeryüzünde görülen olağan küçücük olaylara kadar inilir. Halbuki tümevarım daha zor bir iş olup, aşağıya inişli değil, yukarıya çıkışlıdır. Bu yöntemle önce deneylerde yaratılan şu olağan küçücük olaylardan başlanır ve yavaş yavaş bir T.O.E.'ye varılır. Aradaki fark; tümevarımın deney sonuçlarına dayanması, tüm dengelinin ise dayanmamasıdır.

Süpersicim, tüm dengeli fiziğin en mükemmel örneklerinden biridir. Glashow, 1986 Mayıs'ında Physics Today'de çıkmış olan ve Paul Ginsparg ile birlikte kaleme aldığı bir yazısında; süpersicim'e sırf matematik güzelliği yüzünden duyulan inancı, deneyle değil fakat kalben bir Yüce Varlık'a iman etmeye benzetmiştir.

Süpersicim konusunda deneysel öngörülerde bulunabilmek için bir indirgeme yapmak, yani teorisinin on boyutunu gerçeğin dört boyutuna indirmek gerekiyordu. 1984 yılında sağlanan ilerlemeden sonra; Witten diğerleri ile birlikte, süpersicim evreninin altı ek boyutunun Calabi-Yau yapısı denilen geometrik bir cisim şeklinde içe bükülebileceğini farketti. Böyle bir yapı, 1954'te Pensilvanya Üniversitesi'nden Eugenio Calabi tarafından öngörülmüş ve varlığı 1976'da San Diego'daki Kaliforniya Üniversitesi'nde çalışan Shing-Tung Yau tarafından kanıtlanmıştı. Calabi-Yau yapısının indirgemenin anahtarı olduğu anlaşıncaya, herkes yardımını sağlamak üzere Yau'ya başvurdu.

Yau, matematik için verilseydi muhakkak Nobel ödülünü alabilecek çok değerli bir matematikçidir. İndirgeme konusunda hemen çalışmalara başladı ve bugüne kadar indirgemenin şartlarına uygun böyle binlerce yapı geliştirdi. Elbette ki, fizikçiler sadece tek yapı olmasını tercih ederdi. Bir matematikçi olan Yau, fizikçilerin bu "en son teori"yi bulmaya neden bu kadar meraklı olduğunu anlamamakta ve "tabiat belki de bundan çok daha derin bir yapıya sahiptir" demektedir. Bu durumda en iyisi, matematiği biraz daha işleyerek, şartları sadece tek bir Calabi-Yau yapısına olanak verecek biçimde çoğaltmak olacaktır. Diğer alternatif, yani binlerce mümkün Calabi-Yau yapısının birinde yaşadığımız varsaymak, pek tutarlı ve gerçekçi değildir.



Queen Mary College'den Michael Green: Şu "Herşeyin Teorisi" deyimini duyunca; insanların bunu "olan herşeyin teorisi" yerine, "açıklanmasını arzuladıkları herşeyin teorisi" sandıkları düşüncesine kapılıyor. Eğer düşündüğümüz herşeyi açıklayabilsek bile, gene de cevaplandırılmamış birçok şey kalırdı.





*Princeton'dan Edward Witten: Sicim teorisinde fizikçiler nadir bir maden yatağı keşfetmiş gibi, çok zengin bir damara rastlamışlardır. Buluşları bizi hem çok ilgi çekici fizik alanlarına, hem de çok derin bir matematiğe götürmektedir.*

Teori üzerindeki çalışmalar devam ediyor. Schwarz: "Teorimizin bazı bölümlerinin daha şimdiden evrende gözlenen olayları açıkladığını görüyoruz. Bu teori ile tabiatı açıklamamıza önemli bir engel yoktur. Yalnız, matematiğini daha iyi anlamamız gerekmektedir. Henüz deneyicilerin tenkidine uğramadık, çünkü teörin öngörülerinin ne olduğunu bilmiyoruz. Bir süre sonra bunları da anlayabileceğiz" demektedir.

Supersicim teorisinin başka bir şaşılabacak yönü, neden bu biçimde olduğudur. Kmse bu T.O.E.'nin ardında ne olduğunu bilmiyor. Matematiğinin göz alıcı olduğu muhakkak ama, hikmetini kimse açıklayamıyor.

Einstein genel relativiteyi geliştirirken, bugün eşdeğerlik prensibi denen ilke ile işe başlamıştır. Bu prensip, kütleçekiminin etkisinin imreden ayırtılamayacağını belirtir. Einstein buluşunu şöyle anlatıyor: "Bern'deki patent bürosunda bir iskemleye yerleşmiştim. Birdenbire aklıma bir fikir geldi ve serbestçe düşmekte olan bir kimsenin kendi ağırlığını duyacağını düşündüm. Kendi buluşuma şaşırmışım. Bu basit düşünce beni bir çekim teorisine yöneltti". Einstein bu buluşundan hareket, teörisinin matematiğini işlemeye koyuldu.

Muhtemelen supersicim teörisinin de altında yatan, eşdeğerliğe benzer bir ilke vardır. Yalnız, şimdilik kimsenin bu konuda bir bilgisi bulunmuyor. Şimdilik fizikçiler matematikçilerin yardımıyla "anomalî"leri olmayan ve gerçek dünyayı tanımlayabilen bir teori geliştirmeye çalışıyorlar. Teörinin matematiğinin, teörinin altında yatan prensibi anlamalarına yardımcı olacağını ummaktalar. Green'e CERN'de verdiği bir konferans sırasında: "Bu teoride on boyut olmasını bu kadar önemli kılan derin bir geometrik neden var mıdır?" diye sorulduğu zaman Green: "Bunu hiç kimsenin bildiğini sanmıyorum. Örneğin teoride 496 rakkamı anahtar rolünü oynuyor (bu rakkam evrendeki değişik tipte kütsüz parçacıkların sayısını belirlemede kullanılmaktadır). 496'nın iki katı olan 992 sayısı ise başka bir bölümde ortaya çıkmaktadır. Bunun da iki mislini alırsanız, teörimizin formüle edildiği yılı bulursunuz" cevabını vermiştir.

Green, kendisi ile Schwarz ve Einstein arasında karşılaştırma yapılmasını doğru bulmamakta ve: "Biz şans eseri olarak çok akla yatkın görünen bir tabiat teörisi bulduk. İçerliğini henüz kavrayamadık. Halbuki Einstein işe tamamen aksi

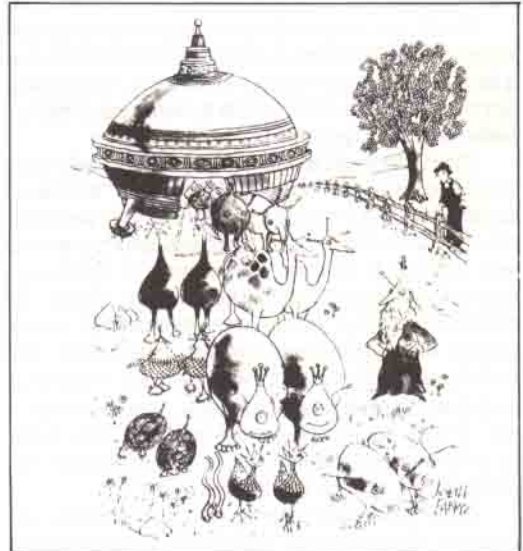
yönden başlamıştı. Önce fizik dünyasının mahiyetini derin derin düşündü ve insanı şaşırtan bir düşünce zinciriyle, fizik dünyasının belirli bir biçimde davranması gerektiğini buldu. Sonra yıllarca denklemler üzerinde uğraştı. Biz ise denklemlere sahibiz ve sonunda çözümleri de elde edebileceğiz ama; şaşırtıcı olan husus, henüz bu teörinin dayandığı ilkenin ne olduğunu bilmememizdir. Teoriyi rastlantıyla bulduk ve ben bundan dolayı hem sevinçli, hem de biraz şaşkınım" demektedir.

Matematik işlemlerinin yapılmasının ve bazı önemli sorunların cevaplandırılmasının ne kadar vakit alacağını kimse bilmiyor. Witten, supersicim konusundaki ilerlemeyi kuvantum fiziğinin erken çağına benzetmektedir. Bu fiziğin başlangıcı geçen yüzyılın sonlarına kadar geri gitmekte ise de, elektromanyetizmanın gerçekten işleyen bir kuvantum teörisini geliştirmek, ancak 1950'lerin başlangıcında mümkün olabilmıştır. Fizikçiler son 15 yılda önemli ilerlemeler kaydetmiş olmakla birlikte, Witten henüz T.O.E.'ye giden uzun yolun başlangıcında olduğumuza inanmaktadır. Şöyle diyor: "Böyle zor bir problemle devamlı olarak uğraşabilmek için, insanın içinde köşeyi dönmek üzere olduğu hissini bulunması gerekir. Ne var ki, belki de henüz köşeyi dönemedik".

Süpersicim artık destekleyici delilleri olmayan bir bilimsel teori biçiminde, bilimdeki yerini almıştır. Bazıları hâlâ fizikçilerin çoğunluğundan sağduyudan ayrılmış kendilerini hayallerine kapıldıklarını söylüyorsa da, fizikçilerin büyük kısmı, sicimleri ve on boyutu evrenin muhtemel yapısı olarak benimsemişlerdir ve günün birinde bunu kanıtlayacaklarını ummaktadırlar.

Bütün bunlara rağmen Green bizi uyarmaktan geri durmuyor ve şöyle diyor: "Galiba insanlar Herşeyin Teorisi (T.O.E.)'ni, Herşeyin Açıklaması ile karıştırıyorlar. Herşeyin Teorisi onların düşündüğü herşeyi açıklayabilse bile -ki bu da gerçekten şaşırtıcı olurdu- gene de bilinmeyen pek çok şey kalacağına inanıyorum".

**Discover'dan kısaltarak çeviren: Dr.Ergin KORUR**



# KOKU DUYUMUZ

Boyd GIBBONS

Günümüzdeki psikoloji kitapları koku duyusuna nibeşten az yer vermektedirler. Bu durum, kokunun, görüntüye göre düşünüp hareket eden insanlar için çok önemli olmadığını düşündürmektedir. Gerçekten, koku duyusunun çok eski zamanlardaki önemi, insanın iki ayağı üzerinde dikilip yürümeye başlamasıyla giderek azalmıştır.

Ancak, Yale Üniversitesi'nde sinir sistemi üzerinde çalışan bir bilim adamı olan Gordon Shepherd, çoğumuzun koku duyumuza hak ettiği değeri vermediğini düşünmektedir. Shepherd, "Yaşamımızı görme duyumuzun yönlendirdiğini düşünüyoruz." demektedir. "Oysa yemek saati yaklaştıkça yaşamdaki zevklerimiz çoğunun nasıl kokuya bağlı olduğunu daha iyi farkedebiliriz. Koku bütün duygularımızı etkilemektedir. İşlevi sadece beslenmeye sınırlı değildir, davranış biçimlerimizi belirler, kimi anılarımızı zevk verici kılar, kimilerini de dayanılmaz hale getirir."

Lezzetleki bütün ince ayrımlar, ya soluk alırken, ya da yerken veya içerken buruna ulaşan güzel kokulardan kaynaklanmaktadır. Dil ve ağız mukozasındaki tat tomurcukları sadece tuzlu, tatlı, acı ve ekşiği ayırtedebilirler. Eğer burnumuzu parmaklarımızla iki yandan sıkarsanız, bir dilim çiğ patates mi, yoksa elma mı yediğinizi söylemekte bile güçlük çekersiniz.

Kadınlar koku farklarını erkeklere göre daha iyi ayırtedirler. Bu belki de uğraştıkları (yemek yapma, etlerin tazelikliğini koklayarak anlama, baharat veya parfüm kullanma, vb.) yüzünden böyledir. Çocuklar ellerine geçen herşeyi koklamaya ve tatmaya çalışırlar. Yaşlı kişiler ise duyulan zayıfladıkça yemeklerine daha çok baharat koyarlar.

Kokular aynı zamanda duygusal yaşamımızı derinden etkiler. Bazı şeyleri anımsamamıza, anımsadıklarımıza duyularımız arasında kimi ilişkiler kurulmasına, korkmamıza, uyanılmamıza neden olurlar. Ancak bunların çoğu bizim farkında olmadan olabilmektedir.

Rhode Island'daki Brown Üniversitesi'nden koku konusunda tanınmış bir psikolog olan Trygg Engen, "Kokular insanları uyarır. Daha sonra bazı olaylar olur ve o yaşantının hoş veya tatsız olmasına göre, duyulan o koku gelecekte iyi veya kötü şekilde hatırlanır." demektedir. Bu açıdan yiyeceklerle kurulan ilişkiler özellikle güçlü olmaktadır. Engen, "Bir zamanlar eşim midye yedikten sonra hastalanmıştı. Yemek yedikten sonra hastalanması tümüyle bir rastlantıydı, ama şimdi bu anısı yüzünden hala midye yiyemiyordum. Arada kurulan bağ bunu engelleyecek kadar güçlü." diyor ve sürdürüyor. "O koku unutulmayıp hep hatırdaki kalıyor. Tipki farelerin zehirli yiyeceğe yaklaşmaması gibi, aynı yanlış tekrar yapmamamız için koku bellekte saklanıyor."

Fareler yeni bir yiyecekten bir parça tatmadan önce onu uzun süre dikkatle koklarlar. Küçük bir parça ısırdıktan son-



*Parfümün sözcük anlamı "duman içinde" demektir ve bu anlam parfüm yapımının kökenlerini yansıtmaktadır. Üretimin ilk uygarlıklarla birlikte, büyük olasılıkla da günlük, mür gibi çok bitkilerinin sakızlı kısımlarını yakarak kokulu dumanını elde eden Mısırlılar zamanında başladığı sanılmaktadır.*

ra da bir kenarda ne olacağını görmek için beklerler ve eğer kötü bir şey olmazsa yiyeceği yerler. Hayvanlar kendilerini zehirlemekten korumak zorundadırlar ve kokusu daha önce hastalanmalarına neden olan bir yiyeceğe benzeyen bir yemeğe genellikle dokunmazlar.

Kokular anne ile yeni doğan bebek arasındaki bağın kurulmasına da yardımcı olurlar. Bebeğini kucaklayan bir anne, burnunu çocuğunun saçlarına dokundururken onun tatlı kokusunu içine çeker, bebeğini ağlamasından tanıdığı gibi, kokusuya da tanıyabilir. Anne fare, meme uçlarını yalayarak, henüz göremeyen yavruyunun, tükrüğünün kokusunu izleyerek sütüne ulaşmasını sağlar. Eğer annenin memeleri yıkanır, yavru nereye gideceklerini şaşırırlar.

Koku duyusu, belleğin ve duyguların merkezinde yer alır. Bu, anatomik yapıya da bağlıdır.

Kokular havada uçan moleküllerdir. Soluk alırken havayla birlikte burundan girerler. Havayı ısıtıp nemlendiren yumuşak dokuların üzerinden ve iki dar bölmeden yukarı doğru çıkıp, beyrin tam altında ve burun kökünün arkasında yer alan yaka düğmesi genişliğindeki sümüksü bir maddeyle kaplı iki deri adacığına ulaşır. Moleküller burada, hala tam anlaşılmamış bir şekilde koku sinirlerinin sonlarındaki ince kosa hücrelerdeki reseptörlere bağlanırlar ve uyanırlar, koku sinirleri ile beyne iletilir.

Bir cisim koklandığında, koku uyarısı hemen beyrin limbik bölgesine ulaşır. Burası duyguların ve belleğin merkezidir. Uyan limbik bölgeye gelene dek sadece koku soğancığındaki sinapsi (sinir hücreleri arasındaki bağlantı kavşağı) aşar.



Oysa görme, işitme ve dokunma duyulan limbik loba bu kadar doğrudan ulaşmazlar; daha fazla sayıda sinaptan geçmeleri gerekir. Koku soğancıkları hemen bunun üstündedirler ve aslında beyin bir uzantıdır. Soğancıklar önemli olanları ayıklayıp, asıl uyanları limbik loba gönderirler.

İkel hayvanların beyinlerinin büyük bölümünü limbik lop oluşturur, yani bir anlamda birer koku beynidirler. İnsanın evrimi sırasında limbik lop, aşamalı olarak düşünme işleminin gerçekleştiği bir gri cevher örtüsü olan neokorteks (beyin korteksi) ile örtülmüştür. Ancak limbik bölge, hâlâ bedenimizin kimyasal düzenini belirgin şekilde etkilemektedir. Hipofiz bezinin işlevini düzenleyen hipotalamuşu kontrol ederek, bütün iç salgı bezlerini ve böylece hormonları etkiler.

Kokular ve hormonlar karşılıklı olarak birbirlerini uyarırlar. Genç kudar, bir yurttan oda arkadaşları olarak yaşamaya başladıkları bir süre sonra, sıklıkla eş zamanlı olarak adet gördüklerini farkederler. Bunu sağlayan uyan ne kadar zayıf olsa da, ter kokularından kaynaklanır. Benzer şekilde daha önce adetleri düzensiz olan bir kadın, bir erkeğin yanında olunca adetleri düzenli hale gelir. Kadınların koku duyulan yumurtlama sırasında en keskin, adet görme sırasında ise en zayıftır. Düzenli aralıklarla erkek hayvanların idrarının kokusunu alan dişi hayvanlar, bu kokuyu koklamayanlara göre daha çabuk ergenliğe erişirler. Eğer belli bir eşi olan dişi fare, kendi topluluğu dışındaki bir erkek farenin idrarını koklarsa, gebeliği hemen sona ermektedir.

Koku ile ilgili sinir hücreleri limbik lop yanında iç salgı bezleri sistemi ve beyin bütünü ile bağlantılıdır. Ayrıca geriye, soğancıklara doğru uyanlar da yollanmaktadır.

İşitme duyumuzla ilgili sinir hücreleri dış ortamdan kulak zarıyla, gözdekiler ise kornea ile ayrılmışlardır. Koku reseptör hücreleri bu yönden ayrıcalık gösterirler, çünkü hem dış ortamın içinde bulunurlar ve her türlü kimyasal madde onları etkiler, hem de beyinle doğrudan ilişki ederler. Dahası, insan bedenindeki diğer sinir hücrelerinden farklı olarak, koku sinir hücreleri kendilerini yenileyebilirler.

Florida Üniversitesi'nden nörobiyolog Dr. Pasquale Graziadei, koku sinir hücrelerinin kendilerini yenileyebilme özelliğini keşfedenlerden biridir. Graziadei şunları söylemektedir: "Beyindeki bir sinir hücresi zarar görürse, bir daha yerine konulamaz. Eğer omuriliğinizdeki sinir hücreleri harabolursa, felç olursunuz. Retinadaki veya kulaktaki duyu hücreleri kaybedilirse bu zarar onarılamaz. Oysa koku sinir hücreleri kendi kendilerini yenileyebilirler, bu da doğada koku duyusunun çok önemli bir yeri olduğunu göstermektedir.

Beynin kendi gelişimi bir ölçüde buruna bağlıdır. Bir iri-başın (yavru kurbağa) burnunu çıkardığımda beyinin bir bölümünün gelişemediğini izledim. Bir farenin kokusu soğancığını çıkardım ve sinir hücreleri beyinde yeni bir soğancık oluşturmaya çalıştılar. Koku sistemi kolaylıkla kendini yeniden şekillendirebiliyordu. Soğancığın yüzde doksanı çıkarılan hayvanlar gene de çok iyi koku alabilmekteydiler. Ancak işitme hücrelerinin yarısını yitirseniz müziğin alçak ve yüksek tonlarını duymaz olursunuz. Doğada yaşamın sürdürülebilmesi için temel olanları korumaya çalışılmıştır. Kör bir fare iyi bir şekilde yaşamaya devam edebilir, ama koku duyusu olmaksızın yalnız kalır ve yiyecek bulamaz.

Bir türün canlılarında psikolojik değişikliklere veya dav-

ranış değişikliklerine -yayın balığında korku uyandırma, boğalarda cinsel kamplaşma gibi- neden olan kokulara feromon denmektedir. Feromonların etkilerinin en fazla olduğu türler anılar ve karıncalardır. Bu böcekler, feromonları topluluklarının karmaşık yapılarını düzenlemek üzere birer kimyasal haber olarak kullanılmaktadır.

Kraliçe bal ansı tekerliğini işçi anıların yumurtlayıp yeni kraliçe anılar oluşturmalarını engelleyen bir koku yayarak korur. Aynı koku, kraliçenin çiftleşme uçuşu sırasında erkek anıları ona doğru çeker. Bir bal ansı sizi soktuğunda, iğne-den yayılan koku bir alarm feromonu gibi görev yaparak kovandan başka saldırıların gelmesine neden olabilir.

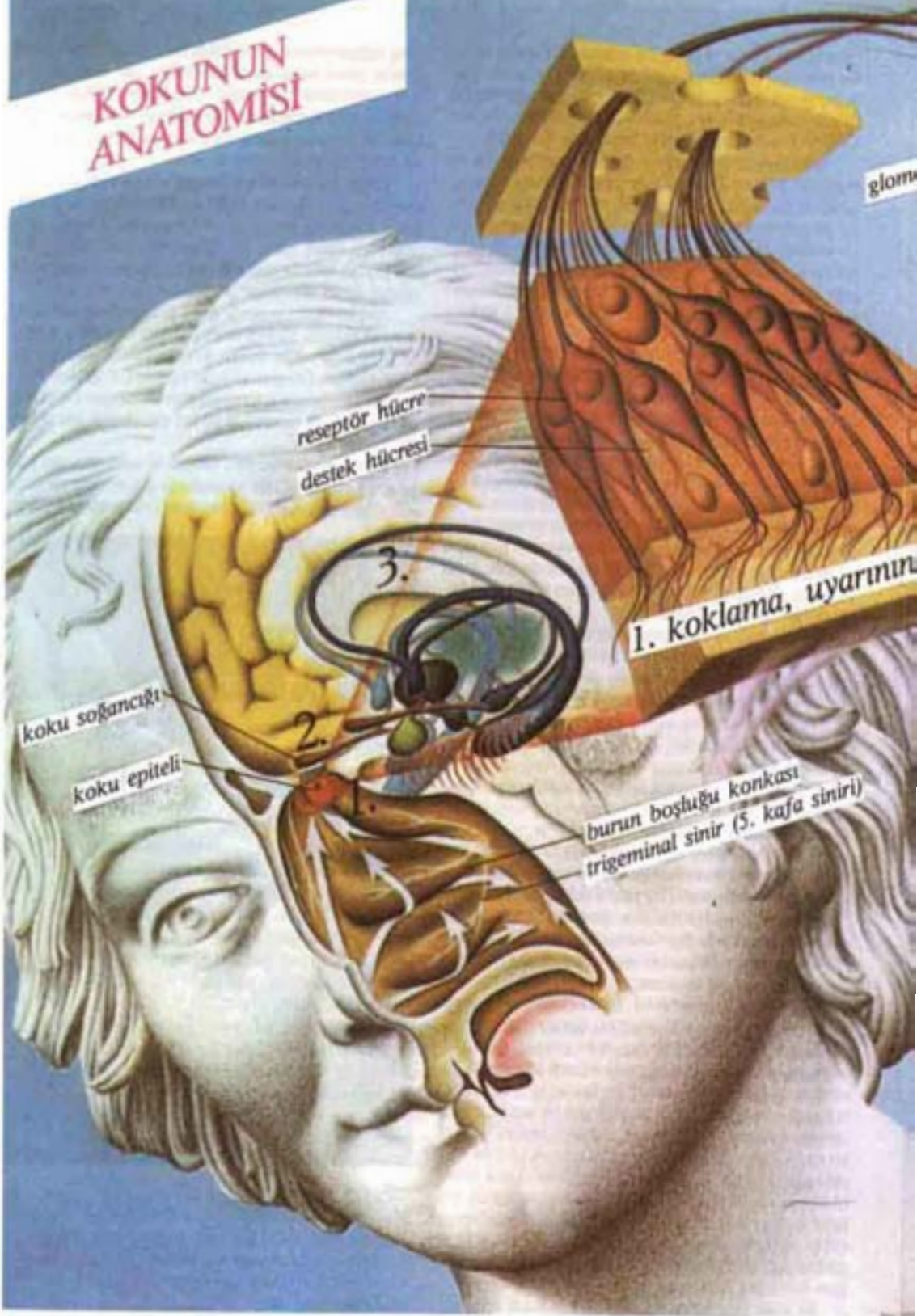
Ateş karıncaları yiyeceğe doğru giderlerken iğnelerini peşlerinden toprakta sürüklerler ve çok hafif bir koku iz bırakırlar. Topluluğun diğer üyeleri bu iz sayesinde yiyeceğe ulaşır. Harvard Üniversitesi'nden biyolog E.O. Wilson "Yaparak yiyen karıncanın iz feromonunun bir miligramı küçük bir topluluğu dünya çevresinde üç kez dolaştırmak için yeterlidir." demektedir.

Bilim adamları önceleri böceklerin basit kimyasal uyanılara yanıt verdiklerini sanıyorlardı. Ancak daha sonra feromonların çoğunun çeşitli bileşimlerin karmaşık birer karış-



Şikago'lu bilim adamı B.K. Krotoszyński'ye göre, her insan bedeninin kendine özgü kokudan bir imzası vardır. Krotoszyński cins, ırk, beslenme ve hastalıkları gösterebilen ve beden kokusunu oluşturan yüzlerce öğeyi belirleyebilmek için fotoğrafta görülen cam hücreyi geliştirmiştir.

# KOKUNUN ANATOMİSİ





## 2. iletim

(yumakcık)

mitral hücresi

müküs, sümküsü madde

granül hücresi

## 3. algı

### LİMBİK SİSTEM:

Beynin duygular ve bellekle ilgili olan bölümleridir. Koku duyusu diğer duylara göre buraya daha doğrudan bağlıdır. Limbik sistem hipotalamüsü uyarır ve böylece hormon sistemine hareketi geçirir.

### HİPOTALAMÜS:

Hipofiz bezinin işlevini denetleyerek kokuyla alınan uyarıların beden kanyayla ilgili kısımlı kurar; hormon sistemini ve otomatik sistemini uyarır.

### HİPOFİZ BEZİ:

Hipotalamüsten sinirsel uyarılar alır ve buna karşılık kanyasal haberciler, yani hormonlarla beden fonksiyonlarını düzenler.

### KOKU KORTEKSİ:

İştahla korteks; Beynin kokuların ayırtma işlevini sağlayan bölümüdür.

### TALAMUS:

Koku yoksa limbik sistemde algılanan uyarıların neokortekste daha yüksek beyin işlevleriyle ilgilenir kurar.

### NEOKORTEKS:

Beynin düşünme gibi üst işlevlerinin gerçekleştirildiği bölümler. Kokuyla alınan haberler üstündeki işlevi ayırtma yapar ve diğer duylarla ayırtma beklenebilir.

Anlaşılması en güç duyumuz olan koku, beşek ve duygulanımızla çok yakından ilgilidir. Bir toprak yolda yürürken yağmur kokusunu aldığınızda birden bir çocukluk anınız canlanabilir. Bu nasıl olmaktadır?

Kokular havada uçan moleküllerdir. Burundan giren havayla ya da yerken veya içerken ağız ve burun boşlukları arasında arkada yer alan bağlantı yoluyla alınır. Hava özelleşmiş burun kemikleri olan yumuşak burun konkanları arasından geçerken ısınır ve nemlenir. Trigeminal sinir tahriş edici kokulara karşı duyarlıdır ve hapsirmeyi başlatabilir. Koku molekülleri hava içinde müküsle kaplı koku epiteline (kırmızı renkte) ulaşır. Koku epiteli sinir hücrelerinin dış ortamdan doğrudan beyne ulaşır olmalarıyla diğer duyların alıcı uçlarından farklılık gösterir. Yine, diğer sinir hücrelerinden farklı olarak bu hücreler sürekli olarak çoğalırlar. Koku molekülleri, henüz tam olarak anlaşılmamış bir şekilde ince tüycüklerin uçlarındaki reseptörlere bağlanırlar ve sinir hücreleri uyarır beynin koku soğancığına gönderirler.

Koku soğancığı içindeki glomerül denen yapılarda mitral hücreleri diğer sinir hücrelerinin de yardımıyla karmaşık kokuları daha basit bir şekle sokarlar. Ayrıca, beynin diğer bölümleri granül hücreleri yoluyla soğancıklara uyarılar göndererek, örneğin iştahtan doymun duruma geçilmesi gibi durumlarda, soğancığın kokulara karşı seçiciliğini etkileyebilirler.

Mitral hücreler denen sinir hücreleri doğrudan duyların ve belleğin merkezi olan limbik sisteme (mavi renkte) uyarı gönderirler.

Bazı kokular limbik sistemin hipotalamüsü ve hipofiz bezini uyarmasını sağlayarak hormonların yapımını başlatırlar. Hormonlar ise bedenimizdeki cinsel değişikliklere, iştahımıza, beden sıcaklığımıza kadar birçok beden etkinliğimizi düzenlerler. Ayrıca limbik sistemin beynin üst işlevlerinin yürütüldüğü neokorteksle de bağlantısı vardır, bu yolla bilinçli düşünce ve tepkiler başlatılabilir.



Som balığının doğduğu nehirde gelen kokular açık denizdeki balığa kadar ulaşarak onun akıntıya karşı yüzüp geri dönmesini sağlar. Bu kokular nehrin toprak ve bitkilerinden kaynaklanır. Ancak aynı kokular balıkçılar tarafından som balıklarını belirli bir yere çekmek üzere de kullanılabilir.

mi olduğu anlaşıldı. Dişi meyve güvesi, kendi cinsel feromonu ile birlikte diğer yakın türlerin erkeklerinin kendisine yaklaşmalarını engelleyici bir kimyasal maddeyi birlikte salgılar. Böylece, yalnız kendi türünün erkeklerinin çağısına yanıt vermelerini sağlayarak, türün genetik sağlığını korumuş olur.

Som balıklar nehirde yumurtalarından çıktıktan sonra denizlere açılıp binlerce mil yol alırlar ve sonra büyük bir keskinlikle doğrudan ırmağa dönerler. Buraya dönmek için akıntıya karşı yüzerlerken, doğrudan sulardan gelen, belki yıllarca öncesinden kalmış kokuyu izlerler.

Woods Hole Deniz Biyolojisi Laboratuvarı'ndan bir diyu biyoloğu olan Jelle Atema'ya göre, balıklar insanları amino asitlerle dolu bir kitle olarak koklarlar. Atema, "Su bir balığa göre kokularla doludur." demektedir. Atema suya bir midye atıldığında, midyeden dağılan koku hemen balıklardan çekmektedir. Su salyangozları da yiyeceklerini aynı şekilde bulurlar. Ancak eğer bir midyeyi hızla suya çarparsanız patlayan hücrelerden korku verici bir koku açığa çıkar ve balıklar kaçarlar.

İnsanlardan farklı olarak balıkların koku duyulan yanından tat duyulan da oldukça gelişmiştir, ancak ikisinin işlevleri farklıdır. Atema, "tat duyusu balıklarda bir refleks duyusu olarak iş görüyor, yiyeceğin zehirli olup olmadığını anlamama-

ya yanyor." demektedir. Atema'ya göre yayın balığı, yüzen bir dili ve bumu ifade etmektedir. Sudaki ölü bir balıktan sı-zan amino asitleri, uzaktaki bir yayın balığı burnuyla koklar, bırıklarındaki ve bedenini kaplayan binlerce tat tomurcuğuy-la tadar. Yayın balığı kokuya doğru yüzer ve yutmadan önce bir süre bırıklarıyla balığın tadına bakar. Daha sonra ya balı-ğı yutar ya da ağzından çıkarır. Yengeçler ayaklarını tat du-yusu almak için kullanırlar ve duyarlarını tıpkı filin hortu-muyla yaptığı gibi, sürekli suyun içinde sallayarak kokuları alırlar.

Memelilerin davranışlarının çoğunu koku duyulan yön-lendirmektedir. Değilayarak, ıdrarlarını yaparak ve koku bez-leleriyle izler bırakarak yaşadıkları araziyi belirlerler, birbirleri-ni tanırlar. Kokulan tehlike uyarısı vermek, yiyeceklerini seç-mek ve çiftleşmek için kullanırlar.

Kunduzlar kendi yaşadıkları bölgelere yabancı kunduz-ların girmemesi konusunda dikkatlidirler. Bu yüzden yaban-cıdan o bölgeden geçmemeleri için uyararak üzere bazı en-geller kurar ve bu engellerde, yuvalarında ve avlandığı yer-lerde, yaşadıkları gölden aldıkları çamurda küçük tepelikler yaparlar. Bu tepelikleri kunduzun kendisine özgü, bezlerin-den çıkan keskin kokulu bir maddeyi (castoreum) bırakırlar.

Ceylanlar da yaşadıkları bölgeyi belirlemek için uzun in-ce dallara ve otlara hemen gözlerinin altındaki bezlerden sal-gılanan ve katran gibi kokan bir maddeyi bırakırlar. Ren ge-yiklerinin ise arka ayaklarının ucunda koku bezleri vardır. Bu bezler onlara sürünün peşerinden gelmesini sağlayacak bir koku izi bırakmalarında yardımcı olur. Bıraktıkları koku pey-nir kokusuna benzer. Tavşanlar çenelerindeki bezler ile iz bi-rakırlar. Kediler insanlara kaşlarındaki ve bedenlerinin arka bölümündeki bezlerle sürünürler.

Kimi kokuların molekülleri soluk alıp vererek koklanama-yacak kadar ağırdır. Bu moleküllerin önce dil ile yalınıp, sonra vomeronasal organ denen bir koklama organına ulaştırılma-ları gerekir. Vomeronasal organ hayvanların çoğunda ağız-daki sert damağın hemen üstünde bulunur. (İnsanlarda bu organın evrim sırasında giderek küçülüp işlevini yitirdiği sa-nılıyor). Engerek yılanı tarla faresini, avının peşinde bıraktığı koku izini sürekli izler. Bunun için kokuyu önce dille yala-yıp, daha sonra ağzının tavanındaki iki ince yarıktan vome-ronasal organına ulaştırır. Boğa ise dişisinin yanına geldik-ten sonra dille dişinin cinsel organına dokunur. Bu koku vomeronasal organ aracılığıyla koklanır ve hipotalamusa ula-şır. Hipotalamus da hipofiz bezini uyarır ve hipofiz bezi yu-murtalıktan testosterone hormonunun salgılanmasını sağ-lar. Daha sonra boğa dişisiyle birleşir.

Köpeklerin burunlarında 200 milyon kadar koku resep-törü olduğu sanılmaktadır. Bu sayı, insanlardakinin yirmi ka-tıdır. Bu üstünlükleri sayesinde köpekler uyutuculardan bom-balara, beyaz kanlılardan maden çevrelerine dek birçok şeyi koklayarak bulmaları için eğitilebilmektedirler. Kanada'da Ontario'da 5.5 metre derinlikte, sığın altındaki sıcaklık-larda bu iş için eğitilmiş Alman çoban köpekleri, doğal gaz taşıyan bir boru hattındaki aletlerin saptayamadığı yüzeyden fazla kaçığı bulmayı başardılar.

Köpeklerin iz sürerken, nasıl olup da farklı kişilerin izle-rini birbirlerinden ayırdıkları hâlâ merak konusudur. Kul-landığımız parfümler, ayakkabı ve giysilerimizden çevremi-



Üstteki resimde bir ceylan uzun bir dala hemen gözün altında yer alan bir bezden salgılanan siyah, yapışkan bir maddeyi bırakarak kendi arazisini belirlemektedir.



ze çok çeşitli kokular yayılmakta, bu kokuların en önemlisi olan terimiz ise korku gibi kimyasal haberler taşıyabilmektedir. Ayrıca, bedenimizden sürekli olarak gözle görülemeyen küçük ölöl deri parçaları dökülmektedir. Köpekler ise genellikle en taze olan iz ardından gitmektedirler.

Philadelphia'daki Monell Kimyasal Duyular Merkezi'nde Kunio Yamazaki, fareleri kendilerinin ve yabancıların kokularını arasındaki çok ince ayrımları farkedebilecek şekilde eğitmiştir. Yamazaki araştırmasında iki küme fare kullandı, kümeler bir kromozomdaki bir grup gen dışında tümüyle birbirlerinin eşiydiler. Yamazaki ve arkadaşları, bir gruptan olan erkek farelerin diğer grubun dişileriyle birleşmeyi tercih ettiklerini anladılar. Fareler bu kimlik ayrımını idrar kokusuyla yapıyorlardı. Aralarındaki çok küçük genetik farklılık kromozomda tam bağırsıklik sistemi işaretlerinin belirlendiği yerde bulunuyordu. Yamazaki'nin eski öğretmeni Lewis Thomas, koku duyusunun ve bağırsıklik sistemi işaretlerinin birbiriyle ilgili olabileceğini ve örneğin iz süren bir köpeğin aslında kişiler arasındaki ayrımı kokladığını savunmaktadır.

Bedenlerimizden yayılan kokular, gerçekte deri salgılarından bakterilerin kullanımıyla oluşan asitlerin kokusudur. En itici kokular, koltukaltılarında ve cinsel bölgelerde bulunan apokrin bezlerden kaynaklanır. Bu bezler erkeklerde, kadınlara göre daha fazla sayıdadır ve korktuğumuzda veya heyecanlandığımızda aktif hale gelirler. Derinin asidite derecesi de derideki bakteri kolonilerinin yoğunluğunu belirler; bu yüzden aynı parfümü sürünen kişilerin kokuları arasında hafif farklılıklar olur. Ayrıca deri bezlerinin salgılanan yağlarında da ilgilidir, yemeğimizin içenği kokumuzu etkiler. 19. yüzyılda Japonlar Avrupalı tüccarlara "bata-kusa" (yağ kokan) diyorlardı.

İkinci Dünya Savaşında Alman askerleri, İngilizlerin kokusunu bildiklerini öne sürüyor, aynı şeyi İngilizler de onlar için söylüyorlardı. Amerikalılar, savaş sırasında Kuzey Vietnamlı askerler, Amerikalıların görünmeden önce kokularını duyduklarını belirtiyorlardı.

Günümüzdeki ileri tanı yöntemlerinin henüz gelişmemiş olduğu zamanlarda hekimler hastalıklardan tanıyabilmek için, koku duyusu da dahil, tüm duyularını kullanmak zorundaydılar. İyi bir hekim bir hastane koşuşuna girdiğinde havayı koklayıp, oradaki bir hastada tifo olduğunu söyleyebilirdi. Tifo olan hasta çevresine pişmiş ekmeğin kokusuna benzeyen bir koku yayardı. Kızamıkçık yolunmuş tüyler gibi, sıraca ise bayat bira gibi kokardı. Mide kanserine, hastanın nefesindeki ööl dokulardan bakteri mayalanmasından çıkan koku ile tanı konulabilirdi. Hastalardan dolayan bir cerrah, yara yerlerinde Pseudomonas bakterisinin üreyip üremediğini anlamak için eğilip bandajları koklardı. Bu bakterinin kokusu şarap mahzenlerinin küf kokusuna benziyordu.

1936'da Harvard Tıp Okulu'nda ders vermeye başlayan ve bugün okulun Tıp kütüphanesinin onursal müdürü olan Dr. Mark Aitchison, günümüzdeki geniş laboratuvar olanaklarının hekimleri duyularını kullanmaktan alıkoymadığını ve hastalardan uzaklaştırdığını öne sürmektedir. Aitchison, "Bugün bazı hekimler laboratuvar olanakları olmadan kendilerini çaresiz hissediyorlar, laboratuvarları olması, onlara yanlış bir güven duygusu veriyor. Oysa, eğer hekimseniz önce oturup hastanızla konuşmanız gerekir. Hastanız dinlemeli, ona dokunmalı,



Romalılar zamanında şölenlerde salona parfümlenmiş beyaz güvercinler salınır, kuşlar uçarken havaya ve konukların üzerine güzel kokular saçarlardı.

koklamalısınız. Eğer bir bebekte difteri varsa, tanısını koyabilmek için mutlaka boğazından kültür alıp mikrobiyolojiye gerek olmamalı, sadece difteri gibi koktuğunu farketmeniz yeterlidir. Bir hastanın böbrek yetmezliği olup olmadığını nefesini koklayarak söyleyebilirsiniz" demektedir.

New York'taki Bellevue hastanesinin acil servisi şefi Dr. L. Goldfrank, çalıştıkları bölümde tanının zaman kaybedilmeden konması gerektiğini belirtmektedir: "Kimi zaman hiç tanımadığımız, konuşamayan ya da kendinde olmayan hastalarla karşılaşırız. Bu durumlarda bütün duyularımızı kullanmalıyız. Koku bu açıdan önemlidir. Komadaki bir şeker hastasının soluğu tıpkı elma gibi şeker kokar, ancak bu meyve kokusu açığa işaret ediyor da olabilir. Sarmısak kokusu ise bir makarna yemeği ya da arsenik zehirlenmesi anlamına gelebilir."

Günümüzden 4500 yıl önce Mısırlılar, öölüleri mumyalama işlemi sırasında kimyon, güvey otu, tarçın gibi baharatları kullanmaya başladılar. Uzun süre kötü kokuların hastalığa neden olduğu, güzel kokuların ise uzaklaştırdığına inanıldı. 14. yüzyılda siyah öölüm Avrupa'da kol gezirken, hekimler tümüyle siyah giysilere bürünmüş olarak hastaları doluşturıyorlardı ve vebanın kötü kokusunu koymak için çevrelere güzel kokular saçıyorlardı. Kolomb batrya doğru yelken açtığı sıralarda Avrupalılar, doğu baharatlarını keşfedip yemeklerinde lezzet verici olarak kullanmaya başladılar.

Mısırlılar günlük yakarak tütsüyü keşfettiler. Parfüm (perfumum) "duman içinde" anlamına geliyordu. Romalılar parfümü banyoyu Mısırlılardan öğrendiler. Hristiyanlığın ortaya çıkışıyla birlikte, kilise halkı açık banyoları yasakladı. Yüzyıllar boyunca pis kokmak bir erdem sayıldı. Ancak orta çağda bile zenginler parfüm kullanmaya devam ettiler. Reçine ve gül suyundan başlayıp gelişen parfüm yapımı, giderek günümüzdeki çok çeşitli maddelerin dikkatle ayarlanmış oranlarda karışımıyla elde edilen kokulara ulaştı.

National Geographic'den derleyerek çeviren:  
**Z. TOROS SELÇUK**

#### ARKA KAPAKTAKİ RESİM:

Hayvanlar arasındaki iletişimin temeli deri ve bedendeki salgı bezlerinden, dışkı ve idrardan kaynaklanan kokulara dayanır.

# YENİ BİR YAĞ BİTKİSİ CHUFA

**Prof.Dr. Kâmil İLİSULU**

Ülkemiz, beslenme ve giyim açısından önemli birçok tarım ürününü, kendisi üretebilen nadir ülkelerden biridir.

Ancak, beslenmemizde karbonhidratlar ve proteinlerin yanında önemli bir yeri olan yağ üretimimiz, kendi ihtiyacımızı karşılamadığı gibi, ithalatı da her geçen yıl artmaktadır. Yağlar, bitkisel ve hayvansal olmak üzere başlıca iki kaynaktan elde edilmektedir. Hayvansal yağ üretimini artırma olanakları daha sınırlı olduğu ve son yıllarda yapılan araştırmalarla bitkisel yağların vücudumuzun metabolizma faaliyetlerindeki rolü açıklığa kavuşturulduğu için, bütün Dünya ülkelerinde yağ bitkilerinin üretiminin artırılmasına çalışılmaktadır.

Ülkemizde bitkisel yağlar başlıca ayçiçeği, pamuk ve zeytinden elde edilmektedir. Halen kültürü yapılan susam, haşhaş, aspir, kolza, yerfıstığı, soya gibi bitkilerin yağ üretimimize katkısı azdır. Bir taraftan mevcut yağ bitkilerinin üretimini arttırmak, diğer taraftan ülkemizin değişik iklim koşullarında yetişebilecek yeni yağ bitkilerini ülke tarımına kazandırmak, tarımcıların önemli görevlerinden birisidir.

Bu amaçla, literatürde yağ bitkisi olarak ismi geçen ve üretiminin artırılmasına çalışılan CHUFA (*Cyperus esculentus* L.) bitkisinin yumruları bir şirket kanalı ile Hollanda'dan getirilerek, TÜBİTAK desteğinde yürütülen bir proje ile Ankara ekolojik koşullarında denemeye alınmış olup, ilk sonuçları, rapor halinde verilmiştir. Konu ile ilgili İkinci TÜBİTAK Projesi ise, Ankara-Ege Ü.Ziraat Fakültelerinde yürütülmektedir.

Yapılan araştırmalardan, Chufa'nın vatanının Akdeniz Bölgesi olduğu ve her iki yarım kürenin ılıman iklim kuşağına yayıldığı, Mısır'da eskidenberi tarımının yapıldığı, ayrıca, Kafkaslarda, ABD'de, İspanya ve Fransa gibi Güney Avrupa ülkelerinde az miktarda üretildiği öğrenilmektedir. İsrail'de de Chufa üzerine araştırmalar yapılmaktadır.

Chufa, 70-90 santim boyunda, otsu yapıdadır. Bir ocakta 40-150 kadar kardeş, beher biktide de 20-200 kadar yumru oluşmaktadır. Yumrular 1.5-2.5 santim uzunluğunda, silindirik şeklindedir. 2000 yılından beri bilinen Chufa'nın birçok dilde adının geçmesi de ilginçtir. Bu isimlerden bazılarının Türkçe karşılıkları şöyledir: *Yerbademi, sazıstığı, venüsotu, şehvetotu, şekerbitkisi, sultan bitkisi...*

Chufa yumrularından çeşitli alanlarda yararlanılmaktadır. Batı Afrika'da çiğ veya pişirilerek yenir. Tadından dolayı fındık veya badem yerine kullanılır. Chufayı çiğ olarak yiyenler, badem, fındık veya ceviz tadında olduğunu söylemişlerdir. Özellikle Almanya gibi birçok ülkede, kahveye tad verici olarak kullanılmakta ve aranmaktadır. Chufa yumrularının besleyici özelliği yanında cinselliği artırıcı yönüne de değinilmek-



*Chufa bitkisinin daha yakından görüntüsü.*



*Chufa bitkisinin farklı tarihlerde plantasyonu yapılmış olanlar görülmüyor.*

te, kemik ağrılarında, bal ile karıştırılarak yenmesi öğütlenmektedir.

Chufa yumrusunda, % 20-27 dolayında yağ, % 15-20 şeker (sakkaroz), % 25-35 nişasta, % 5-6 ham protein, % 5-8 mineral madde ve % 12-15 dolayında da ham selüloz bulunmaktadır.

Chufa yağı iyi bir yemeklik yağ olup, zeytinyağından bile, üstün olduğu belirtilmektedir. Yanma noktasının yüksek olması (247°C) nedeniyle hintyağı gibi makinelerde kullanılmaktadır.

İspanya'da kahveye, dondurmaya katılmakta, içkilerde kullanılmaktadır.

\* A.Ü. Ziraat Fakültesi.



## ŞUBAT SAYIMIZDAKİ ÖDÜLLÜ SORULARIN YANITLARI

### FİZİK:

1. Topa etkiyen ve eğik düzleme paralel olan kuvvetlerin bileşkesinden  $mgsin \propto -F_f = ma$  yazılabilir. Burada  $F_f$  sürtünme kuvveti,  $a$  ise topun ivmesidir. Eğik düzleme dik olan kuvvetten  $F_f = (2/7) mgsos \propto$  bulunur. Top eğer kaymadan yuvarlanabiliyorsa,  $a/r$  kadar bir açılal ivmesi olmalıdır ve bu ivmeyi  $rF_f$  dönme momenti verebilmelidir. Burada  $r$ , topun yarıçapıdır. Topun eylemsizlik momenti  $(2/5) mr^2$  olduğundan,  $rF_f = (2/5) mr^2 a/r$  yazılabilir.  $a$ 'yı ilk denklemden,  $F_f$ 'i de ikinci denklemden alıp bu denkleme koyarsak  $mgsin \propto = mgsos \propto$ , ya da  $\propto = 45^\circ$  bulunur.

2. Çubuk ile yer arasındaki açıya genel olarak  $\theta$  diyelim. Topun hızı  $v$ , blok'un hızı da  $V$  ise, herhangi bir an için  $v \sin \theta = V$  olacaktır. İki tarafın zamana göre türevini alır,  $d\theta/dt = -v/L$  ile  $dV/dt = F/M$  bağlantılarını kullanırsak,  $(dv/dt) \sin \theta - v \cos \theta / L = F/M$  denklemini çıkar. Burada  $F$ , top ile blok arasındaki dayanma kuvveti olup, sürtünme olmadığından her zaman yatay yöndedir. Top üzerine etkiyen kuvvetlerin cubuğa dik bileşkesinden  $mgsos - F \sin \theta = mdv/dt$  elde edilir. Bu iki denklemden  $dv/dt$  elimine edilip, ayrılma anında  $F = 0$  olacağı hatırlanırsa, topun bu andaki hızı için  $v^2 = gL \sin 30^\circ = gL/2$  bağıntısı elde edilir. İlk denklemden blokun bu andaki hızı  $V = v \sin 30^\circ = v/2$  olarak bulunur. Enerji korunumundan  $mgL(1 - \sin 30^\circ) = mv^2/2 + MV^2/2$  yazılabilir. Biraz önce bulunmuş olan  $v$  ile  $V$  değerleri bu denkleme yerine konulursa  $M/m = 4$  tanımı elde edilir.

### MATEMATİK:

1. Ortosantı  $H$  olan  $ABC$  üçgeninde  $[CH \cap AB] = |E|$ ,  $[BH \cap AC] = |D|$  ve  $m\hat{A} = t$  olsun. Buna göre,  $m\hat{BHE} = t$  ve  $m\hat{BHC} = 180^\circ - t$  olur. İlgili çemberlerin yarıçaplarına sıra ile  $R$  ve  $R'$  denirse, sinüs teoreminin  $ABC$  ve  $BHC$  üçgenlerine uygulanması ile  $|BC| = 2R \sin t$  ve  $|BC| = 2R' \sin (180^\circ - t) = 2R' \sin t$  elde edilir. Buradan  $R = R'$  bulunur.

2. Herhangi bir tamsayı,  $k$  bir tamsayı olmak üzere,  $3k$ ,  $3k+1$  ya da  $3k-1$  biçiminde yazılabilir. Öte yandan,

$$(3k)^2 \equiv 27k^2 \equiv 0 \pmod{9}$$

$$(3k+1)^2 = 27k^2 + 27k^2 + 9k + 1 \equiv 1 \pmod{9},$$

$$(3k-1)^2 = 27k^2 - 27k^2 + 9k - 1 \equiv -1 \pmod{9}$$

olduğu için, herhangi bir tamsayının kübünün 9 moduna göre 0, 1 ya da -1 sayısına eşdeğer olmak zorunda olduğu görülür. Dolayısıyla  $m$  ve  $n$  gibi herhangi iki doğal sayı için  $n^3 + m^3 + 4$  sayısı, 9 moduna göre 2, 3, 4, 5, 6 kümesine ait bir tamsayıya eşdeğer olmak zorundadır. Ancak 0, 1 ve -1 sayılarının hiçbirisi, 9 moduna göre yukarıdaki kümeye ait tamsayılardan hiçbirine eşdeğer olmadığından,  $n^3 + m^3 + 4$  sayısının bir tamsayısının kübü olmasını sağlayan hiçbir  $(n, m)$  doğal sayı çifti bulunmadığı sonucu elde edilir.

### ŞUBAT SORULARINI DOĞRU YANITLAYAN OKUYUCULARIMIZ

**MATEMATİK:** Özcan HAFIZOĞULLARI (Ankara), Seçkin GENÇOĞLU, Koray KARAHAN, A. Raci ULUSOY, Zekeriya GÜNEY, Onur TOKER, A. Reha ARGAC (İzmir), Hakan ÇİFTÇİ (Kayseri), Ufuk BATUM, Özgür AKKUYU (İstanbul), Ahmet KARABULUT (Adana) Hasan GÖKPINAR (Gaziantep)

**FİZİK:** Abdülkadir UZLU (Trabzon), Mustafa İŞLAK (İstanbul)

Bu ülkede ayrıca Brandy adındaki içkinin doğal özünü oluşturmada kullanılmakta ve presle yağı çıkarıldıktan sonra, elde edilen yağsız una süt ilâve edilerek tüketilmektedir.

Japonya'da pirinçten yapılan, biraya benzeyen bir çeşit içki, chufa yumrularından da yapılmakta, fındık tadındaki yumrular, ham ya da kavru olarak yenmektedir. Yumrulardan önce de belirtildiği gibi, hayvanların, piliç ve domuzların beslenmesinde de faydalanılmaktadır. Yapraklarının yem olarak taze ve kuru ot halinde birçok çayır bitkisinden daha fazla kalori verdiği bildirilmektedir.

Chufanın ömrü, doğal yetiştirme alanlarında çok yıllıktır. Ancak, kışı çok soğuk geçen yerlerde yıllıktır. 1000 metre kare yerden (dekardan) 500 ilâ 1200 kilo yumru alındığı belirtilmektedir.

Yumrular, söküldükten sonra doğal hava koşullarında kolaylıkla kurumaktadır. Korunması, çimlenmesi kolaydır. Tek sorun yumrularının hasadındaki zorluktur. Bunun için de yerfıstığı hasadında kullanılan hasat makinasından yararlanılabilir.

Temennimiz, kolay üreyen bu bitkiden yakın gelecekte özellikle yağ ve nişasta bitkisi olarak faydalanılmasıdır. □

### SİZ OLSAYDINIZ?

(Satranç Dünyası'ndaki soruların yanıtları)

I.

1. Af6 gxf6 (1..Şh8 2.Vh3 Gxf6 3.Kf4 Kg8 4.Kh4 Kg7 5.exf6) 2.Vh6! Kfd8 3.kf4 (3.Fxf5 üç taşla bir vezir.) 3..Fe6 (3..Vf8 4.Kg4! Şh8 5.Vxf6) 4.Kg4 Fxg4 5.exf6! Siyah terkeder. Çünkü mat önlenemez. (Plaskett-Johansen, 1983)

II.

1.Ad2 Şh8! 2.Axe4 fxe4 3.Vh1 e3 4.Kf3 Ve4 5.Şg2 Vc2 6.Şh3 Vxe2! (6..d3? kötü olurdu. 7.Ke3! var.) 7.Fxc5 Vb5 8.b4 e2 9.Ve1 d3 10.Ke3 Vd7 Beyaz taşları döker. Çünkü 11.g4 Kxe3 12.Fxe3 h5 var. (Talmanov-Tal, 1983)

III.

1. Vf4! (2Kxg7 ve Vh6 ile hızlı ölüm!) 1..Ke7 2.Fc4 Kxf7 (2..Ae2? 3.Fxe2 d3 4.Kxg7 Kxg7 5.Fg4) 3.Vxf7 Şh8 4.Fxh6 Vf8 5.Fxg7 Vxg7 6.Vf5 Ae2 7.Şh2 ve siyah teslim olur. (Schandorff-Pyernik, 1983)



**M**ete gözlerini açtığı zaman tehlike çoktan geçmişti. Çarpışmadan kıl payı kurtulmuş olmalıydılar. "Phobos denen o dev kaya parçası ne kadar da korkunçtu" diye düşündü. Tam çarpışacaklarını hissettiği anda gözlerini kapatmıştı. Şimdi ise güzel bir manzara vardı önünde. Jüpiter sistemine yaklaşıyorlardı. Göz açıp kapayacak kadar kısa bir sürede ince halkası ve bir sürü uydusuyla, ilginç bir görüntü oluşturan Jüpiter'in yanından geçip gittiler. Yine de Jüpiter'in, ince halkasının ve uydularının biçim ve hareketlerini çarpıcı bir şekilde görmüşlerdi. Bu arada Mete, çevrede hızla değişen görüntüleri izlerken Güneş Sistemi'nin artık gerilerde kaldığını farketti. Işık hızına yakın bir hızla gidiyor olmalıydılar. Güneş artık zayıf bir ışık noktası olarak gerilerde kalmıştı. Takım yıldızların görüntüleri de yavaş yavaş değişmeye başlamıştı. Yıldızlardan üç tanesi Mete'nin dikkatini çekti; gittikçe daha parlak görünüyorlardı ve sonunda birer güneş oldular. Üç yıldızın yakınından geçmişlerdi. Çok geçmeden bir yıldız kümesinin içine girdiler. Sonra birkaç kü-

menin daha yakınından geçtiler. Bu yolculuk rüya alemi gibiydi. Büyük boşlukta nasıl gittiklerini düşünecek zaman yoktu. Karanlık bir bölgeden geçiyorlardı. Yoğun bir gaz bulutu olmalıydı bu. Derken uzaktan Andromeda Gök Adası göründü. Biraz sonra ışıklı dev bir girdap görünümündeki gökadanın sarmal kolları, hatta içindeki yıldızlar bile tek tek görünmeye başlamıştı. "Fakai nasıl olur" dedi Mete kendi kendine, saatine baktı, daha yarım saat bile olmamıştı yolculuğa çıkalı. Tekrar baktı saatine, çalışıyordu. Bilgisini yokladı, hatırladığı kadarıyla Andromeda Gök Adası, Dünya'dan 2,5 milyon ışık yılı uzaktaydı. Yani ışık hızıyla bile gitseler, oraya ancak 2,5 milyon yılda varlırdı. Nasıl olmuş da yarım saatte Andromeda Gök Adası'na varmışlardı? "Rüya mı görüyorum?" diye düşündü Mete, sağına soluna bakındı, loş ışıktaki Planetaryum'un rahat koltuklarında oturup kendilerini yolculuğun sihrine kaptıran arkadaşlarını görünce ayıldı: Arkadaşlarıyla beraber öğleden sonra Planetaryum'daki uzayda yolculuk gösterisini izlemeye gelmişlerdi.

# PLANETARYUM

**Doç. Dr. Osman DEMİRCAN \***

Planetaryum, gök cisimleri ve olaylarının özel projektörlerle bir kubbeye yansıtılarak, uzay ve zamanda hareketlerin neden olduğu değişimlerle beraber, eğitim-öğretim amacıyla gösterildiği özel yapıdır. Planetaryumda gök cisimleri ve olaylarının ne oldukları, nasıl oldukları ve uzay-zaman içindeki değişimleri ilginç ve çarpıcı bir şekilde, kısa zamanda gerçekleri görerek ve hissederek öğrenilir. Planetaryumlar bu bakımdan yaygın halk eğitiminde etkin rol oynarlar.

Planetaryum, seyircilerin oturacağı tavanı kubbe biçiminde bir salon ve salonun değişik yerlerine yerleştirilmiş özel projektörlerden oluşur. Farklı projektörler farklı gök cisimleri ve olaylarının gösteriminde kullanılır. Büyük teleskoplarla hatta uydularla atmosfer dışından çekilen filmler ve slaytlar da planetaryum kubbesine düşürülerek seyirciye gösterilebilir. Gösterilebilecek gök cisimleri ve olayları, bugüne kadar bilinen tüm gök cisimleri ile olaylardır ve bu gösterim, seyircinin kültür düzeyine bağlı olarak en basitinden (örneğin gökyüzünde Ay'ın hareketleri ve evrelerinden) en karmaşığına (örneğin bir kara delik yöresinde uzay ve zaman kavramına) kadar yapılabilir. Genellikle salonun merkezine konan temel projektörle Gökyüzünde farklı renk ve parlaklıkta görülen 6000 kadar yıldız görüntüsü planetaryum kubbesine yansıtılır ve istenirse bu sayı göz duyarlılığına ve yıldız parlaklığına göre değişebilir. Bu yıldızlardan oluşan görünür gökyüzünün, Dünya'nın dönme ve dolanma hareketlerinden kaynaklanan günlük ve yıllık değişimi, hızlandırılmış biçimde gösterilebilir. Bu gökyüzü üzerine başka projektörlerle Ay, Güneş ve gezegenlerin istenen tarihteki görüntüleri düşürülebilir ve bunların yıldızlar arasında farklı görünür hareketleri izlenebilir. Ayrıca tüm uzay ve zaman içinde bu gök cisimlerinden oluşan gökyüzünün değişimi (örneğin Mars gezegeninde yaşasaydık gökyüzünün durumu ve zamanla değişimi) gösterilebilir. Seslendi-



Modern bir planetarium salonunda farklı projektörlerin kullanılmasıyla oluşturulan hareketli görüntüler. Görüntülerde yıldızlar arasında farklı gezegenler ve bir uzay aracı görünmektedir.

rilmiş olarak meteor düşmesi, şimşek çakması, kutup ışıması, tan olayı gibi, Dünya atmosferindeki gök olayları da gösterilebilmektedir.

Modern planetarium projektörleri bilgisayarlara bağlı olarak çalışırlar. Gök cisimleri ve olayları hakkındaki zamana bağlı olarak değişen koordinat, büyüklük, biçim, renk gibi geometrik

\* ODTÜ, Fizik Bölümü



ve fiziksel parametreler sayısal olarak manyetik bantlarda saklanır; bilgisayarda görüntüye aktarılan bu bilgi özel projektörle planetaryum kubbesine yansıtılır. Gökyüzünün günlük ve yıllık değişimi yanında seyirci zamanda uzak geçmişe ve uzak geleceğe istenen hızla (hatta ışık hızından çok daha büyük bir hızla) götürülebildiği gibi uzayda da istenen doğrultuda ve hızda uzay yolculuğu yapılabilir.

Planetaryumların, tavanları kubbe biçimli olan gösterilona çapları 7.5 m den 25 m'ye kadar değişen yapılarıdır. Küçük palenetaryumlarda kubbe prizma yapılı bir binanın içine de yerleştirilebilir. Planetaryum kubbesi, genellikle delikli aliminyum levhalardan yapılır. Boyutları çok küçük ve sayıları çok fazla (15 m çaplı kubbe 56 milyon delik) olan bu delikler, kubbe alanının % 13'ünü kaplar ve havalandırmanın yanında en etkin ses düzenini sağlarlar. Gösteri salonunda zemin ve koltukların yapısı izleyicilerin gösteri sırasında boyunlarının ağrımasını önünden özel bir önem taşır.

1920'lerden bu yana gittikçe geliştirilerek yaygınlaştırılan planetaryumlar, halkı batıl inanışlardan kurtarıp özellikle fiziksel bilimler alanında doğru düşünmeyi, etkin ve çarpıcı biçimde en hızlı öğrenen kurumlar olarak eğitimde hakettikleri yeri almışlardır.

Batı ülkelerinde planetaryumlar eğitim bakanlıkları, üniversiteler ve belediyeler tarafından kurulup işletilmektedir. Sinemalar gibi, özel kuruluşlar tarafından işletilen planetaryumların sayısı da az değildir. Batı ülkelerinde bugün her büyük şehirde en az bir planetaryum vardır. Sadece ABD'deki planetaryumların sayısı çoktan 1000'i aşmıştır. Planetaryumlar diğer ülkelerde yaygın halk eğitiminde etkin biçimde kullanılabildiği halde ülkemizde bugüne kadar, bu amaçla, bir tek planetaryum bile kurulamamıştır. Bunun nedeni parasal olmaktan çok, kanımızca öneminin kavranamamış olmasıdır. Bugün ortaboy modern bir planetaryumun "anahtar teslimi" maliyeti bir milyon ABD doları kadardır ve bazı çok önemli olmayan projektörlerin alınmaması ve binanın Türk firmaları tarafından yerli malzemeye yapılması halinde, maliyet oldukça düşecektir. Ayrıca planetaryumların gelirleriyle, giderlerini fazlasıyla karşıladıkları bilinmektedir.



*Modern bir planetaryum salonu ve kubbeye üst üste düşürülen astronomik görüntüler. Görüntüler soldan sağa yıldızlar arası gaz bulutu, aktif bir volkan, jüpiter gezegeni ve sarmal kollu bir galaksidir.*

Yazımızı bitirmeden önce yaygın halk eğitiminde etkin rol oynayan planetaryumların hızlı gelişmesini istediğimiz ülkemizde de biran önce kurulması için ilgili kuruluşların ve büyük şehir belediyelerinin girişimde bulunmasını dileriz.

Ulusal gözlemevi yer seçimi çalışmalarını ve sonuçlarını içeren yazımızı dergimizin gelecek sayısında sizlere sunacağız.



*Modern bir planetaryumda gösteriyi oluşturmada kullanılan temel projektörlerin yakından görünüşü. Ortadaki büyük projektör yıldız görüntüleri oluşturmada kullanılmaktadır.*



**HERKESE SÖYLE; YARIN İKİ AYAKLI OLACAĞIZ.**

# GÜNEŞ ENERJİSİ UYGARLIĞI

- Günün birinde petrol tankerleri, elektrik şebekeleri, kömür vagonları, enerji fatura ve vergilerinden kurtulmak bir hayal gibi görülmektedir. Bununla birlikte güneş tarafından üstümüze yayılan enerji sürekli ve bedavadır. Söz konusu enerjinin ışık hücreleriyle (Fotopil) alınması bilinmektedir; fakat bitki ve hayvan dünyasındakine eşdeğer bir verimle depo edilebilmesinin de öğrenilmesi gerekmektedir.

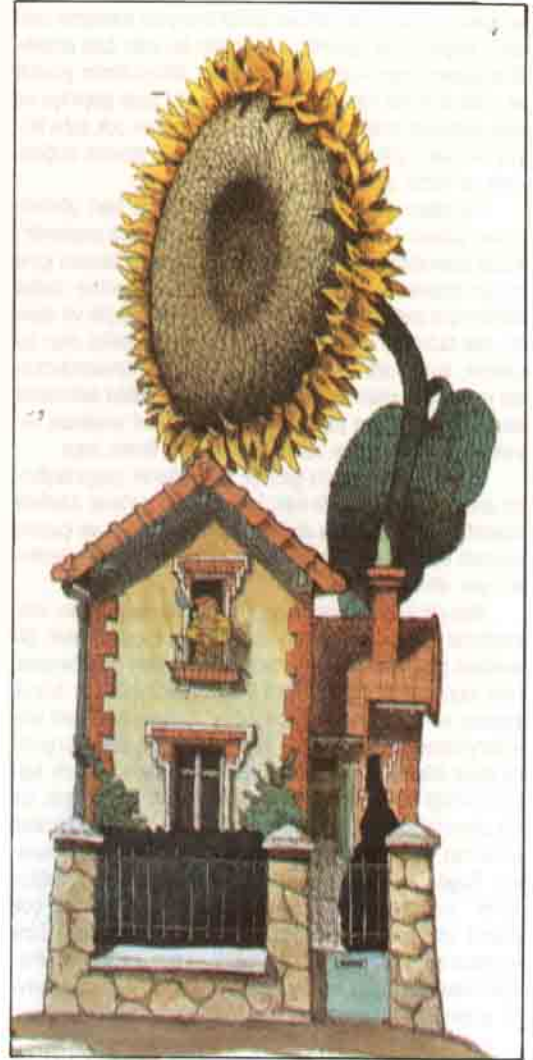
**Antoine LABEYRIE**

Çağımızda enerji uzmanları, klasik enerji türlerinin ve önemli bir teknolojik gelişim olarak ileri ülkelerde yaygınlaşan fisyonlu nükleer santrallerin yerlerini bir gün (daha kullanışlı ve ekonomik uygulama yöntemleri yerleştiğinde) güneş enerjisine bırakacaklarını çoğunlukla kabul etmektedirler.

Bununla birlikte, nükleer enerji yolunda milyarlar yatırılmaya devam edildiği halde, fotopilleri ve elektrik depolama sistemlerini (biyolojik eşdeğerlerinin performanslarına ulaş-tırmak amacıyla) geliştirmeye yönelik uygulamalı çalışmalar ve yatırım programları, daha yeni olarak önemli ve ciddi boyutlarda ele alınmaya başlanmaktadır. A.B.D.'de önemli güneş santralleri kurulmuş ve kamuoyu, bu yaklaşımın olağan-üstü ve düş gibi imkanlarının bilincini kazanmaya başlamıştır. Japonya'da foto-elektrik alanında harcanan önemli çabalar, seri imalatları halinde geleneksel kiremitlerden fazla pahalı olmayacak -amorf silisyumdan yapılmış- güneş kiremitleri ürününü vermiştir.

## GÜNEŞ ENERJİSİNİN DEPOLANMA ŞEKİLLERİ

Güneş enerjisini toplamak yeterli değildir. Aynı zamanda depo edilebilmeli, arada geçen zamanda kendiliğinden harcanmayıp, gerekli olduğunda yeniden kullanılabilir. Çağımızdaki sanayinin bütün karmaşıklığına karşın, henüz doğanın (ağaçlar, otlar, yeşil algler v.b.) yazın güneş enerjisinden yararlanarak yaptığını yapamıyoruz. Soğuk ya da ılıman iklim bölgelerinde bitkiler, hayvanlar ve insanlar için kışa geçişten önce önemli bir enerji deposu oluşturulması esastır. Yapraklarını döken ağaçlar bu yedeği, ilkbaharda yeniden yapraklanabilmek için kullanırlar. Bazı hayvanlar, mevsimlik göçlerini yolda bir şey yemeden tamamlayabilmek için bu yedekten yararlanırlar. Güney kutbu balıkçıl kuşları bir kaç ay bir şey yemeden kalabilmektedir. Kaz sürüleri, göçleri sırasında bir şey yemeksizin uzun bir yolculuk yapıp, Himalaya'ları aşabiliyorlar. Sonbaharda yağlanıp şişmanlayan ayı, kış uykusuna yatar. Şişman bir insanın, bir şey yemeden altı ay yaşayabileceği sanılmaktadır. Doğada çeşitli kimyasal



maddelerin kullanıldığı ve yapısının yumurta akından, buğday tanesi nişastasına, hatta birtakım karınca ocaklarında seyyar depo görevi yapan bal taşıyıcı "ayaklı tanker" karıncalara kadar çeşitlenen, değişik yapıda depolama türleri bulunmaktadır. Organizmamızda kısa vadeli enerji depolama sistemi, sürekli yapılan ve parçalanarak adenozin trifosfat şeklinde ve aynı şekilde, karaciğerde depolanan polimerize bir şeker olan glikojen de bu gruba girer. Uzun vadeli depolama yağ şeklindedir.

Bu depolamanın kullanımı, asıl ya da az değerli olarak nitelenen çeşitli enerji türlerini meydana getirirler (Elektrik, ışık, mekanik enerji, ısı ve organizmanın kimyasal sentezleri için gerekli enerjiler). Örneğin bazı torpil balıkları, Amazon'daki jimnot yılan balığı gibi çok çeşitli birtakım elektrikli balıklarda özel yapıda dokular 500 volt 0.5 amperlik elektrik sağlarlar. Ateş böceği gibi ışıklı hayvanlar fotosentez olayının bir tür tersini gerçekleştirerek, kimyasal tepkimelerle soğuk ışık üretirler. Doğal enerji mekanizmaları modern ekonomimizin ürünlerinden çok daha özenli, ustalıkla, incelikli yapıda, eko-



nomik olup milyonlarca yıllık evrim ve mütasyonlar sonucu daha yüksek bir verim oranı ve etkililiğe sahip olmuşlardır. (Bir nükleer santralde % 30'u geçmeyen verim oranı, elektrikli balıklarda kuşkusuz daha yüksektir.) Doğal mekanizmalar aynı zamanda çevre kirlenmesi yapmazlar ve cevherleri tüketmez.

Söz konusu tüm enerji depolarının kaynağı, yeşil bitkilerde güneş enerjisi kullanılıp havadaki karbondioksit ve suyu birleştirerek çeşitli besin maddelerinin yapıldığı fotosentez olayıdır.

Doğada, görünüşe göre yeşil yapraklarda mikroskop altında görülen kloroplast taneciklerinde bulunan klorofilin temel görev yaptığı tek bir çeşit doğal fotopil vardır. Klorofil, magnezyum atomu içeren karmaşık yapıya sahip moleküllerdir. Fotosentez olayının başlangıç safhasında, ışık enerjisi ya da fotonların soğurulmasından sonra elektron aktarımı olur. İşlemin daha sonraki basamaklarında bu elektronlarla taşınan enerji, kimyasal enerji şekline dönüşür. Böylece sentezlenen şeker molekülleri ve türev maddeleri depo edilebilir ve kökeni güneş olan bu enerji, gerekli olunca geri alınıp kullanılabilir.

Enerji depolama sorunu için biyolojik çözümlerin çeşitliliği ve bolluğu karşısında insanlar nisbeten ilkel birkaç mevsimlik depolama sistemi denemişlerdir. Yazın toplanan enerji ile kışın evi ısıtmak için yeraltına gömülmüş sıcak su havuzları, bodrum katında yapılan taş yığını, katılaşınca ısıyı geri veren erimiş tuzlar gibi. Doğa, önemli maddesel kütlelere ve esaslı bir termik yalıtıma ihtiyaç gösteren safha değişimli durum ısıya değil, hassas ve incelikli çalışan biyokimyasal tepkimelere başvurmaktadır.

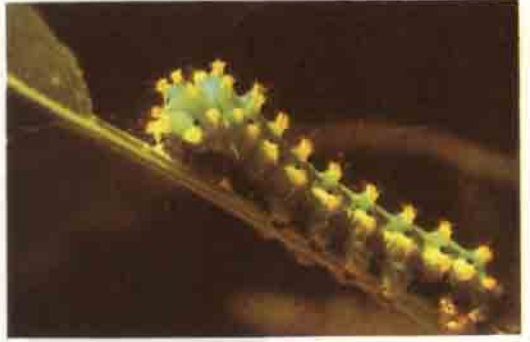
Ülke elektrik şebekelerinin düzenini sağlamak için hidrolik stoklardan yararlanabilir; fakat çok büyük su hacminin ve pahalı baraj tesislerinin gerekli olması yüzünden pek kullanışlı değildir. Bu tür stoklama, doğal barajlar bulunan ya da doğal yapı olarak kolay ve ucuz baraj yapımına elverişli, az sayıda, özel bazı dağlık bölgelerde daha uygundur.

Petrol ve kömür yatakları da enerji deposudurlar; fakat halen güneş enerjisinden yararlanılarak yapay olarak elde edilememekte ve kullanışlı, asıl enerji türlerine (elektrik, mekanik) uygun bir biçimde dönüştürülmeleri bilinmemektedirler. Ayrıca, bu kaynakların termik çevrilme işlemlerinin verim oranı da sınırlı olmaktadır. Orman ve turbalık'larda ortamın canlı çevre ilişkileri dengesinin bozulmamasına dikkat edilirse, işletildikçe yeniden oluşma olayı devam eder. Ancak, bu kaynaklarda da asıl bir enerji şekline çevrilme, kolay ve yüksek bir verimle yapılamamaktadır.

Kısa vadeli depolama araçlarımız biraz daha gelişmiş durumdadır. Elektrik akümülatörlerinin verimi % 70'e kadar ulaşmaktadır; fakat öyle ağırdırlar ki, örneğin hiç bir elektrikli uçak Himalaya'lar üzerinde uçamaz. Üstelik bu akümülatörler bir kaç ay durunca kendi kendine boşalırlar ve kullanılabilme süreleri de birkaç yılla sınırlıdır.

## FOTO ELEKTRİK ALANINDA ARZU EDİLEN GELİŞMELER

Çalışmalara devam edilir ve vakit kaybedilmezse, birkaç on yıl sonra bir gün çatılarımız -ağaç yaprakları gibi- güneşin gönderdiği bedava enerjiyi toplayacaklardır. Bu enerji, kullanışlı bir biçimde; yağ, hidrokarbür, şeker hatta nişasta şek-



## BİYOLOJİK GÜNEŞ SANTRALLARINI TAKLİT ETMELİYİZ



Büyük gece keleşleri tırtılı, türünün korunması-  
na yarayan enerjiyi biriktiriyor. (1. Resim) Amazon  
jimnot balığı (diğer birçok balık türleri gibi) bizim sı-  
cak santrallerimizden çok daha gelişmiş bir elektrik  
santraliyle donatılmıştır. Hayvanın yağ stokundan yararlanarak soğukta 500 V 0.5 A'lık bir akım üretiyor.  
Bu enerjinin de kökeni bitkilerden gelen fotosentez  
enerjisidir. (2. Resim) Su yosunu hücrelerinin bir tür  
bitki dünyası fotopili sayılan klorofil dolu kloroplast  
daneciklerinin mikroskoptaki görüntüsü resim 3'de gö-  
rölmektedir.



linde depo edilecektir. Depo edilen enerji, kışın evi aydınlatmak, elektronik cihazları, bilgisayarları çalıştırmak ve ısıtmak için elverişli ve hazır bulunacaktır.

Güneş kiremitleri -bazı ağaçların yaptığı gibi- (A.B.D.'de sütte benzeri bitkilerden benzin elde edilmiştir) benzin üre-



timi ya da enerji verici başka maddeler elde edilmesine yararlanılabilecektir. Bu maddeler uzun vadede kayıpsız olarak stoklanılabilecek, istendiği zaman -elektrikli balıkların yaptığı gibi, yani yüksek verimli kimyasal tepkimeler aracılığıyla- yanmasız olarak, soğukta ısı ya da elektrik üretimi sağlayabilmektedir.

Daha Ucuz  
ve  
Daha Pratik

## AMORF SİLİSYUMLU FOTOPİLLER



Hidrojenlendirilmiş amorf silisyum seri halde daha ucuz fotopil üretimi için yeni ve geleceği parlak bir maddedir. Şu anda kristal silisyumlu fotopillere göre maliyeti yaklaşık % 50 daha düşüktür. Bu maddenin bir üstünlüğü de klasik fotopil hücrelerinin oldukça kalın ve sert panoları yerine her çeşit yüzey üzerine, örneğin çeşitli çatı kiremitleri ile aynı şekil ve renkteki bir taşıyıcı üzerine konulabilmesidir (alttaki şekil). Amorf silisyum cam, seramik ya da metal üzerine -bir elektrik akımı ile ayırma sonucu silan ( $\text{Si H}_4$ ) oluşturarak- konulabilir (üstteki şekil). Böylece elde edilen elemanlar, kalınlığı yalnızca milimetrenin binde biri olan bir çok katman içerirler. Bu elemanlar, elektrik akımını taşıyan iki iletken tele bağlanmış toplayıcı elektrodlarla donatılmıştır. Hücrenin yüzeyini daha küçük bölmelere ayırıp birbirleriyle seri bir biçimde bağlayarak kolayca değişik gerilim değerleri elde edilebilir. Verim derecesi % 10'u geçen hücrelerin dayanıklılık ve ömür uzunlukları son yıllarda epeyce iyileştirilmiştir. Amorf silisyum sayısız Japon hesap makinasını donattıktan sonra, şimdi yazıda adı geçen güneş kiremitleri ya da çatı panoları şeklinde güç uygulamalarına açılmıştır. Birkaç yıl sonra bir güneş kiremitinin fiyatının bildiğimiz kiremitinkine yakın olacağı tahmin edilebilir. Gelecekte daha iyi malzemelerin ortaya çıkması mümkündür. Fakat amorf silisyum, güneş enerjisi ile elektrik sistemleri kurup şimdiden elektrik santrallerine karşı bir seçenek olma yolundadır.



Tümüyle doğal olan böyle bir enerji ekonomisi yaklaşımları yaygın ve büyük ölçüde kabul edilirse, halen kullandığımız ağır termik ve nükleer santralleri belki de gereksiz kılacaktır. Gerçekten de yalnız güneş gören bina çatılarının yüzeyinden, ilke olarak şimdiki bütün klasik ve nükleer santrallerin ürettiğinden daha fazla enerji alınabileceğini hesaplamak kolaydır. Bu gerçek yalnız güneşi bol olan ülkeler için değil, az güneşli ülkeler için de geçerlidir. Kutup bölgelerinde bile -bulutsuz zamanlarda sürekli olan geceyarısı güneşi sayesinde- yazlık güneşlenmesi, eğer stoklama yapılması bilinirse bütün yıl boyunca bu bölgelerde yaşayan insanların enerji ihtiyaçlarını karşılamak için yeterlidir. Tropikal bölgelerde sorunun çözüm şekilleri daha basittir. Zira mevsimler arası stoklama işi daha az gereklidir.

Çatılarımızın ve bahçelerimizin üstüne düşen ışık enerjisini, canlı organizmaların yaptığı gibi toplamayı, depolamayı ve kullanmayı öğrenebilirsek, tüm enerji ihtiyaçlarımızı karşılayabiliriz. Modern bir ailenin enerji ihtiyacı kabaca bir hesaplama 100-200 m<sup>2</sup>'lik bir çatı yüzeyine düşen ve % 10 verimle yararlanılan güneş enerjisinden rahatlıkla sağlanabilir.

Bu enerji zincirinin başlıca halkaları şimdiden kabaca gerçekleştirilmiş olmakla birlikte geliştirilmeye muhtaçtır: Çatılar üzerinde güneşle aydınlatılan fotopiller elektrik üreteceklerdir. Bu elektrik, suyun elektrolizi yoluyla hidrojen elde etmek için kullanılabilir. Hidrojen, örneğin demir hidrür dolu depolarda, kayıpsız olarak istendiği süre stoklanabilir; ısı elde etmek için yakılabilir ve yakıt pili adıyla bilinen düzenekle soğukta yeniden su durumuna gelerek elektrik verilebilir.

Piyasada bulunan normal elektrik akümülatörleri de hemen hemen aynı işi yaparlar, fakat iç elektrik kayıpları nedeniyle mevsimlik stoklama için kullanılamazlar.

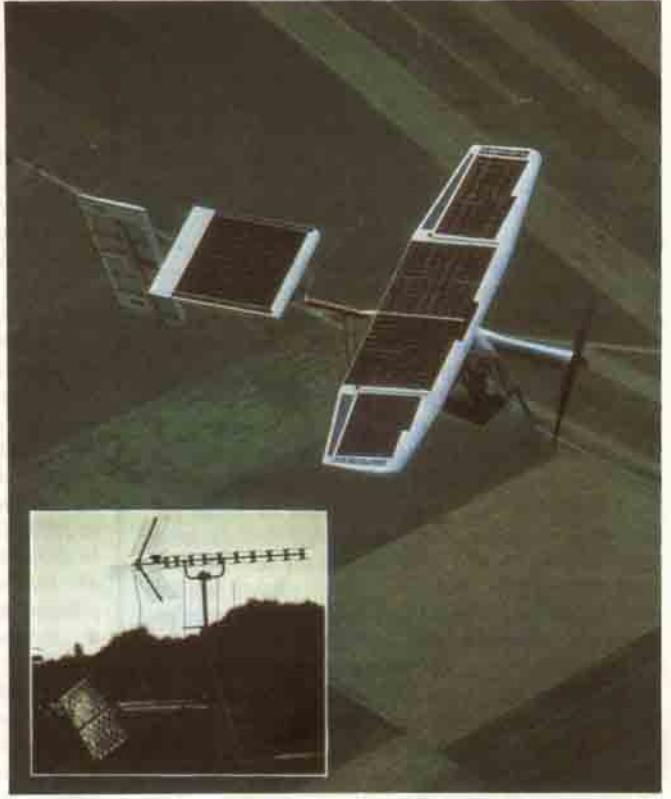
Fotopil, akümülatör gibi konularda bazı gelişmeler kaydedilmiştir. Amorf silisyumdan ekonomik ve çok ince (cam ya da seramik bir taşıyıcı destek üzerinde binde bir milimetrelik bir tabaka halinde) fotopiller imal edilmiştir. Yükünü on yıl koruyan çok hafif lityumlu piller yapılmışsa da bunlar yeniden doldurulamıyorlar, yani akümülatör olarak kullanılamıyorlar. Bütün bunlara rağmen, mineral bileşiklerin sağlayabileceği imkan ve seçenekler organik bileşiklere göre çok daha azdır. Çünkü organik bileşiklerin elektron yapı ve dizilişlerindeki olağanüstü çeşitlilik pek çok sayıda değişik özellik ve uygulamalara izin vermektedir. Biyolojik evrimin ortaya çıkardığı klorofil, hemoglobinin, hücrelerimizin kısa vadeli enerji kaynağı olan adenozin trifosfat gibi moleküller içeren karmaşık yapıları görsel birimlerin, gelecekteki yapay sistemler için bize son derece elverişli nitelikler sunması mümkündür.

Güneş enerjisinden yararlanmanın uzun vadedeki geleceğinin, fotosentez olayının bir tür evcilleştirilmesi ve insan hizmetinde kullanılması yönünde gelişeceği tasarlanabilir. Örneğin biraz hayal gücünü çalıştırarak, binaların çatıları üstünde yetiştirilecek bir tür yosun yardımıyla yağ ya da şeker imal edilmesi düşünülebilir. İmal edilen bu ürünün mevsimler arası stok oluşturacak bir depoya sürekli olarak akması ve bu ürünle beslenecek elektrikli balıklar bulunan bir akvaryum, kısa vadeli stoklama için de balıklar aracılığıyla bir akümülatör bataryasının doldurulması tasarlanabilir. Bu küçük balıklar elektriklerini sağlamaya bırakmaya nasıl kandırılabilir? Tabii eğitim yoluyla: Yiyeceklerini elde etmeleri için akım



## BUGÜN ORJİNAL GÖRÜNEN UYGULAMALAR... PEKİ YARIN?

1 m<sup>2</sup>'lik foto-elektrik hücresiyle makalenin yazarı evinin tüm elektrik ihtiyacını karşılıyor (Resim 1). 1984 Temmuz'unda güneş enerjili araçlarla ilk karayolu yarışı yapıldı (Resim 2). Amerika'lı Mc. Cready 1981 yılında yüzeyi fotopillerle donatılmış "Solar Challenger" uçağıyla Manş Denizi'ni geçti. Port-Camargue deniz feneri fotopil panolarıyla çalışmaktadır. (Resim 3).



toplayıcı elektrodla sürtünmeleri gerekli, öğretiler ve bir mikrosesör aracılığıyla balıklar elektrik verdikçe yiyecek verilerek ödüllendirme işi düzenlenebilir. Bu elektron yuvarlayıcı balıklara, verimlerini artırmak için gerekli her tür seleksiyon ve genetik işlemler uygulanabilir. Böyle bir düzenin hangi verimle çalışabileceğini bilemiyoruz. Bununla beraber toplam verim derecesinin halihazırdaki foto-elektrik sistemlerini geçmesi hiç de şaşırtıcı olamaz. Fotosentez olayının enerji dönüşümü yönünden toplam verim derecesi ortalama % 1-2'dir, fakat uygun koşullarda % 15'i bile aşabilir. Bu oran, fotopilleri bir elektroliz cihazı ve yakıt pili ile birleştiren bugünkü düzenlerin sonucundan daha iyidir.

Genetik mühendisliğinin gitgide artan başarıları dolayısıyla, bir gün elektrikli balıklar yerine elektrikli mikroorganizmaların gerçekleştirilmesi, mikroalgler ve elektrikli mikroorganizmalar birleştirilip, aynı yerde fotosentez işlemi, uzun vadeli enerji stoku ve elektrik üretimi sağlanabilmesi düşünülebilir. Böylece daha yüksek bir verime ulaşılabilir.

### GİTGİDE DAHA AZ AĞIR SANAYİ

Günümüzde sanayinin görünümü incelenecek olursa hızlı bir değişime uğramakta olduğu anlaşılabilecektir. Kuşkusuz yüksek fırınlar, rafinerileri, maden filizleri ve baca dumanlarıyla 19. yüzyıldan kalma eski ağır sanayi varlığını sürdürmektedir. Fakat çağdaş dünyanın özelliğini simgeleyen teknik gelişime ayak uydurabilmek için daha küçük, daha hafif ve da-



ha seyreltik yeni sanayiler ortaya çıkmış ve rekabete başlamıştır. Mikrosanayiye doğru bir gidiş kaçınılmaz görünmektedir. Robot imal eden robotlara, canlı dünyasındaki fabrikasyon işlemlerine, madde ya da enerji aktarımından çok iletişim aktarımına doğru bir yöneliş gözlemlenmektedir. Metallerin yerini polimer ve plastik maddeler almaktadır. Bu evrimin gidişi oldukça yavaştır. Fosil ve nükleer enerjiden vazgeçmemiz için ise acelemiz vardır. Şu halde hacimli ve fazla tüketimli sanayinin kaybolmasını beklemekten, güneş enerjisi uygarlığını kurmaya başlamalıyız. Yeni bir yaşam tarzının kendini göstermesi, tüketim azaltıcı çalışma ve davranış bi-

çimleri klasik santrallerle beslenen enerji savurganlığını azaltmaya yardım edecektir. Gerekli çabayı sakınmazsak on-yirmi yıl sonra enerji gereksiniminin önemli bir bölümünü sağlayan güneş enerjisi düzenlerine sahip olabiliriz. Ekolojik kavramlar sayesinde, sanayi sistemlerine daha az bağımlılığa, daha üstün bir yaşam niteliğine, uygar ve akılcıca tesislere ve yeni enerji tekniklerine yönelmiş yeni tip köyler yaratabiliriz. Artık insanların eski tip yaşama tarzının araç ve imkanlarının yararlanmasına sunulduğu eskiyi yansıtan köyler değil, içinde yeni uygarlık tipinin düşünce biçimi ve yaşama tarzının meydana getirildiği ekolojik köyler yaratılmalıdır.

### BUGÜN NE DURUMDAYIZ?

Her ne kadar, gelecekte mümkün görülen çok çeşitli foto-elektrik ve güneş enerjisi sistemleri olacağı açık olarak görülyorsa da, şu anda hangi noktada bulunuyoruz sorusu akla gelebilir. Klasik santrallerle rekabet etmeye şimdiden hazır olan sistemlerimiz var mıdır? Cevap evettir. Amorf silisyumla elektrik enerjisi sağlama ve hidrojen şeklinde stoklama yöntem ve işlemleri, evlerin donatımına başlamak için yeterince oturmuş ve kullanılabilir durumdadır. Amorf silisyumlu fotopiller piyasaya çıkmıştır. Şu an için büyük bir fiat düşüşü yoktur, fakat kullanılabilirliği ve özellikle geleceği yönünden kristal silisyumdan kesilen eski fotopillere göre çok daha ekonomik olma eğilim ve yeteneğine sahiptir. Amorf silisyum cam üzerinde ince bir tabaka halinde konulmaktadır. Enerji verim derecesi laboratuvarı % 10'u geçmektedir. Kiremitler üzerine konulabilir ve onlara değişik renkler kazandırılabilir. Dayanıklılıkları ve ömür uzunlukları henüz tam olarak bilinmemektedir. Bununla birlikte en sert iklimlerde bile yirmi yıldan fazla hizmet verebilecek kristal silisyumlu fotopiller kadar uzun dayanabileceği umut edilmektedir. Biyolojik enerji üreticilerin kullanılması on yıldan önce beklenmiyorsa da amorf silisyum uygun bir fiyatla çatı yüzeylerini kaplayıp güneşten elektrik üretimine izin verecektir. Amorf silisyumlu panolar, Japonya'da, A.B.D.'de İrlanda'da firmalar tarafından üretilmeye başlanmıştır. Fransa'da bir firma mikro panolar üretmekte, büyük boyutlu güç panolarının pek yakında çıkacağını haber vermektedir. Şu andaki stoklama bataryaları ağır ve nazik yapıları olup, yüklerini iyi muhafaza etmemektedir. Bir çatının yazlık elektrik üretimini biriktirebilmek için fazla pahalıdır. Ayrıca 5-10 yıl kullanımdan sonra bozulurlar. Bu bataryaların elektrikli arabalar için geliştirilip illeştirilmesi için çalışmalar yapılmışsa da güneş enerjisi ile ilgili kullanımlar için yeterince incelenmemişlerdir.

Gelecekteki yağ ya da şeker içeren biyokimyasal akümülatörleri beklerken bugün için hidrojenin enerji depolama maddesi olarak hemen kullanılabilmesi uygun görünmektedir. Fotopillerin ürettiği elektrik, suyu hidrojen ve oksijene ayırır. Depo edilen hidrojen yakıt pillerinde yeniden su ve elektrik enerjisi verebilirler. Günümüzde, hidrojen elde etmek için elverişli ve kullanışlı elektroliz cihazları, yoğun bir stoklama için demir hidrürü depolar ve geliştirilmiş yakıt pilleri üze-

## ÇATILARDAN GELEN ENERJİ

*Niçin çatılar? Bütün binalar dikkate alınır-sa kaba bir hesaplama olarak 4 kişilik bir Fransız aileye 200 m<sup>2</sup> (kişi başına 50 m<sup>2</sup>) lik yatay çatı yüzeyi isabet etmektedir. Özellikle şehirler ve yerleşim yerlerindeki bu yüzeyden yararlanılmamaktadır. Halbuki bulutsuz bir havada güneş ışınlarında 200 m<sup>2</sup> lik bir çatı yüzeyi yılda en az 1 kW'lık bir enerji düşmektedir. Fogelman ve Montloin'e göre güney yönde 45°C lik bir eğimle konulmuş sabit bir yüzey Fransa'da m<sup>2</sup> başına yılda 1200-1800 KW/Saatlik bir enerji almaktadır. Şu anda fotopillerin verimi % 10'u geçmektedir. (teorik incelemelere göre ilerde % 30'u aşabilir). Öyleyse 200 m<sup>2</sup> lik bir çatı yüzeyi yılda en az 24000-36000 KW/Saat enerji verecektir. En kötü durumda bile kişi başına düşen çatı yüzeyinden fotopillerle elde edilecek elektrik enerjisi kişi başına düşen elektrik tüketimini geçecektir. Aynı zamanda ev işlerinde kullanılan cihazlar geliştikçe- konforda bir eksilme olmaksızın elektrik tüketiminin azalacağını söyleyebiliriz. Binaların özel yapı tekniği ısıtma sorununun çözümünde çok büyük katkıda bulunacaktır. Kışın fotopillerle elektrige dönüşmeyen % 90 güneş enerjisinden evi ısıtmak için yararlanılabilir (örneğin fotopiller camlı üs tutucuları içine monte edilebilir. Böylece güneş enerjisinin % 100'undan elektrik elde edilip kalan kısmı ısıtma için kullanılabilir.)*

rinde çok fazla konuşulmaktadır. İşte santrallerle rekabete başlamak, her ev her binada güneş enerjisini tutmak ve biriktirmek için tekniğin iki halkası: Amorf silisyum ve hidrojen. Yirmi yıl ya da daha uzun süre planlı bir donatım programı izlenerek, tüm ekonomi giderek güneş enerjisine dayanan bir düzene kavuşabilir. İleriki yıllarda daha iyi araç gereç ve malzeme türleri ortaya çıkabilir, ama şu anda sahip olduğumuz malzeme ve olanaklar bu hareketi başlatmak için yeterli görünmektedir.

Nükleer enerji kaynaklarının tehlikelerine karşı en iyi savunma, kuşkusuz foto-elektrik çağına doğru geçişi hızlandırmaktadır. Buna niçin şimdiden yönelmeyelim?

**Science et Vie'den kısaltarak çeviren: Muammer KOÇAK**

*Bir insan yaşamın değerini ve anılarını tartışmaya başladığı an, hastalanmaya mahkumdur.*

**S.FREUD**



# Gıda Günlüğü

Gülgün AKBABA

## ANÇUEZ NEDİR?

Daha çok Karadeniz kıyılarına özgü, küçük boy-  
lu, sırtı mavimsi yeşil, başının yanları ve karnı altı gü-  
müşi renkli, karnında pulları olmayan, burnu sivri ve çı-  
kıntı şeklinde uzamış, alt çenesi sivri olan balığın adı  
nedir diye sorsak, kuşkusuz hepimiz hamsi'den bah-  
sedildiğini anlarız.

Yenilebilen kısımları vücut ağırlığının yaklaşık  
% 70'ni oluşturan bu balık, insan gıdası olarak taze, don-  
durulmuş, tuzlanmış, tütsülenip tuzlanmış, konserve  
edilmiş, balık yağı şekline getirilmiş olarak tüketilmek-  
tedir.

Tuzlanıp fiçılara basılan hamsinin lezzeti, eskidik-  
çe daha da artar. Ançuez de hamsiden yapılır (genel-  
likle hamsiden yapılan ançuez bazan çaça, sardalya ve  
tirsi balıklarından da yapılmaktadır). Avlanan iri hamsi-  
lerin başları koparılıp, karnları temizlendikten sonra ya-  
pılan tuzlu ve yağlı balık ezmesine "ANÇUEZ" denir.  
Ançuez, balık tuzlandıktan üç ay sonra yenecek hale  
gelir. Hamsi tuzlamanın tersine ançuezin eskimişi  
mukbul değildir.

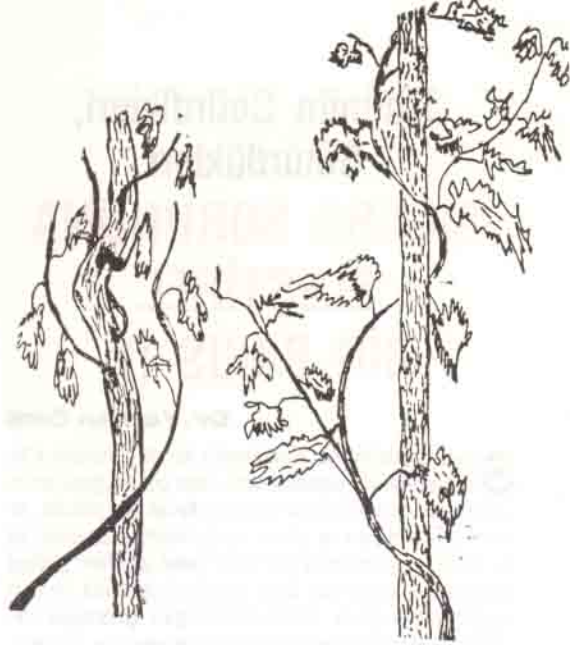


## ÇİKLET

Gomelastik (çiklet mayası) şeker, glikoz, esans, su-  
ni mum veya gliserin karışımından meydana gelen ha-  
murun, belirli şekiller verilerek ambalajlanması ile mey-  
dana gelen ürüne çiklet denilmektedir.

Önceleri basit olarak doğadan elde edilen çiklet,  
endüstriye girdikten sonra kokulu, kokusuz, şekerli, şe-  
kersiz olarak üretimine geçilmiştir. Literatüre göre, yur-  
dumuzda ilk kez 1947 yılında çiklet üretimine geçilmiş-  
tir. Çikletin dünyada ilk kez endüstriye geçişi ise 1869  
yılında Amerika'da gerçekleşmiştir.

NİSAN 1987



## ÖZEL BİR BİTKİ: ŞERBETÇİOTU

Şerbetçiotu denildiğinde akla ilk gelen biranın adı  
tadı ve karakteristik aromasıdır. Çünkü şerbetçiotu, iç-  
diği reçineleri ile biranın acı tadını, eteri yağları ile de  
karakteristik aromasını verir. İşte şerbetçiotu bu özelli-  
ği ile ticari önem kazanmış, özel bir bitkidir.

Acı reçineleri ve eteri yağları, şerbetçiotunun ko-  
zalak denilen dişi çiçeklerinin özellikle dip taraflarındaki  
"LUPİLİN" danecikleri içerisinde bulunur. Bira yapımı-  
nda bu kozalaklar kullanılır. Bira'nın özgün tadını ve aro-  
masını vermesinin yanı sıra, kaynatma sırasında bazı  
proteinleri çöktürerek şıranın berraklaşmasını sağlar. Ay-  
rıca zararlı mikroorganizmaların üremelerine engel olur,  
biranın enfeksiyonlara karşı dayanıklı olmasını sağlar  
ve köpük durumunu iyileştirir.

Şerbetçiotunun 1 litre kaynar suya 30 gr kadar ko-  
nulu 10 dakika demlenmesi sonucu elde edilen çayın  
yatmaya yakın içildiğinde iyi uyku verdiği, ayrıca bu bit-  
kinin idrar söktürücü olduğu sinirleri yatıştırdığı, iştah  
açtığı da belirtilmektedir.

## LAKERDA NEDİR?

Palamut, torik, sivri veya zindandelen balıklarından  
yapılan salamuraya "LAKERDA" adı verilir.

Denizlerimizde Akdeniz, Ege, Marmara ve Karade-  
niz'de yaygın olarak palamut balığı bulunur. Sırtının üst  
tarafı çelik mavimsi, yan tarafları gümüşü renkli olan bu ba-  
lığın 25-35 cm boyda olanına palamut, 45-55 cm olanı-  
na zindandelen, 55-60 cm boyda olanına torik, 60-65  
cm olanına da sivri adı verilmektedir. Palamut balıkla-  
rından lakerda şu şekilde yapılır: Balığın baş, kuyruk,  
barsak ve yüzgeçleri çıkarılır. Üç parmak kalınlığı-  
nda dilimlere ayrılır, ilikleri de temizlendikten sonra, tuz-  
lanarak bir fiçiya kat kat dizilirler. Üzerlerine bir baskı  
taşı veya tahta konulur, tuzlanmış balığın bıraktığı su  
ve yağ bir bezle temizlenir. Eteri beyazlaşmaya başla-  
yınca, bir süre suda bekletilen lakerda parçalara ayrı-  
lır, zeytinyağı ve limon sıkılarak yenilir.

# Tütünün Getirdikleri, Götürdükleri SİGARA SORUNUNA ELEŞTİREL BİR BAKIŞ (I)

Dr. Yaman ÖRS

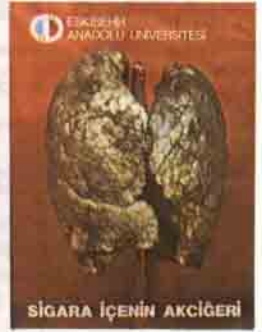
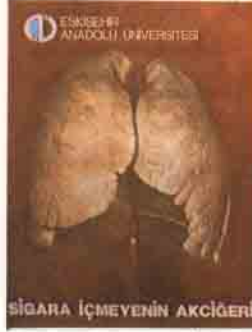
**S**igara alışkanlıklarını sürdürmekte kararlı görünenlere bu alışkanlıklarının yaşamlarından neler götürdüğünü anımsattığınızda değişik yanıtlar alırsınız. Ancak son yıllarda, bilimsel araştırmalara ve günlük gözlemlerimize dayanan bu tür anımsatmalara sigara içenlerden gelen tepkilerin gittikçe yumuşadığını görüyoruz. Ortak toplumsal alanlarda, örneğin küçük taşlıların içinde, kendilerinden sigara içmemeleri istenen kişiler büyük çoğunlukla anlayış gösteriyorlar. Bu, eskisine oranla büyük bir değişikliktir.

Buna karşılık, söz konusu durumlarda karşılaştığımız bir yanıt türü var ki, onu belki en yerinde olarak "erteleyici" biçiminde nitelendirebiliriz. Sigara içenlerin bir bölümünün düşündüğü biçimde, yarı başımıza neyin gelebileceğini bilmediğimize göre, bir alışkanlığın çok sonra doğuracağı kötü sonuçları şimdiden neden düşünelim? Belki çoğu zaman buna eklenen bir yanıt, çevreden verilen birtakım örnekleri içerecektir; sigara içmelerine karşın öylesine uzun yaşamış yakınlar, büyükler, dostlar, arkadaşlar, tanıdıklar, bunun yanında hiç sigara kullanmayıp erken ya "a" "kalpten giden" nice kişi yok mudur?

Bu ve benzeri "yanıt-sorular" değişik durumlarda bizlere yöneltilmektedir. "Öyleyse neden hekimler içiyor?" "Hava kirliliğiyle zaten zehirlenmiyor muyuz?" gibi sorularla da sık olarak karşılaşırız. Ancak bütün bu soruların, bunların altında yatan savların ya da düşüncelerin, mantık ve bilim açı-



**Akciğer kanseri:** Yukarıda tek sıra gibi görünen hücre katı (epitel) bir büyük hava yolunun boşluğunu dönmektedir, alt bölümde görülen koyu renkli hücre odakları aynı hücre katından ancak bir başka noktadan başlayarak gelişmiş kanser dokusudur.



"İki Akciğer"

sından doyurucu yanıtları var ve bunlar verildiğinde konu üzerinde yeterli düşünce açıklığına kavuşabiliyoruz.

Sigara sorununun, konumuzun gelişmesiyle göreceğimiz gibi değişik yönleri varsa da, biz özellikle yukardaki sorulara inandırıcı yanıtlar ararken, sorunu, genellikle yapıldığı gibi yine tıp açısından ele almak durumundayız.

## BİR TIP SORUNU OLARAK SİGARA

Tartışmamıza önce son soruyu irdeleyerek başlayalım. Bir düşünelim: Neden hava kirliliği ile sigaranın (burada sözcüğü puro, pipo gibi ötedeki tütün içimi yollarını da kapsayacak biçimde kullanıyorum) yukardaki gibi bir karşılaştırmasını yapmak zorunda olalım? İkisinden birini seçmek durumunda mıyız? Yaşadığımız ortamdaki hava kirliliğinden kurtulamıyor olabiliriz; sigara içmek ise onun gibi dışardan kaçınılmaz olarak geldiğini söyleyebileceğimiz (ve onun yerine geçen) bir etken değil, insanın, olumsuz etkileri onunkine eklenen bir alışkanlıktır. Solunum yoluyla, hiç istemememize karşın aldığımız bir zehirin üstüne, kendi istencimizle ve neredeyse tüm sistemlerimizi etkileyen bir başkasını eklemek konusunda ne gibi ussal bir gerekçe gösterilebilir?

Sigara içip de uzun süre yaşayan, buna karşılık onu kullanmadan (kalp hastalığı ya da bir başka nedenle) erken yaşta ölenlerin durumuna gelince, burada gözlediğimiz ve duyduğumuz az sayıda vakanın, bilimsel bir genellemeye dayanak oluşturması açısından neredeyse hiç bir önemi yoktur. Bilimsel tipten, hastalanma ve ölüm sıklığı ile ilgili olarak belli nedenlerle hastalık ve ölüm olguları arasındaki bağlantıyı, çok sayıda örneği kapsayan istatistiksel genellemelerle ortaya koyabiliriz. Sigara gibi insanlar arasında çok yaygın bir alışkanlık söz konusu olduğunda, pek çok sayıda kişinin (yaş, cinsiyet, sağlık, toplumsal durum, çevre koşulları vb. yönlerden) karşılaştırmalı olarak ele alınmadığı denetimsiz gözlemlerin ne değeri olabilir? Kuşkusuz burada ayrıca alışkanlığa başlama yaşı (ki olumsuz etkileri bu yaşı küçüklüğü ile doğru orantılıdır), içilen günlük ortalama sigara sayısı, içme biçimi, tütünün nitelikleri, alışkanlığın kaç yıl sürdürüldüğü gibi noktalar da büyük önem taşımaktadır. İstatistik değeri yüksek bilimsel çalışmalar, sigaranın belli başlı akciğer ve öldürücü kalp-damar hastalıklarından başta akciğerler olmak üzere yemek borusu, pankreas, böbrekler, mesane, (özellikle pipo içiminde olduğu gibi) ağız, dudaklar ve dildeki kanser oranının





*Sigara bağı damar tıkanması sonucu ayak parmaklarında gangren.*

da, toplumdaki zamansız ölümlerden büyük ölçüde sorumlu olduğunu göstermiştir.

"Yarın sağ olacağımız belli mi?" gibi ya da benzeri "kaderci" sorularla kişilerin sigara içmelerini ıssallaştırma-ya (rasyonalizasyona) çalışmaları ise gerçekte görünüşü bile kurtaramayan "sözde düşüncelere" dayanmaktadır. En yakın gelecekte bile ne durumda olacağımız kesin ya da belli değilse, yerine göre çok kötü şeyler bizi bekliyorsa, yakın ya da uzak gelecek için tasanlarımız, yakınlarımız, örneğin çocuklarımızla ilgili düşüncelerimiz ne oluyor? Sevdiklerimizin, sorumluluk duyduklarımızın yarınları da belirli olmaktan öylesine uzak değil mi? Öyleyse gelecekle ilgili her türlü beklentimiz neden? Kesinlik, yaşamın hiçbir yönü için, hiç bir canlı için söz konusu olmadığına göre, sigara konusunda bu noktayı ileri sürmekle, yeni ya da üzerinde durulmaya değer hiç bir şey söylemiş olmuyoruz. Bazı düşünürlerin üzerinde durdukları gibi, belki tüm etkinliklerimiz, yaptıklarımız, geleceğe yöneliktir.

Hekimlerin, hastalarına (çoğu zaman diyelim) sigara içmeme öğütü verip, bir çoğunun genellikle buna uymamaları, kuşkusuz çok ciddi bir sorundur. Sağlık ve hastalık sorunlarına öylesine yakından eğilen hekimlerin, sigara gibi çok önemli bir tıp konusunda çifte ölçek uygulamalarının yadır-

*Tütün Bitkisi (Nicotiana Tabacum)*



*Sigara bağı damar tıkanıklığı (Damar boşluğu kalmamıştır).*

ganması doğaldır. (Ancak genellikle olduğunun tersine, burada çifte ya da ikili ölçeğin uygulayıcıları, onun olumsuzluk taşıyan koşulunu kendileri için kullanmaktadırlar.) Yazımızın sınırları içinde bu konuda öz olarak şu söylenebilir. Bilim adamlarının öznel yönlerinin yürüttükleri etkinliğe ne ölçüde yansıdığı sorunun benzer bir durum, görünüşe göre burada da karşımıza çıkıyor; ancak klinik tıpta önde gelen doğru- dan uygulama özelliği, buradaki çelişkili durumu çok belirgin yapmaktadır. Her ne olursa olsun, hekimlerin de birer insan, içlerinde yetistikleri, iş gördükleri toplumda birer parçası olduklarını gözden uzak tutamayız. Çifte ölçekli tutum bir toplumun yaşamında büyük ölçüde yer etmişse, tıp çevresinin de bundan uzak kalması pek beklenemez. Hekimlerin kendi sağlıklarıyla ilgili olarak, alanlarında üretilen bilimsel bilgiyi yok sayarcasına davranmaları, bir bakıma birer olarak kendi sorunları olmaktadır. Ancak hekim-hasta ilişkisinde, hastanın (ve yakınlarının) hekimden olumlu ve tutarlı bir davranış içinde bulunmasını beklemeleri de doğaldır. Yine de, tıp etkinliği içinde üretilen bilimsel bilginin yalnız hekimlerin tekeline olmadığını, belli genel bir çerçeve içinde onu kendimizin, yakınlarımızın ve toplumun yararına kullanabileceğimizi neden düşünmüyoruz? (Tütün kullanımının insan organizması üzerindeki etkileri yalnız onun -ve sarıldığı kağıdın- yakılması sırasında ortaya çıkan dumanların içe çekilmesiyle gerçekleşmemektedir. Onun ağızda çiğneme yoluyla dumanlı ya da yanmadan kullanılmasının da ağız, gırtlak, yutak ve yemek borusunda, bunun ötesinde pankreasta kansere, ayrıca kadınlarda ölü doğum oranının artmasına neden olabileceğini gösteren gözlemler vardır.)

Koruyucu hekimlik çevrelerinde sık olarak dile getirildiği gibi bugün dünyada sigara, belli geri kalmış bölgelerdeki açlık ve birtakım salgın hastalıklardan sonra, hastalık, sakatlık ve zamansız ölümün en önde gelen önlenenebilir nedenidir. Onun zararının geç ortaya çıkıyor görünmesi ise aldatıcıdır; geliştirilmekte olan daha duyarlı tanı teknikleri, örneğin akciğerlerde alt solunum yollarındaki hastalıklı değişimin erken başladığını ortaya koymaktadır.

#### **İKTİSAT SORUNU OLARAK SİGARA**

Sigara konusunun sağlık ve iktisat yönlerinin birlikte ele alındığı bilimsel bir toplantının temel gerekçelerinden biri olarak, bu iki yönün "günümüzde önemli bir ikilem yarattığı"



öne sürülüyordu. Ancak görünüşteki bu ikilem acaba ne ölçüde gerçektir? Daha açık olarak, bir toplum belli bir alanda sağlayacağı iktisadi kazanç uğruna, çok büyük bir sağlık sorununa katlanmak zorunda mıdır?

Bir tarım bitkisi olarak tütünün kökeninin, zaman içinde Antil adalarına uzandığı biliniyor. Konuya eğilen yazarların belirttikleri gibi, yüzyılımızda sigaranın dünyada çok yaygın bir alışkanlık durumuna gelmesiyle tütün tarımı ve sanayiinde de çok büyük bir gelişme olmuş, bir başka deyişle tütünün iktisadi değeri de görünüşte çok artmıştır. Tütünün içinde (farmakoloji yönünden) alışkanlığı sağlayan maddenin, basit bir kimyasal yapısı olan ve düşük düzeyde keyif vericiliği bulunan nikotin olduğunu biliyoruz.

Sigaranın iktisadi açıdan bir topluma ne getirdiği ile ondan ne götürdüğünün karşılaştırılmasının yapıldığı ülkeler var. Örneğin Polonya'nın en çok sanayileşmiş bölgesinde yapılan bir araştırma, sigara içimine bağlı olarak hastalanma sonucu işe gelmeme, ölüm vb. nedenlerle ortaya çıkan üretim açığının, sigara üretimi ve satışından sağlanan gelirin iki katına ulaştığını göstermiştir. Başka araştırmalar, sigara ve tütün üretimine karşı yapılacak bir kampanyanın doğuracağı kazancın, yitirilecek iktisadi gelire oranla daha yüksek olacağını ortaya koymuştur.

Tütünün iktisadi değeri olduğunu savunanların, yukarıda değinilen görünüşteki ya da yalancı ikilemden "kurtulmalarına" katkıda bulunabilecek önemli bir nokta, tütün bitkisinin, sigara (ve benzerlerinin) üretiminin dışında başka amaçlarla da kullanılabilmesidir. Böcek öldürücü bir madde olan nikotin bu amaçla tarımda kullanılmakta, bitkinin tohumundan ise içinde nikotin ve başka zehirli maddenin bulunmadığı, ayçiçeği yağına eşdeğer bulunmuş tütün yağı elde edilmektedir.

Sigara tüketiminin azalmasına bağlı olarak tütün ekim alanlarının daraltılması söz konusu olarsa, buralar zaman içinde o koşullarda yetiştirilebilecek başka bitkilerin tarımına açılabilir.

Bireysel düzeyde ise, örneğin Birleşik Devletler'de yapılan bir çalışma, yaşa ve içilen miktara göre değişmekle birlikte, her durumda sigarayı bırakmanın kişiye gerek doğrudan, gerekse (hastalanıp ilaç parası vermeme gibi) dolaylı yoldan büyük mali kazanç sağladığını göstermiştir.

## SİGARANIN ÇOCUKLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

*Amerika Ulusal Bilimler Akademisi sigara tiryakilerine çocukların bulunduğu yerlerde sigara içmemelerini salık veriyor. Ülkenin en seçkin bilimsel kuruluşu sigara dumanına maruz kalan çocukların hırıltılı soluma ve öksürük gibi akciğer problemlerinden daha çok etkilendiği yolunda halkı uyarmaktadır.*

*Akademi, bu problemlerin artma tehlikesinin, sorun olan semptomlara ve evde sigara içen birey sayısına bağlı olmak üzere % 80'e ulaşabileceğini belirtiyor. Bir akrabanın, özellikle annenin sigara içmesi halinde çocuğun hastalanma olasılığı daha fazladır.*

*Akademünün bildirdiğine göre, sigara içen ailelerin bebeklerinin diğer problemlere ek olarak, pnömoni ve bronşite yakalanma eğilimleri daha fazladır. Dumanlı havanın çocukların akciğer büyümesini önleyebileceği konusunda bazı kanıtlar vardır.*

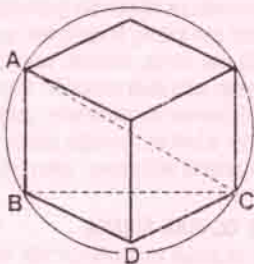
*Sigara içmeyen yetişkinler de üflenmiş sigara dumanına maruz kaldıklarında daha büyük tehlikelerle karşı karşıya kalırlar. Çeşitli ülkelerdeki farklı çalışmalar, sigara içen insanların akciğer kanserine yakalanma olasılıklarının sigara içmeyenlere göre % 30 daha fazla olduğunu göstermektedir.*

**New Scientist'ten çeviren: H.BENAN DİNÇTÜRK**

"Sigara Sorununa Eleştirel Bir Bakış" adlı yazımızın ikinci bölümü, dergimizin gelecek sayısında yer alacaktır.

## ZEKASAYAR

(Geçen sayıdaki soruların yanıtları)



**KÜRE İÇİNDE KÜP:** Küreye sığabilecek en büyük kübün 8 kenarı da küreye değecektir. Bu durumda kübün uzun diyagonal kürenin çapına eşit olacaktır. Şekildeki ABC ve BCD üçgenlerine Pisagor teoremi uygulanarak aşağıdaki hesaplamalar yapılır:

$$\begin{aligned}(BC)^2 &= (BD)^2 + (DC)^2 \\ (AC)^2 &= (AB)^2 + (BC)^2 \\ (AC)^2 &= (AB)^2 + (BD)^2 + (DC)^2 \\ (AC) &= 3x \\ 1 &= 3x^2 \\ x &= 1/3\end{aligned}$$

**KARELER:** 204

$n \times n$ 'lik bir satranç tahtasında oluşturulabilecek tüm karelerin sayısı, 1'den n'e kadar olan sayıların karelerinin toplamına eşittir.

1x1'lik kareler=	64
2x2'lik kareler=	49
3x3'lük kareler=	36
4x4'lük kareler=	25
5x5'lik kareler=	16
6x6'lik kareler=	9
7x7'lik kareler=	4
8x8'lik kareler=	1
	<hr/>
	204

**YEDİ ÖĞRENCİ:** 1/7

**MANTIKÇILAR:** A yalancı, B doğrucu, C ise yalancıdır.

**HEDEF TAHTASI:** 8 atış, 6 kez 13 puan ve 2 kez 11 puanlık atış 100 puanlık toplamı verir.

**NEHİR:** Süre artacaktır. Durumu daha iyi anlamak için akıntı hızının, botun hızına eşit olacak kadar arttığını düşünün.



# ATLETİZM (ATMALAR)

Caner AÇIKADA-Dr. Emin ERGEN

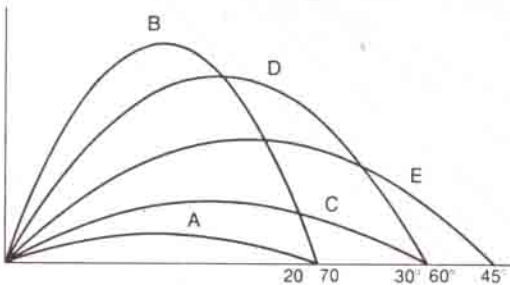
**A**tletizm branşları içerisinde kuvvet özelliğini en güzel yansıtan branşlar, şüphesiz atmalardır. Cirit branşı başta olmak üzere, tekniğin ve antrenman metodlarının gelişmesi ile bu branşlarda dünya rekorları önemli boyutlara ulaşmış ve daha da ulaşacağı benzermektedir. Gelişen bu rekorların, cirit ve çekiç gibi dallarda, mevcut olan sahaların boyutlarını ve ayrıca can emniyetini tehdit etmesi sonucu, ciritin aerodinamik yapısına ve ağırlık merkezinin bulunduğu noktaya getirilen sınırlamalarla, atılan mesafede önemli bir kısalma meydana gelmiştir. Çekiç atma için şimdilik fırlatma kafeslerinin daha emniyetli atışlar yapacak şekilde getirilmesi ile yetinilmiştir. Ancak yakın gelecekte, çekiç sapının kısaltılması, alınabilecek tedbirler içerisinde yer alabilir.

Ülkemizdeki atletizm branşları içerisinde atmalar, en fazla geri kalan branşlardır. Bunun en önemli nedenlerinin başında, bu dalların büyük çoğunluğu için gerekli olan iri fizik yapılı gençlerimizin, bu dallara merak duymamaları gelmektedir. Şüphesiz, diğer en önemli nedenler arasında teknik malzeme, tesis ve antrenör yetersizliği sayılabilir.

Bu yazının amacı, gülle, disk, cirit ve çekiç atmada, atma branşlarının ortak teknik özelliklerini ele almak ve mekanik açıdan açıklamaya çalışmaktır. Bayan ve erkek atıcılarda teknik birbirinin benzeri olduğu için, teknikte herhangi bir ayırımı yapılmasına gerek yoktur. Burada anlatılan teknikte atıcının sağ kolla atışını yaptığını varsayarsak, açıklamalar ona göre yapılacaktır. Sol kollu atıcılara göre, tersi düşünülmelidir.

Genç atletin ve yeni başlayanların antrene edilişi sırasında yapılan teknik açıklamalarda antrenör, mümkün olduğu kadar günlük konuşma dilini kullanmalı, anlaşılması zor olan kelimelerden sakınmalıdır. Ancak, iyi düzeye gelmiş atletlerle antrenörlerin, branşla ilgili olan mekanik ilkeler hakkında yeterli bilgilerinin olması ve bunların branşlarını nasıl etkilediğini bilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle, tekniğe ait konularda önemli ve önemsiz, doğru ve yanlış, neden ve sonuç, mümkün olan ve olmayan noktaları ayırmak gerekmektedir.

Cirit ve disk branşlarında, aletlerin aerodinamik yapılırları ve rüzgar gibi atılan mesafeyi etkileyebilen özellikleri bir



an dikkate alınmadan, tüm atma branşlarında, atılan mesafeyi etkileyen mekanik etkenleri önem sırası ile sayacak olursak bunlar:

- Aletin elden çıkışı veya bırakılma anındaki hızı,
- Aletin elden çıkışı anında, ağırlık merkezinin yerle yapmakta olduğu açı,
- Aletin elden çıkışı anında, yerden olan yüksekliği.

Tüm atma branşlarında resimlerde görüldüğü gibi "güç pozisyonu" bulunur. Bu pozisyon, aletin fırlatılması veya atılması için gerekli en büyük kuvvetin alete uygulandığı pozisyonudur. Güç pozisyonu, her iki ayağın yerle temasa geçtiği andan itibaren, aletin elden çıkışı anına gelinceye kadar olan geçen süreyi meydana getirir. Tekniğin en önemli parçasını meydana getiren bu safha, atıcıya öncelikle öğretilmesi ve hata yapılmaması gereken bir safhadır. Burada meydana gelen hatalar; atletin attığı mesafede önemli bir kaybın meydana gelmesine neden olabilir. Güç pozisyonu içerisinde kuvvetin uygulanmasına ait ülkelerin en önemlilerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Bu pozisyona gelinceye kadar, fırlatma kolunun ve aletin kazandığı hızı daha fazla hız ekleyebilmek için uygulanacak kuvveti gerektiği gibi uygulayabilmek, her iki ayağın yerle teması sırasında olabilir. Bu pozisyonda ayakların, en uygun atış için, mümkün olduğu kadar birbirine yakın olması tercih edilmelidir.

- Tüm iyi atıcılar, bu pozisyonun sonunda, vücut ağırlıklarını arka (sağ) ayakta öndeki (sol) ayağa aktarırlar.

Güç pozisyonunun başlatılması; gülle, cirit ve disk atmalarda sol kol ve sağ bacakla gerçekleştirilirken, çekiç atmada; ayaklar ve bacaklar ile başlatılır.

- Ayaklar arasındaki açıklık yaklaşık olarak omuz genişliğinde veya öne ve ileri doğru atışı yapabilecek açıklıkta olmalıdır. Bu açıklık, atıcının öne rotasyonu ile kapaklanacağı şekilde olmamalıdır.

- Güç pozisyonu içerisinde, aletin elden çıkışına kadar vücut dik ve atan kişi mümkün olduğu kadar uzun boylu olmalıdır.

- İyi atıcılar, vücudun sol kısmını öndeki sol ayak yardımıyla sabitleyerek (bloke ederek), aleti fırlatan sağ tarafın, hareketi daha süratli yapabilesini sağlarlar.

Konunun başında da değindiğimiz gibi, kuvvetin en fazla yansıtıldığı branşlar olan atmalarda, kuvvetin alete aktarılmasında dikkat edilecek temel noktalar vardır. Bu noktaları, bazı mekanik ilkeler ile şu şekilde özetleyebiliriz:

- Alete uygulanacak olan kuvvet, mümkün olduğu kadar uzun bir mesafe ve zaman içerisinde uygulanmalıdır. Ancak, yakın zamanda yapılan gözlemler, istenilen sonucun (etki veya impuls), daha kısa zaman içerisinde, daha büyük kuvvetin uygulanması ile elde edilebildiğini göstermiştir. Bu kavramı şu formülle simgeleyebiliriz:

$$\text{Etki veya İmpuls} = \text{Kuvvet} \times \text{Zaman}$$

Bu nedenle, atıcıların patlayıcı olması, daha kısa zaman

içerisinde, daha büyük kuvvet uygulamak zorunda olmalarının sonucudur.

• Kuvvetin, belli bir sıralama ve sürat içerisinde yapılan hareketlerle gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu nedenle; bacak, kalça ve gövdede bulunan büyük ve yavaş olan kaslar, ilk önce hareketlenerek alete ilk hareketi kazandırılır. Bu kasları takiben, daha az kuvvetli, ama daha süratli olan kol ve omuz kasları devreye girerek, aletin büyük hızla elden çıkmasını sağlarlar.

• Alete uygulanan tüm kuvvetler, aletin fırlatılması gereken yöne doğru olmalıdır. Atış yönünden sapan kuvvet uygulaması, kuvvet kaybına neden olarak, mesafe kaybı yaratır. Genellikle kuvvet, aletin gerisinden ve aletin ağırlık merkezinden geçecek şekilde uygulanır.

Bu noktalara ek olarak, atmalarda önemli kabul edilebilecek, atlet ve antrenörün bilmeleri gereken mekanik ilkeleri özetlemeye çalışalım.

**Yavaşlama (Negatif İvmelenme):** Atmalarda, vücut parçalarının ne zaman yavaşlaması gerektiğini iyi ayarlamak gerekir. Pratik açıdan atmalarda üye yavaşlaması, öndeki ayağın yere konması ile başlar ve aletin elden çıkış anına kadar devam eder. Yalnız buradaki yavaşlama, aleti fırlatan kolda değil, serbest olan sol kolda meydana gelir. Bir başka deyişle, sol ayak, sol kol ve omuz vücudu bloke eder. Bu hareket özellikle disk atmada, sağ kolun daha hızlı hareket ederek, diski daha hızlı elden çıkarmasına neden olur.

**Myotatic-Gerilme Refleksi:** Kasın konsentrik olarak (boyunu kısaltarak) kasılıp kuvveti yaratması sırasında kas, önce eksentrik olarak (boyunu uzatarak) bir kasılmaya uğrar, bu takibeden konsentrik kuvvet çok daha fazla olacaktır. Bir başka deyişle; hareketin yapılması istenilen yönüne, kasın boyunda bir uzama (esnetme) yapılır ve arkasından kas konsentrik olarak kasılırsa, meydana gelen kuvvet daha fazla olacaktır. Bu etki, atmalarda, kalçanın gövdeden daha önce hareketi başlaması ile gözlemlenebilir. Bu nedenle, atmalarda yapılan kalça hareketleri, kuvvetin geliştirilmesinde önemli bir yer tutarlar.

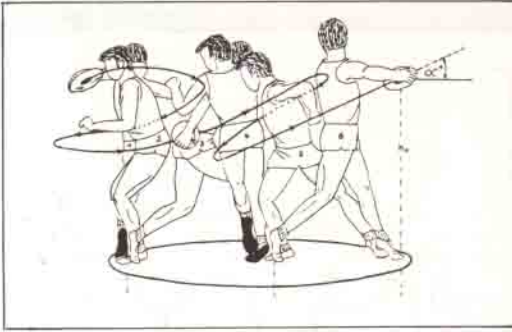
**Kütle:** Özellikle gülle atmada, göreceli olarak daha az gereksinimle çekiç ve disk atmalarda, kuvvetin yaratılabilmesi açısından kütle çok önemli bir olgudur. Bu olgu, sürat ve kuvvetten daha önemlidir. Bunları önem sırasına göre dizmiş olsaydık sıralama; kütle, sürat ve kuvvet şeklinde olurdu. Bunun nedeni, hareket yeteneği olarak kabul edilen momentumun meydana gelmesinin, tamamen kütle ve hız büyüklüğüne bağlı olmasındandır ( $Momentum = Kütle \times Hız$ ). Bu nedenle, atmalar için yetenekli gençlerin seçiminde, uzun boylu ve kas kütle oluşturabilecek kalın kemikli iskelet yapısına sahip gençleri seçmeye özen göstermek gerekir.

**Tork:** Rotasyonel atalet adını da verebileceğimiz bu kavram, atmalarda; kalçaların ve serbest sol kolun açılmasına karşılık, omuzların hala daha yarı kapalı olması ile elde edilir. Bu olgu, çekiç ve disk atma branşlarında çok daha belirgin olarak göze çarpar. Bu branşlarda fırlatılan aletin kütlesi ve bu kütlenin dönüş merkezine olan uzaklığı nedeniyle vücudun üst kısmının dönüş hızı yavaşlar ve bu yüzden alt gövdeyi geriden takibetmesine neden olur. Bu nedenle, teknikte dönmenin yer aldığı atma branşlarında (rotasyonel gülle, disk ve çekiç) tüm tekniğin uygulanışı sırasında ayaklar, bacaklar ve kalça, gövdenin önünde hareket ederler.

**Fırlatma Açısı:** Bir tekniğin uygulanışını takiben, aletin elden çıkış açısı son anda yapılan düzenlemelerle değil, tüm tekniğin uygulanışı sırasında elde edilen yatay ve dikey hız bileşenlerinin ortak bir sonucu olarak ortaya çıkar. Bir aletin en uzağa fırlatılabilmesi için gerekli olan ideal açı 45 derece ise de, bu açı yerden yere yapılan atışlar için geçerlidir. (Çizim 1). 45 derece kavramı, atma branşları için geçerli değil-



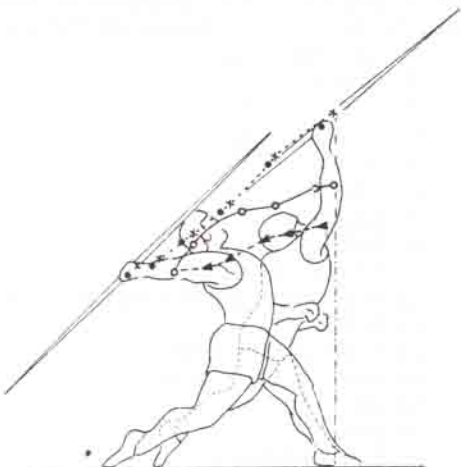




dir, çünkü atmaların hemen hemen tümünde alet yerden belli bir yükseklikte elden çıkarılmak zorundadır. Bu nedenle, atma branşlarında, iyi atıcılarda gözlenen elden çıkış açıları yaklaşık olarak diskte 39 derece, güllede 41-43 derece, ciritte 27-34 derece ve çekiç atmada 42-44 derecedir. Ancak bu açılar, kesin açılar olarak kabul edilmemelidir. Bu açılar, aletin elden çıkış hızına, çıkış yüksekliğine ve özellikle disk ve cirit atmalarda rüzgar yönü ve hızına bağlı olarak, 1-2 derece aşağı ve yukarı değişebilmektedir.

**Momentum Aktarımı:** Hareket etmekte olan bir cismin bir ucunun aniden durdurulması halinde, diğer uç daha büyük bir hızla hareket edebilir. Bu ilke, atmalarda, ön ayağın bloku ile, üst gövdenin daha hızlı hareket etmesi şeklinde ortaya çıkabilir. Böylece fırlatma kolu daha hızlı hareket ederek, alete daha büyük bir hız aktarımı sağlayabilir. Ancak, bu kural günümüzde tartışılan ve atmalarda geçerliliği kuşkuyla karşılanan bir ilkedir. Bunun nedeni, insan vücudunun kas-iskelet yapısının, bu gibi bloklarda ortaya çıkan kuvvetlerin vücutta esneme ve ısı olarak kayba uğramasına neden olduğuna ve bu yüzden, momentumun fırlatma cismine, yukarıda değinildiği şekilde aktarılmasının mümkün olamayacağına inanılmasıdır.

**Etki ve Tepki:** Aletin elden çıkışı anında maksimal hıza erişebilmesi için; atletin ayakları ile yerle temasının, mümkün olduğunca alet elden çıkarılıncaya kadar devam etmesi gerekir. Bunun nedeni, fırlatma aletine uygulanan kuvvetin



## ŞİŞMANLIĞA KARŞI MİDE BALONCUKLARI

Doktorlar saç ve hurma tohumu gibi yabancı maddeleri yiyen kişilerde iştahsızlık eğiliminin başgösterdiğini uzun yıllardan beri gözlemlemişlerdir. İşte şişmanlığın son panzehiri, mide baloncukları, bu anlayıştan yola çıkılarak geliştirilmiştir.

Giarren Edwards gastrit baloncuklarını hastalara uygulayan, New York Gastrit Baloncukları Tıp Birliği isimli özel klinikte çalışan gastroenterolojist Dr. Charles Friedlander, "Hastalarımızın kilo verebildikleri tartışılmaz bir gerçektir" diyor. Irvin'deki Edwards laboratuvarları'nda üretilen bu küçük, plastikten yapılmış silindirik baloncuktan ibaret cihaz, mideye yerleştirilip 3,5 inch (8,5-9 cm) kadar şişiriliyor ve dört ay boyunca orada bırakılıyor. Mide çeperine uyguladığı basınçla sinir reseptörlerini şaşırtan baloncuk, doyumluk hissinin neden oluyor. "Hastalarımız yemeğe oturduklarında çok çabuk doyuyorlar" diyor Dr. Friedlander.

Şimdiye değin New York'taki klinikte, fazla kilolan sonucu çeşitli sağlık sorunları olan ya da "şişmanlık hastalığı"na tutulmuş 18 hasta tedavi görmüş. Friedlander, "Bu yöntem, diğer zayıflama programlarından sonuç alamamış kişiler içindir" diyor.

Hiçbir ameliyatı gerektirmeyen, yalnızca hafif bir sedatifi (sakinleştirici) kullanıldığı bu işlem, bir gastro-entrolojistin endoskop denen bir tüp aracılığıyla baloncuk mideye yerleştirmesinden ibaret olup, yalnızca yarım saat sürüyor.

**Discover'den Çev.: Serap AKPINAR**

(etki), Newton'un üçüncü hareket kuramına göre, ayakların yerle teması sonucu yerin uyguladığı aksi yöndeki kuvvetin (tepki) miktarına eşit olmasıdır. Bu ilkenin bilinmesi ve doğru tekniğin geliştirilip, yerleştirilmesi evrelerinde ele alınması önemle gerekmektedir.

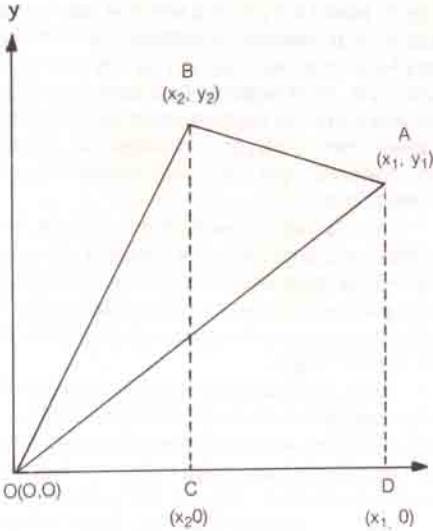
**Dönüş Çapı:** Aletin fırlatılması için yapılan dönüş sırasında meydana gelen dönme hızı ve bu hıza bağlı olarak aletin elden çıkış hızı, tekniğin en can alıcı özelliğini meydana getirir. Sabit bir dönme hızında, merkeze uzak olan vücut elemanlarının ve fırlatma aletinin hızı daha fazladır. En uzak parçanın hızı en fazladır. Bu nedenle, aletin elden çıkış sırasında hızını arttırabilmek, mümkün olduğu kadar atış kolunun uzatılabilmesi ile sağlanabilir.

Atmalarda teknik, sayılan diğer özelliklerle birleştirilebildiği zaman, sonucu olumlu olmaktadır. Ancak, atma tekniğinin anlaşılması; yukarıda sayılan bir kısım temel mekanik kavramların anlaşılabilmesi ve yorumlanması ile mümkündür.

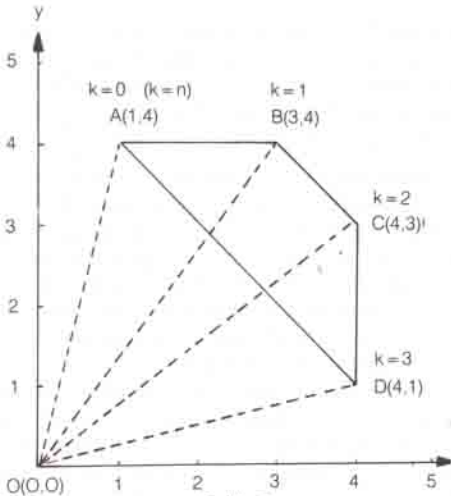
## DÜZGÜN OLMAYAN ŞEKİLLERİN ALANLARININ BULUNMASI

Herhangi bir kapalı şeklin alanının bulunması, bilim ve teknolojinin birçok değişik dalında sıkça karşılaşılan bir konudur. Bu işlem için, önce alanı bulunacak şeklin bir haritası uygun bir ortama çıkarılır ve kartezyen koordinatları oluşturulur. Daha sonra, şeklin sınırları üzerinde alınacak noktalar bilgisayara verilir. Eğer şekil düz çizgilerden meydana geliyorsa (Şekil 1.a, 1.b) bütün dönüş noktaları alınır. Eğer şekilde eğri çizgiler varsa (Şekil 1.c) şeklin karakteristiğini belli

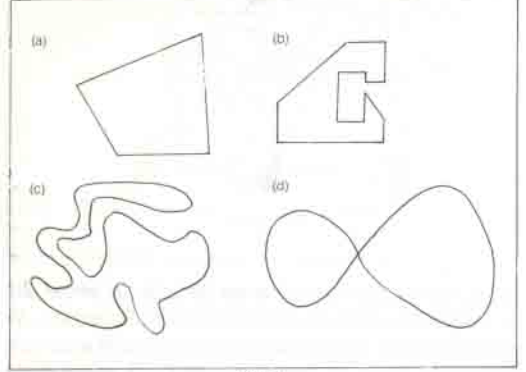
(a)



(b)



Şekil: 2



Şekil: 1

edecek bütün noktalar alınmaya çalışılır. Ne kadar fazla nokta alınır, yapılacak olan alan hesabı da o kadar doğru olur. Çizgilerin kesiştiği durumlarda (Şekil 1.d) her kapalı alan ayrı ayrı hesaplanır. Bu sayımızda Rene Stolk ve George Etershank tarafından formülleştirilmiş bir alan bulma programı yayınlıyoruz. Örnek olarak Şekil 2.a'daki OBA üçgeninin alanını hesaplayalım. Bu üçgende alınması gereken noktalar O, A ve B noktalarıdır. Noktaların koordinatlarına sırasıyla  $(x_0, y_0)$ ,  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$  dersek;

Alan =  $\frac{1}{2} | (x_0 \cdot y_1 - x_1 \cdot y_0) + (x_1 \cdot y_2 - x_2 \cdot y_1) + (x_2 \cdot y_0 - x_0 \cdot y_2) |$  formülüyle bulunur.

Burada dikkat edilecek hususlar;

1. Bütün noktaların aynı yönde sırayla alınması,
2. Başlangıç ve bitiş noktalarının aynı noktalar olmasıdır.

Formül, n noktalı bir şekil için

$$\text{Alan} = \frac{1}{2} \left| \sum_{k=0}^{n-1} (x_k \cdot y_{k+1} - x_{k+1} \cdot y_k) \right|$$

Bu formülü kullanan bir BASIC programı aşağıda verilmiştir. Program, şekil 2.b'deki ABCD dörtgeninin alanını bulmak için çalıştırılacaktır. 150. satırda şeklin kaç noktalı olduğu, 160. satırda ise bu noktaların koordinatları girilmiştir.

```

10 DIM X(50), Y(50)
20 READ N
30 FOR K=1 TO N
40 READ X(K), Y(K)
50 NEXT K
60 X(0)=X(N)
70 Y(0)=Y(N)
80 ALAN=0
90 FOR K=0 TO N-1
100 ALAN=ALAN+X(K)*(Y(K+1)-X(K+1)*Y(K)
110 NEXT K
120 ALAN=.5*(ABS(ALAN))
130 PRINT "ALAN="; ALAN
140 END
150 DATA 4
160 DATA 1,4,3,4,4,3,4,1
    
```



Program maksimum 50 nokta için tasarlandığından, 10 satırdaki DIM komutları 50'liktir. Eğer daha fazla nokta varsa, bu satır değiştirilmelidir. Başlangıç ve bitiş noktalarının aynı noktalar olması istendiğinden 60. ve 70. satırlarda 0. ve n. noktalar eşitlenmiştir. 120. satırdaki ABS fonksiyonu Mutlak Değer fonksiyonudur. Eğer bilgisayarınızda bu fonksiyon başka bir biçimde kullanılıyorsa gerekli düzeltmeyi yapınız.

## YENİ CİHAZLAR

### EPSON EQUITY 3+

Epson firması IBM AT uyumlu olan yeni bir bilgisayar üretti. 80286 mikroişleyicisinin kullanıldığı bilgisayar üç değişik hızda çalışabiliyor: 6,8 veya 10 MHz. Hangi hızda çalışmak istendiği ön panelde bulunan bir anahtarla seçilebiliyor. EQUITY 3+'i diğer bilgisayarlardan ayıran en önemli özellik, standart hafıza ve ROM BIOS çiplerinin sürgüllü bir kart üzerinde bulunması. Böylece sistemde değişiklik kolayca yapılabilir.

Cihaz standart olarak 1.2 Mb.lık disket sürücü ve 640 Mb.lık ana hafızaya sahip. Arzu edildiğinde 40 Mb.lık hard disk eklenmesi de mümkün.

### AST VISION PLUS

AST Araştırma Grubu Apple IIGS bilgisayarları için yeni bir görüntü sayısallaştırıcısını piyasaya çıkardı. Herhangi bir video kamera ile görüntüler bilgisayar ekranına çıkartılabiliyor veya sonra çalışmak üzere disk üzerinde saklanabiliyor. Bilgisayara aktarılan görüntüler büyütülüp küçültülebiliyor ve renklendirilebiliyor. Sistem, görüntü bilgilerini Apple IIGS formatında sakladığı için, bu yolla elde edilen görüntüler daha sonra grafik ve çizim programlarıyla da kullanılabiliyor. AST VISION PLUS adı verilen bu kart Apple IIGS'ye kolayca takılabiliyor. Aynı anda 16 renk gösterebilen AST VISION, siyah beyaz olarak 640x200, renkli olarak ise 320x200'lük bir çözünürlüme özelliğine sahip. Görüntü efektleri programıyla birlikte satılan kart, piyasadaki birçok yazıcıya da kolayca çıktı yollayabiliyor.



EPSON EQUITY 3+



AST VISION PLUS

## OYUNCAKLA SÖYLEŞİ

Küçük kız: Seni seviyorum.

Oyuncak panda: Ben de seni seviyorum.

Kız: Oynamak ister misin?

Panda: Evet, hadi eğlenelim.

Bu diyalog, bir çocukla Sing Sing adında, 45 cm boyunda ve sesle çalışan oyuncak panda arasında geçmekteydi. Konuşan oyuncak, kürkünün altında konuşma seslerini dijital bir formata çeviren, formatı saklayan ve kendisiyle konuşulduğunda harekete geçiren iki bilgisayar chip'i gizlemektedir. Satın alındıktan sonra panda, çocuğun sesini tanıyacak şekilde programlanmakta ve 5 grup soruya cevap verebilmektedir.

Oyuncağın sahibi olan çocuğun sesine duyarlı olması nedeniyle, çocuğun annesi, Sing Sing'e seslendiğinde madeni bir "özür dilerim" yanıtı alacaktır. Özellikle beş yaş dönemi çocuklarında



ilgi uyandıracakları sanılan oyuncakın ABD' de satış fiyatı 65.000 TL.

# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## GENETİK KİMLİK KARTLARI

Bir yıl kadar önce İngiltere'de Leicester Üniversitesi'nden Alec. J. Jeffreys başkanlığındaki bir ekip, ünlü Nature (Doğa) dergisinde çok şaşırtıcı bir olay yayınladı (Nature 317:818, 1985). Genç bir Gana'lı, İngiltere'de yaşayan annesinin yanına gelmek istemiş, fakat İngiltere Göçmen Bürosu'nca bu istek kabul edilmemişti; çünkü kan gruplarının incelenmesi, bu gencin kadının oğlu mu, yeğeni mi olduğunu ortaya koyamamıştı. Kadının ve gencin DNA molekülünün incelenmesi sonucunda, kadının genç adamın gerçekten annesi olduğu saptanabildi. Tarihte ilk kez modern moleküler biyoloji teknikleri yardımıyla bir insanın DNA'sı, onun kimliğini belirlemede kullanılıyordu.

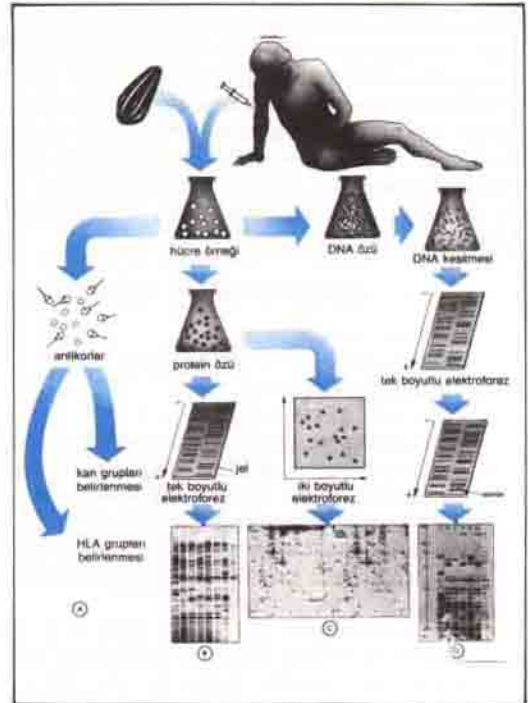
Bir canlının "genetik parmak izini" belirlemek için çeşitli analiz yöntemleri vardır. Kişiyi genetik olarak belirlemek amacıyla çeşitli dernekler kurulmuştur. Fransa'da Locus, ABD'de Proteus ve Protein Date Base gibi. Bir bireyi diğer bireylerden ayırt edebilmek için, onun diğerlerinden bazı farkları olması gerekir. Aslında tek yumurta ikizleri hariç, bir bütün bütün bireyleri genetik olarak, yani DNA yapısı bakımından birbirinden farklıdır. Her türde ileri derecede genetik çeşitlilik vardır, buna "genetik polimorfizm" denmektedir. Kan grupları ve HLA (doku uyumsuzluğu) grupları, her insanda kendine özgüdür. Kan proteinleri ve enzimleri genetik polimorfizmin mükemmel işaretleridir. Bunlar tek boyutlu elektroforez yöntemiyle belirlenir. 1985'te proteinlerin analizi için yeni bir laboratuvar yöntemi keşfedildi: Jel üzerinde iki boyutlu elektroforez. Aynı tarihlerde gen mühendisliği sayesinde DNA molekülü analiz edilebildi. O andan itibaren kişileri DNA moleküllerine göre belirleyebilmek mümkün oldu. Bu başarıyı sağlayan şey DNA'yı daima belli yerlerden kesebilen enzim makaslarının keşfi oldu. Restriksiyon (kısıtlama) enzimleri deneni bu enzimler DNA'yı binlerce parçaya ayırır, bu parçalardan bir bölümü ortama "tanıyıcı moleküller" eklenerek ayırt edilebilir. Bu yöntemde de tek boyutlu elektroforez kullanılmaktadır.

Bir bitki veya hayvanın genetik kimlik kartı neye yarar acaba? Örneğin Fransa'da Meuniers firması kendi buğdaylarını tanıyabilmek için bir "kimlik anahtarı" kullanmaktadır; buğday proteinlerine tek boyutlu elektroforez uygulanarak, ekmeleklik, makarnalık vb. buğdaylar ayırt edilebilmektedir. Tohum katalogları bu tip modern tekniklerle hazırlanacaktır. To-

humların saflığı ve meleziği gibi özellikleri bu yöntemlerle anlaşılabilir.

Hayvanlar dünyasında da genetik kartvizit kullanılıyor. Fransa'da Denizden Yararlanma Araştırmaları Ulusal Endüstrisi (IFREMER), başlıca deniz balıklarının elektroforetik özelliklerini veren bir katalog yayınladı. Böylece dondurulmuş balıklarda sahtekârlık yapılması önleniyor. ABD'de arıcılıkta bazı arılar (katil arılar) çok saldırgandır, ne yazık ki bu saldırgan arılar dıştan bakınca diğer arılardan ayırt edilemez. Yeni biyokimyasal yöntemlerle katil arıları tanımak ve onların kovmalarını yok etmek mümkün olmuştur. Hayvanat bahçelerinde yaşayan hayvanların akraba evliliği yaparak nesli yozlaştırmasını önlemek, ancak onların DNA'sını incelemekle mümkün olmaktadır.

İnsan DNA'sını tanımada, DNA üzerinde belli aralarla tekrarlayan nükleik asit sıraları rol oynamaktadır. Bunlara mini-uydu (mini-satellit) denmektedir. Her insanın kendine özgü DNA mini-uyduları vardır. Yani bir insanın yüzünü resminden tanımak gibi, bir insanın kimliğini DNA mini-uydularından tanımak da olasıdır. DNA yolu ile insanı tanıma tekniği adli tıp açısından da son derece önemlidir. Bugün yıllar önce olmuş bir kan lekesinin, bir saç telinin, bir kılın ve vaginadan alınan meninin hangi insana ait olduğu DNA tanıma tekniği-kesinlikle söylenebilmektedir. Modern DNA tanıma tekniği (genetik parmak izi) ile bir ırza geçme veya cinayet suçunun failini derhal saptamak mümkündür. İngiltere'de dev firması ICI (Imperial Chemical Industries) bu test kitlelerini satışa sunmak üzeredir. Gelecekte polis ve adli makamlar bir kişiyi "parmak izi" yerine "genetik parmak izi" ile belirleyecektir. ABD'de orduda uçak kazaları veya bombardıman sonucu ölen askerlerin tanınmasında "genetik parmak izi" kullanılacaktır.





## ÖDÜLLÜ SORULAR

### MATEMATİK:

1. Konveks bir n-gende ( $n > 3$ ) kenar uzunluklarının aritmetik ortalamasının, köşegenlerin uzunluklarının aritmetik ortalamasından küçük olduğunu gösteriniz.

$$2) p(x) = [(1+x)(1+3x^2x^4)^3(1+5x^4+x^6)^5]^{75}$$

$$= a_0 + a_1x + \dots + a_{3975}x^{3975} \text{ açılımında}$$

$$S = a_0 + a_1 + \dots + a_{1987} \text{ toplamını hesaplayınız.}$$

### FİZİK:

1. Toplam uzunluğu a olan bir ip, b uzunlukta bir kısmı aşağıya sarkacak şekilde sürtünmesiz bir masanın üzerine konuyor. İpin uzunluğunun tamamı masadan aşağı kaydıgı anda ipin hızını bulunuz.

2. Depremier yer kabuğunda P ve S diye gösterilen iki tür dalga yaratır. P türünün yer kabuğu içindeki hızı 11 km/s, S türünün ise 6.3 km/s'dir. Yeryüzündeki bir sismoğraf, yine yeryüzündeki bir depremden gelen bir dalgayı kaydediyor. O andan 173 saniye, 323 saniye ve 737 saniye sonra 3 sin-yal daha kaydediyor. Dünyanın yarıçapı  $R = 6370$  km, içteki sıvı magma küresinin yarıçapı da  $R_m$  ise, deprem merkezinin sismoğraftan uzaklığını ve  $R_m$  yarıçapını bulunuz.

Şubat sayısındaki soruların yanıtları ve ödül kazanan okuyucularımızın adları 29. Sayfadadır.

şekerdır. Enstitü müdürü Vladimir Debabov şöyle demektedir: "Bir defa kaza ile ağzıma küçük bir aspartame kristali kaçtı. Tatlılık hissini yoketmem için ağzımı yarım saat su ile çalkalamam gerekti. Aspartame henüz Türkiye'de yok. Bu çok gerekli ilacın en yakın zamanda Türkiye'ye de getirileceğini umarız."



"Tıbbîkârlar çocuklar, hastaları aldıkları Evce-  
lenmiş su kâğıdı?"

## ŞEKER HASTALARININ YENİ UMUDU: ASPARTAME

Bilim uzun süredir şekerin yerini tutacak maddeler arıyordu. Şeker hastalarının şeker yerine kullandığı siklamat ve sakkarin, ABD'de deney hayvanlarında kansere neden olduğu için yasaklandı. Diğer bazı ülkelerde bu yapay şekerlerin satışına devam ediliyorsa da bunları kullananlar kanser olma korkusu içinde yaşamaktadır. Araştırmalar sonucu şekerden 300 kat daha tatlı olan, hiç kalori vermeyen ve tamamen zararsız olan yeni bir şeker nihayet bulunmuştur. Bu şekerin adı aspartame (aspartilfenil alanin metil ester)'dir. SSCB Genetik ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Enstitüsü'nde gen mühendisliği yolu ile bakterilere aspartame yaptırılmaktadır. (ABD'de de siklamat ve sakkarin'in yerini aspartame almıştır). Aspartame şeker hastaları ve şişmanlar için ideal yapay

*Sahip olmadığı şeylere üzülmeyen ve sahip olduklarına sevinen akıllı bir insandır.*

**EPIKTETUS**

# DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Doç. Dr. Selçuk ALSAN

## KUTU MAKİNALARI

ARTİFAX ve BOİTEX makinaları birlikte çalışırsa 10 günde 600 kutu yapıyor.

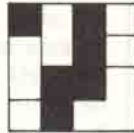
BOİTEX ve CAPACİTEX makinaları bir arada çalışırsa 12 günde 540 kutu yapıyor.

ARTİFAX ve CAPACİTEX makinaları birlikte çalışırsa 8 günde 440 kutu yapıyor.

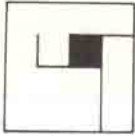
CAPACİTEX makinası yalnız çalışsa 20 günde kaç kutu yapar?

## SAYDAM KARELER

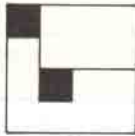
B,C,D,E,F ve G kareleri saydam. Bunlardan hangilerini üstüste koyarsanız A'daki şekli elde edersiniz?



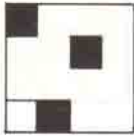
A



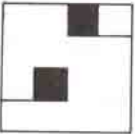
B



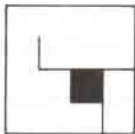
C



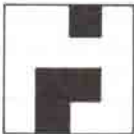
D



E



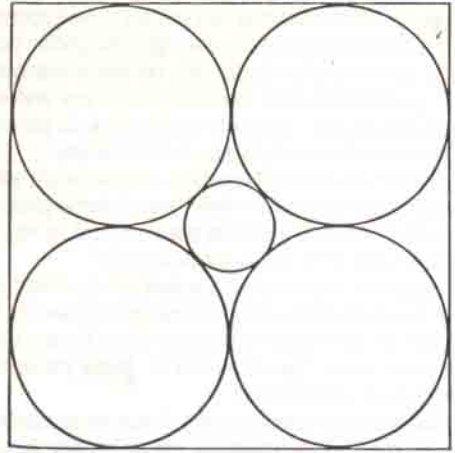
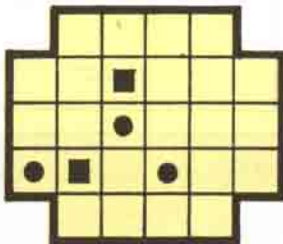
F



G

## NASIL BÖLELİM?

Şekli öyle 2 parçaya ayırınız ki, birinde kareler, diğesinde daireler olsun, küçük karenin bütünlüğünü bozmamak gerekiyor.

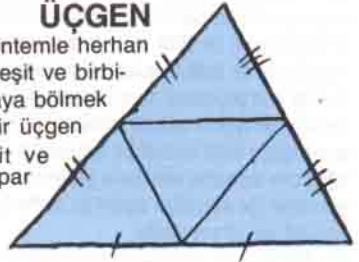


## BEŞ DAİRE

Bir kenarı 4 cm olan bir kare içine yarıçapları 1 cm olan 4 daire konulmuştur. Ortadaki küçük dairenin yarıçapını bulunuz.

## ÜÇGEN

Yandaki yöntemle herhan gi bir üçgeni 4 eşit ve birbirinin aynı parçaya bölmek olasıdır. Öyle bir üçgen bulun ki üç eşit ve birbirinin aynı parçaya bölünsün.



## SEKİZ KÜRE

(Leo Moser 2. Problemi)

Bir kenarı 4 cm olan bir küpün içine yarıçapları 1 cm. olan 8 küre konulmuştur. Bu kürelerin ortasında kalan boşluğa, bu kürelere değecek şekilde konulacak bir kürenin yarıçapını bulunuz.

## DÖRT DAİRE

(Saddy Problemi)

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> ve C<sub>3</sub> dairelerinin yarıçapları sırası ile 1, 2 ve 3 cm. ise C<sub>4</sub> ve C<sub>4</sub>' dairelerinin " " ne olur?

## 3 PORTAKAL

Masanın üzerinde birbirine değen 3 portakal ve bunların tam ortasında her 3 portakala da değen bir üzüm tanesi var. Portakalların yarıçapı 3 cm ise üzüm tanesinin yarıçapı nedir?

Geçen sayımızdaki "ZEKASYAR" köşesinde yer alan soruların yanıtları 40. sayfamızdadır.



# Dehşetini Hâlâ Sürdürüyor AIDS

**Prof. Dr. Sabahattin ÖGÜN**  
**Aysun UMay**

**K**armaşık belirtilerinin ilk tanımlandığı 1981 yılından bu yana AIDS, bütün dehşetiyle birlikte önemini sürdürüyor. Bilim adamlarının bitip tükenmek bilmeyen çabaları, araştırmalar için dökülen onca para epey yol alınmasını sağladı sağlamlasına ama, yine de yeni yeni sağlıklı insanların bu amansız hastalığa yakalanmasını ve ölümlerin sürmesini engelleyemedi.

Bugün yalnızca ABD'de, bu hastalıkla bulaşık iki milyon üstünde insan var. Afrika'nın orta bölgeleri ve Karaîp Adaları'nda ise durum daha da ürkütücü. Kimselemin korkudan giremediği bu bölgelerdeki insanlara çoğu kez yardım eli uzatılmıyor ve insanlar kaderleri ile başbaşa bırakılıyor.

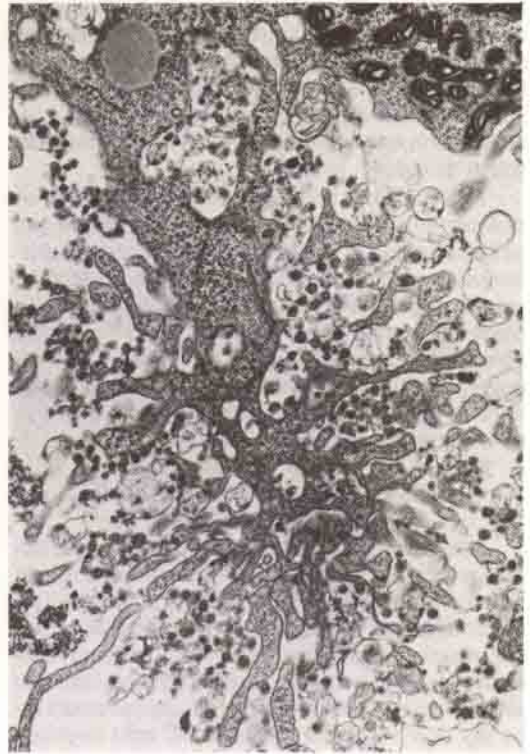
Tüm insanları ve gelecek nesilleri yakından ilgilendiren bu konuda ortaya atılan pek çok soru var. Bunların başında da **"Eğer bu hastalık, uzun yıllar önce ortaya çıkmış olsaydı bugün hiçbirimiz olmazdık. O hâlde bu dert ne zaman ve nereden çıktı?"** sorusu geliyor. Soruya verilen yanıtlar da oldukça değişik. Kimileri doğal bir mutasyondan söz ediyor, kimileri ise bu konuda bilim adamlarını, politikacıları suçluyor. Laboratuvarlarda, vücudun sırlarını çözmek için genlerle oynarken, belki de bir rastlantı sonucu elde edilen AIDS virüsünün, bilerek ya da bilmeyerek, gerçek yaşamımıza katıldığını öne sürüyorlar.

İster mutasyon sonucu, isterse yapay olarak değiştirilmiş olsun AIDS virüsünün genetik yapısı artık büyük ölçüde biliniyor. Bu konuda bilinen önemli bir başka şey de, bu virüsün kanser yapan HTLV-I ve HTLV-II virüsleri ile akraba olduğu.

## İLK ORTAYA ÇIKIŞI

Genellikle yaşlı İtalyan erkeklerinde, Yahudilerde ve Afrikalılarda görülen bir kanser türü vardır: **Kaposisarkom**. Uzun yıllardan beri bilinen bu kanser, çoğunlukla dolaşım sisteminde ortaya çıkan bir tümörün, daha sonra deri ve diğer organlara bulaşarak, buraları kanserleştirmesiyle kendini gösterir.

1970'li yıllarda, ilk kez alışılmışın dışında bir durumla karşılaşıldı. Kaposisarkom orta tabakadan genç insanlarda, hem de büyük bir oranda görülüyordu. Bu hastalığın kaposisarkomdan farklı, yeni bir hastalık olabileceği kuşkusuna işte bunun üzerine duyuldu ve AIDS'in belirtileri ilk kez o zaman saptandı. İşin ilginç tarafı, sağlıklı insanlarda hiç de önemi olmayan faktörler, bu hastalarda enfeksiyona neden oluyor ve ölümlere yol açıyordu. Yapılan laboratuvar incelemelerinde bu hastalarda, vücut savunma sisteminin en etkili silahı olan T-4 hücrelerinin toplu ölümleri yok olduğu anlaşıldı. Bunun üzerine hastalığa, **kazanılmış bağışıklık yetersizliği hastalığı** anlamına gelen "Acquired Immune Deficiency Sendrom", yani kısaca AIDS adı verildi.



**Çok sayıda AIDS virüsünün ortaya çıkması sonucu** perişan olan bir akyuvar T-4 hücresi. İnsan T-hücreleri lenfotropik virüsü (kısaca adıyla HTLV-III virüsü), özellikle akyuvarların T-4 hücrelerini tercih etmektedir. Şekilde 15 bin kez büyütülmüş bir T-4 hücresindeki küçük siyah daire şeklindeki görüntüler virüs partikülleridir. HTLV-III bir retrovirüstür, kendi kendine çoğalacak genetik bilgilere sahip değildir. Tüm bilgileri RNA moleküllerinde bulunur. Bu RNA'lar ev sahibi akyuvar hücresine geçince "kalıp" olarak kullanılır ve bunlardan DNA'lar sentezlenir. Oluşan DNA'lara provirüs denir ve akyuvar hücresi kromozomlarına yerleşir. Orada bazen yıllarca sessiz sedasız kalır. Ortamı uygun bulunca etkinlik kazanır, aşırı çoğalır ve akyuvar içine sığmazlar. Hücre zarını delik deşik yaparak dışarı akar, bu arada da T-4 hücrelerinin ölümüne neden olurlar. T-4 hücreleri her çeşit enfeksiyonlara karşı çok önemli özel işlevlere sahip olduğundan, hücrelerin toplu ölümü ile vücut bağışıklık sistemi felce uğrar. AIDS hastalığının esası da budur.

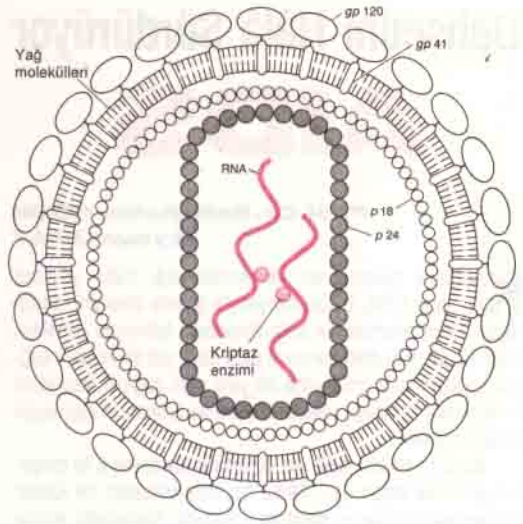
Biraz dikkatli bakıldığında, bu yeni hastalığa yakalanan hastaların tümünün eşcinsel bir geçmişe sahip olduğunu fark etmek hiç de güç olmamıştı. Bunun üzerine, AIDS'in yalnızca sperma ile geçtiği, eşcinsellere özgü olduğu, hatta bu kişilerin sık kullandığı **amilitritin** taşıyıcı işlevi bulunduğu hipotezi öne sürüldü. Ancak kısa bir süre sonra, hastalığın sadece eşcinsellikle ilişkili olmadığı anlaşıldı. **Bazı hemofili (kral) hastalarında da aynı belirtiler görülüyordu.** Çünkü

bu kişiler "**Faktör VIII proteinini**" diye adlandırılan bir maddeyi sürekli olarak almak zorundaydılar ve bu madde, çok sayıda insandan alınan kan biriminden, çok ince filtrelerle yapılan sözmelerle elde edilmekteydi. Süzme işlemi ise, filtreden hiçbir bakteri ya da mikrop geçemezken, AIDS'e neden olan virüs kolayca geçebiliyordu. Böylece, hastalığın kan yoluyla da bulaştığı anlaşıldı.

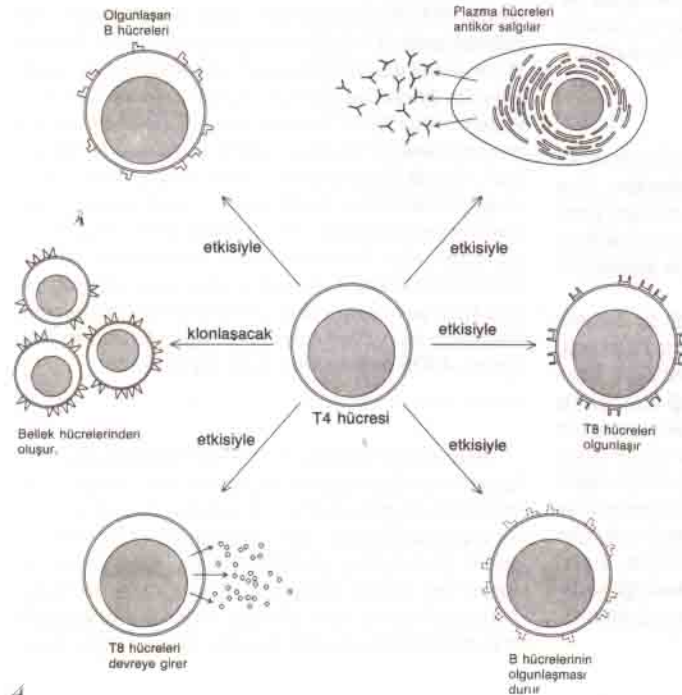
AIDS hastalığının tanısının konulması ve özelliklerinin ortaya çıkarılmasıyla birlikte, oluşturulan birçok çalışma grubu hızla araştırmalara başladı. Salgın hastalık uzmanları (epidemiolog) bağışıklık uzmanları (immünolog) moleküler biyologlar ve daha pekçok alandan uzmanların oluşturduğu gruplardan gelen ilk haber Fransa'dandı: AIDS'in nedeni, o güne kadar tanınmayan yepyeni bir retro virüstü. AIDS'e neden olan virüsün etki mekanizmasının tam olarak gün ışığına çıkarılması ise ancak 1984 yılında gerçekleşti ve aynı yılın Mayıs ayında yayınlandı.

### AIDS'E NEDEN OLAN RETROVİRÜSÜ ARTIK İYİCE TANIYORUZ

Belirtilerinin saptanıp, tanımlanmasından 3 yıl gibi kısa bir süre sonra, bu hastalığa neden olan faktör, yani virüsün bulunması, olayın belki de tek, ama önemli bir sevindirici yönüydü. Bu sürenin böylesine kısa olmasında, kuşkusuz bazı kan kanserlerine neden olan HTLV-I ve HTLV-II retrovirüslerinin daha önceden bulunmuş olmasının etkisi büyüktür (Bu virüslerin bulunuşu, yapısı ve neden oldukları hastalıklara ilişkin bilgi, bir önceki sayımız olan Nisan-1987 tarihli dergimizde ayrıntılı olarak anlatılmaya çalışılmıştır). Bu iki retrovirüse yakınlığı nedeniyle HTLV-III adı verilen AIDS virüsü, diğer iki akrabası gibi, yapısında **RNA** ve **reverse transkriptaz** enziminden başka birşey bulundurmaz. Genetik materyal olarak



*HTLV-III virüs parçacıkları, yaklaşık olarak milimetrenin onbinde biri büyüklüğündedir. Virüsün dış zarı tipik çift katlı yağ molekülünden oluşmuştur ve içinde yer yer proteinler vardır. Üzüm salkımı gibi glikoz molekülünün bağlandığı bu proteinlere "glikoproteinler" adı verilir. Virüs zarındaki proteinlerin bir bölümü dışta (gp-120), bir bölümü ise içtedir (gp-41). Ayrıca RNA'ları koruyan iç zarlar bulunur (P-24 ve P-18 ile gösterilen proteinler). Proteinlerin sardığı kılf içinde ise virüs materyali olan RNA'lar ve reverse transkriptaz enzimi görülmektedir.*



T-4 hücrelerinin çok çeşitli ve önemli görevleri vardır. Enfeksiyon anında bu hücrelerin salgıladığı bir madde, diğer bir akyuvar grubu olan B hücrelerinin gelişerek bölünmesini sağlar. Bu arada plazma hücreleri de antikor salgılar. Yine bu sinyallerin etkisiyle oluşan T-8 hücreleri, virüse bulaşık hücrelerini yakalar ve onları öldürür. Hastalığın kontrol altına alındığı ortamda ise bu kez T-4 hücreleri, B ve T-8 hücrelerinin çoğalmasını engeller, ayrıca klonlaşarak bellek hücrelerini oluşturur. Bütün bu işlevleri nedeniyle T-4 hücreleri bağışıklık sisteminin candamaları kabul edilir.



yalnızca RNA'ları taşıyan bu virüs, konuk olduğu hücrede RNA'daki bilgileri kullanarak DNA oluşturmakta (provirüs), sonra da bunları hücrenin kromozomlarına yerleştirerek, kendisi için gerekli tüm proteinleri konukçu hücreye ürettilmektedir.

HTLV-III, yani AIDS'e neden olan virüsün, HTLV-I ve HTLV-II'den farklı olarak, uzun süre sessiz kalabildiğini, sonra vücut bir başka enfeksiyonla uğraşırken, onu arkadan vurduğuna birden bire aktifleşip büyük bir hızla virüs partikellerini üretmeye, daha doğrusu üretirmeye başladığını biliyoruz. DNA parçacıkları (provirüs) için gerekli olan proteinlerle dolan konukçu hücrenin zarı bu basınca dayanamayıp delik deşik olduğunda ise, yeni virüsler hücre dışına çıkarak, kendilerini konuk edecek başka T-4 hücreleri bulmakta gecikmez. Öte yandan, kendi öz bileşikleri de etrafa saçılan T-4 hücrelerinin kitleleri halinde yok olmalarıyla birlikte insan, **doğuştan kazanılmış** olan bağışıklık sistemini kaybetmekte ve böylece vücut her türlü mikrop, bakteri gibi hastalık etmenine karşı savunmasız kalmaktadır.

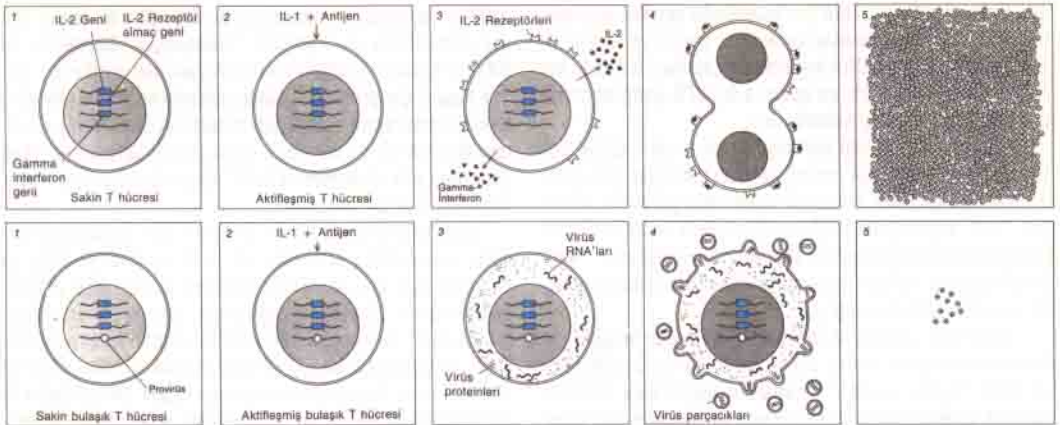
Virüsün neden özellikle T-4 hücrelerini seçtiğini, henüz kesin olarak bilmiyoruz. Bu konudaki görüşler bunda, T-4 hücrelerinde kimlik belirten moleküllerin bulunmasının etkili olduğunda yoğunlaşıyor. Virüsü incelediğimizde, dış zarını iki kat halinde yağ moleküllerinden oluştuğunu görüyoruz. Bilindiği gibi proteinler, bu yağ molekülleri içinde yarı gömülü olarak bulunur. İşte proteinin dış kısmı olan gp-120 ile iç kısmı olan gp-41'in, bu iletişimde etkili bir rolü olduğu anlaşıyor. Hücre zarının dışındaki virüs, gp-120 ile karşılaştığında, belki albenisini, belki de güvenlik önlemlerini aşabilecek bir şifreyi

kullanarak, T-4'ün zarı ile ilişkiye geçiyor. Düşmanının farkına varmayan hücre zarı içe çökerek virüsü içe alıyor. Bugün kesin olarak bilebildiğimiz tek şey, virüsün T-4 hücrelerine bu yolla girdiği. T-4 hücrelerinin neden bu virüse ayrıcalık gösterdiği, neden onu kolayca içine aldığı, henüz büyük bir giz olarak ortada duruyor. Böylece hücre içine girip RNA'sını kullanarak ürettiği provirüsün hücre çekirdeğinde, kromozomlardan biri üzerine yerleşmesiyle genetik yapıya katılan HTLV-III, bazen yıllarca sakın kalabiliyor. İşte AIDS ile ilgili araştırmalarda ele alınan esas sorulardan birincisi bu: **Böyle, sessiz sedasız varlığını sürdürürken, virüsün birden aktifleşmesini ve savunma sistemini felç edip ölümlere neden olmasını hazırlayan etmenler, koşullar neler?** Bu konudaki gelişmeleri aktarabilmek için, virüsün genetik yapısına biraz değinelim.

### HTLV-III'ÜN GENETİK YAPISI

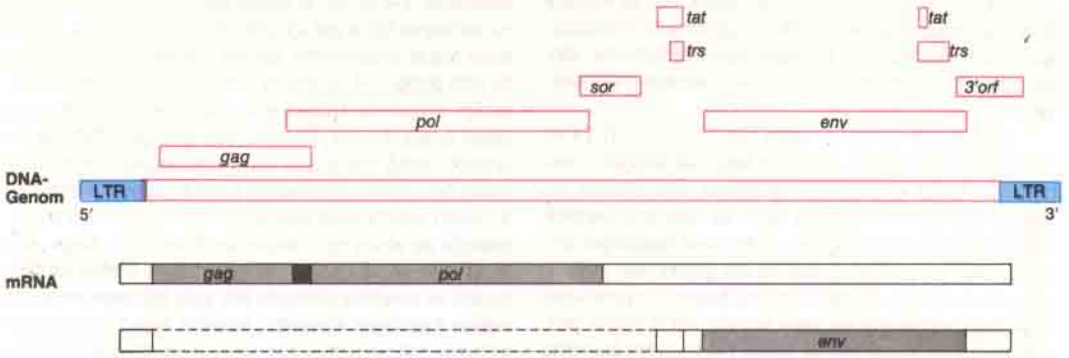
Bilindiği gibi retrovirüsler genetik materyal olarak yalnızca RNA'ları bulundundur. Akyuvar hücreleri içine giren virüs, ilk iş olarak RNA'larını tercüme edip DNA'sını oluşturmakta ve **provirüs** adı verilen bu DNA parçası çekirdekte, kromozomlara yerleşerek hücrenin genetik yapısına katılmaktadır.

Provirüsün, virüse ilişkin tüm bilgileri içeren genlerden oluştuğu düşünülürse, bu genlerin işlevlerinin teker teker çözülmesiyle, virüsün tüm niteliklerinin öğrenilebileceği kolayca anlaşılmaktadır. Bugüne kadar sürdürülen araştırmalarda, virüsün gen yapısı büyük ölçüde açığa çıkarılabilmiş, ama bütünüyle çözülememiştir. Eldeki veriler bize, HTLV-III'ün genetik yapısının diğer retrovirüslerin genetik yapısından ol-

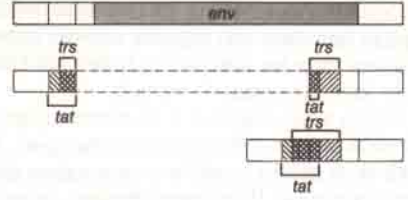


Üstteki şekil dizilerinde sakın ve sağlıklı bir T-4 hücresiyle sakın fakat virüslü bulaşık bir T-4 hücresinde meydana gelen değişiklikler görülmektedir. Sakın bir T-4 hücresinde interlökin-2 (IL-2) geni ile bu maddeyi alan IL-2 reseptör geni ve interferon geni bulunur. T-4 hücresi, bir makrofaj hücresinin (çöpçü hücreler de denir), bir enfeksiyon etmeniyle karşılaşması sonucu ortaya çıkan IL-1 + Antigen ile aktif hale gelen genlerin öngördüğü bileşiklerini sentezleyerek (2) hücre dışına salıverir. Hücre çoğalmasını sağlayan IL-2'nin, T-4 hücrelerinin almaç proteinleri tarafından alınmasıyla klonlaşma (tomurcuklanma) başlar (4) ve bellek hücreleri oluşur (5). Bu hücrelerin herbiri, makrofaj-

lar tarafından iletilen mesajla enfeksiyon nedeniyle ortaya çıkan antigene tepki göstermeye programlanmıştır. Altaki dizide görülen sakın ama daha önce HTLV-III ile bulaşık T-4 hücresi (1), IL-1 + Antigen'le aktifleştğinde (2) diğer genler gibi provirüs de aktifleşir. Böylece HTLV-III'ün öngördüğü tüm bileşikler sentezlenerek T-4 hücresini doldurur (3). Bu virüs parçacıkları hücre zarını delik deşik ederken hücrenin kendi organelleri de hücreyi terk eder. Sonuçta T-4 hücresi ölür (4). Bu arada T-4 hücresi en çok 10 kadar bellek hücreleri oluşturabilmiştir ki bu sayı, enfeksiyonlara karşı savaşabilmek için son derece yetersizdir (5).



Şekilde, bir provirüsün genetik yapısı görülmektedir. DNA'nın iki ucunda özel fonksiyonları olan LTR bölümlerinin herhangi bir enfeksiyonla uyarılması ile genler aktifleşir, hızla çoğalmaya başlar ve hücrenin ölümüne neden olur. Bölümler arasında yedi çeşit gen yer alır. Bunlardan "gag", "pol" ve "env" ile gösterilen genler, virüsün proteinlerinin bilgilerini taşır. Diğer dört küçük genin görevlerinin ne olduğu ise tam olarak bilinmemektedir.



### AIDS'LİLER İÇİN İLAÇ

dukça farklı olduğunu gösteriyor.

Provürsün üç ana genden oluştuğunu bugün artık biliyoruz. Bunlardan "env" adı verilen birincisi, dış zar proteinleri olan gp-41 ve gp-120'lerin bilgilerini taşıyor. "gag" adı verilen ikinci gen, RNA'nın bulunduğu yeri koruyan proteinlerin; "pol" ise reverse transkriptaz enziminin bilgileri ile yüklü. Bu üç gen de DNA'nın belli parçacıkları üzerinde yer alıyor. Genlerin sağında ve solunda ise LTR (long terminal) olarak adlandırılan uç kısımlar var.

Provürs, bu üç ana gen dışında en az dört küçük gen daha taşıyor. Bu küçük genler, virüsün yapısıyla ilgili değil, yalnızca genlerin ilişkilerini sağlamakta görevliler. Örneğin, "tat" küçük geni, RNA'nın ribozomda tercümesi olan, transkripsiyon ve transkripsiyon işlemlerinde rol oynuyor. "trs" küçük geni ise, virüsün haber taşıyıcı m-RNA'sındaki genlerin koordinasyonunu sağlıyor.

Şimdi asıl konumuza dönelim: Bir provürs bir süre sakın kaldıktan sonra neden aktifleşiyor? Bu konuda şimdilik en tutarlı hipotez şöyle: "Provürsün uçları olan LTR'ler, hücreye yeni giren bir enfeksiyonun yapısındaki bazı maddelerle uyanıyor ve provürsün aktifleşmesini sağlıyor. Sonuçta, provürsün öngördüğü m-RNA oluşuyor, bu m-RNA, yapısındaki küçük genlerin de etkisiyle ribozomlarda tercüme ediliyor (transkripsiyon) ve genlerin öngördüğü virüs proteinleri sentezlenerek, konuk olduğu hücrenin içini doldurup zarlarını patlatıyor."

Acaba bu işleyiş durdurulamaz mı? Eğer hücrelerde DNA yapımı durdurulabilirse neden olmasın? DNA yapımının durdurulabilmesi ise çok kolay. Eğer nükleotitlerin NH<sub>3</sub>'ü analogları hücrelere verilirse, bağlantı yerleri koptuğundan, reverse transkriptaz enzimi DNA'larını üretmeyecektir. Böylece, oluşmayan provürs kromozomlara giremeyecek ve yayılma da önlenmiş olacaktır.

Bundan yirmi yıl kadar önce, kanseri durduran ilaç olarak piyasaya sürülen Azidotimidin, o zamanlar pahalılığı ve yan etkilerinin çokluğundan pek alıcı bulamamıştı, ama 1984'te, yeniden ele alınıp AIDS'e karşı denendiğinde başanlı sonuçlar elde edildi. Az önce sözünü ettiğimiz yöntemle AIDS'in yayılmasını önleyebilen bu ilaç, yine de ancak çok acil durumlarda ve "şimdilik" kullanılıyor. Gerçekten de AIDS'le birlikte vücudtaki tüm DNA yapımını durduran, normal yaşam için gerekli enzimlerin etkilerini engelleyen bir yöntemin ilerde neden olabileceği sorunların boyutlarını şimdiden görmek hiç de zor değil. Yani, deyim yerindeyse "kaş yaparken göz çıkarmamak için" çözümünü daha başka yöntemlerde aramak gerekiyor.

Araştırmalar şimdi AIDS'e karşı bir "aşı" bulabilmek üzerinde yoğunlaşmış durumda. HTLV-III'ün hücreye girişi ya da çoğalması aşamalarından herhangi birinde etkili olabilecek bir aşının yapımını engelleyen en önemli etmen, bazların çok farklı varyasyonlarda dizilmesi olarak karşımıza çıkıyor. Yani genetik olarak kardeş olmakla birlikte, HTLV-III virüsünün baz dizilişleri tamamen aynı değil. Birkaç türün % 80'ninde 9500 kadar nükleotitin farklı olduğunu söylemek, konunun güçlüğüne ilişkin bir fikir verebilir. Dolayısıyla her grup virüs için ayrı bir aşı bulmak gerekiyor.

Amerikan Kanser Enstitüsü Başkanı Robert C.Gallo ve ekibi, çok küçük grup için etkili olabilen bir aşı geliştirmiş durumda. Ancak onların da açıkça kabul ettiği gibi, başarılıdan söz etmek için henüz oldukça erken.

### HTLV-III'ÜN NEDEN OLDUĞU TEK HASTALIK AIDS DEĞİL

HTLV-III retrovirüsünün baz dizilişlerindeki farklılıklar, onu etkisiz hale getirecek bir aşının yapımını güçleştirirken, bir başka özelliği de bilim adamlarını uğraştırıyor: Bu retrovirüsün neden olduğu tek hastalık AIDS değil. Beyinde ve si-





*"Yeşil Su Kedisi" olarak adlandırılan bir maymun türü olan yeşil yüzlü maymunlara daha çok Afrika'nın orta bölgelerinde rastlanmaktadır. Bu maymunlarda karışılan STLV-III virüsü, HTLV-III'e çok benzemekle birlikte insanlara bulaşmadığı gibi maymunlarda da önemli bir hastalığa neden olmamaktadır.*

**nir sistemi üzerinde ortaya çıkan bazı hastalıkların ve bazı kanserlerin de nedeni HTLV-III virüsü.**

İlk kez 1984 yılında, AIDS'li hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada, bu virüsün beyin ve omurilik üzerinde bazı hastalıklara neden olduğu saptandı. Büyük bir olasılıkla, virüsle bulaşan hücrelerin kan-beyin barajını aşip beyin hücrelerine ulaşmasıyla ortaya çıkan bu hastalıklar, AIDS'den oldukça farklı belirtiler gösteriyor ve hastalığı daha geniş bir alana yayıyorlar.

Bu konudaki bilgilerin oldukça yeni ve kısıtlı olması, kesin sonuçlara varılmasını büyük ölçüde engelliyor. Ancak yine de, bu virüsün çok sayıda kanser çeşidine neden olduğuna ilişkin çok önemli belirtiler var. Kaposisarkom ve bir tür akıyvar hücresi olan beta hücreleri kanseri bunun en iyi örnekleri. Bu tümörlerin savunma sisteminin zayıflaması ile olan ilişkiler ise henüz yeterince öğrenilebilmiş değil.

HTLV-III virüsünün daha başka hangi hastalıklara neden olduğu bugün için biliniyor. Ama bilinen birşey var, o da bu retrovirüsün hergün yeni bir özelliği ile bizi şaşırtmaya devam ettiği.

#### **AIDS'İ GERÇEKTEN DE İNSANLAR MI ÜRETTİ?**

1985 yılında yapılan bir çalışmada, "yeşil su kedisi" olarak adlandırılan bir maymun türünde, AIDS'e neden olan virüse çok benzeyen bir retrovirüs saptandı. Orta Afrika'da geniş bir alana yayılmış olan bu virüse STLV-III adı verildi (H human yerine S simian, yani maymun). Fakat bu virüs insanlara bulaşmadığı, gibi maymunlarda da önemli bir hastalığa neden olmuyordu.

Bugün en çok kabul gören varsayım, STLV-III'ün bilmediğimiz bazı nedenlerle değişip, insan virüsü olan HTLV-III'e dönüştüğü biçiminde.

Dünyanın değişik bölgelerinden toplanan kan örneklerini hiçbirinde, 70'li yıllara kadar, HTLV-III virüsüne ait anti-

## **TARİHTEKİ SALGINLAR VE AIDS**

1347 Ekim'inde Sicilya rıhtımına birkaç gemi yanaştı. Çok geçmeden mürettebatın tümü vebadan öldü. Hastalık 1348 kışında Paris'e kadar yayılmıştı. Takip eden yıl içerisinde, o zamanki Avrupa nüfusunun üçte birini oluşturan 25 milyon kişi hayatını kaybetti. Salgın çiğ gibi yayılmaya devam ediyordu; öyle ki, yüzyılın sonlarına doğru Avrupa nüfusunun yüzde 70 kadar heba olmuştu. Milyonlarca can alan bu salgın, tarihe "kara ölüm" adıyla geçti.

Haziran 1987'de A.B.D. Sağlık ve Beşeri Hizmetler kuruluşundan bir yetkili. Ofis Bowen, önümüzdeki birkaç yıl içinde AIDS'in kara ölümü gölgede bırakabileceğini belirtti. Yabana atılmamalı bu söz...

Bununla birlikte, AIDS şu ana kadarki en öldürücü hastalık değildir. Neden mi?..

Çünkü, günümüzde her yıl 900 bin kişi kızamaktan, 500 bin kişi de veremden ölüyor. Buna doğum veya sonrasında hastalıkların yolaştığı 500 bin çocuk ölümünü de katmak gerek. Dahası var! Yalnızca tropik Afrika'da 1 milyon kişi sıttmadan, Latin Amerika'da 100 bin bebek ishalden ölmektedir. Gelelim A.B.D.'ye.. Her yıl 900 bin kişinin kalp hastalıklarından, 500 bin kişinin kanserden hayatını kaybettiği bu ülkede AIDS'ten ölenlerin sayısı: 1984'te 3000, 1985'te 5000 ve 1986'da 9000 kişidir.

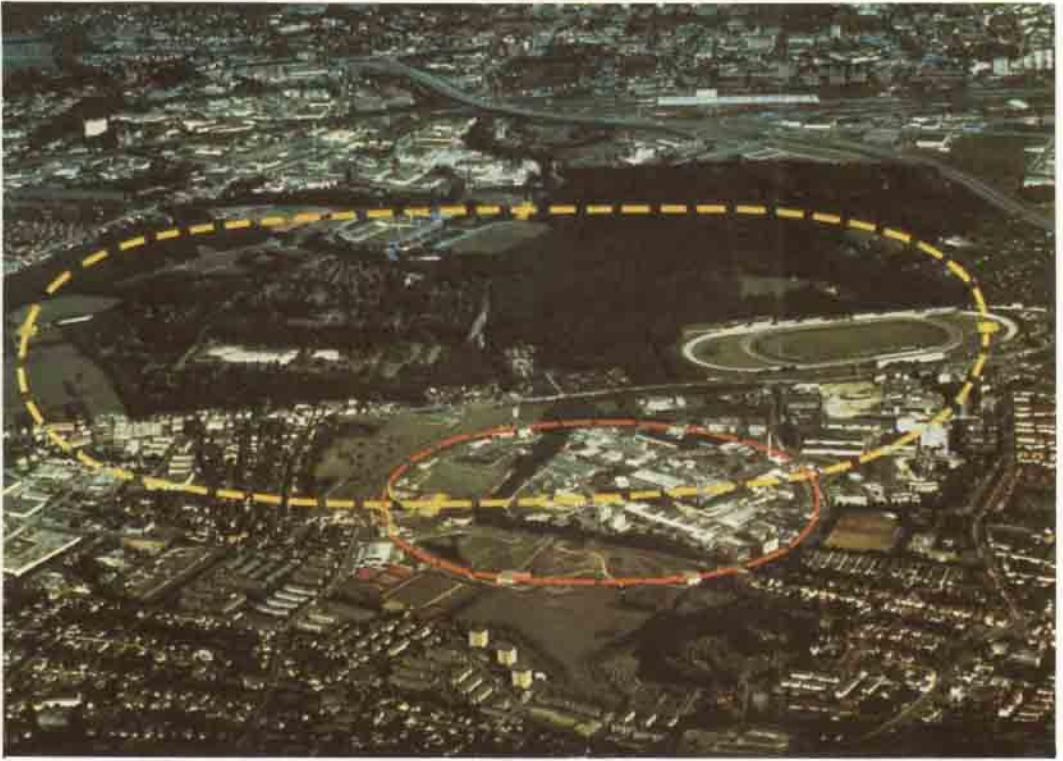
Bu türden karşılaştırmaların doğru veya abartılı olduğuna tarih karar verecek. Evet korkuyoruz. Korkunun da acele bir faydası yok. Yine de AIDS karşısında oturup sızlanmanın ancak kurbanların sayısı artıracakı açıktır. AIDS ile "kara ölüm"ün ortak noktası aldıkları can sayısı değil, her ikisinin de ölümcül oluşudur. Bir başka ortak nokta, her ikisi de sağlıksız yaşantıyla ilgilidir.

**Discover'dan çev.: Hakan ERDİL**

kor çıkmıyor. Yalnız, 1950'li yıllara ait olduğu belirtilen kan örneklerinden birinde bu virüse rastlandığı öne sürülüyor. Bu bilgi eğer gerçekse, gen teknolojisinin henüz yeterince gelişmediği o dönemlerde bu virüsün laboratuvarla yapılmış olması olasılığı ortadan kalkıyor ve maymunda rastlanan virüsün, bazı ara basamaklardan sonra kendiliğinden insan virüsüne dönüşmüş olabileceği varsayımı güçleniyor.

İster insan eliyle, isterse doğal bir mutasyon sonucunda ortaya çıksın, AIDS hastalığı tüm dünyada can almayı sürdürüyor. Türkiye, hastalığın en az görüldüğü ülkelerden biri. Ancak yazın yaklaşmasıyla birlikte, gelecek Avrupalı, Amerikalı turistlerin yaratacağı tehlike, üzerinde önemle durmayı gerektirecek kadar önemli. Bu tehlikenin azaltılabilmesi ise, ancak AIDS konusunda halkın iyice eğitilebilmesine bağlı. AIDS'in nasıl bulaştığı, dikkatsizliklerin neleden neden olabileceğinin iyice anlaşılabilmesi konusunda, tüm yetkililere olduğu kadar, basına ve TRT'ye de büyük görevler düşüyor.





# DÜNYAMIZIN TEMEL TAŞININ İZİNDE

**Pedro WALOSCHEK**

• Atom çekirdeğini oluşturan Quark adı verilen parçacıkların sırrı nedir? Acaba maddeyi oluşturan gerçekten bunlar mı? Yoksa bunlar da daha küçük parçacıklardan mı oluşuyorlar? Bu sorulara yanıt bulmak için Hamburg Araştırma Merkezi DESY'de yeni bir "Parçacık hızlandırıcı" inşa edilmektedir. DESY'de araştırmacı Pedro WALOSCHEK, fizikçilerin, atomun mikro dünyasının ne kadar derinliklerine indiklerini açıklamaktadır.

Çevremizde bulunan herşey çok küçük parçacıklardan oluşmaktadır. Bu sonuca zamanımızdan tam 2000 yıl önce yaşamış olan Yunanlı filozof Demokrit düşünerek ulaşmıştı. Daha fazla parçalanması olanaksız olan bu parçacıklara "atom" adını o vermişti.

Demokrit'in bu teorisi uzun süre kimsenin dikkatini çekmedi. Geçen yüzyılın başlarında "atom" sözcüğü yeniden güncel olmaya başladı. Zira sayıları gittikçe artan tüm göz-

DESY Araştırma Merkezi'nin havadan görünüşü. Kırmızı çember Dünya'da şimdiye kadar inşa edilmiş en büyük elips tünel olan RETRA'yı göstermektedir. İnşa edilmekte olan HERA Tüneli ise sarı renkte işaretlenmiştir. Sağda Hamburg'un Park Stadı görülmektedir.

lemler, bu efsanevi parçacığın gerçekten varlığını gösteriyordu. Daha 1900 yılının başlarında tüm fizikçiler ve kimyagerler atomun varlığına inandılar. O zamanlar 90 farklı atom tam olarak biliniyordu. Bunlardan her biri bir kimyasal elementi simgeliyordu: Buna göre; hidrojen gazı hidrojen atomlarından, bir demir levha demir atomlarından, uranyum mineralli uranyum atomlarından oluşuyordu. Fakat atom nasıl bir şeydi? Bunlar çok küçük kürecikler miydi? Yoksa birçok fizikçinin de tahmin ettiği gibi iç yapısı olan bir şey miydi?

1911 yılında İngiltere'de çalışan fizikçi Ernest Rutherford ilginç bir sonuçla karşılaştı: Rutherford, radyoaktif bir maddeden ışılan, çok küçük parçacıklarla bir altın levhayı yayılım ateşine tuttu. Aynen bir duvara vurulan lastik toplar örneği, sık bir şekilde altın atomlarından oluşan bir levhadan parçacıkların geri tepmesi gerekiyordu. Fakat altın levhaya çarpan parçacıkların çoğunun levhaya saplanıp kaldığını gördü. Bunlardan çok azı levhaya çarparak geri döndü. Rutherford bu gözlemden, atomların tekdüze bir yapıya sahip olmadıkları sonucuna vardı. O'na göre, atomlar büyük boş bir hacim ve ağır bir çekirdekten oluşmaktadır. Çekirdek atomun hemen hemen tüm ağırlığını oluşturunken, atom hacminin sadece onbinde biri kadar büyüklüğe sahiptir. Atomun tüm hacmi, çekirdek ve bunu saran elektronlardan olu-

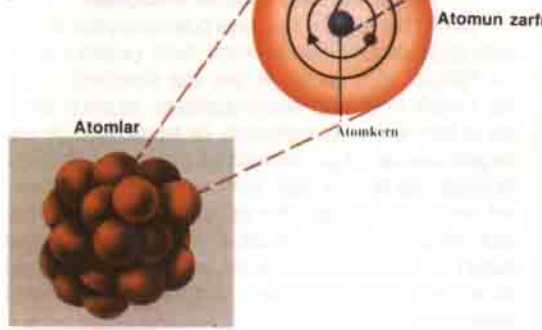


şan bir zarfıdan ibarettir. Elektronlar ise çekirdeğe göre 2000 defa daha hafiftir.

### Atom Çekirdeğinin Bombardımanı

Fizikçiler, atom çekirdeğini de daha küçük parçacıklarla bombardımana tutarak araştırmaya devam ettiler. Bu yöntem olumlu sonuçlar verdi. Sonuçta atom çekirdeğinin de yeknesak bir yapıda olmadığı görüldü. Çekirdek, iki tür çok daha küçük parçacıktan, **protonlardan** ve **nötronlardan** oluşuyordu.

Atomun yapısı ile ilgili bilgiler zamanla değişmiştir. Daha bir asır öncesinde atom yeknesak, içi dışı aynı bir kürecik olarak kabul ediliyordu. Sonradan fizikçiler atomun ortasında çok küçük bir çekirdek ve etrafında elektronlar olduğunu keşfettiler. Bir kaç yıl sonra atom çekirdeğinin de yeknesak yapıda olmadığı ortaya çıkarıldı:



Çekirdeğin bu parçacıkları da bombardıman edildiler ve sonuçta bunların da yeknesak olmadığı, değişik içyapıya sahip oldukları görüldü. Bunların herbirinin yapısında çok daha küçük üç adet parçacığın bulunduğu görüldü. Bu parçacıklara fantasti bir isim bulunarak "**Quark**" denildi.

Quarklar, protonlardan en az 1000 defa daha küçük boyuttadırlar. Protonlar ise atomdan yaklaşık 10.000 defa da-

Proton  
3 ade Quarkdan  
oluşturmaktadır.

Quarklar  
neden  
oluştuyor?

Çekirdek, protonlar ve nötronlardan oluşmaktadır. Ve çok değil bir kaç yıldan bu yana da bunların bir takım daha küçük parçacıklardan oluştuğu ortaya kondu. Her biri üç "**Quark**"dan oluşmaktadır. Şimdi araştırmacılar Quarkların da birşeylerden oluşup oluşmadığı bilmeceğini çözmeye çalışıyorlar.

ha küçüktür. 100.000.000 atom yanyana geldiğinde ancak 1 cm uzunluğunda bir zincir oluşmaktadır.

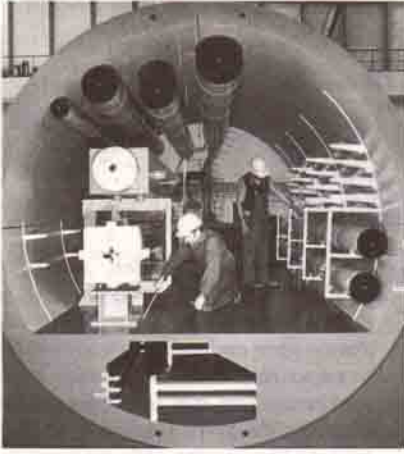
Fizikçiler, tüm kararlı maddelerin iki tür Quarkdan ayrıca elektronlardan ve bir başka tür parçacıktan, yani sırn henüz çözölememiş nötrinodan oluştuklarını saptamışlardır. Eğer dünyamızı, hatta tüm evreni tek tek atomları yan yana geti-



Resimde görölen araçlardan dört tanesi ile HERA Tüneli içindeki aletler yerlerine yerleştirilmektedir. Burada 12 m uzunluğundaki manyetik modül yerine monte edilmektedir (üstte).

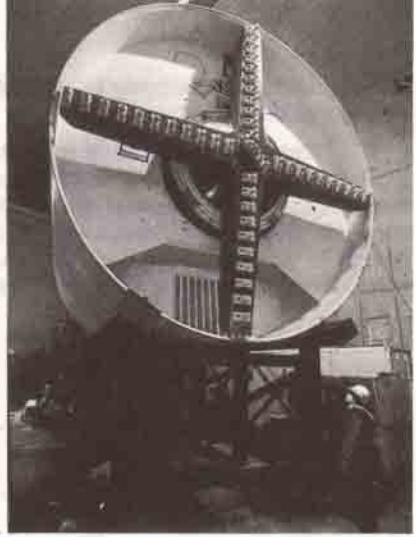


Protonların yörüngeden sapmasını önleyen 9 m'lik mıknatıslardan birisi. Bunlardan 416 tanesi tünel içindeki çember yörüngesinin etrafına yerleştirilmiştir. Çalışmalar başlarken bunlar sıvılaştırılmış helyumla -269°C'ye kadar soğutulacaktır (solda).



*HERA Tünelinin modeli. Solda üst üste mavi mıknatıslı proton hızlandırıcı altında elektron hızlandırıcı. Borular soğutucu su ve helyum taşıyıcılarıdır.*

*6 km den daha uzun HERA Tünelini açacak olan tünel kazıcısının bıçakları.*



erek yaratmak isteseydik, bu dört tür parçacığa gereksinim duyacaktık.

İnşaat taşlarını yan yana koyabiliriz. Buna karşılık atom dünyasında parçacıklar birlikte tutan değişik güçte ve etkinlikle 4 kuvvet etkendir ve dünyamız ancak bu şekilde meydana getirilebilir:

- **Kütleçekimi**
- **"Zayıf kuvvetler"**
- **Elektromanyetik kuvvetler ve**
- **"Quark kuvvetleri"**

Bu güçlerden hiçbirisi önemsiz değildir. Yerçekimi bizi Yerküre'nin üzerinde tutar ve Dünya'mızın Güneş etrafında dönmelerini sağlar. Zayıf kuvvetler Güneş'deki enerjiyi bir nevi düzenler. Elektromanyetik kuvvetler atomların birarada, birbirine yapışık kalmasını sağlar, ayrıca elektrik akımı ve radyo dalgaları için gereklidir. Quark kuvvetleri ise Quarkları birarada tutar, çekirdekaltı parçacığını ve son olarak da atom çekirdeğini şekillendirir.

### **Quark Nedir?**

Quarkların sırrı henüz çözülmüş değildir. Yalnız birbirlerine çok sıkı bir şekilde bağlıdır; son yıllarda protonların ve nötronların başka parçacıklarla bombardımanından bazı bilgiler elde edilmiştir.

Acaba şimdi Quarklar, gerçekten maddenin daha küçük parçalara bölünmeyen en küçük parçaları mıdır, yoksa bunlar da daha küçük parçalardan mı oluşmaktadır?

Bu soruya yanıt arayan fizikçiler, yine çok kullanılan eski bir yöntemle, Quarkları enerji yüklü elektronlarla bombardımanla tutarak, parçalamaya veya hiç değilse ölçülebilen bir hacime sahip olup olmadıklarını bulmaya çalışmaktadırlar. Eğer bir hacimleri varsa, içlerinde "birşeyler" de var demektir. Quarklar tek tek elde edilemediği için hedef olarak protonlar seçilmektedir, Quark'lar üçlü gruplar halindedir. Fizikçiler bu bombardımanların analizleri sonucunda "dört temel kuvvet"i birlikte yorumlayabilecekleri bir teori elde edebileceklerini ummaktadırlar.

Quarkların araştırılmasının yapılacağı süper tesis, şu sıra Hamburg'da DESY Araştırma Merkezi'nde inşa edilmektedir. 1990 yılında HERA'nın inşaatı tamamlanarak deneylere başlanacaktır. HERA "Hadron-Elektron-Ringanlage" söz-

cüklerinin baş harfleridir ve "Hadronlar" terimi, proton ve elektronları birlikte ifade eder.

### **Parçacıklar Oval Tünelde Dönecekler**

HERA şimdiye kadar inşa edilen hızlandırıcılardan 10 misli daha güçlü olacaktır. Burada önemli faktör çarpma enerjisi-dir. Fizikçiler, bu iş için bilinen, bazı araç sürücülerinin yakinen tanıdığı bir olaydan yararlanacaklardır: İki aracın birbirleri ile karşı karşıya çarpışmasıyla, bir aracın duran bir araçla çarpmasından ortaya çıkan çarpma enerjisinin, tahmin edilebileceği gibi iki misli değil, tam dört mislidir. İkili bir kuvvet harcanarak 4 katı güç elde edilebilmektedir. Bu olayı atomun mikro evrenine uygularsak: Elektronların protonlardan oluşan bir duvara çarpmak yerine, protonları da hızlandırıp bu iki enerji yüklü parçacıkların karşı karşıya çarpışmasını sağlamaktır.

Bu nedenle HERA üst üste iki, biri protonlar için, diğeri elektronlar için, dairesel yörüngeden oluşmaktadır. Bu yörüngenin en önemli kısmı 6,3 km uzunluğundaki, içinin havası tamamen boşaltılmış tüpüdür. Bu tüp yörüngede parçacıklar, saniyede 47.700 devirlik bir hızla saatlerce döneceklerdir.

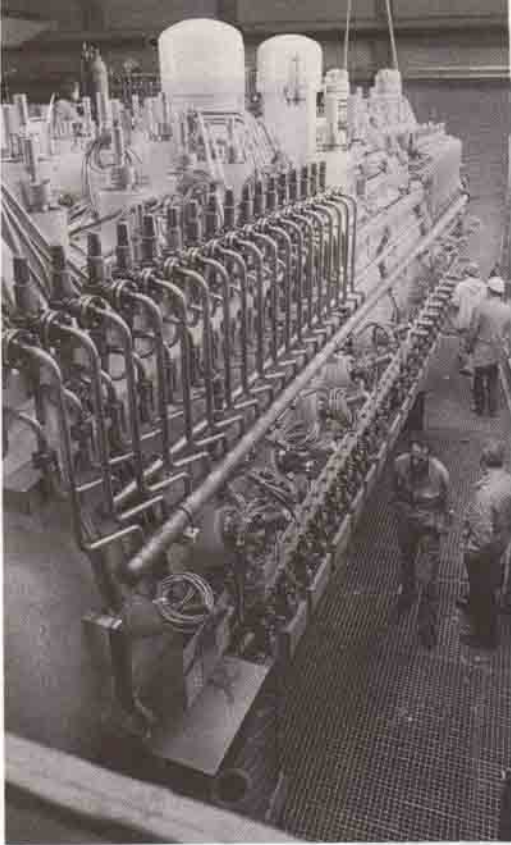
Parçacıklar 4 yerde karşı karşıya çarpıştırılabileceklerdir. Bu dört noktada bir takım ölçüm ve gözleme aletleri monte edilmiştir. Tüm bu olaylar Hamburg şehri Halk Parkı'nın yedi kat altında inşa edilen oval bir tünelde gerçekleşecektir.

Otomobiller gaz verilerek, elektronlar ve protonlar ise elektrik gerilimi yaratılarak hızlandırılırlar. Hemen hemen her evde bulunan televizyon aletleri böyle bir hızlandırıcıdır.

TV tüpünde, kor halindeki tellerden elektronlar gönderilir. Tüpün öteki ucuna metal bir levha yerleştirilmiştir. Kızgın tel ile levha arasında birkaç bin voltluk elektrik gerilimi elde edilir. Sonuç: Elektronlar telden levhaya doğru büyük bir hızla uçuşurlar ve ekranı aydınlatırlar. Bu olayda elektronlara aktarılan elektrik enerjisi "elektrovolt eV" ile ölçülür ve oluşan gerilim ile doğru orantılı olarak yükselir. TV'de elektronlar 20.000 eV'a ulaşır.

Bu değer, atom çekirdeğini incelemek için çok azdır. Enerjiyi yükseltmenin iki yolu vardır. Birisi gerilimi artırmak. Bu yol izolasyon problemini de beraberinde getirir. İkinci yol daha zekice düşünülmüştür. Parçacıkları dairesel bir yörün-





*Avrupa'nın en büyük soğutucu sistemi HERA'da kurulmuştur. Üç büyük Kryo-Agragat Çember yörüngesinin mıknatıslarını soğutmak için helyumu sıvılaştırıcaklardır.*

geye yerleştirip, defalarca aynı gerilim artırıncı noktalardan geçirerek, her dönüşte enerjisinin artması sağlanır. Günümüzde parçacık hızlandırıcılar hep bu biçimde çalışırlar, bu nedenle hep büyük çaplı halkalardan oluşurlar.

Parçacıkları yeterli derecede yüksek enerjiye getirmek için, önce bir dizi aletler kullanılır ve daha sonra belirli bir hızla ulaştıktan sonra halka biçimindeki hızlandırıcı tüpe yönlendirilir. Daha sonra burada hızı ışık hızına, yani 300.000 km/sn'ye ulaşır. Bu hız Einstein'ın izafiyet teorisinde ileri sürüldüğü ulaşılabilecek en yüksek hızdır. Dönmeye devam ederken, parçacıkların hızları daha da artmaz, ancak enerjileri artmaya devam eder. Elektronlar 30 milyar elektrovolta, protonlar ise 820 milyar eV'ye ulaşırlar.

Bir ipin ucuna bağlanan taş döndürüldüğünde yanlara doğru savrulmaya çalışır. Parçacıklar da aynı şekilde bu merkezkaç kuvveti etkisi altındadır. Burada, taşın bağlı bulunduğu ipin görevini, hızlandırıcı yörünge boyunca yerleştirilmiş bulunan elektromıknatıslar görür. Oluşan kuvvetli manyetik alanlar parçacıkları yörüngesinde tutmaya çalışırlar. Bu mıknatıslar HERA'nın inşası sırasında en önemli sorunları oluşturmaktadır.

Demir çekirdekli elektromıknatısların çekim alanı kuvveti, yaklaşık 1.8 Tesla'dır. Bu, yerçekimi manyetik alanının ortalama 100.000 katıdır. Fakat HERA'nın içindeki 820 milyar eV yüklü protonları yörüngede tutmak için, bu değerin üç

## DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayımızdaki soruların yanıtları)

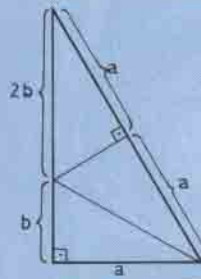
3 PORTAKAL: Düzeni yarıçapı sonsuz bir küre alırsak  $1/r=0$  olur. Soddy'nin değen küreler formülünü kullanalım (Dört daire formülü gibi, yalnız parentezden önce 2 yerine 3):

$$3 \left( \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{x^2} \right) = \left( \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{x} \right)^2$$

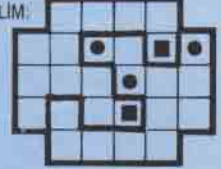
KUTU MAKİNELERİ: 400 kutu.

A+B= 60 kutu/gün, B+C= 45 kutu/gün, A+C= 55 kutu/gün, C=((B+C)+(A+C)-(A+B))/2=20 kutu/gün

ÜÇGEN:



NASIL BÖLELİM:



BES DAIRE: Bir kenarı 4 cm olan bir kare içine yarıçapları 1 cm olan 4 daire konulmuştur. Ortadaki küçük dairenin yarıçapını bulunuz.

SEKİZ KÜRE:  $r=\sqrt{3}-1$ . Küpün karşıt uçları arasındaki köşegeni Pitagor ile  $4\sqrt{3}$  bulunur. Bundan iki kürenin çapları toplamı (4) çıkarılır ve kalan 4'e bölünür. Matematik severler için ek bilgi: 4. dereceden bir hiperküp içine 4. dereceden 16 küre konabilir ve ortadaki kürenin yarıçapı  $\sqrt[4]{4}-1=1$ 'dir. Genel kural: n. dereceden bir hiperküp içine yarıçapı 1 olan 2n küre konabilir ve central kürenin yarıçapı  $r=\sqrt[n]{n}-1$ 'dir. Örneğin 9. dereceden bir hiperküp köşelerine yarıçapı 1 olan  $2^9=512$  küre konabilir, böyle bir küpün içine konulacak kürenin yarıçapı  $\sqrt[9]{9}-1=2$ 'dir, yani central küre küpü doldurur.

SAYDAM KARELER: C,D,E

DÖRT DAIRE: Soruda eksiklik olduğundan ötürü, bu problem Haziran sayımızda yeniden yer alacaktır.

misli manyetik güce gereksinim vardır. Eğer bu güç normal manyetik sargı makaraları ile elde edilmek istenseydi, HERA'da parçacıkların dolaşacağı tüpün etrafına 400 adet, herbiri 10 m çapında mıknatıs yerleştirmek ve içinden de Hamburg şehrine verilen elektrik akımını geçirmek gerekecekti.

Bu sorunun çözümünde 75 yıl önce keşfedilen bir olgudan yararlanıldı: Aşırı iletkenlik bazı metallerin çok düşük sıcaklıklarda elektrik geçirgenliği büyük bir sıçrama ile artar. Bunun anlamı şudur. Yüksek akıma ve doğal olarak oluşan kuvvetli manyetik güce rağmen ısı kaybı olmaz; bu, göreceli olarak daha az enerji gereksinimi demektir.

Fevkalade geçirgenliği sağlamak için, doğal olarak mıknatıslar -269°C'ye kadar soğutulacaktır- mutlak en düşük sıcaklıktan sadece 4°C eksiktir. Bu ancak sıvı helyum ile olasıdır. Bunun için HERA'da Avrupa'nın en büyük helyum sıvılaştırma tesisi kurulmuştur.

Protonların içi nasıl bir yapıya sahiptir? Quarklar ve hatta elektronlar daha küçük parçacıklardan mı oluşmaktadır? HERA protonlardan 10,000 defa daha küçük bu parçacıkları daha küçük parçalara ayırabilecek güçtedir. Tüm göstergeler, doğanın bu boyutlarda insanlığa sürprizler sunacağına işaret etmektedir.

**Kosmos'dan çev.: Dr.Nuri GÜLDALI**



*Tatlısularlarda, yusufçuk (kızböceği) larvasından daha çirkin bir canlı var mıdır acaba? Çok hareketli ve obur olan bu larvalar "maske" denen tuhaf bir organa sahiptir. Yusufçuk larvaları türüne göre 1-5 yıl yaşar. İlkbahar sonunda başkalaşım olur. Larva bir kamışa tırmanır ve suyun üstünde son deri değişimini yapar. Kuru, mat ve gri kılıfın içinden kanatları henüz buruşuk, ıslak ve parlak erişkin böcek çıkar, ancak hayvan hala obur bir et yiyicidir.*

**Derleyen**

**Doç.Dr. Selçuk ALSAN**

# İLKBAHARDA DOĞANIN CANLANMASI (Göller, Irmaklar, Bataklıklar)

## KIŞIN UYKUDA OLAN SULAR

Henüz kıştır; tarlalar, ormanlar ve sulardan hayat çekilmişt gibidir. Hayvanlar gözden kaybolmuştur; kimisi ölmüştür, kimisi kış uykusundadır. Sular soğuk ve ölü görünür. Oysa balıklar, suların derinliklerinde sağ kalan su bitkileri arasına sığınmıştır. Tatlısu levrekleri kıyılara yakın av arar, tur-

na balıkları pusuya yatmıştır, yeşilsazanlar çamura gömülür.

## Derinlerdeki Yaşam

Kışın som balıkları ırmaklardaki alabalıklara katılır. Som balıklarının yumurtaları kışın döllenir, fakat döllenmeden sonra som balıkları ırmağı terkeder. Sakallı balıklar, örneğin kedi balığı veya çopra balığı özenle dipteki çamurlara gömülür. Dipte milyonlarca larva kıvranıp durur veya garip biçimler alarak donmuş gibi hareketsiz kalırlar.

En sık rastlanan, kızböceği larvalarıdır. Bazı böcek larvaları ise etçil olup kendilerinden büyük balık yavrularına ve yumuşakçalara saldırırlar. Çamurda açılan tünellerde kısa ömürlü larvalar ve frigan böceklerinin kurtçukları saklanır.

Kışın hayat zorlaşınca solungaçlı hayvanlar dibe iner ve hareketlerini azaltır. Havada soluyan böcekler su altında da yaşayabilir, çünkü su altında solunum ihtiyaçları çok azalır, bu bakımdan kendilerini toprak altına gömen böceklerle benzerler.

Suda yaşayan (akuatik) birçok böcek türü kışın kist veya koza halini alarak yaşar; havalar düzelinece yine böcek şeklini



alırlar. Haşlamılar ve kamçılılar gibi tek hücreliler kışın sert bir kabukla çevrilirler. Yosunsu hayvancık (briyozoa) kolonileri "statoblast" denen dirençli bir şekle bürünür. Tatlısu süngerleri sonbaharda küçük tomurcuklarla süslenirler, kışın hayvan ölünce bu tomurcuklar dip çamurlarına düşer ve havalar ısınınca yeni süngerler oluşturur. Polip ve yassı solucanların yumurtaları kışı su dibinde geçirir.

Yumuşakçalar, kabuklular ve hatta mikroskopik kopepodlar da kışı suyun dibinde geçirirler.

### BAHARDA DOĞAYI UYANDIRICI ETKENLER

Nihayet kış sona erer. İlk ilik havalar, su birikintilerini çıplak bulur. Kıyıda sararmış otlar görülür; nilüferler çürümüş, sazlar ölmüştür.

Tatlısularda ilk hayat belirtisi kızıl kurbağaların gelişidir. Aslında orman ve kırlarda yaşayan bu hayvanlar, üremek üzere baharda göllere gelirler. Daha akuatik (su hayvanı) olan yeşil kurbağalar dışındaki kuyruksuz kurbağalar (anura'lar) göllere yalnız aşk yapmaya gelirler. Bazen, daha Şubat'ta, kızıl kurbağalar suyun yüzeyine iki-üç binlik yumurta paketleri bırakırlar; bu yumuşak ve jelatinsi kütle su yüzeyinde yüzer. 15 gün kadar sonra yumurtalardan gümüş rengi kanlı

*Kurbağaların sulara dönüşü ilkbaharın geldiğini müjdelir. Önce kırmızı ve sonra yeşil kurbağalar gelir ve çiftleşir. Karalara çıkmadan önce bol bol yumurtlarlar. Yumurtalardan iribaş denenen balığı andırır kurbağa yavruları çıkar (üstte). Karakurbağaları çok daha geç, baharın ortalarında, yumurtlar. Bu yumurtalar boncuk dizileri gibi sulara yüzer (ortada). Plankton hayvanlarının çoğu tek hücrelidir, bunlar arasında kirpikliler (Colpidium) başta gelir (altta).*



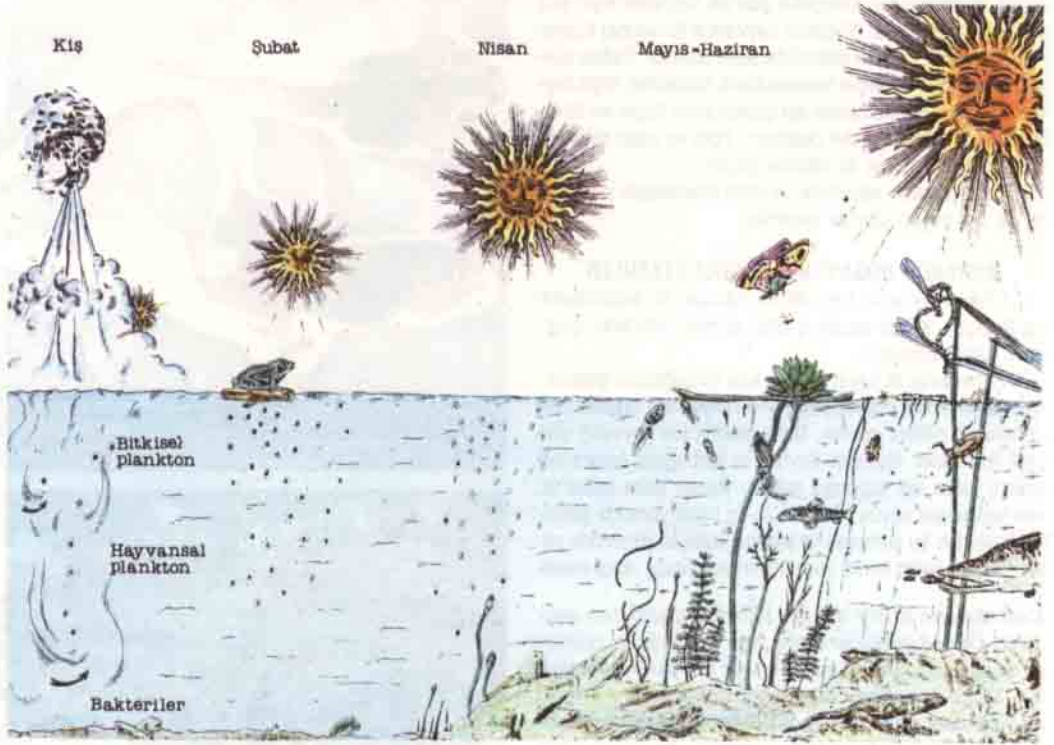
siyah kurbağa yavruları (iribaşlar) çıkar. Bunlar, biraz büyüye kadar bitkilere yapışırlar.

Kızıl kurbağaların yumurtaları, daha sonbahardan olgunlaşır; fakat yumurtlamaları için, hipofiz bezleri baharın daha sıcak güneşini almalıdır. Bu kurbağalara yapay güneş ışınları veya hipofiz ekstresi verilirse, yumurtlama Ekim'de bile olabilir.

Diğer kurbağalar çok daha geç, örneğin Nisan veya Mayıs'ta yumurtlarlar. Hayat ilkbaharda uyanıyorsa da bunun hazırlıkları çok önce başlamaktadır. Kış boyu bakteriler, suyun dibine çöken organik artıkları (hayvan ölüleri, dışkıları ve bitki artıkları) ayrıştırarak minerallere çevirir. Bu olay gölün temiz kalışını sağlar. Aynı zamanda dipte çeşitli mineraller ve özellikle fosfor, azot ve silisyum iyonları birikir. Soğuyan yüzey sularının derinlere inişinden doğan akıntılar minerallerin dağılmasını sağlar. Böylece baharda doğa uyanınca, canlılar gölde mineralleri hazır bulur.

### Güneş enerjisinin rolü

Sıcaklık yükselir ve günler uzar. Böylece büyüme hızlanır ve fotosentez başlar. Fotosentez yeşil bitkilerin ve renkli yosunların, güneş ışınlarından aldıkları enerjiyi kullanarak CO<sub>2</sub> ve sudan karbonhidratlar yeni hücrelerin yapımında ve bitki-



**KIŞ:** Soğuk havalarda bakteriler dipte çalışır ve organik maddeleri mineral tuzlara çevirir. Bitkiler uyur haldedir veya kök, köksap halinde bulunur. Bitkisel plankton çok azdır. Hayvansal planktona da seyrek rastlanır. Büyük hayvanlar kış uykusundadır veya aktiviteleri azalmış olarak yaşamaktadır.

**ŞUBAT:** Kışın uyku hali sona erer. Güneş yerince kuvvetlenince fotosentez başlar. Bitkisel planktonların artışı suları yeşile veya kızıla boyar.

sel planktonların (fitoplanktonların) büyümesinde kullanılır. Planktonlar akıntılarla sürüklenen mikroskobik su bitkileri veya su hayvanlarıdır (zooplankton). Bitkiler sudaki fosfat ve azotu kullanırlar.

### MART VE NİSAN: İLK CANLANMALAR

Kışın tatlısularda plankton azalır, yalnız diatomeler ve çok az sayıda kabuklular kalır. İlk sıcaklarla beraber, yosunlar hızla çoğalmaya başlar.

### Bitkilerin çoğalması

Bir veya birçok bitki türü hızla çoğalır. Gölün yüzeyini renkli ve çoğu kez yeşil bir örtü kaplar. Ancak bu örtü, göldeki fauna'yı (hayvanların tümü) öldürebilir. Bu bitkilerin bir bölümü, balıklar ve kıy su diplerinde geçiren diğer yüksek canlılar için zehirleyicidir. Diğer bazı bitkiler hızla çürüyerek, suda erimiş oksijeni hızla azaltır ve balıkların havasızlıktan ölmesine yol açar. Bu tehlike, özellikle soğuk bölgelerde buzların çözülmesi sırasında görülür; kış boyu karda ve buzda

Kızıl kurbağalar yumurtlamak için göllere gelir.

**NİSAN:** Bitkisel planktonlar azalırken su bitkileri büyür. Yumurtaların çatlaması ve erişkinlerin dipten yüze yükselmesi ile hayvansal plankton gelişir. Büyük avcı hayvanlar uyanır ve üremeye başlar.

**MAYIS:** Bitkisel plankton kaybolur. Su bitkileri çiçek açar. Hayvansal plankton azalmaya başlar. Tatlısuların sakinliğini büyük hayvanlar (macrofauna) bozar.

kalmış tüm hayvan ölümleri ve artıkları suya geçer. Bu organik maddelerin suda ayrışması sudaki  $O_2$ 'nin tüketilmesine yol açar ve bazen bu yüzden sudaki tüm hayvanlar ölür. Gölde yalnız, havasız yaşayabilen (anaerob) bakteriler kalır, bunlar gölün dibini tamamen kaplar.

Bitkisel planktonlar çok yararlıdır, çünkü organik madde sentez ederek besin piramidinin tabanını oluştururlar. Bu nedenle, onlara "birincil üreticiler" denir. Diatomeler silisyum kabuklu tek hücreli esmer yosunlardır, dipte veya bitkilerin üstünde yaşarlar. Mavi ve chlorella gibi yeşil yosunlara da rastlanır. Kamçılı tek hücreliler de (flagellata) az değildir; bazıları zehirli olan peridinyen'ler bulunur. Kamçılı Euglena'lar koşullar elverdiğinde çok yaygın kırmızı veya yeşil örtüler oluşturur. Fakat bitkisel planktonlar sürekli çoğalamaz, çünkü bakterilerin organik maddeden mineral oluşturmaları, bitkilerin fotosentez hızı yanında çok yavaştır. Göldeki mineraller ve  $O_2$  belli bir seviyenin altına düşünce, fotosentez durur ve fitoplanktonlar harap olur. Yosunlar ise su hayvanları, örneğin küçük kabuklulardan kopepodlar ve küçük rotifer



solucanları tarafından sürekli yendikleri için azalır. Yosunların azalması, fotosentezin ve dolayısı ile  $O_2$ 'nin azalmasıyla yolaçar.

### Hayvanların çoğalması

Sıcaklık artışı ve günlerin uzaması bitkisel planktonları hemen harekete geçirir de su hayvanlarının biyolojik devirleri yavaştır, bunlar maksimum sayıya ilkbaharın ilk uyanışlarından bir hayli sonra erişir. Bitkisel planktonlar asexual olarak çoğaldıklarından, ilkbaharda hızla çoğalırlar, fakat bu uzun sürmez. Hayvansal planktonlar ise ancak Nisan'dan itibaren gelişirler.

Birleşme yapmak üzere yüzlerce kurbağa su kenarlarında toplanır. Dişiler hemen su bitkileri üzerine iki jelatin şeridi biçiminde 6-12.000 yumurta bırakır. 2-3 hafta sonra yumurtalardan kapkara iri başlı, virgül biçiminde kurbağa yavruları çıkar. Bunlar birkaç ay suda yüzecektir. Sonra sıra, su semenderlerine gelir, bunlar ibiklerini dalgalandırarak dişilerin önünde olağanüstü "düğün" dansları yaparlar; kırmil kırmil oynayarak, eğilip bükülerek ve eşlerini ısırarak coşarlar.

Sayırsız haşamlı veya kamçılı tek hücreli hayvan, kalın kabuklarından kurtularak suyun içinde bölünür, bölünürler. Teriksî hayvanda (paramecium) gövdenin tamamı titreyen kirpiklerle kaplıdır. Vorticella kolonileri su bitkilerine yapışır, bunlar durmadan açılıp kapanan kadehler biçimindedir. Kirpiklilerin en irisi olan Stentor 1 cm büyüklükte ve borazan biçimindedir.

Baharla birlikte ilkel kabuklular da belirir. Bunlar da tek hücreliler gibi planktonun bir parçasıdır. Planktonu oluşturan türler, daima mevsim ve ekolojik koşullara bağlı olarak azalıp çoğalır. Örneğin, ilkbaharda kopepodlar çok artar, bunların küçük ve oval bir gövdeleri ve minik kuyrukları vardır. Bu eklembacaklılar, hayvan artıkları ve küçük avlar bulmak üzere derin suları terkederler.

Rotifer kurtçuklarında vücudun ön bölümünde özel bir organ vardır bu organ birbirine karşıt yönde dönen iki tekerleği andırır; fakat aslında dönen birşey yoktur, kirpiklerin dalgalanması bu görünümü yaratır. Bu kurtçuklar su dibinde çakılı kalır, sürünür veya yüzer. Su pireleri ve rotiferlerin bıraktığı yumurtalar döllenmek için sonbaharı bekler, çünkü erkekler ancak sonbaharda belirir. Yumurtalar kışa kalın bir kabuk içinde geçirir, baharda yumurtalardan partenogenetik (döllenmesiz çoğalan) dişiler çıkar, bunların hemen bir sürü kızları olur ve devir tekrar başlar.

### MAYIS: BÜYÜK AVCILAR

Planktonlar, gölün tek canlıları değildir. Mayısta gölün üzeri nilüferler ve düğün çiçekleri ile kaplanır. Sazlık canlanır, birçok kuş oraya sığınır. Sazlar ve kamışlar boy atar.

### Geniş tabanlı kar pabuçları, kayaklar ve kısa kürekler

Gölün kendine özgü bir hayvan topluluğu (fauna) vardır. Bunlar hareket şekillerine göre gruplanır.

Birçok su böceği suyun yüzeyine tutunarak orada zarif bir şekilde kayarlar. Örneğin subitleri yüzeyde parlak ve oval küreler şeklinde kayar, birbirini avlar, birbirine sarılıp ayrılır. İlk güzel havalardan itibaren su bitleri, kışın uyuşuk bir şekilde yaşadıkları dipleri terkederler. Zarif geometrilerini güneşe



*İlkbaharda tatlısularda yumurtalar, larvalar ve erişkin böcekler kaynaşır. Resimde bir domuzlan böceği görülmüyor. Bunlar su yüzünde yüzer, fakat bir tehlike sezince, kendileriyle birlikte bir miktar hava sürükleyerek suya dalarlar. Suyun dibinde bu yedek havayı kullanırlar.*

*Domuzlan böceği larvası tehlikeli bir oburdur. Zehirli bir salya yaparak kurbanını felç eder ve sonra eriterek sıvı hale getirir. En büyük avlar bile birkaç saniyede yakanılır ve sıvı hale getirilerek emilir (küçük resim).*

sunarlar, düz ve yağlı gibi olan gövdeleri sayesinde yüzeyde kalırlar, kısa kıllı ayaklarıyla kürek çekerek durmadan ilerlerler. Su örümcekleri daha da şaşırıdır: X biçimli oluşturan 4 uzun bacak üzerinde uzun ve ince gövdeleriyle sıçraya sıçraya kayarlar, bazen de dikine yukarı sıçrarlar. Bu böcekler, kayağı andıran ve ıslanmayan tüyler içeren arka bacakları sayesinde su yüzeyinde kalırlar. Hidrometre denen su örümcekleri raket biçimini almış kısa bacakları sayesinde hızla fakat dura dura yüzerler.

Bazı hayvanlar, oksijen alabilmek için sık sık su yüzeyine çıkarlar. Bunların kalın ve sert kabukları oksijen geçmesine izin vermez, gövdelerinin içinde dallanan hava yolları  $O_2$  almasını sağlar. Hava boruları ağırlıklarını azalttığından, suyun içinden dışına çıkışları zor olmaz.

Kınkatlılardan domuzlan böcekleri (3 cm) su yüzeyinden yalnız karnını dışarı çıkararak soluk alır. Bunun aksine, bataklıklarda yaşayan en iri kınkatlılar olan su sinekleri (hid-



rofil) kafalarını sudan çıkararak hava alır; kıllı antenleri hava kabarcıklarını gövdelerine yollar. Bu iri siyah böcek zigzag yüzer, kürek çekmez, tek kürekli kano kullanır gibi bir sağ, bir sol bacak çiftini hareket ettirir.

### Örümcek için dalgıç elbisesi

Bazı su örümcekleri (artironet) "dalgıç elbisesi" giymiş gibi davranırlar, suya dalarken gümüş renkli bir hava tabakası ile çevrilmiştir. Bu böcek su bitkileri arasında bir ağ örer, defalarca su yüzeyine gidip döner ve her gelişte bir hava kabarcığı salar, hava ağ altında birikir, ağ çan biçimini alır, çan havayla dolduktan sonra böcek haftalarca su yüzeyine çıkmaz ve depoladığı havayla yaşar.

### Suda havayla yaşayan kurtçuklar

Sivrisinek larvaları (kurtçukları), türüne göre solungaç veya hava boruları ile O<sub>2</sub> alır. Genellikle karınlarından çıkardıkları bir hava borusunu (sifonu) su yüzeyinde tutarak, kafaları aşağıda bir pozisyonda hareketsiz kalırlar. Bir tehlike sezince derine dalar ve karınlarını bura bura ilerlerler. Yüzerken tek kürek veya çift kürek kullanır gibi hareket ederler, hatta kuyruklarına yakın tekerlek biçimi bir organı da pervane gibi çevirirler; fakat uzun süre su altında havasız kalamazlar.

Büyük sivrisineklerin ve sokar sineklerin larvalarında sifon yoktur, bunlar anüsleri etrafında taç gibi dizilmiş solungaçlarla solurlar. Köpüklerin üzerinde dibe yapışıp kalırlar, ya da dipte yürürler, bitkilere tımanırlar veya kumda, kilde tüneller kazarlar.

Larvalar yürümeyi çok sever, bu bakımdan da erişkin böceklerden farklıdır. Örneğin yusuftuk (kız böceği) larvalarına balıkçıların **hamal**, **dülger** veya **odun taşıyıcı** adlarını vermeleri boşuna değildir. Bu larvalar bitki artıklarından oluşan bir kından kafalarını ve bacaklarını çıkartarak yürürler.

### Gezici kabuklular

Göllerde birçok gezici kabuklu hayvan yaşar. En sık rastlanana tatlısu tekesidir. Sutekesi göl ve ırmaklarda taşların altında yaşar. Sutekeleri karidese benzer. Bu hayvanlar çift çift yüzer veya yürür. Su tesbih böcekleri (Isopode) saydam ve yassıdır, gölün dibinde ve hatta su basmış tarlalarda koşuşup dururlar. Tatlısu istakozları oturmayı seven devlerdir, bunlar kaya çukurlarında yaşayıp, geceleri avlanmaya çıkarlar, plankton ve deniz hayvanlarının ölümleri yerler.

### Solucanlar ve yumuşakçalar

Tatlısularda yassı solucanlar, sülükler ve planaryalar yaşar. Sülükler, ön vantuzları ile toprağa tutunarak dipte ağır ağır sürünürler, fakat gövdelerini dalgalandırarak çok hızlı yüzebilirler. Planaryalar, vücutlarını kaplayan kılların titreşmesi ile taşlar üzerinde hareket ederler.

Bazı su hayvanları, örneğin kuma veya çamura saplanmış solucanlar ve otlara yapışan minik tatlısu polipleri (hidra'lar) olduğu yerde kalırlar. Bunlar, bir vantuzla oldukları yere yapışan esnek borulardır, vantuzun karşısında dokunaçlarla çevrili ağız bulunur. Tatlısu polipleri vantuzları sayesinde bazen sürünebilir ve hatta takla atabilir. Bu hayvanların solunum aygıtları yoktur, derileri aracılığı ile solunum yaparlar.

### Beslenme Çeşitleri

Tatlısularda her çeşit beslenmeye rastlanır: En sık rastlanan etiyiciliktir (carnivor) daha az olarak otiyicilik (herbivor), herşeyi yiyicilik (omnivor), kokuşmakta olan organik maddeleri yiyiş (detritivor) ve hatta sıvı emicilik görülür:

### Etyiyici oburlar

Tatlı suların en obur etiyicisi domuzları böcekleridir. Ayırım yapmaksızın çevresindeki herşeyi yer. İştahı öyle fazladır ki, kurbağa yavruları, su semenderleri, hatta balıklar ondan kurtulamaz. Hızlı yüzüşü, kocaman ve zırlı gövdesi sayesinde, düşmanlarından da kurtulur. Subitleri daha barışçıldır, gökten veya dallardan bir av düşmesini bekler, gözlerinin özel yapısı işlerini kolaylaştırır, öyle ki, gözlerinin üst yarısı havayı görürken, alt yarısı suyun içini görür. Esmer su sineklerinin (hidrofil) larvaları etiyicidir; sülükler gibi, yumuşakçaların kabuklarını açıp içine girebilirler. Erişkin esmer su sinekleri ise otiyicidir, yosun vb. gibi su bitkilerini yer, fakat aç kalırlarsa balıklara veya yumuşak larvalara saldırabilirler.

### Otiyiciler

Gölde yalnız ot yiyen hayvanlar nadirdir. Siyah ve kıllı sinek larvaları, kokuşmakta olan sulardaki bitki parçacıkları ile beslenir. Yumuşakçalar da vejetaryendir, daima su otları arasında ot yerken görülürler.

### Herşey yiyiciler

Balıklar genellikle herşeyi yer. Beyaz çamça balığı su bitkileri ve yosun yer. Tuma balığı ve sazan yavruları supirelerini ve diğer minik kabukluları tercih eder. Sazanların erişkinleri ne olsa yer: Solucan, ekmek, hayvan ve bitki artıkları, larvalar ve böcekler.

Kabuklular hem et, hem de kokuşmakta olan organik maddeleri yer. Tatlısu tekeleri etiyicidir, suya düşmüş böcekler onlara yetmez, larvalara ve hatta kendi yavrularına saldırırlar. Fakat aç kalınca çürüyen bitki ve hayvanlarla yetinirler. Sutesbihböcekleri, çürümekte olan otlardan ve bunların üstündeki minik canlılardan hoşlanırlar.

Frigan böceklerinin larvaları, genellikle etiyici veya herşey yiyicidir, bazen bir taş veya dal üstünde ipek gibi bir ağ



Sivrisinek larvaları su yüzeyine asılı yaşar. Bir sifon aracılığı ile yüzeyden hava alırlar.



ördükleri ve bu tuzağa düşen minik hayvanları yedikleri görür.

### Sıvı emiciler

Domuzları böceklerinin larvalarının ağı yoktur, ağız yerine içinden zehirli salya akan bir kanal ve bunun ucunda iki kanca görülür. Larva, kancalarla kurbanını tutar, zehirli salya kurbanın vücudunu eritmeye başlar, kurban sıvı hale gelir ve larva bu sıvıyı emer. Bu larvalar, aynı şekilde birbirlerini de yerler.

Plankton hayvancıkları, suda erimiş maddelerle veya mikroorganizmalarla beslenir (mikrofauna). Tatlısu polipi, dokunaklı ile bir su akıntısı oluşturur ve bununla gelen küçük parçacıkları yer. Yumuşakçalar da sifon denen organlarını aynı amaçla kullanır.

### Üreme ve üreme törenleri

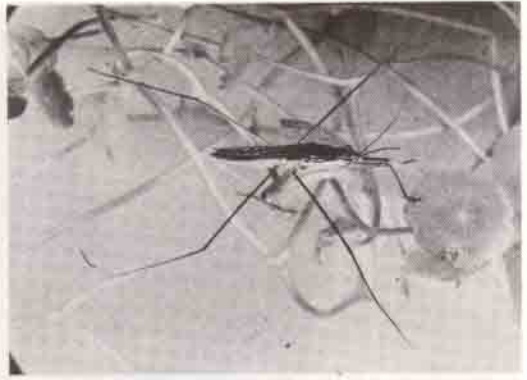
İlkbahar her yerde üreme mevsimidir, göller de bu kurala uyar. Hayvanlar birleşmeden sonra değişik yerlere yumurta bırakır. Baharın başlarında kızıl kurbağaların yumurtalarını su yüzeyinde yüzmeye başlar. Hidrofil denen susineklerinin yumurtaları Nisan ve Mayıs'ta belirir, bu yumurtalar tuhaf bir saia yüklenmiş olarak yüzerler. Susineklerinin karından suda sertleşen bir zamlık çıkar, yumurtalar ve hava kabarcıkları bu zamlıkla birbirine yapışır, bu yumurta yığını yüzen bir yaprağın üzerine depo edilir. Sivrisinekler de benzer davranır: 250 yumurta içeren kümecikler su üstünde yüzer, bu yumurtaların çok sert bir kabuğu vardır.

Yusufluklar su yüzeyine veya su bitkilerinin gövdelerine yumurtlar. Su böceklerinin çoğu su bitkileri üzerine yumurtlar; örneğin domuzları böcekleri ve suakrepleri (biçimli akrebi andırır da zararsızdır) su bitkilerinin gövdeleri üzerine yumurta bırakır. Hidrometre denen suörümcekleri ise yumurtalarını su bitkilerinin yapraklarına yapıştırır. Bazen erişkin böcekler yumurtadan çıkacak yavrular için bir sığınak hazırlar. Arjironet denen suörümcekleri, bahar gelince iki katı özel bir çan yapar; üst kata 150 kadar yumurta bırakır, kendisi ise su içinde kalan alt katta oturarak yumurtaları korur. Balıklar en son yumurtlar, önce tatlısu levreği, sonra da turna balığı yumurtalarını suya bırakır.

Mayıs ortalarında sakin sularda bir harekettir başlar. Hareket, özellikle çiçek açan su bitkileri yakınında belirgindir. Nilüferlerin üzerinde aceleci bir kurbağa sekmiş gibi bir su sesi duyulur, oysa bu yeşilsazan balıklarının "evlenme" törenidir. Su otları sallanıp durur, bataklik çırpınmaktadır. Yeşilsazan balığının aşklarını su polosu maçlarına benzetebiliriz. Bu aşkın sonucu 300.000 yumurtadır.

Carassius cinsi sazan balıkları hiç duyulmadık bir şekilde ürer: Dişi, anal yüzgecin önünden uzun bir tüp çıkarır, yassı solungaçlılardan göl midyelerinin beslenmek ve solmak için yarattığı su akıntılarını bu tüpleri çeker. Yumurtalar ve erkek carassius balıklarının spermi de bu midyelerin içine çekilir, yumurtalar midyelerin içinde açılır. Yavrular bir ay süreyle göl midyelerinin solungaçlarına yapışarak yaşar, sonra ayrılır.

İskorpit ve tragonya balıklarında erkekler su bitkilerinden bir yuva yaparlar ve spermlerini suya salıvermeden önce birçok dişinin bu yuvaya yumurtlamasını sağlarlar. Yu-



*Su örümcekleri uzun bacakları ile su yüzeyinde çok zarif bir şekilde kayarlar.*

murtalardan çıkan yavrulara haftalarca erkekler bakar.

Som balıkları kışın veya ilkbaharda denizden ırmaklara girerek ırmağın akışına karşı yüzer ve ırmağa yumurtlar, yavrular yıllarca ırmakta yaşadıkdan sonra denize geri döner. Karagöz balığı, mersin balığı ve bufa balığı da som balıkları gibi ürer. Bu balıklar, yumurtlamadan sonra çok bitkin düşer ve ölürler, yumurtalar su akıntıları ile dağılır.

Bazı su hayvanları ise yavrularından ayrılmaz, onları beraberinde taşır. Kabuklulardan su pireleri, su tekeleri ve su tesbih böcekleri böyledir. Bu hayvanlar yumurtalarını göğüslerinin altında taşır, hatta yavrular da annelerinin altına sığınarak yüzer. Neritin denen küçük yumuşakçalar, yumurtalarını kabukları üzerinde öbek öbek taşır. Her öbekten yalnız bir yumurta açılır, diğerleri tahrip olur. Neritler bu şekilde az sayıda yavru yaparsa da bu yavrular çok kuvvetlidir, en kuvvetli akıntıların ortasında sürüklenmeden yaşayabilirler.

Bataklik salyangozu denen yumuşakça, memeli olmayanlarda ender görülen bir özellik taşır: Canlı yavru doğurur (viviparite).

Bu hayvanın dişileri yumurtlamaz, yumurtalar dişinin içinde açılır ve Haziran'da onlarca yavru salyangoz dünyaya gelir.

Daha ilginç çoğalma yolları da vardır. Örneğin limnea veya bataklik helezonu cinsi yumuşakçalarda bireyler hem erkek, hem dişi özelliklerini taşır (hermafroditlik=erdişilik=hüsnalık). Bunlarda çapraz döllenme olayı görülür; iki hayvan birleşip birbirlerini döller. Planarya denen yassı solucanlar ortadan enlemesine ikiye bölünerek çoğalır (sissiparite). Aslında bir planarya'yı 15 parçaya bölmek 15 minik planarya yaratır, bu solucanların kendi dokularını yenilemelerine (rejenerasyon) bir sınır yoktur. Bahar sonlarında tatlısularda sayısız planarya yüzer. Bu sırada tatlısu polipleri de ortadan bölünerek veya tomurcuklama yolu ile çoğalır. "Bebek"ler ayrıldıktan annelerinin yakınına yapışır. □

Yazımızın gelecek sayımızdaki son bölümünde, baharda uyanan doğada, Haziran ve Temmuz aylarında yaşanan başkalaşım ve erişkinlik konusu yer alacaktır.

"Evdeki Hayalet" filminden bir korku sahnesi: Acaba böyle olaylar, gerçekten olabilir mi?

BİLİMİN AÇIKLAYAMADIĞI OLAYLAR

## HAYALETLER GERÇEK Mİ?

Denise FERCHOW

Lütfen şöyle bir olayı gözünüzün önünde canlandırın: Evinizde yalnız oturuyorsunuz ve çevrede hiç kimse yok. Tam o sırada bardaklar raflardan yuvarlanmaya başlıyor, resimler duvardan düşüyor. Kapı kendi kendine açılıp tekrar kapanıyor. Odaya taşlar yağıyor ve pencerelere vuruluyor. Acaba bu için ardında kim olabilir?

İk çaçlardan beri böyle olaylardan söz edilir. Haik bunların "hayalet"lerin işi olduğuna inanmaktadır ama, günümüzde çoğu okuyucu böyle bir şey olmadığını ve bunun boş bir inançtan öteye geçmediğini düşünecektir.

Gerçekten de şimdiye kadar hiç kimse hayaletlerin varlığını inandırıcı biçimde kanıtlayamamıştır. Diğer taraftan, zaman zaman olağandışı ya da esrarlı olaylarla karşılaşmış insanların süren insanlara ortaya çıkmaktadır. Bu da, konunun üzerine gitmemiz için yeterli bir nedendir.

Hayaletleri ciddi olarak ele alan tek bilim, parapsikolojidir. Bu bilimle uğraşanların sayısı fevkalâde azdır. Bütün dünyada sadece üçyüz kadar bilim adamı, parapsikologların meslek birliği olan "Parapsychological Association" a üye bulunmaktadır. Bunlardan da ancak iki düzine kadar üniversitelerde görevli olarak çalışmaktadır. Bundan dolayı parapsikolojinin bilim olarak kendini pek gösterememiş olmasına şaşmamak gerekir.

Almanya'da, özellikle Freiburg Üniversitesi hayalet olaylarıyla ilgilenmektedir. Her yıl buraya, araştırma yapmaya değer iki-üç hayalet olayı bildirilir. Bundan sonra kapalı kapılar ardında çalışmalara devam edilir. Bu konuda Psikoloji ve Sınır Bilimler Enstitüsü'nden psikolog Eberhard Bauer şöyle diyor: "Biz hayalet olaylarını elimizden geldiğince zehirli eczalar dolabında saklar ve halka çok kontrollü olarak yansıtırız".

• Birçok okuyucu için şu iki konu bir yenilik olacaktır: Birincisi; parapsikologların hayalet olaylarını mümkün sayması, ikincisi; henüz işin başında olmalarına rağmen, hemen hemen doğal açıklamalarda bulunabilmeleridir.

Enstitünün bu derece sakıncan davranmasının nedeni, böyle olaylarla karşılaşan konumaktır. Hayalet haberleri her zaman büyük yankı uyandırır. Bir de uzmanların düzmece hayaletlerle aldatıldığı ortaya çıkarsa, durum çok can sıkıcı olur.

Hayalet araştırmalarının en çarpıcı örneği, 1967'de büyük heyecan uyandırmış bir olaydır. Olay, Yukarı Baviera'da bulunan Rosenheim'deki bir avukat bürosunda geçmişti. Olaya tanık olanlar, büroda görünür hiçbir neden olmadan sigortalının yerlerinden fırladığını, elektrik ampullerinin patladığını, neon tüplerinin yuvalarından oynadığını görmüşlerdi. Aynı zamanda konuşma kaydedicisi, bürodan söz konusu zamanda hiç kimse telefonu etmediği halde, hep konuşma yazıyordu. Posta idaresi ve suç masası polisleri çaresiz kalmışlardı. Sonunda Freiburg'taki "Psikoloji Sınır Bilimleri ve Psikoloji Sağlık Enstitüsü"nün Müdürü Hans Bender yardıma çağrıldı.

Hans Bender'in dikkatini çeken nokta bütün bu açıklanamaz olayların hep ondokuz yaşındaki büro yardımcısı Annemarie S.'in orada bulunduğu zamanlarda ortaya çıkmasıydı. Bender, önce bir sahtekârlıktan şüphelendi ve bu tür olayları meydana getirebilecek gizli elektrik devreleri gibi delillerin peşine düştü. Kendisine yardımcı olan iki fizikçi ölçü aletleri getirdiler ve Bender de ayrıca kameralar ve ses alıcı cihazlar yerleştirdi.

Bu arada, en az kırk kişi büroda çeşitli olaylarla karşılaşmışlardı. Resimler tersine çevriliyor, çekmeceler yazı masalarından dışarı fırlıyordu. 175 kilo ağırlığındaki bir dosya dolabı, dayandığı duvardan kendi kendine 30 santim kadar uzaklaşmıştı.

Bender ve fizikçiler, sistematik olarak mümkün bütün doğal nedenleri eleddiler. Sonunda, bu hayalet olaylarını doğu-



ran kimsenin Annemarie olduğu kesinleşti. Bu konuda toplanmış olan bilgiler o kadar incelikli ve ayrıntılıydı ki, hiç kimse bütün gözlemlerin ve bilim adamlarının hayale kurban olduklarını iddia edemezdi.

Aynı derecede etki yaratici bir olay, Scherfede olayıdır. Adını Kassel'in batısında 3000 nüfuslu bir yer olan Scherfede'den almış olan, bu nedeni açıklanamamış olay, 1972-1973'te geçmiştir. Scherfede'deki tek ailenin yaşadığı bir evde önce banyoda, sonra mutfakta ve diğer odalarda su birikintileri meydana gelmişti. Teknisyenler su ve kalorifer borularını gözden geçirdiler, fakat hiçbir sızıntı yeri bulamadılar. Sonra duvarda rutubet lekeleri oluştu, zemin kuru olduğu halde halılar ıslanmaya başladı. Daha sonra olaylar hızlandı. 20 ilâ 30 dakikada bir, evde yeni su birikintileri meydana geliyordu. Yalnız bütün bunlar sadece aile fertlerinin, yani anne, baba ve 13 yaşındaki Karin'in evin bir başka yerinde oturdukları zaman ortaya çıkmaktaydı.

Bir gün, iki ev ileride oturan komşular koşu koşu geldiler. Evin ikinci katını sular götürmüştü ve merdivenlerden aşağıya seller akıyordu. Aynı şey, başka iki evde de görüldü ve hayalet olayı üç gün sürdü.

Freiburg ekibi olay yerine geldiği zaman, araştırmalarını hızla ailenin kızı Karin üzerinde yoğunlaştırdı. Karin'in misafiri olduğu evlerde tuvalete gitme alışkanlığı vardı. İki kere-sinde, tam Karin banyoyu kullandığı zaman su birikintilerinin oluştuğu gözlemlenmişti. Karin, yandaki komşu evinin tuvaletine hiç uğramamış olduğu için, bu ev sağlam kalmıştı. İşte, bir kızın hayalet olaylarına yol açtığı bir başka durum.

Görüldüğü gibi, hayalet olaylarının varlığına bir sürü delil vardır. Ancak, bir araştırmacının, bu gibi olayların nasıl meydana geldiğini cevaplandırmadan önce, bazı problemleri karşılaştığını belirtmeliyiz.

Birinci problem, bildirilen olayların % 95'inde ikinci bir incelemeye gerek kalmamasıdır. Bazı yaşlı hanımlar inanılmaz olaylar bildirmekte ve aslında sadece biraz konuşup derleşmek istemektedirler. Ya da, yeni bir eve taşınması gereken aileler eski evleri için hayalet söylentileri çıkarmaktadır.

İkinci problem, insanların çoğunlukta hayalet olaylarından ancak bu olaylar geçtikten sonra söz etmesidir. Bunun anlamı, araştırmacının olayı artık doğrudan doğruya gözlemleyemeyeceği ve ancak tanıkların ifadelerini dosyaya geçirerek, olanı yerinde çekilecek film ve fotoğraflarla yeniden canlandırmaya çalışmak zorunda kalacağıdır.

Üçüncü problemin adı "aldatmacılık"tır. Pekçok insan da kendini gösterme isteği, şakacılık ve bazılarında da olaylardan kazanç sağlama hırsı vardır. Diğer bazıları da ruh hastasıdır ve gerçekle hayali birbirinden ayırma gücünü kaybetmişlerdir. Birçok kimse de, bir hayale aldanıp aslında hiç olmamış bir şeyi olmuş sanabilmektedir.

Ne zaman hayalet olaylarından bahsedebiliriz ve bunları nasıl tanımlayabiliriz? Parapsikoloji, genellikle nedeni açıklanamamış görünümler, cisimlerin antipatik biçimdeki hareketleri ve eşyanın kapalı yer ve kapılardan kaybolup yeniden görünmesini bu başlıkta toplamaktadır.

Anılan olaylar, en sık olarak "olay yaratıcısı" ya da "olay etkeni" diye adlandırılan, çoğunlukta genç bir kişinin varlığı ile yer ve zaman açısından ilişkili olarak ortaya çıkıyor.

Günümüzde bilim adamları bu olayların RSPK (Recur-



Yazıhanesinde haftalarca "hayalet olayları"nın geçtiği avukat Karl A.. Bu olayları yaratan kişinin, kendi yardımcısı Annemarie S. olduğu belirlenmiştir.

rent Spontaneous Psychokinesis= Tekrarlanan Ani Psikokinez) olarak yorumlanabileceği noktasından hareket etmektedir. Psikokinez kavramı, fiziksel olayların örneğin cisimlerin hareketinin bir kimsenin irade ve isteği ile meydana geldiği durumları içine alır. Bunun anlamı, olayın, cisme dokunmaksızın ve şimdiye kadar bilinen enerjilerin etkisi olmaksızın ortaya çıkmasıdır.

Hayalet olaylarını bilimsel olarak incelemek fevkalâde zordur, çünkü olaylar aniden meydana gelmekte ve nisbeten kısa sürmektedir. Bu olayları yapay olarak yaratmak ve laboratuvarında denemek olanağı olmadığında, sağlam sonuçlara varmak pek mümkün olamamaktadır.

Ne biçimde ortaya çıkarsa çıksınlar, hemen bütün hayalet olaylarında görülen psikolojik ortak özellikler vardır. Freiburg'lu fizikçi Walter Von Lucadou, şu dört ana özelliği saptamıştır:

a) Şaşırtıcı dönem: Olaylar genellikle şaşırtıcı biçimde ortaya çıkar ve dramatik olarak gelişir. Olaylarla karşılaşanlar dış nedenler (örneğin Rosenheim olayında elektrik akımı ya da Scherfede olayında boru delinmesi) aradıkça, olaylar gitgide yoğunlaşır. Bu arada polise ve itfaiyeye, teknisyenler v.s. gibi bilkililere haber verilir.

b) Sürünceme dönemi: İlk defa olarak, olayın olağanüstü olduğu konusunda bazı kuşkular beslenmeye başlanır. İnsanlar kişisel eğilimlerine göre cinleri, ölümlerin ruhlarını, cadıları ya da hayaletleri bu olayların ardında aramaya kalkışırlar. Çoğunlukta bu sırada basın ve parapsikologlar devreye girer.

c) Beklenti gerilimi dönemi: Olaya ilgilenen çevrede "bir şeyler olacak" gerilimi baskındır. Ancak bu beklenti gerilimi arttıkça, olaylar tavsamaya başlar. Şaşırtıcı olaylar görmek için gelmiş olan ziyaretçiler olay yerinden ayrılmaya baş-

larlar. Çok kere işte bu sıralarda, hayalet olayına neden olan kişi olayı yaratırken gözlemlenebilir.

d) Giderim dönemi: Açıkça ortada bir kandırma olduğundan söz edilmektedir. Olaya kanışmış olanlar kamu yayın araçları tarafından suçlanmakta ve alaya alınmaktadır. Bazı hallerde olay tanıkları da eski ifadelerinden dönmektedir.

Şimdiye kadar belirleyebildiğimiz şey, hayalet olaylarının klasik fiziğin günümüzdeki olanakları ile açıklanmasının mümkün olmadığıdır. Belirleyebildiğimiz diğer bir konu, bir gerilim altında bulunan kimselerin hayalet olaylarına yol açabilecekleridir. Bu kimseler (bilinç altında) çevrelerine çok önemli bir şeyi iletme gereksinimi duymaktadırlar. Bunu yaparken başkalarıyla normal iletişim yollarının, örneğin konuşma, anlatma ve görüşme olanaklarının kesintiye uğramış olması önemli bir noktadır.

Bir kere hayalet olaylarına neden olan kimseyi ortaya çıkardıkları sonra, onu buna iten nedenleri mantıklı bir biçimde açıklamak nisbeten kolaydır. Bu olayları meydana getiren kişilerin ruh sağlığı araştırmaları, onlarda hep şu ortak özellikleri belirlemiştir: Çevresindekilerle uyumsuzluğa düşme, ruhsal denge bozuklukları, çabuk heyecanlanma ve üzücü olaylara katlanma gücünün azlığı.

Yalnız böyle kimselerin bu işleri nasıl becerdiği sorusu ilgi çekicidir ve şimdilik bu konu karanlıkta kalmaktadır. Hayaletler de karanlıktan hoşlanırlar.

Hayalet olaylarının çoğunluğunda biraz delidoluluk, biraz "yumurcak azgınlığı" göze çarpmaktadır. Olaylarda kırma-dökme unsuru ön plandadır. Buna karşı, ilk bakışta hayalet olayı gibi görünen diğer bazı şaşırtıcı olayların, bir şeye yöneltilmiş gibi olduğuna dikkat edilmiştir.

İnsanlar bazen yakınıları olan birinin ölümüyle aynı anda meydana gelen garip olaylardan bahsetmektedirler. Böyle anlarda aynalar kırılmakta, resimler duvardan düşmekte, saatler durmaktadır. Hatta kötü olay habercisi gürültülerden, patırtılardan, tıkrılardan ve ayak seslerinden söz ediliyor.

Bunlara tipik bir örnek verelim: Bir pazar sabahı saat dörtte doğru daire kapısına vuruluyor. Anne ayağa kalkıyor; kapıyı açıyor, fakat kimseyi görmüyor. Bunun üzerine merdi-

ven ışığını yakıp, aşağıya iniyor. Orada da hiç kimse yok. Çocuklar da bu tuhaf gürültülerden uyanmışlar ve korkulanından yorgun başlarının üzerine çekmişler. Anne tekrar daireye döndüğü zaman: "Herhalde kötü bir şeyler oldu" diyor. Daha öğle olmadan, babanın ölüm haberi geliyor. İşyerinde bir beyin kanaması sonucunda hayatını kaybetmiş.

Parapsikologların fiziksel etki ya da iletim olayları dediği bu olaylar, hayalet olaylarından açıkça farklıdır. Çoğunlukla sadece bir kere olurlar ve çok kısa sürerler.

Bu iletim olaylarının bir başka çeşidi, belirli bir anda bir ya da birçok saatin durması ve kısa bir süre sonra aileden birinin ölüm ya da kaza haberinin gelmesi şeklinde görülmektedir. Burada dikkati çeken, "saat"ın başlı başına bir önemi olmaması, sadece bir "sembol" olarak algılanmasıdır. Saatin kalbin atışını andırın tiktakları, "hayatın saati"ni sembolize etmektedir. Saatin durması ise, aileden birinin hayatının sona erişinin ifadesidir.

Fiziksel etkilerin yandan çoğu eşyalar aracılığıyla değil, gürültülerle iletilmektedir. Gürültülerin başlıca görevi, dikkatleri çekmektir. Çoğunlukla gürültünün biçimi ile uzaklarda gerçekten olan arasında özel bir ilişki vardır. Örnek bir olay: Dört kişi büyük odada uyuyor. Gece hepsi birden şiddetli bir su şıltısıyla uykularından uyandırılıyorlar. Sanki bir büyük tuğla ocağın üzerine çıkmış ve suyla dolu kovaları deviriyor gibi bir ses duyulmakta. Büyük baba etrafa bakınıyor, ancak yerde sudan iz yok. Birkaç gün sonra bir mektup alıncaya kadar hiç kimse bu garip olayı açıklayamıyor. Gelinden gelen mektupta ailenin büyük oğlunun o gece ağır bir kaza geçirdiğini öğreniyorlar. Bir dökümhanede işçi olarak çalışırken eritme ocağının delinmesi sonucunda çok ağır şekilde yanmış.

Durum şimdi aydınlanıyor: Dört kişinin duyduğu sesler, bir eritme ocağının delinmesi sırasında meydana gelen seslere benzemektedir. O halde, haberi gönderenin iletme istediği şey ile, kendini belli etme biçimi arasında sıkı bir ilişki vardır.

Bu konu, şimdi vereceğimiz örnekte daha da açık olarak görülmektedir: Frank annesine kristal bir kase hediye etmişti. Kısa bir süre sonra 60 kilometre ötede oturan büyük-baba ve büyükannesini ziyarete gitti. Evdekiler ailece sabah kahvaltısını yaparken, kristal kase birdenbire ikiye bölündü. Frank'ın annesi: "Aman Yarabim, Frank öldü!" diye bağırdı. Gerçekten de Frank o anda geçirdiği bir trafik kazasında ölmüştü.

Anılan olayı, hayalet olayları araştırmacıları şöyle açıklamaktadır: "Oğul annesine bir 'imdat çağrısı' gönderiyor. Normal iletişim yollarını kullanmak bu durumda olanaksızdır. Kendisini belli etmek üzere, annesine olan duygusal ilişkisini temsil eden bir cismi seçiyor."

O halde bu, Frank'ın annesine normal yollardan bilgi iletmesine olanak bulamamasından doğan bir çaresizlik davranışı idi.

Bu sonuca, Rosenheim ve Scherfede hayalet olayları konusunda da varabiliriz: Her iki olaydaki kızlar, normal iletişim kuramadıkları için (bilmeksizin) psikokinetik yollara başvurdular. Dolayısıyla; hayalet olayları, ancak belirli bir hedefe normal yollardan erişilemediği zamanlarda uygulanan çare bulma davranışlarıdır.

Yine de, bununla olayın nasıl yaratıldığı ve bir kimsenin psikokinetik etkileri nasıl yarattığı açıklanamamaktadır. Aca-

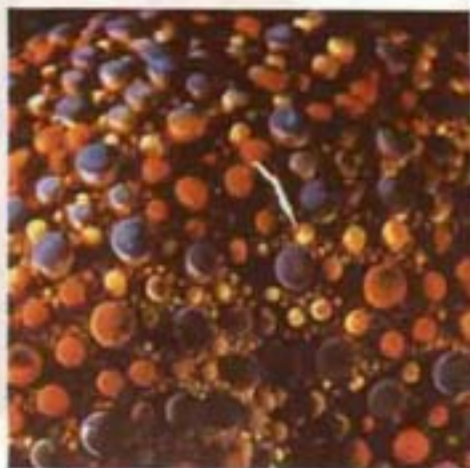


Uçan bir masa, devrilen bir abajur: Birçok insan böyle olayları gördüğünü iddia etmekle birlikte, uygulamada bunların resmini çekmek hemen hiç mümkün olmamaktadır. Burada filminden bir sahne görüyorsunuz.



# FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Bildiğiniz gibi dergimizin bu köşesinde her ay bir resim yayınlıyoruz, ne olduğunu bulmanız, üzerinde düşünmenizi amaçlıyoruz. Böylece düşünerek oyalanmanızı sağlamaya çalışıyoruz. Bir sayı sonra da fotoğrafın ne olduğunu açıklayarak tahmininizi kontrol etme fırsatı veriyoruz. Ancak zaman zaman da hatırlatma yaparak gerek dergimizi yeni almaya başlayan okuyucularımıza köşe ile ilgili bilgi vermek, gerekse yayınladığımız fotoğrafların ne olduğunu tahmin ederek bize ileten okuyucularımıza köşemizle ilgili herhangi bir ödül ya da yarışmanın olmadığını duyuruyoruz.



Geçen sayımızda yer alan küçük fotoğraf, görmeye alışık olduğumuzun dışında yapıya sahip kar kristalleridir.

Yukarıda yer alan fotoğraf da bu sayımızda, üzerinde düşünmenizi amaçladığımız konuya aittir. Bakalım ne olduğunu bulabilecek misiniz.

ba fiziksel enerjiye çevrilebilen bir ruh enerjisi var mıdır?

Ruh enerjisi teorisi hiç de yersiz sayılamaz. Bir örnek olarak, insanın "öfke dolu" olduğu zaman davranış ve tepkilerinin nasıl olduğunu göz önüne getirmek yeter. Öfke ve umutsuzluk hallerinde çoğu kere hiç bilmediğimiz güçler kazanırız. Bütün bunlar aslında beyin, sinirler ve kaslar yoluyla vücut enerjisiyle çevrilen birleşmiş ruhsal enerjiden başka bir şey değildir.

O halde, bir kimse ruhsal enerjisini bir cisim üzerinde yoğunlaştırarak cismi hareket ettirebilir ve bu şekilde bir hayalet olayına neden olabilir. Yalnız bu güç, kilometrelerce uzaktan nasıl etkili olabilmektedir? Bu konuda parapsikologlar iki yeni varsayımda bulunmuşlardır:

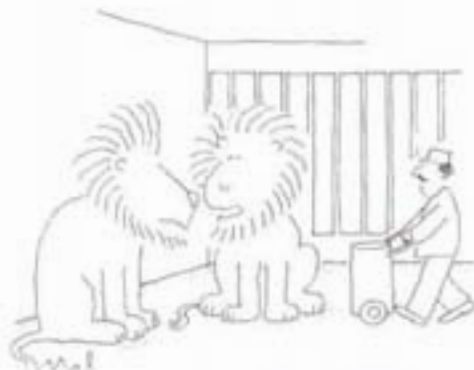
- a) Ruhsal enerji yer ve zamanda bağımsızdır.
- b) Ruhsal enerji gönderici değil, alıcıdan çıkmaktadır.

Bunu son örneğimize uygularsak şu sonuca varırız: Anne, telepatik olarak Frank'a bir şeyler olduğu haberini alıyor, korkuya kapılıyor ve sonra zaten birleşmiş ruhsal enerji olan bu korkuyu, bir dış etleme çeviriyor. Dolayısıyla, kâseyi parçalayan annedir. Oğlunun öldüğünü haykırması, sadece zaten bilinc dışı olarak haber aldığı durumun bir ifadesinden ibarettir.

Bütün bu varsayımlar, elbette ki hayalet olaylarının ve olayların iletiminin fiziksel günümüzde kabul edilen ilkelerine açıkça ters düştüğü gerçeğini değiştiremez. Ruhsal enerjinin varlığı bugüne kadar kanıtlanamamıştır. Ancak bilimde henüz gerçekten olup olmadığını kimsenin bilmediği olayları araştırmak olağan sayılmaktadır. Zaten, maddenin varsayılan asal yapıtaşları kuvarianları ya da çekim parçacığı olan gravitonları arayan fizikçiler de aynı şeyi yapmaktadır.

Hayalet olaylarının mümkün olduğunu gösteren bilimsel bir delil yoktur. Bununla birlikte, bu olayları bilimsel olarak çözünen bir delil de bulunmamaktadır. Klasik fizikğin dünya görüşünün, kuantum mekaniği ve relativite teorisiyle temelinden sarsılışından beri, hiçbir fizikçi şimdiki fizik kurallarının genişletilmesinin olanaksız olduğunu söylemeye cesaret edememektedir. Belki de bu konuda bazı sürprizlere kendimizi hazırlamamız gerekecektir.

P.M.'den çeviren: Dr. Ergin Korum



"Eğer hiç tadına bakmadıysan, bakıcıdan hoşlanmadığını nereden bilirsin?"



## UYKU ETKİSİ YAPAN BAKTERİLER

Hastaların kendilerini uykulu hissettikleri hep bilinir. Ama buna bakterilerin neden olabilecekleri daha önce hiç düşünülmemiş.

1913 yılında bir grup Fransız araştırmacı, uykusuz köpeklerin beyinlerindeki sıvıyı alıp iyi dinlenmiş köpeklerin beyne enjekte ettiler. Sonuçta uykulu olmayan köpekler uyudular. Bu olaydan 50 yıl sonra, Harvard araştırmacıları aynı deneyi keçiler ve tavşanlar üzerinde tekrarlayınca aynı sonuca ulaştılar. Araştırmalar sonunda S, faktörü olarak adlandırılan uykuyu arttırıcı madde ortaya çıkartıldı. Bu madde bakteriyel hücre duvarlarını oluşturan bloklardan biri olan "muramyl peptide"dir.

Harvard'dan biyokimyacı Manfred Karnovsky, bakterilerin nasıl uykuyu etkisi yaptığını araştırmış ve normalde barsaklarda zararsız olarak yaşayan bakterilerin, enzimler tarafından parçalandıklarında, bakteriyel duvarlarındaki "muramyl peptide"lerin serbest kaldığını gözlemiştir. Serbest kalan "Muramyl peptide"ler beyne gidebilmekte ve uykuyu düğmelerini açmaktadır. Fakat uykuyu dolaylı olarak başlatmaları daha büyük bir olasılıktır. Bu takdirde, bakteriler kandaki bağışıklık hücrelerine veya beyindeki "trocytes"lere bağlanmakta ve bu hücrelerin bağışıklık sistemini harekete geçiren ve rüyasız uykuyu başlatan bir madde olan "interleukin-1" maddesini çıkarmalarına sebep olmaktadır.

Bakterilerin uykuya neden olabileceği fikri, yeni doğan bebeklerin uyuma düzeninin incelenmesi sonucu ortaya çıkarılmıştır. Yeni doğan bebekler ilk

birkaç hafta hep rüyasız uyurlar. Bazı bilim adamları, bu tür uykunun öğrenime için çok önemli olduğunu, öğrenecek çok şeyleri olan yeni doğmuş bebeklerin çok rüya görmek ihtiyacında olduklarına inanmaktadırlar. Karnovsky ise bunu yeni doğan bebeklerin barsaklarının genelde steril olmasına, yetişkinlerin barsaklarında yaşayan bakteriyel floranın, doğumdan birkaç hafta sonra kadar barsaklarda tutunamamasına bağlamaktadır.

Tennessee Üniversitesi'nden Fizyolog James Krueger, vücutta enfeksiyon olduğu dönemlerde vücudu saran bakterilerin de aynı şekilde uykuya neden olabileceğini ileri sürmektedir. Bu görüş, hastaların kendilerini uykulu hissetmelerini de açıklayabilir.

Bu aynı zamanda, uyumanın yararına da açıklık getirebilir. Uykuyu ve bağışıklık sistemlerinin birbirleriyle çok yakından ilişkili oldukları ve ikisi de "muramyl peptide" ve "interleukin-1" tarafından uyarıldıkları için, birinin diğerini destekleyebileceği düşünülebilir. Krueger, "Büyükannelerimiz uyursak hastalanmayacağımızı söylediklerinde, vücudumuzun savunması için uykunun faydalı olacağına inanmaktadırlar. Ama bu görüş şimdiye dek kimse tarafından kanıtlanmamıştır." demektedir.

Discover'dan çev.: İsmail Yıldırım





# Baştan Ayağa Yeni Bir İnsan

## YAPAY ORGANLAR

- Bugün artık yedek organ stoku neredeyse tamamlanmış durumdadır. Tıp tekniği daha önce çaresiz olan hastalara, daha anlamlı bir yaşam için dahiliye ve hariciyede yardımcı oluyor.

**30** sene sonra artık bir cerrah hiç kimseye bademcik ve apandisit ameliyatı yapmayacaktır. Çünkü medikal tedavi mümkün olacaktır. Histerektomi (Uterusun çıkarılması) de olduğu gibi, Tonsillektomi (Bademciklerin alınması) de artık çoktan anlamsız hale gelmiştir. Bu ameliyatların gözden düşmesi ile, yapay organların önümüzdeki 20 yıl içerisinde nakilleri çoğalacaktır. Yapay karaciğer ve böbreklerin karın boşluğunda yerleştirilmesinde olduğu gibi, yapay pankreas da basitce deri altına yerleştirilebilecektir. Çok az bir uyarıya gereksinimi olan kalp, pacemaker'e benzeyen pilleri ile beraber nakledilecektir. Forecasting International Ltd. Arlington'un başkanı Amerikalı araştırma uzmanı Dr. Marvin Cetron bu görüşte. Gerçekten de geleceğe yönelik bu düşünceler, önemli ölçüde gerçekleşmeye başlamıştır. Elektronik kulak gibi bazı yapay organların seri üretimi yapılmakta olup, ticaret unsuru olma yolundadır. Teknik gelişmenin neresindeyiz ve insan yedek organ kapasitesinin büyüklüğü şimdiden nedir?

### EKLEMLER

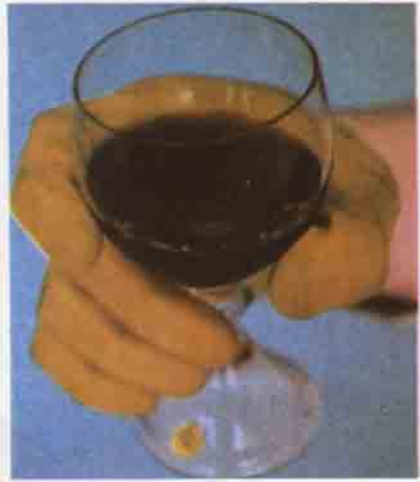
Her yıl Almanya'da 40.000'i kalça eklemi ve dirsek, omuz, veya parmak eklemi olmak üzere 70.000 suni eklem takılmaktadır. Ayarlanabilir eklemler, kemik kanseri olan çocuklara yerleştirilmektedir. Vidalama sistemi ile geliştirilen eklem, çocuğun büyümesine bağlı olarak sürekli ayarlanabilmektedir. Bu eklemler, ilk olarak 1983 yılında kullanılmıştır.

### OMURGA

Jena Üniversitesi, Schott Enstitüsü profesörlerinden Wernet Vogel tarafından, yeni bir tür bioseramikten suni omurgalar geliştirilmiştir. Doğu-Berlin Charite Üniversitesi kliniğinde omurga için yapay bir disk yapılmıştır. Aralarında polietilen-den yapılmış mercimek şeklinde kaydırıcı çekirdeğin bulunduğu, iki çelik levhadan oluşan bu omurga eklemleri, aynen doğal bir diskte olduğu gibi, hareketli olmaktadır. Bu iki çelik levha, omurlara, şişe tipasının geçme sisteminde olduğu gibi geçirilir.

### DİŞLER

1970 yılından bu yana Almanya'da 60.000'e yakın suni diş kökleri takılmıştır. Hastaların % 95'inde diş kökleri kalıcı



*Herşeyi kavramak olası: Birçok hareketi yapabilen yapay el.*

olmuştur. Herşeyden önce, hasta çıkarılabilir protezlere tahammül edemiyor veya protezler hastanın yalnız üst çenesinde tutunuyorsa, hastaya tekrar iyi bir görünüm verebilmek ve normal beslenmesini sağlayabilmek, ancak yapay dişlerin takılmasıyla olasıdır. Mevcut protezler altında çene kemiği aşınırken, bu yapay diş kökleri sayesinde çene kemik kitlesinin rejenerasyonunu geliştirmektedir. Nakil lokal anestezi ile yapılmaktadır: Çeneye dar bir oyuk açılır, bu oyuca, genelde bir veya iki destekli titan yaprağı yerleştirilir. Bu eklemlere daha sonra suni dişlerin bulunduğu köprüler takılır. Doğal dişlerde olduğu gibi, bütün damak serbest kalır. Tüm operasyon 30-45 dk. sürer.

### BACAKLAR-KOLLAR-ELLER

Dokunma hissine sahip el protezi, Avustralyalı ve Kanadalı uzmanlarca geliştirilmiştir. Vücudun doğal elektriği uyarılan aracılığıyla el, kavrama kontrolü, sıkıca tutma ve hatta bir tür dokunma hissine kavuşturulmuştur. Bu yönüyle, bütün diğer elektronik olarak kumanda edilen protezlerden farklılık arz etmektedir. Bu dokunma hissi, amputasyon güdüğünü harekete geçiren elektriği yüklerle oluşmaktadır. Böylece protez sahibi dokunduğunu hisseder. Bu "dokunma sinirleri", elektriği yüklerin boşaldığı suni parmaklardaki, kıl inceliğindeki tellerdir. Duyu, acı vermeyen hafif bir his olarak kendini gösterir. Şalter ve pil koltuk altına yerleştirilmiştir. Beyinden gelen sinirsel uyarıların organlara aktarılmasıyla felçli tekrar yürüyebilmekte ve elleriyle kavrayabilmektedir. Yeni tekniğin geniş kullanımını engelleyen esas unsur, sinir ile elektroniğin sürekli bağlantısıdır.

### KEMİKLER

Yapay kemikler, çeşitli seramik maddelerden oluşmuştur. Bunlardan en uygunu, Almanya'da Frankfurt Battell Enstitüsü'nün geliştirilmiş olduğu kalsiyumfosfat seramiğinin belirli formlarıdır. Bu yapay kemikler, yıllardır protez ta-

# Teknik İnsanın Emrinde



**Göz İçin Keskin Bir Görüş:**  
Korund-Kristalden oluşan bir tesbit halkası olup büyük hasar görmüş saydam tabakanın muhafazasını sağlar.



**Larenksiz Konuşma:**  
Boğazdaki konuşma cihazı, larenksiz kişilerin ağız yutak boşluğundaki titreşimleri iletir.



**Yeni Borular Vastasıyla Hava:**  
Silikon-hava boruları 6 cm uzunluğunda çift bronşlu yapıldır.



**Vidalı Dişler:**  
Önce diş tesbit yuvası çene kemiğine vidalanır, daha sonra üstüne diş geçirilir.

**Kulakta Alıcı İstasyon:**  
Coklear kulak, alıcı ve verici vastasıyla bir devre üzerinden, dış sesleri sinyale çevirir.



**Tozdan Kemikler:**  
Toz şeklindeki bir maddeden istenilen şekilde kemik yedeği hazırlanabilmektedir. Kemik kovukları veya kemik yüzeylerin tekrar üretimi.



**Kısa Vadeli Kalb:**  
Prof.Buchert mamülü kalb sayesinde, bağış bir kalbin nakline, kadar yaşamı devam eder.



**Sunli Kapak:**  
Mükemmel şeklini almış olan sunli kalb-kapakçıklarının problemleri kalmamış gibidir.



**Akü ile çalışan kol ve bacaklar:**  
Bu protez, geri kalan



voltluk bir akü, sürekli akımı ile destek vermektedir.

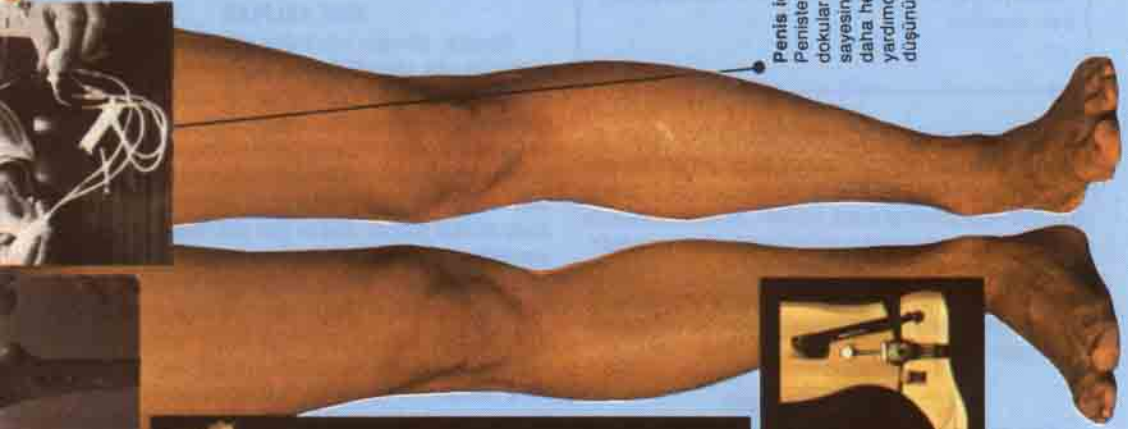
**Çentikli Disk:**  
Doğu-Berlinli  
Charles'in diskleri  
kuron tıplarını  
andırmaktadır.

**Kalça mafsasında  
Titanyum:**  
TH Aachen'in suni  
mafsalı tamamıyla  
sabit bir titanyum  
tortusundan  
oluşmaktadır.

**Bacağa hareket:**  
Hafif yapısı ve akılcıca  
kullanılan teknik  
sayesinde bu bacak  
protezle yeniden  
normal bir hareketlilik  
olabilir.

**İdare edilen ayak**

**eklemleri:**  
Ayak ağırlığını taşımak  
ve yürümeye esnasında  
oyunak olmak  
durumundadır. Bu  
özellik diğer suni  
eklemlerin hiçbirinde  
yoktur.



**Kutudaki Böbrek:**  
Organizmanın  
zehirlenmesini önlemek  
amacıyla böbrek vücut  
dışına taşınmaktadır.

**Damar yerine boru:**  
Daha 20 yıl öncesinden,  
yerleştirilen plastik borular  
tarafından damarlar takviye  
ediliyordu. Bugün ise artık  
milimetrik incelekte damarlar  
var.

**Penis için pompa:**  
Penisteki suni süngerimsi  
dokulara, pompa sistemi  
sayesinde ekili. Ancak  
daha henüz problemli bir  
yardımcı protek olarak  
düşünülmektedir.



*Oldukça sağlam: Yedek kemiklerin yapıldığı seramik maddesi.*

şimaktan aşınmış olan çene kemiklerinin tekrar yapımında özellikle kullanışlıdır. Ayrıca, sabit bir kemik parçası yerleştirilmeyip, aksine seramik tozu, kemik tortusu olarak çeneye yerleştirilir veya pülverize olarak fışkırtılır. Bir süre sonra tortu oldukça sağlam, tekrar yaşayan bir kemiğe dönüşmektedir. Hatta suni diş kökleri yeni bir yedek dişe baz teşkil edecek şekilde yerleştirilebilir. Özellikle yüz bölgesindeki tahrip olmuş kemiklerin rekonstruksiyonunda, cerrahın daha sonra uygun şekli verdiği yapay kemikler kullanılır.

### KORONER ATAR DAMAR

Kalp krizi tedavisinde en yeni gelişme, koronerler için çelikten bir "destek korsesidir." Destek korse esas itibarıyla, kireçlenme ve pıhtılaşma yüzünden tıkanmış ve krize neden olmuş olan koronerlerin bir bölümüne, ameliyatsız olarak kateter yardımıyla yerleştirilen bir çelik siperden oluşur. Spiral açılır ve arter duvarlarını destekler; böylece yeni kireçlenme ve tıkanmalardan korunmuş olur.

### ATAR DAMARLAR

Vücudun en büyük atar damarı olan aortun plastik yedeği sorunu çözülmüş durumdadır. Bu kan iletici kanallar, dacron ve teflon yapay maddesinden oluşmuş olup, kısmen karbonla bezenmişlerdir. Özellikle kol veya bacaklardaki toplar damarlar bununla desteklenebilir. En son olarak, sadece 4 mm çapında, 8-10 cm boyunda, küçük kalıbreli yapay atar damarlar geliştirilmiştir. Damarlar ve de kalp kapakçıkları için yapılan yapay maddeler, Frankfurt Battel-Enstitüsü'nde kana dayanıklı hale getirildi: Yapay maddenin yüzeyi yağ asidi benzeri moleküllerle bezenir. Bu moleküller, kanda bulunan albuminin bir kısmını bağlayacak yapay yüzeyi örterler. Bu bir tür pıhtılaşma sisteminin yanıltılmasıdır. Yapay madde biyolojik olarak, istenilmeyen bir pıhtılaşmaya meydan veremeyecek kadar mükemmel bir şekilde uyarlanmıştır.

### KALP KAPAKÇIKLARI

Amerika'da Eisenhower Tıp Merkezi'nde (Kalifornia) Prof. Viking Björk tarafından en son olarak, pıhtılaşmaya meydan vermeyen yapay kalp kapakçıkları denenmiştir. Yapay maddenin, kalp doku hücrelerinin büyüdüğü delikli bir yüzeyi vardır. Yalnızca Batı Almanya'da yılda 3000'den fazla hastaya kalp kapakçıkları takılmaktadır.

### KALP PİLİ (PACEMAKER)

Daha şimdiden 160.000 Alman vatandaşı, kalp atışlarının yavaşlamasında kalp ritmini düzeten "pacemaker"ler taşımaktadır. Kalp için gerekli bu çeşitli "pacemaker"ler, normal kalpde elektrikli düzeni sağlayan, belirli sinir merkezlerinin yedek organı olarak kabul edilebilir. En yeni modellerden biri, kandaki adrenalın tarafından yönetilir. Hamburg'lu Prof. Will Frid Rödigler, bu pacemaker'in hislere de duyarlı olduğunu belirtmektedir: Sevinç ve korku hallerinde kanda adrenalın artar ve pacemaker taşıyıcısının kalp atışı hızlanmaya başlar.

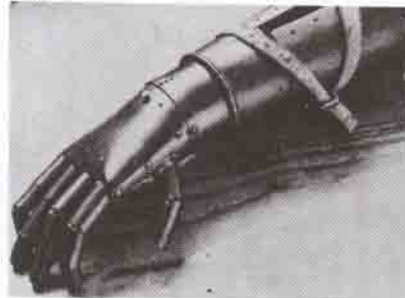
### SUNİ KALPLER

Genelde, dünyada kalp bağıışı oldukça azdır. Federal Almanya'da yıllık azami 600 bağıış yapılmaktadır. Amerika'daki Jarvik-7 tipi yapay kalp, uygun bir bağıış kalp bulunana kadar geçiş için bir yardımcı niteliğindedir. Şu sıra Amerika'da Saltlake şehrindeki üretici firma Symbion tarafından, suni kalplerin yerleştirilmesi konusunda beş doktor yetiştirilmektedir. Kalbin fiatı 15.000 dolar olup, nakil için gerekli malzemeler 50.000 dolardır. Bunun yanı sıra, kısmen de olsa faal olan kalbin desteklenmesini sağlayan yardımcı kalpler de piyasaya sunulacak.

Osaka'daki Japon Ulusal Kalp Hastalıkları Araştırma Enstitüsü'nden bir grup doktor, küçük bir pille çalışan yapay bir kalp geliştirdiler. Bu pili, pacemaker gibi doğrudan derinin altına yerleştirmek veya kemerde taşımak olasıdır. Yapay kalbin yeni olan tarafı ise; nabızın otomatikman vücudun talebine ayarlanabilmesidir. Elektronik kumandası ise psikolojik pacemakerlerinkine benzemektedir. Viyana'da bir grup araştır-

### Bir zamanların protezleri:

Nürnbergli bir kuyumcunun eseri olan süvari Götz'ün hareket edebilen parmaklarıyla ünlü demir eli, ve 18.



yüzyılın harikalarından demir bir ayak.





macı da enerjisini esas itibarıyla vücudun kas hareketlerinin alan yapay bir kalp üzerinde çalışmaktadır.

### AKCİĞER

Marburg Üniversite Kliniğinde iki haftalık bir süre için kişinin kendi akciğerinin vazifesini devralan yapay bir akciğer denenmiştir. Kan, hastanın bünyesinden yaşam destekleyici sistem (Life support) yardımıyla boşaltılır. Prof. Herbert Lennartz, bu yolla ümitsiz olan akciğer hastalıklarındaki iyileşme oranının oldukça yükseldiğini bildirmiştir. Amerikan Kalp Hastalıkları Ulusal Enstitüsü'nde, normal bir bardaktan daha büyük olmayan yapay akciğer üzerinde çalışılmaktadır.

### TRAKEA

Steglitz kliniğinin Berlinli baştabibi Alaxander Bighaus 4 yıllık bir araştırma sonunda, nefes borulan için yapay bir maddeden oluşan bir protez geliştirmiştir. Bu protez nefes boruları daralan veya kanserden yara alan hastalara takılabilecek.

### GIRTLAK

Elektronik bir jeneratör tarafından takviye edilebilen cihaz, boğazda konuşmaya dönüşen bir mınıltı üretmektedir. Birkaç yıldır Alman mühendisler, ton yüksekliği ve ses kuvvetini konuşma esnasında değiştirebilen yeni bir cihaz üzerinde çalışmaktadırlar.

### KARACİĞER

Hannover'deki Oststadt hastanesinde Prof. Gorik Brunner denetimi altındaki bir çalışma grubu tarafından yapay bir karaciğer geliştirilmektedir. Bu yapay organda kan, yapay bir böbrek prensibi çerçevesinde, ince membranlar (zarlar) içerisinde geçmektedir. Bu esnada kan, antici enzimlerle temas etmektedir. Bu suni karaciğerler, hayati tehlike arzeden hastalık hallerini atlatmak için, hasta karaciğerlerin yükünü hafifletmek amacıyla kullanılmaktadır.

### BÖBREK

Her yıl, ortalama 2400-3600 Alman vatandaşı yeniden böbreklerinden rahatsızlanmaktadır. Şu anda 2500 kişi böbrek bağışını beklemekte, bunlardan ancak 1100-1200 tanesi bu özlemine kavuşabilmektedir. Japonya'da 12 cm uzunluğunda kendi böbreğinin yerine direk karın boşluğuna yerleştirilebilen bir cihaz geliştirilmiştir. Yeni yapay böbrek, içinde kanın aktığı ince zar borulardan oluşan karaciğerlere benzer. Süzülen kan, arındırılmış olarak geriye damara döner.

Bu suni böbreğin geliştirilmesi daha birkaç yıl süreceğiz benzer. Amerikan doktor Willem J. Kolff bir kaç yıl önce, kemerde taşınabilir yapay bir böbrek geliştirmiştir. Yıkama işlemi periyodik olarak yapılır. Bunun yanı sıra, taşınabilir böbrek zaman zaman 20 LT.lik bir depoya bağlanmak durumundadır. Ancak Kolff, bu cihazın seri üretimi için henüz bir firmayla anlaşabilmiş değildir.

### PANKREAS

Erlangen Üniversite Kliniği'nde yapay pankreasın gerçekleştirilmesi konusunda önemli bir adım atılmıştır. Yeni "şeker tesbit edicisi" bir kibrit çöpünden daha küçüktür. Kandaki şeker miktarını ölçmek isteyen ve bu oldukça ince elek-



*Biyoseramik ve titanyumdan oluşan hareketli kalça ve mafsal.*

trodu taşıyan şeker hastalarının, artık günde birkaç defa iğ-nelenmeleri gerekmemektedir. Çünkü bu işi artık sensor hal-etmektedir. Bu cihaz sürekli bir şekilde kanın şeker miktarı-nı ölçmekte ve tehlike arzeden her değişikliği anında bildir-mektedir. Böylece, kana sürekli olarak lazım olduğu kadar insülin veren, pankreasa benzer bir insülin pompası geliştirilebilir.

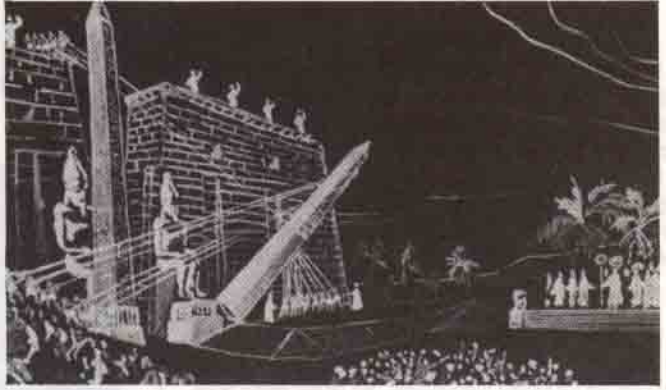
### GÖZ

Yapay gözün rüyası, daha henüz çok uzakta; ancak gör-mesi azalmış olanlarda geri kalan görme yeteneğinin kulla-nılabilmesine yardımcı olan cihazlar vardır. Bu görme yar-dımcıları, merceklerden oldukça yüksek büyüteçlere ve hat-ta elektronik okuma cihazlarına kadar uzanmaktadır. Avrupa ve Amerika'daki birçok araştırmacı gruplar, körler için elektro-nik yön tayini cihazları geliştirmeye çalışmaktadırlar. Bu ara-da, ışık uyarıları elektriksel uyarılara çevrilerek görme mer-ketine ulaştırılmak istenmektedir. Ancak bugüne kadar çe-şitli gelişmeler, körlerin basit bir engeli tanıyabilmesinden öte-ye gidememiştir.

### KULAK

Elektronik işitme cihazı "Ineraid" Amerikan firması symbion tarafından Avrupa'da piyasaya sürülmüştür. İç ku-lağa nakledilen altı elektrodan oluşmaktadır. Kemerde taşı-nan sigara kutusu büyüklüğündeki küçük bir mikrofon kula-ğın arkasına yerleştirilir. Bu sistem, işitme yeteneğinin % 80'ini takviye etmektedir. Ses iç kulağa yerleştirilen bir elek-trod üzerinden doğrudan duyu sinirlerine aktarılan elektrikli uyarılara çevrilmektedir. Bu, duyu sinirinin sağlam olması ge-rektiği anlamına gelir.

Bu ayın başında, Mısır'daki antik Luksor Tapınağı kalıntılarındaki oynanan "Aida" operası, acaba dünya çapında ünlü bu kalıntılara zarar verdi mi?



## LUKSOR'DA "BÜYÜK MARŞ"

*Kalıntılar zarar gördü mü? Aida için açık hava sahnesi eskizi.*

Ünlü "Aida" operasının İtalyan bestecisi Guiseppe Verdi sağ olsaydı, her halde bu girişimi coşkuyla onaylardı: Mısır'da, Firavunların hüküm sürdükleri antik Teb kenti yakınındaki Luksor Tapınağı'nın kalıntılarındaki Aida operası için dev bir sahne kuruldu. Bu ayın başlarında gerçekleştirilecek ve 10 milyon dolara mal olan yapım, açık havada sergileniyor. Firavun II. Ramses'in heykeli, operayı yakından "izlerken"; sahnenin arka planını Nil Nehri oluşturuyor. Böylece göz kamaştırıcı dev bir yapım başarılabilecek.

Ancak bu girişimin bir de öbür yüzü var: Operaseverleri rüya alemine götürecek oyun, arkeologları başından beri karabasanlara boğuyor. Şikago Üniversitesi adına Luksor'da arkeolojik çalışmalar yapan grubun başkanı Lanny Bell, "Binlerce izleyicinin, yüzlerce oyuncu ve figüranın kalıntıları üzerinde yarattıkları etkiyi düşündükçe adeta ürperiyorum" diyor ve tuzlu yeraltı

suyunun yükselen düzeyi ile zaten olumsuz yönde etkilenmiş binlerce yıllık kalıntıların, bu etkiye dayanamayacaklarından endişe duyduğunu saklamıyor. Lanny Bell'e göre, bu kadar kişinin yürümeleri bile kalıntılar için yersarsıntısına eşit bir etki doğurabilecektir.

Bütün bunlara karşılık, eserin yapımcılığını üstlenen Mısırlı zengin iş adamı Fevzi Mittali, Mısırlı yetkililerin gereken her önlemini aldıklarını, korkacak bir şey olmadığını, girişimin ülkesi için uluslararası çapta bir sükse ve başarı sağlayacağını vurguluyor.

Bu arada, yalnızca on kez yinelenen oyun için toplam 40.000 biletin satışa çıkarıldığını, bilet fiyatlarının 250-550 dolar olduğunu, pek çok ünlü kişinin biletlerini önceden ayırttıklarını da belirtelim.

**Newsweek'den derleyen: Melih ÖLÇER**

## PENİS

Erkeğin organik kökenli impotansında penis protezleri takılabilir. Bunlar süngerimsi dokuları takviye etmektedirler. Bu protezi geliştiren, Houston'daki Texas Tıp Merkezi ürologlarından D.F.Brantley Scot'dur. Scot protezi, süngerimsi dokuya yerleştirilen iki silikon borudan oluşmaktadır. Leğenin (pelvis) biraz üstünde, içinde silikon sıvısının bulunduğu bir kap vardır. Leğen bölgesinde pompalama aygıtı bulunur. Bu pompaya basıldığında silikon borulara sıvı gelir ve penis sertleşir. Pompanın üst kısmına basıldığında sıvı tekrar geri akar.

## ORGANA ORGAN

İnsana yapılan yardım sadece suni organların nakli ve ya vücut dışındaki cihazların yardımıyla ibaret değildir. Sa-

dece Federal Almanya'da 1600'un üzerinde (1300'ü böbrek nakli) organ nakli yapılmaktadır. Cyclosporin maddesi sayesinde yabancı organların bünyede kabul görmemesinden doğan tehlikeler de oluşmamaktadır. Şu anda yapılan organ nakillerini şöyle sıralayabiliriz: • Kulak için duyu kemikleri, • Göz kapakçığı, • Böbrek ve Akciğer, • Ayrıca Karaciğer ve Kalp, • Pankreas, • Damarlar, • Kemik iliği ve Deri.

**Hobby'den Çeviren: Ahmet KARAMERCAN**

*En iyi bildiğimiz şeyler, öğrenmediklerimizdir.*

*Luc de CHAPIERS*



# Gıda Günlüğü

Gülgün AKBABA

## ÖNEMLİ BİR İHRAÇ ÜRÜNÜMÜZ: KEREVİT

Tatlı sularda çeşitli türde kerevit yaşamaktadır. Yurdumuzdaki tatlı sularda yaşayan kerevitler, *Astacus leptodactylus* (Tatlı su istakozu) türüne dahildirler. Marmara Bölgesi'nde çoğunlukla Uluabat, Manyas ve İznik göllerinde yetişen ve üretilen kerevit, yöre halkının başlıca gelir kaynaklarından biridir.

Kerevit, protein yönünden zengin bir kaynak olması nedeniyle, dünya nüfusunun beslenme sorunlarına çözüm sağlayabilecek önemli bir su ürünümüzdür. Kerevitin yenilebilen kısımları, ortalama % 83 su, % 15 protein, % 0.47 yağ ve % 1.26 küldür.

Kerevitlerin işlenip değerlendirme yollarından birisi, dondurularak konserve edilmesidir. Bu amaçla kerevitler önce ayıklama ve kalibrasyon aşamasından geçer. Bu aşama, işlenmeye getirilen kerevitlerin baygın, ölü, kirli, yumuşak kabuklu ve 10 cm'den küçük olanlarının ayıklanması ve 10 cm'den büyük olanlarının yine kendi aralarında ayrılmasıdır. Yurdumuzda ağırlığı 20 gr dan az ve boyu 10 cm den küçük olan kerevitlerin avlanması yasak olup, bu niteliklerde yakalanan kerevitlerin tekrar suya atılması gerekmektedir. Kerevitler daha sonra kaynar su içerisinde 3-9 dakika tutulmakta ve soğuk su ile soğutulmaktadırlar. Haşlanmış ve soğutulmuş kerevitler ısıya dayanıklı polietilen kutulara dizilmekte ve sos ilavesinden sonra yeniden ısıya dayanıklı polietilen torbalara konulmaktadır. Paketlenen kerevitler vakum altında kapatılmaktadır. Vakumlanan paketler buhar dolabında 85°C de 45 dakika tutularak pastörize edilmekte ve daha sonra su ile 15-20°C kadar soğutulmaktadır. Bu kerevitlere soğuk odada 0°C kadar ön soğutma işlemi uygulanmaktadır.

0°C'deki kerevitlerin sıcaklığı -40°C olan odalarda bekletilmeleri ile çok dondurma yapılmakta ve bu kerevitler -18°C'deki odalarda, ürün ihraç edilmeyeceye kadar bekletilmektedir.



## YABANI BİR BİTKİ: EBEGÜMECİ

Haziran ve Eylül aylarında beyaz, mor renkli çiçekler açan, 20-80 cm yüksekliğinde, tüylü iki veya çok yıllık



otlu bir bitkidir ebegümeci. Kültüre alınmadığı için ekonomik yetiştiriciliği yoktur. Ancak halkımız onu tanımakta, kırlardan topladıkları bu yabani bitkiyi diğer sebzeler ile pişirerek tüketmektedirler. Bitkinin gıda değeri açısından araştırmasını yapan bir grup araştırmacı, bileşimi önceden bilinmeyen ebegümeci sebzесinin önemli oranda besin ögesi içerdiğini ortaya koymuştur. Örneğin, demir içeriğinin yüksek olması ile tanınan ıspanakta mg/100 gr olarak 8.88-11.58 arasında değişen miktarda demir bulunurken, ebegümecinde bu miktar 5.56-15.76 mg/100 gr dır. Araştırmacılar, ebegümecindeki total katı maddelerin miktarının pazı, ıspanak ve semizotu sebzelerine kıyasla daha yüksek olduğunu da belirtmektedirler.

Ebegümeci bitkisinin farmokognezik özelliği ise yaprakları ve çiçeklerinde toplanmıştır. Bitkinin yaprağı % 15-20 miktarında müsilaj içermektedir. Bitkinin yumuşatıcı ve tahriş azaltıcı etkisinden dolayı öksürük, bronşit ve ses kısıklığında kullanılması önerilmektedir. Boğaz ağrılarında, diş ve ağız apselerinde gargara halinde verilmektedir. Bazı deri hastalıklarında ve çibanlarda lapa halinde kullanılmaktadır. Yaprakları ve kökleri kaynatılıp tüketilirse, sinirleri kuvvetlendirir ve teskin edici özelliği vardır. Çapak ve arpacık için losyon olarak, bağırsak kurdu için de kaynatılarak alınan özünden ilaç olarak yararlanılmaktadır.

## ET TADI VEREN TAKLİT ÜRÜNLER

Gıda piyasasında sadece lezzet yönünden et yeri ni tutan bazı ürünler satışa sunulmaktadır. Örneğin tavuk buyyon, siğir buyyon paket ürünleri gösterilebilir. Bu ürünlerde, genellikle et tadı monosodyum glutamat'dan ileri gelmektedir. Ürünün yapı maddelerinde kurutulmuş tavuk eti, kurutulmuş siğir eti bulunursa da bunların miktan çok azdır. Örneğin tavuk buyyonunun yapı formülü şöyledir. Tavuk eti (et unu) % 7, Yağ % 23, Karabiber % 5, Zerdeçal % 2.5, Hidrolize bitkisel protein % 1, Tuz % 1.2, Su % 5.5, Monosodyum glutamat % 0.2, Sitrik asit ve antioksidan (Şeker ya da süt tozu taşıyıcı olarak).

Pilav, çorba, sos, güveç gibi yemeklerin lezzetini artırmak için iki tablet buyyon 1 litre kaynar suda eritilerek kullanılır.



...Ağaçların arasında boşluk görülmediği halde.

# GECE NİÇİN KARANLIKTIR?

Sven ORTOLI

- Eğer evren sonsuza, yıldızlar arasında hiçbir karanlık yer görülmemesi gerekir. Zira uzaya baktığımızda gök kubbenin her noktasını ışıklı yüzleriyle kapayan uzak ya da yakın bir yıldız bulunmalıdır. Bu ilişki şimdi açıklanmaktadır.

“Gece niçin karanlıktır?” eski bir soru olup, cevabı verildikten sonra bile gizemini korumakta, mantığa olduğu kadar duyguya da hitap etmektedir. Sanki bir çocuk sormaktadır: Gece niçin aydınlık değildir? Gün batınca gökyüzü niçin kararır? Aynı zamanda şiirsel bir konu olan sorunun cevabını da ilk önce bir şair vermiştir. Kesin olarak (daha doğrusu gene de geçici bir kesinlikle) ancak 130 yıl sonra cevabı bulunacak olan bu kozmolojik bilmenin çözümüne 1845 yılında “Eureka” dergisinde Edgar Allan Poe adlı şair bir başlangıç yapmıştır. Bunda şaşılacak bir şey yoktur, çünkü Poe’nin yazdığına göre “şiiir ve gerçek birleşik bir bütündür”.

Mitolojik açıklamaları geçelim. Zaten yeterince efsane taşıyan bilime bir yenisini eklemeyelim. Gökyüzü gece karanlıktır, zira güneş batmıştır ve yıldızların -gece hırsızlarını ve uyurgezerleri- aydınlatmak için ışıkları çok zayıf gelmektedir. Bu söz saçma değildir, ama bir açıklama da sayılmaz. Bir ormanı gözümüzde canlandıralım; ağaçlar çok seyrek de-

ğilse ormanda bulunan bir kişinin bütün görüş ufku ağaç gövdeleri ile kapanmış olacaktır. Eğer uzaydaki yıldızlar ormanı sonsuza dek uzanıyorsa, bakış alanımıza giren her yerde mutlaka bu gökyüzü ağaçlarının ışıltısına rastlamamız gerekmektedir. Işık saçan yıldızlarla dopdolu sınırsız bir evrende, gökyüzünün tamamı güneşimizin yüzeyi gibi parlak görünmelidir.

Halbuki gerçek böyle değildir. Niçin? Bu orman benzetmemizde hatalı olan nedir? Belki bu biçimde değil, fakat kozmolojik mantığı bilerek meseleyi ortaya koymak için dahası gerekir: Evren sonsuz mudur, sonlu mudur? İmparator II. Radolphe’un matematikçisi olan Kepler bu paradoks üzerine ilk eğilenlerdendir. Fakat ileri sürdüğü çözüm yanlıştır. Galile’ye yazdığı bir mektupta bu konuda geliştirdiği açıklamalardan şöyle söz etmektedir. “Tereddütsüz olarak kabul ettiğiniz gibi 10.000’den fazla gözle görünen yıldız vardır. Yıldızlar sayıca ne kadar fazla ve yakın kabul edilirse sonsuz bir evrene karşı kanıtlanm o kadar güç kazanacaktır. Eğer güneşimize benzer yıldızlarla dopdolu olan evren sonsuza kadar uzansaydı gökkubbenin güneşin yüzü gibi ışıklı görünmesi gerekirdi.” Şu halde seçeneğimiz açıktır: Sonlu bir evren içinde yıldızlı bir gök kubbe, ya da sonsuz bir evren içinde kesiksiz ve sürekli bir ışıklılık. Kepler tezinin karşıtlarını savunması bıraktığını düşünüyordu. Fakat bu tezin hemen sonrasında Newton bilim dünyasında sonsuz bir evren kavramına arka çıkmıştır. Böylece çözülmüş gibi görünen paradoks yeniden ortaya çıkmıştır.

Kendi adıyla anılan kuyruklu yıldızın kaşifi Edmund Halley de bir çözüm ileri sürme girişiminde bulunmuştur. Royal Society ve henüz hayatta olan Newton’un bizzat önünde, uzak yıldızların ışıklarının çıplak gözle algılanabilmesi için çok za-





...yıldızların arası niçin görünüyor?

yıf olduğunu açıklamıştır. Newton bu açıklama karşısında sesiz kalmıştı. Ama yine de Halley'in muhakemesi yanlıştı. Bugünkü bilgilerimizle biliyoruz ki, örneğin bir atomun yaydığı ışık görülmüyorsa bu durum, bir çok atomun ışıklarının da görülmez olmasını gerektirmez. Yıldızlar bu kuralın dışında tutulamaz.

Bu olaydan birkaç yıl sonra genç bir İsviçre'li astronom olan Jean Philippe Loys de Chéseaux gece karanlığının, yıldızların ışığının uzayda yayılan bir "flüid" tarafından soğurulmasından ileri geldiğini öne sürmüştür. 1823'te Alman fizikçi Heinrich Olbers benzeri bir çözüm önermiştir: Yıldızlar ormanı yalnız yakın yıldızları belli eden bir sis tarafından karartılmıştır. (Olbers paradoksu)

1848 yılında John Herschel, yıldızların ışığını soğuran bir flüidin ışığı daha da artıracağını kanıtlamıştır. Paradoksu çözümünü için birbiri içindeki evrenler halinde tasarlanan "Kant" düşüncesini önermiştir. Bu varsayımı anlamak için bir an orman örneğine dönelim. Ormanın merkezinde iken bütün ağaçları görmek olanaksızdır. Bize en yakın olanlar görüş alanımızı kapatır. Görüş sınırını ortalama olarak ağaç başına düşen arazi yüzeyi ve bir gövdenin ortalama kalınlığı arasındaki oranla belirlenir. İki ağaç arasındaki uzaklık on metre ise her ağaç ortalama olarak  $100 \text{ m}^2$  ( $10 \times 10$ ) lik bir yer işgal eder. Her ağaç gövdesi için 50 cm lik bir çap kabul edilirse 10 m lik kenarları kapatmak için yanyana yirmi ağaç gereklidir. Ağaç dağılımı her yönde rastgele olduğundan yirminci kareye kadar yani 200 m lik bir uzaklık görülebilir. 200 metre yarıçapındaki bir yerin toplam alanı  $\pi r^2$  ( $200^2$ ) ağaç başına düşen alana ( $100 \text{ m}^2$ ) bölünürse ağaç sayısı 1257 bulunur. Yıldızlar için de aynı hesap yapılabilir. Bu durumda yıl-

dız başına düşen uzaysal hacminin bir yıldızın yüzeyine oranına göre sınır belirlenir.

Herschel göstermiştir ki, içiçe olduğu varsayılan evrenlerden, içten dışa gidildikçe yıldız sıklığı hızlı bir biçimde azalırsa, görüş alanı sınırı sonsuz olur ve gecenin niçin karanlık olduğu anlaşılmış olur. Orman örneğinde bu durum merkezden dışa doğru gidildikçe ağaçların seyrekleşmesi yani ağaç başına düşen alanın gitgide hızlanarak artmasına eşdeğer olacaktır. Fakat yine de temel aldığı ilke tatmin edici değildir.

Herschel'in çalışmalarını açıkladığı sırada Edgar Allan Poe da Eureka'da bu konuda yayınladığı bir makalede tutkulu bir anlatımla çerçeveye içine alarak tasarladığı bir evren kavramını şöyle anlatmıştır: "Sayıların çokluğu yüzünden tek bir bütün halinde birleşmiş görünen milyarlarca ışıklı cisimden oluşan, altın sansı parıldayan bir gökyüzü çeperi". Olbers paradoksu için ise şunları not etmiştir: Eğer yıldızların ard arda sıralanmaları sınırsızsa, galaksinin sergilediği gibi, gökyüzünün arka düzleminin bütün ve tekdüze bir ışıklılık arzemesi gerekir, çünkü bütün bu görünen arka uzay düzleminde yıldız bulunmayan kesinlikle hiç bir nokta bulunmayacaktır. Bu durumda teleskoplarımız tarafından her yönde algılanan boş bölgeleri açıklamanın tek yolu, söz konusu izafi arka düzlemi, bize hiç bir ışığının ulaşamayacağı kadar olağanüstü uzak varsaymaktan ibarettir." Sezgileri dahice olmakla birlikte açıklamasına kendisi de tam olarak inanmıyor ve sözlerini şöyle bitiriyordu. "Eğer konu böylece açıklanabiliyorsa inkar etmeye kim cüret edebilir?" Ve devam ediyordu. "Ben şahsen bunun böyle olduğuna inanmak için en küçük bir neden olmadığını savunuyorum." Şu halde Poe'ye göre uzayın karanlığı ışıkları henüz bize ulaşmaya yeterli zaman bulamayacak kadar uzak bir görüş alanı sınırı ile açıklanabiliyordu. Bütün

# SİVRİSİNEKLER YAŞLANMA SÜRECİNE IŞIK TUTUYORLAR

Louisville Üniversitesi biyokimya uzmanı John P. Richie Jr. dişi sivrisineklerin ortalama yaşam sürelerini 29 günden 45 güne uzatmayı başardı. Peki neden? Bizidaha uzun süre ısırmaya devam edebilirsin diye değil kuşkusuz. Gerçekten, Richie'nin bu çalışma sırasında insan yaşamını uzatabilmek için de bazı veriler elde ettiğini düşünmezsek, bu deney tek başına pek hoş görünmeyebilir.

Richie bu çalışmasında *Aedes aegypti* cinsi sivrisinekleri nordihidroguaiaretik asit (NDGA) ile besledi. NDGA, çok uzun ömürlü bir cins çöl bitkisi olan kreozot çalısından (*Larrea tridentata*, katran ruhu) bol miktarda elde edilebiliyor. NDGA'nın hem çalışlarda hem de sivrisineklerde bazı zararlı serbest kökleri bağlayarak, yaşam süresini uzattığı düşünülüyor. Bu serbest kökler son elektron yörüngeleri tamamlanmamış olan ve radyasyon çeşitli ilaçlar, diyetle alınan fazla miktardaki demir, güneş ışınları, ozon, hatta saf oksijen gibi çeşitli etkenlerle oluşan kimyasal olarak aktif molekül ve atomlardır. Bunların bir bölümü değişmeden kalır. Fakat diğer bir grup or-

ganizmanın hücrelerinin çeşitli bileşenleri ile rastgele etkileşimlere girer. DNA'nın temel yapıtaşı olan ikilileri değiştirerek mutasyonlara yol açar, ya da yapısındaki yağ ve proteinlerle reaksiyona girerek hücre duvarının bozulmasına neden olurlar. Organizmanın onarım mekanizmaları bu hasarın bir bölümünü eski haline döndürebilir. Ayrıca E vitamini gibi diğer bazı ajanlar da bu zararlı köklere gerekli olan elektronu aktararak onları zararsız hale getirebilir. Fakat yine de bilim adamlarının yaşlanmamızdan sorumlu tutabilmelerine yetecek miktarda bir grup serbest kök bu savunma sistemlerinden etkilenmeden kalır ve organizmaya zarar vermeyi sürdürür.

Günümüzde yaşlanma ile ilgili birbirinden farklı pek çok kuram ortaya atılmış durumda. Bazı yaşlanmamızı DNA'nın ve vücut proteinlerinin bozulmasına, bazıları ise endokrin ve savunma sistemlerimizin zamanla işlevlerini tam olarak yerine getirememelerine bağlıyorlar. Bunlardan farklı olarak yaşlanmamızın da doğumumuz ve gelişimimiz gibi genetik olarak programlanmış olduğunu savunan kuramlar var.

Fakat son zamanlarda zararlı serbest kökler kuramı -belki diğerlerine de ışık tutmak üzere- daha fazla ilgi görmekte. Çünkü yaklaşık 1200 sivrisinek yaşamlarının fazladan kazandıkları günlerini Richie'nin laboratuvarında geçirmekteler.

Discover'den çev.:  
Meral Günay

konu şu idi: Sınırlı bir ışık hızı ve yıldızların yaşı.

Bu görüşü bugünkü bilgilerimizle açıklayalım. Durumu ilk önce enerji yönünden ele alalım. Evrendeki ortalama madde yoğunluğu aşağı yukarı bir  $\text{cm}^3$ 'lük bir hacimde bir hidrojen atomu bulunması gibidir. Einstein'ın çalışmalarından beri kütle-enerji arasındaki eşdeğerliliği ve birbirlerine çevirme biçimlerini biliyoruz. Bir an için evrendeki tüm kütle varlığının ışık enerjisine dönüştüğünü (kütle-enerji eşdeğerliliğine ( $E=mc^2$ ) göre kütle bir enerji biçimi olan ışık enerjisine çevrilebilir) tasarlayalım. Hesaplar gösteriyor ki böyle bir durumda ortaya çıkacak ışınım enerjisi  $20^\circ\text{K}$  ( $-253^\circ\text{C}$ ) sıcaklık derecesine eşdeğer olacaktır. Elbette bu düzeydeki bir sıcaklık derecesinin yıldızların yüzeyinde bulunan sıcaklık dereceleri ile hiç bir yakınlığı yoktur. Gerçekten de bir benzerlik sağlanabilmesi için  $6000^\circ\text{C}$  lik bir sıcaklık gereklidir. Bu nedenle de gökyüzünün sürekli ışıklı görülebilmesi için evrende bulunan 10.000 milyar kat daha fazla madde ışık enerjisine dönüşmelidir. İşte, gece uzayın karanlık görülmesinin gerekçelerinden birisi budur. Ama bu durum daha önce söylenen kanıtların niçin yanlış olduğunu göstermez. Sonsuz ve duran (bugün düşünüldüğü gibi genişleme halinde olmayan) Newton tasarımı evrene geri dönelim. Işık, sınırlı bir hızla ( $300.000 \text{ km/s}$ ) yol aldığına göre, bir yıldız bize ulaşan ışıkları, söz konusu yıldız ne denli uzaksa o kadar eskiye ait olacaktır. Evrendeki madde yoğunluğunu bildiğimizden, mad-

denin yalnız yıldızlarda toplandığını kabul edersek, görüş alanımızın  $10^{23}$  ışık yılı mesafeye kadar uzanacağı tahmin edilebilir. Ama güneşimize benzer bir yıldızın ömrü ortalama olarak  $10^{10}$  yılı geçmemektedir. Şu halde  $10^{10}$  ışık yılından daha uzak olan tüm yıldızlar görünmez durumdadır. Parlıyorlar, fakat ışıkları henüz bize ulaşmamıştır. Gördüğümüz semayı kaplamak için varlıkları yeterince uzun sürmemiştir.

Paradoks, Newton'un tasarladığı evrenin tarihsel çizgisi içinde çözümlenmiştir. Bugünkü tasarladığı biçimde genişleme halindeki bir evrenin çerçevesi içinde durum ne olacaktır? Deyim uygunsu daha da iyi çözümlenmiş olacaktır. Çünkü, eğer yıldızlar değişmeyen bir evren hacminin içini aydınlatmıyorsa, şişen bir balon gibi genişleme durumundaki bir evreni aydınlatmak için daha da yetersiz kalacaklardır.

Sonuç çok basittir: Evren kararlılığı gidermek için yeterli enerji içermemektedir. Gökyüzünün her zaman Broadway'a benzer biçimde parlaması için, ne yıldızların ne de evrenin yaşıyor olanak vermeyeceği kadar çok uzak mesafelere ve çok uzak geçmişlere bakabilmek gerekmektedir. Özetle, yıldızların parlattısının evreni aydınlatmak için çok zayıf olduğunun ileri sürülmesi tümüyle mantığa uygundur. Ronsard'ın deyişiyle "ilk gecenin çocukları" bize hiç bir zaman gündüz aydınlığı göstermeyeceklerdir.

Science et Vie'den çeviren:  
Muammer KOÇAK





(a) ve (b) benekli Oranda altınbalığının (c) ebeveynleridir. Beneklilik fenotipi basit gen kalıtımını yansıtan bir Mendel karakteridir.

# SÜSLÜ ALTINBALIĞI

Jr. Maurice H. VAUGHAN

İsimleri ilginizi çekmek için son derece ilginç: Kabarcık göz, Aslanbaşı, Celestial, İnci pullu, Teleskop göz... vb. Bunlar Çin ve Japonya'da geliştirilip yetiştirilen süslü altınbalıklarının düzinelerce olan varyetelerinden sadece bir kaç tanesinin ismi. Ancak bu ilginç isimler gene de hayret edilecek bir tarzda değişik şekilde çeşide, güzel ve mükemmel, acayip ve garip renklere sahip olan bu balıklara tam olarak uymamaktadır. Gen mutasyonu (başkalaşım) kavramını belki de hiç bir hayvan bu balıklar kadar iyi gösteremezdi. Altınbalıklarının tüm ilginç varyeteleri, Çin'de nehir ve göllerde bulunan, daha çok gri renkli, basit bir balık olan *Carasius auratus*'un neslinden seçilmiştir.

## MUTASYONLAR

Süslü altınbalıklarının hikayesi bin yıl kadar önce, Çin'de Tang Hükümdarlığı zamanında başladı. Hatta zamanın bir şiirinde de ilk mutasyon için kırmızı bir balığın keşfedildiği yazılıdır. O mutasyon sonucunda, yabanıl balığın zeytin gri renginden portakal rengine doğru bir değişiklik oldu. Yakın zamana kadar bu balıklar havuzlarda ve topraktan yapılmış kaplarda yetiştiriliyordu. İlk mutantlar sahipleri tarafından günlük gözlem altında tutulduğu için, onlar arasında daha fazla olacak olan mutasyonların belirlenmesinden önce esas sorun zaman meselesi idi. 18. yüzyıla kadar altınbalıklarının (bugün hemen hemen bütün altınbalıklarında bulunan) çift anal yüzgeçli ve çift kuyruklu mutantlarından bazılarını içeren pek çok varyeteleri Çin'de yetiştiriliyordu. Bundan başka düz sırtlı, dorsal yüzgecin gelişimini baskılayan mutasyonların yansıdığı balıklar da bulunmaktaydı.

Yüzyıllar boyunca, süslü altınbalıklarının kültürü Japonya ve Kore'ye de sıçradı. Altınbalık 18. yüzyılın başlarında Avrupa'da görülmeye başlandı. 19. yüzyılda da Amerika'ya ulaştı. Bugün en az 20 kadar genetik olarak farklı varyetelerini, bu ülkede bulmak mümkündür. Bunların birçoğu zamanında Japonya'dan ve Çin'den ithal edilmiştir, fakat bazıları bu ülkede su kültürü olanaklarıyla yetiştirilmiştir. Her varye-

te 4 kategoriden iki veya daha çok mutasyonun emsalsiz bir birleşimini gösterir: Gövde ve yüzgeç gelişimi, kafa üzerinde kalınlaşmış epidermisten oluşan bir başlığın varlığı veya yokluğu, renk ve göz gelişimi. Tahminen altınbalık üreticileri tarafından korunmuş bulunan mutasyonlardan hiç birisi yabanıl tip balığa bir üstünlük getirmemiştir. Örneğin, parlak renklilik balığı daha göze çarpıcı yaparken, çift kuyruk da balığın daha yavaş yüzmesine yol açar. Her iki durum da balığı, düşmanlarına karşı daha dezavantajlı kılar.

Kafada bir şapka veya bir çıkıntı gelişimi olan altınbalıklarına eğer dorsal yüzgeci varsa Oranda, yoksa Aslanbaşı adı verilir. Aslanbaşı ve Oranda sınıfları arasında her biri kırmızıdan benekliye, siyaha hatta mavie kadar uzanan karakteristik bir renk gelişimine sahip olan pek çok çeşitli varyeteler vardır.

Benekli renkli olma kırmızı, turuncu, mavi, siyah ve beyaz yamaların oluşturduğu cezbedici bir mozaiktir. Bu durum Mendel tarzında basit bir gen kalıtımının heterozigot durumundan meydana gelmektedir. Resimde görüldüğü gibi biri orijinal yabanıl balığın kirli gri, zeytin gri renklerine, diğeri ise beyaz vücuda ve pigmentli bir göze sahip. Yabanıl tipteki metalik renkliliğin nedeni, ışığı yansıtan guanin kristalleri içeren iridosit denen pigment hücreleri yüzündendir. Beyaz homozigotun iridositleri yoktur. İki homozigot arasındaki bir çaprazlama yüzde yüz benekli soyu verirken, heterozigot benekli balıklar arasındaki bir çapraz yüzde elli benekli soy ve iki homozigot fenotipin her birinden yüzde yirmibeş soy verir.

Altınbalıkların göz gelişimine dayanan başka ilginç bir



Kafada bir kabarıklığı bulunan ve dorsal yüzgeci olmayan bir aslanbaşı altınbalığı.



kategorisi de vardır. Teleskop ve Celestial sınıflarındaki varyetelere ait genç balıkların büyümeleri bir kaç ayda hızlı bir şekilde olurken, gözleri de kafadan yanlara doğru çıkıntı yaparak genişler. Celestiallerin gözleri daha sonra 90° lik bir açıyla yukarıya doğru döner ve balığın yaşamının geri kalan dönemlerinde de daima öyle kalır. Kabarcık göz varyetesindeki mutasyon sadece gözlerde değildir. Bunlarda içi sıvı dolu bir kese her iki gözün altında gelişerek başın büyüklüğüne kadar ulaşır. Teleskop, Celestial ve Kabarcık göz balıkları hassas ve zayıf olmayıp, enerjiktirler ve tam bir görüş alanına sahiptirler. Ancak gözün altında bulunan kabarcıkta bir yırtılma olursa, içindeki sıvı derhal dışarıya boşalır ve bir daha da dolmaz. Böyle bir durumda balık yaşamına devam edebilir. Teleskopların dorsal yüzgeçleri varken, Celestial ve Kabarcık göz'lerin yoktur. Her üçü de zengin renk çeşitliliği gösterirler.

### BAKIM

Süslü Altınbalıkları uygun bir şekilde bakım gösterildiği zaman 5-10 yıl kadar yaşarlar. Bazı varyetelerini evde akvaryumlarda, bazı varyetelerini de dışarıda havuzlarda üretmek mümkündür. Direkt güneş ışığıyla karşı karşıya kalmadan yaşayabilirler. Ancak hiç ışık olmazsa da renklerinde solma görülür. Bir akvaryum için en ideal yer dolaylı ışık alabileceği yerdir. Günde birkaç saat aydınlatma yapan bir akvaryum lambası da bu iş için yeterlidir.

Balıkların konacağı akvaryumun fazla kalabalık olmamasına özen gösterilmelidir. İyi bir kural olarak, balığın vücut uzunluğunun her cm'si için su yüzeyinin 76 cm<sup>2</sup> olması gerekir. Böylece 80 lt'lik alçak kenarlı bir akvaryum 5 cm uzunlukta 5 balık barındırabilir. Uygun ortamda yetişen Altınbalıklar 13 cm veya biraz daha fazla uzunluğa erişebilirler. Yüksek kenarlı akvaryumlar su derinliğinin çok fazla olması yüzünden bu balıkların yetiştirilmesi için uygun değildir.

Süslü Altınbalıkların gövdeleri genellikle yuvarlak ve tom-buldur. Hava keseleri su basıncına ve mide-bağırsak sisteminin fazla besinle dolmasına karşı oldukça hassastır. Bu yüzden, bunlar derinliği 30 cm'den fazla olmayan sularda yetiştirilmelidir ve fazla beslenmemelidir. Günde bir kere beslemek ve bu işin 5 dakikayı geçmemesine özen göstermek en iyisidir. Kuru pul ve kapsül yemlerle beslenirken zaman zaman haftada en az bir veya iki kere yaş yemler de verilmelidir. Dondurulmuş veya taze bezelye Altınbalıkları için en iyi yaş yemdir. Beslenmeden önce kabuğunu soyun, iyice ezdikten sonra akvaryuma bırakın. Bunlardan başka toprak so-

lucanları, ezilmiş karides ve ıspanak ta uygun yemlerdir.

Akvaryumun pH'sı 6,5 ile 8,5 arasında olmalıdır ancak hiç bir zaman 6'nın altına düşmemelidir. Sıcaklık 13-29°C arasında olmalıdır fakat en iyisi 18-24°C'dir. Suyun sertliğinin fazla bir önemi yoktur ancak 20 lt suya 6,4 g kadar iyot-suz tuz katılırsa Altınbalıklarının sağlıklı yaşamaları için iyi olur. Adi kaya tuzu bu amaç için uygundur. Akvaryum suyunun aşağı yukarı % 20, % 30'u her hafta taze tuzlu su ile değiştirilmelidir. Yeni suyun kloru alınmalıdır.

Sağlıklı Altınbalıkları iyi beslenirler ve iyi yüzerler. Hatta bir kaç gün besinsiz kalmak dahi onlara bir zarar vermez. Hasta olanlar suyun bir yüzüne bir de dibine inip çıkarlar. Yüzgeçleri de vücutlarına yapışmış durumdadır. Bu davranışın sık sık olması su kalitesinin bozulduğunu ve suyun % 50'sinin hızlı ve dikkatli bir şekilde değiştirilmesinin gerekli olduğunu gösterir. Balıkların boşaltım ürünü olan amonyağın birikimi, verilen besin miktarının kontrolü ve suyun düzenli olarak değiştirilmesiyle önlenebilir. Akvaryumun camlarındaki yeşil alg tabakası balıkların görüntüsünü engellemeyecek derecede korunmalıdır, çünkü algler balıkların atıklarını sudan alarak temizleme işi yaparlar.

Nitrifikasyon bakterilerinin aktif bir popülasyonu biriken amonyağı nitratlara çevirerek sudaki amonyak miktarını kontrol eder. Bu işte görevli iki bakteri cinsi vardır. Amonyağı nitritlere okside eden *Nitrosomonas* ve nitriti nitratlara çeviren *Nitrobakter* bakterileri. Her iki kademede oksijeni tüketir ve suya proton salınımına neden olur. Bu da akvaryum suyunu yavaş yavaş asitlendirir. Nitrifikasyon bakterileri doğada tabii olarak bulunur, suya havadan geçer. Ancak yeni kurulacak bir akvaryuma eski akvaryum suyundan biraz katmak, yeni bir bakteri kolonisini kurabilmek için uygun olur. Eğer bu işlem yapılmazsa yalnız sağlıklı akvaryumlardan su alınmalıdır. Hasta balık içeren bir akvaryum, parazit veya patojen bakteriler bulundurulabilir. Nitrifikasyon bakterileri akvaryumda çakılların altına bir filtre konulmak veya dışarıya hava veren bir sistem suretiyle akvaryumda tutulabilir.

Eğer bu basit şartlar yerine getirilirse Süslü Altınbalığı yıllarca aktif ve sağlıklı bir şekilde yaşamını sürdürecektir. Birbirlerinden farklı varyeteler de birlikte büyütülebilirler ve hepsi de genetik varyasyon kavramını tam olarak aydınlatmak için uygun örnekler oluştururlar.

**Carolina Tips'ten çeviren: Dr.M.Turan AKAY**



Göz mutasyonları. (a) Teleskop'ta genişleyip, şişmiş gözler. (b) Celestial'in genişlemiş ve aynı zamanda 90 derecelik açıyla yukarıya dönmüş gözleri. (c) Gözlerinin altında içi sıvı dolu kese ile Kabarcık göz.

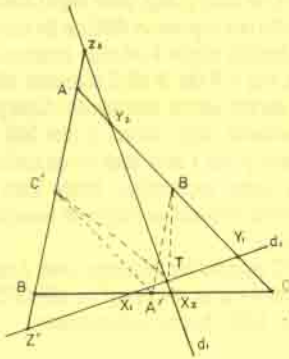


# MART SAYIMIZDAKİ ÖDÜLLÜ SORULARIN YANITLARI

## MATEMATİK:

1.  $A', B', C'$  sırasıyla  $BC, CA, AB$  kenarlarının ortanoktaları olsun. Birbirlerine dik  $d_1$  ve  $d_2$  doğruları  $BC, CA, AB$  kenarlarını sırasıyla  $A', B' C'$  ye göre bakışık (simetrik)  $X_1$  ve  $X_2, Y_1$  ve  $Y_2, Z_1$  ve  $Z_2$  noktalarından kessin.  $T, d_1$  ve  $d_2$  doğrularının kesişme noktası olmak üzere  $Y_1TY_2$  ve  $Z_1TZ_2$  dik üçgenlerinde  $B'$  ve  $C'$  hipotenüslerin ortanoktaları olup

$\angle B'TY_2 = \angle TY_2B' = \angle AY_2Z_2$   
ve  $\angle Z_2TC' = \angle C'Z_2T = \angle AZ_2Y_2$  bulunur. Bu eşitlikleri toplayarak  
 $\angle B'TC' = \angle BAC = \angle B'A'C'$ . Demek ki  $B', C', T, A'$  aynı çember üzerindedir.



2.  $y_1 = \tan x_1, y_2 = \tan x_2, \dots, y_n = \tan x_n$  alalım.  $y_1 > 0$  ise  $y_2, y_3, \dots, y_n$ 'in de pozitif olduğu ve  $y_1, y_2, \dots, y_n$  sayılarının da bir çözüm kümesi oluşturduğu görülür. Biz pozitif çözüm kümesini arayacağız.

$f(x) = 1/3 (x + 1/x)$  fonksiyonunu ele alalım. Fonksiyon,  $0 < x < 1$  için azalan  $1 < x$  için artandır.  $f(1) = 2/3$ , dolayısıyla her  $x > 0$  için  $f(x) > 2/3$  olur.

$f(y_1) = y_2, f(y_2) = y_3, \dots, f(y_n) = y_1$  olduğundan  $y_1 > 2/3, i = 1, 2, \dots, n$  bulunur,  $2/3 \leq x \leq 1$  için  $2/3 \leq f(x) \leq 1$  olduğu ( $f$  azalan olduğundan) hemen görülür. Öte yandan eğer  $y_1$ 'lerden birisi, (simetriden dolayı bunu  $y_1$  olarak alalım)  $y_1 > 1$  ise,  $y_2 > 1$  olmalıdır. Çünkü eğer  $y_2 \leq 1$  ise yukarıdaki özellikten  $y_3 = f(y_2) \leq 1, y_4 = f(y_3) \leq 1, \dots, y_1 = f(y_n) \leq 1$  olur ki, bu  $y_1 > 1$  ile çelişir. Aynı şekilde  $y_3 > 1, \dots, y_n > 1$  olmalıdır.  $f$  fonksiyonu  $[1, \infty)$  aralığında artan olduğundan, bu durumda,  $y_1 \leq y_2$  ise  $f(y_1) < f(y_2)$  yani  $y_2 < y_3$  ve benzeri şekilde  $y_3 < y_4, \dots, y_n < y_1$  ve dolayısıyla  $y_1 = y_2 = \dots = y_n$  yani  $y_1 = 1/\sqrt{2}$  bulunur ki bu  $y_1 > 1$  ile çelişir. Eğer  $y_2 \leq y_1$  ise benzer şekilde bir çelişkiye varılır. Dolayısıyla tüm  $y_i$ 'ler  $[2/3, 1]$  aralığındadır. Bu aralıkta  $f$  azalandır.  $n$  tek ise

( $n = 2m + 1$  olsun)  $y_1 \leq y_2$  durumunda,  $f(y_1) \geq f(y_2)$  yani  $y_2 \geq y_3$  ve benzer şekilde  $y_3 \leq y_4, \dots, y_{2m} \geq y_{2m+1} = y_n, y_n \leq y_1$  ve  $y_1 = f(y_n) \geq f(y_1) = y_2$  bulunur ki bu  $y_1 = y_2$  ve  $y_1 = y_2 = \dots = y_n = 1/\sqrt{2}$  yi gerektirir. ( $y_2 \geq y_1$  ise benzer şekilde  $y_1 = y_2$  bulunur) Eğer  $n = 2m$  ise  $y_1 \leq y_3$  durumunda  $g(x) = f \circ f(x)$  fonksiyonu artan olduğundan,  $g(y_1) \leq g(y_3)$ , yani  $y_3 \leq (y_3)$   $g(y_3) \leq g(y_3)$  yani  $y_3 \leq y_7, \dots, y_{2m-1} \leq y_1$  ve  $y_1 = y_3 = y_5 = \dots = y_{2m-1}$  bulunur bu ise  $f \circ f(y_1) = f(y_2) = y_3 = y_1$ 'den,  $y_1 = 1/\sqrt{2}$  sonucunu verir.  $y_3 \leq y_1$  ise benzer bir şekilde aynı sonuca gidilir).

Dolayısıyla her durumda yalnızca  $y_1 = y_2 = \dots = y_n = 1/\sqrt{2}$  ya da  $y_1 = y_2 = \dots = y_n = -1/\sqrt{2}$  gibi iki çözüm vardır. Bu ise  $x_i = \frac{\pi}{4}$  arctan  $(1/\sqrt{2}) \mp k_i \pi$   $k_i \in \mathbb{Z}, i = 1, 2, \dots, n$  çözümlerini verir. (Sorunun basımındaki belirsizlikten dolayı  $n = 3$  için verilen çözümler kabul edilmiştir.

## FİZİK:

1. Levhalar bir kapasitans oluşturacağından, ilk durumdaki enerjisi  $CV^2/2 = \epsilon_0 AV^2/2d$ , levhalardaki yük ise  $Q = CV = \epsilon_0 AV/d$  şeklinde yazılabilir. Burada  $C$  kapasitans,  $\epsilon_0$  ise havanın geçirgenliğidir. Son durumda kapasitans enerjisi  $\epsilon_0 AV^2/4d$ , yük ise  $\epsilon_0 AV/2d$  olacaktır. Enerji  $\epsilon_0 AV^2/4d$  kadar azaldığından, kapasitans bu miktarda iş yapmıştır. Levhalardaki yük  $\epsilon_0 AV/2d$  kadar azaldığından, bu miktar kaynağa geri verilmiştir. Bu sırada kaynağa,  $\int VIdt = \int VdQ = V(Q_2 - Q_1) = \epsilon_0 AV^2/2d$  kadar iş yapılmıştır. Kapasitansın yaptığı işi bu işten çıkarırsak,  $\epsilon_0 AV^2/4d$  kadar iş de biz yapmış oluyoruz.

2. Şekilde, bir su damlası içinde güneş ışığının izlediği yol gösteriliyor. Çeşitli geliş açıları ( $i$ ) için ışınların damlanın sol tarafında birleşmeyecekleri, ancak bir yansıma yaparak sağ taraftan çıkanların birleşeceği görülür, dolayısıyla gökkuşağı sağ tarafta olacaktır. Bir ışının toplam sapma açısı,  $\theta = (i-r) + (180-2r) + (i-r)$  olacaktır. Çeşitli ışınların yaklaşık aynı sapmayı yapmaları (birleşmeleri) için  $d\theta/di$  di sıfıra eşitlenir ve  $dr/di = 1/2$  bulunur. Bu türev Snell yasasından  $\cos i / 1.46 \cos r$  olarak bulunur ve  $1/2$ 'ye eşitlenip, iki tarafın karesi alınıp yine Snell yasası kullanıldığında  $i = 52.11^\circ$  ve  $r = 32.72^\circ$  bulunur. Güneşe göre kırınımı kuşağın açısı  $\phi = 180 - \theta$  olduğundan, bu  $i$  ve  $r$  değerleri kullanılarak  $\phi = 26.66^\circ$  değeri bulunur.





## PED-PAK

Genetik yönetim programları biyologlara, tehlikede olan hayvan türlerini koruma olanağı tanıyor.

San Diego Üniversitesi'nde görevli araştırmacı biyologlar, orijinali Kaliforniya'da yaşayan bir akbaba türünün neslinin korunmasına yardımcı olmak amacıyla yazılmış Ped-Pak adlı genetik yönetim programını kullanarak, bilgisayarların aynı zamanda kuşların da koruyucusu olduğu tezini doğruladılar. Profesör Mike Gilpin tarafından yazılan sözkonusu program, türü tehlikede bulunan örnekler ve gelişimleri hakkında elde bulunan tüm bilgilerin kayıtlı olduğu bir veri tabanına ve hipotetik çiftleştirmelere dayalı olarak, türün sonraki üç nesil boyunca doğacak bireyleri konusunda tahmin yapan bir projeksiyon modeline sahip. Değişik veriler girmek suretiyle de değişik türler üzerinde tahminler yapılabilir. Gilpin'e göre programın temel amacı, hayvanat bahçeleri gibi kapalı çevrelerde bulunan, nesli tehlikeye girmiş hayvanları, ilgili türü tehlikeye sokacak çiftleşmelerden korumak, Gilpin, programını ilk olarak VAX-11 UCSD bilgisayarı kullanarak geliştirmiş, ancak hayvanat bahçelerinin çoğunda büyük boy bilgisayarlara giriş olanağı bulunmadığı için programı sonradan, IBM-PC ve Macintosh'a uyarlamış. ABD ve Avrupa'da birçok hayvanat bahçesinde, yaklaşık dört yıldır uygulanmakta olan nesli tehlikede bulunan hayvanları koruma önlemleri arasında Ped-Pak programının da kullanılacağı büyük ihtimalle tahmin edilmektedir.

## VLSI

### (Çok Büyük Çapta Tümleşme) NEREYE KADAR?

Los Angeles'da düzenlenen Uluslararası Elektronik Cihazlar konulu seminere katılan uzmanlar, VLSI'nın gelişme limitlerinin sonuna yaklaşmakta olduğunu vurguladılar. Temel prensibi, tek bir parça silikon üzerine olabildiğince çok sayıda transistör ve benzeri parçalar yerleştirmek olan VLSI sayesinde, son 20 yıl içinde entegre devreler üzerinde 1 santimetrekareye düşen parçacık yoğunluğu her geçen yıl yaklaşık ikiye katlanarak artmış ve bunun sonucunda daha güçlü mikroişlemciler, daha yüksek kapasiteli hafıza çipleri ve daha ucuz bilgisayarlar ortaya çıkmıştır. Seminere katılan uzmanlar, bu gelişimin bir iki generasyondan sonra daha ileriye gidemeyeceğini, teknolojik limitlerin ve artan maliyetlerin bu gelişim zincirine bir son vereceğini belirttiler. Parça yoğunluğu arttıkça, parça boyutlarının küçülmesi zorunluluğu vardır. Günümüzde çip üzerinde bulunan birimler arasın-

daki minimum uzaklık yaklaşık 2-3 mikrondur. Ancak gelişmiş bazı çiplerde bu uzaklık 1 mikrona kadar inmiştir (0.1 mikron üzerindeki çalışmalar bitmek üzeredir). Parçaların çok küçülmesi sonucu, devre üzerinden geçen elektrik akımının etkisiyle, parçalar arasındaki bağlantıların kopma tehlikesi ortaya çıkmaktadır. Buna "Elektromigrasyon Yıpranması" adı verilmektedir. Ayrıca ince oksit tabakalarının zarar görmesi ise "Kızgın Elektron Yıpranması" problemini doğurmaktadır. Bunların sonucu olarak entegre devrelerin güvenilirlikleri ve dayanıklılıkları azalmaktadır. Ancak parçacıklarda görülecek fiziksel problemlerden önce üretimdeki yüksek maliyet, gelişimi engelleyecek asıl faktör olarak tahmin edilmektedir.

## AMSTRAD PC

Başarılı bir satış grafiği çizen İngiliz kökenli Amstrad PC bilgisayarı Avrupa dışında ve ABD'de de satılmaya başlandı. En büyük özelliği; düşük fiyatı olan Amstrad PC 1512, standart olarak 512 K RAM, 8 MHZ süratinde 8086 mikroişlemci, seri ve paralel portlar saat/takvim özelliği ve üç adet genişleme yuvasına sahip. Cihaz, 2 adet 360 K'lık 5.25 flopi disket sürücü ya da 1 adet flopi disket sürücü ve 20 MB'lık hard diski olarak seçilebiliyor. İsteğe bağlı olarak monokrom veya renkli monitör ve microsoft uyumlu bir "mouse" da alınabiliyor.

IBM PC uyumlu bir bilgisayar olan Amstrad PC 1512, işletim sistemi olarak Microsoft'un MS-DOS'unu ve Digital Research'in DOS Plus'ını kullanabiliyor.



## HP'NİN SEMBOLİK MATEMATİK HESAP MAKİNESİ

Dünyanın ilk bilimsel hesap makinesi olan HP-35'in onbeşinci yıldönümü ile eşzamanlı olarak, Hewlett Packard firması, dünyada sembolik matematik işlemlerini gerçekleştirebilen ilk hesap makinesi olan HP-28C'yi piyasaya çıkardı. 4 satıra 23 karakter boyunda sıvı kristal mikro ekranı bulunan 128 K ROM'luk bu hesap makinesi, aynı ayrı kullanılan







alfasayısal ve sayısal tuşlarıyla kullanıcıya, kompleks sayılar, matrisler, vektörler, listeler, cebirsel terimler ve değişik tür veriler kullanma, görüntüleme ve değiştirme imkanı veriyor.

Denklemleri çözebilme yeteneği olan HP-28C'ye istenilen bir denklem girilebiliyor ve belli değişken değerlerine göre bu denklemler çözülebiliyor. Ayrıca, HP-28C'nin mikro ekranında herhangi bir tek değişkenli fonksiyon grafiği çizilebiliyor ve bu grafik üzerinde kullanıcı tarafından seçilecek herhangi bir kök, HP-28C'nin denklem çözücüsü tarafından 12 hassas basamağa kadar hesaplanabiliyor.

Cebe rahatça girebilecek boyutlarda olan HP-28C, arzu edilirse bir yazıcıya da bağlanabiliyor.

## OKUYUCULARDAN

Kayseri Fen Lisesi öğrencileri üç boyutlu grafiklerle ilgili olarak bir program yollamışlar. Apple Bilgisayar için yazılmış bu programı aşağıda yayınlıyoruz.

```
5 REM *****KURE VE ELIPS *****
7 REM *****KAYSERİ FEN LİSESİ *****
20 HGR2
30 B=0:X=60:Z=90:Y=60:K=1
50 B=B+3:IF B>= 180 THEN 120
70 U=Z*3.1416 / 180:A=B*3.1416 / 180
80 X2=X*COS(A)-Y*SIN(A):Y2=X*SIN(A)+Y*COS(A):
Y3=SIN(U)*Y2
100 HCOLOR= 3:HPOINT 140-X2,96-K*(Y3):
HPOINT 140+X2,96+K*(Y3):HPOINT 140-Y3,96-
K*(X2):
HPOINT 140+Y3,96+K*(X2)
110 GOTO 50
120 Z=Z+20:B=0
125 IF Z> 180 THEN 200
130 GOTO 50
200 Z=90: HGR2:K=K- 2:B=0
210 GOTO 50
```

Bilgisayar Kulübü'nde bundan böyle birbirleriyle iletişim kurmak, çeşitli konularda bilgi alışverişi yapmak isteyen bilgisayar meraklılarının kısa mesajlarını yayınlacağız. Bu konuda müracaatlarınızı bekliyoruz.

• **Hüsnü Yıldız** adlı okuyucumuz *difransiyel denklemlerin Runge-Kutta metodu ile çözümü ile ilgili Fortran 4 programları hakkında bilgi istiyor. Adres: Kredi Yurtlar Kurumu Erkek Öğrenci Yurdu C-211 Bahçelievler/ELAZIĞ.*

• **İTÜ Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği öğrencisi Şefik Güldibi**, *Bilgisayar destekli elektronik devre tasarımı ile ilgili yazışmak istiyor. Adres: Sarıgül Çıkmaşı 19/A Aşağı Göztepe, Kadıköy/İSTANBUL*

• **Anadolu Üniversitesi Maden Mühendisliği öğrencisi Suat Tütüner**, *Madencilikte Bilgisayar uygulamaları hakkında yazışmak istiyor. Adres: P.K. 82 BURSA*  
• **13 Yaşındaki okuyucumuz Umut Urfalı**, *Amstrad oyun programları ile ilgili bilgi transferinde bulunmak istiyor. Adres: Akın Sok. Hat Boyu 7/6 Şaşkınbakkal-Suadiye/İstanbul*

## BİLGİSAYAR SORUSU

45 sayısının bir özelliği var. Karesini alınca elde edilen sayı 2025'i ilkiye ayırır:

20 ve 25

Bu iki sayı toplanınca 20+25=45

İlk başlanılan sayı elde edildi.

Aynı özelliğe sahip başka iki sayı bulunuz. (Karesini alınca 4 basamaklı sayı elde etmek üzere.)

Cevap:

55 x 55 = 3025 (30 + 25 = 55)

99 x 99 = 9801 (98 + 01 = 99)

## SİZ OLSAYDINIZ?

(Satranç Dünyasındaki soruların yanıtları)

**Çözüm I.**

1.Kf1! Şg7 2.h4! Vh5 3.Ve7 Kf5 4.d8V! Kxf5 5.Şh2 Kf2 6.Şg1 Şah'ların sonu gelince f8 de mat var. (Karlsson-Miles, 1983).

**Çözüm II.**

1..Ag4! 2.hxg4 Vh4 3.Kfdi (3.Kfe1 Vh3! 4.Fxd5 exd5 5.Vb7 Ah4 6.Vxd5 Af3) 3..Vh3 4.Kxd5 exd5 5.Fxd5 Axf4! 6.exf4 Vg3 7.Şh1 (7.Fg2 Fxf2 8.Şf1 Fc5) 7..Vh4 (7..Fxf2? 8.Va3) 8.Şg2 Vxg4 9.Şf1 Vxf4 10.Şe2 (10.f3 Vd2) 10..Ve5 Beyaz oyunu terkeder. (Polgar-Kruszynski, 1983)

**Çözüm III.**

1.Ke7!! Şxe7 (1..Şd8 2.Axf7 ya da 1..Şc6 2.Va4 2.Ac8 Şf6 (2..Şd7 3.Ve7 Şc6 4.Vxc7 Şb5 5.a4 mat) 3.Ve7 Şxf5 4.Vg5 siyah oyunu terkeder. (4..Şe6 5.Ke1) (Meulders-Winants, 1983)



# ATLETİZMDE ATLAMALAR



## (Özel Kuvvetin Geliştirilmesi)

**Caner AÇIKADA \* - Emin ERGEN \*\***

**K**ırılan dünya rekorlarına ve atılan mesafelere bakarak, bu rekorların hangi boyutlara ulaşacağını insanın merak etmemesi elde değil. Oysa, bu rekorların akıllara durgunluk vermesine kırılmaya başlamalarını, bundan sonraki günlerde daha sık görebileceğiz. Bunun başlıca nedeni; günümüzdeki atlayıcıların, genetik olarak çok daha acımasız bir seleksiyona uğramaları ile birlikte teknik, teknolojik ve antrenman bilgisindeki gelişmelerin olanca ağırlıkları ile sporun pratik uygulamasına yeni yeni ve tüm ayrıntıları ile aktarabilmeye başlamasıdır. Bundan beş yıl öncesine kadar, bir sporunun tekniğini kinematogram (çöpten adam) şeklinde inceleyebilmek için haftalarca çalışmak gerekirken, günümüz bilgisayar teknolojisi yardımı ile, bu iş anında yapılabilir. Böylece teknik adamlara ve sporculara teknikteki herhangi bir hatayı, anında düzeltebilmek olanağı verilebilir. Atletizm'in atlama branşları, teknolojik gelişmelerden önemli miktarda etkilenmek yanında, antrenman yöntemlerinin daha etkili olarak pratikte uygulanmaya konulması ile, atlanamayacak gibi görülen mesafelerin atlanması sağlanmıştır. Son yıllarda yapılan antrenman uygulamalarında, atlama-yönelik kuvvetin geliştirilmesinde, daha etkili yolların olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle günümüz atlayıcıları, sürekli olarak, daha etkili atlama kuvvetinin geliştirilmesi arayışı içerisinde. Bu yazıda, atlamalar için ele alınması gereken bir kısım kuvvet kavramı üzerinde durmaya, tartışmaya çalışacağız.

Atlama için kuvvetin geliştirilmesinde en büyük sorun; atlama branşı için istenilen kuvveti geliştirecek alıştırmaların belirlenmesidir. Otoriteler, atlamalar için en uygun kas çalışma şeklini patlayıcı reaktif/balistik (patlayıcı eksentrik-konsentrik) çalışma türünün olduğunu söylerler.

Antrenman türü olarak "plyometrik" sıçramalar adı da verilen patlayıcı reaktif/balistik (patlayıcı eksentrik-konsentrik) kas kasılması, son yıllarda atlayıcılar arasında çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu antrenmanın fizyolojik ilkesi; çalışma yapacak olan kas gruplarının kasılma öncesi amortizasyon denilen safhada, hızlı bir şekilde boylarının uzatılmasıdır. Bir başka deyişle; kasılacak olan kasın kasılmasının hemen öncesinde, hızlı bir şekilde boyunu uzatmak bir potansiyel enerji oluşturmak ve kasın, enerjiyi kasılma sırasında kinetik enerjiye dönüştürmesidir. Hareket sonunda büyük bir patlayıcılık ve hareket sürati gerektiren atlamalar ve atmalar gibi spor dallarında bu tür kas çalışması çok önemli olmaktadır. Burada kas, hareketin yapılması istenilen yönde kasılmadan önce, aksi yönde uzatılır. Bu hareket, kasılmanın çok daha kuvvetli olmasına neden olur. Otoritelere göre, bu şekilde kasılmanın kuvveti; kasın boyunun uzama hızı ile doğru orantılıdır. Bu nedenle, kasın boyunun hızlı uzamasını (eksentrik kasılma) sağlayabilmek için, antrenman uygulamalarında bazı noktalara dikkat etmek gerekmektedir. Örneğin amortizasyon denilen eksentrik kasılma safhasının mümkün olduğu kadar kısa olmasını sağlamak gibi. Bu, kasın eksentrik kasılmasının hızlı olmasını yaratmaktadır. Buradaki amaç, kasın yapmakta olduğu (konsentrik kasılma) bölümünde maksimal kuvveti yaratmasını sağlamaktır. Bunun sağlanmasında otoriteler üç ilke ortaya atarlar;

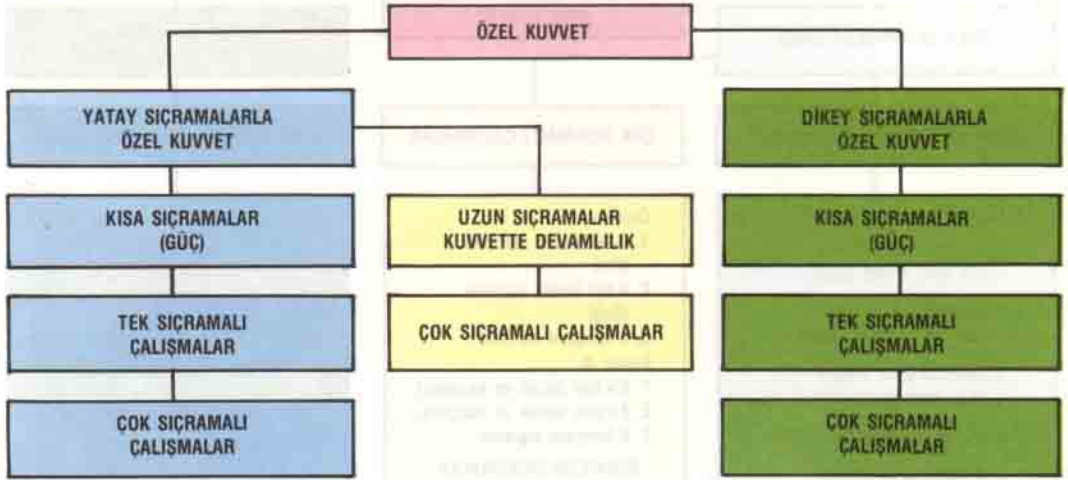
1. Plyometrik metod ilkesi: Hareketin başlatılmasındaki kuvvet miktarı,
  2. Optimal ivmelenme yolu ilkesi,
  3. Kasların koordinasyon etkisi/impuls etkisi,
- Sayılan bu ilkelerin tümü, koordineli olarak birlikte uy-

\* Sadi Gülçelik Spor Sitesi Eğitim ve Araştırma Böl. Bşk. Atletizm Baş Antrenörü.

\*\* Sadi Gülçelik Spor Sitesi Sağlık Bölüm Başkanı.



Tablo 1: Atlamalar için gerekli olan özel kuvveti geliştirmede kullanılan plyometrik çalışmalar.



gulanabildiği zaman, kas kasılması (konsentrik kasılma) çok daha kuvvetli ve süratli olabilmektedir. Bu özellik sportif başarı açısından önemlidir. Çoğu zaman ve özellikle ülkemizdeki antrenörler, kuvvetli ve süratli kas çalışmasının ağırlık çalışmalarıyla sağlanabileceği düşüncesindedirler. Oysa yapılan araştırmalar, ağırlık çalışması ile geliştirilen maksimal kuvvet ile atlama performansı arasındaki ilişkinin sınırlı olduğunu ( $r$  0.54) göstermiştir. Örneğin, maksimal skuat (ağırlık omuzda oturup kalkma) performansı ile üç adım atlama arasında tahmin edilenin altında bir ilişki bulunmaktadır. Yapılan gözlemler, 16 m üzerinde atlayan üç adımcıların skuat derecelerinin 100 ile 160 kg arasında değiştiğini göstermiştir. Bu tür ilişki atlamaların diğer dallarında da gözlenmektedir.

Uygulanmakta olan plyometrik çalışmalar çok çeşitli olabilmektedir. Bu çalışmaların bir kısmı hiçbir yardımcı malzeme gerektirmeyen, bir kısmı özel olarak yapılmış malzeme ile yapılabilir. Bütün bu çalışmalar, kasın konsantrik olarak kasılmasından önce, kasın boyunun hızlı şekilde uzatılarak "myotonik" refleks adı verilen bir sinir-kas reaksiyonu devreye sokma ilkesine bağlıdır. Myotonik refleks, yapılan hareketlerle, atlamada kullanılmakta olan kas gruplarının birlikte çalışarak daha kuvvetli ve süratli kasılmasını sağlar. Böylece, sıçramak için ayağın yere konduğu ve vücut ağırlığının yenilerek sıçramanın oluşmasından önceki amortizasyon safhasının daha kısa olması sağlanır.

Otoriteler, bu tür çalışmaların amortizasyon safhasının mümkün olduğu kadar kısa olmasına dikkat etmenin önemini vurgularlar. Aynı zamanda, gerek tüm hareketin, gerekse amortizasyon safhasının, atlama branşının karakterini yansıtmaması da önemlidir. Bu şekilde hareketin ikinci safhasında büyük bir ivmelenmenin meydana gelmesi sağlanır.

Maksimal kuvvet ve çabuk kuvveti en iyi şekilde birleştiren ve atlama branşları için gerekli olan sıçrama yeteneğinin kazanılmasını sağlayan plyometrik çalışmalar: güç (kuvvet  $\times$  hız) ve kuvvette devamlılık karakteri taşıyan sıçrama şekilleri ile sağlanır. Güç karakterini ön plana çıkaran çalışmalar, 20 m'den daha kısa veya 10 tekrardan daha az sa-

Aşağıda Boosey'e göre atletizmin atlamalar branşında kış hazırlığı içerisinde plyometrik çalışmaların dağılımı gözlenmektedir. Ancak burada verilen örnekler, gençlerden çok orta ve iyi performans düzeyindeki atlayıcılar için örnek program tasaklarıdır.

#### UZUN ATLAMA:

Pazartesi : - Güç çalışması: ağırlıklarla

- Güç çalışması: derinlik sıçramalar (plyometrik)

Salı : - Kısa mesafeden atlayışlar

- Sıçrama tahtasına koşular

Çarşamba : - Güç çalışması: ağırlıklarla

- Karışık sıçramalar: plyometrik

- Fartlek koşusu

Perşembe : - Dinlenme

Cuma : - Güç çalışması: ağırlıklarla

- İnterval çalışma: süratte devamlılık gelişimi

Cumartesi : - Kısa mesafeden atlayışlar

- Sıçrama tahtasına koşular

Pazar : - Dinlenme

#### ÜÇ ADIM ATLAMA:

Pazartesi : - Ağırlıklı kuvvetin geliştirilmesi

- Güç çalışması: derinlik sıçramaları (Plyometrik)

- İnterval çalışma: süratte devamlılık gelişimi

Salı : - Karışık sıçramalar: plyometrik

- Sıçrama tahtasına koşular

Çarşamba : - Güç çalışması: ağırlıklarla

- Teknik için alıştırma

- İnterval çalışma: süratte devamlılık gelişimi

Perşembe : - Dinlenme

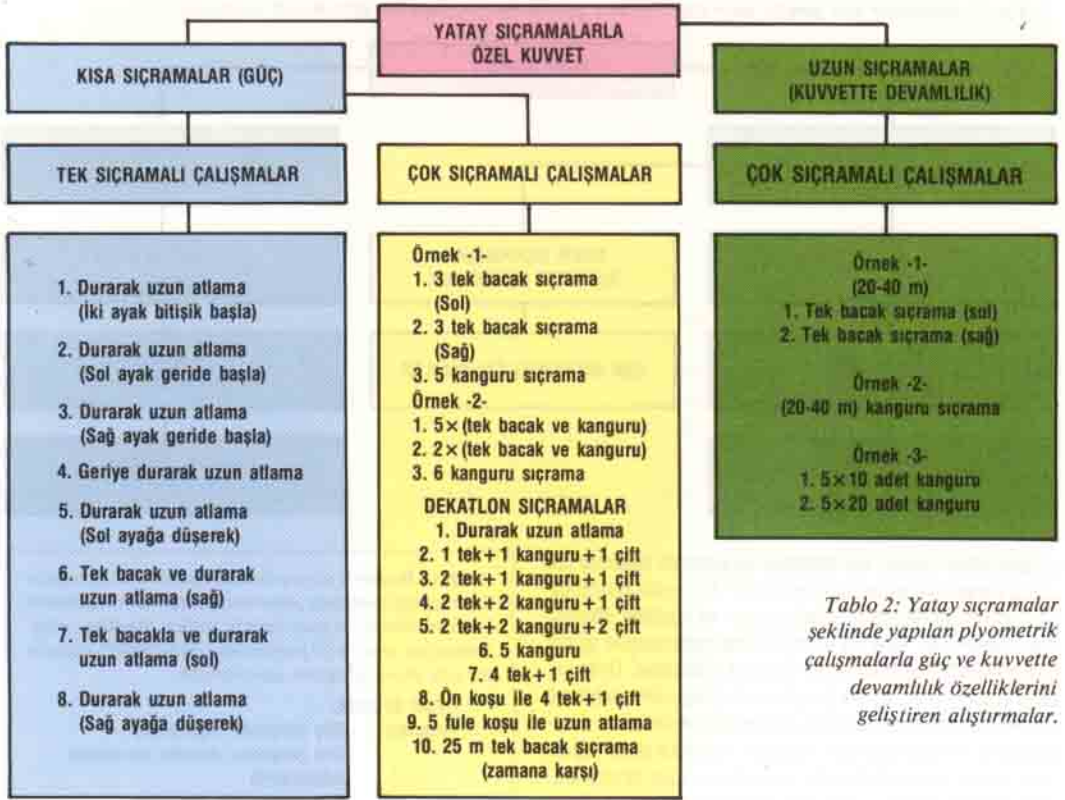
Cuma : - Kısa mesafeden (7 fule) atlayışlar

- Teknik alıştırma

- Sıçrama tahtasına koşular

Cumartesi : - Güç çalışması: derinlik sıçramalar (Plyometrik)

Pazar : - Dinlenme



Tablo 2: Yatay sıçramalar şeklinde yapılan plyometrik çalışmalarla güç ve kuvvette devamlılık özelliklerini geliştiren alıştırmalar.

yıda sıçramaları içerir. Bunun yanında kuvvette devamlılık karakteri, 20 m'den daha uzun veya 10 tekrardan daha fazla sıçramalardan meydana gelir.

Sıçrama çalışmaları, fizyolojik olarak organizmayı oldukça zorlayan ve yorgunluk birikimi yaratabilen çalışmalardır. Bu çalışmalar kalça, diz, ayak bileği, omurga, bağ doku ve nöromusküler sistemi zorlayan çalışmalardır. Sıçrama alıştırmaları teknik olarak doğru, sporcunun yaşına fiziksel gelişimine ve kuvvetine uygun olacak şekilde uygulanmalıdır. Yaşları 10 ile 14 arasında olan atletler için plyometrik çalışmalar; omurga ve alt üyelerde yaratabileceği sakatlıklar nedeniyle, oldukça sınırlı miktarda yüklenme ve dinlenme ilkelere uymalı ve böylece sakatlanma risk faktörü azaltılmalıdır. Sıçramalarda ayak tabanı yere basmalı, topuk veya parmakların sakatlanması engellenmelidir. Sıçramalar sırasında kalça, diz ve ayak bileği eklemleri iyice açılmalı, sıçrama patlayıcı olacak şekilde, denge ve koordinasyona özen gösterilerek yapılmalıdır. Doğru blokunda bulunan bir kısım otoriteye göre, derinlik sıçramaları bacak kaslarının maksimal kuvveti, (skuat hareketinde) vücut ağırlığının iki katına çıkmadan yapılmasını önermektedirler. Ancak bu görüş, başka otoriteler tarafından önerilmemektedir. Derinlik sıçramaları 20-125 cm arasında değişen kasa yüksekliklerinden yapılabilir. Kasa yüksekliği antrenmanın ilk sıralarında alçak olmalı sıçramalar az sayıda yapılmalı ve antrenman kapasitesi ilerledikçe artırılmalıdır.

(Devamı 43. Sayfada)

#### SIRIKLA ATLAMA:

- Pazartesi : - Güç çalışması: ağırlıklı  
- İnterval çalışması: süratle devamlılık gelişimi
- Salı : - Sırık atlama  
- Karışık sıçramalar: Plyometrik
- Çarşamba : - Güç çalışması: ağırlıklı
- Perşembe : - Dinlenme
- Cuma : - İstasyon çalışması: kuvvette devamlılık  
- Cimnastik
- Cumartesi : - Sırık atlama  
- Sürat çalışması
- Pazar : - Dinlenme

#### YÜKSEK ATLAMA:

- Pazartesi : - Sürat çalışması  
- Güç çalışması: derinlik sıçramalar (Plyometrik)
- Salı : - Fartlek koşusu
- Çarşamba : - Çıtaya koşular  
- Teknik alıştırmalar  
- Güç çalışması: derinlik sıçramalar (Plyometrik)
- Perşembe : - Dinlenme
- Cuma : - Sürat çalışması  
- Güç çalışması: ağırlıklarla
- Cumartesi : - Çıtaya koşu ve sıçrama  
- Kuvvette devamlılık: sıçramalarla (Plyometrik)
- Pazar : - Dinlenme



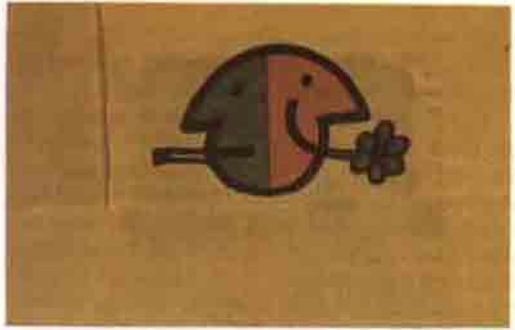
# Tütünün Getirdikleri, Götürdükleri SİGARA SORUNUNA ELEŞTİREL BİR BAKIŞ (2)

Dr. Yaman ÖRS

## DEĞERLERİMİZ YÖNÜNDEN SİGARA

Sigaranın ve püro, pipo gibi öteki dumanlı tütün kullanımı yollarının, içenin toplumsal çevresine olan doğrudan zararlı etkileri bugün iyi bilinmektedir. Eşler, çocuklar, ana karındaki bebekler, dostlar, çalışma arkadaşları, birlikte yolculuk eden, spor karşılaşması izleyen kişiler... Bütün bu kişiler tütün dumanının etki alanının içinde olabilirler. Bu etkilenme, yerine göre neredeyse tütün kullananınkinin ölçüsüne varmaktadır.

Değerlerimizin incelendiği, eleştirel bir süzgeçten geçirildiği etik alanı açısından, sigara alışkanlığı bulunanlanmıza büyük sorumluluk düşüyor. Bu kişiler kendilerine şu soruları sorabilirler: "Çevremdeki insanları, en yakınlanımı, dostlanımı, çalışma arkadaşlanımı, tanıdığım, tanımadığım başka insanları zehirli, hastalık yapıcı, erken öldüren dumanlarla et-



kilemeye ne hakkım var? Yakınlanma, çocuklara, yaşlılara, yerine göre hastalara zararım dokunmaması için, çocuklanıma, gençlere kötü örnek olmamak için bir şeyler yapamaz mıyım? Onlara verdiğim zararın sonuçları zamanla açık biçimde ortaya çıkınca bunun hesabını, onlara ve kendime nasıl verebilirim?"

Etik alanında, insanın kendisine karşı sorumluluğunun da tartışılması gerektiğine göre kişi, "Ben kendime karşı bu zarar vermekte ne ölçüde özgür ya da hak sahibiyim?" sorusunu da sorabilmelidir.

Belli uğraşlarda çalışanlar için kuşkusuz bu gibi soruların sorumluluk boyutları artacaktır. Bu konuda öğretmenin, hekimin, diş hekiminin, hemşirenin, öğretim üyesinin, eğitim ve sağlık kurumlarındaki yöneticilerin, giderek konuyla ilgili olarak kararlar verecek üst düzeyde yönetici, siyasetçi, yargıç ve benzeri kişilerin sorumlulukları çok açık olarak daha büyük, daha geniş kapsamlıdır.

Tartışmamızın etik yönünün bir de uluslararası boyutu var ki, son bölümde konumuzu bireysel ve toplumsal açıdan çok kısa da olsa ele alırken bu boyut sanırım açıklığa kavuşmuş olacaktır. Burada belirtebileceğimiz kadarıyla, gelişmiş ülkelerin sorumlu kişileri, bir yandan kendi ülkelerinde bir çok önemi alıp bunları uygularken, öte yandan sağlık koşulları ve ekonomik durumu zaten bozuk, geri kalmış ülkelere sigara dışatımını nasıl yapabilirler? "Uluslararası ilişkilerde etik ilkelere ne ölçüde uyuluyor ya da uyulabilir?" diye sorsanız, buna da hiç olmazsa bu yazının çerçevesi içinde, pek bir şey söylenemez.

Bir de sigara üreticisinin durumu var. Burada da karşımızda uluslararası dev üreticilerin, "sigaraya karşı savaşın insan haklarına aykırı olduğunu"(!) söyleyebilen yöneticileri bulunuyor.

(Bilim ve Teknik'in Ekim 1986 sayısında çıkan, "Boyutları Giderek Artan Bir Konu: Tıbbi Etik" başlıklı yazımda, değerler felsefesinden, tek başına etik alanından oluşuyor biçiminde ve estetik alanı ile hukuktaki, günlük yaşamdaki değer yargılarına hiç değinmeden söz açmıştım. Şimdi bu yanlış düzeltme fırsatını buluyorum).

## EĞİTİM AÇISINDAN SİGARA

Yukarıda sözünü ettiğim, sigaranın sağlık ve ekonomik yönlerinin tartışıldığı bilimsel toplantıda sıra eğitim konusuna geldiği zaman, yaşları ilerlemiş öğretim üyeleri ağırlıklanını duyuruyorlardı. Kendileri de sigara içen deneyimli hocalara göre sorunun çözümü, çocuklarla gençlerin eğitimine dayanıyordu. Sigaraya başlamamış olanlanmıza, onun nasıl kötü bir alışkanlık olduğunu, tüm zararlı etkilerini anlatabilir, ko-



nyuyla ilgili eğitim çalışmalarımızı yoğunlaştırabilirsek sigara-ya karşı savaşımızda başarıya ulaşma umudumuz bulunabilir-  
di. Yoksa, sigara içmeye alışmış olanlarımız, özellikle yaşlı kuşak için artık yapılabilecek pek bir şey yoktu.

Bu düşünceye göre, sigaraya karşı eğitilen çocuğun anesi, babası, büyükannesi, dedesi, öğretmenleri, televizyon-  
da görülen kişiler, kendilerine bu alışkanlığın zararları anlatı-  
lan gencin teyzesi, dayısı, yüksek öğretimdeki hocaları, ça-  
lışma yerindeki büyükleri, zehirli dumanları çevrelerine sa-  
çarak "örnek" olurlarken, o çocukla gençte, istenen davra-  
nış biçimi gerçekleşebilecek... Sigara tüketiminde dünyada  
ilk sırada yer alan bir ülkede, böyle çifte ölçekli bir önerinin  
ileri sürülmesine, hatta yerine göre benimsenmesine de doğ-  
rusu pek şaşmamak gerek.

Diyebiliriz ki, her alanda olduğu gibi, üst, zihinsel dü-  
zeydeki **bilgilendirme**, bizi derinlemesine etkileyecek biçimde  
duygusal yaşamımızı da içine alarak bir **bilinçlenmeye** gö-  
türmediği sürece, sigara konusundaki eğitim etkinliğimiz de  
eksik kalacaktır. Bu etkinlik kaçınılmaz olarak çok yönlü ol-  
malı, bir yandan genel olarak topluma, herkese yönelik, öte  
yandan yukarıda değinilen uğraşlarına özgü daha büyük so-  
rumlulukları bulunan kişilerle ilgili olarak özel yöntemlerle yü-  
rütülmelidir.

Bu arada, gebelik, emzirme ve genel olarak annelik iş-  
levleri dolayısıyla kadınların bu konudaki eğitimleri ayrıca  
önem kazanıyor. Onların sigarayı bırakmakta daha az başa-  
nılı olduğunu gösteren çalışmalar varsa da, kadınların sorum-  
luluk duygularının daha gelişmiş olduğunu da unutmamalı-  
yız.

Her konunun eğitiminde olduğu gibi, buradaki konumuzla



ilgili düşünce, duyuş, davranış değişikliği yönünde önemli  
adım atılabilmesi için, bir toplumda bilimselliğe, dengeli bir  
kuşku duşunceye eğilimin artmasını beklemeliyiz. Bilim-  
sel düşüncenin, bilimin dayandığı ussallığın gelişmiş olduğu  
bir toplumsal ortamda çok daha iyi yerleşeceği hepimiz için  
açık olmalı. Burada vurgulanmak istenen, kişilerin olup bi-  
tenlere ussal bir yaklaşımla bakabilmeleridir, yoksa bir ko-  
nuda üretilmiş bilgileri yüzeysel olarak "ezberlemek" değil.  
Öyle olmasa uygulamalı bilimciler olarak kabul edebileceği-  
miz hekimlerin sigara konusundaki davranışlarını başka na-  
sıl açıklayabiliriz? Burada belki bilimsellikten öylesine uzak  
bir **bilimsel kültürden** söz açmak yerinde olacaktır.

Sigarayla ilgili olarak, sinir sistemi üzerinde biyoloji dü-  
zeyindeki etkileri yanında, psikolojik etkileri de araştırılmak-  
tadır. Buradan yola çıkarak, şimdi değişik kişilerdeki sigara  
içme nedenleri üzerinde duruluyor ve sigarayı bırakma yö-  
nündeki çabalar da, örneğin ilaçla tedaviden çok, nedenlerin  
gözönüne alındığı bir bilinçlendirme uygulamasına yöneliyor.

Ancak yine vurgulayalım ki, bu alanda en etkili, kalıcı,  
yararlı sonuçların alınabileceği çabalar koruyuculuktan, bu  
da, içenleri aşacak biçimde, tüm topluma yönelik eğitim ve  
önlemlerden geçmektedir.

### BİREY, TOPLUM VE SİGARA

Sigara sorununa, yukarıda ele aldığımız tıp, ekonomi, etik,  
eğitim, psikoloji yollarının ötesinde başka noktalarda da de-  
ğinilebilir. Akciğer kanseri ve kalp-damar hastalıkları, özel-  
likle birçok geri kalmış ülkede artarken gelişmiş ülkelere ge-  
nellikle azalmaktadır. Sigara içenlerin yanında bulunmaya bağlı  
edilgin (pasif) içmenin, başta çocuklar olmak üzere hastalık  
yapıcı etkileri gittikçe daha çok ortaya konmaktadır. Geliş-  
miş ülkelerdeki büyük sigara üreticileri, daralmakta olan pa-  
zarlarını yeniden genişletebilmek için, çoğunda sigaraya karşı-  
yeterli savaş verilmeyen geri kalmış ülkelere büyük çapta  
etkinlik göstermekte, bunun için de "tanıtıma" büyük ağır-  
lık vermektedirler. Bunun sonucunda ise satışlarını çok üst  
düzeylere çıkarma yolundadırlar.

Öte yandan dünyanın bir çok yerinde başta sağlık çev-  
releri ve basın kuruluşları olmak üzere değişik kesimler ko-  
nuyla ilgilenmekte, sigarayı bırakma konusunda kişiye yar-  
dımçı olacak tedavi uygulamaları için sigara klinikleri açılmak-  
tadır. Önemli bir bölümü sigaraya bağlanabilen akciğer has-  
talıklarının erken tanısı için, hastalık belirtilerinin ortaya çık-  
masından çok önce alt solunum yollarının durumunu göste-  
ren yöntemler geliştirilmektedir.

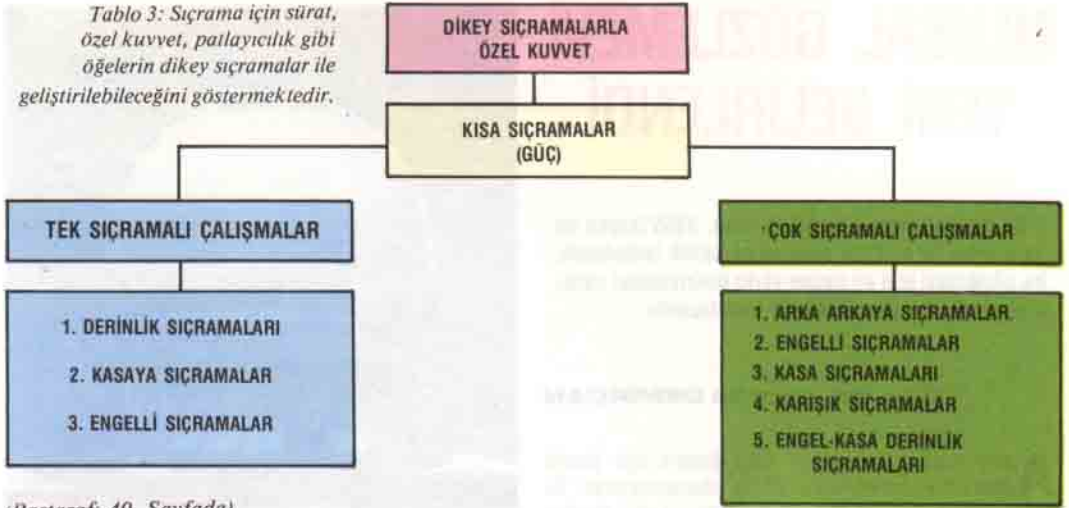
Sigara konusu bir değerler ve eğitim konusu olmasının  
yanında, daha doğrusu onunla birlikte bir kültür sorunudur.  
Kişinin toplumsal ilişkilerini, başkalarına karşı davranışları-



... ama o dokuzcanı!



Tablo 3: Sıçrama için sürat, özel kuvvet, patlayıcılık gibi öğelerin dikey sıçramalar ile geliştirilebileceğini göstermektedir.



(Baştarafı 40. Sayfada)

Bu nedenle plyometrik sıçramaların gelişimi şöyle bir sıralamayı izlemelidir:

- Genel sıçramalardan, özel sıçramalara gidilmelidir.
- Az tekrardan çok tekrarlı sıçramalara geçilmelidir.
- Yatay sıçramalarla başlayıp, giderek dikey sıçramalarla özel kuvvet geliştirilmelidir.

Plyometrik çalışmalarda özel kuvvetin geliştirilmesinde antrenman ilkelerinden "aşırı yüklenmenin" sağlanabilmesi için aşağıdaki tür rezistanslar sırası ile kullanılabilir:

- Kumda sıçrama,
- Tepe yukarı sıçrama,
- Ağırlık yeleği ile sıçrama

Ancak ağırlık yeleği gibi rezistanslar, atletin vücut ağırlığının % 5-10'unu geçmemelidir. Toplam sıçrama sayısı da maksimal tekrarın % 50-60 kadarı olmalıdır.

Antrenmanların 3 haftalık mikrosiklüslerden meydana gelerek takib eden 4. haftanın dinlenme şeklinde verilmesi ve vücudun biyoritmik olarak kendini yenilemesine izin verilmesi, otoriteler tarafından öngörülmektedir. Her hafta için mikrosiklüste yer alan plyometrik sıçramalar, atletin gereksinimlerine göre çeşitlendirilmelidir.

Antrenmanlarda ağır günler arası, hafif bir antrenman gününün olmasına dikkat edilmelidir. Plyometrik sıçramalarla yapılan özel kuvvet çalışmaları, yarışmalardan 8-14 gün kadar önce durdurulmalıdır. Plyometrik çalışmalarda sağlanan özel kuvvet gelişimi, diğer antrenman metodları ile sağlanan özel kuvvetin yerini almamalı ve alternatif olarak kullanılmamalıdır. Özel kuvveti gelişiminin bir başka şekli olarak ele alınmalıdır. Antrenör olarak bilinmesi gereken nokta; daha iyi bir atlayıcının geliştirilmesinde özel kuvvet gelişiminin etkili olarak kullanılabilmesi gerçeğidir. □

İla ilişkili olduğu ölçüde onun kendine ve yaşama bakışını da yansıtabilir. Sigaraya bağlı damar tıkanması sonucu bir bacağı kesilmiş bir kişinin alışkanlığını sürdürerek öteki bacağını, giderek bir ya da iki elini yitirmesi, (ki bununla ilgili gözlemlerin sayısı pek de az değildir) dünyaya, yaşama olumlu bakışla bağdaştırılabilir mi? Ussallık yönü ağır basan bir kişi ya da toplumda bu ve benzeri davranışlar olağan olarak görülebilir mi? Yeniden belirtmeliyiz ki sorun, ussallığı da içine alacak biçimde bir bireysel ve toplumsal kültür sorunu olarak düşünülmelidir.

Sigara sorununun, üzerinde çok az durulduğunu söyleyebileceğimiz çok önemli başka yönleri de var. Örneğin taşıt kazalarında, işyeri, ev, en önemlisi orman yangınlarında sigaranın payı ne ölçüde araştırılmıştır? Özellikle sonuncuların çevrebilimsel ve ekonomik açıdan bir değerlendirilmesi yapılmış mıdır?

Değişik ülkelerdeki durumun gösterdiği gibi, sigara alışkanlığı ile savaşım uzun soluklu, kararlı bir çabayı gerektiriyor. Bireysel düzeyde ruhsal sorunlara, toplum düzeyinde ekonomik kaynak sorununa tütünün getirdiği çözümler, **yalancı ya da sözde çözümler**dir. Bunların sonucu ortaya çıkan sonuçlar ise gerçektir ve çözümleri bilim, hukuk, etik, eğitim yoluyla olabilecektir.

Bu savaşım katılacaklarımızda aranacak başta gelen özellik ise sigara ve başkaca tütün kullanma alışkanlığı bulunmamak olmalıdır. □

(Bu yazı 4 Şubat 1987'de Samsun Doğayı Koruma Derneği'nin konuşmalar dizisi içinde ve 11 Mart 1987'de Anadolu Üniversitesi'nde sunulan, "Sigaranın Getirdikleri, Götürdükleri" başlıklı konuşmaların metnine dayanmaktadır.)

Gençken herşeyi hatırlardım; olsun ya da olmasın...

Mark TWAIN

# ULUSAL GÖZLEMEVİ YERİ BELİRLENDİ

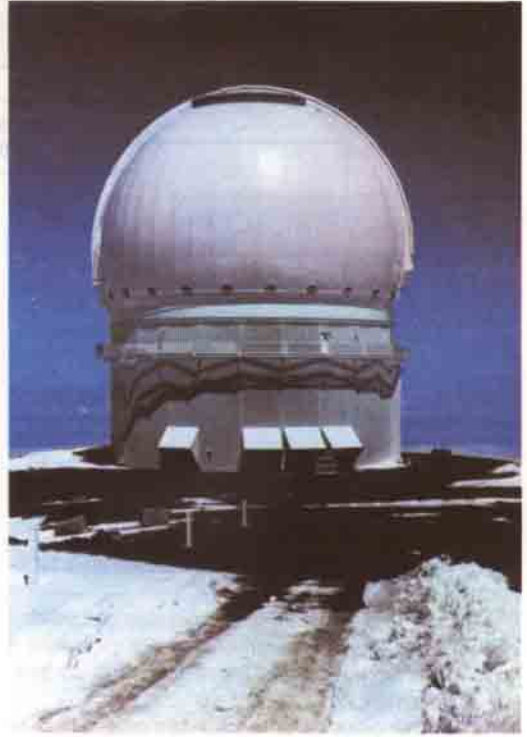
• Bu yazıda ulusal bir gözlemevine, 1965'lerden bu yana artan bir şiddetle duyulan gereklilik tartışılacak, bu gözlemevi için en uygun yerin belirlenmesi çalışmaları ve sonuçları üzerinde durulacaktır.

**Doç.Dr. Osman DEMİRCAN**

**A**stronomide gözlemleri, bilgi üretimi için gerekli olan temel verilerin elde edildiği laboratuvarlardır. Bu bakımdan astronomide gözlemleri kullanılmadan üretilen bilgi, eski Yunanlıların gezegen hareketleri için oluşturdukları "epicycle" modeli gibi hayal ürünü olmaya mahkumdur. Diğer taraftan sadece bilgi üretiminde değil; fakat fiziksel temel bilginin öğretiminde de laboratuvar ne kadar gerekli ise, astronominin öğretiminde de gözlemevi o kadar gereklidir.

Bu gereklilik, daha Ortaçağ'da Türk-İslam medeniyetinde duyulmuştur ve dünyanın hiçbir yerinde gözlemevi diye birşey yokken, Türk-İslam ülkelerinde VII. yüzyıldan itibaren halifelerin ve hükümdarların kurup desteklediği gözlemlerinde üretilen bilgiler bugün hâlâ kullanılmaktadır. Örneğin, 1018 yıldızın parlaklık, ad ve konumlarını içeren "Uluğ Bey Yıldız Kataloğu", Uluğ Bey daha han olmadan 10 yıl önce, 1437'de yayınlanmıştır. Önce Arapça yayınlanan katalog 1498'de Farsça'ya, 1665'de İngilizce'ye çevrilmiştir. Ayrıca 1767'de İngiltere'de Oxford Yayınları arasında iki kez ve 1917'de de Washington'da Carnegie Enstitüsü'nde bir basımı yapılan bu katalogun, ne yazık ki Türkçe baskısı yoktur.

Bugün Türkiye'de İstanbul, Ankara, Ege ve Boğaziçi üniversitelerine bağlı dört optik gözlemevi vardır. Dört gözlemevi de tamamen şehir ışıkları etkisinde ve kirliliği içinde, bilimsel araştırma yapılamayacak kadar gözlemevi koşullarına uymayan konumda bulunmaktadır. Diğer taraftan, bu gözlemlerinde artık sadece eğitim ve öğretim amacıyla kullanılabilen ve çoğu bağış şeklinde ikinci elden alınmış olan araç gereç, batı ülkelerinde amatörlerin bile kullanmayacağı, müzeliği eski aletlerdir. Yalnız hemen belirtelim ki, bu dört gözlemevi içinde, en iyi konumda bulunan Ege Üniversitesi gözlemevinde, yakınındaki çimento fabrikasının oluşturduğu hava kirliliği ve İzmir'in ışık etkisine karşın, 48 cm çaplı Türkiye'nin en büyük teleskobuyla parlak değişen yıldızların incelenmesi sürdürülebilmektedir. Ancak modern teleskoplar, uzaktan kumandayla bilgisayarlarla yönetilirken, bu teleskobun mekanik aksamının bile bozuk olması, hava kirliliğinin yıllar geçtikçe hızla artması gibi nedenlerle, zaten sadece parlak yıldızların incelenilebildiği bu gözlemevinde de gözlemsel araştırmaların bir süre sonra yapılamaz hale geleceği bilinmektedir. Diğer taraftan Türkiye'de hiçbir tayfsal gözlem yapılamadığı gibi, hiçbir radyo teleskop da bulunmamakta ve bu nedenle gözlemsel radyo astronomi de çalışılmamaktadır.



*Dünyanın en büyük gözlem evleri gözlem olanağının en uygun olduğu yörelerde kurulur. Resimde 3.6 metrelik teleskobu bulunan Hawai'deki gözlem evi görülmüyor.*

Bugün gelişmiş ülkeler, yapay uydulara yerleştirdikleri teleskoplarla astronomik verileri atmosferin etki alanı dışında elde etmekte. Ancak çok pahalıya mal olan kısa süreli bu tür gözlemlerden, öncelikle o ülkelerin astronomları yararlanmakta ve bizim gibi ülkelerin astronomları ancak kişisel girişimlerle gelişmiş ülkelerin arşivlerindeki önceden değerlendirilmiş materyalden kısmen yararlanabilmektedirler. Bu durum büyük optik gözlemleri için de aynıdır. Ülkeler, kurdukları gözlemlerini tam kapasite ile kendi astronomları için kullanmaktadır. İklim koşulları iyi bir gözlemevi için elverişli olmayan Kuzey Avrupa ülkeleri, kendi teleskoplarını iklim koşulları iyi olan ülkelere, örneğin Kanarya Adaları'na, Hawai'ye Şili'ye kurmaktadır. Türkiye bu bakımdan şanslıdır. İklim koşulları iyi bir gözlemevi için oldukça uygundur. Üstelik Türkiye'de gözlemsel astronomi alanında çalışacak yetişmiş insan gücü modern bir optik gözlemevinin tam kapasite ile çalıştırabilecek güçtedir.

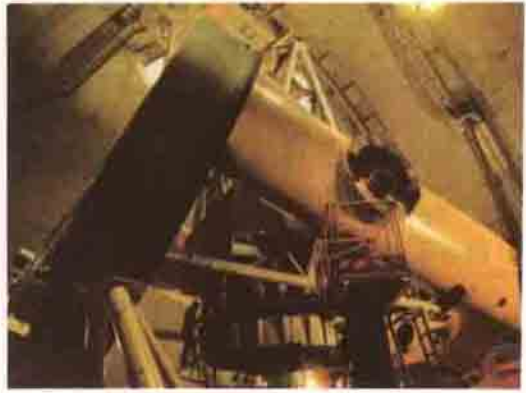
En azından, gelişmiş ülkeler için atmosfer dışından uydularla astronomik gözlem yapma olanağı olduğu halde, bu verilerin ömürleri kısıtlı uydulardan alındıkları için pahalıya mal olmaları ve bize fazla yarar olmaması, diğer taraftan yüzünde kalıcı optik ve radyo gözlemlerinin kullanım kolaylıklar ve yaygın hizmet vermeleri gibi nedenlerle optik ve radyo gözlemleri gittikçe artan bir önem taşımaktadır. Gelişmiş ülkeler bile aynı nedenlerle çapları 25 m'ye varan optik teleskopları içeren gözlemevi yapılarını planlamaktadır.



Birçok ülkede astronomide araştırma yapan kuruluşların olanakları birleştirilerek, ortak kullanıma açık, ulusal nitelikli daha büyük gözlem imkanlarına sahip gözlemevleri kurulmaktadır. Suriye ve İran hariç diğer komşularımız da etkin astronomik araştırmalar için modern ulusal gözlemevlerini yıllar önce kurmuşlardır. Sovyetler Birliği'nin, Kafkas dağlarında çapı 6 m'lik, bugün dünyanın en büyük teleskobunun bulunduğu gözlemevinin yanı sıra, çapları birkaç m olan teleskopları içeren bir sürü gözlemevi vardır. Bugün ülkemizde en büyük optik teleskobun çapı 48 cm iken, Bulgaristan'da 200 cm, Yunanistan'da 120 cm, Mısır'da 170 cm, İran'da 51 cm çaplı optik teleskoplar kullanılmaktadır. Irak'ta ise 350 cm çaplı optik teleskobu içeren ulusal gözlemevi projesi sağa nedeniyle geçici olarak ertelenmiştir.

Üniversitelerimizde astronomi ve uzay bilimleri alanında eğitim öğretim ve araştırma çalışmalarının çağdaş düzeyde sürdürülebilmesi için modern bir ulusal gözlemevine 1965'lerden bu yana gittikçe artan bir şekilde gereksinim duyulmaktadır. Modern ulusal bir gözlemevinin kurulması için üniversitelerimizin astronomi ve uzay bölümlerince 1965'lerde başlatılan bağımsız çalışmalar, 1979'dan sonra TÜBİTAK desteğiyle sürdürülmeye başlanmıştır. 1983'de TÜBİTAK güdümlü projesi kapsamında yapılan ulusal gözlemevi yer seçimi çalışmaları, yaklaşık 25 astronomun katkısıyla, zor koşullarda ve uluslararası ölçütlerle sürdürülüp 1986 Nisan'ında başarıyla tamamlanmıştır. Türkiye'de bugünkü koşullarda en uygun ulusal gözlemevi yeri, Antalya yakınında Beydağları üzerinde 2550 m yüksekliğindeki Bakırtepe olarak saptanmıştır. Bu sonuca ulaşabilmek için önce Türkiye'nin güneşlilik haritalarına göre en fazla güneş alan güney bölgelerinde 2000 metrenin üzerindeki tepeler saptanmış ve çevreye göre konumları yanında yol, su, elektrik gibi alt yapı koşulları açısından yerinde incelenip bir ön elemeden geçirildikten sonra tepelerden farklı bölgeleri temsil eden dört tanesi, detaylı inceleme için seçilmiştir. Bilindiği gibi optik gözlemevleri atmosferden mümkün olduğunca az etkilenen veriler toplayabilmek için, şehir merkezlerinden uzak, bulutsuz ve kararlı atmosfere sahip bölgelerde, yüksek dağ tepelerinde kurulur. Bu ölçütler yanında alt yapı koşulları da dikkate alınarak yapılan seçimde belirlenen aday tepeler Kurdu tepesi (Muğla), Bozdağ (Ödemiş), Bakırtepe (Antalya) ve Nemrut tepesi (Adıyaman) dır. Bu arada Meteosol ve NOAA-7 meteoroloji uydularından alınan bir yıllık görsel ve kızılmsı ötesi görüntüler taranıp genelde bulut örtüsü üstünde kalan dağ tepeleri saptanmaya çalışılmış, ancak görüntülerdeki ayırma gücü yeterli olmadığı için bu özellikteki dağlar belirlenemmiştir.

Seçilen dört aday tepede ikişer ikişer eş zamanlı olmak üzere meteoroloji koşulları yanında atmosferin yıldız görüntüsüne etkilerini belirlemek için iki gözlem mevsimi gözlem yapılmıştır. 25 astronomun nöbetleşe katıldığı gece saatlik gözlemler günlük aylık ve yıllık ortalamalar halinde çizelgelere ve şekillere aktarılmış ve gözlem yapılan tepeler bu ölçümler açısından karşılaştırıldığında Bakırtepenin hemen her bakımdan büyük farkla diğerlerinden üstün olduğu görülmüştür. Ayrıca ölçüm yapılan tepeler, astronomik görüşü aynı yöntemle belirlenen dünyanın en iyi gözlemevi yerleriyle karşılaştırıldığında, onlar arasında çok iyi yerlere sahip oldukları saptanmıştır. Böylece Türkiye'nin optik gözlemevleri için meteoroloji ve astronomi koşulları oldukça iyi olan ülkeler-



Resimde büyük bir gözlem evinin teleskobunun, binanın kubbesinin altındaki bölümü görülüyor.

den biri olduğu da kanıtlanmıştır. Ulusal gözlemevi yeri olarak önerilen Bakırtepenin üstün astronomi ve meteoroloji koşulları yanında, yakınında Saklıkent kış sporları ve yayla evleri bulunması nedeniyle yaz kış açık tutulan bir yolu, elektrik, su ve telefonu bulunmaktadır. Bu bakımdan Bakırtepe'ye fazla para ve emek harcamadan modern bir gözlemevi kurulabilecektir. Diğer taraftan Bakırtepe, Havaalanı, Üniversitesi bulunan ve turizm merkezi olan Antalya'ya yakınlığı nedeniyle de ulusal bir gözlemevi yeri için üstünlük taşımaktadır.

Ulusal gözlemevinin kurulmasında yerin belirmesiyle atılan bu temel adımdan sonra Türk astronomlarının ortak isteği toplumun uzay çağına ayak uydurmasında önemli rol oynayacak olan ulusal gözlemevinin biran önce kurulması için gerekli girişimlerin ilgili kuruluşlarca üstlenilip yönlendirilmesidir.



"Adamlar Mars yüzeyindeki Viking aracını onarıyorlar, siz burada tost makinası bozuyorsunuz."

# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## ELEKTRİĞE DİRENÇ GÖSTERMEYEN METALLER (SÜPER-İLETKENLER)

13 atom berilyumun (Be) 1 atom uranyum (U) ile birleşmesinden elde edilen  $UBe_{13}$  alaşımını oluşturmak kolay olmadı. Fakat 1984'te fizikçi H.R.Ott ve arkadaşları bunu başardılar.  $UBe_{13}$  1 yıl geçmeden fizikte en önemli maddelerden biri haline geldi.  $UBe_{13}$ 'ün garip özellikleri vardır. Elektronlar  $UBe_{13}$  içinde boşlukta (vakum) bulunuşlarına göre, 200 kat daha ağırmış gibi davranırlar. Düşük sıcaklıklarda  $UBe_{13}$ , hem birbirine karşıt, hem birbirlerini tamamlayan iki yapı arasında gelip gider: Aşırı iletkenlik (süper iletkenlik) ve mıknatıslanamayıp (anti-ferromanyetizm). İşin daha da ilginç yanı şudur:  $UBe_{13}$ 'ün süper-iletkenliği bugüne kadar bilinmeyen cinstendir.  $UBe_{13}$  bugün bilinen bütün süper iletkenlerden fazla Helyum 3 süper-sıvısına (süper-fluide veya aşın sıvı) yakındır. Bu inanılmaz alaşım içinde neler olmaktadır?

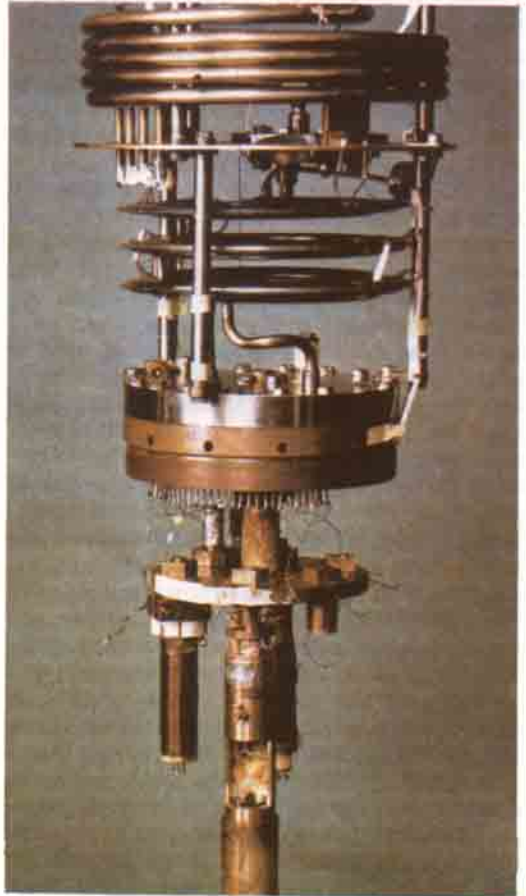
Bir metalden elektrik akımının geçmesini sağlayan serbest elektronlar hem birbirleriyle, hem de altlarındaki kristal yapı ile etkileşirler. Bu etkileşimler sonucu, elektronlar gerçek kütlelerinden farklı bir kütleye sahipmiş gibi hareket ederler. Bu etkileşimler bir bakıma elbiseler gibidir. Elektronlar ne kadar etkileşime girerse, o kadar ağır gözükür. Boşlukta (vakum) ise bunun aksi olur: Elektronlar, olduklarından daha hafıfmış gibi davranır. Genellikle iletkenlerde elektronlar gerçek ağırlıklarından 10 kat daha hafif veya 10 kat daha ağır olabilir.

Zürih'den H.R.Ott ve H.Rudigier, ABD'de Los Alamos'dan J.L.Smith ve Z.Fisk, geçen yıl  $UBe_{13}$  alaşımındaki elektronların normalden 192 kat daha ağır olduğunu buldular. Uranyum-platin alaşımı olan  $UPt_3$ 'te ise Leyde'den (Benelux ülkelerinden) J.J.M. Franse, elektronların normalden 180 kat daha ağır olduğunu buldu. Elektronların ağırlaşması normal fizikle açıklanamaz, bu bulgulara bir açıklık getirmek gerekir.

Elektronları ağırlaştırmış diğer alaşımlar da bilinmektedir: Cerium-alüminyum ( $CeAl_3$ ), cerium-bakır-silisyum ( $CeCuSi_2$ ) ve  $U_2Zn_{17}$ . Bütün bunlarda ortak olan şey, nadir toprak metallerinden birinin (cerium) veya bir actinide'in (uranyum) bir veya birkaç metalle alaşım yapmasıdır. Ağır metaller (U ve

ya Ce) alaşıma 5f diye bilinen yörüngedeki elektronlarını verir, bu elektronlar atomdan kolay kopmaz. Daha hafif-elementler (aliminyum, bakır, berilyum, platin, çinko) "p" veya "d" denen elektronları verir, bu elektronların atomdan kopması kolaydır. Bu iki tip elementin alaşımında, elektronlar uranyum atomları etrafında toplanır (f yörüngesini hatırlayarak). Fakat komşu "p" yörüngeleri sayesinde elektronlar bir yörüngeden diğerine atlayabilir. Elektronların etkili (efektif) ağırlığı neden artmaktadır? Çünkü elektronlar hem uranyum atomları ile, hem de kendi aralarında etkileşmişlerdir.

Elektronlarının etkili kütlesi artmış olan bu atomların önemi, süper-iletken olmalarından gelmektedir. Bunun için önce süper-iletkenliğin ne anlama geldiğini görelim. Süper-iletkenlik (1911'de civada keşfedilmişti) bazı metallerin 0-20 K° (K=Kelvin derecesi. Kelvin derece sisteminde sıfır noktası -273°C'dir) sıcaklık arasında, elektrik akımına olan direncininin kaybolmasıdır. Elektrığe direncin kaybolmasının nedeni elektronların çiftler oluşmasıdır. Elektron çiftleri sür-



*H.R.Ott, 1K altı ısılarda  $UB_{13}$  alaşımının özgül ısıyı ölçerek yeni tip bir süper-iletken keşfetti. Resmin üst bölümünde soğutucu, alt bölümünde ise Ott'un ölçmelerini yaptığı kalorimetre görülüyor.*



# ÖDÜLLÜ SORULAR

türme olmadan hareket eder, böylece enerji kaybı önlenir ve direnç sıfıra düşer. Bu durum süper-sıvılarda da görülür. Süper-sıvılarda (=aşırı sıvılar) akışkanlık sıfırdır, çünkü sıvı elektronları çiftler oluşturmuştur.

Süper-iletkenlik sayesinde çok kuvvetli manyetik alanlar (40 Tesla'ya kadar) oluşturulabilir. Klasik yöntemlerle bu imkansızdır. XX. yüzyılda keşfedilen bütün süper-iletkenlerde (alüminyum, kurşun, Nb<sub>3</sub>Sn vb.) elektronlar küresel simetri yapacak şekilde çiftler oluşturmuştur. Bu demektir ki, elektron çiftlerinde elektronların karşılıklı hareketi için belli bir simetri eksenini yoktur (fizik diliyle madde izotropdur). İzotrop tip süper-iletkenlikte, maddenin özgül ısı (1 gr. maddenin sıcaklığını 1°C arttırmak için gerekli ısı) ısısının logaritması ile orantılıdır. UBe<sub>13</sub>'ün özgül ısı ise, ısısının küpü ile orantılı olarak değişir. Demek ki UBe<sub>13</sub>, bir süpersıvı olan Helyum 3'e benzemektedir. Böylece metallerde yeni tip bir süper-iletkenlik bulunduğu anlaşılmıştır. Neden?

Uzun süredir süper-iletkenlik ile süper-sıvılığın doğanın ikiz kardeşleri olduğu bilinmektedir. Bunlardan ilki metalleri, ikincisi ise nötr gaz ve sıvıları içerir. Helyum 3'ün atomları, süper-sıvı yapmak için, süper-iletkenlerin elektronları gibi çiftler oluşturur. 1973'den beri bilindiğine göre Helyum 3 elektron çiftleri aşırı sıvı hallerinden birinde kendine özgü bir simetri eksenini gösterir (anizotropdur). Gerek Helyum 3'de, gerek UBe<sub>13</sub>'de özgül ısı ısısının küpü ile değişir. Demek ki UBe<sub>13</sub>'ün iç yapısı bugüne kadar bilinen bütün süper-iletkenlerden farklıdır.

Bir çift oluşturan elektronlar birbirlerini çeker. Eski tip süper-iletkenlerde bu çekim, bir kristal ağına "fonon" denen titreşimlerine bağlıdır. Helyum 3'de ise bu çekim manyetikdir.

Şimdi süper-iletkenlik ile mıknatıslanma (ferromanyetizm) arasındaki ilişkiyi görelim. Mıknatıslanma bir metaldeki manyetik momentlerin birine paralel hal alışıdır. Helyum 3'de de manyetik momentler birbirine paralel olarak sıralanır. Bu hal süper-sıvılık halinin öncüsüdür. Süper-sıvılığı asıl yaratan şey süper-sıvıların atom hızlarının değişik oluşudur. Helyum 3'ün manyetik özelliklerinin farklı oluşu, kendine özgü bir simetri eksenini oluşu (anizotropluk) ile ilgilidir.

UBe<sub>13</sub>'ün manyetik durumu ne yazık ki Helyum 3'ünün tam tersidir: Manyetik momentler birbirine paralel olmayarak dizilir, buna anti-mıknatıslanma (anti-ferromanyetizm) denmektedir. U<sub>2</sub>Zn<sub>17</sub> de böyledir. UBe<sub>13</sub> ve U<sub>2</sub>Zn<sub>17</sub>'nin süper-iletkenliği henüz anizotropluğa bağlanamamıştır, fakat Helyum 3'ün süper-sıvı oluşunun nedeni ise anizotropluk.

Moskova'lı iki araştırmacı, G.E. Volovik ve L.P. Gorkov, UBe<sub>13</sub>'de geometrik küp biçimli bir kristal yapısı buldular. Bu küpün simetrisi küresel değildi. Helyum 3 ise bir sıvıdır. UBe<sub>13</sub>'ün süper-iletkenliğini yok etmek için gereken manyetik alan (kritik manyetik alan) bütün diğer süper-iletkenlerden daha kuvvetlidir.

Böylece UBe<sub>13</sub>'ün önemi anlaşılmaktadır. Gelecek yüz-

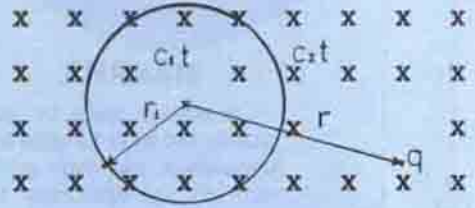
## MATEMATİK:

1.  $2^0 + 2^1 + 2^2$  sayısının birtam kare olmasını sağlayan tüm  $n$  doğal sayılarını bulunuz.

2. ABC üçgeninde  $\angle A = 90^\circ$ , bu üçgenin  $O$  merkezli çevrel çemberinin  $BC$  yayı üzerindeki bir nokta  $P$ ,  $P$ 'nin  $AB$  ve  $BC$  üzerindeki izdüşümleri  $L$ ,  $M$  ve  $[AP] \perp [LM]$  olduğuna göre,  $OQ \perp AP$  olduğunu gösteriniz.

## FİZİK

1. Sayfaya dik yönde bir manyetik alan bulunmakta ve bu alan yarıçapı  $r_1$  olan bir dairenin içinde zaman  $t$ 'ye bağlı olarak  $C_1 t$  şeklinde, bu yarıçapın dışında ise  $C_2 t$  şeklinde artmaktadır. Herhangi bir yüklü parçacığın  $t=0$  anında  $r_1$ 'den büyük bir  $r$  yarıçapta ve sıfır hızla başlayarak, yörüngesinin yarıçapı değişmeden ivmelenebilmesi için  $C_1/C_2$  oranı ne olmalıdır?



2. Bir doğru akım güç kaynağı, direnci bililmeyen bir voltmeter ve değeri belli bir direnç veriliyor. Güç kaynağının iç direncinin hassas bir şekilde bulunması için nasıl bir yöntem izleyeceğinizi belirtiniz.

## MART SORULARINI DOĞRU YANITLAYAN OKUYUCULARIMIZ

MATEMATİK: Özgür AKKUYU (İstanbul), Ali Aydın KOÇAN (Kayseri)

Fizik sorularını doğru yanıtlayan okuyucumuz yoktur.

(Mart sorularının yanıtları 35. Sayfadadır.)

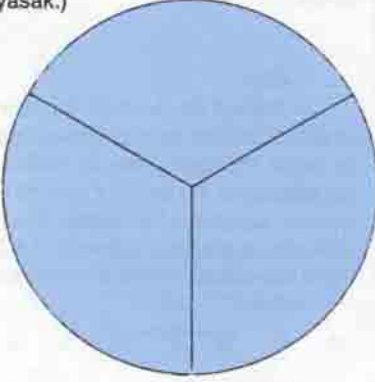
yıllarda insanlar çıkıp yaşamaya başladıklarında, manyetik alan çok kuvvetli yıldızlarda bile UBe<sub>13</sub> ve benzeri metal alaşımları, -273°C'a yakın sıcaklıklarda elektriğe karşı hiçbir direnç göstermeyecektir. Kuvvetli manyetik alanı olan aşırı soğutulmuş cihazlarda elektrik hiçbir dirençle karşılaşmayacaktır.

Hiç bir hayvan, diğer bir hayvana hayranlık duymaz.

Blaise PASCAL

## DAİREYİ BÖLME

Eşit uzunlukta üç çizgi kullanarak bir daireyi üç eşit parçaya ayırmak, şekilde görüldüğü gibi kolayca gerçekleştirilebilir. Oysa sizden istediğimiz daireyi eşit uzunlukta dört çizgi kullanarak alanları eşit dört parçaya ayırmanız. (Çizgilerin doğru olması gerekmiyor, ancak keşimleri yasak.)

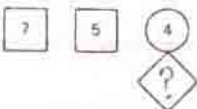
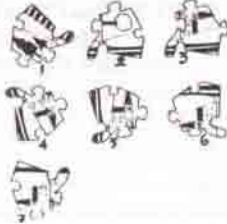
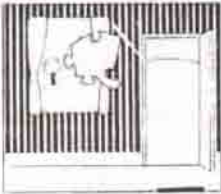


## MAKARA

Makaraya bağlı bir ipin ucunda 150 kg.lık bir gülle bulunmaktadır. İpin diğer ucundan 150 kg. ağırlığında bir cambaz tırmanmaya başlarsa, gülle yukarıya doğru mu yoksa aşağıya doğru mu hareket eder?

## MINİTEST

Boşluklara hangi şekiller gelmelidir?



## CEVAPLAR:

1) 1  
2) 2  
3) 3  
4) 4  
5) 5  
6) 6  
7) 7  
8) 8  
9) 9  
10) 10

## GARIPLER KÖYÜ

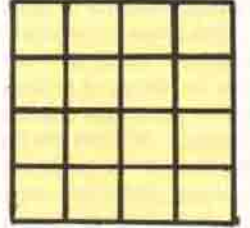
"Garipler" köyünün iki üyesi olan A ve B yaptıkları garip davranışlarla ünlüdürler. A, Pazartesi, Salı ve Çarşamba günleri yalan, diğer günler doğru söylemektedir. B ise Perşembe, Cuma ve Cumartesi günleri yalan, diğer günler doğru söylemektedir. Güneşli bir gün şu önermeleri yaparlar:

A: "Dün benim yalancı günlerimden biriydi."  
B: "Dün benimde yalancı günlerimden biriydi."

Bu konuşma haftanın hangi gününde geçebilir?

## SIHIRLI KARE

0'dan 15'e kadar olan sayıları birer kez kullanarak karelere öyle yerleştirin ki;



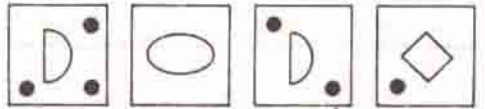
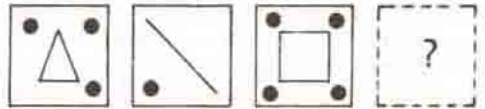
- Bütün diagonallerin toplamı,
  - Bütün satırların toplamı,
  - Bütün sütunların toplamı,
  - İkiye ikilik alınabilecek bütün dört kareli dörtgenlerin toplamı 30'a eşit olsun.
- (Not: Zor gibi görünen bu sorunun tam 384 değişik cevabı var.)

## HAVA TAHMİNİ

Hava tahmini yapan iki istasyondan şu sonuçlar alınır:

- İstasyon: Yağmur yağacak.
- İstasyon: Yağmur yağmayacak.
- İstasyonun doğruluk oranı 2/3.
- İstasyonun ise 3/4 olduğuna göre; bu bilgilere dayanarak yağmur yağma ihtimalini bulabilir misiniz?

Geçen sayımızdaki Düşünme Kutusu sorularının yanıtları 11. sayfamızdadır.



A

B

C

D



# Doğa ve İnsan Etkinliği: HASANDAĞ YÖRESİ DOĞAL ANITLARI

**Muammer ATİKER**

**İ**ç Anadolu'nun güneyinde Kayseri-Konya arasında bir yay biçiminde olan Erciyes Dağı, Hasandağ, Karacadağ ve Karadağ gibi volkan dağlarının sıralandığı volkanik kuşak, yurdumuzun çok genç ve diri görünümülü volkanik yerçekilleri ile tanınır.

Bu kuşağın orta kesiminde, uluslararası E5 karayolunun geçtiği Aksaray ilçesinin güneyinde, yaklaşık 800 km<sup>2</sup> genişlikte bir alana yayılmış olan Hasandağ volkan konileri, Ankara-Adana arasında yolculuk yapanların ilk anda ilgisini çeker.

İç Anadolu platolarının 1200-1300 m ortalama yükseltideki bu bölümünde, 3260 m yükseltiye erişen Hasandağ volkanı; ana koni gövdeleri ile çevresindeki genç kırık çizgileri üzerinde sıralanmış küçük piroklastik koni dizileri ve kraterlerden çıkarak daha geniş bir çevreye yayılan lav ve tüfleriyle bir volkanik yöre oluşturur.

Hasandağ ana kraterleri, kuzeydoğudaki Kapadokya yöresi peribacalarının geliştiği volkanik kül ve tüflere de kaynaklık etmiştir.

Hasandağ ve çevresindeki irili ufaklı genç volkan konileri, çok diri görünümülü kraterler, dere yataklarını doldurarak akmış lavlar, volkanik tüfler üzerinde akarsuların kazdığı derin kanyon vadiler ve bu vadi yamaçlarında gelişmiş peribacalar, yörenin birer doğal anıt niteliğinde olan yerçekilleridir.

Bölgede büyük olasılıkla 15-3 milyon yıl önce (Neojen'de etkinlik göstermiş ve daha sonra aşınarak yıpranmış bir volkanizma üzerinde, yaklaşık 2 milyon yıl önce (Kuvaterner'de) daha genç volkanizma olayları başlamıştır. Bu son dö-



*Selime'de köy yerleşmesi ve peribacalarının genel görünümü..*

nemde, genç volkanik yerçekillerini oluşturmaya başlayan volkanik etkinliklerin, giderek yavaşlayan bir biçimde tarih çağlarına kadar uzandığı, milad yıllarında yaşamış olan Strabon'un Erciyes Dağı çevresinde gözlediği "içinde ateş bulunan çukurlar" a ilişkin belgelerinden (Geographika) bilinmektedir.

Büyük Hasandağ (3260 m) ve Küçük Hasandağ (3060 m) ile aradaki diğer iki büyük koni, volkanik kütlelerin ana gövdesini oluşturur. Alttaki aşınmış ve çökmüş volkan öreni üzerinde yükselen bu dev koniler, lavlarla kül, tüf, süngertaşı, blok lav gibi piroklastik gereçlerin birleşik stratovolkan yapısında aralanmasıyla kurulmuştur. Kraterlerden çıkan son lavlar, genellikle krater içlerini de doldurarak katılmıştır.

En yüksek ve büyük gövdeli Büyük Hasandağ konisi, yurdumuzun en görkemli birkaç volkanı arasında yer alır. Doruğundaki iç içe kurulmuş büyük ve küçük kraterin piroklastik gereçle kaplı duvarları, henüz hiç aşınma uğramamıştır. Küçük kraterden çıkan son lavlardan sonra zayıflayan volkanik etkinlikler sıcak gaz ve buhar çıkışlarına dönüşmüştür, volkan bir dinlenme ya da uyuklama evresine girmiştir.

Çok canlı görünümdeki kraterin kuzeye bakan dış yüzünde, lavlar üzerinde kazılmış dik inişli oluk-tekne biçiminde, süresiz altı tane kısa vadi ile vadi aralarında testere ağız bi-



*Peribacalarında bir yazlıkçı...*

**ÖN KAPAK: Hasandağ yöresi doğal anıtlarından "İhlara Vadisi"**

çimi kazanmış keskin-dar sırtlar, doruktaki ilginç aşınım şekilleridir.

Eğimleri 40-50 derecenin üzerinde olan bu sarp kayalık yamaçlar, daha çok dağcılık sporu yapanların ilgisini çekmektedir. Bu yerçekimleri yalnızca kuzey yamacı etkileyebilmiş, dar alanlı bir buzullaşma olayının izleridir.

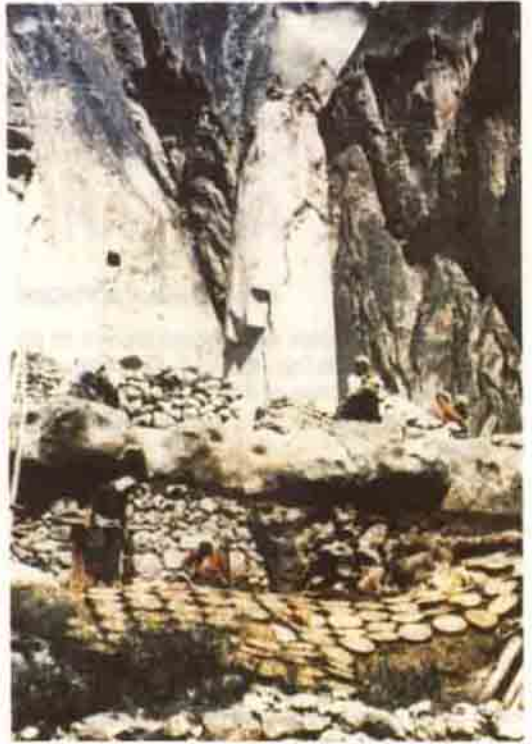
Günümüzden yaklaşık 10 bin yıl önce sona eren son büyük Buzul Çağı (Würm) sırasında volkanik etkinliğini sürdürmüş olan B.Hasandağ konisi doruğundaki bu buz aşındırması şekilleri büyük olasılıkla daha sonraki bir serin dönemde gelişmiş küçük buzullaşma ile ilgilidir.

Aksaray Ovası ile Hasandağ arasındaki yaklaşık 70 km<sup>2</sup> genişlikte bir alan, kalınlığı 100 m'yi geçen, koyu renkli bazalt lavlarıyla kaplıdır. Hasandağ'ın kuzey eteğindeki konklardan çıkan çok akıcı bazaltlar, kalkan biçimli yayvan lav volkanlarını oluşturarak ova yönünde yayılmışlardır. Bazaltların yer yer lav dereleri ve çağlayanları oluşturarak akmaları sonucu ilginç akıntı yapıları gelişmiştir.

Bu büyük lav örtüsü daha sonra kırıklar boyunca çökmeye uğramış, kırıklardan gaz patlamalarıyla çıkan kül, cüruf, volkan bombası gibi piroklastik gereçlerden (tefra) kuru lu çok sayıda irili ufaklı piroklastik koni dizileri oluşmuştur. Bazılarında çok evreli şiddetli patlama ve püskürmeler sonucu koni gövdeleri değişmiş; iç içe konilerin görüldüğü ilginç bir volkan morfolojisi ortaya çıkmıştır. Bu koniler de genellikle lav çıkışı ile sonlanmışlardır.

Batıda Karacaören köyündeki Kızıltepe'nin lavları, Taşpınar yönündeki dere yataklarını doldurarak 5 km uzunlukta bir akıntı oluşturmuştur.

Yörenin doğusundaki Melendiz Dağları ile Hasandağ eteklerinden kaynaklanan Melendiz Suyu, Aksaray üzerinden ku-



*Selime peribacalarında oyulmuş antik barınaklar içerisinde sürdürülen ilkel yaşam. Bol çatlaklı kayalar her an üstlerine çökebilir.*



*Aksaray Ovası'ndan Hasandağ volkanlarına bakış.*



zeydeki Tuzgölü'ne ulaşır. Bu suyun volkanlardan çevreye yayılmış kül, tuf ve ignimbritler üzerinde açtığı vadi yer yer derin kanyonlar biçimindedir.

Çevresindeki platoya göre oldukça ılıman iklim özellikleri gösteren vadi, eski çağlardan bu yana insanların yerleşmesine kucak açmış, büyük bir açık müze niteliğindedir. Burada doğal anıtlar, değişik kültürlerce, genellikle tuffler içerisinde oyma barınaklar oluşturularak kullanılmıştır.

Kanyon vadinin, İhlara köyü yakınında yeralan ve "İhlara Vadisi" olarak tanınan küçük bir bölümü, yamaçlara oyularak yapılmış antik kaya kiliseleriyle ünlüdür. Duvar biçiminde dik kayalık yamaçlı derin kanyon vadinin bu bölümü korunma altına alınmış, modern bir otel ile vadi tabanında doğal park düzenlemesi yapılmıştır. Vadinin görkemli doğal güzelliği ve tarihsel zenginliği nedeniyle turistlerin ilgisi en çok burada yoğunlaşmaktadır.

Aynı vadi Aksaray-İhlara yolu üzerindeki Yaprakhisar ve Selime köyü peribacaları ve ilginç görünümü kırıkbayır (badland) morfolojisi, tuf yamaçlarda etkin olan su erozyonunun (yüzey, parmak ve yanıtı erozyonu) en güzel örneğidir. Kanyon vadinin dik yamacında gelişmiş dev peribacaları içerisinde, İhlara'dakilere benzeyen çokkatlı barınaklar ve antik kiliseler bulunmaktadır.

### YÖREDEKİ İNSAN ETKİNLİKLERİ

Hasandağ yöresi doğal anıtları ve tarih zenginliklerinin korunmaya alınarak turizme açılabilmiş tek üyesi İhlara Vadisi'dir. Son yıllarda düzenlenen şenliklerle vadinin tanıtımı daha da yaygınlaşmaktadır.

Aynı vadinin uzantısındaki Yaprakhisar ve Selime Peribacaları ve bunlar içerisine oyulmuş antik yapılar ise, günümüzde köy yerleşmesi içerisinde kalarak büyük ölçüde yıkım uğramıştır. Köy halkının evlerine ekleyip, ağıl ya da ambar olarak kullandığı peribacaları içerisindeki antik yapıtları gezip görme olanağı da yoktur. Bu iki örnek, insan etkinliğinin olumlu ve olumsuz yönlerini açık bir biçimde sergilemektedir.

Hasandağ çevresindeki piroklastik konilerin bol gözenekli ve hafif olan cürufaları, yol dolgusu (stabilize) olarak doğrudan kullanıma ve hafif yapı gereçleri üretimine çok elverişlidir. Bu özelliği nedeniyle, genellikle ana yol ağına yakın olanlar,



Selime peribacaları arasında kurulan ve sayısı gide-rek artan konutlar...

doğanın korunması hiç gözetimeksizin rastgele kazılarak yıkıma uğratılmaktadır.

Bu koniler çevresindeki çok diri görünümü lav akıntılarının en güzel örnekleri de yapı taşı olarak kullanılmak üzere gelişigüzel yerlerinden sökülerek götürülmektedir. Böylece, bir bölümü Anadolu'da tarih çağlarında da yaşanmış çok genç volkanizma ile gelişen ilginç yerçekillerinin oluşturduğu bu görkemli doğal anıtlar, bir daha onanlamayacak yaralarla giderek güzelliğini yitirmektedir.

Oysa ki, yörede her iki tür yapı gereci üretimi için de işletmeye açılacak çok daha uygun alanlar fazlasıyla vardır. Bunlar; fazla erozyona uğrayarak ilksel morfolojisi çok bozulmuş olan, daha yaşlı lav akıntıları ve koni kalıntılarıdır.

Tüm doğa araştırmacıları ve özellikle yerbilimciler için önemli veriler içeren bu **doğa laboratuvarı**'nın plansız bir hammadde üretimiyle talan edilmesi sürdürülürse, gelecek kuşaklara güzel bir görünüm bırakılamayacağı ortadadır.

Yörede insan etkinliğinin ulaşamadığı alanlar; yılın üç ayı karla kaplı olan Hasandağ yaylaları ve doruklarıdır. Bu bölge özellikle E5 karayolunun sağlayacağı ulaşım avantajına da bağlı olarak, gelecekte dağcılık ve kış sporları yönünden önemli bir turizm merkezi olmaya adaydır. □

Yazıda yer alan fotoğraflar MTA Enstitüsü'nde Jeomorfolog olarak görev yapan yazar Muammer ATIKER tarafından çekilmiştir.

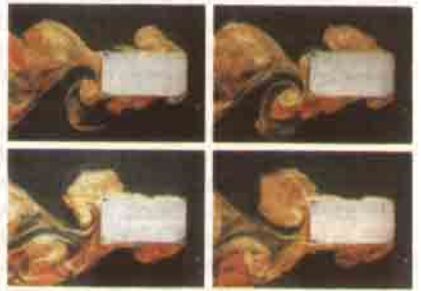
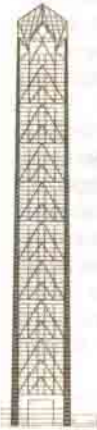


Büyük Hasandağ volkanının çift kraterli doruğu (3260 m).



şimdiki gibi 50.000 değil, belki 150.000 kişi çalışacak; işyerlerine de 80.000 değil, belki 500.000 ziyaretçi gelecektir. Bu yarım milyon kişiyi düşünün: Onlar için gerekli park yerleri, yollar ve kamu taşıma araçlarını nasıl sağlayacağız? Gerçekçi olarak düşünürsek; bu insanlardan çoğunun bu "bina-şehir"de yaşayacağını ve gökdelenin sadece bir büro değil, dev boyutlu bir bilgisayar ve yönetim kuruluşu olacağını kabul etmeliyiz. Burada kendi jeneratöründen tutun da özel çöp imha tesisine kadar pek çok şeyin yer alması gerekecektir. Böyle bir binada yüksek gerilim trafolarının ve ayrıntılı bir cereyan dağıtım şebekesinin bulunması şarttır. Su boruları özellikle kalın olmalıdır; çünkü, ancak o zaman suyun diyalim 485. kattan bile akmasını sağlayabilecek su basıncına dayanabilirler. Bir de güvenlik sistemlerini düşünmeliyiz: Hiçbir itfaiye merdiveni bu dev binaların üst katlarına erişemez. Bugünkü gökdelenlerde bile bunu yapmak olanaksızdır. Helikopterler ise kısıtlı ölçüde kullanılabilirler. Tavandaki delikli borularla su püskürterek yangın söndüren "sprinkler" düzenleri de ancak bazen işe yararlar. Onun için plânlarda, bir yangında yararlanılacak havalandırma bacaları, kaçış yolları ve kayma merdivenleri olması öngörülmektedir. Bu sayede ateşten korunmuş yangın sığınaklarına erişilmesi sağlanacaktır.

Süper gökdelenlerin problemleri bitip tükenmemektedir. Bunlardan biri şudur: Böyle dünya hârikalarının yapımı için gerekli parayı nasıl bulacağız? Şimdiye kadar rantabilite hesaplarına göre; 100. kattan sonra yapı masrafları iki katına çıkmakta, 132. kattan sonra ise masraf kârı aşmaktadır. Yine de mali zorluklar, uygulamada çözümlenmesi gereken çeşitli teknik zorlukların yanında ikinci planda kalıyor. Bunların hakından gelmek için bir Otis'in buluş yeteneğine gereksinim vardır. Örneğin, asansörler de problem yaratmaktadır. Normal olarak saate 24 Km hızla inip çıkan asansörlerin hızı, Sears Tower gökdeleninde saatte 33 km'ye çıkarılmıştır. Böyle asansörlerin hızı en çok saatte 36 km'ye çıkarılabilir. İnsan kulağındaki denge oranı, daha yüksek hızlara uyum sağlayama-



*Mimarların rüyâsı: 841 m yüksekliğindeki bir gökdelen. Houston'da yapılması tasarlanan Erawhon-Center'de 207 katın yükü, bir boru destek konstrüksiyon ile dıştaki dört*

*köşe direklere aktarılacaktır. Küçük şekilde gördüğünüz çapraz kuşaklarla rüzgârın etkisine karşı konacak. Rüzgâr kanalında alınmış dört fotoğraf, böyle bir yüksek binada ortaya çıkacak rüzgâr anaförlerini, emme ve çekme kuvvetlerini gösteriyor. Örneğimizde rüzgâr sağdan gelmektedir.*



# ENERJİ DEPOLAYAN MIKNATISLAR

Elektrik yükünün düzenlenmesi ya da uzun süreli üretimde elde edilen fazla enerjinin depolanması, bütün elektrik şirketlerinin paylaştıkları bir sorun. Bunun için bugüne kadar pek çok çözüm önerildi. Bunlardan bazıları; pompalanmış su depolama, basınçlı hava depolama, bataryalar, gelgit ve çeşitli güneş enerjisi projelerini içermektedir. San Francisco'daki Bechtel Ulusal Enerji Dağıtım Merkezi'nde çalışan bazı mühendisler; elektriğin büyük süper iletken elektromıknatıslarda, depolanmış manyetik alanlara dönüştürülmesinin bir çözüm olabileceğini söylüyorlar.

Bechtel'den Dr. Robert J. Loyd ve Dr. Susan Schoenung projesi ilk defa geçtiğimiz sonbaharda Birleşik Güç Üretim Konferansı'nda SMES (Super Conducting Magnetik Energy Storage) olarak tanımlandı. Bu amaçla yarıçapı 100 yarıdan yarım mile kadar değişebilen (bu değer yaklaşık olarak 91 metre ile 800 metre arası) dairesel mıknatıslar kullanılacaktı. Büyük boyutlu bir mıknatıs 5000 megawatt-saat elektriği depolayabilirdi; bu ise yaklaşık olarak San Francisco'nun günlük ihtiyacını karşılamaya yetecek miktardı. Bunun sebebi ise, süper iletken bir mıknatısın aşırı soğutulmuş halkalarının elektriğe karşı bir direnç göstermesi ve verimliliğin yaklaşık % 95 gibi büyük bir rakam olmasıydı. Loyd ve

Schoenung; pompalanmış hidrodepolarla verimliliğin % 72, bataryalarda ise verimliliğin sadece % 65 olduğunu söylüyorlar.

Buna karşın sistemi yeraltında inşa etmek zorunda kalınacaktı. Çünkü büyük manyetik alan, kontrol altına alınması gereken bir dış etki yaratacaktı. Araştırmacılar merkezden uzaklaştıkça etkinin azalmasına, etkilenen alanın aşırı genişlikte olmamasına rağmen; santralin yakın çevresindeki insanların yaşantılarına bir ölçüde kısıtlama getirilmiş olacağını bildiriyorlar.

New Scientist'ten çev.: Ertan ÇİÇEKÇİ

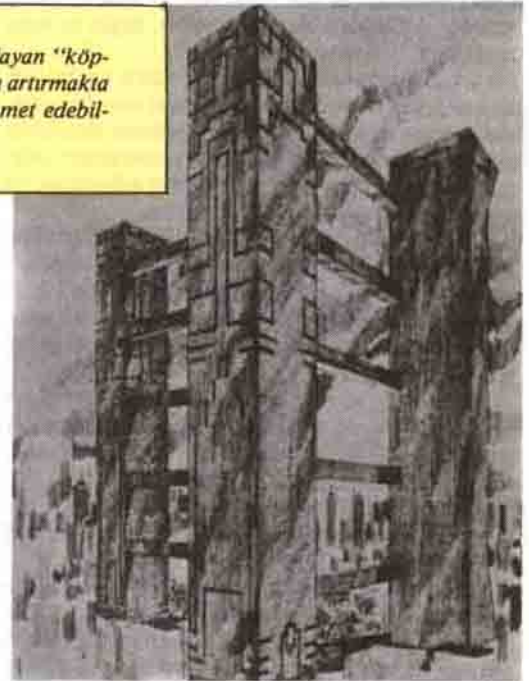
## ULTRASES MOTORU

Ev aletlerinde ve güç aletlerinde kullanılan herhangi bir elektromanyetik motor, yavaş çalışmaya ayarlanmadığı için, düşük hızlarda iyi işlememektedir. Şimdi, manyetik olmayan ve sesle çalışan bir motor, bu sorunu belki de çözebilecektir.

Elektronik tüketim malları üreten büyük bir Japon kuruluşunun geliştirdiği yeni motorun mili, piezoelektrik iletme sisteminin bir halkası yüksek frekanslı bir ses çıkardığı zaman döner. Bu ses, sürtünme yastıklarının başka bir halkasını titreştirir ve bu halkayı döndürür. Bu Japon kuruluşu, videokameraların uzaklık ayarlayan merceklelerini, sanayi robotlarını ve otomatik parçalarını güçlendirmek için ultrases motorları kullanmayı tasarlamaktadır.

Science Digest'ten çev.: Dr. Hanan GÜR

*Bu kuleli büroların özelliği, onları birbirine bağlayan "köprü"lerdir. Böyle köprüler binanın dayanıklılığını artırmakta ve ayrıca yangın hâlinde kaçış yolu olarak hizmet edebilmektedir.*



maktadır. Bundan hızlı asansör işletilemeyeceğine göre, asansör sayısının artırılması gerekmektedir. Örneğin, Trade Center binasında hemen hemen 200 asansör hizmettedir. Geleceğin gökdelenlerinde ise bundan çok daha fazla asansöre gereksinim olacaktır. Her katta durabilen normal asansörler yanında ekspres asansörlere de yer verilmesi ve aynı anda daha çok kata daha çok ziyaretçi ulaştırabilen çift katlı asansörler kullanılması, bu konuda düşünülen yenilikler arasındadır. Hatta gökdeleni, yükünü taşıyan karıncalar gibi durmaksızın tırmanıp inen asansörlerin yapılacağından bile söz edilmektedir. Gökdelenler için hazırlanan plan ve projelerin ardı arkası kesilmiyor. Görülüyor ki; insanlığı hep daha yükseklerle, bulutların çok üstüne çıkma arzusu yakıp kavuruyor. Onu, kendisini kaptırdığı açık göğe erişme hayalinden alıkoymak, hiçbir zaman mümkün olmayacaktır.

P.M.'den kısaltarak çeviren: Dr. Ergin KORUR



# GEÇ KALMADAN ÖNLEM ALMALI

## ÇÜRÜK DİŞİN FATURASI

- Günümüzde, gelişmiş ülkelerde, bir yıllık diş tedavileri için ödenen faturaların hesapları yapılmakta ve milyarlarca lirayı bulan bu ekonomik kaybın azaltılması amacıyla çareler aranmaktadır.

**Dr. Yurdaer KILIÇ**

**D**ünya Sağlık Teşkilatı verilerine göre, dünya üzerindeki birçok ülkede diş çürükleri ve periodontal hastalıkların görülme sıklığı giderek artmaktadır. Gençlik dönemindeki diş çürüklerinin % 80 oranına yaklaştığı ülkeler olduğu saptanmıştır. Japonya, İtalya gibi birçok sanayileşmiş ülkede bile yüksek oranlarda diş çürüğü görüldüğü belirtilmektedir.

Türkiye'de yapılan epidemiyolojik çalışmalar, ülkemizdeki sorunun da çok ciddi boyutlarda olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle sosyoekonomik düzeyi düşük olan bireylerde diş çürükleri oranının % 90'ı aştığı belirlenmiştir.

Toplumumuzdaki diş çürükleri ve dişeti hastalıklarının artışında, koruyucu diş hekimliği çalışmalarının henüz başlatılmamış olmasının önemli bir rolü vardır.

Gelişmiş ülkelerde yakın zamanlarda koruyucu diş hekimliğine yönelik çalışmalar ülke çapında uygulanmaktadır. 1970'li yıllarda Amerika'da yapılan bir çalışmada, diş çürüklerinin ve kayıplarının tedavisinde 4.383.000.000 dolarlık harcama yapıldığı belirtilmiştir. Alınan önlemler ve koruyucu diş hekimliği uygulamalarının başlatılmasıyla, bugün bu kayıp azaltılmıştır.

Ülkemizde diş hekimliğine yönelik düzenli kayıtların olmaması nedeniyle yapılan çalışmalar, kesin sonuçlar verememekle birlikte, diş çürükleri ve diş kayıplarının tedavisinde trilyonlara varan kayıp olduğunu ortaya koymaktadır. Ülkemizde sabit protetik restorasyonlarda altın kullanılması, bu kaybın daha da artmasına neden olmaktadır.

Türkiye'de kişi başına düşen ortalama diş çürüğü sayısı 4'tür. Sadece İstanbul'daki yaklaşık 800.000 ilkökul öğrencisine yapılacak en basit diş dolgusunun (bir dolgu ücreti 5.000 TL.) maliyeti 16 milyar TL.'yi bulmaktadır. Durum ülke çapında hesaplandığında, kayıp yukarıda belirtilen rakamlara ulaşmaktadır.

Diş çürükleri ve dişeti hastalıklarının tedavisinin yüksek faturası yanında, diş kayıplarıyla ortaya çıkan genel sağlık sorunları, psikolojik bozukluklar ve işgücü kayıplarının da bu yüksek faturaya eklenmesi gerekmektedir.

Diş hekimliği ile ilgili kullanılan malzemelerin % 90 oranında yurt dışından getirildiği gözönünde tutulursa, büyük bir döviz kaybı olduğu gerçeği de ortaya çıkacaktır.

Bütün bunlar, ülkemizde kişi başına daha az çürük, daha az çekim ve daha tedavi hedeflenerek bir an önce koruyucu diş hekimliğine yönelik programların hazırlanması ve uygulanmaya konması gereğini vurgulamaktadır. Asıl amacın,



hastalıkları tedavi etmek değil, hastalığın meydana gelişini önlemek olduğu unutulmamalıdır.

1960'lı yıllarda İsviçre'de diş çürüklerinin ve diş kayıplarının çok yüksek boyutlarda olması nedeniyle, o tarihten başlanarak diş hekimliği alanında koruyucu yöntemler uygulamaya konmuştur. İsviçre'de koruyucu diş hekimliğine yönelik bu çalışmalarda, florlu diş macunları ve flor tabletleri piyasaya çıkarılmış, bazı bölgelerde içme suları florlanmıştır. Diğer koruyucu yöntemler yanında, topluma, devamlı olarak, koruyucu diş hekimliğine yönelik eğitim verilmiştir. Bugün İsviçre'de, diş çürükleri ve diş kayıpları çok düşük bir düzeye indirilmiştir.

Durum Federal Almanya, ABD, İskandinav ülkeleri ve İngiltere gibi gelişmiş ülkelere de benzerdir ve bu ülkelere de diş çürüğü ve diş kayıpları yüzdelерinde azalmalar gözlenmektedir.

Koruyucu hekimlik çalışmaları aile, okul ve dişhekimisi işbirliği ile yürütülmeli, çeşitli yayın organları tarafından da bu eğitim desteklenmelidir.

Koruyucu diş hekimliğine yönelik uygulamalarda aileye düşen görev, kadının hamilelik döneminde başlar. Hamilelikte, anne dişlerindeki kalsiyumun, eriyerek fetuse (anne karındaki bebeğe) geçtiğine dair yaygın bir inanış vardır. Bu inanışa göre, hamilelikte annenin dişlerindeki çürüme nedeni de budur. Gerçek şudur ki; hamilelikte annenin dikkati fetuse ve vücudundaki diğer değişikliklere yöneldiğinden, ağız ve diş bakımı azalmaktadır. Bunun sonucu, diş çürükleri ortaya çıkabilmektedir. Hamilelikte dişetlerindeki değişiklikler ise genel vücut değişikliklerinin bir uzantısıdır.

Hamileliğin ilk üç ayında, fetusun süt dişleri şekillenmeye başlar. Bu dönemde doğacak çocuğun genel sağlığı yanında, ağız ve dişlerinin sağlığı için, annenin kalsiyum ve proteince zengin diyetle, dengeli bir beslenme programı uygulaması şarttır. Bu dönemde, stresden, kimyasal maddeler ve antibiyotik kullanımdan kaçınmak da önemlidir.

Okul çağına gelene kadar, çocuğa yemek yeme, diş fırçalama ve dişlerini koruma alışkanlığı kazandırmak da ailenin görevidir. Bu arada emzik, parmak emme vb. zararlı alışkanlıklar da hekime danışılarak ortadan kaldırılmalıdır.

Okul çağında ve bundan sonraki yaşamında, kişilere kendi ağız hijyenini muhafaza etmesi için gerekli eğitim verilmeli ve diş hekimisi periyodik muayenelerle bu uygulamaları de-



grup şempanze, buradan kaçmayı başarmıştır. Çitin alt kısmı çepçevre bir kristen üst tarafı da demir sacdan yapılmıştı. Şempanzeler bu zorlu engeli, çitin iki kısmı arasında kalan bu boşluğa ağaç dalları yerleştirerek aşmayı başardılar. Ama ne var ki, bu tür sezgiler araç kullanmayla bağdaştırılmaz. O hor görülen laboratuvar faresi bile, bir labirentin değişik yerlerini öğrenebilir, bu bilgisini de yeni problemleri tamamen değişik ve kestirme yollardan çözmek için kullanabilir. Fareler, bir ortamda öğrendikleri bilgileri başka bir ortamda kullanıyormuş gibi gözükseler de, yaptıkları iş şempanzelerin yaptığından farklı bir şey değildir. Çubuk ve kafesle yapılan bir sinama, sonradan kafese konduklarında şempanzelerin ulaşamayacakları bir yerde duran yiyecekleri almalarına yarar.

Bu durumda eğer, araç kullanmanın da diğer davranışlar gibi gerçekten sıradan ve önemsiz bir konu olduğu düşünülürse, araç kullanabilen tek hücreli (protozoa) bir hayvan bulmak pek zor olmaz. Bir kum taneciğini kavrayıp onu çevik bir bakteriyi alt etmek için kullanan bir amipi gözünüzün önüne getirebiliyor musunuz? İyi ama, neden olmasın? Bazı tür amiplerin yuva yapmak için değişik büyüklükteki kum taneciklerini orantılı olarak seçebildikleri bilinmektedir. Hücre bölündüğü zaman da, yuvasını genişletmek için değişik büyüklükteki kum taneciklerini değişik yerlere yerleştirir. Bu amipler, protozoalar arasındaki karmaşık yapıya tek tür değildir. Olay basit bir dille şöyle özetlenebilir: Amiplerin davranışlarının somut bir göstergesi olan bu yuvalarını incelersek, tek hücreli canlıların ne denli karmaşık yapıları olduğunu anlayabiliriz.

Tek hücreli bir canlıda bile karar verme gibi bir dizi karmaşık davranışın var olması, hep gözardı ettiğimiz bir konuyu aklımıza getiriyor. Hayvanlar zor işlerin altından kalkabilir, karar verebilir ve hatta yaş ve deneyimin verdiği bilgiyle, davranışlarında birtakım uzun vadeli düzenlemeler bile yapabilirler. Hayvanlar davranışlarını, kısa bir süre içinde vücutlarında meydana gelen değişikliklere ve çevreden kaynaklanabilecek istenmeyen durumlara karşı adapte edebiliyorlar. Toplu halde yaşayan hayvan bireyleri, düşmanı püskürtmek için diğerleriyle birlikte hareket etmek ve karşılığını görebileceği bir konuda başkalarına yardım etmek gibi sosyal davranışları da öğrenirler. Bütün bu anlattığımız konular ger-



Erkek güveleri yakalamak için yapışkan damlacıklı ağ ipliği ören bir bolas örümceği (solda).

Yuvasının, girişine yığıldığı maddeleri bir taşı çekik gibi kullanarak sıkıştıran ve yerini işaretleyen dişi bir Vespa (yukarıda).

çekten ilginç, karmaşık ve önemlidir. Öyle ise, araç kullanmanın cazibesi nereden kaynaklanıyor? Aslında bunun hepimiz farkındayız; gerçekte konu, bu davranışın, bir anlamda insanları yansıttığı sonucundan kaçamayacağımızı göstermesi açısından ilginçtir. Yukarıda sözü edilen böcekte, buluşunu başıyla kullanan ve canlı termitlere karşı kullanacağı bu hilenin sonuçlarını aklından geçiren zeki bir insanın hayalini görür gibiyiz.

Araç kullanma davranışı basit bir büyü olabilir, ama bu büyük hayvanları izlemenin verdiği zevkin sadece küçük bir parçasıdır. Ben hayatımda hiç yuvasının girişini taşıla vurup düzelden dişi bir Ammophila görmedim. Eğer bir gün görürsem, bunun bana eşsiz bir heyecan vereceğinden eminim...

New Scientist'ten Çeviren:

Ömer Lütfi MEŞİNCİ



Araç kullanmayı öğrenen şempanzeler. Protozoa'lar da öğrenebilirler belki.



# Çaresi Var Ama, Tedavisi Yüzyıllardır Bulunamadı **KUDUZ**

**Prof. Dr. Sabahattin ÖĞÜN  
Aysun Umay**

**N**e yanından bakarsak bakalım ölümün yüzü soğuktur. İyisi olmaz ölümün. İyisi olmaz ama, kolayı ya da zoru da olmaz mı? Hepimiz biliriz, kimi zaman ölümü özleten acılarla son bulur yaşam. İşte bunların en acılarından biri de **kudurarak ölmek...**

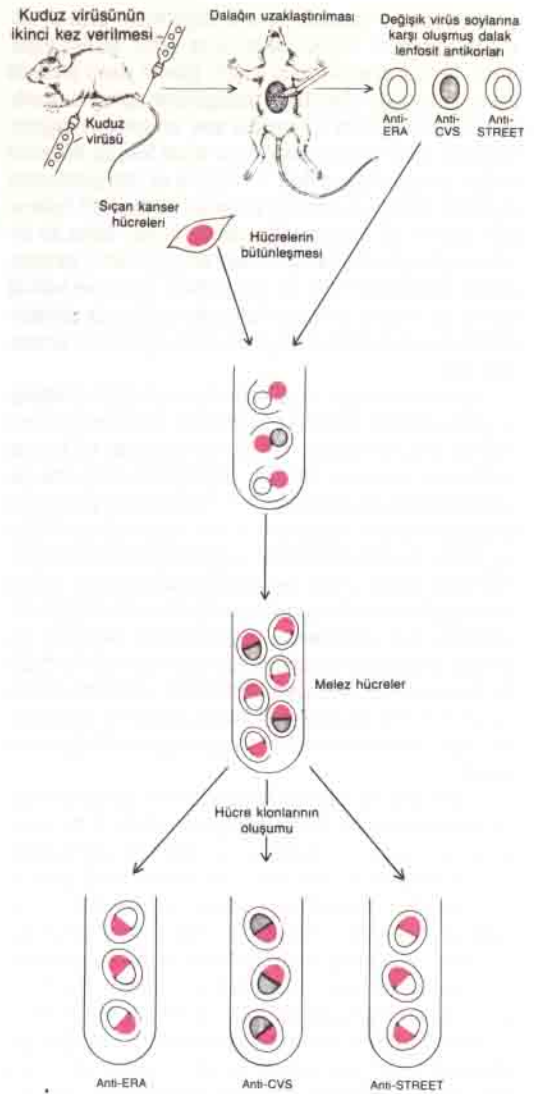
"Hastalık bir kez açığa çıkınca hastanın yapacağı bir şey kalmaz. Ne yatabilir, ne de ayakta durabilir. Delice sağa, sola çarpar, elleriyle vücudunu tirmalar ve aşırı bir susama duygusu içine girer. Buna karşın suyu görmeyi hiç istemez, ölme bahasına da olsa, suya dokunmaz bile. Ağzından köpükler çıkar, saldırganlaşır, etrafındakileri ısırır. Gözleri kayar, sonuçta bitkin bir halde, büyük acılarla ölür". Böyle anlatıyor bu korkunç sonu bir hekim. Belki sınırlı sayıda insan böyle ölüyor ama bu, olayın dehşetini azaltmıyor. Devlet İstatistik Enstitüsünün rakamlarına göre geçtiğimiz yıllarda ülkemizde birçok kişi bu hastalıktan ölmüş. Kızamık, ishal, kronik yetmezliği gibi diğer bazı hastalıkların aldığı canlar yanında belki küçük bir sayı, ancak yine de, bu kadar bile dehşete kapılmamıza yetiyor.

Bugün, kuduz hastalığına neden olan etmenin bir virüs olduğunu biliyoruz. Yine biliyoruz ki bu virüs vücutta bir süre kuluçka dönemi geçiriyor. Ama yanıtını tam olarak bilemediğimiz de pek çok soru var: Virüs kuluçka dönemini nerede ve nasıl geçiriyor? Bu dönem neden insandan insana değişiyor? Neden bu süre içinde vücutta virüs olup olmadığını belirleyemiyoruz? Virüs, hastalığı nasıl başlatıyor? Hastalık vücutta nasıl gelişiyor? Bu ve daha buna benzer pek çok soruyu yanıtlayabilmek için bilgilerimiz henüz yetersiz.

## KUDUZ BİLİLEN EN ESKİ HASTALIKLARDAN BİRİ

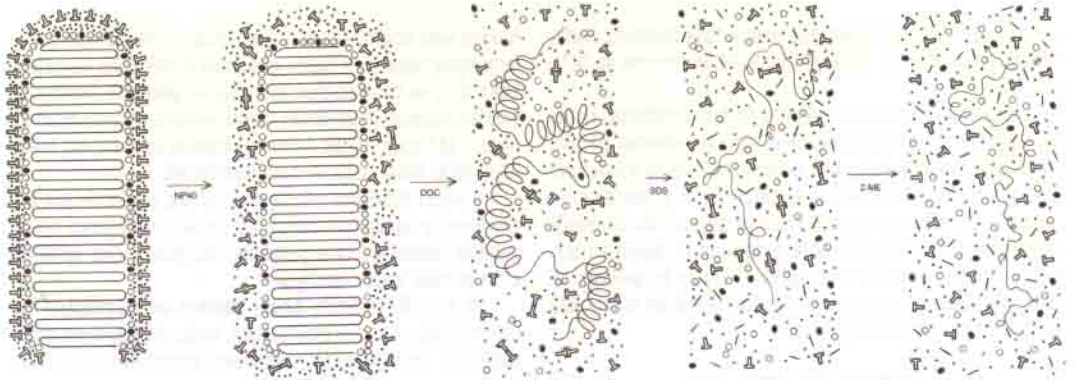
Kuduz hastalığına ilişkin eldeki eski bilgiler, Mezopotamyalıların yasalarında karşımıza çıkıyor. Kalıntılardan öğrendiğimize göre, kuduran köpeğini bağlamadığı için asil bir insanın ölümüne neden olan biri 40 külçe gümüş ödemekle cezalandırılmış. Her ne kadar **asil bir insan yerine, bir esir öldüğünde ceza 15 külçe gümüşe düşüyorsa da**, insanların yine de böyle bir ölümden kaçınmaya çalıştıkları anlaşılıyor. Truva savaşlarını anlatan eski belgelerde ise kuduz, bir hastalık olarak değil, bir kufür olarak yer almış.

Kuduz hastalığı, insanlarca bilinen ve korkulan en eski hastalıklardan biri. XVI. yüzyılda Amerika kıtasında yaşamış bir papaz olan Pietro Martine Anghiera bakın günlüğüne neler yazmış; "Burada akşam üzere hepsi de bir güvercin büyüklüğündeki yarasaalar insanlar üzerine saldırıyor, ısırıkları yerlere zehirlerini bırakıyorlar. Isırılan insanlar çıldırıyor".



*Yabancı bir madde veya bir mikroorganizma insan veya hayvan vücuduna girince bağışıklık sistemi antikor salgılar. Bir sıçanın önce karın boşluğuna, bundan 3-4 hafta sonra da kuyruk damarına çeşitli virüs türleri verilmeye, sıçanın bağışıklık sistemi verilen virüs soylarına (ERA, CVS ve SREET olarak gösterilmiştir) göre çeşitli antikor oluşturarak her biri ilgili virüsü (antijeni) aramaya başlarlar. Bu antikorları saf olarak elde edebilmek için sıçanlar öldürülür, dalakları alınır. Daha sonra dalağın antikor yapan lenfosit hücreleri saplanır. Bu hücreler dışarıda çoğalamazlar, bunların çoğaltılması için sıçan, kanser hücreleri ile melezleştirilir. Melez hücreler hem çoğalır hem de antikor taşırlar. Her klon sadece çoğaldığı hücrenin taşıdığı antikoru taşır. Monoklonal Yöntem olarak tanımlanan bu yolla her antikorun bolca üretmek mümkün olmaktadır. Bu ise araştırmacılara antikorların yapısını daha yakından tanıma olanağını vermektedir.*





- |   |                                 |   |                        |
|---|---------------------------------|---|------------------------|
| ⌋ | Kılıf proteini I (glikoprotein) | ● | Lipid ve glikolipid    |
| • | Kılıf proteini II               | Σ | Nukleokapsid           |
| ○ | Kılıf proteini III              | — | Nukleokapsid-Protein   |
|   |                                 | ~ | Ribonukleik asit (RNA) |

O zamanlar belki de **tanrının bir gazabı** olarak görülen bu **vampir yarasalar** günümüzde de yaşıyor ve kuduz hastalığını taşımayı sürdürüyor.

Kuduzun bulaşıcı bir hastalık olduğu, bundan iki yüzyıl kadar önce, 1804 yılında, bir Alman araştırmacı olan G.Zinke tarafından ortaya konmuş. Zinke, kuduz bir köpeğin salyasını sağlıklı bir köpeğe aşılayarak hayvanın kudurmasına neden olurken uzun süredir ileri sürülen "hastalığa neden olan etmenin hayvanın salyasında bulunduğu" savını da kanıtlamış oluyor.

Yüzyıllardır tanınan bu hastalığın bir kez başladıktan sonra tedavisi ise yazık ki bugün de yok. Çinliler eskiden kuduz olanları bir sandalyeye sıkıca bağlayıp denize atarlarmış. Böylesi yöntemler bugün artık kullanılsa da, hâlâ elimizden gelinecek pek fazla olmadığını söylemeliyiz. İşte 21 Mayıs 1908 tarihli bir gazete haberi: "Kendi isteği ile uyuşturulan kuduz hastası, sakin bir ortamda öldü." Yaralı köpeğini elleriyle tedavi ettikten sonra vücudundaki bir sıyrığı kaşıyarak kuduz virüsünü kendine bulaştıran bir fabrikatörün acıklı öyküsü bu.

Fabrikatör, gırtlığındaki kasılmaları hissedince, tüm ticari bağlantılarını yoluna koyduktan sonra, doktora gidip uyuşturulmasını istemiş. Böylece ölüm öncesi ortaya çıkan şiddetli ağrı ve kasılmaları hissetmeden ölümü sessizce karşılamış.

Ancak yine de unutmamak gerekir ki, çok büyük bir şansımız var. O da, hastalığın virüs vücuda girer girmez başlamaması ve virüsün vücutta bir kuluçka dönemi geçiriyor olması. Bu süre içinde yapılan aşı, bu korkunç sonu bütünüyle diyebileceğimiz bir çoğunlukla önler.

Yakın zamanlara kadar yapılan aşı, 14-21 kez yinelenen ve şiddetli acı veren iğnelerden oluşurdu. Bugün ise yeni bulunan teknikle 4-6 kez aşı yaptırmak yeterli oluyor. Önemli olan işleme erken başlamak.

Aşının özelliklerine geçmeden, kuduz hastalığına neden olan virüsü biraz tanıyalım.

### KUDUZ VIRÜSÜ

Kuduz virüsü, bitki, böcek, balık, kuş ve memeliler üzerinde etkili olan **Rhabdovirüsler** sınıfına aittir ve şekil olarak mermiye benzer. Büyük ölçüde, proteinlerden oluşan virüsün yapısında proteinlere bağlı şeker bileşikleri (glikoproteinler), şeker ve yağ benzeri bileşikler (glikolipitler) ve uzun

*Kuduz virüsü birçok ara aşamalardan sonra yapı taşlarına parçalanır. Bir deterjan olan ve kısaca NP 40 olarak gösterilen "Nonylphenon-poli glikol eter" maddesi virüsü saran birinci kılıfı dağıtır. Daha sonra virüs DDC maddesinin (Dezoksikolat) de yardımıyla tüm yapı taşlarına ayrılır. SDS maddesi (Natrium-Dodesil sülfat) ile nükleokapsit, kendisini oluşturan protein ve RNA larına parçalanır ve sonuçta 2-UE maddesi (Merkaptoetanol) ile birinci kılıf proteinini yapı taşlarına ayrılır. Analizlere göre kuduz virüsü % 48 glikoprotein, % 32 nükleokapsit proteinleri ve % 20 ikinci ve üçüncü kılıf proteinlerinden oluşmaktadır. Virüs ayrıca % 1 dolayında kolesterolin içermektedir.*

zincir şeklinde RNA molekülleri bulunur. Kalıtsal özellikleri, bilgileri taşıyan işte bu RNA molekülleridir. Bu bilgiler hastalıkla bulaşık hücrelerde değerlendirilerek virüsün çoğalması sağlanır.

RNA moleküllerini saran protein kılıfa "**kapsid**" adı verilir ve RNA+kapsid ikilisine "**Nükleokapsid**" denir. Nükleokapsidler de protein, glikoprotein, lipid ve glikolipitlerden oluşan bir kılıfta sarılmışlardır. Değişik kuduz virüsü soylarında bu kılıfların yapıları farklılık gösterdiğinden virüslerin adlandırılması yapılarına bakılarak yapılır.

Bir yara ya da ısırılma ile insan ya da hayvan vücuduna giren kuduz virüsü, büyük bir olasılıkla ilk çoğalmasını kas hücrelerinde yapar. Hücre içinde çoğalan virüsler, mermiye benziyen şekillerinin de yardımıyla zana içten zorlayarak, hücre dışına çıkar. Yönelindikleri yer ise bellidir: Sinir hücreleri. Bu kez zana dıştan içe zorlayarak akson kısımlardan sinir hücresine giren virüs, akson plazması içinde saatte yaklaşık 3 mm hızla sinir merkezine doğru yola koyulur. Bu şekilde, bir sinir hücresinden diğerine geçe geçe omurilik içinde yayılır ve beyine ulaşır.

**Kuduz virüslerinin esas çoğaldıkları yer beyin hücreleridir.** Yeterince çoğaldıktan sonra ise aynı yolu kullanarak tüm vücuda dağılırlar. Virüslerin rahatça çoğalabildikleri bir başka yer de **tükürük salgı hücreleridir**. Bu nedenle kuduran

bir hayvanın ya da insanın salyasında, çok miktarda kuduz virüsü bulunur ve bu hastalık büyük ölçüde ısırma ile bulaşır.

Kısaca anlattığımız bu yayılma işi bazen haftalar, bazen de aylar sürer. Çok ender olarak ısırılmadan sonraki 20 gün, çoğunlukla 30 gün, hatta bazı durumlarda 4-6 ay içinde kendini gösteren bu hastalık, neden böyle farklı sürelerde ortaya çıkar, bu süre neden kişiden kişiye değişir? Bu dönemde virüs nasıl bir şekle girer, nereye saklanır ki, kendisini bulmak, görmek böylesine olanaksızlaşır? Bütün bu soruları yanıtlayabildiğimizde kuşkusuz bu ölümcül hastalığın tedavi yolu da daha çok aydınlanmış olacak.

### KUDUZA TEK ÇARE: AŞI

Bu amansız hastalığa çare bulabilmek için insanlar yüzlerce yıl beklemek zorunda kaldılar. Tarihin değişik dönem-

*Yaklaşık yüzyıldan beri kuduzla karşı aşı yapılmaktadır. Aşağıdaki şekil L. Pasteur tarafından geliştirilen aşının nasıl elde edildiğini, önemli ara basamakları ile göstermektedir. Buna göre, önce koyun beynine virüs enjekte edilir (Bu virüs tavşanlardan özel yöntemlerle elde edilir). Hasta koyun öldürülür, beyni özel yollarla işlemlere tabi tutulur. Sonuçta beyindeki kuduz virüsleri fiziksel ve kimyasal yöntemlerle bulaşma yeteneklerini büyük ölçüde yitirirler (zayıflatılırlar). Kuduz bir hayvan tarafından ısırılan bir kişiye her gün bir iğne olmak üzere toplam 14-21 iğne aracılığı ile zayıflatılmış virüs karın boşluğuna verilir. Bu iğneler kişiye büyük acı verir, ayrıca yan etkileri çoğu zaman tehlikeli olabilir. Günümüzde zayıflatılmış virüsler insan embriyo hücrelerinin yer aldığı doku kültürlerinde çoğaltılmaktadır. Bu yöntemle elde edilen aşılarından hastalara sadece 4-6 kez yapmak yeterli olmakta ve hiçbir yan etki göstermemektedir.*

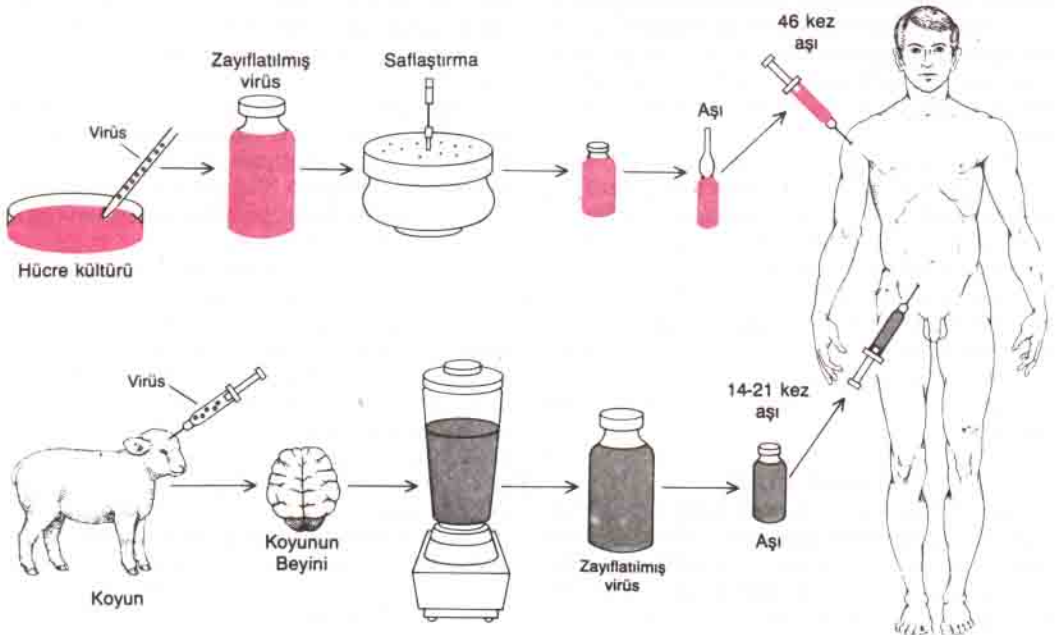
lerinde yeni doğmuş tayı kurutulmuş dil unu, beyaz geyiklerin safra taşları, un haline getirilmiş köpek çene kemikleri, bakır tozu ve daha pekçok akla, hayale gelmedik maddeden yapılan kocakan ilaçlarından medet umulmuş, hatta 1806 yılında J.M.Crous adlı bir Amerikalı kuduzla karşı bir ilaç buldu diye 1000 dolar para ile ödüllendirilmişti.

Kuduz hastalarını iyileştirecek bir ilaç bugün de yok ancak yine de bu hastalık karşısında yenik olmadığımızı söyleyebiliriz. Hastalığa karşı geliştirilen aşı yüzde yüze yaklaşan bir kesinlikle sağlık getiriyor.

İlk kez 1881 yılında, **Louis Pasteur ve arkadaşları** kuduz hastalığına neden olan etmeni, kuduz bir hayvanın omuriliğinden, oldukça saf bir şekilde elde etmeyi başardılar. Pasteur'un arkadaşı **E.Rauf**, kuduzdan ölen bir tavşanın omuriliğinden aldığı sıvıyı vücut sıcaklığı olan 37°C'de saklayarak hastalık etmeninin bu koşullardaki yaşama süresini saptamaya çalıştı. Pasteur ise yöntemi biraz değiştirip potasyum hidrokosit ile oda sıcaklığındaki sıvıdan suyu çekti. Böylece virüsün zayıflayıp etkinliğini büyük ölçüde kaybedeceğine inanıyordu. Nitekim köpeklerle yaptığı deneme haklı olduğunu ortaya koydu.

Pasteur'un insanlar üzerinde yaptığı ilk deneme, 1885 yılında olmuştur. Kuduz bir köpek tarafından derince ısırılan J.Meister'in kurtulması onu yüreklendirmiş ve oldukça umutlandırmıştır. Aşısını daha pekçok olayda kullandı. Ama başarısız olduğunu düşünenler de az değildi. Hatta 1886 yılında, aşısıyla **10 yaşında bir çocuğun ölümüne neden olmak**la suçlandı. Her ne kadar daha sonra bu suçlamadan temize çıkmış da olsa, yine de ona inanmayan pekçok kişi vardı.

Pasteur, her hastasına 21-28 aşı yapıyordu ve aşının sağlıklı olarak elde edilmesi büyük önem taşıyordu. Tüm titiz çalışmalara karşın ölüm olaylarının bütünüyle önlenememiş olması, başka araştırmacıları da bu alana yöneltti. Bu kez 1889 yılında **V.Babes ve arkadaşları**, Pasteur'un aşısını kuduz hayvandan alınan kan serumu yani **anti serumla** işleme soktu.





Burada küçük bir parantez açıp kısa bir açıklama yapalım: Tanımadığı bir protein vücuda girince, vücudun bağışıklık sistemi o proteini yok etmek için hemen **antikor** oluşturur. Antikorları üreten, kanın akyuvar hücrelerinden biri olan **lenfositler**dir. Yapısındaki hücresel bileşikleri ve pıhtılaşmayı yapan fibrini uzaklaştırdığımızda kanda yalnızca **serum** olarak tanıdığımız kısım kalır. İçinde antikor taşıyan serum ise **antiserum** olarak adlandırılır. Şimdi parantezi kapatıp, kaldığımız yerden devam edelim. Babes'in yöntemi ele aldı ve insanlarda denemek üzere **Dünya Sağlık Örgütü'ne** önerdi. İlk denemeler 1954 yılında, İran'da bir köyde, kuduz bir kurt tarafından ısırılan 29 kişi ve bir o kadar da hayvan üzerinde yapıldı. Bunlardan 18'i ağır yaralıydı ve 13'üne Pasteur'un aşısı yanı sıra bir attan alınan antiserum verildi. Bu 18 kişiden yalnızca biri öldü. Oysa antiserum verilmeyen diğer 5 yaralının 3'ü yaşamını yitirdi. 11 hafif yaralı ise yalnızca Pasteur aşısı ile tedavi edildi ve hepsi de sağlığına kavuştu.

### KUDUZ AŞISINDA YENİ TEKNİK

Kuduz olduğundan kuşkulanan hastalara çoğunlukla Pasteur'un aşısı ile birlikte, antiserumdan elde edilen **anti kuduz gamaglobulin** verilir. Günde bir kez olmak üzere yapılan 21 iğnenin hastaya büyük acı vermesi, hatta kimi zaman felçlere neden olması, araştırmacıları "aşı+anti kuduz gamaglobulin" yerine yeni aşı teknikleri aramaya yöneltti. 1960 yılında başlanan "**insan embriyosundan elde edilen doku kültüründe kuduz virüsü üretme**" çalışması on yıl sürdü. Bulunan yeni aşı maymunlarda başarılı sonuçlar verince, insanlar üzerinde de denendi. Yine İran'da, 1975-1976 yıllarında kuduz bir kurt tarafından ısırılan dokuz kişi ve kuduz bir köpek tarafından ısırılan otuzaltı kişiye altı kez, anti-

serumla birlikte yeni aşı karışımı verildi. Yeni aşının, ısırılma olayından üç gün sonra yapılmasına karşın tüm hastalar kurtuldu. Oysa eski kullanılan aşı, bu kadar gecikildiğinde yalnız ölümle sonuçlanırdı.

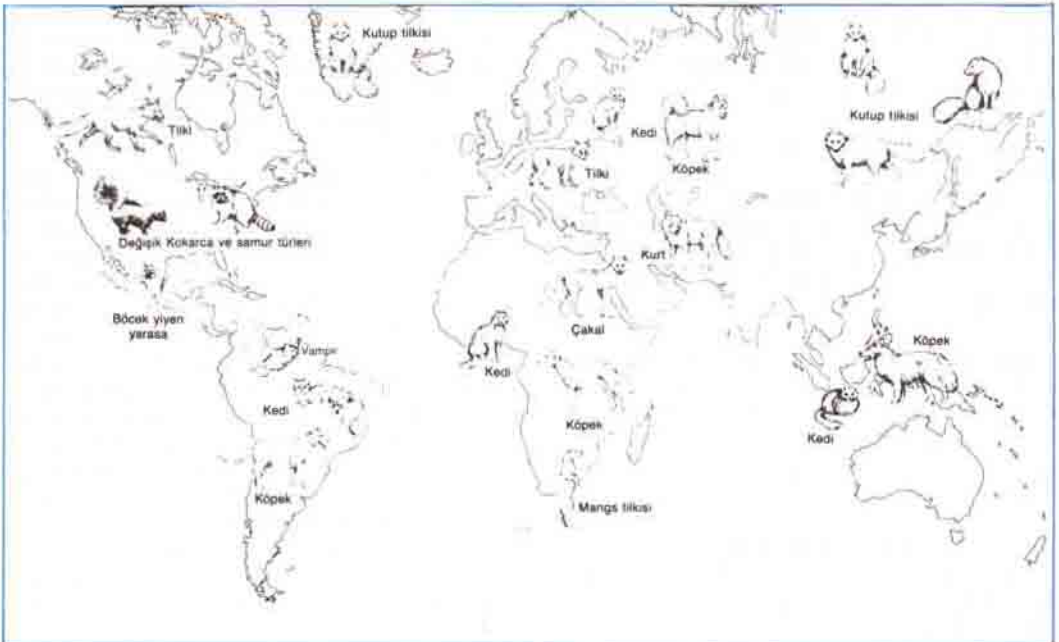
Bu yeni kültür aşısı artık pekçok ülkede geniş bir kullanım alanı ulmuştur. Elbette kuduzun görüldüğü bölgelerde. Hemen ekleyelim, dünyada kuduz virüsünün ulaşmadığı şanslı bölgeler de var.

### DÜNYADA KUDUZLA TANIŞMAMIŞ BÖLGELER VAR

Genelde kuduz, dünyanın çok büyük bir bölümünde görülebilen bir hastalık. Ancak kuduz hastalığını tanımamış bölgeler de var. **Avusturalya ve Antarktika kıtaları** bu şanslı bölgeler arasında. Ayrıca **İngiltere, İrlanda, Yeni Zelanda, Haval Adaları** gibi bazı ada ülkeleriyle (Danimarka'nın Almanya sınırını saymazsak) **tüm İskandinav ülkeleri** de henüz kuduz virüsü ile tanışık değil.

Kuduzun dünya üzerinde bu denli geniş alanlara yayılmasında, **yaban hayvanlarının** rolünün büyük olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz. Özellikle Asya ve Amerika kıtalarının

*Dünyanın hemen her bölgesinde rastlanan kuduz olaylarında, hastalığı insanlara taşıyan hayvan türleri çok değişiktir. Özellikle değişik kocarca ve samur türleri ABD'lerinde hastalık taşıyan hayvanların başında gelirken, Güney Amerika'da esas tehlikeyi 50 değişik türdeki yarasalar oluşturmaktadır. Avrupa'da tilkiler virüs kaynağı olarak tanınırlarken, Doğu Avrupa da ise kurtlar kuduz olaylarında daha etkilidirler. Köpeklerin tehlikeli oldukları bölgelerde kediler ikinci sırayı almaktadırlar. Avustralya, Antarktika kıtaları, Yeni Zelanda, Haval, Britanya Adaları ve İskandinav Ülkeleri bugüne değin kuduz virüsü ile tanışmamış bölgelerdir.*





# TEMPORAL LOBUN HAYALETLERİ

Evrenle ya uyum içinde yaşıyor, ya da yaşamımızda etrafımızda hayaletler olduğu hissi ile sürdürürüz. Yakın bir zamana kadar çevrenizde hayaletler gördüğünüzü söyleseydiniz, ya çılgın olduğunuzu düşünürler, ya da insanüstü bir ruhi güce sahip olduğunuza inanırlardı. Oysa bunun için çok hassas bir beyine sahip olmak yeterlidir.

Kanada Laurentian Üniversitesi'nden Psikolog Michael Persinger, temporal lobun ruhsal ve mistik olaylar üzerindeki etkisini uzun bir süreden beri incelemektedir. Fizyo-elektriksel olarak, beyin en kararsız kısmı olan temporal lob, genelde duygu, motiv ve bellek ile ilgili yapılan içerir. Öyle ki, temporal lob epilepsilerinde (sara nöbetlerinde) panik, öfke, hayal alemi içinde yaşama ya da mistik duygular gibi davranış bozuklukları görülebilir.

Yapılan deneylerde, bazı kimselerin temporal lob "microseizure" (kısa süreli bilinç kaybı

nöbetlerine) eğilimli oldukları saptandı. Nöbet sırasında alınan Elektroensefalogramlarda (EEG), ruhsal aşırıliklar yaratan bu nöbetler, temporal lob kararsızlığı gösteren sonuçları veriyordu. Fakat bu tam bir temporal lob hastalığı anlamına gelmemektedir. Persinger, temporal lobun ruhsal olaylar için ancak bir huni gibi davranabileceğini belirtmektedir.

Örneğin; günlük aktiviteleri boyunca etrafında kendisini bir hayaletin izlediğinden şikayetçi olan bir adamın EEG'i alındı. Hayaletlerin geliş ve gidişlerini kontrol edebilen bu kimseden hayaletin belirmesi istenildiğinde, temporal lobdan aşırı beyin aktivitesi gösteren sonuçlar kaydedildi. Persinger'e göre bu, en azından yukarıdaki örnek için, temporal lob aktivitesi ile olağanüstü olaylar arasındaki güçlü bir ilişkiyi göstermektedir.

Şu günlerde dünyanın coğrafi-manyetik alanının beyin ve vücut fonksiyonları üzerindeki etkilerini inceleyen Persinger, temporal lob nöbetlerine günlük hayatın yarattığı koşulların, streslerin kaçınılmaz bir sonucu olarak bakıyor.

**Omni'den Cev.: Hakan AY**

kutup bölgesinde yaşayan kırmızı ve gri renkli tilkiler, kurtlar, çakallar önemli kuduz virüsü kaynaklarını oluşturur.

**Tüm sıcak kanlı hayvanlar kuduz olabilir.** Ancak bazı türlerde hastalığa yakalanma daha kolaydır. Korkarcılar, kesi hayvanlar ve kanatlılar kuduz virüsüne karşı göreceli olarak dirençlidirler. Oysa tilkiler, sığırtlar, kediler çok kolay kuduz olabilir. İnsanların bu iki grubun arasında bir yerde yer aldığı söylenir.

Kuduz olayında baş rolü yıllar yılı **köpekler** oynamıştır. Belki de çoğunlukla hastalığı insanlara bulaştıranlar onlar olduğundan kuduz hastalığı ile köpek özdeşleştirilir. Ancak özellikle son yıllarda, koruyucu aşılanmanın yaygınlaştırılmasıyla köpekler birinci sırayı diğer hayvanlara terk etmiş görünür.

Hastalığın köpeklerdeki kuluçka dönemi de insanlardaki gibi çoğunlukla 3-6 hafta arasında olmakla birlikte 10 günden 1 yıla kadar değişebilmektedir. İlk belirtiler hayvanın davranışlarında görülür. Hasta köpek korkaklaşır ama huzursuzdur. Sürekli olarak olmayan kanatlarını ısırmak ister. Yarasını yalar ya da kaşır ve gizler. Bu belirtilerde sonraki 3-5 gün içinde köpek ya saldırganlaşır ya da sakin bir döneme girer. Bu arada bazı felç durumlarıyla karşılaşılır. Saldırgan haldeki köpek, sürekli hareket eder, hareketli herşeyi ısırmak ister. İleri aşamada ise alt çenesi düşer ve salyası sürekli olarak akar. Bu arada felç yaygınlaşmış kısılmalar başlamıştır. Sakin durumdaki kuduz hayvan ise, sanki boğazına birşey kaçmış gibi hırlar, olaylara tepki vermez, ender olarak ısırrı ve sürekli saklanmak ister.

## KUDUZLA MÜCADELE

Kuduz hastalığının kökünü kurutulması, ancak virüsün neslini tüketmekle sağlanabilir. Ancak bu, en azından şimdi pek mümkün görünmüyor. Tüm evcil hayvanlar denetim

altına alınıp koruyucu aşıları yapılsa bile, yaban hayvanlarının aynı denetimden geçirilememesi bizi başka seçenekler aramaya yöneltiyor.

Avrupalılar şimdilik bir yol deniyor: İçine kuduz aşısı kapsülü yerleştirilmiş tavuk başları belli yerlere bırakılarak bunları yiyen tilkilerin aşılandığı varsayılıyor. Bu yolun başan sağladığı yolunda ise ciddi tartışmalar var. Çünkü herşeyden önce aşının yaban hayvanlarının yaşadığı doğa koşullarındaki etkisi bilinmiyor.

Alınan bir başka ilginç önlem de, Güney Amerika ülkelerinde. Güney Amerika'nın tropik ve subtropik bölgelerinde yaşayan daha önce de sözünü ettiğimiz vampir yarasalar, sığır, at, keçi, köpek ve insan kanı ile besleniyor. Kurbanını gece uyurken yakalayan bu hayvanlar keskin dişleriyle hiç hissettirmeden deriyi yarıp yine hiç acı vermeden kanı emiyor. Koloni halinde yaşayan bu yarasalar bu bölgede kuduz virüsünün taşınmasında önemli rol oynuyor. Hatta yarasaların yaşadıkları mağara atmosferinde rahatlıkla yaşayan virüs, bu mağaralara giren her canlıya, solum yoluyla bile bulaşıyor. İşte bu yarasalara, şu ya da bu yolla, kanın pıhtılaşmasını engelleyen maddeler verilerek bir yere çarptıklarında kanlarının pıhtılaşmaması sonucu ölmeleri sağlanıyor.

Ülkemizde kuduz virüsü, birinci derecede köpeklerden insanlara bulaşır. Bu nedenle evlerimizde, bahçelerimizde bulunan tüm hayvanlar gibi, başboş sokak köpeklerinin de bedeliyle aşılanması ya da yasalarla öngörüldüğü üzere öldürülmeleri gerekiyor. Bu konuda bize düşen görevler de var. Herşeyden önce, bir hayvan tarafından ısırılan her insanın yarasını vakit geçirmeden sabunlu su, alkol veya herhangi bir dezenfeksiyon maddesi ile iyice yıkayıp en yakın sağlık kuruluşuna başvurmaya gerekiyor. Ya sonra? Sonra korkulacak birşey yok. Aşılama aksamadan olan ve tedbirini alan biri neden korksun ki!



# AMATÖR ASTRONOMLAR



• Batı ülkelerinde bir çok kişi, geçimlerini sağladıkları meslekleri dışında veya emekliliklerinde, tıpkı deniz kenarında balık tutanlar gibi, kişisel merak ve zevkleri için örgütlenerek, astronominin herhangi bir dalında, daha çok gözlemsel olarak çalışmaktadır. Astronomi, bugün örgütlenmiş amatör çalışmaların en çok yapıldığı bilim dalıdır. Bunun nedeni, gök cisimlerinin ve olaylarının liginçliği, çekiciliğinin yanı sıra, gökyüzünün herkesin kullanımına açık, adeta sonsuz bir laboratuvar olmasıdır.

**Doç.Dr. Osman DEMİRCAN**

Dünyanın özellikle gelişmiş ülkelerinde, çok sayıda meraklı tarafından sürdürülen amatör astronomi çalışmalarının astronomiye katkısı küçümsenemez. Karşılıksız sürdürülen bu çalışmalarla bir çok keşif yapılmış ve bir çok amatör astronom sonradan profesyonel olmuştur. Bunların başında Sir William Herschel (1738-1822) gelir. 1757'de Alman vatandaşı bir müzisyen olarak İngiltere'de yerleşen Herschel, piyasadaki amatör küçük teleskoplarla yetinmeyip, çapları 122 cm'ye varan, o zaman dünyanın en büyük teleskoplarını tek başına yapmıştır. Yaptığı bu teleskoplarla gökyüzünü düzenli olarak tarayan Herschel, üçüncü taramasında Uranüs gezegenini keşfetti. Böylece Uranüs, teleskopla keşfedilen ilk gezegen oluyordu. Bu keşfi için Herschel, zamanın İngiltere kralı George III tarafından ödüllendirildi. Herschel, bundan sonra yaptığı daha büyük teleskoplarla, yüzlerce çift yıldız varlığını ve bazı parlak gökadalarnı keşfetti. Daha sonra bir amatör olarak yaptığı yoğun gözlemler sonucu, Güneş'in uzayda Herkül takım yıldızına doğru hareket ettiğini saptadı ve asıl önemli buluşu olarak da Samanyolu gökadamızın yapısını belirledi. Herschel'in gözlemsel çalışmalarda en büyük yardımcısı, en az sekiz kuyruklu yıldız keşfeden ve Flamsteed'in yıldız kataloğunu yeniden düzenleyen, kızkardeşi Caroline'dir. Herschel'in oğlu ve torunu da kız kardeşi gibi, astronomiye büyük katkılarda bulunan amatör astronomlardır.

Ortaçağdan bu yana, özellikle teleskobun keşfinden sonra amatör astronomların sayısı hızla artmıştır. Ortaçağda yaşayan astronomların çoğunun (Copernicus ve Kepler de dahil) asıl meslekleri astronomi değildi. Ortaçağda, genellikle din adamları amatör çalışmalarla astronomiye büyük katkıları bulunmuşlardır. Küçük gezegenlerin, değişen yıldızların ve kuyruklu yıldızların büyük bir kısmı amatör astronomlar tarafından keşfedilmiştir. Örneğin 1782 yılında, ilk örten çift yıldız Algol, sağır ve dilsiz olan İngiliz amatör astronom Goodricke tarafından keşfedilmiştir. Örten çift yıldız kavramı da bu amatör astronomia aittir. Goodricke daha sonraki birkaç yıl içinde, yeni yeni değişik türden, çok sayıda değişen yıldız keşfetmiştir. 1804'te küçük gezegen Juno'yu keşfeden din adamı K.L. Harding, yine küçük gezegen Astrea ve Hobe'yi 1845 ve 1847 yıllarında keşfeden bir postacı K.L. Henc-

ke'dir. Amatör astronomların keşifleri saymakla bitmez. Yakın bir örnek olarak da 1983-1984 yıllarında görülen IRAS-ARAKI-ALCOCK kuyruklu yıldızını gösterebiliriz. Bu kuyruklu yıldız, Japonlu öğretmen Araki ile İngiliz öğretmen Alcock tarafından birbirinden ve IRAS uydusundan bağımsız olarak keşfedilmiştir.

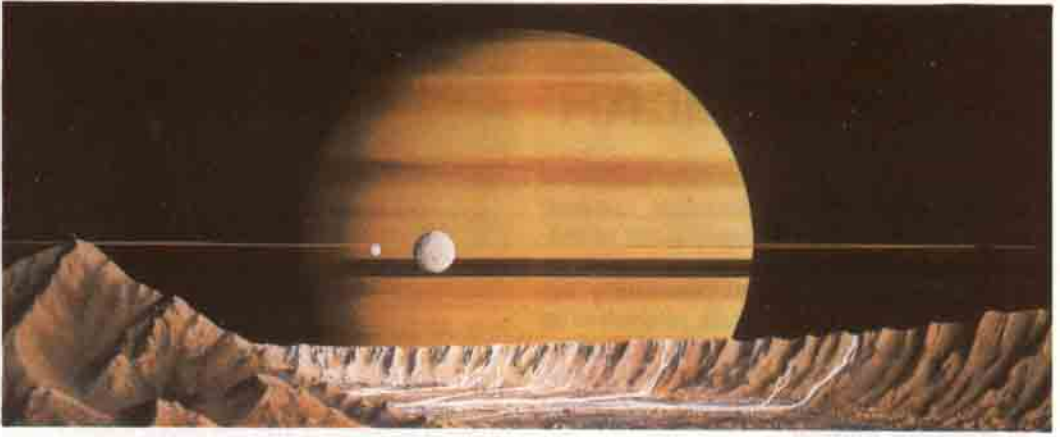
1900 yıllarından sonra, amatör astronomlar Avrupa ve Amerika'da örgütlenmeye başlayıp, astronominin belirli dallarında grup çalışmalarına girmişlerdir. Bu şekilde ortaya çıkan amatör astronomi derneklerinin çalıştığı belli başlı konular şunlardır: Güneş ve Ay tutulmaları, gezegenlerin yıldızları ve Ay'ın gezegen ve yıldızları örtme gözlemleri, Güneş lekelerinin gözlemleri; küçük gezegenlerin, akanyıldızların, kuyruklu yıldızların gözlemleri; kutup ışıması, zodyak ışıması, meteor düşmesi gibi olayların gözlemleri ve farklı türden değişen yıldızların gözlemleridir. Son yıllarda radyo teleskoplarla ısınımın bu bölgesinde de gökyüzünü tarayan amatör astronomlar, radyo astronomiye katkıda bulunmaya başlamışlardır. Gelişmiş ülkelerde bugün amatör astronomlar, güç ve teknik bakımından oldukça gelişmiş gözlem aletleri kullanılmaktadır. Başarılı amatör astronomi dernekleri, Uluslararası Astronomi Demeği'nce ve düzenli çıkartılan "Sky and Telescope", "Mercury", "Astronomi" gibi popüler astronomi dergileri ile bilgi yönünden desteklenip teşvik edilirler. Gök atlasları, yıldız katalogları, optik aletler ve astronomi almanaklarının da kolayca ve pahalı olmayan fiyatlarla bulunabilmesi yurt dışında amatör astronominin gelişmesinde temel etken oluşturmaktadır.

Bugün Türkiye'de astronomi ve uzay bilimlerine, azımsanmayacak; hatta umulandan çok fazla ilgi olduğunu sanıyoruz. Fakat yukarıda saydığımız olanaklardan büyük ölçüde yoksun olan ve henüz örgütlenememiş durumda bulunan amatör astronomlar, çalışmalarını bireysel çabalarla sürdürmektedirler. Türkiye'de amatör astronomların bir çatı altında toplanmaları bugüne dek gerçekleşmemiştir. Eğer böyle bir olanak doğsaydı, kendi aralarında profesyonel astronomların desteğiyle, yapacakları konferans,seminer ve plânlı gözlem programları gibi etkinliklerle, hem bilgi düzeyleri, hem astronomiye katkılarını artacak. Burada amatör astronominin gelişmesindeki asıl görev astronomi kuruluşlarına ve Astronomi Demeği'ne düşmektedir.

Bu arada, yazışma adresini aşağıda verdiğimiz Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde yeni kurulan bir "Amatör Astronomi Topluluğu"nun hızla gelişmekte olduğunu duyurmak-tan mutluluk duyuyoruz. □

**ODTÜ, Amatör Astronomi Topluluğu  
Kültür İşleri Müdürlüğü, Ankara**





# GELECEĞE BAKIŞ

• XXI. Yüzyılda insanlığı bekleyen sorunların tartışması artarken, çok genel sorunları ve çözüm önerilerini bilim yazarı Isaac Asimov'un ağızından vermesi uygun gördük. Bu yazı "Reader's Digest" dergisinin yazarla yaptığı bir söyleşisinden kısmen kısaltılarak, fakat anlam değiştirmeden çevrilmiştir.

- Yüzyıllardır Dünya'nın sonu ile ilgili kehanetler yapıyor. Siz bu gezegen için ne tür doğal bir son öngörüyorsunuz?

- Kaçınılmaz doğal bir son, elbette Güneş'in ölümüdür. Güneş yavaş yavaş hidrojen yakıtını tüketip, sonunda (tahminen 8 milyar yıl sonra) Dünya'yı yok edecektir. Hidrojen yakıtı bitip de helyum karbona dönüşmeye başlayınca Güneş genişleyecek, yaydığı toplam ısı ve ısıtım enerjisi artacak ve Dünya da bu enerji altında kavrulacaktır.

- O zaman insanlık ne yapabilir? Dünya'yı terk edip başka bir yerde yaşayabilir miyiz?

- Güneş'in ölümünden önce, insanlığın Samanyolu gökadasının içine ve belki diğer gökadalara yayılacağı aşağı yukarı kesindir. En pratik yol ise, henüz şimdi düşünemediğimiz teknik gelişmelerle, uzun süre yaşanabilir büyük uzay gemileri yapıp hedef belirlemeden bunları uzaya göndermektir. Bir zaman sonra bu gemilerden biri yaşanan başka bir dünyaya rastlayacaktır.

Mantığa en uygun yol, küçük gezegenleri (asteroidleri) bu amaç için kullanmaktır: İçleri boşaltılıp yolculuk için gerekli şeyler yerleştirilmeli. Gerçekten de 8 milyar yılda uzayı çok sayıda bu tür gemiyle doldurmak için yeterli zamanımız var ve Dünya'nın sonu gelmeden belki de evrende milyonlarca başka Dünya'ya yerleşmiş olacağız. Büyük olasılıkla, bu dönemde aynı şeyleri yapan başka canlılarla da karşılaşacağız.

- Güneş Sistemi'nde diğer gezegenler üzerinde koloniler kurabilir miyiz?

- Çok büyük bir mühendislik çalışması yapılmadıkça, hiç-biri yaşama şartlarına uygun değildir. Bazıları, örneğin Ay ve Mars bu amaç için işlenebilir. Fakat Güneş öldüğünde, bunlar da Dünya gibi aynı acı sonu yaşayacaklardır. Bu nedenle, buralarda koloni kurma çabası uzun süreli çözüm değildir.

- Yolculuk ne kadar uzun sürecek ve ne kadar uzağa gitmemiz gerekecek sizce?

- Bu uzay yolcuları, eninde sonunda küçük gezegenler kuşağı bulunan başka bir Güneş Sistemi'ne rastlayacaklar ve yıpranmış gemilerini değiştireceklerdir. Şu durumda, yaşanabilir bir Dünya bulmaları için ne kadar uzağa gitmeleri gerektiğini söyleyemeyiz.

Sadece bizim gökadamızı dikkate alsak, içinde 135 milyar yıldız vardır ve bunların hemen hemen hepsinin kendi gezegen sistemleri olsa gerekir. Gökadamızda, tahminen 640 milyon Dünya benzeri gezegen bulunuyor. Başka bir deyişle, bu gezegenlerden birini bulma şansı 200'de birdir. Işın ilginç tarafı, tüm evrende bu gezegenleri bulma şansını daha büyüktür. Üstelik, belki bu cisimlerin yıldızlar arasındaki sayısı tahminimizden çok daha fazla olabilir. Güneş'e çok yakın olanlar dışında ışının yapmayan kara cisimlerin, yıldızlar arasındaki muhtemel varlığı hakkında hiçbir şey bilmiyoruz. Sonuç olarak, 1000 yıllık uzay yolculuğu sırasında yaşam için uygun bir gezegen bulabileceğimizi söyleyebiliriz.

- Bütün bunların olabilirliği nedir? Yolculuğun hızı ne olacak? Işık hızı (saatte bir milyar km.den biraz fazla) evrende bilinen en büyük hız olarak biliniyor. Hız için bir ses duvan olduğu gibi, bir de ışık duvanı var. Bu yolculuk ne kadar sürecek dersiniz?

- Işık hızının sınırlı olması nedeniyle, yıldızlar arası haberleşmenin bugün bildiğimiz yöntemlerle yapılmasını beklemiyoruz. Yıldızlara bugünkü yöntemlerle bir uzay gemisi göndersek, en yakın yıldız (Proxima Centauri) ulaşması yıllar alırken, uzak yıldızlara binlerce yılda, gökadamın öbür ucuna yüzbinlerce yılda ve en yakın gökadalara da milyonlarca yılda ulaşılabilir. Ancak, genel görecelik kuramına ters düşmeden ışıktan hızlı gitmenin yolu varsa, yolculuk süresi kısaltılabilir. Örneğin bilim adamları, ışıktan çok daha hızlı giden ve "tachyon" olarak adlandırılan parçacıkların varlığını ileri sürmektedir. Bu parçacıklar henüz gizlenmemiştir ve eğer "tachyon" lar varsa gözlenmeleri oldukça zor olmalıdır.



Bununla beraber, uzay gemisindeki tüm parçacıkları "tachyon" parçacıklarına dönüştürüp, belli uzaklık ve doğrultuda ışık hızından çok daha büyük hızla hedefe ulaştırıp, tekrar herşeyi normal parçacıklara dönüştürmeyi düşünebiliriz. Böylece, pek zaman kaybetmeden gökadanın öbür ucuna bile gidebilirsiniz.

Doğal olarak gemideki tüm parçacıkları insanlarla beraber "tachyon"lara dönüştürmek, sonra da insan organizmasına zarar vermeden ters dönüşüm yapmak büyük bir mühendislik problemi olacaktır.

**- Dünya'nın 8 milyar yıl daha, olduğu gibi kalacağını söylediniz. İnsanlık bu kadar uzun süre var olacak mı dersiniz? Yoksa kendi kendimizi yok edecek miyiz?**

- Bu her zaman olabilir, fakat şimdiye kadar olmadı ve ben olmayacağına inanıyorum. Şimdiye kadar nükleer savaş koşulları ortaya çıktığı halde engellenebildi.

**- Dünya başka bir gezegen veya dev bir meteorun çarpmasıyla yok olabilir mi?**

- Bu pek mümkün değil. Uzay büyük ölçüde boş ve büyük bir cismin bize çarpma olasılığı oldukça küçük. Örneğin Güneş yöresinde, yıldızlar arasındaki ortalama uzaklık 9 ışık yılıdır.

Aslında yıldızların gökadamızda dağılımı birkaç kum tanelininin, New York Merkez Parkı'nda dağılımı gibidir.

**- Evrenin başka bir yerinden insanların gelip Dünya'yı işgal etmesi ve onu imha etmesi olasılığına ne dersiniz?**

- Bu, iyi bilinen bir bilim kurgu hikayesidir ve bana göre pek mümkün değildir. Bize en yakın zeki yaratıklar, muhtemelen 50 ışık yılı ötede olmalı ki, bu kolay aşılacak bir uzaklık değildir. Bu uzaklığı aşacak kişiler ise uygarlıkta çok ileri olmalı ve Dünyalılara barbarca davranmaları olasılığı oldukça zayıftır.



**- O zaman insanlığın karşı karşıya kalacağı tehlikeler ne olabilir sizce?**

- Düşünceme göre, kesin tedbir almazsak 30-50 yıl içinde uygarlıklar yok edilebilir, ancak insanlığın tamamen yok olacağına inanmıyorum.

**- Bu çok kısa bir zaman süresi ve alarm niteliğinde bir düşünce....**

- Evet durum bu kadar ciddidir. Şu anda dünya nüfusu daha önce hiçbir zaman ulaşmadığı düzeydedir: 50 yıl önce 2 milyar olan nüfus katlanarak, 1974 yılında 4 milyara yaklaşmıştır ve yeni bir kontrol getirilmezse gelecek 35 yılda tekrar katlanacaktır. Bugün bile, insanlığın azımsanmayacak bir bölümü açlıkla mücadele ediyor. 2000'li yılların başlarında dünya nüfusu 7-8 milyar olacak; fakat yiyecek miktarı nüfus gibi katlanmadığından, 30-50 yıl içinde kıtlık yaygın hale gelecektir.

Ek olarak, çoğu kişi taze yiyecek alamadığı için salgın hastalıklar artacaktır.

**- Fakat bunlar uygarlığın sonu anlamına gelir mi?**

- Teknolojik uygarlığın bu tür krizler sonunda ayakta kalacağı oldukça kuşkuludur.

İnsanlık tarihi teknolojinin sürekli gelişimini kaydeder. Tarihte teknolojinin gerilediği karanlık dönemler vardır; fakat hepsi bölgeseldir. En büyüğü V. ve XI. asırlar arasında Avrupa'da görülen karanlık dönemdir. Petrol, kömür ve mineral yataklarını tamamen kullandıktan sonra, tarıma ayrılan toprakların da fazla işleme sonucu çoraklaşmasıyla dünyayı tüm olarak saran karanlık dönem başlayabilir. Toprak altı zenginliklerin aranması sırasında radyoaktif katmanların ortaya çıkması da bu süreci hızlandırabilir.

**- Fakat yeni güç ve yiyecek kaynakları bulunmaz mı?**

- Elbette okyanuslardan daha fazla yiyecek elde etme yollarını öğrenmek mümkün. Şimdiden bu yolda büyük gelişmeler var. Güneş enerjisinin de temel güç kaynağımız olacağı bir gerçektir. Fakat korkunç krize düşmeden önce bu yolda daha çok ilerleme kaydedilmesi gerek.

**- Evrenin başka bir köşesinden bize yardım gelmesinde hiçbir ümit var mı?**

- Zannedirim krizler çok daha çabuk geliyor: Bir insan ömrü süresinde. Bugün 20'inde olan birinin gelecekteki krizleri görebileceğini söyleyebilirim.

Üstün yaratıklar tarafından kurtarılmaya olasıdır; fakat böyle olursa, insanlar evcil hayvanlar durumuna düşeceğinden Dünya yaşamaya değmeyecektir. Sanırım alternatif yok olmak olunca, kurtarılmaya itirazı olmayacak, ancak o zaman üstün yaratıklar biz olmayacağız. Ben, zeki evcil hayvan olma yerine insan kalmayı tercih ederim.

**- O zaman kendi kendimize nasıl yardım edebiliriz?**

- Fazla enerji ve yiyecek üretimi yeterli değil. Kabul edelim ki, 2000 yılında 7 milyarlık nüfus kamını doyurabiliyor ve aynı nüfus artışı devam ediyor. Aynı şekilde devam ederse 35 yıl sonra nüfus en az 14 milyar olacak. Sonra ne olacak? Bu artık bir yerde durdurulmalı. Bunun için ya ölüm oranı doğum oranını dengeleyecek şekilde artırılmalı ya da aynı denge için doğum oranı azaltılmalı.

**- Bu konuda iyimser olabilir miyiz?**



- Evet, insanlığın koşullara nasıl hızlı ayak uydurduğu ilginçtir. Sadece 20 yıl önce birçok bölgede doğum kontrolü uygulanmaya başlandı. Buralarda şimdi nüfus kontrolü altındadır.

- *Fakat bu dünya ölçüsünde yaygın uygulamayı gerektirir. Böyle birşey şimdiye kadar başlanmamıştır.*

- Evet, fakat büyük problemlerle karşı karşıyayız. Kaynakların azalması, hızla artan nüfus, kirlenme vs. Bu durumda açıkça hiçbir toplum bağımsız hareket etmemelidir. Büyük krizler her yıl yaklaştıkça, tüm insanlık çözüm için daha fazla gayret göstermeye ve bugün mümkün görmediği şeyleri yapmaya zorlanmaktadır. Hatırlayın ki, insanlık geçmişte büyük krizler atlattır. Örneğin 14. asırda salgın hastalıklarla insanlığın üçte biri ölmüş fakat her şeye karşın üçte ikisi sağ kalmayı başarmıştır.

- *Ve açıkladığınız krizleri atlattık diyelim. Sonra ne olacak?*

- Eğer nüfus sorununu çözebilirsek, buna bağlı krizlerden kurtulur ve XXI. yüzyılda yeni teknoloji biçimlerinde, mükemmellikte ve kalitede büyümenin filozofisine dayalı bir uygarlığı yeniden planlamak ve kurmak için çalışabiliriz. Eğer böyle yapabilirsek gelecek çok güzel olacaktır.

İnsanlık dünya üzerinde ölümsüzlük potansiyeline sahip ilk yaratıktır. Çevremizi kontrol edebildiğimiz için, evrimleşmeyi kontrol edebildiğimiz için gelecekte şimdi düşünemediğimiz şekilde her krize karşı güçlü bir savunmaya sahip olabiliriz.

- *O zaman burada bilimadamları Güneş'ten gelecek tehlikeyi haber verinceye kadar uzun süre yaşayabilir ve kaçınılmaz tehlike yaklaştığında Dünya'yı terk edebiliriz?*

- Tehlikeden çok daha önce Dünya'yı terk edebiliriz. Eğer acımasızca ve gerekmediği halde kendi kendimizi yok etmezsek, tüm evrenin yok olması dışında bize hiçbir şeyin zarar veremeyeceği bir konuma ulaşacağız.

Reader Digest'tan kısaltarak çeviren:  
Doç.Dr. Osman DEMİRCAN

## UZAY İSTASYONLARININ GEÇMİŞİ VE GELECEĞİ

Uzay İstasyonları Dünya etrafında bir yörüngede dolanan ve uzay araçlarıyla gidilip gelen birçok kişiyi barındırabilecek büyüklükte araçlardır. Bugüne kadar sekizi Sovyetler Birliği ve bir tanesi ABD tarafından olmak üzere toplam dokuz uzay istasyonu kurulmuştur. ABD tarafından kurulan Skylab uzay istasyonu bir güneş teleskobu ve Dünya kaynaklarını izlemek için birçok uzaktan algılama aletiyle donatılmıştır. Üç astronot Skylab'ta güneş astronomisi, yıldızlar astronomisi, uzay fiziği, jeofizik tıp, çekimsiz ortamda biyolojik ve teknolojik deneyler yapmışlardır. 14 Mayıs 1973'te yörüngeye oturtulduğunda elektrik güç kaynağı bozulan Skylab 28, 59 ve 84 günlük sürelerle ziyaret edilmiş, onarım ve bakımı yörüngede sürdürülmüştür. 8 Şubat 1974 tarihinden sonra kullanılmayan Skylab'ın yörüngesi Dünya atmosferinde sürtünme etkisi nedeniyle zamanla hızla küçülerek 11 Temmuz 1979'da Hint Okyanusu'na düşmüştür.

1971-1977 yılları arasında yörüngeye oturtulan üçü askeri üçü de bilimsel amaçlı altı Sovyet uzay istasyonuna soyuz uzay araçlarıyla kozmonot ve gerekli malzeme taşınmıştır. (Kz Salyut).

Salyut 6 Dünya etrafındaki yörüngesinde beş yıl görev yaptıktan sonra 1982'de yerini Salyut 7 almıştır. Son olarak Sovyetler Birliği Şubat 1986'da çok daha geliştirilmiş Mir adlı ikinci nesil bir uzay istasyonunu yörüngeye oturtmuştur.

Uzay istasyonu kurma düşüncesi oldukça eskidir. 1869'da Amerikalı yazar E.E. Hale bu konuda detaylı bir hikâye yazmıştır. 1923'te uzay istasyonu kurulması Alman bilim adamı H.Oberth tarafından önerilmiştir. 1960'larda ABD hava kuvvetleri iki kişilik bir askeri uzay istasyonu kurmayı planlamış ancak proje 1969'da iptal edilmiştir. Aynı zamanda NASA önce 12 kişilik sonra 50 kişilik bir uzay istasyonu kurulmasını projelendirmiş ancak bu proje de gerçekleştirilememiştir. Bugün NASA 1994'de tamamlanması planlanan küçük bir uzay istasyonunun yapım hazırlığı içindedir.

Derleyen: Doç.Dr. Osman DEMİRCAN



# Sayıları Giderek Azalan Konuklarımız

## KAPLUMBAĞALAR

Dr.Necdet SAĞLAM \* -Levent TURAN \*

**D**oğa, canlıların çevresiyle uyumunun güzel ve sayısız örnekleriyle doludur. Fakat bu mükemmel uyumda, sadece insanoğlu faklı davranmakta ve doğaya uyum sağlama yerine, onu bünyesinde topladığı çeşitli özellikleriyle (aklı, dayanma gücü, hayal gücü, yaratıcı düşüncesi ve duygusallığı gibi) değiştirmekte ve hatta ona egemen olma çabasına girmektedir. Bu amacına uygun olarak da, içinde bulunduğu sorunlara çözüm getirirken, kimi kez doğal hayatı ve çevresini unutarak, ona karşı sorumsuz ve bilinçsiz davranır.

İşte, doğanın insanlar tarafından doğal dengeye aldırılmaksızın, acımasızca ve yoketme derecesine varan bu kullanımı sonucu günümüzde, doğal hayat ve çevre sorunları insanlığı tehdit eder boyutlara ulaşmış ve artık doğal hayatı koruma, çevre sağlığı ve çevre kirliliği sorunları, tüm dünya ülkelerinde ve ülkemizde oldukça ağırlık kazanan, güncel, temel kavramlar durumuna gelmiştir.

Her yönden çok çeşitli ve zengin flora (bitki toplulukları) ve faunasıyla (hayvan toplulukları) eşsiz güzelliklere sahip gelişmekte olan bir ülke Türkiye. Bu nedenle, sahip olduğumuz güzellikleri yok edecek, geriye dönülmesi imkânsız adımlar atılmamalı ve ülke yararına olacağı düşüncesiyle de olsa, girişilen her türlü teknolojik, endüstriyel çaba, doğal hayatı koruma ve çevre kirliliği ile ilgili etkin önlemlerle birlikte düşünülmeli.

Ülkemizde, yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bulunan çok çeşitli türde canlı var. Akdeniz fokları, kelaynaklar, Anadolu parsıları, ceylanlar, sıklamen ve Günlük ağacı bunlardan bazıları. Doğanın, doğal dengenin ayrılmaz birer parçası olan bu canlıların hepsi de ayrı bir değere ve öneme sahip. Bunlardan biri olan ve son zamanlarda sayıları iyice azalan dev deniz kaplumbağaları, geçtiğimiz günlerde önemli bir tehlikeyle karşılaştı. Tehlikenin nedeni, Köyceğiz'in Dalyan Bucağı'ndaki kıyı bandının turistik yatırımlar bölgesi olarak seçilmesi idi. Çünkü bu bölgeye yapılacak turistik otellerin inşaatı, plaj tesisleri, hatta turistler, beklenene göre bölgedeki doğal dengeyi değiştirecektir. Oysa burası dev deniz kaplumbağalarının, özellikle de *Caretta caretta* ve *Chelonia mydas* türlerinin üreme merkezidir. Bu dev deniz kaplumbağa türleri, her yıl bulundukları Güney Amerika kıyılarından kalkarak, Atlas Okyanusu'nu geçip bu bölgeye gelirler. Bu uzun ve yorucu yolculuğun ise tek bir amacı vardır: Soylarının sürekliliğini sağlamak için yumurta bırakmak.

### Deniz Kaplumbağaları

Bugün yaşayan deniz kaplumbağalarını *Cheloniidae* ve *Der-*



*mochelyidae* familyalarında toplamak mümkündür. Bu familyalara ait bireyler dünyanın tüm sıcak denizlerinde, özellikle okyanuslarda yaşamlarını sürdürür. Sadece üreme dönemlerinde uzun yolculuklar yaparak Akdeniz'deki belirli birkaç yere, özellikle Köyceğiz Gölü'nün Akdeniz'e bağlandığı kanal ile Dalyan'ın 7 km uzunluğundaki kıyı bandına, Adana ilindeki Yumurtalık kıyısına ve Patara kumsalına gelirler ve yumurta bırakırlar. Ne yazık ki bu bölgelerden bazıları gelişen teknolojiyle ya yok olmuş (Yumurtalık kumsalı), ya da yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır (Dalyan bölgesi).

Genellikle, iri vücutlu olmalarına karşın, çok iyi birer avcı ve yüzücü olan dev deniz kaplumbağalarının, çok nadir durumlar dışında sesleri hiç çıkmaz. Bunların sırt ve karın kısımları bir zırhla örtülüdür. Bu zırh, bağa denen tabakalardan oluşur ve hayvan iskeletinin bir parçasını oluşturur. Sadece kafa, boyun, ön ve arka üyeler bu zırhın dışında kalır ve tehlike anında içeri çekilebilir. Zırhın dışında kalan vücut parçaları kısmen keratin kabukla kaplı ve oldukça da serttir. Bu hayvanlarda **karapaks** adı verilen dorsal (sırt) kabuğun **plastron** denen ventral (karın) kısımla sıkı bir bağlantı yaptığını görüyoruz.

Deniz kaplumbağaları sudaki yaşama mükemmel bir uyum sağlamıştır. Hayvanı suda yönlendiren bacakların yassılaşıp, kürek hareketi sağlayan parmakların da deri ile bağlanarak yüzgeç şeklini aldığına, buna karşın, işe yaramaz durumdaki tırnakların ya tamamen köreldiğine, ya da kalıntı halinde bulunduğuna tanık oluyoruz.

*Çok iyi birer avcı ve yüzücü olan dev deniz kaplumbağası "Caretta caretta."*



\* Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü



Kaplumbağaların zekâ ve hafızalarının gelişmiş olduğu söylenir. Bunun ne ölçüde doğru olduğunu kestirmek güç. Ancak koku alma duyularının diğer duylara kıyasla güçlü olduğu bilinen bir gerçek.

### Kaplumbağaların Üremeleri

Tüm kaplumbağa türleri yumurtalarını toprağa gömer. Sadece üreme dönemlerinde karaya çıkan ve yumurta bırakan tatlı su ve deniz kaplumbağalarının tüm yaşamları suda geçer. Hatta bu tür kaplumbağaların çiftleşmeleri de suda olmakta ve erkekler arasında kara kaplumbağalarında olduğu gibi, dışı yüzünden kavgalar çıkabilmektedir.

Deniz kaplumbağaları yumurtalarını bırakmak için sahilden yaklaşık 20-25 metre içeri girip nemli kumlarda arka üyeleri ile 50-60 cm derinliğinde açtıkları çukurlara tenis topu büyüklüğünde ve renginde, türlerin gösterdikleri özelliklere göre belirli sayıda (ortalama 80-200) yumurta bırakırlar. Örneğin, *Caretta caretta* ortalama 100, *Chelonia mydas* ise 200 yumurta bırakabilir (Yumurta sayısı dışı kaplumbağaların yaşı ile artış gösterebilir).

Daha sonra, bırakılan yumurtaların üzeri toprakla örtülerek **plastron** yardımıyla düzleştirilir. Güneş doğmadan, yumurta bırakan dişilerin tekrar denize dönmesi gerekir. Çünkü yakıcı güneş ışınları, onlar için büyük tehlike oluşturmaktadır. Toprağın sıcaklığı ile olgunlaşmaya bırakılan yumurtalar, dışardan gelecek her türlü tehlikelere karşı (özellikle sağınak yağışlar ve sıcaklık düşüşleri) oldukça duyarlıdır. Bu koşullar embriyoyu ölüme götürebilir. Yaklaşık 60 gün sonra yetişkin kaplumbağalara benzeyen yavrular, daha sonra ortadan kalkacak olan çenelerindeki çıkıntıyı kullanarak, kırıktıkları yumurtadan gece yarısı yüzeye çıkarlar. Artık onları denize doğru tehlikeli bir yolculuk beklemektedir. Bu tehlikelerden birincisi, denizden yansıyan ışıktan farklı bir ışık kaynağının olmasıdır. Çünkü farklı bir ışık kaynağı, bu yavruların farklı yöne yönelmelerine ve yaşamlarını yitirmelerine neden olacaktır. Zira yavrular, gecenin karanlığında, denizden yansıyan ışığa doğru giderek denizi bulurlar. İkinci büyük tehlike ise, yavru kaplumbağaların deniz kuşlarına yem olma korkusudur. Birçok yavru kaplumbağa, daha denize ulaşmadan kuşlar tarafından avlanır. Dünyaya gelir gelmez yaşam savaşına giren ve bu savaştan galip çıkan yavrular, denize ulaştıklarından kısa bir süre sonra yüzmeyi öğrenir ve yaşam mücadelesine devam ederler.

**"HAYATA BAŞLANGIÇ":** Bir yavru deniz kaplumbağasının (*Cheloniid*) yumurtadan çıkışı. Denize doğru başlayan yolculuk, Şanslı ve başarılı olanların denize kavuşması ve kısa sürede yüzmeleri.



### Türkiye'deki Kaplumbağa Türleri

Türkiye'de yaşayan kaplumbağa türlerini üç grupta toplayabiliriz. Bunlar, kara kaplumbağaları (*Testudo*), tatlı su ve deniz kaplumbağaları, bir de yumuşak kaplumbağalar (*Trionychidae*)'dir.

Son zamanlarda kendilerinden oldukça fazla söz edilen, basının da büyük yer verdiği, yurdumuzun sahil sularında görülen kaplumbağalar *Chelonidae* familyasına aittir.

Sadece denizde yaşayan *Caretta caretta* türü kaplumbağanın özelliklerine bir göz atacak olursak, bu tür deniz kaplumbağasının sırt tarafının genellikle kahverengi veya kırmızı kahverengi olduğunu görürüz. Eti yenmekle beraber *Chelonia mydas* kadar makbul değildir. Boyları yaklaşık 1 metre kadar olup, üst kabukta 5 çift kostal plak, alt kabuğun her bir yanında 3 inframarginal plak bulunur. Kuyruk kısmı kısa ve bacakların dış kenarında en fazla 2 tırnak vardır. Dişisi yumurtlama döneminde, ortalama 100 yumurta bırakır. Esas dağılış alanları Atlantik Okyanusu'nun sıcak kısımları ve Akdeniz olan bu tür kaplumbağaların, besin ihtiyaçlarını, balıklar, bitkiler, algler, böcek larvaları, yengeç ve diğer kabuklu deniz hayvanları ile karşıladıkları görürüz.

Etinin beğenilmesi nedeniyle "çorba kaplumbağası" olarak bilinen yeşil deniz kaplumbağası *Chelonia mydas* ise 1.2-1.4 metre boyunda ve ortalama 150 kg'a varan ağırlıktadır. Bu kaplumbağa türünde, kostal plakların 4 çift olduğunu görürüz. Sırttaki plaklar hiçbir safhada birbirini örtmez. Üst çenesinin uç kısmı gaga gibi aşağıya doğru kıvrık olmayan bu tür kaplumbağanın başının üst tarafında yalnız bir çift praefrontal plak mevcut olup bacaklarda genel olarak 1'er tırnak vardır. Sırt tarafın rengi zeytin yeşilinden gri kahverengiyeye kadar değişirken sarımsı ya da kahverengimsi lekeler taşır. Besinleri (özellikle yaşlı türlerde) deniz kökenli bitkilerdir. Yumurtlama döneminde dişileri ortalama 200 yumurta bırakabilir. Bu dönem dışında pek karaya çıkmazlar. Bazen güneş-







*Fincan tabağındaki kurşun-kromatlı erguvan kırmızısı lüster boya ve altın yaldızın farklı derecelerde incelenerek silinmesi.*

## GIDA KAPLARIYLA TAŞINAN LEZZETLİ ZEHİRLER

**Prof.Dr. Tülin AYTA**

**G**enel bir tanımlamayla, doğadaki saf kilerin, ya da bunların diğer elverişli katkı maddeleriyle karıştırılması suretiyle hazırlanan özel bileşimli ve farklı nitelikli hamurların çeşitli yöntemlerle biçimlendirilmesi, çömlekçi ürünleri, fayans, pekişmiş çini, vitreuschina ve porselen gibi gruplara ayrılan seramik ürünlerin elde edilmesine yarar.

Biçimlendirilen ürünler, daha sonra belirli bir sertlik ve dayanıklılık kazanmaları için hamur yapılarına uygun sıcaklıklarda pişirilir. Ancak, bu çeşit eşya, gözenekli ve su geçirgendir. Bu haliyle her tür kullanıma elverişli olmadığından, seramik yüzeylerin sır adı verilen bir çeşit ince cam tabakasıyla kaplanması gerekir.

Sırlar, kurşun bileşikleri ve bu işe uygun diğer ergitici anorganik metal oksitleri karışımıyla hazırlanan bir grup silikat bileşikleridir. Kullanımda kolaylık, temizlik ve eşyaya verdiği sertlik ile dayanıklılığı arttıran sırlı yüzeyler genellikle, ticari değerin yükseltilmesi ve malın çok daha cazip ve çekici hale getirilmesi amacıyla değişik renk ve dekorlarla süslenirler. Emaye kap-kacak ile cam eşya süslemelerinde de tipki seramik boyalarında olduğu gibi, yüksek sıcaklıklara dayanıklı, parlak ve canlı renklerin oluşumunu kolaylaştıran en elverişli boyama maddesi olarak, tek başlarına şiddetli birer zehir etkisi gösteren kurşun ve kadmiyum bileşikleri kullanılır. Bu bileşiklerle hazırlanmış boyalı yüzeylerin kullanıcı ile doğrudan ilişkileri, insan sağlığı yönünden dikkatle gözlemlemeyi gerektirir.

Kurşundan çok daha zehirli olan kadmiyum, ağır karaciğer ve böbrek bozuklukları yanı sıra, damar sertliği, kansızlık

(anemi), kanser, çocuklarda gelişim bozukluğu gibi hastalıklara neden olur. 1976'da Dünya Sağlık Örgütü tarafından Cenevre'de yapılan toplantı sonrası aralıksız sürdürülen çalışmalar sonucundaki belirlemelere göre, ortalama 70 kg ağırlığında bir kişinin uzun süre içinde organizmasında toplanabilecek haftalık tolerans değer, kurşun için 3,5 mgr, kadmiyum içinse 0,525 mgr'dır.

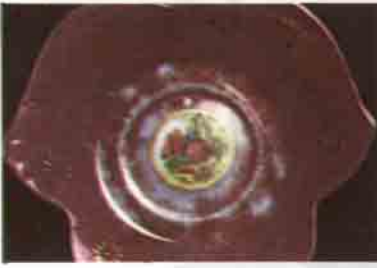
Ne yazık ki, gerek teknik ve optik, gerekse oluşturdukları rakipsiz güzellikteki görünüm nedeniyle, bugün için kurşun ve kadmiyum bileşiklerinin kullanımından vazgeçilmesi söz konusu değildir. Sorun, bu ağır metallerin çeşitli koşullarda ve değişik miktarlarda gıdalarla temas halinde çözünür olmalarıdır. Yapılan araştırmalarda, örneğin sır-üstü dekorlu bir Çin porseleninde asitliği yüksek gıda maddeleri teması sonucu 100 mgr kurşun çıkışı saptanmıştır. Yine 1,6 lt'lik bir İspanyol içki (Sangria) kabında ise 2,16 gr kurşun çözünmesi görülmüştür. Bir kap içinde çözünürlük miktarı bu boyuta ulaştığında, aynı kaptan içilen her çeyrek litre içki ile birlikte maksimum 338 mgr kurşunun hissedilmeksizin zevkle yutuluyor olması, sanırım konunun önemini daha da arttırmaktadır.

Yüksek sıcaklıkta çok hoş görünümlü kırmızı renkleri oluşturan kadmiyuma gelince; metal kap-kacağın emaylanması son derece uygun bir ağır metaldir. Kapların gıdalarla teması sonucu çözünmeye uğrayan kadmiyum miktarı düşük düzeyde kaldığı sürece sorun yoktur. Bu bir kalite sorunu olduğundan ancak laboratuvar araştırmaları ile belirlenebilir. İleri teknolojiye sahip ülkelerde, özellikle halkın beslenmesi ile ilgili ithal ve yerli malı gıda maddelerinin yanı sıra, el ve dudak teması olan sofras ve mutfak eşyasının da sağlık koşullarına uygunluk derecesi yetkili kurum ve kuruluşlar tarafından çok sıkı ve titiz bir şekilde, uzun ve zahmetli bilimsel yöntemlerle denetim altında tutulmaktadır. Böylelikle, belirtileri ve zararlı etkileri kısa dönemlerde gözle görünmeyen, hatta dış görünümüyle kullanıcıda en ufak bir kuşku ve tereddüt uyandırmayan çok çekici mal ve eşyanın, halk sağlığı açısından uzun dönemlerde doğuracağı dönülmez zararlar önlenmeye çalışılmaktadır.

*Yemek tabağında, aşınmaya uğramış kalaylı krom-pink pembesi, krom yeşili ve altın yaldız dekoru.*







*Çorba kasesinde, kullanım sürecindeki sürtünme şuretiyle kadmiyum sülfürlü se-len kırmızısı bölümlerin si-linmeye uğraması.*

1888 yılında çıkarılan bir yasayla, yaklaşık bir asır önceki Almanya'da seramik ve emaye eşyanın kurşun çözünürlüğünün saptanması zorunlu kılınmıştır. Günümüz üretiminde ise dudak teması olan içme kaplarında en az 20 mm'lik ağız şeridinin dekorsuz ve boyasız bırakılması, parça başına kurşun verisinin en çok 2 mgr, kadmiyum verisinin de 0.2 mgr olarak sınırlandırılması belirlenmiştir. Diğer AET ülkeleri arasında ise benzer değerler ortalamasında yaklaşık sağlanmaya çalışılmaktadır.

Ülkemizde üretilmekte olan emaye, cam ve seramik grubu sofa ve mutfak eşyası, ne mutlu ki, kullanıcı açısından bugüne kadar kaygı uyandıracak bir sorun yaratmamıştır. Çünkü, söz konusu alanlarda üretim yapmakta olan çok az sayıdaki mevcut endüstri, batılı benzeri kuruluşların büyük miktarlara dayalı üretim olanaklarına sahip olmadıklarından, ürünün de daha güzel, parlak ve canlı bir görünüm kazanması için estetik etkinin zorlanması, iç ve dış pazarlardaki sayısız benzeri rakip arasından seçilme gereği pek doğmamaktadır.

Ancak, toplum sağlığı bakımından yurdumuza ithal muh-

temel sofa ve mutfak eşyasının, kaplardan asitliği yüksek gıda maddelerine, oradan da kullanıcıya geçen kurşun ve kadmiyumun çözünürlüğü açısından ilgili devlet kuruluşlarınca denetlenmesi gerekmektedir. Aksi halde, yapıldıkları ülkelere bizzat devletin yetkili organları tarafından sıkı bir şekilde denetimi yapılarak kullanımı engellenen bu gibi zararlı metal çözünürlüğü yüksek gıda kaplarının, uygun fiatla ve koşullarda yurdumuza girerek asitliği yüksek bol sirkeli, limonlu, salçalı, hardalı, turşulu Türk yemekleri ile görünmeyen zehirlerini sinsice yaymaları işten bile değildir. □

## ZEKASAYAR

(Geçen sayıdaki soruların yanıtları)

### GARIPLER KÖYÜ:

A, "Dün benim yalancı günlerimden biriydi." önermesini sadece Pazartesi ve Perşembe günleri yapabilir. Aynı önermeyi B ise sadece Perşembe ve Pazar günleri yapabilir. İkisi birden aynı önermeyi yaptıklarına göre bu konuşma Perşembe günü yapılmıştır.

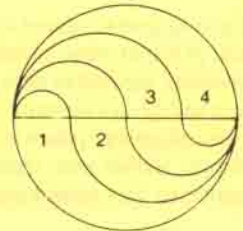
MAKARA: Cambaz yukarıya doğru çıktıkça, gülle de yukarıya doğru hareket eder.

HAVA TAHMİNİ: 1. İstasyonun yanlış, 2. İstasyonun doğru olma ihtimali:  $1/3 \times 3/4 = 1/4$

2. İstasyonun yanlış, 1. İstasyonun doğru olma ihtimali  $1/4 \times 2/3 = 1/6$

Yağma ihtimalinin yağmama ihtimaline göre oranı  $1/4$ 'ün  $1/6$ 'ya oranı yani  $3$ 'ün  $2$ 'ye oranına eşittir. Dolayısıyla yağma ihtimali  $3/5$ , yağmama ihtimali ise  $2/5$ 'tir.

### DAİREYİ BÖLME



### SİHIRLİ KARE

15	2	1	12
4	9	10	7
8	5	6	11
3	14	13	0



*Hepimiz aynı gezegenin üzerindeki yol arkadaşlarıyız ve talihin bizi üzerinde yaşamaya mecbur ettiği bu dünyanın mutluluk ve felaketinden de aynı derecede sorumluyuz.*

*Hendrik William WAN LOON*



## Yöneticiler, Bırakın Elemanlarınız Hayallerini İşletsinler

### “İLHAM ŞİMŞEĞİ”

Martin TZSCHASCHEL

- Başarı kazanmak isteyen kimse, esnek düşünceli olmalı ve fikirler ortaya çıkarabilmelidir. Ne var ki, bunu söylemek yapmaktan daha kolaydır. İşte bunun için yaratıcılığı alışılmadık biçimde teşvik eden “brainstorming” (ilham şimşegi) yöntemleri geliştirilmiştir. Gittikçe artan sayıda firma ve kuruluş bu yöntemlerden yararlanmaktadır.

Yöneticiler, kararlar vermeye alışıktyrlar. Ancak şimdi yeni bir durumla karşı karşıyalar: Kurs başkanı, yedi kişilik yönetici grubuna “Tavandan sarkan şu iki sicimi birbirine bağlayın” talimatını veriyor. Şimdi bu yüksek nitelikli kişiler, sadece kafalarını kullanmak değil, aynı zamanda boynunları ağrıncaya kadar başlarını tavana çevirmek zorundalar.

Sorun şu: İki sicim, birer uçları kancalara tutturulmuş

Bir yaratıcılık seminerindeki yöneticiler: Kendilerinden, tavandan sarkan iki sicimi nasıl birbirine bağlayabileceklerini düşünmelerini istemiş. Ancak kendini alışılmış düşünce kalıplarından kurtarabilen bir kimse, bunun çözümünü bulabilir.

olarak tavandan sarkıyor. Aralarındaki uzaklık birbirlerine değmelerini önüyor. Bunları nasıl birleştirebiliriz?

Yöneticilerden biri: “Bunlara ağırlıklar asalım” diyor. Bir başka yönetici, “Sicimleri ıslatalım, belki o zaman uzarlar” teklifinde bulunuyor. Diğer bir yönetici, “Bir kuşak alalım ve buna sicimlerin iki ucunu bağlayalım” düşüncesini ortaya atıyor.

Sonunda, kursa katılanlardan biri, sandalyenin üzerine çıkıp, eriştiği sicimlerden birini kancadan çıkarıyor. Sicimi eline alıp sakince öteki sicime düğümlüyor.

İşte, sorun çözülmüştür. Bu belki tek değil, ama en yaratıcı çözüm biçimi. Yöneticilerden ilk üçünün teklifleri ortalama sınırlar içinde kalmışken, dördüncü yönetici, değişik bir teklif getirmeye cesaret etmiştir. Zaten kursa katılanlar da, eğer bir girişimin başarılı sonuçlanması isteniyorsa, değişiklikler getirebilmenin önem taşıdığını öğrenmektedirler.

Anlattığımız sahne, Kuzey Karolina'daki bir “Yaratıcı Önderlik Merkezi”nde yaşanmıştır. Ancak Amerika ya da dünyanın başka bir yerinde de olabilir. Gittikçe artan sayıda firma, çalışanlarının yaratıcı düşüncelerinin desteklenmesinin önemini kavramaktadır. Nitekim Hamburg'ta çıkan Manager Dergisi'ne göre, başarının en büyük düşmanları ilham yoksunluğu ve geleneksel yöntemlerden bir türlü ayrılmamaktır.



Acaba insan, yenilikler ortaya çıkancısı, buluşça zengin ve yaratıcı fikirler geliştirmeyi gerçekten öğrenebilir mi? Açıkçası insanların, yaratıcılığı öğrenmek bir yana, unutmakta oldukları söylenebilir.

Yapılan testler; çocukların okula gitmeden önce, okul dönemine göre dokuz kat daha yaratıcı olduklarını ortaya koymuştur. Okulda meraklı sorular pek teşvik edilmemekte; aksine kalıplar içinde düşünmeleri ve önceden hazırlanmış cevapları vermeleri istenmektedir.

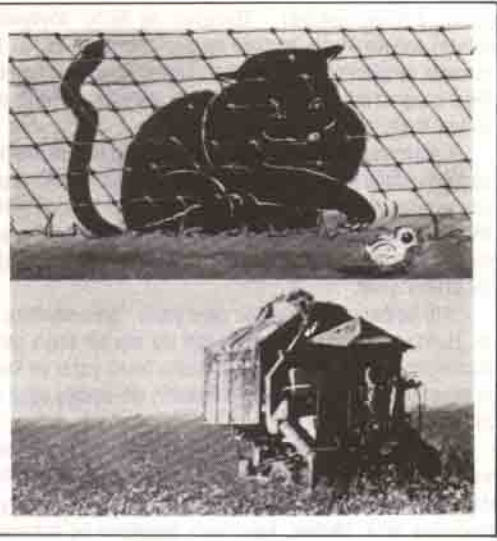
Amerikalı Edwin Land, 1943'te, sahilde küçük kızının fotoğrafını çektiği zaman kızı sabırsızlıkla; "Neden resmi hemen şimdi göremiyorum baba?" diye sormuştu. Bu soru, babayı düşünmeye sevketti. Sonuçta, Land, ona ün kazandıran polaroid makinesini geliştirdi.

Pek az insan, erişkin yaşa gelinceye kadar yaratıcı gücünü koruyabilmektedir. Bundan dolayı çeşitli merkezlerdeki kurs yöneticileri, kursa katılanların körelmiş yaratıcılığını yeniden canlandırmaya çalışmaktadır.

Belirttiğimiz bu iş için 140 kadar değişik yöntem kullanılmaktadır. Hepsinin ortak tarafı şudur: Alışılmış yollardan uzaklaşarak, yeni ve olağandışı çözümler bulmaya yöneltmek!

"Brainstorming" yani ilham şimşegi, bu yöntemlerin en eskisidir. Daha 1954'te geliştirilmiş olup, birçok yönetime öncülük etmiştir. İlkesi şudur: Bir problemi çözmekle görevlendirilen bir grubun üyeleri, ne kadar mümkünse o kadar çok fikir ileriye sürmelidirler. Bunlar mantıksız, çılgınca, görünüşte olanaksız veya normal olabilirler. Dile getirilen her çözüm tekli, diğer grup üyelerini de yeni buluşlar ortaya çıkarmaya teşvik etmektedir.

Bu ortak buluş üretme çalışmalarından en önemli ve en zor kural şudur: Eleştiri yok! Öyle, "Olur mu bu yahu?" ya da "Görülümüş saçmalık değil" gibi sözler; henüz yeni ortaya çıkmış olan yaratıcılığı hemen yok edebilirdi.

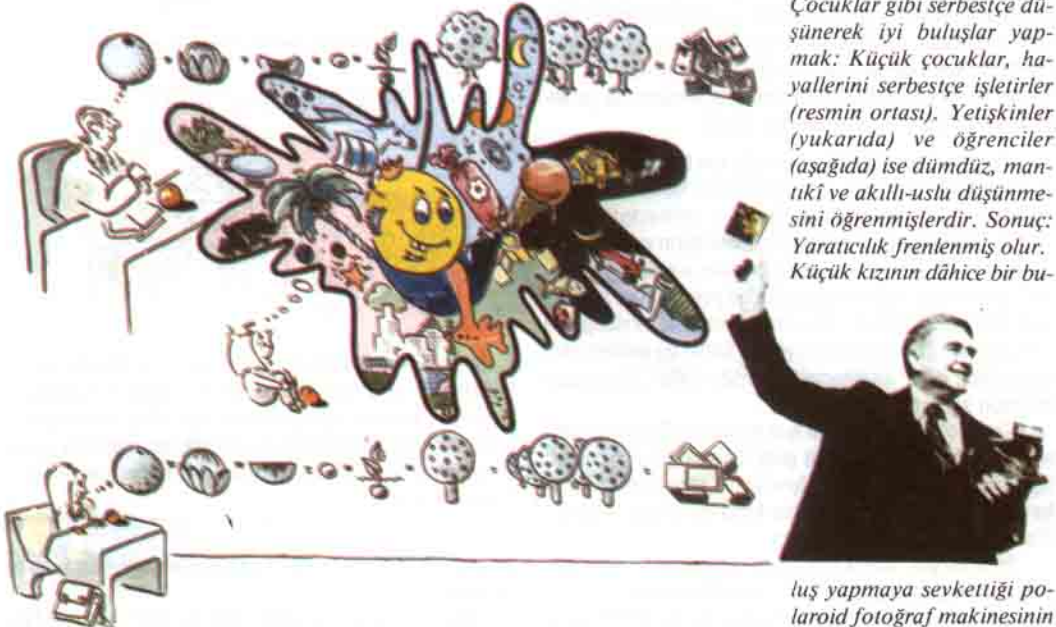


*Doğadaki örneklerden ilham almak: Çırçır makinesi, cıvcıvi kavrayan kediye bakarak geliştirildi.*

"Brainstorming"te ortaya atılan fikirlerin ayrıntılı açıklanması ya da savunulması amacı güdülmez. Sadece fikirlerin mümkün olduğu kadar hızla ifade edilmesi, yazıya geçirilmesi ve sonra sükûnetle değerlendirilmesi istenir.

"Brainwriting" (ilham kayıtları), daha önceki yöntemin değişik biçimlerinden biridir. Burada ileri sürülen fikirler yazılı olarak, örneğin büyük bir karatahtaya geçirilir. Birçok yaratıcılık kursunu yönetmiş olan iktisat danışmanı Stefan Kieffer; bu yönetime ve özellikle, geliştirdiği yeni çeşidi olan "Me-

*Çocuklar gibi serbestçe düşünerek iyi buluşlar yapmak: Küçük çocuklar, hayallerini serbestçe işletirler (resmin ortası). Yetişkinler (yukarıda) ve öğrenciler (aşağıda) ise dümdüz, mantıkî ve akıllı-uslu düşünmesini öğrenmişlerdir. Sonuç: Yaratıcılık frenlenmiş olur. Küçük kızınin dâhice bir bu-*



*luş yapmaya sevkettiği polaroid fotoğraf makinesinin bulucusu Edwin Land.*

taplan" a güvenmektedir. "Metaplan" da fikirler söylenmemekte, sadece küçük kartlara kaydedilmekte ve kartlar bir duvarda sergilenmektedir. Kartları duvara yerleştiren herkes, diğer çalışma arkadaşlarının fikirlerini okuyabilmekte ve onlardan ilham almaktadır.

Çalışmalar bittikten sonra, katılanlardan herbiri metnini uygun bulunduğu kartların üzerine renkli bir değerlendirme puanı işaretler. Böylelikle, iyi konuşan ya da o konuda yetkili olduğunu ileri süren katılımcıların diğerlerini bastırmasına olanak vermeden, hangi fikirlerin özellikle başarılı bulunduğunu ortaya çıkar.

Altı-üç-beş yöntemi de bir çeşit yazılı "brainstorming" tir. Bunda bir problemi çözmek için altı kişi bir araya gelir. Bunlardan herbiri, bir kağıda üç çözüm teklifi yazar ve kağıdı diğer beş katılımcıya iletir. Yöntemin altı-üç-beş adını alması bundandır.

Belirttiğimiz yöntem, örneğin bir reklam sloganı bulmak, ya da bir çizim taslağı geliştirmek için uygundur. Katılanlardan herbiri üçer teklifi not ettikten sonra, kağıdı tekrar yanındakine verir. Herkes, kendinden öncekinin üç buluşuna ek olarak yeni üç buluşunu yazmak veya çizmekle görevlidir. Böylelikle herbir yaprakta altı, dokuz, oniki ve sonunda 108 teklif bir araya toplanır.

Bu tekniğin hem yararlı, hem zararlı yönleri vardır. Ani ilham ve yaratıcılık, düzen altına alınarak, bir yola sokulmakta, ama böylelikle düzenli bir fikirler dizisi ortaya çıkmaktadır. Ancak burada da "Alışılmadık tekliflere kapımız açık, eleştiriyi yasak" ilkesi uygulanır.

Bu anlattığımız problem çözüm yöntemlerinin yararları nedir? Acaba "brainstorming" gerçekten bir ilham şimşegi mi, yoksa kuru gürültü müdür?

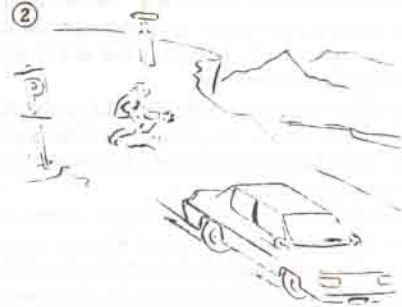
Yapılan araştırmalar, beş kişinin tek başlarına oldukları zaman, bir araya gelmiş beş kişilik bir gruptan daha fazla fikir ürettiklerini ortaya koymuştur. Buna karşılık, bir grubun ortaya attığı fikirler, çoğunlukla daha iyi gerçekleştirilebilmektedir. Bu husus, özellikle somut problemler için geçerlidir. Daha çok teorik kapsamdaki fikir jimnastiği (örneğin, bir çay torbası ile ne yapılabilir?) şeklindeki problemlerin ise yaratıcılığı geliştirdiğini kanıtlamak çok güçtür.

Pforzheim'de orta halli girişimciler için birçok akşam kursu düzenlemiş olan kurs yöneticisi Stefan Kieffer, sağlanan başarıları anlatırken aşağıdaki örnekleri vermektedir:

Bir otobüs gezisi düzenleyicisi, otobüslerin yarı boş kalktığından yakınıyor ve yeni yolcu grupları arıyordu. Bir berber, aynı şekilde müşteri eksikliğinden yakınıyordu; zımpara imal eden bir işletme de, artık eski tiplere talep olmadığı için yeni ürünlere gereksinim duyuyordu. Bütün bu dertlere çare bulunabildi; diğer katılımcıların verdiği fikirler, bu sonucu mümkün kıldı.

Şimdi, otobüs işletmecisi fuar yolcularını ve demek mensuplarını gezdiriyor (dediğine göre, bomba gibi iş); berber, öğrencilere ve yaşlılar evindekilere hizmet etmek için özel günler düzenliyor; zımpara imalatçısı firma ise, bilyalı yatak endüstrisine yeni ürünler hazırlıyor.

Buna karşılık, büyük firmalarda alışılmadık fikirlerin gerçekleştirilmesi daha güçtür. Evet, mensuplarına bir kursa gitmek için en iyi olanağı sağlayabilenler bu firmalardır ama; eğer kursta kazanılan yaratıcılık yeteneği, büyük işletmenin



*İşi başka tarafından düşünerek yeni fikirler yaratmak: Otomobili frenlerden kurtulup bir ağaca çarpan mutsuz kişi, çok kere işin kötü yanını görür. Yaratıcı düşünceli bir kimse ise, olaydan yararlanıp otomobilin enkazını bir sanat eseri olarak sergiler.*

bir yerinde bürokrasiye takılır ve değerlendirilemezse, bu ne işe yarar?

ABD'de tanınmış firmalar "Fikir Timleri" kurmaya başlamışlardır. Bu timlerde çeşitli alanlardan gelen yedişer kişi



birlikte ekip çalışması yapmaktadır. Timde her zaman bir "kıdemli yönetici" bulunur. Mutlaka çözülecek problemin teknik yönünü bilmesi gerekmez ama, üst yönetim kademesi ile iyi ilişkileri vardır.

Başka firmalarda ise yeniliklere düşman bir tutum sürmektedir. Bu firmalar "Biz işleri zaten hep böyle yapıyorduk" tavrını takınmaktadır. Yaratıcılığın en büyük düşmanı, birçok hallerde başyöneticidir. Pek çok kere, ilgilileri dinlemeden "yukarıdan" direktifler verir. Aşağı kademedekiler de şefin bu kararlarını yarı gönülle uygularlar. Yaratıcılığın yerini bıkınlık alır.

Seminer yöneticisi Stefan Kieffer: "Sayın şef, "brainstorming" toplantılarına katılmasalar daha iyi olur" diyor. Bunun nedeni, şefin ancak nadir hallerde kendisinden çekinilmeden grubun eşit üyesi sayılmasıdır. Hatta Stephan Kieffer; duvara iliştirilen teklif kartlarını, içindekileri kayda geçirdikten sonra yok etmesinin nedenini şöyle açıklıyor: "Başımıza birkaç kere ne geldi biliyor musunuz? Şef, elyazılarına bakarak kimin hangi fikirleri yazdığını anladı!"

Şefin, kimin neyi yazdığını bilmek arzusunu anlayışla karşılamak gerekir. Ancak; şefin hangi düşüncenin kimden geldiğini farkedeyeceği kuşkusuna bile, emrindekilerin çoğunu, fikirler üretmekten vazgeçirmeye yetmektedir.

Bir firmanın ayakta kalabilmek için esnek ve yaratıcı olması gerektiği ilkesini elbette bütün girişimciler bilmektedir. Buna göre hareket etmek ise bambaşka bir iştir. Bir kere; ötedenberi kullanılan kurallar ve yöntemler, büyük bir psikolojik güvenlik duygusu verir. İkincisi, birçok insan alışılmış kalıpların dışında hareket etmesini bilmez.

Bunun nedeni şudur: Daha önce belirtmiş olduğumuz gibi, insanlar aklıbaşında, mantıklı ve dolambaçsız düşünmek üzere eğitilmişlerdir. Bu da mutlaka yanlış bir düşünce şekli sayılamaz. Beynimizin sol yarıküresi böyle çalışmaktadır. Düşünceye hakim olan bu yarıküredir. Buna karşı, sağ yarıkürenin hayal ve buluş gücü gibi yetenekleri öteki yarıkürenin gölgesinde kalmaktadır.

Testler; beynin sol yarıküresiyle düşünenler (bunlar ör-

## Yaratıcı Kişilerin En Tanınmış:

### ALBERT EINSTEIN

Yaratıcı kişileri başkalarından ayıran şey nedir? Bir kere; şakacı, eleştirici ve sebatlı olmaları. Bilim adamları ayrıca, yaratıcılığın düzenlilik ile pek de bağdaşmaz görüldüğünü ortaya koymuşlardır. Birçok yaratıcı insan, çevrelerinde belirli bir düzensizlik olması gerektiğini duyuyorlar.

Yaratıcı kişilerin belki de en önemli özelliği, hür düşünceli olmaları ve kendilerini kurallarla bağlı tutmalarıdır. Bunun en tanınmış örneği, Albert Einstein'dır. Einstein, profesörlerini hiç alışılmamış çözümler yollanına başvurup doğru sonuçlara vararak şaşırtıyordu.

Brainstorming seanslarına Einstein herhalde ihtiyaç duymazdı. Dâhice buluşları kendiliğinden doğmuştu. Örneğin, Einstein genel relativite teorisini, bir insanın evin damından serbestçe düştüğünü gözünün önüne getirerek geliştirmişti: Böyle bir insan geçici bir süre, ağırlığını kaybeder. Fizikçi ve Nobel ödül sahibi olan Einstein, bu buluşu "hayatının en başarılı fikri" olarak nitelendirmiştir.

neğin bir televizyon spikerinin sözlerine dikkat etmektedir) yanında, sağ yarıküresiyle düşünenlerin de (bunlar daha çok spikerin kravatına dikkat etmektedir) olduğunu göstermiştir. Çok az insan, beynin her iki yarıküresini, her zaman birlikte çalıştırmak yeteneğine sahiptir. Bunu yapabilen kiskanılmaya değer insanlar, gerçek yaratıcılardır. Kafalarının sağ tarafında fikirler kıvılcımlanmakta, sol tarafında ise bu fikirlerin gerçeklere uygunluğu analiz edilmektedir.

*Alışılmamış fikirler kasırgası, ilham şimşegini doğuracak: Brainstorming ilkesi; fikirleri toplamak (solda), değerlendirmek (ortada) ve gerçekleştirmektir (sağda). Vakiitsiz yapılan eleştiri, fikirlerin işlenmesini engelleyebilirdi.*





## FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Geçen sayımızda yer alan fotoğraf, aşağıda görülen bir tür deniz yıldızının sanki zırhlıymış gibi görünen derisinden büyütülmüş bir bölüme aitti.

Bu sayımızdaki fotoğrafı ise yan tarafta düşüncelerinize sunuyoruz.



İşte, "brainstorming" ve buna akraba teknikler, ilham toplantılarına katılanları "beynin sol yanküresinin zincirinden kurtarmak" amacını taşımaktadır. Bilgisayar yapımcısı bir firmada yöneticilerin eğitimi ile yoğun biçimde uğraşmış olan Roland Spinola, bu nokta üzerinde duruyor. Spinola'nın düşüncesine göre; yaratıcılık sadece teşebbüslerde değil, yeni ve alışılmadık düşüncelerin gerekli olduğu her alanda önem taşır.

Yeni düşünme biçimini teşvik edenlerin öncülerinden biri, İngiltere'de yaşayan Edward de Bono'dur. Bundan yaklaşık yirmi yıl kadar önce, dümdüz düşünceye karşı olmak üzere "lateral (çapraz) düşünce" kavramını geliştiren de Bono, bu şekilde düşünebilmenin başlıca koşulu olarak şunu ileri sürüyor: "Hakim olan bir fikrin yaratıcılığa yararlı değil, tam tersine engel olabileceğinin bilincine varmak". De Bono, birçok kitabında sıkı usanmaksızın, her insanın kendi düşünme yeteneğini (bir grubun desteği olmadan bile) geliştirebileceğini göstermiştir.

Aşağıda belirteceğimiz düşünme yöntemleri, birçok durumda değerlerini kanıtlamışlardır. Amerikan "Business Week" dergisi, ekonomi dünyasından somut örnekler vererek, herbirinin nasıl uygulandığını ortaya koymaktadır.

**a) Benzeşimden yararlanmak:** Problemlerin teknik çözümünü için çoğu kez, doğadaki gibi yararlanılabilecek örnekler vardır (kuş/uçak benzerliğinde olduğu gibi). Örneğin pamuk liflerini tohumdan ayıran çırcır makinesinin bulucusu, bu makineyi bir kedinin nasıl pençesini çitten geçirip bir civcivi kavradığına bakarak geliştirmişti. Anılan makine de tipki bu şekilde çalışmaktadır.

**b) Fikir bağlantılar kurmak;** NASA çizimcileri, astronot elbiselerinde fermuar yerine geçecek bir düzenecek arıyorlardı. Bir fikir bulma toplantısında buluş timi, sözükten rastgele "yağmur ormanı" kelimesini seçti. Bu konuda yapılan "brainstorming" toplantısına katılanlardan biri, tropik yağ-

mur ormanından geçerken elbisesinin dikenlere takıldığı hissederek olduğu söyledi. Bunun sonucunda astronotlar için içiçe giren, dikene benzer ipiklerden yapılmış bir kavrma düzeni geliştirildi.

**c) Zarardan yarar çıkarmak:** Amerika'daki bir bira fabrikası, durmuş birayı ücret karşılığında yok etme problemiyle karşılaşmıştı. Yöneticilerden biri, Tom Sawyer'ın arkadaşlarını nasıl kandırdığını hatırladı. Tom Sawyer arkadaşlarına bir çiti boyama "şerefini" vermekle kalmamış, verdiği bu "şeref" karşılığında üstelik onlardan ücret de almıştı! Bu örneğe göre hareket eden bira fabrikası, şimdi durmuş birasını kesimlik hayvanlar için besi maddesi olarak Japonya'ya göndermektedir.

Yaratıcılık uzmanı Rolf Cornelius, bizi bu buluş tekniklerinin önem ve yararlılığını fazla abartmamamız konusunda uyarıyor ve: "Bunlar yalnız başına beyni geliştirmeye yetmez", diyor. Cornelius'a göre, ancak bir sükunet ve güven atmosferi, iyi fikirler için gereken çevreyi sağlayabilir.

Hollanda'da küçük bir girişimcinin yaptığı, Cornelius'a hak verir gibi görünmektedir. Bu girişimcinin aklına, birkaç yıl önce şöyle bir buluş gelmişti:

Kuruluşunda çalışanlara, hiçbir gerekçe göstermeksizin istedikleri zaman, "iş'i asmak" olanağını tanımak! Yöneticiliğini yazılı olarak, çalışanlara bildirmeyi de unutmamıştı.

Sonuç ne mi oldu? Normal olarak iki-üç gün hastalık gerekçesiyle ve "zaten yalnız bir gün gelmezsem bana kimse inanmaz" diyerek işyerine uğramayanlar, işe gelme süresini tek güne indirdiler. Tanınan bu yeni serbestlik dolayısıyla, sadece gerçek mazeretli olanlar işe gelmediler; kayıp iş saatleri sayısı ise hiçbir surette artmadı. Yeni yöntemin uygulandığından üzerinden üç yıl geçtikten sonra bu küçük kuruluş, Hollanda'daki en büyük ev aletleri ve çamaşır makinesi firması haline gelmişti.

P.M.'den çeviren: Dr. Ergin KORUR



# Bir Mayanın Yol Açtığı Karmaşık Sorunlar: GİZLİ HASTALIK

- Baş ağrıları, deri allerjileri, göğüs ağrıları, depresyon, adet öncesi gerginlik, bronşit, sedel hastalığı, kronik hazımsızlık ve inanılmaz derecede çeşitlilik gösteren belirtilerin hepsi tek bir nedene bağlı. Basit bir maya bu kadar rahatsız edici tepkiler yaratabilir mi?

Carolyn, sağlığında ciddi bir bozukluk olduğunun farkındaydı. Kemiklerinde her zaman hissettiği yorgunluğun yanı sıra, sık sık şiddetli baş ağrısı, adet öncesi gerginlik, göğüs ağrısı ve hazımsızlık çekiyordu.

Doktorlar, 34 yaşında olan ve kendini ihtiyar bir kadın gibi hisseden Carolyn'ın şikayetlerinin nedenini saptayamıyorlardı.

Carolyn sayısız tıbbi testten geçti; kan tahlilleri, idrar ve gaita kontrolleri, göğüs röntgeni ve hatta beyin tomografisi yapıldı. Bütün sonuçlar sürekli negatif idi. Sonunda dahiliye doktoru, şikayetlerinin psikosomatik olabileceğini ileri sürerek, Carolyn'un bir psikoterapistle görüşmesini salık verdi.

Aradan 3 sene geçti. Şimdi Carolyn'ın hafifçe çilli yüzü sağlıktan parlamakta. İlyeşmesini, bütün rahatsızlıklarını tek nedene bağlayan bir dahiliyeye borçlu: Herkesin bağırsak kanalında yaşayan ve normal şartlarda zararsız bir tür maya olan *Candida albicans*, Carolyn'ın vücut mukozasında kontrolsüz bir biçimde çoğalmıştı.

Maya ile ilgili hastalıkların tedavisi basit ve ucuzdur: Mayaya karşı ilaç ve özel diyet.

Basit bir mayanın, Carolyn'ın karşılaştığı türden hastalıkların hepsinden sorumlu olduğu düşüncesi, bugün için tartışma konusu. Amerikan Allerji ve İmmunoloji Akademisi, konuyu "spekülatif ve kanıtlanmamış" olarak nitelemektedir. Öte yandan bu rahatsızlığın nedenini bağırsak mayasına bağlayan hekimler ise, hastalığa "Kronik kandidiasis" teşhisi koymaktadırlar.

Bugün, giderek daha fazla sayıda hekim, mayanın çeşitli tıbbi şikayetlere neden olabileceğine inanmaktadır. Bunlar arasında kronik kabızlık, diyare, gaz ve hazımsızlık gibi mide-barsak şikayetleri ile, sürekli sistit, nezle, migren, astım, yorgunluk, depresyon, göğüs ağrıları, panik nöbetleri, zihinsel konsantrasyon güçlüğü ve diğerleri sayılabilir. Maya ile ilgili rahatsızlıklar bulunan hastalar sigara dumanı, parfüm, haşere öldürücülere ve diğer kokulu ev kimyasallarına karşı aşırı duyarlılık geliştirebilirler.

Maya ile ilgili belirtileri tedavi eden hekimlere göre, hastalığa çok yaygın olarak rastlanılmaktadır. İnsanların yaklaşık % 10'u *Candida albicans*tan olumsuz etkilenmektedir. Bir kadın hastalıkları uzmanı: "Hastalarım arasında, adet öncesi şikayetleri olanların en az % 90'ında müzmin kandidiasis bulunmakta. Bunlara kandidaya karşı tedavi uyguladığımda, iyileştiklerini gördüm" diyor.

Mayanın vücutta ciddi rahatsızlıklar yaratabileceğini ilk

gözlemleyen, Orion Truss adlı Amerikalı bir allerji ve iç hastalıkları uzmanı idi. Truss, yaklaşık 25 sene önceki kayıtlarında *Candida albicans* allerji aşısı enjeksiyonu ile hastalarının depresyon, adet öncesi gerginlik, mide-barsak şikayetleri gibi genellikle allerjiye bağlı olmayan rahatsızlıklarının düzelmesini gözlemiş.

Orion Truss, maya ile ilgili olarak teşhis ettiği hastalık belirtilerini araştırarak, hangi tür kişilerin hastalığa eğilimli olabileceği üzerine teoriler geliştirdi. Hastalarının çoğu, çocuk yetiştirme dönemindeki kadınlardı. Hemen hepsinde, değişik tür ve şiddetteki belirtiler, geniş spektrumlu antibiyotik, steroid ilaç ya da doğum kontrol hapı aldıktan sonra, ya da hamilelikten hemen sonra ortaya çıkmıştı.

Enfeksiyonlara karşı mücadele için alındığında, ampisilin, tetrasiklin veya kefleks gibi güçlü geniş spektrumlu antibiyotikler, mikropları öldürürken *Candida albicans*ı kontrol altında tutan, vücudun dostu bakterileri de yoketmektedir. Antibiyotik tedavisinin yan etkisi olarak, bazen maya vajinitisinin görümesinin nedeni bundandır. Birçok kişi, kandidanın aşırı çoğalmasına karşı mücadele edebilir. Ancak bazı bireylerin bağırsaklı sistemleri, bu fırsatçı parazitin üstesinden gelebilecek kadar güçlü değildir. Bu durum ortaya çıktığında, kronik kandidiasis belirtileri başlar. Prednisone, Medral ve Dexamethasone gibi bağırsaklı sistemini engelleyen steroid ilaçlar da mayaya çoğalma imkanı sağlar.

Erkeklerde de (özellikle uzun süreli antibiyotik veya steroid tedavisi söz konusu ise) maya ile ilgili hastalıklar görülebilir. Erkek ve kadında, mayada aşırı çoğalma söz konusu ise, fazla şekerli bir diyet mayanın daha da hızlı üremesine yol açar.

## MAYA NASIL HASTALIK YAPAR?

Hekimler, uzun süredenberi *Candida albicans*'ın vücutta ki varlığından haberdardılar. Bebeklerde, doğumdan hemen sonra görülen, dilde pamukçuk -dil- üzerindeki beyaz kaplama- ve kadınlarda maya vajinitise yol açmaktaydı. Bu belirtiler önceleri çok hafif arazlar olarak nitelendiğinden, önemsenmemekteydi.

Fakat maya ile ilgili belirtileri araştırarak hekimler, aksini gözlemlemektedirler. *Candida*, üreyerek vücutta çoğaldığı zaman mukozayı tahrip eder. Kayanın kolonileştiği bölgeye göre, bu enfeksiyon vücutta sindirim bozukluklarına, üriner semptomlara ya da maya vajinitise yol açabilir. Ayrıca maya, vücutta dolaşıma giren toksinler de üretebilir. Sonuç: Nezle, astım, deri kızartıları, adet güçlükleri ile, baş dönmesi, hiperaktivite, anksiyete, uyuşukluk, baş ağrısı, migren ve zihinsel konfüzyon gibi merkezi sinir sistemi problemleridir.

Carolyn'ın geçmişi, tipik bir kandidiasis vakasının ki gibidir. Ergenlik döneminde sivilceleri için antibiyotik kullandığında şiddetli vajinal enfeksiyonu geçirmiştir. Sonraları, doğum kontrol hapına devam ettiğinde diğer semptomlar belirmiş ve çocuk doğduktan sonra durumu daha da kötüleşmiştir. Carolyn'ın semptomları, Lisa'ninkilerle kıyaslandığında hafiftir.

33 yaşında, 2 çocuk annesi olan Lisa, ömür boyu saman nezlesi çekmektedir. Çocukken sıkça görülen kulak enfeksiyonuna karşı antibiyotik kullanan Lisa ailesi tamamladıktan sonra da doğum kontrol hapları kullanmaya başlamıştır. Fakat genç kadın, aldığı hap ile giderek kötüleşen üriner prob-



lemleri arasında bir ilişki kuramaz. İkinci çocuğunun doğumundan sonra, çok şiddetli bir üriner enfeksiyon geçirir. Bir üroloğun reçetesine yazdığı geniş spektrumlu bir antibiyotik haftalarca kullanır. Bu tedavi sırasında Lisa'nın sol kolu ve bacağı birkaç kere uyuşur. Her uyuşma olayı bir saat kadar sürer. Ayrıca anksiyete nöbetleri geçirmeğe başlar.

Bir nörolog, arka arkaya gelen uyuşma vakalarının "multiple sclerosis"ten ötürü olabileceğini iddia eder. Anksiyete nöbetlerine çare için bir psikiyatriste başvurur. Fakat sonuç alamaz. Saman nezlesinin daha da kötüleşmesi üzerine bir allerji uzmanına başvurur.

Sonunda, bir arkadaşının tavsiyesi ile maya ile ilgili hastalıkların tedavisinde tecrübeli bir dahiliyeciye başvurur. Hekim, Lisa'ya kandidiasis tedavisi uygular. Sonraki 3 yıl içinde, Lisa'nın bütün şikayetleri geçer. Şimdi, baharlarda karıştığı bahar nezlesi dışında kendini iyi hissetmektedir.

### TANI VE TEDAVİ

Müzmin kandidiasisin belirtileri diğer birçok hastalığinkilere çok benzediğinden, hekimler bu hastalığa yakalandığını iddia edenleri uyarmaktadırlar. Özellikle üzerinde durulması gereken, fiziksel gözlemler ve gerekli laboratuvar testleriyle, diğer bütün olası nedenleri kontrol etmektir. Eğer başka hiçbir neden bulunamıyorsa, kandidiasis sorununuz olabilir veya olmayabilir.

Maya sendromunun teşhisinde geçmişiniz en önemli unsurdur. Hekim ilk görüşmenizde sizinle 1-2 saat geçirebilir. Size soracakları arasında daha önce geçirdiğiniz hastalıklar ve kullandığınız ilaçlar: rutubetli ya da küflü yörelerde bulunup bulunmadığınız (kandida hastaları özellikle havadaki küflere karşı hassastır), geçirdiğiniz hamileliklerin ayrıntıları ve sağlığınız ile ilgili diğer hususlar bulunur. Ayrıca kadın hastalara, tekrarlayan vajinal maya hastalıkları olup olmadığı sorulur. Kandida tedavisine cevap veren her hastada bu şart aranmamakta birlikte bu durum, müzmin kandidiasisin erken bir uyarı semptomu olarak görülmektedir.

Tıbbi geçmiş dışında, hastaya kandidiasis teşhisi konulmasında belirgin başka bir yol daha vardır. Bilim adamları bu konuda özel teşhis testleri geliştirmeye çalışmaktadırlar. Bu amaçla, kandida problemleri olan hastalarda ortaya çıkan biyokimyasal anormallikler araştırılmakta, diyabetli hastalarda yüksek kan şekeri düzeyini saptayan testin benzeri bir testle teşhis yapılabileceği umulmaktadır. Hastanın kanı *Candida albicans* ile karşılaştığında belirli antikorlar üretir. Ancak herkesin vücudunda normal düzeyde maya bulunduğundan, hangi antikor düzeyinin hastalık belirtisi olabileceği henüz bilinmiyor. Bu konuda halen devam eden istatistiksel araştırmalar sonuçlandırıldığında, daha doğru ve kolay test teşhisleri mümkün olacaktır. Bugünkü uygulamada ise eğer hekim, hastalığınızın maya ile ilgili olduğuna inanıyorsa, size maya tedavisi uygular. Bu tedaviye olumlu cevap verdiğiniz takdirde, ilk teşhisin doğru olduğu sonucuna varılır. Yani tedavi iyileşme sağlarsa, kandidiasis teşhisiniz doğru demektir. Tıpta sıkça uygulanan bu tekniğe "terapatik test" denir.

Müzmin kandidiasis tedavisi, nisbeten basit ve ucuzdur. Maya, karbohidratlı ortamda çoğaldığı için, müzmin kandidiasis teşhisi konulduysa doktorunuz, beyaz un, şeker gibi karbohidratlı bütün gıdalardan kaçınacağınız bir perhiz verir. Vücudunda çok fazla kandida bulunan bireyler, diğer maya ve küflere karşı da duyarlılık göstereceklerinden, doktorunuz maya içeren besinlerden, en azından bir süre kaçınmanızı salık verecektir. Bodrum ya da havalandırılmamış odalar gibi havasız yerlerden de uzak durmanız gerekecektir. Maya ile ilgili hastalığı olanlar havadaki küf sporlarına karşı olumsuz tepki gösterir. Bu nedenle, küflü yerlerde ya da rutubetli, yağmurlu havalarda, hastalığınız şiddetlendiği hissedilir.

Vücudunuzdaki mayayı öldürmek için doktorunuz size, Nystatin ya da Ketoconazole gibi mantara karşı ağızdan alınacak bir ilaç yazar. Bazı hekimler de hastalarına kandida antijeni ampulü yazmaktadırlar. Zatürre ya da böbrek enfeksiyonu gibi, antibiyotik almanızı gerektiren bir hastalığınız mevcutsa, antibiyotikün yanısıra, mantara karşı bir ilaç kullanmanız tavsiye edilecektir.

Ek olarak vitaminler de verilebilir. Araştırmalar, kandida hastalarının çoğunda, müzmin magnezyum eksikliği bulunduğunu ve yağ asitlerinin gereğince metabolize edilemediğini göstermiştir.

Bu konuda bir varsayım da, bağışıklık sistemimizin gereksindiği besin maddelerinin yetersizliğinin, hastaları kandidiasise eğilimli kıldığı iddiasıdır. Bu nedenle kandida tedavisinin bir yönü de, uygun besin desteği ile yetersiz beslenmenin önlenmesidir.

Sonuçta, kandidiasisin çok yaygın olarak görüldüğü belirtilerinden haberdar olunması halinde tedavisinin kesin, kolay ve ucuz olacağı söylenebilir. Tam iyileşme uzun süre olmakta, tedaviden sonra vücutta hastalıktan herhangi bir iz kalmamaktadır.

Redbook'tan çeviren: Murat ÖZKUL

### SİZ OLSAYDINIZ?

(Satranc Dünyasındaki soruların yanıtları)

Çözüm: I

1..Af3! 2.gxf3 Vg5 3.Fh3 Vh5 4.Fg2 Kxg2! Beyaz oyunu terkeder. (Kukov-Farago, 1983)

Çözüm: II

1..Vc8! Vf7 2.g6! Vf6 (2..Vb7 3.Kh8! \$xh8 4.Vxf8 mat) 3.Ae7!! Vxe7 4.Kh8!! \$xh8 5.Vh3 \$g8 6.Vh7 mat (Lehtinen-Wallikivi, 1983)

Çözüm: III

1..f5 2.exf5 Ae5!! 3.fxe5 Fxh4 4.a5 (4.Vxh4! Af4 5.Vxf4 Kxh3 6.Vh2 Kdh8 7.Ff4 Kxh2 8.Fxh2 Ve3!) 4..Ag3!! 5.Vxg3 Fxg3 6.axb6 Kxh3 7.\$g1 Kdh8! 8.gxh3 Kxh3 Beyaz oyunu terkeder. (Brommes-Khan, 1983)

*İnsan için en değerli olan şey yine insandır.*

**SPINOZA**





Her fert hareketleri ve davranışları ile sürekli olarak kendisi hakkında bilgi veriyor. Vücudunuz saklamak istediğiniz pek çok sırrı açığa vuruyor. "Vücut dili" araştırmaları sayesinde şimdiye kadar sadece insan sarraflarının bilgisinde olan hususlar, artık bilimsel olarak ortaya konuyor.

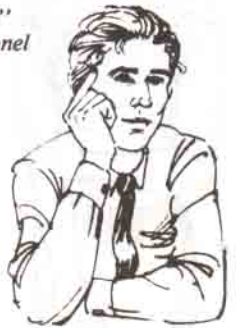
## DAVRANIŞLARIMIZ BİZİ NASIL ELE VERİYOR?

**Werner G. RIEDER**

**M**ülakat son bulur ve personel şefi kalkarak, kişiye isteksizce elini uzatır. Son sözü şöyle noktalanmıştır: "Sizi arayacağız." İş arayan bürodan ayrılırken, kabul edilip edilmeyeceği konusunda herhangi bir görüşe sahip değildir. Yanıt verilmesini beklemesinin gerekip gerekmediğini bilememekte, başka yere başvuru konusunda kararsız kalmaktadır. Oysaki bu kişi "vücut dili" hakkında birazcık bilgiye sahip olsaydı, işverenin tavrından başvurusunun sonucunu hemen anlayabilirdi. Çünkü görüşme sırasında işveren şu hareketleri yapmıştı: Personel şefi sağ elini çok belirgin bir şekilde yüzünde tutmaktaydı. Orta parmağı ağzını kapamakta ve uzatmış olduğu işaret parmağı sağ göze doğru konumlanmaktaydı. Vücut diline göre bu durum çok kritik değerlendirme demektir. Ayrıca adam sol kolunu göğsüne dayayarak boşluğa bakmaktaydı. Henüz çok yeni olan vücut dili bilimine göre, tüm bu hareketler şu anlatımı ortaya koymaktaydı: "Anlatığınızı şeyler ilgimi çekmiyor. Aradığımız adam değilsiniz."

Kısa bir süre sonra genç adam kabul edilmediğini anlatan bir haber aldı ve hemen başka bir firmaya başvurdu. Bu defa, personel şefi üzerinde şunları gözlemleyebilmekteydi: Şef görüşme esnasında hafifçe öne eğilmekte ve zaman zaman gözgöze gelmeyi istemekteydi. Bu da bir elini kafasına dayamıştı, fakat işaret ve orta parmakları ağzın bir kısmını kapatmamakta, aksine şakağı üzerinde gevşekçe yumulmuş vaziyette durmaktaydı. Aynılma sırasında adayın elini kısa süreyle tutmuş ve şöyle demişti "Sizi arayacağız". Genç adam bu defa yerinde bir iyimserlik duygusuna sahip oluyordu. İşverenin vücut hareketleri kritik görünse de elini daha uzun süre tutması şu durumu akla getiriyordu: Sizi istiyoruz, sizi kesinlikle arayacağız.

*"Aradığımız adam değilsiniz"  
diyen bir personel  
şefi.*



*Düşüncesini açığa vuran  
bir görüşmeci.*



**Hayvansal öfke: Üst dudak kalkık, dişler gıcırdamakta...**



**Saklamak istediği bir sırrı var.**

Başvuru görüşmelerinde gözlenen bu tür olaylara sık sık rastlamaktayız. Bu görüşmelerde vücut dili, karşınızdaki kişinin gerçek amacını ve hislerini açıklayabilmektedir.

Bireylerarası görüşmeler büyük ölçüde sözsüz cereyan etmektedir. Bilinç dışı bazı hareket ve bakışlar, başın, kolların ve bacakların konuşma sırasında aldıkları şekil, düşünceler hakkında önemli ipuçları veriyor. Ayrıca selâmlama ve ayrılma esnasında el sıkışmanın türü de özel bir anlama sahip. Bu sessiz, fakat en küçük ayrıntıya kadar yorumlanması gereken dili anlayabilen birisi, karşınızdaki kişinin istediğini ne olup olmadığını, kendisine karşı içtenlik derecesini ve doğru mu yoksa yalan mı söylediğini kuşkuyla düşünmeden bilebilir.

Vücut dili alanında önde gelen araştırmacılardan olan Albert Mehrabien aşırı sayılan şu görüşü ileri sürmüştür: "Bir kişiden diğerine aktarılan sözün içeriği % 10 oranında söze ve % 40 oranında sese dayanır. Yani söylenen söz bilinçaltı tarafından yönlendirilen ses şiddetiyle çıkar. Söz içeriğinin arta kalan % 50'lik bölümü ise jest ve mimiklerle aktarılmış olur. Yalnızca nesnel bilgilerin aktarımında söylenen söz, kendine özgü bir ifade özelliğine sahiptir."

**Saldırgan:  
Hemen birşeyler  
olabilir.**



**Soğukluk:  
Söylediğini önce bir  
düşünmem gerek.**



**Güvensizlik:  
Neye inanacağını  
bilmiyor.**



İnsanların vücut hareketlerini yorumlamak için her zaman uzun bir çalışma gerekmez. Sezgi ve algılama yeteneği duyarlı bir gözlemci yapılan hareketlerden bir yığın ipucu elde edebilir. Bu konuda ise bayanların erkeklerden daha yetenekli oldukları gözlenmektedir. Kadınların çokça sözü edilen sezgisi, karşısındaki kişinin bilinçsizce yaptığı hareketleri bir anda saptama ve yorumlama gücünden başka birşey değildir.

Davranış araştırmacıları bunun nedenini kadınların çocuk yetiştirmelerine ve bu yolla özel bir gözetim eğitimi edinmelerine dayandırmakta. Bir çocuk konuşmayı öğreninceye, duyu ve isteklerini sözlerle ifadeye çevirinceye kadar en az iki yıl geçmektedir. Konuşmasız geçen bu zaman aralığında anne, yalnızca çocuğun vücut hareketlerine, göz ifadelerine ve farklı seslerine bağımlı olmaktadır. Anne, ancak bu tepki-



**Kalkan olarak çanta: "Bana çok yaklaşılmayınız."**



**"Buradaki her şey kontrolümde"**

meleri doğru olarak yorumladığı takdirde, çocuğun o an ne istediğini anlamayı başarmış olur. Her anne bu yolla en ufak bir hareketi gözlemlemeye ileri ölçüde duyarlılığa erişir. Bu yetenek on ömür boyu yardımcı olur.

Örnek olarak kocasının bilinçdışı hareketlerini kafasına yerleştiren bir kadın, kocasının söylediği sözlerle yaptığı hareketler uyumlu değilse hemen bu durumu farkedebilir. Akşam eve geç gelen ve gecikme nedenini elini üst dudağına götürerek, ya da gözgöze gelmemeye çalışarak anlatan, bu arada önemli bir firma müşterisini gezdirmek zorunda kaldığını söyleyen bir kocanın durumu, hanımı tarafından kolayca anlaşılır. Bu nedenle kocalar hanımlarını nadiren aldatabilirler.

Bir kişinin yalan söylemesi ya da birşeyler saklaması halinde neler ipucu verir? Çocukta bu soruyu yanıtlamak oldukça kolaydır. Yalan söyleyen bir çocuk elinde olmadan genellikle ağzını tüm eliyle kapatır. Bazen da her iki elini arkasına götürür. Aynı durum pek çok büyük insanın yalan söylemesi anında da gerçekleşir. Kısa süreli de olsa, büyükler de ağızlarını kapatır ya da orta parmaklarını üst dudaklarına götürürler. Bu eylemleriyle, sanki boş bulunarak yalanın kapısını kapamak isterler. Elbette bir elin ağızda oluşu, her zaman o kişinin yalan söylediği anlamına gelmez; fakat genellikle birşeyler sakladığı anlaşılır.

Vücut dili uzmanlarıncaya, işaret parmağıyla gözün ovulması da birinin diğerini aldattığı ya da önemli birşeyi diğerinden gizlediği anlamına geliyor. Özellikle sözkonusu kişi bu esnada boşluğa veya yere bakıyorsa durum böyle.





"En az  
sizin kadar  
kurnazım".

Karşınızdaki kişi bir veya birkaç parmağını alt dudağına koymuşsa ve tırnaklarını yemekteyse ruhi baskı altında olup, güvensizlik duymaktadır. Söylenen söz için bir çeşit güvence ya da açık kanıtı gerek görmektedir.

Tehdide uğrayan ya da tehlikede bulunan bir kişinin yapacağı alışılmış tepki, bir engelin arkasına saklanmaktır. Bir odada bulunan ve kendilerini tehlikede hisseden çocukların saklanacakları yer sürekli masa, sandalye ve diğer mobilyanın arkasıdır. Çocuğun büyümesiyle birlikte doğal olarak gururu ve kendini savunma duygusu da yavaş yavaş gelişir ve çocuk buna paralel olarak korkusunu pek belli etmemeye çalışır. Yaklaşık 6 yaşından daha büyük çocuklar tehlikeli bir durumla karşılaştıklarında artık koruyucu bir nesnenin arkasına saklanmayıp, ellerini silah gibi göğüsleri önünde tutarlar. Daha sonra büyüyen çocuk göğsünde tuttuğu ellerini duruma göre sarkıtmayı öğrenir. Bu sayede yapmış olduğu hareket karşısındakine daha savunmasız gözükür. Bu durumda bir iç savunma, soğukkanlılık ve hatta kendini yalnız hissetme duygusu ortaya çıkmaktadır.

Kolları göğsün üstünde birbirine dolayan ve ayrıca ellerini yumruk eden birinin durumu ise şöyledir: Adam size karşı sadece savunmada değil aynı zamanda düşmanca hisler beslemekte olup saldırmak üzerdedir. Bunun yanı sıra ağzını kapamış ve yüzünü kan bürümüşse en uç alarm noktasındayız demektir. Sizin veya başkasının yanlış bir söz daha söylemesi her iki yumruğun size gelmesine neden olabilir. Böylece durumlarda eli açık durumda göstermek, göz ilişkisini kesmek, çok serinkanlı ve yatıştırıcı davranmak gerekmektedir.

**Ortak duruş, ortak görüş: "Görüşmeyi bitirsek."**



Bayanların hareketleri ise daha duygusal ve değişiktir. Kollarının birini sarkıtmak, diğeri ile sarkıttığı elin dirseğini tutmak suretiyle erkeklerle karşı serinkanlı davranmak isterler. Bazı bayanlar ise savunma amacıyla eşya kullanırlar. Caddeye gitmekteyken selamlamak istemedikleri bir tanıdığa, ya da bir yerde durmaktayken tokalaşmak istemedikleri birine rastlayan yaşlı hanımlar, el çantalarını kalkan gibi göğüslerine bastırarak, ellerini bağlamış ve böylece hem selamlama ve hem de tokalaşmadan kurtulmuş olurlar.

Sakınan ve savunmalı duruşun tersi olan güvenli ve rahat davranış ise (üstünlük duygusu değilse) ellerin kafa arkasında kavuşturulması ile açığa çıkmaktadır. Böylesi bir davranışın yorumu şudur: "Herşey kontrolümde" ya da "çok iyi konuşuyorsunuz ama söylediğiniz şeyler isteklerimi karşılamıyor." Karşıdaki kişinin de aynı tavrı almasının anlamı ise şöyle: "Kendimi en az sizin kadar kurnaz hissetmekteyim." Fakat bu hareketi üstlerinize ya da büyüklerinize karşı yapmanız salık verilmez.

Bir görüşme anında sabrınızın taşmaması ve böylece sonucun tehlikeye girmemesini istiyorsanız, toplantıyı bitirme isteğinizi şöyle hissettirebilirsiniz: Her iki el dizlerin üzerine konur ve vücudun üst kısmı öne eğilir. Anlamı ise adam her



"Benimle boy  
ölçülebileceğinize  
inaniyor musunuz?"

**Benzer hareket: Sempati**

an kalkmak istiyor demektir. Her iki elle oturtulan sandalyenin kenarından tutma ise sabrın taşmasına ramak kaldığını belirtir.

Başparmakların kemer altına sokulması ya da ellerin kalça kemiği üzerine konması, meydan okuma anlamına gelmektedir. Vücudun üst tarafı birbirine yönelik değilse ve kişiler birbirine bakmakta değilse durum henüz pek gergin değildir. Fakat taraflar birbirine yönelmişlerse ve devamlı bakışmaktaysalar, istenmeyecek bir sözün söylenmesi kavgayı başlatmaya yetecektir.

Aynı yerde bulunan iki kişinin aynı hareketleri yapması, birinin diğerine hayran oluşu ve bilinçdışı olarak aynı hareketi yapması anlamındadır. Bu tip hareketler eski dostlar ve uyumlu evlilik yapan eşler arasında çok görülür. Bir kimse'nin bizim aldığımız şekli alması, olumlu bir durumdur. Bu durum karşınızdaki kişinin görüşlerimize tamamiyle uydugunu gösterir.

Günümüz Amerikasında geleceğin firma temsilcileri bir satış ya da iş görüşmesinde karşı tarafın alacağı hareketler

*Emreden otorite: El belirleyici özellikte.*

*Yatıştırma: Şu ya da bu şekilde günün birinde yine görüşürüz.*



konusunda eğitilmektedir. Bu sayede sizi onaylayan kişileri tanıyabilme ve size güven duyan kişilerle çalışma sağlanmış olacaktır. El içinin gösterilmesi ise açıklama hareketidir. Anlamı; ilgili kişinin hiç bir şeyi gizlemediği ve tüm kozlarını ortaya koyduğudur. Yukarı kaldırılmış açık eller de aynı anlamdadır.

Açılmış ve uzatılmış durumdaki elin bir yöne çevrilmesi çok değişik bir anlam içerir. Üstün pozlardaki birisi buyruk verirken ellerini hep böyle yapmakta, alt tarafa çevirmektedir. Söz konusu kişi sözleriyle etkin olmasa da verdiği öğüt ya da buyruğun kesinlikle yapılmasını istemektedir. Aynı eylem el kapalı ve işaret parmağı uzatılmış durumda yapılırsa karşıdaki kişiye yönelik bir eylem olarak şu anlamları yüklenir: "Sözkonusu sensin" ya da "şimdi bunu yapacaksın." Fakat toplum sürekli işaret parmağını kullanarak insanları suçlayan kişileri, eleştirici, kıskırtıcı ve can sıkıcı sayarak kınamaktadır. Davranış psikologları böylelerine ve bu hareketi yapmadan edemeyenlere, hiç olmazsa bu hareketi terkederek, tüm elleriyle göstermelerini salık vermektedir. Çünkü eli tüm olarak kullanmak tahrik edici olmamaktadır.

İlk karşılaşma sırasında hoş karşılanıp karşılanmadığınızı tahmin etmek hepimiz için önemlidir. Sizin de davetli olduğunuz bir toplantıda iki kişinin sohbet etmekte olduğunu ve sizin 3. şahıs olarak odaya girip bir yere oturduğunuz varsayalım. Oturmakta olan kişiler biraz size dönerek, birer ayaklarını da sizden tarafa çevirmişlerse, her ikisinden de kabul



*Açıklama jesti:  
"Tüm kozlarımı ortaya koydum."*



görmektesiniz demektir. Fakat sözkonusu kişiler sadece başlarını bir an için size çevirmişlerde, odaya girişinize tepki olumsuz yöndedir.

Böylelikle sizlere bir dizi vücut sinyali ve jestünün anlamlarını vermiş bulunuyoruz. Bu hareketler genel olarak bilinç dışı yapılmakta ve gerçek amacımızı gün yüzüne çıkarmaktalar. Vücut dili konusunda uzmanlaşmış bazı kimseler, normalde bilinç dışı yapılması gereken hareketleri kasıtlı olarak yaparak diğerlerini yanıltmak isteyebilirler. Şu var ki insanın bilinç dışı olarak yapageldiği tüm hareketleri en ince ayrıntısına kadar aynen ve bilinçle yapmayı en usta tiyatro oyuncusu bile beceremez.

Söz gelimi Orta Avrupa ülkelerinde özel bir anlama sahip vücut sinyalleri ve jestler, Akdeniz ülkelerinde aynı an-



lamlara gelebilseler dahi, yine de bu dil büyük ölçüde aynıdır. En azından kabul-red, sempati-antipati ve rahatlık-kızgınlık tavırları ortaktır.

Dilini henüz konuşmadığı bir ülkeye giden birisine, çevredeki insanların vücut hareketlerine çok dikkat etmesinin öğütlenmesi gerekir. Kişi bu sayede daha dili öğrenmeden yeni toplum çevresi ile ilgili bir yığın bilgi edinmiş olur.

**P.M.'den çev.: Ahmet ÇAKALLI**

**Zamanınızı çalan kişi  
borcunu tanımaz; üstelik de  
bu borcu hiçbir zaman ödeyemez.**



# ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

Yarı iletkenler üzerinde yapılan çalışmalar, 1960 yıllarında FET'lerin (field effect transistör) icadı ile çok geniş kullanım imkanı bulmaya başladı. Lambaların yerini tutacak daha uygun transistörler kullanıma arz olundu. Çeşitli yarı iletken ürünleri piyasaya sunuldu.

Devre elemanları hakkında kısa bilgiler:

1. Diyot: İki uçlu, elektronu tek yönde ileten bir devre elemanıdır. Ok yönü eksi (-) kutbunu, yani elektronların geldiği yönü gösterir. Bk Şekil 2.

Foto diyot, Zener diyot, Varyabl kapasitor diyot vs. gibi çeşitli ihtiyaca göre diyotlar yapılmaktadır.

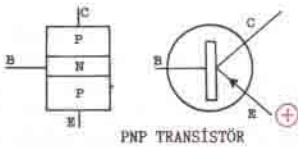
2. Transistör: Üç uçlu'dur. B base, C kollektor E emiler diye adlanır. Base, girişi kontrol eder, kollektör çıkıştır, triyottaki anot gibidir. E emiler ise kollektöre gidecek akım yolunun başlangıcıdır. Yayıcıdır. Transistör içi akım yönü, kullanılan transistörlere göre ifade edilir.

Transistörler, yapıldığı maddeye göre de adlandırılır; Germanyum, Silikon gibi.

İki tip transistör NPN, PNP diye tanınır (Şekil 3). Ok dışarı olanlar (Never Point iN), ok içeri olanlar (Point iN) kısa İngilizce kelimelerle daha kolay hatırlanabilir.

PNP transistöründe emiter kollektörden pozitifdir. NPN transistörde ise kollektör emiterden pozitifdir.

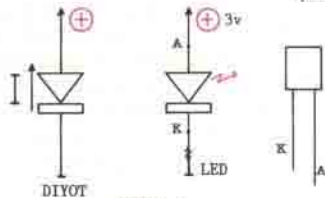
Transistörler basit iki diyottan yapılmış devre elemanlarıdır ve çok çeşitleri, ancak kataloglarla tanımlanabilir.



PNP TRANSİSTÖR

NPN TRANSİSTÖR

Şekil: 2



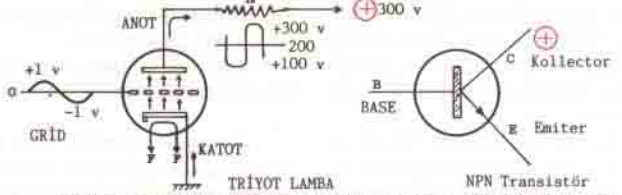
Şekil: 3

## BAŞLARKEN...

Sevgili amatör elektronikçiler, Türkiye'de elektronğin 40 senelik gelişimini bizzat yaşamış olmama rağmen, halen amatörcü bir heyecan duyduğum bu meslek dalı hakkında faydalı bilgiler vermeye çalışacağım.

Çağımızın gereği, bilgilerimizi hemen kullanım alanına koyabilmek ve bunu en ekonomik bir şekilde uygulamak hedefimiz olacaktır.

Bildiğiniz gibi elektronik, elektron akımını konu alan bir bilim dalıdır. Şekil 1'deki en eski elektronik alet triyot lamba, içi boş ve üç elemanlıdır. Bu lambada elektronlar, ısıtılan filamentten yayılarak, yüksek bir gerilim uygulanan anot tarafından çekilir, eksiden artıya R direnci üzerinden geçer ve bu direnç üzerinde,  $I \times R$  değerinde bir voltaj oluşur. Bu arada kontrol ızgarasına uygulanacak küçük bir sinyal, bu I akımını kontrol ederek, R direnci üzerinde değeri değişen büyük bir gerilim meydana getirmiş olur idi... Evet bunlar hep geçmişte kaldı.



150-300 miliamper filament ısıtma akımı, 90-350 volt anot gerilimi, masraflı ve kesin tehlikeli bir amatör uğraşı idi. Buna rağmen 30 numara bir triyot lamba kullanarak, regeneratif bir tek lambalı radyo ile 1947 yılında 300 Km uzaklıktaki kasabamda Ankara Radyosu'nu dinlediğim günkü heyecanımı, bugünkü 2-3 miliamper ve 5-6 voltla çalışan transistörle yapacağınız mini devrelerle aynen duyacağınıza inanıyorum. Bu hususta sizlere ekonomik, faydalı ve manav dükkanına bile giren bilgisayar teknolojisine pratik ve süratle yaklaşılabilecek devre şemaları vereceğim.

Elektronği meslek olarak seçmemiş meraklı gençlerin ve emeklilerin de gerçekleştirebilecekleri devre şemalarını sizlere vermeye çalışacağım.

Bu devrelerin elemanlarını da amatörün ihtiyacına uygun düzeyde tanıtaacağım. Fazla teknik ayrıntılı bilgi, imkanlar elverdikçe ve gerektiğinde sunulacaktır.

bilir.

3- LED'ler (Light Emitting Diode) ısıldıyan diyotlar. DC (Doğru Akım) 3 volt ile çalışır, 5-40 miliamper çekerler.

4. Foto diyotlar: Üzerlerine uygun dalga boyunda ışık düşüncü vazife gören foto transistörlerin base'i olmayanıdır.

Fotoseller de, üzerine ışık düşün-

ce iç direncin azalması ile aynı hizmeti görmekteyirler.

5. Zener diyotlar: Kritik gerilim seviyesinde çalışır, belirli gerilimden fazlasının oluşumunu önleyen bir voltaj regülatörüdür.

6. Varicap: Varyabl kapasitor diyotlar, tatbik edilen gerilime göre değeri değiştirirler. Tuner devrelerinde kullanılırlar (TV ve Radyo giriş devreleri).

## LED'lerin tarihçesi ve çeşitleri

İlk olarak 1954'te keşfedilen, diyotun ışık yayma özelliği uzun yıllar kullanılamamıştır. Çeşitli teknolojik yenilikler sonucunda, diyotların bu özelliği geniş uygulama alanları bulmuştur.

Öncelikle 300 miliamper 6 volt ile çalışan gösterge lambalarının pabucu dama atılmıştır. (Bu miktar enerji, bu gün bir radyo için yetip artılabilmektedir.)

Galyum Arsenit Fosfat (GaAsP) formüllü LED'ler çeşitli oranlarda, de-





huttan küçük bir IN 4006 diydodunu uygun bir şekilde yerleştirip, bir met-relik bir kordon ile lamba devresine şemadaki gibi bağlarsanız çok rahat edersiniz.

Olan şudur: Diyot, üzerinden geçen ampul akımını doğru akım haline çevirmektedir. Alternatif akımın yarım alternansini geçirmediği için lamba, normalin yarısı kadar elektrik sarfedebilecektir.

1. Bu suretle watı küçük, hafif bir sarsıntıdan bozuluveren kalitesiz 15, 25 watlık lambalar yerine, daha dayanıklı 40, 60, 75 watlık lamba kullanabilirsiniz.

2. Gerektiğinde parlak veya zayıf ışığı, zevkinize göre seçebilirsiniz.
3. Tasarruf yapmış olursunuz.

4. Isı veya titreşme gibi bir problem veya parazit gibi bir yan etki de yoktur.

Gereken yerlerdeki tekli anahtar yerine ikili anahtar koyup genellikle salonlarımızda olan tekli, çoklu ışık yakma lüksünü, yukarıdaki mahzur-ları önlemek istediğiniz her yere tat-bik edebilirsiniz.

IN 4006 diyotu bir ampere dayanabilen bir diyottur. Tungsten fitilin akkor halinden yarım alternansta göz kırpmadığını hatırlatırım.

A C Motorlarda kullanmayınız.

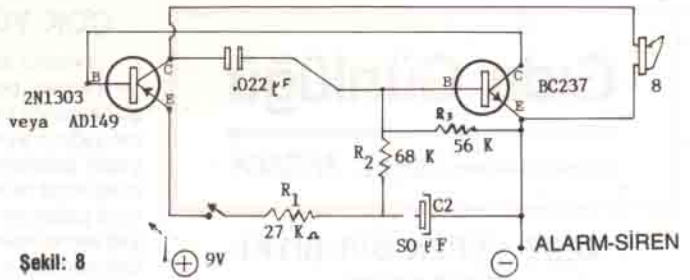
**GÜNDÜZ GECE OTOMATİK  
SENSÖRÜ (algılayıcısı)**

Bir DİYAK (tetikleyici diyot) bir TRIYAK ve bir FOTOSEL ile yaptığım devreyi sizlere sunuyorum.

Siz seyahatte iken geceleri yanmasını istediğiniz lamba, akşam olunca siz eve gelmeden ısınmasını istediğiniz bir ısıtıcı, sabah gün ışıyınca sönmelerini istediğiniz vitrin aydınlatması (florasan hariç) gibi tedrici aklını artıp azalan cihazları kontrolde idealdir.

TRİYAK ile yapılan bu sensör, alternatif akım kontrolü yapar.

Fotosel yerine bir potansiyometre (ayarlı direnç) koyunca kontrollü bir DIMER olur.



**Şekil: 8**

TRISTOR (Thyristor) veya SCR (Silyum Kontrollü Redresör) ile yapılan devrelerde D.C. akıma dönüşüm olur. veya DC KONTROLÜ vukubulur. PARAZİT önlemek gerekir. Şemadaki TRIYAK 5 amper 600 voltluktur. Tristörler daha ucuzdur.

## SESİLİ ALARM-SİREN

Bisikletlerde ikaz, evlerde veya iş makinelerinde otomatik alarm göreviyle kullanılan bu devre iki, yassı pil ile 9 volta çalışır. Evlerde bir adaptör kullanıldığında güçlü bir PNP transistör ile daha kuvvetli ses elde edilir.

T1 transistörü 2N 1303 veya AD 149 olabilir, S1 ana anahtar, S2 alarm anahtarı el ile veya şartlı bir olay sonucu kapanarak, R1 üzerinden C2 şarj olur, R2, R3 üzerinden zaman sabitli değişir olur. Değişik R C değerleri, değişik ton da ses verir.

OTOMATİK ZAMANLAMALI  
DEVRE KESİCİ

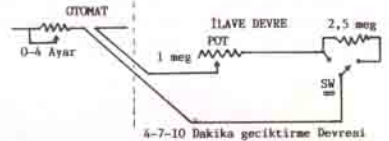
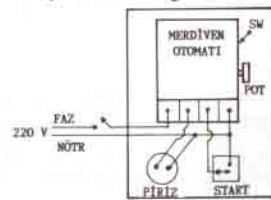
Mutfak aletlerimizi, çamaşır makinelerimizi zaman ayarlı özelliklerine imrenerek yenilemeye hiç gerek yok. Zaman geciktirmeli anah-

tarla daha kullanışlı yapabilirsiniz.

Ucuz bir elektronik merdiven otomatığı alın. Üzerindeki etikette imalatçı tarafından abartılmış dayanım akımının yarısını emniyetle kullanabileceğiniz akım olarak kabul ediniz. Şekil 9'daki düzeni yapınız. 20 cm'ye 30 cm bir tahta alın, üzerine otomatı altına sola priz, sağa bir otomat anahtarı monte edin. Bir de prize, ceryan olduğunu gösterir ışık ilave edilebilir.

Şekilde b olarak verilen şemada ise bu otomatiğin zaman geciktirmesi 0-4 dakika olduğu için gerekli devre değişikliğidir.

Otomatin içini açın, zaman ayarı timpotunun ayağından bıçakla kazıyıp, devreyi ayırın, iki tel çıkarın, birinin üzerine bir megomluk bir potansiyometre ve bir adet 2.5 megomluk bir direnç, gerektiğinde bu direnci devre dışı bırakacak mini anahtar otomatin plastik olan kapağını yuvadan monte edin. Bu suretle R C zaman geciktirmesinde yaptığınız değişiklikle 4, 7, 10 dakikalık gecikme temin etmiş olursunuz. Fazla wattlı cihaz kontrol etmek istiyorsanız, bir konjektör ilave ede-

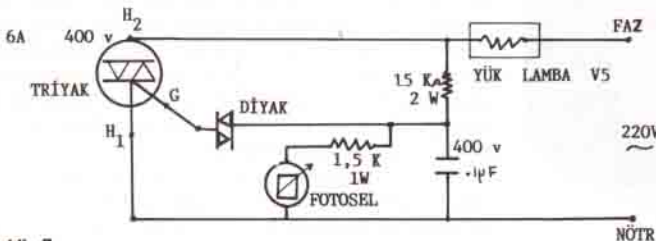


## OTOMATİK ZAMANLAMALI DEVRE KESİCİ

rek, elektrikli fırını bile kontrol edebilirsiniz.

Zaman dolunca ayrıca otomatın stop ettiğini ikaz eden llave istiyorsanız, otomat içi rölenin normal kapalı kontaklarından istifade edebilirsiniz.

Prizde ceryan var işığı sarfiyatsız yapmak için, 120 kiloomluk bir direnç ile bir mini neon lambası, 220 voltta çalıştırılabilir. LED ile de yapılabilir.



**Sekil: 7**

# Gıda Günlüğü

Gülğün AKBABA

## NEŞE VEREN BİR BİTKİ: DOMATES

Bu mevsimde bol olarak bulunan sebzelerimizden biri de domatestir. Üretilen domatesin büyük bir kısmını taze olarak tüketmekteyiz. Bir kısım domates ise, domates salçası, domates konservesi, domates suyu, ketçap, domates sosu gibi değişik ürünlere işlenerek muhafaza edilmektedir. Yaklaşık bir rakam verecek olursak, Türkiye'de üretilen domatesin % 25'i salçaya işlenmektedir. Domates salçası veya domates suyunun tuz, sirke, soğan, sarımsak, şeker ve çeşitli baharat veya baharat karışımlarının ilavesi ile hazırlanan konsantre bir ürün de Domates Ketçabıdır. Kaliteli bir ketçap, doğrudan salçanın kalitesi ile ilgilidir. Ketçapta aranılan en önemli özellik ise renginin güzel olmasıdır. En iyi ketçap, taze domatesten elde edilmiş pulptan üretilir.

Yüzyıllar önce, besinler insan huylarına yön veren öğeler olarak düşünülmüş, mercimek keder olarak tanımlanırken, domates neşe verir diye kabul edilmiş. Geçmişin bu inancının kökeninde yatan unsur, besinlerin midede kalma süreleri ve belki de sofraya bileşimine olan etkileridir. Ancak şu bir gerçek ki, domates vücudu gençleştiren bir bitkidir. Kanı durulttuğu, üre miktarını düşürdüğü, damarları yumuşattığı, böbrekleri çalıştırarak idrar söktürdüğü bilinmektedir.

Domates bol ve çeşitli vitaminleri (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, Niacin), mineralleri (Ca, P, Fe, Na, K), içeren tıbbi değeri yüksek bir tarım ürünüdür.

İştahsızlık çekenlere çok faydalı olan domates, kabuk ve çekirdekleri ile barsakları harekete geçirerek pekliği giderir.

Yazın sıcak günlerinde, çoğumuzun tercihi de domates, peynir, ekmek değil midir? O halde domatesin verdiği neşe ile nice sıcak günlere...



## ÇOK YÖNLÜ BİR BİTKİ: SOYA

Yirminci asrın harika bitkisi olarak tanımlanan soya fasulyesi, protein ve yağ bakımından çok zengin oluşu nedeniyle kemiksiz et olarak da anılmaktadır. Soyanın yağının ayrılmasından sonra geriye kalan küspesi, çeşitli gıdaların ve hayvan yemlerinin hammaddesini oluşturmaktadır. Besleyici değeri bakımından diğer bitkisel yağlardan pek farklı olmayan soya yağı, esansiyel yağ asitlerinden linolenik asitin zengin bir kaynağıdır. Doymamışlık derecesinin yüksek olmasından dolayı bu yağ, özel diyet uygulayan kişilere tavsiye edilmektedir. Soya yağının sıvı salata veya kızartma yağı olarak da kullanılabilmesi için ABD'de, çeşitli işleme teknikleri ile linolenik asit içeriği düşürülmüş, rafine edilmiş, ağartılmış ve kokusu giderilmiş soya yağı yapılmıştır.

Soyanın küspesi, tohumun yağı dışındaki tüm bileşenleri kapsayan kısımdır ve yaklaşık % 50 protein içerir. Yağ ayrıldıktan sonra geriye kalan bu küspenin ince öğütülmesi ile elde edilen ürün yağsız soya unudur. Yaklaşık % 50 protein, % 20 karbonhidrat, % 1-2 yağ içeren bu ürün, başta ekmek olmak üzere pasta, kek, bisküvi, simit, makarna, şehriye, tarhana, et ürünlerinden köfte, sos, et konserveleri ve şekerlemeler, çocuk mamaları çorbalar... gibi gıdaların hammaddesi ni oluşturabilir.

Soya küspesi, su, seyreltik asit ya da alkol çözeltileri ile muamele edilerek, protein dışındaki maddelerden arındırılır ve bu yolla protein oranı artırılır. Bu şekilde elde edilen ürün, protein konsantresi olarak tanımlanır. Soya konsantresi, soya ununa göre daha geniş kullanım alanına sahiptir.

Protein konsantresindeki proteinler daha yoğun hale getirilerek saflaştırılır ve bu şekilde elde edilen protein izolatu % 90-98 protein içerir. Saf protein yapısında olan bu ürünün az miktarda kullanımı ile çeşitli gıdaların protein değeri artırılır.

Soya fasulyesi bütün halde yemeklik olarak tüketildiği gibi, soya sütü, lor, peynir ve çeşitli proteinli içeceklerin yapımında kullanılır.

Soyanın ülkemizde kalıcı ve herkes tarafından kullanılacak bir ürün haline getirilmesi dileği ile...

## MARGARİN

İnsanların beslenmesinde tereyağının yerine kullanılan önemli gıda maddelerimizden biri de MARGARİN'dir. Margarin sıvı ve katı yağdan oluşan yağ fazı ile süt fazının ikili bir emülsiyonudur. Piyasaya, kullanım alanlarına göre üç tip margarin sunulmaktadır. Bunlar, sofraya margarinleri (kahvaltılık margarin), mutfak margarinleri (yemeklik margarin), gıda sanayii margarinleri (özel margarin veya pastacılık yağları). Sofra margarinleri, lezzet, görünüş ve kıvam bakımından tereyağına benzeyen, bitkisel yağların hidrojenle sertleştirilmesi ve tamamen rafine edilmesi ile hazırlanan, en az % 80 yağ içeren ve içerisinde emülsiyon halinde su veya fermente süt bulunan margarin türüdür.

Mutfak margarinleri, lezzet, görünüş, koku ve kıvam bakımından eritilmiş tereyağına benzeyen, bitkisel yağların hidrojenle sertleştirilmesi ve tamamen rafine edilmesi ile hazırlanan, en az % 99 yağ içeren kris-





talize margarin türüdür. Sofra margarininden ayrılan yünü su veya süt kullanılmaması ve % 99 saf yağı içerecek şekilde hazırlanmasıdır.

Gıda sanayii margarineri bisküvi, pasta, börek gibi fırın mamüllerinin üretiminde ya da bazı özel yiyeceklerin hazırlanmasında kullanılan, bitkisel yağların hidrojenle sertleştirilmesi ve tamamen rafine edilmesi ile hazırlanan en fazla % 99, en az % 80 yağ içeren margarinerdir.

## LİKÖR - KORDİYAL

Özelliklerini bir ölçüde dışardan katılan maddelerle kazanan alkollü içkilerden likör ve kordiyal, genellikle aynı anlamda kullanılmaktadır. Likör ve kordiyalı birbirinden ayıran özellik şudur: Likörler daha çok parfümsü bir kokuya sahipken, kordiyallerde karaman kimyonu ve benzer baharatlar gibi keskin baharatlı bir koku ve tat vardır. İkisinin de yüksek miktarda şeker içermesi nedeniyle, ya iştah açıcı ya da yemeklerden sonra alınması önerilmektedir.

## SAKATATI TANIYALIM

Baş, beyin, karaciğer, dil, akciğer, yürek, böbrek, dalak, iškembe, ince bağırsak, ayak,... Evet bu saydıklarımızın hepsi kasaplık hayvanların et ve ete bağlı yağından arta kalan yenilebilen kısımlardır. Sakatat veya sakat olarak adlandırılan bu kısımlar, bir çoklarımız tarafından çeşitli nedenlere bağlı olarak hiç tüketilmez veya itibar görmmez. Oysaki, sakatat besin değeri yönünden taşıdığı özellikleri ile hiç de yabana atılacak gibi değildir. Örneğin karaciğeri ele alalım. Özellikle büyüme çağındaki çocuklar tarafından tüketilmesi gereken bir gıdadır. Ayrıca spor ile uğraşanlar, beden ve ruhen yorgunluk geçirenler, kansızlıktan şikayetçi olanlar, rahatsızlık karaciğeri diyetlerine dahil edebilirler. Karaciğerde, besin gruplarından biri olan karbonhidratlar bulunmaktadır (Vücuttaki karbonhidratların bir kısmı karaciğerde glikojen şeklinde depo edilmektedir. Bu nedenle şeker hastalarının karaciğeri yemeleri yasaktır). Bilindiği gibi etde karbonhidrat bulunmamaktadır. Karaciğer protein, CHO, C vitamini, Niasin A vitamini, Fe++ vb. bakımından zengin bir kaynağıdır. Alına baktarsak, beslenme açısından diğer bütün sakatatlar da vitamin ve mineral yönünden zengin kaynaklardır.

Sakatatların tümü, diğer gıdalarımız gibi taze olarak tüketilmelidir. Ete nazaran daha çabuk bozulan ve

doğal özelliklerini kaybeden sakatatı alır almaz hemen tüketmeliyiz. Tazeliğinin yanı sıra, satın aldığımız sakatatın hastalık etmenlerini de taşıyamaları gerekir. Nedir bu hastalık etmenleri? Bu konuda bilmemiz gereken bazı hususları özetle açıklayalım.

Karaciğerde çoğu kez görülen keleşek ve benzeri parazitler hastalıklar, karaciğerin lezzetini bozar. Bu hastalığı tesbit etmek için karaciğerin iç yüzeyinden geçen bazı safra yolları vardır. Eğer bu safra yolları beyaz renk almış, kalınlaşmış ve kesildiğinde içinden sarı bir sıvı akıyor ise, bu karaciğerin keleşekli olduğunu kanıtlar. Bu durumda karaciğeri atmak veya hastalık ciğerin her tarafına yayılmamış bir yerinde kalmış ise, o yere isabet eden safra yollarını kesip çıkarmak gerekir. Safra yollarına ait bir diğer parazit de zeytin yaprağı şeklinde, küçük boyda, yeşil renkteki keleşeklerdir. Dikkatle bakılacak olursa, bu keleşekler hareket halindedir. Burada bulunabilecek bir diğer parazit de sinek şeklindedir. Bu gibi ciğerlerin kesinlikle tüketilmemesi gerekir.

Karaciğer, dalak ve akciğerde görülen bir diğer hastalık da içi su dolu olan keseciklerdir. Bu keselerin kesilip atılması gerekir. Ancak kesilip çıkarılan bu keselerin bulunduğu sakatatı kedi, köpek gibi hayvanların da yememesi gerekir. Hidraktik Kist denilen bu parazitin bulunduğu sakatatı tüketen hayvanda tenya meydana gelir. Bu hayvanlarla temasta bulunan insanlara da parazitin yumurtası bulaşır ve tipki hayvanlarda olduğu gibi insanların karaciğerinde ve diğer organlarında oldukça tehlikeli bir hastalık olan Hidraktik Kist meydana gelir.

Karaciğer, akciğer, dalak ve böbrekte beyaz fındık büyüklüğünde kireçlenmiş yumrular bulunur. Bu yumrular kolayca kesip çıkarabiliyorsanız bu kireçlenmiş parazit, yerinden çıkarılmıyor ise tüberküloz olabilir. Bu durumda da sakatatı tüketmemek gerekir. Akciğerlerin hava boşlukları içinde uzun kıl kurdu denilen parazitler de bulunabilir. Böyle akciğerlerin de yenmemesi gerekir.

Söz edilen bu hastalıklar nedeniyle, belki de sakatatı karşı duyduğunuz ilgi azaldı. Ancak göz ardı edilmemesi gereken bir husus var. Mezbahalarda yapılan kontrollerde, bu tür hastalıklara rastlanıldığında o sakatat imha edilir.

## KUŞBURNU; DİĞER ADIYLA YABANİ GÜL

Ülkemizde hemen her yörede yetişen özellikle Orta ve Kuzey Anadolu'da geniş bir yayılma alanı gösteren, görünüş olarak kızcılığı andıran, genellikle 1-2 m yükseklikte çok yıllık bir bitkidir kuşburnu.

Kuşburnu, en fazla C vitamini içeren meyve olup, 100'gr.mında 250-1500 mg arasında C vitamini bulundurulur. C vitamininden başka P vitamini, karoten, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, E ve K vitaminlerini de bileşiminde barındırır. Mineral maddeler yönünden de zengin olan kuşburnu, özellikle potasyum ve fosforca çok zengindir.

Kuşburnundan meyvesuyu, marmelat, poşet, çay vb. elde edilmektedir. Ayrıca askorbik asit (C vitamini) düzeyi düşük meyve ve sebzelerin zenginleştirilmesinde doğal katkı maddesi olarak da kullanılmaktadır.





## BİLGİSAYARLA RENKLENDİRME

Eski siyah-beyaz filmlerin bilgisayar kullanarak renklendirilmesi giderek artıyor. A.B.D.'de yapılan bir araştırma, 20 yaşın altında olanların siyah-beyaz video filmleri pek seyretilmediklerini ortaya çıkınca, filmlerin renklendirilmesi büyük önem kazandı. Renklendirme işlemi, 35 mm'lik sinema filminin 1 inch'lik video banta kaydedilmesiyle başlıyor. Renklendirme yönetmeni, filmdeki her sahnenin; yani kamera açısının değiştiği, ya da yeni bir karakterin girdiği vb. her anın ilk karesini ekranda donduruyor. Bilgisayar sistemine bağlı grafik tablosunu kullanarak, bu karedeki her nesneye bir renk veriyor. Kuşkusuz bu renkler verilirken, dekorların durumu, senaryo, hatta sanatçıların saç rengine kadar birçok bilginin doğru olarak kullanılması gerekiyor. Ekranda elde edilen görüntüler iki bileşenden oluşmakta:

### 1. Renk

#### 2. Bu rengin yoğunluğu (Aydınlatma)

Dolayısıyla, bilgisayar ekranında görüntüyü oluşturan her nokta (piksel) için, bu iki bilgi sisteme aktarılıyor. Los Angeles'deki Hal Roach stüdyolarında bu amaçla kullanılan Dubner Grafik Bilgisayar'ında, 16,700,000 değişik renk imkânı bulunuyor. Yönetmen, her film için bu renklerden 4096 tanesini seçebiliyor ve her karede bu 4096 renk içinden maksimum 64 tanesi kullanılabilir. Renk seçimi dışında, bilgisayar, siyah-beyaz filmdeki görüntülerin aydınlanma derecelerine göre renk yoğunlukları saptıyor. Yönetmen ilk kare için renkleri saptadıktan sonra, bilgisayar bu kare ile bundan sonra gelen karenin karşılaştırmasını yapıyor. İki kare arasında değişmeyen piksellere (değişmeyenler çoğunluktadır), otomatik olarak aynı renk veriliyor. İki kare arasında yeni değiştirilmiş olan bölgeler de yine aynı şekilde renklendiriliyor. Rengin yoğunluğu, siyah-beyaz filme göre saptandığı için, renklendirme sırasında gölgeler, bu yoğunluğa göre kolayca veriliyor. Örneğin bir ceket kıvrımı, hareketten dolayı hemen hemen her karede değiştiği halde, ilk verilen rengin çeşitli koyuluk derecelerinde renklendirilerek, gölgeler elde ediliyor. Filmleri renklendirme işlemi için çok gelişmiş bilgisayarlar kullanılmasına rağmen, oldukça büyük zaman ve para gerekiyor. Filmin 1 dakikası için harcanan zaman, yaklaşık 4 sa-

at. Ancak yapımcılar yine de renklendirmeyi tercih ediyorlar; çünkü yeni bir film çekiminin masrafları, renklendirmeye göre çok daha büyük. Renklendirilen filmler arasında Yurttaş Kane, Lorel-Hardi dizileri, Kazablanka gibi filmlerin yanı sıra, eski yıllarda çekilmiş TV haber filmleri ve belgesel filmler de bulunuyor. Bilgisayarların güçlenmesi ve görüntü işleme yöntemlerinin giderek gelişmesi, bu konuyu daha da yaygınlaştıracığa benziyor.

## WARP BİLGİSAYARI

Carnegie Mellon Üniversitesi'nde Warp adı verilen bir bilgisayarın deneme üretimi yapılıyor. Bir paralel-işlem bilgisayarı olan Warp diğer işlemlerin yanı sıra, araba da kullanılabilir. Arabanın ön camına yerleştirilen video kameralardan alınan verilere dayalı olarak mesafe ve yön hesabı yapabilen bilgisayar, aracın hızını artırıp, azaltmaya ve engellere çarpmamak için yön değiştirmeye de karar verebiliyor. Üretimi yöneten Prof. H.T.Kung'un belirttiğine göre, Warp bir saniyede 100 milyon üzerinde işlem yapabiliyor. Normal bilgisayarlardan yaklaşık 100 katı olan bu kapasite, paralel olarak çalışan 10 adet Weitek kayan noktalı işlemciden kaynaklanıyor. Prof. H.T.Kung, halen Savunma Bakanlığı tarafından desteklenen projenin, ileride özür kimselerin araç kullanabilmesi konusuna da uzanmasının planlandığını belirtiyor. Söz konusu bilgisayarın, şu an yalnızca, 2 adet prototipi bulunuyor. Bununla birlikte General Electric firması, 9 adedinin daha üretimi için bir kontrat imzalamış durumda.

## MİCROSOFT CD-ROM KİTAPLIĞI

Microsoft firması, ABD'de en yaygın olarak kullanılan 10 referans kaynağı bulunduran CD-ROM sistemini piyasaya sürdü. "American Heritage Dictionary" ve ABD posta kodlarının da bulunduğu CD-ROM kitaplığı, diğer programlardan da çağrılabilir. Sistem hard disk olan 512 K'lık bir IBM bilgisayarına kolayca bağlanabilir. Yakında büyük ansiklopedilerin ve teknik katalogların da CD-ROM sistemlerine yüklenip piyasaya çıkması bekleniyor.



Mikrosoft CD-ROM Kitaplığı.



## KÜP BİLGİSAYAR

Mikrobilgisayarların alışılmış görüntüsü dışında, yeni bir biçime sahip bir bilgisayar üretilmiştir. CUBIX adı verilen bilgisayar, UNIX işletim sistemi altında çalışıyor ve 80286 mikroişlemcisini kullanıyor. Çok kullanıcıya olan CUBIX'in iki modeli bulunuyor. CUBIX2,8 kullanıcıya olup 1MB RAM hafızaya ve 20 MB hard diske sahip. Daha büyük işlem kapasitesine sahip olan CUBIX3 ise 16 kullanıcıya ve ana hafızası 8 MB'ya kadar arttırılabilir. Her iki sistemde de yedekleme işlemleri için 60 MB'lık bir teyp ünitesi, matematik işlemlerde kapasiteyi arttırmak için 80287 yardımcı işlemci ve elektrik kesintilerine karşı kesintisiz güç kaynağı bulunuyor.



CUBIX 2 küp bilgisayar.



CUBIX 3 küp bilgisayar.

## OKUYUCULARDAN

• **Kemal Atalı** adlı okuyucumuz, *Commodore ve Amstrad bilgisayarlarına ait oyun programları hakkında bilgi istiyor.*

Adres: Prof. Ali Nihat Tarlan Cad.  
Özlem Sok. 14/2 81110  
Kadıköy/İSTANBUL

• **Anadolu Üniversitesi Elektrik-Elektronik Bölümünde okuyan M.Doğu Hatçı**, *devre analizi çözüm yöntemleri ile ilgili yazışmak istiyor.*

Adres: Cunudiye Mah. Kıyıcak Sok. No: 55  
ESKİŞEHİR

• **Doğubeyazıt Lisesi öğrencisi Orhan Atıcı**, *Bilgisayar ve Lazer cihazlarının yapısıyla ilgileniyor.*

Adres: Doğubeyazıt Lisesi 4/C Sınıfı  
Doğubeyazıt/AGRI

• **İzmir Kız lisesi'nde okuyan Ayşe Çelikkol**, *Amstrad bilgisayarı için kısa bir saat programı göndermiş. Yayınliyoruz.*

```
10 saat=13:dak=30
20 MODE 0
30 saa=saat:dak=daki
40 z=TIME/300:saa=saat+INT((daki+INT(z/60))/60)
50 dak=daki+INT(z/60)
60 IF z>3600 THEN z=z-(INT(z/3600)*3600)
70 IF z>60 THEN z=z-(INT(z/60)*60)
80 IF dak>59 THEN dak=dak-(INT(dak/60)*60)
90 IF saa>24 THEN saa=saa-24
100 zi=INT(z):s$=STR$(saa+100):ti$=STR$(dak+100)
110 d$=STR$(zi+100):tt=INT(z*100)-INT(zi*100)
120 s$=RIGHT$(s$,2):ti$=RIGHT$(ti$,2)
130 IF tt>26 OR tt>75 THEN za$="":ELSE za$=""
140 GOSUB 150:GOTO 30
150 LOCATE 6,10:PRINT RIGHT$(s$,2); za$;
160 PRINT RIGHT$(ti$,2);za$:RIGHT$(d$,2):RETURN
1000 REM Digital Saat * AYŞE ÇELİKKOL
1010 REM AMSTRAD 6128,664,464
1020 REM Bilgisayar açıldığında saat
1030 've dakikayı 10 satıra işleyiniz.
```

## BİLGİSAYAR SORUSU

Şekilde görülen 64 kareden öyle 8'ini seçin ki:  
1) Aynı diyagonal (çarpraz doğru) üzerinde birden fazla kare seçilmeyecek (Aynı satır veya kolonda birden fazla kare seçilebilir).

2) Seçilen karelerdeki sayıların toplamı maksimum olacak.

Bu şartları sağlamak üzere hangi kareler seçilmelidir ve elde edilecek maksimum değer nedir?

1	2	3	2	6	8	7	2
8	6	2	5	1	3	1	4
7	1	5	4	2	5	6	8
2	8	4	7	5	1	4	3
4	3	7	2	3	8	5	1
6	5	6	3	4	7	8	3
3	7	1	8	6	2	4	6
8	4	5	6	7	5	1	7

(Yanıt 47. Sayfada)

# ATLETİZM: Orta ve Uzun Mesafe Koşuları

Caner AÇIKADA-Dr.Emin ERGEN

**D**ayanıklılığın en güzel örneği, hiç kuşku yok ki atletizmin orta ve uzun mesafe koşularıdır. Diğer spor dallarında olduğu gibi, bu branşlarda da gelişen antrenman bilgisi ve artan atlet sayısı ile hem rekorlar hızla gelişmekte, hem de daha çok sayıda atlet, çok iyi derecelere koşabilmektedir.

Orta ve uzun mesafe koşularında antrenörler, uzun yıllar deneyimlerinden elde ettikleri bilgi birikimleri ile antrenmanı yönlendirmişlerdir. Çoğu zaman, uygulanan antrenman programları deneme ve yanılma metoduna dayanmaktaydı. Ancak son yıllarda uygulanmakta olan antrenmanlar, eskiye oranla değişerek, deneme ve yanılma yerine, yapılan çalışmanın organizma üzerine yaptığı etki ve bu etkinin performansta meydana getirdiği değişmeye bağlıdır. Orta ve uzun mesafe koşularında, performansı etkileyen fizyolojik mekanizmanın temelini anlayabilmek; atlet ve antrenörün, ihtiyaçta en uygun antrenman programını belirlemesinde önemli bir anahtar oluşturabilmektedir.

Orta ve uzun mesafe koşularında uygulanmakta olan günümüz antrenman metodu yaklaşımında, eskiye oranla şu farklılıklar göze çarpmaktadır:

1. Antrenmanın soruluk, tepelik ve değişken zeminlerde (kum, kar, sığ, su v.b.) yapılmasıyla çok daha fazla çeşitlilik göstermesi.
2. Karışık antrenman programları yerine, daha basit antrenman programı uygulanması.
3. Masaj, özel diyet, aktif dinlenme gibi yöntemlerle, daha çok değişik dinlenme yöntemleri kullanmak.
4. Toplam antrenman yüklenmesinin daha çok artırılması.

Belli uzunlukta bir mesafeyi, mümkün olan en kısa sürede koşabilmek; atılan fulenin uzunluğuna ve atılan fule sayısının sıklığına bağlıdır. Bu faktörler de, koşulan mesafenin uzunluğuna bağlı olarak; kullanılabilir enerji sistemine bağlıdır. Var olan enerji sistemlerini tüm koşu mesafesi boyunca en ekonomik şekilde kullanabilmek; orta ve uzun mesafeler için gerekli olan ekonomik koşu tekniği ile mümkündür. Bilindiği gibi, hareket edebilmek için gerekli olan enerji aerobik (oksijenli) ve anaerobik (oksijensiz) olarak üretilmektedir. Bu nedenle, orta ve uzun mesafe koşulan Şema 1'de görüldüğü şekilde, bu her iki enerji sistemlerinin belli oranlarda katkısı ile koşulabilmektedir. Koşulan mesafe arttıkça, aerobik enerji katkısı çoğalmaktadır. Doğal olarak, kullanılmakta olan antrenman yöntemleri de bu enerji sistemlerini değişik ağırlıklı olarak geliştirmektedirler. Tablo 1, antrenman yön-



temlerinin hangi enerji sistemlerini geliştirdiğini göstermektedir.

Orta ve uzun mesafe koşularında tekniğin amacı, hızlı fakat mümkün olduğu kadar ekonomik bir koşu şekli yaratmaktır. Koşu sırasında belli bir hızın devam ettirilebilmesi, fule uzunluğunun ve sıklığının azaltılması ile kazanılır. Bu nedenle, fule sıklığı ve uzunluğu; optimal bir uyumda birleştirilir. Bu birleşim, bir atletten diğerine farklılık gösterir. Bu farklılaşmada atletin bacak uzunluğu, hareketliliği, kas kuvveti ve nöromusküler koordinasyonu önemli bir rol oynar. Koşu sırasında bir sprintere oranla, arka bacağın itişçi çok azdır, aynı zamanda, bacağın öne salınımı daha yavaştır; dizler daha az yukarı kalkar. Koşu sırasında gövde diktir, sadece bir ivmelenme sırasında, hafice öne doğru eğim gözlenir.

Orta ve uzun mesafe koşularında atletin kapasitesi, aerobik (koşu için enerjinin oksijen ile üretilmesi) olarak çalışabilmesine bağlıdır. Aerobik çalışma sırasında alınan oksijen, koşu hızının korunabilmesi için harcanan enerjinin elde edilmesine yetecek kadar olmalıdır. Buna, fizyolojide oksijen dengesi (steady state) diyoruz. Steady State'de, yorgunluk yaratan yan maddeler meydana gelmez. Bunu sağlamada, kalbin dakikada pompaladığı kan miktarı ve kanla iyi şekilde taşınan oksijen miktarı önemli bir yer tutar. Bir anaerobik (oksijensiz enerji üretimi) çalışmada; koşu için üretilen enerji miktarının, alınıp kullanılabilen oksijen miktarının yetmediği gözlenir. Bu nedenle koşunun hızı arttıkça, anaerobik çalışma miktarı ve buna bağlı olarak oksijen borcu da artmaya uğrar. Böylece kasta, artık maddelerin birikmesi sonucu yorgunluk artar. Orta, uzun mesafe koşularında hem aerobik, hem de anaerobik enerji üretimi kullanılır. Artan koşu mesafesine bağlı olarak, aerobik enerji üretimi daha çok önem kazanır. Ancak, koşu süratinin artması, anaerobik enerji üretimini de artırır.

Diğer sporlarda olduğu gibi, orta ve uzun mesafe koşularında da taktik önemli bir rol oynayabilir. Burada taktik, iki amaçlı olarak uygulanabilir: (1) Yanşı kazanmak veya (2) za-

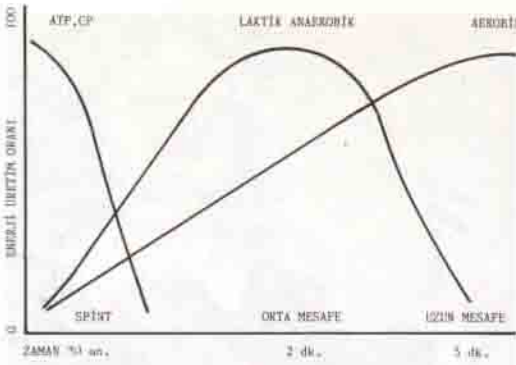
Tablo 1

Antrenman Tipi	Gelişim Oranı (%)		
	Alaktik Anaerobik Enerji Sistemi	Laktik Anaerobik Enerji Sistemi	Aerobik Enerji Sistemi
Sprint çıkışlar ve İvmelenmeler	90	6	4
Uzun tempo yavaş koşu	2	5	93
Uzun tempo hızlı koşu	2	8	90
Interval koşular	10	30	60
Tempo koşular	10	50	40
Fartlek koşular	10	30-50	40-60

\* ENKA Spor Kulübü Spor Eğitim Araştırma Müdürü.

\*\* Enka Spor Kulübü Sağlık Bölümü Müdürü.





ŞEMA: 1

mana karşı iyi bir yarış koşmak. Zamana karşı iyi bir yarış çıkarmak, atletin performansı yeteneğine bağlıdır. Fizyolojik açıdan en iyi derece, koşu hızının tüm yarış mesafesine eşit olarak dağıtılması ile mümkündür. Bunu yapabilmek, atletin iyi bir tempo duyusunun gelişmiş olmasına bağlıdır. Diğer taraftan yarış kazanmak için koşmak; rakibin önceden ne yapacağını kestirmek de yine performans kapasitesine bağlıdır. Yapılacak olan taktik planı, önemli ölçüde atletin sahip olduğu temel süratle ilgilidir. Yeteri kadar süratli olmayan atletin, yarış kendisine uygun en hızlı tempoda götürmesi gereklidir. Atletin kapasitesinin olması halinde, artan ve azalan tempolarla rakibin yorulmasını sağlamak, bir başka taktik şekli olabilir. Hem sürati (anaerobik dayanıklılığı), hem de aerobik dayanıklılığı iyi olan atletler, yarışın sonunda süratli bitişleri ile yarış alabilirler. Ancak bu, yarışın temposuna ve daha önce belirtildiği gibi atletin temel dayanıklılığı ve süratine dayalıdır.

Anlatılan bu özellikler nedeniyle, bir orta uzun mesafe antrenmanının, şu özellikleri geliştirmeyi hedeflemesi gerekmektedir: Koşulan mesafe için; (1) aerobik dayanıklılık ve (2) anaerobik dayanıklılık.

Aerobik dayanıklılık, sürekli koşular, interval koşuları ve fartlek koşuları ile, koşulmak istenilen orta ve uzun mesafelerin özelliklerine göre kullanılarak geliştirilebilir (Tablo 1).

Anaerobik dayanıklılık; tempo koşular, tepe koşuları, kum tepeleri ve fartlek koşuları ile sağlanabilir. Sürat, hızlı kısa mesafe koşular ve kısa mesafe üzerinden yapılan ivmelenme koşuları ile geliştirilebilir. Koşu tekniği, her türlü koşu sırasında uygulanan antrenman metodları içerisinde, koşu formuna dikkat edilerek geliştirilir. Bu kavramlara uygun olarak, orta ve uzun mesafelerde antrenman programına uygun olarak Moody'nin hazırlamış olduğu Hazırlık periyodu antrenman programları örneklerini yazımızda veriyoruz.

## Hazırlık periyodu antrenman programı

### Orta Mesafe:

**Pazartesi :** Kısa mesafe tempo interval koşuları.

100-400 metreler 6-8 tekrar % 75-85 kuvvetle.  
Örnek: 8 x 300 m 54 saniyelik. Aralarda 2 dakika dinlenme.

**Salı :**

Interval Koşular: 400-800 metreler.

4 tekrar % 75-85 kuvvetle.

Örnek: 4 x 600 m 2 dakikada. Aralarda 5 dakika dinlenme.

**Çarşamba :** 10-12 km. orta-hızlı uzun tempo koşu.

**Perşembe :** Kısa mesafe tempo interval koşuları: 100-400 metreler. 6-10 tekrar % 75-85 kuvvetle.

Örnek: 5 x 400 m. 75 saniyelik. Aralar 2 dakika dinlenerek. 5 x 150 m. 26 saniyelik aralar 1 dakika dinlenerek.

**Cuma :**

Yarış temposunda sürat çalışması:

10 x 200 m 36 saniyelik. Aralar 1 dakika dinlenerek.

**Cumartesi :** Çarşamba günü yapılan programın aynısı.

### Uzun Mesafe:

**Pazartesi :** Kısa tekrar koşuları: 100-400 metreler.

12-15 tekrar % 70-80 kuvvetle.

Örneğin: 12 x 400m 82 saniyelik. Aralar 1,5 dakika dinlenme.

**Salı :**

Uzun mesafe tempo interval koşuları: 800-1600 metreler.

4 tekrar % 90 kuvvetle.

Örnek: 2 x 1000 metre. 4:40 dakikada ve 5 dakika dinlenme araları ile. 2 x 800 metreler 2:52 dakika ve 4 dakika dinlenme araları ile.

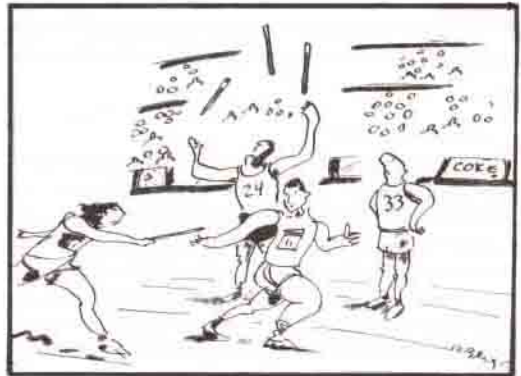
**Çarşamba :** 10-12 km. orta hızda uzun mesafe koşu.

**Perşembe :** Tempo tempo interval koşuları: 300-600 metreler.

6-10 tekrar % 75-85 kuvvetle.

Örnek: 8 x 600 metreler. 2:12 dakikada aralar 1 dakika dinlenme.

**Cumartesi :** Uzun koşu: 16 km



*Hayat yaşamaya değer mi? Bu, bir embriyoya sorulacak sorudur; yetişkin birine değil*

**Samuel BUTLER**

# SİGARA İÇMENİN PSİKOLOJİSİ VE FARMAKOLOJİSİ

R. STEPNEY

Bir an için sigaranın sağlığa hiç bir zararı olmadığını düşünsek bile, yine de tütün bitkisinin yanan yapraklarının dumanını içlerine çekmekte insanların ne bulduklarını açıklamak gereklidir. Yol açtığı hastalıklar ve ölümler göz-önüne alındığında bu alışkanlığın boyutlarının ve öneminin küçümsenecek gibi olmadığı görülür. Asıl nedenin ne olduğu konusu çok tartışmalı olmakla birlikte, pek çok etkenin sigara içimiyle ilişkisi olduğu bilinmektedir. Nikotin ilk kez kullanılmaya başlandığı çağlardan bu yana, sigara içme alışkanlığının ilaç bağımlılığına benzeyebileceği düşünülmüş, ancak bu konuda, cevaplanamayan sorular kalmıştır. Alışılmış ölçülerde sigara içildiğinde, algılama değişiklikleri, kendine aşırı güven gibi, ilaç bağımlılarında görülen zehirlenme belirtilerine rastlanmaz. Sigaranın zevk vericilik özelliği de fazla değildir.

Sigara içiminin nedenlerini farmakolojik bilgilere yer vermeden açıklamaya çalışanlar da vardır. Son zamanlarda ileri sürülen ilginç bir görüşe göre sigara içme, yapılmakta olan işin yol açtığı gerginlikten kısa sürelerle olsun kaçmanın çevre tarafından kolay kabullenilen bir yoldur. Tırmak yeme, saçlarla oynama gibi sigara içimiyle kıyaslanabilir davranışların sık sık ve uzun sürelerle yinelenmesi mümkün değildir. Öte yandan, sigara içme konusunda öne sürülen en akla yakın açıklama, psikofarmakolojik etkileri tam olarak ortaya konulamamış olmasına rağmen sigara içmede nikotinin önemli rolü olduğu yolundadır. Asetilkoline molekül yapısı yönünden çok benzediği için yaygın etkileri olan nikotin, beyinde adrenalin ve dopamin düzeylerini değiştirir. Hayvan deneyleri, nikotin, opiat benzeri bileşikler yoluyla beyindeki kazanç/ödüllendirme merkezlerini uyardığını da ortaya koymuştur.

## Nikotinin önemi:

Beşyüz yıldan uzun süredir, tütün bitkisi çeşitli biçimlerde tüketilmektedir. Bunlar arasında tütün çiğneme, ince kıyılmış yaprakları buma çekme, dişetleri üzerine tütün macunu sürme ve dumanını soluma sayılabilir. Hepsinde ortak olan nokta, kana nikotin geçmesidir. Bu, sigara içenlerde yaklaşık 7 saniye içinde gerçekleşir; diğer yollarda ise süre daha uzundur. Az nikotin içeren sigaraların fazla yeğlenmeyişi, bunları seçenlerin içtikleri sigara sayısını arttırdıklarının ve daha küçük izmarit bıraktıklarının gözlenmesi de önemli olanın nikotin olduğunu göstermektedir. Sigara içiminde nikotini baş etken olarak düşünmemize yol açan bir başka neden de, pek çok bitkinin yakılmasıyla hoş kokulu-tatlı dumanlar elde edilebilirken, yalnızca *marihuana*, *afyon* ve *nikotin* gibi psikolojik etkileri olanların bu yolla kullanılıyor olmalarıdır. Bu konudaki en önemli kanıt ise, hiç doğal bir hareket olmama-



sına rağmen, sigara içenlerin % 90-95'inin dumanı ciğerlerine çekmesidir. Bu da, bir ilacı beyne göndermenin çok uygun bir yoldur.

Sigara tiryakiliğini açıklamaya çalışan iki tür yaklaşımdır. İlkinde göre tiryakilik, kolayca oluşabilen bir ilaç bağımlılığı durumudur. Nedeni de, nikotinsizliğin yarattığı rahatsız edici etkilerden kurtulmak için, bir kısır döngü biçiminde her seferinde yeniden sigaraya (nikotine) başvurulmasıdır. İkinci olarak, tiryakilerin, nikotin beyindeki etkilerinden hoşlandıkları için sigara içmeye devam ettikleri öne sürülür.

## Nikotin Bağımlılığı Olarak Sigara Tiryakiliği:

Son 10 yılda sigara içmenin bir nikotin bağımlılığı olduğu, beyinleri belli bir nikotin düzeyine göre ayarlanan kişilerin sürekli olarak bu düzeyi tutturmak amacıyla sigara içtikleri görüşü ağırlık kazanmıştır. Ancak, bu görüşü kolayca sınavabilecek biçimde tasarlanan bir deneyde, umulan sonuçlar alınamamıştır. Bu deneyde tiryakilere içtikleri sigaradan sağlayacakları nikotin damar yoluyla verilmiş, fakat beklenenin tersine, bunun sigara içme dürtüsünü ortadan kaldıramadığı gözlenmiştir. Nikotinsizliğin neden olduğu yakınmaların, bilinen ilaç bağımlılığı durumlarındakilere oranla çok hafif olduğu da, başka açıklamaların gerekli olduğunu göstermektedir.

## Nikotin ve Asetilkolin

Nikotin ile asetilkolin arasında yapısal benzerlikler vardır. Organizmada sinirler yoluyla gerçekleşen iletimde en önemli rolü, sinir uçlarında bulunan asetilkolinin oynadığı düşünüldürse, bu benzerliğin önemi daha iyi kavranır. Hızla kana karışan nikotin etkisi de asetilkolin gibi çok kısa sürer. Başlangıçta asetilkolininkine benzeyen etki, yerini kısa sürede asetilkoline cevapsızlık durumuna bırakır. Çünkü, asetilkolinin etki edeceği reseptörler nikotin tarafından bağlanmıştır. Nikotin ve asetilkolin molekülleri arasındaki benzerlik sayesinde, nikotin alınma hızına ve miktarına bağlı olarak, etkinin uyarıcı veya yatıştırıcı olabilmesi mümkündür. Tiryakinin kişilik yapısı ve sigara içilen ortamın yarattığı fizyolojik değişiklikler de etkinin biçimini belirleyebilir.



### Psikolojik Bir Araç Olarak Sigara

Tiryakiler, çok değişik nedenlerden ötürü sigara içtiklerini söylerler. Bazılarına göre sigara yorgunluk duygusunu azaltır, dikkati bir konu üzerinde yoğunlaştırmaya yardımcı olur. Bazılarına göre ise sigara bir yatıştırıcıdır, stresi azaltır. Taban tabana zıt gibi görünen bu iki görüş, asetilkolin ile nikotin arasındaki benzerlikler göz önüne alındığında, birbiriyle uyumludur. Beynin elektrik akımları ölçülerek yapılan çalışmalarda sigaranın genellikle uyarıcı etkisi olduğu, ancak, stres altındakilerde bu etkinin baskılayıcı/yatıştırıcı da olabileceği saptanmıştır. Nikotinin damardan verilmesiyle hem sözü edilen etkilerin varlığı kanıtlanmış, hem de doza bağlı olarak değişik etkilerin ortaya çıkabileceği gösterilmiştir. Kişiliğin etkisi de, dışadönük (uyan arayan) tiplere göre içedönük (uyandan kaçan) tiplerde dumandan nikotin alımının daha yavaş olması biçiminde özetlenebilir.

İnsanlarda uyanlara tepki gösterme süresini etkilemeyen sigaranın, uzun süre tekdüze iş yapanlarda dikkatin korunmasına, sürdürülmesine katkısı vardır. Ayrıca sigara, alkolün beyin işlevleri üzerindeki olumsuz etkilerini hafifletebilir. Sigaranın uyanılmayı artırıcı etkilerinin çeşitli işlerin daha iyi ve kolay yapılmasını sağladığı hayvan deneyleriyle de gösterilmiş ve bu durum sigaranın stresi azaltıcı etkisine bağlanmıştır. Kedilerde doğal ve ilaca bağlı saldırganlık nikotin verilmesiyle yatışır, elektrik şoklarıyla yaratılan sıkıntının etkileri de azalır. Bu alandaki en önemli deneylerden birinde sıçanlar, elektrik şokundan sakınmak için bir kola basmalarını gerektiren bir stres ortamında tutulmuşlardır. Şoktan kurtulmayı bildiren ödüllendirici bir sinyal kullanılmamıştır. Bu koşullarda, kendilerine nikotin verilmiş olan sıçanlar fizyolojik serum verilmemiş olanlardan daha başarılı olmuşlardır. Nikotine alıştırmış hayvanlara bunun yerine fizyolojik serum verildiğinde başan diğer gruba göre çok daha düşük olmuştur. Şoktan kurtulmayı başaran hayvanların değişik sinyallerle ödüllendirildiği benzer bir deneyde ise başlangıçta nikotin alanlara daha sonra fizyolojik serum verildiğinde başarı azalması görülmüştür. Bu, ilaç etkisi ile ilacın kullanıldığı durumun ilişkisini gösteren önemli bir kanıttır. İnsanlarda da böyle bir durumun geçerli olabileceği düşüncesiyle denek tiryakiler seçilmiş ve bunlar sigarayı uyarıcı etkisi için içenler ile yatıştırıcı etkisi için içenler olarak ikiye ayrılmıştır. Deneklerden, biri güç diğeri kolay işi yaparken sigara içmeleri istenmiş, sonra da sigara içmeleri engellenmiştir. Sigarayı uyarıcı etkisi için içenler kolay işi yaparken kendilerini daha iyi hissetmiş ve daha başarılı olmuşlardır. Sigarayı strese karşı ve yatıştırıcı etkisi için içenler ise iş zor olduğunda başarılı olmuştur. Bu örnek, kimin, nerede, niçin sigara içtiğini belirleyen kişisel özellikler ile çevresel etkenler olduğunu kesinlikle göstermektedir.

### Sigara ve Kişilik

Söz konusu olan sigaranın bir araç olarak kullanılması da olsa, bilinen anlamında bir bağımlılık durumu da olsa, sigara içenlerle içmeyenler arasında, küçük ama önemli kişilik farklılıkları olduğu bilinmelidir. Bunlar içinde en göze çarpanı, sigara içenlerin içmeyenlere göre daha dışa dönük olmalarıdır. Daha önemlisi, bu ve benzeri farklılıkların sigara içmenin sonucu olarak ortaya çıkmayıp, sigara içmeye eğilimi arttıran etkenler olduğu gerçeğidir.

*Tuzaktan kaçının!..*



İngiltere'de "National Survey of Health and Development" tarafından sağlanan veriler, sigara içme alışkanlığının kökenine inme bakımından çok yararlı olmuştur. 1946 yılının 7 günlük bir döneminde doğan yaklaşık üçbin kişiye bu tarihten 16 yıl sonra kişilik özelliklerini ortaya koyacak bir anket uygulanmıştır. Çalışma 10 yıl sonra yinelenmiş ve özellikle ilk anket sırasında sigara içmeyip, ikincisi yapıldığı sırada içenler üzerinde durulmuştur. Geriye dönülüp bakıldığında, bunların çoğunun 10 yıl önce arkadaşlarına göre hem daha dışa dönük, hem de daha sinirli (nevrotik) oldukları dikkati çekmiştir. Her iki özellik de tek başına sigara içme eğilimini arttıracak nitelikte bulunmuştur.

Sigara içenlerle içmeyenler arasındaki farklılıklar araştırılırken, sigaranın az ve kısa süreli bile olsa yararlı etkileri olabileceği düşünülmüş, bunu, nikotin aerosoller, sıvı nikotin gibi sigaranın kanser yapıcı etkilerinden arındırılmış nikotin alma yolları üzerindeki çalışmalar izlemiştir.

Tüm bunlara rağmen, kesinlikle bilinen bir gerçek vardır: Nikotinin işe yarayabileceği durumlar ve sözde yararları olabilir ama, bir iki tane içildiğinde bile sigara, bütün bunları silip süpürecek derecede tehlikeli bir zehirdir. Sigara içmeyi yeğleyenlerle buna başvurmayanlar arasındaki en önemli kişilik farklılığının da, sorumluluk gerektiren olaylar karşısındaki davranışlarda kendini gösterdiği unutulmamalıdır.

International Medicine'den çev.:Dr.Bülent CELASUN



# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## LAZER'İN YENİ UYGULAMALARI

New Mexico'lu bir mühendis, körler için bir lazer aygıtı geliştirdi. Gözlük biçimindeki aygıt, ileriye görülmez enfraruj ışınları vermektedir. Bu ışınlar bir engele çarpınca kısmen yansır ve aygıttaki duyarlı bir alıcıya döner. Kör insan önünde bir engel olduğunu, elinin altında bir iğnenin titremeye başlaması veya kulağına belli bir ses tonu gelmesi ile anlar. Bu, lazer ışınlarının 20 kadar uygulamasından ancak biridir.

Lazer ışınlarının nasıl elde edildiğini biraz açıklayalım: Bazı gaz, kristal, cam veya sıvıların atom veya molekülleri iki ayna arasına konur ve normalin üstünde bir enerji düzeyine çıkarılır. Katı lazerlerde (yakıt lazeri) bu ışık güçlü ışık kaynakları ile, gazlı lazerlerde (argon, neon, xenon, helyum) bir elektrik deşarjı ile sağlanır. Enerjisi artan atom veya moleküllerin bir bölümü eski enerji durumuna dönerken, ısı veya ışık biçiminde enerji verir.

Işık enerjisi iki ayna arasında ileri geri hareket eder. Aynalardan biri ancak kısmen yansıtıcı olduğundan, diğer atomlar da normal enerji durumlarına dönmeye ve enerji saçmaya başlar, böylece giderek daha fazla enerji açığa çıkar. Saniyenin milyonda birinden az bir zamanda ışık çıkması (emisyon) o kadar artar ki, ışın demeti kısmen yansıtıcı aynayı delip geçmeye başlar. Lazer ışınlarının en önemli özelliği "koherans"ıdır. Bundan şu anlaşılır: lazer ışını çok belirli bir dalga boyundadır ve lazer ışın demetindeki ışınların hepsi aynı fazdadır. Yani demetin içindeki bütün ışık dalgaları belli bir noktaya aynı zamanda erişirler.

Eski lazerler, çok çabuk kırılan türdendi; aynaları, cam tüpleri, gaz sarnıçları ve yüksek voltaj üniteleri vardı. Bugünün ucuz helyum-neon lazerlerini bir buz kalıbı içinde dondurabilir, bir çaydanlıkta kaynatabilir, 1,5 tonluk bir kamyonun lastiği altına koyabilir, bir akvaryum içine daldırabilir, bir mikserle bağlayabilir ve hatta 200 g'ye eşit bir kinetik enerji doğacak şekilde yüksekte aşağı atabilirsiniz. Lazerin günlük hayattaki kullanım alanlarını şöyle sıralayabiliriz:

1. Gözün ağ tabakasının kopması (retina dekolmanı) lazer ile yerine yapıştırılıyor (lazer fotokoagülasyonu)

2. Lazer ile kansız ameliyatlar yapılıyor. Özellikle beyin, karaciğer, mide, gırtlak ameliyatlarında lazerin yarattığı müthiş ısı ile kesilen damarlardaki kan hemen pıhtılaşıyor ve ameliyatta hiç kan dökülmüyor.

3. Deri kanserleri ve derideki istenmeyen lekeler (örne-



ğin dövmele, deride koyu veya açık renkli lekeler) lazer ile yok ediliyor. Koyu renkli lekeler lazeri normal deriden daha çok emdiğinden tahrip oluyor, açık renkli lekelerin ise üzerine koyu renk boyalar sürülüp emilim artırılıyor.

4. Diş minelerine lazer verilmesi diş çürüklerini önüyor.

5. Lazer güdümlü bombalar yapılıyor. Bir uçak hedefin üzerine sürekli olarak lazer gönderir, ikinci bir ufak hedefin üzerindeki parlak lazer ışığına güdümlendirilmiş bir bomba bırakır. Bomba, parlak ışığa varmak için gerekli rota düzeltmelerini kendi dümenleri ile otomatik olarak sağlar. Böyle bir bomba, 100 güdümsüz bombaya bedeldir, hem de 10 kat daha ucuza mal olur.

6. Ölüm ışınları yapılmıştır; gizli tutulan bazı lazer silahları, gözle görülmeyen enfraruj (ısı) ışınları vererek, uçak ve tanklarda delik açmaktadır.

7. Bazı tip lazerler, uçaklarda yükseklik ölçücü (altimetre) ve tanklarda atış uzaklığını ölçücü olarak kullanılmaktadır.

8. Uzay uçuşları lazerle yapılmaktadır. Lazer, uzay gemisi ile inilecek yıldızın yüzeyi arasındaki uzaklığı ölçer. Örneğin Apollo kumanda modülünün yakut lazeri, Ay'a parlak kırmızı lazer ışınları yollamış, bunların Ay yüzeyinden yansıyıp geri gelişi zamanı, bilgisayarlarca uzaklığa çevrilmiştir.

9. Lazer, iletişimde büyük yarar sağlamaktadır. Associated Press Ajansı, klasik telgraf-foto aygıtının yerine lazer-foto sistemi koymuştur. ABD'de M.I.T.'den Prof. W.F. Schriber'in bulunduğu lazer-foto, resimleri hiçbir kimyasal maddeye gerek duyulmadan lazer altında güdümlü kuru fotoğraf kağıdına çekmektedir.

10. Bugün lazer sayesinde, 1 mil ötede bulunan bir arkadaşınızla hava ne olursa olsun karşı karşıya imişçesine ko-



nuşabilirsiniz. Bu dürbüne benzeyen küçük bir aygıtla sağlanmaktadır. Aygıt, yan iletken parçalar kullanır ve cep feneri pilleri ile çalışır. Telsizden farklı olarak, burada iletişim elektromanyetik değil, lazer dalgaları sayesinde sağlanmaktadır.

11. Uzaydaki uydular ve füzelerle iletişim de lazerle sağlanmaktadır. Dünyadan 22.000 mil uzakta bir uyduya, lazer ışınları ile saniyede 30 milyon bilgi sinyali yollanabilmektedir. Uzunlukları, güneşten aldıkları enerji ile çalışmaktadır.

12. Sanat dünyası da lazerden yararlanmaktadır. Ünlü heykeller, tablolar ve benzerlerinin hologramları alınır. Hologram, lazer ışınları ile çok duyarlı bir film üzerine alınan üç boyutlu bir resimdir. Bu filmin projeksiyonu sonucu, sanat eseri üç boyutlu olarak belirir. Elle yoklamadıkça bir tablo veya heykelin gerçek mi, hologram mı olduğunu anlamak olanaksızdır. Hologram, tahrip edilen bir sanat yapıtını devam ettirir.

13. Holografi, oto lastiklerindeki kusurları meydana koymada, bilgisayar kodlama ve depolamalarında ve basımcılıkta yazı, şekil ve resimlerin tek bir filme aktarılmasında kullanılmaktadır.

14. Holografi, ultrason (çok yüksek frekanslı ses dalgaları) ile birlikte doktorların insan vücudunun içini görmesini sağlıyor. Araştırmalarda, maddelerin dayanıklılığından keman telleri veya kulak zarı titreşimlerine kadar birçok alanda kullanılıyor. Hava alanlarında bavul ve paketlerin içine saklanmış silahlar lazerle hemen bulunuyor.

15. Lazer endüstriye girmiştir. Modern tünel kazıcı makinelerin tüneli istenen doğrultuda kazmaları lazerle sağlanmaktadır. Tünelin ağzına konan bir helium-neon lazeri, tünelin almasını istediğimiz doğrultuda ışın verir. Tünel kazıcı aygıtı konmuş 4 lazer-duyarlı alıcı, kazıcı aygıtın rotadan sapmamasını sağlar.

16. Su altı kanalları açan tarak dubalarının yönlendirilmesi lazerle yapıyor. Elektronik olarak kontrol edilen trenlerde titreşim ve komfor durumunu helyum-neon lazerli jiroskoplar belirliyor.

17. Lazer, otomobil fabrikalarında, derinliği genişliğinden 10 kat fazla olan derin kaynak yapımında kullanılıyor. Lazerle, bir dakikada toplam 5-10 m. uzunlukta bir çizgi boyunca kaynak olasıdır. 1200 Watt'lık CO<sub>2</sub> lazerleri, oto parçalarını kesmede kullanılıyor.

18. Saat üreticiler, küçük delikler açmada lazerden yararlanıyor. Lazer, elması bile deliyor. Biberon ağız lastikleri de lazerle delinmektedir.

19. Hazır elbiselerin ölçüleri bilgisayara verildikten sonra bilgisayara bağlı bir lazer, kumaştan uygun paftalar kesmektedir.

Gelecekte lazerin kullanma alanları genişleyecek; havacılığını ölçme, patlayıcıları uzaktan patlatma, ünlü tablo, heykel vb. asıllarını getirilmeden sergileme; elmasları ayırt edilmesi çok zor yalancı elmasların yapılışı, para atınca çalışır lazerli oyunlar, trafik polisleri için lazerli hız-ölçerler, lazer kopayıcı makineleri vb. yaşamımıza girecek. Gelecekte lazerin en

*Kendi kusurlarını affetmeyen adamın bütün kusurları affedilebilir.*

**KONFÜÇYUS**

## ÖDÜLLÜ SORULAR

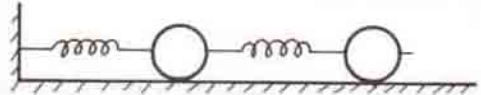
### MATEMATİK:

1) [AB] verilen bir elipsin odaktan geçen bir kiriş olmak üzere A ve B noktalarındaki normalerin kesim noktasından büyük eksene çizilen paralelin [AB]'yi ortadığını gösteriniz.

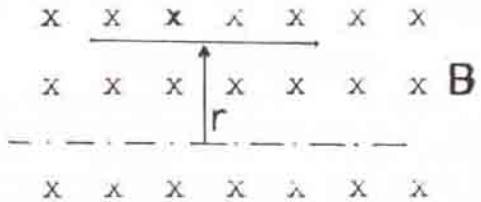
2)  $x^2 = A$  denkleminin  $x > 0$  çözümünün olması için A sabitinin değerlerini bulunuz.

### FİZİK:

1. Şekildeki sistem, birbirinin aynısı iki yay ve iki toptan oluşmuştur. Yayların herbirinin yay sabiti k, toptanların herbirinin kütlesi ise m'dir. Yayların kütleleri ile her türlü sürtünme ihmal edilebilir. Sistemin salınım frekanslarını bulunuz.



2. Uzunluğu b olan ince bir iletken çubuk, şekilde gösterilen eksen çevresinde ve düzgün bir magnetik alan (B) içinde sabit bir açısal hızla döndürülüyor. Çubuğun iki ucu arasında oluşan potansiyel farkını bulunuz.



Nisan sayımızdaki soruların yanıtları ve ödül kazanan okuyucularımızın adları 21. sayfamızdadır.

romantik kullanışlarından biri de hologram hayaletleri olacak. Çok fazla sevdiğiniz bir insandan ölüm veya diğer nedenlerle ayrıldığınızı düşünelim. Sevdiğiniz insanın oturur, yürür, yatar, gülümser, düşünür vb. pozlarda alınmış hologram resimleri odanızda üç boyutlu olarak doğal büyüklükte sizinle olacak.

### BİLGİSAYAR SORUSU YANITI (41. sayfada)

1	2	3	2	6	X	2
X	6	2	5	1	3	1
7	1	5	4	2	5	6
2	X	4	7	5	1	4
4	3	7	2	3	8	5
6	5	6	3	4	X	3
3	7	1	X	6	2	4
X	4	5	6	7	5	1

CEVAP: Elde edilecek maksimum toplam 62'dir.

# DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## DEVECİLER

Uyuyan ve uyumayan deveçiler vardır. Uyuyan deveçilerin sayısından bir devecinin sekizde yedisi çıkarılırsa, uyumayan deveci sayısının sekizde yedisi elde ediliyor. Uyuyan deveçilerin yansı uyumayı bırakırsa, uyumayan deveci sayısı 25 ile 65 arasında olacaktı. Uyuyan deveçilerin **hepsi** uyumayı bırakırsa, uyumayan deveci sayısı ne olur?

## FIÇI

Elinizde 1 litrelik ve 2 litrelik iki kap ile 10 litrelik bir fiçı var. Bu fiçidaki suyu, bu iki kabı kullanarak kaç şekilde boşaltabilirsiniz?

## SATINALMA GÜCÜ

Fiyatlar % 60 artarken Kemersik Bey'in ücreti % 30 arttı. Kemersik Bey'in satınalma gücü ne kadar azaldı?

## FOKLARIN SAYISI

Afacan deniz müzesinden döndüğünde, babası Kafacan'a şöyle dedi: "Müzede fazla fok yoktu, fok sayısından bir fokun sekizde yedisini çıkarınca, fok sayısının sekizde yedisini buluyordum". Kafacan, piposuna kibrit çakarken soruyu yanıtladı. Acaba deniz müzesinde kaç fok vardı?

## ZİYAFET

10 evli çift (20 kişi) bir ziyafete çağılır. Protokol gereği ziyafet salonuna teker teker alınırlar. Şu sorulan ayn ayn yanıtlayabilir misiniz:

1. Kapıdan en az kaç kişi geçmelidir ki, salonda en az bir evli çift bulunsun?
2. Kapıdan en az kaç kişi geçmelidir ki, salonda aynı seksden en az 2 kişi bulunsun?

## BAŞKANLIK SEÇİMİ

Bir ülkede n sayıda aday başkanlık seçimine girmiştir. Başkan olma şartı şudur: Adaylardan birinin aldığı oy sayısı, diğer bütün adayların aldığı oy sayısının toplamını aşarsa, o aday başkan seçilecektir. Oylar sayılınca şu görülüyor: her adayın aldığı oy sayısı, sıralamada kendisinden daha iyi durumdaki adayın yansı, kendisinden daha kötü durumdaki adayın ise 2 katıdır. Örneğin Ahmet bey 500 oy almışsa, sıralamada Ahmet beyden önde gelen aday 1000 oy, sonra gelen aday ise 250 oy almıştır. Bu kurala göre birinci turda başkan seçilebilir mi, yoksa ikinci bir tura mı gerek vardır?

## ZÜRRİYET AĞA

Zürriyet Ağa çok yaşlıydı, etrafı çocukları, torunları, torunlarının çocukları ve torunlarının torunları ile çevriliydi. Zürriyet Ağa'nın kendisiyle beraber bu 4 kuşak insanın toplam sayısı 2801 idi. Bu insanlardan her biri aynı sayıda çocuk yapmıştı (yalnız torunların torunları henüz çocuk sahibi değildi), doğan bütün çocuklar da yaşıyordu. Zürriyet Ağa'nın kaç çocuğu olmuştu.

## LOYD'UN TEDDY VE ASLANLAR PARADOKSU

A resminde çemberin kenarında 7 aslan ve 7 avcı görülüyor. Ortadaki daireyi hafifçe saat yelkovanı yönünde çeviriyorsunuz. B'de 8 aslan ve 6 avcı görülüyor. 1 aslan nereden geldi, 1 avcı nereye gitti?



Geçen sayımızdaki "ZEKASAYAR" köşesinde yer alan soruların yanıtları 40. sayfamızdadır.



# YARIN'IN SÜPER GÖKDELENLERİ

**Wolfgang STEGERS**

**D**aha yüksek, daha daha yüksek: İnsanoğlunun şu her defasında daha yukarılara tırmanma hırslarını dinlemek bilmiyor; her defasında sınırları zorlayıp aşmak arzusunun duyulması. Dağcı, gözünü en yüksek zirvelere dikmiş. Bunlara erişti mi, bu defa başka sınırları aşmaya kalkışıyor.

Özellikle Yenidünya'daki mimarlar, bu konuda dağcılardan pek geri kalmıyorlar. Kendilerini, her defasında daha yüksek binalar yapma hevesine kaptırmışlar. Bu rekor kırma hastalığı, onlara herhalde bu konuda sipariş veren ve ün peşinde koşan kişi ile kuruluşlardan geçmiş olsa gerek. Bunlar,

*Şikago'da Michigan Gölü kıyısında yapılması düşünülen 762 m yüksekliğindeki World Trade Center (Dünya Ticaret Merkezi) gökdeleni. Binaların yedi bölümüne rüzgâr enerjisiyle çalışan büyük türbinler yerleştirilecektir. Binaların önünden geçerken görülen Jumbo uçağı, ölçeğe uygun olarak çizilmiştir.*

yükselen binalarla artan güçlerini ifade etmek ya da göğe daha yakından bakmak niyetinde gibi görünüyor! Belki de sadece bulutların üstünde "kuş gibi hür olmak" isteği bu işin temelinde yatmakta. Bunun için bir gökdelenin daha iyisi olabilir mi?

Plânlamacılar artık hazır. Çizim tahtası üzerinde bilgisayar yardımı ile şu sonuç doğrulanabilmiştir: Dikine yükselişte artık mimarların karşısında pek bir sınır kalmamış bulunmaktadır. Her yüksekliğe erişebilir. Örneğin günümüzün en yüksek binası olan Şikago'daki Sears Trade Center (443 m), metrelerle aşılabılır. Zaten New York'ta bundan sonraki adım plânlanmıştır. Güney Manhattan'de, Hudson River kıyısının doldurma şeridinde 506 katlı süper bir gökdelen göklere doğru yükselecektir.

İş yalnız bununla kalmayacak. Kendi adı verilmiş olan "Trump Tower" ile tanınan 40 yaşındaki yüksek binalar mimarı Donald J.Trump, çekmecesinde daha başka iki gökdelenin plânlarını saklıyor. Sağlıklı yaşam koşucularının cenneti olan Central Park'ın köşesinde 477 m yüksekliğinde bir bina bloku yapılacak ve East River'de inşa edeceği en yüksek bina ise, 582 m yüksekliğe ulaşacak. Bu son gökdelen, Manhattan yarımadası üzerine oturtulmayacak; nehrin ortasından yükselecek. Bu dünyada şimdiye kadar görülmemiş bir inşaat biçimi. Şimdi, statik uzmanları, Hudson'un bir kolu olan East River'in sularının 60 m dibinde sağlam granit dip kayasına rastlamışlar ve temelleri, beton pompalayarak bu

- İleride, bir arkadaşınız sizi "Beni 485. katta görmeye gelsene" diye davet ederse, hiç şaşmayın. Gökdelenler gitgide daha ilgi çekici oluyor; çünkü, artık yükseldikçe yükselmelerine hiçbir engel kalmadı. Bu dev boyutlu yeni binaların nasıl inşa edildiklerini birlikte izleyelim.

kayalar üzerine kurmak istiyorlar. Bu dev gökdelenlerin gerçekten de inşa edilip edilmeyecekleri henüz belli değil. Bugüne kadar halkın tepkisi ve ilgili makamların ruhsat vermemesi, projenin gerçekleşmesini önlemiş. Peki ama, mimarlar böyle gökdelen sitelerini dikebile-

*Teksas eyaletinin Houston şehrinde yer alacak bir büro binasının projesi. Binaın alışılmadık cephe biçimi ve kesilmiş pastayı andıran görünüşü dikkati çekiyor. Binaın üst ucu, en şiddetli rüzgâr yönüne bakıyor.*

ceklerinden nasıl bu kadar emin olabiliyorlar? Bir mil (1609 m) yüksekliğinde bina sütunlarını bile yerleştirebileceklerini kesinlikle nasıl söyleyebiliyorlar?

Hatırlatalım ki, gökdelenlerin yapımı her zaman teknik buluşlar ve bunlardan doğan yeni olanaklarla birlikte yürümüştür. Elisha Graves Otis; 1854'te New York'taki Kristal Saray'da düzenlenen endüstri sergisinde buharla işleyen o güvenli asansörünü gösterdikten sonra, insanları tıknafes olmaksızın altıncı kata ve daha yukarıya çıkabileceklerine inandırmıştı! Başka teknik gelişmeler de bu konuda esaslı bir rol oynamıştır:

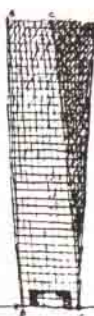
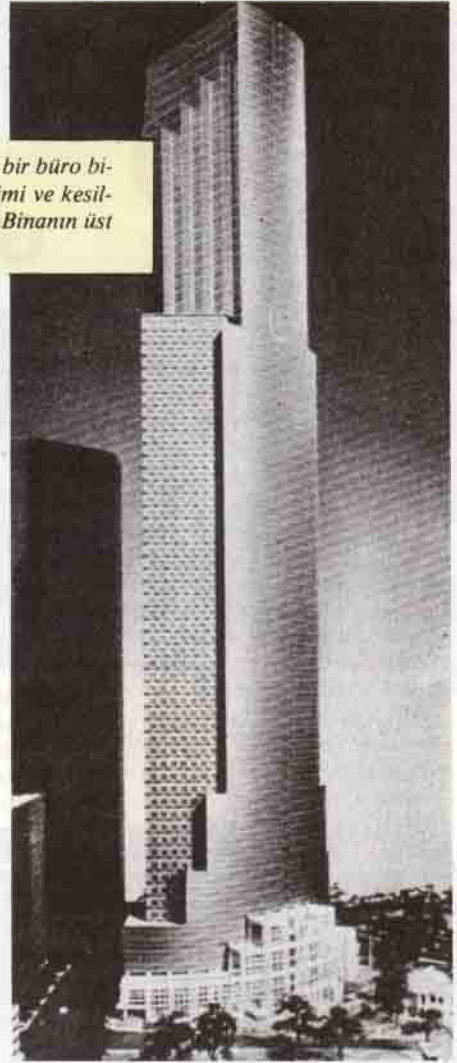
— Thomas Alva Edison'un elektrik ampulü, buraların binaların karanlığında kalsalar bile aydınlatılabilmesini sağladı.

— Reis, Bell ve Hughes'in geliştirdikleri telefon, büro işlemlerinin büyük ölçüde hızlandırılmasına olanak verdi.

— Klima cihazları da herhalde yeni zamanın bu Bâbil kulelerinin aşın güneş sıcaklığında bile oturulabilir durumda kalmasını mümkün kıldı.

İşte, şöyle bir yüzyıl önce Şikago'da 52 m yüksekliğindeki ilk büro-gökdeleni bir sigorta müessesesi taşıdığı zaman, birinci adım atılmış oldu. Artık en yüksek gökdelen maddiyasını kazanma yarışları başlamıştı.

Başlangıçta haklı olarak sadece "cloudscraper" yani "bulutdelen"lerden söz ediliyordu. Ancak New York'taki Woolworth Binası'ndan sonra, mimarlar gerçek anlamıyla bir "Skyscraper" ya da bizim deyişimizle "gökdelen" yaptıkları



rını söyleyebildiler. Bu ilk gökdelen 260 m yüksekliğinde olup 1913 yılında bitirilmiştir. Ondan sonra, adımlar birbirini izledi. 1931'de tamamlanan Empire State Building ile 381 m'ye erişildi ve bu bina 42 yıl süreyle rekoru elinde bulundurdu. Ancak 1973'te World Trade Center binası ile rekoru 412 m'ye çıkarmak mümkün oldu. Ertesi yıl Şikago'daki Sears Tower ile 442 m'ye erişildi. Böylece 43 yıl içinde sadece 61 m'lik bir ilerleme sağlanabildi.

Burada özel çelik konstrüksiyonlu bir binanın nasıl yükseldiğini görüyorsunuz. T-taşıyıcıları; tıpkı köprü inşaatındaki askı betonda olduğu gibi, büyük bir çekme gerilimi altındadır. Ayrıca, zeminden tepeye doğru 90 ve yerine göre 45 derece döndürülürler. Bu onların dayanıklılığını artırır ve dikey yapının şiddetli rüzgâr altında bile çekül doğrultusundan ayrılmamasını sağlar.



Geçen bu yıllar içinde yapı tekniğinde büyük ilerlemeler olmuş ve mimarlarla mühendislerin bu yapılar konusundaki deneyimleri büyük ölçüde artmıştır. Bunu karşılaştırmalarla gösterebiliriz: 100 katlı World Trade Center'de ancak Chrysler Building kadar çelik kullanılmıştır. Oysaki 1930'da bitirilmiş olan Chrysler binası 313 m yüksekliğinde olup, World Trade Center'den üçte bir oranında daha kısadır. Empire State Building hakkında da benzer şeyler söyleyebiliriz. Bu binanın iskeleti 3000 işçinin çalışmasıyla 23 hafta gibi rekor bir sürede tamamlanabilmişse de, o zamanki karkas tekniği 57.000 ton çelik kullanılmasını gerektirmişti. Buna karşı, Şikago'daki 100 katlı John Hancock Center için bunun sadece % 70'i kullanılmıştır.

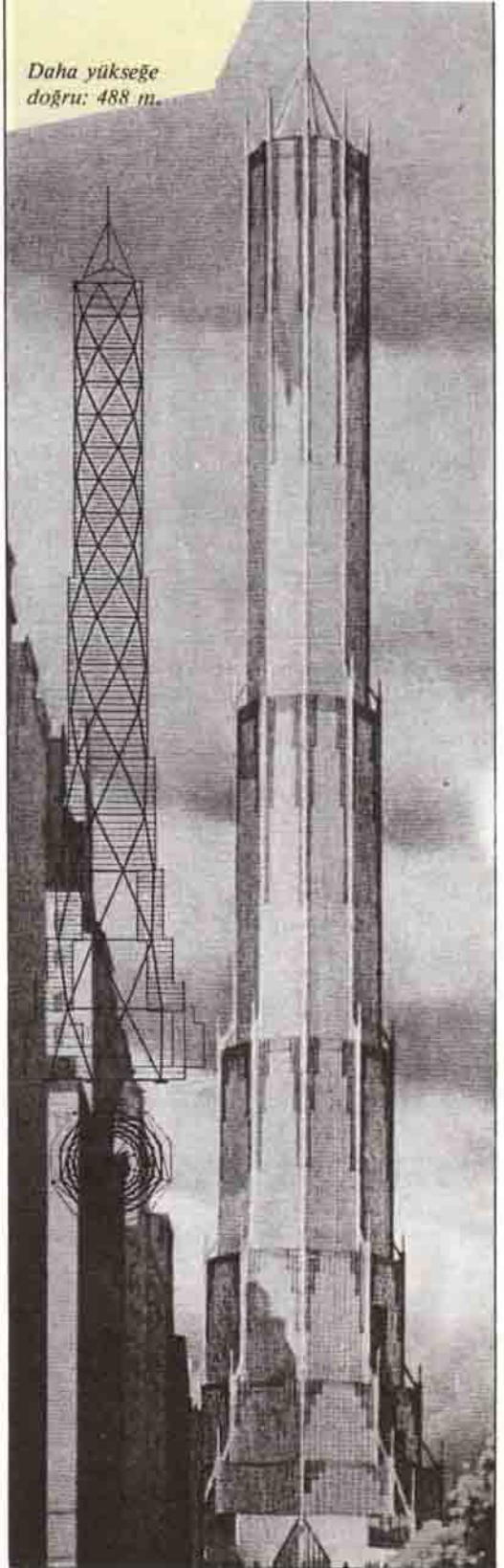
Bu gelişmelerde yeni bir teknik en önemli rolü oynamıştır. Önce köprü inşaatında kullanılmış olan bu tekniğin esası, çeliğe, kuvvetleri aktararak dağıtabilecek dayanıklı bir konstrüksiyon biçimi vermektir. Gökdelenler için uygun üç inşaat biçimi kullanılmaktadır. Bunlar; boru konstrüksiyon, çerçeve konstrüksiyon ve kablo destek modelleridir.

Boru konstrüksiyon modelinde, statik uzmanları, bina-daki iç yükleri dış duvara aktarmaya çalışırlar. Bu model, şimdiden World Trade Center'de değerini kanıtlamıştır. Çerçeve konstrüksiyon ise binanın dayanıklılığını artırır ve bükücü güçlere karşı koyar. Üçüncü model, televizyon kulelerini örnek almaktadır; bu modelin esası, binanın dış bölümlerinde askılayıcı ve taşıyıcı çelik kablolarla betonu bir arada kullanılmaktadır.

Gökdelen dediğimiz bu çelik devlerin en büyük düşmanı rüzgârdır. Rüzgârın şiddeti, gökdelenin yüzeyini etkiler. Özellikle yüksekliği 400 m'yi aşan gökdelenler rüzgâra daha fazla maruz kalmaktadır. Nasıl bir otomobilde rüzgâr kuvveti saatte 100 km'den fazla giddiği zaman etkili olmaya başlıyorsa, fırtınalar da gökdelenin üst katlarına çıkıldıkça daha çok etkili olmaya başlamaktadır. Fırtınalı havalarda gökdelenler tıpkı tayfuna yakalanmış bir gemi gibi yalpa vurur ve çatırdarlar. Üst katlar 2 m 40 cm kadar sağa sola eğilir. Bu durumda gökdelenlerde oturanlardan bazılarının baş dönmesinden yakınmalarına şaşmamak gerekir. Günümüzde, 400 tona kadar ulaşabilen dengeleyici beton bloklarla binanın özellikle üst katlarının bu gidip gelme hareketinin azaltılmasına çalışılmaktadır.

Gökdelenlerin problemleri sadece denge ve rüzgârdan ibaret değildir. Bu, kilometrelik yüksekliğe erişebilen binaların iç yapısında, henüz birçoğu çözülememiş olan başka güçlükler ortaya çıkmaktadır. Yarınlık bu dikine yükselen şehirlerin en uç köşesine kadar, bütün yaşama gerekliliklerinin karşılanması zorunludur. World Trade Center binasında hiç bitmeyecekmiş gibi görünen insan selini görmüş olan bir kimse, bundan iki misli ya da daha yüksek bir gökdelenin ortaya çıkaracağı lojistik problemlerini gözönüne getirebilir. Bunlarda

*Daha yükseğe doğru: 488 m.*

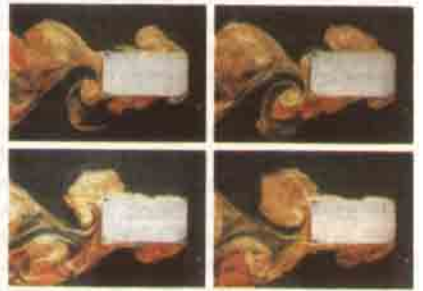
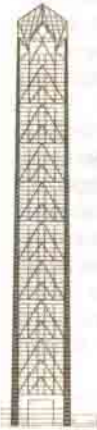


*New York'taki Columbus Circle'de yükselecek olan 488 m'lik Coliseum gökdeleninin plânını yapanlar, yapım bitince gördüğünüz şekli alacağını belirtiyorlar. Bu 137 katlı gökdelenin özellikleri: Sekiz köşeli biçimiyle hemen hemen yuvarlak görünümlü ve rüzgâra karşı dayanıklı. Köşeleri ve beton askı tekniği sayesinde de duragan. Solda Manhattan'ın silüeti görünüyor.*



şimdiki gibi 50.000 değil, belki 150.000 kişi çalışacak; işyerlerine de 80.000 değil, belki 500.000 ziyaretçi gelecektir. Bu yarım milyon kişiyi düşünün: Onlar için gerekli park yerleri, yollar ve kamu taşıma araçlarını nasıl sağlayacağız? Gerçekçi olarak düşünürsek; bu insanlardan çoğunun bu "bina-şehir"de yaşayacağını ve gökdelenin sadece bir büro değil, dev boyutlu bir bilgisayar ve yönetim kuruluşu olacağını kabul etmeliyiz. Burada kendi jeneratöründen tutun da özel çöp imha tesisine kadar pek çok şeyin yer alması gerekecektir. Böyle bir binada yüksek gerilim trafolarının ve ayrıntılı bir cereyan dağıtım şebekesinin bulunması şarttır. Su boruları özellikle kalın olmalıdır; çünkü, ancak o zaman suyun diyalim 485. kattan bile akmasını sağlayabilecek su basıncına dayanabilirler. Bir de güvenlik sistemlerini düşünmeliyiz: Hiçbir itfaiye merdiveni bu dev binaların üst katlarına erişemez. Bugünkü gökdelenlerde bile bunu yapmak olanaksızdır. Helikopterler ise kısıtlı ölçüde kullanılabilirler. Tavandaki delikli borularla su püskürterek yangın söndüren "sprinkler" düzenleri de ancak bazen işe yararlar. Onun için plânlarda, bir yangında yararlanılacak havalandırma bacaları, kaçış yolları ve kayma merdivenleri olması öngörülmektedir. Bu sayede ateşten korunmuş yangın sığınaklarına erişilmesi sağlanacaktır.

Süper gökdelenlerin problemleri bitip tükenmemektedir. Bunlardan biri şudur: Böyle dünya hârikalarının yapımı için gerekli parayı nasıl bulacağız? Şimdiye kadar rantabilite hesaplarına göre; 100. kattan sonra yapı masrafları iki katına çıkmakta, 132. kattan sonra ise masraf kârı aşmaktadır. Yine de mali zorluklar, uygulamada çözümlenmesi gereken çeşitli teknik zorlukların yanında ikinci planda kalıyor. Bunların hakından gelmek için bir Otis'in buluş yeteneğine gereksinim vardır. Örneğin, asansörler de problem yaratmaktadır. Normal olarak saate 24 Km hızla inip çıkan asansörlerin hızı, Sears Tower gökdeleninde saatte 33 km'ye çıkarılmıştır. Böyle asansörlerin hızı en çok saatte 36 km'ye çıkarılabilir. İnsan kulağındaki denge oranı, daha yüksek hızlara uyum sağlayama-



*Mimarların rüyâsı: 841 m yüksekliğindeki bir gökdelen. Houston'da yapılması tasarlanan Erawhon-Center'de 207 katın yükü, bir boru destek konstrüksiyon ile dıştaki dört*

*köşe direklere aktarılacaktır. Küçük şekilde gördüğünüz çapraz kuşaklarla rüzgârın etkisine karşı konacak. Rüzgâr kanalında alınmış dört fotoğraf, böyle bir yüksek binada ortaya çıkacak rüzgâr anaförlerini, emme ve çekme kuvvetlerini gösteriyor. Örneğimizde rüzgâr sağdan gelmektedir.*



# ENERJİ DEPOLAYAN MIKNATISLAR

Elektrik yükünün düzenlenmesi ya da uzun süreli üretimde elde edilen fazla enerjinin depolanması, bütün elektrik şirketlerinin paylaştıkları bir sorun. Bunun için bugüne kadar pek çok çözüm önerildi. Bunlardan bazıları; pompalanmış su depolama, basınçlı hava depolama, bataryalar, gelgit ve çeşitli güneş enerjisi projelerini içermektedir. San Francisco'daki Bechtel Ulusal Enerji Dağıtım Merkezi'nde çalışan bazı mühendisler; elektriğin büyük süper iletken elektromıknatıslarda, depolanmış manyetik alanlara dönüştürülmesinin bir çözüm olabileceğini söylüyorlar.

Bechtel'den Dr. Robert J. Loyd ve Dr. Susan Schoenung projesi ilk defa geçtiğimiz sonbaharda Birleşik Güç Üretim Konferansı'nda SMES (Super Conducting Magnetik Energy Storage) olarak tanımlandı. Bu amaçla yarıçapı 100 yarıdan yarım mile kadar değişebilen (bu değer yaklaşık olarak 91 metre ile 800 metre arası) dairesel mıknatıslar kullanılacaktı. Büyük boyutlu bir mıknatıs 5000 megawatt-saat elektriği depolayabilirdi; bu ise yaklaşık olarak San Francisco'nun günlük ihtiyacını karşılamaya yetecek miktardı. Bunun sebebi ise, süper iletken bir mıknatısın aşırı soğutulmuş halkalarının elektriğe karşı bir direnç göstermesi ve verimliliğin yaklaşık % 95 gibi büyük bir rakam olmasıydı. Loyd ve

Schoenung; pompalanmış hidrodepolarla verimliliğin % 72, bataryalarda ise verimliliğin sadece % 65 olduğunu söylüyorlar.

Buna karşın sistemi yeraltında inşa etmek zorunda kalınacaktı. Çünkü büyük manyetik alan, kontrol altına alınması gereken bir dış etki yaratacaktı. Araştırmacılar merkezden uzaklaştıkça etkinin azalmasına, etkilenen alanın aşırı genişlikte olmamasına rağmen; santralin yakın çevresindeki insanların yaşantılarına bir ölçüde kısıtlama getirilmiş olacağını bildiriyorlar.

New Scientist'ten çev.: Ertan ÇİÇEKÇİ

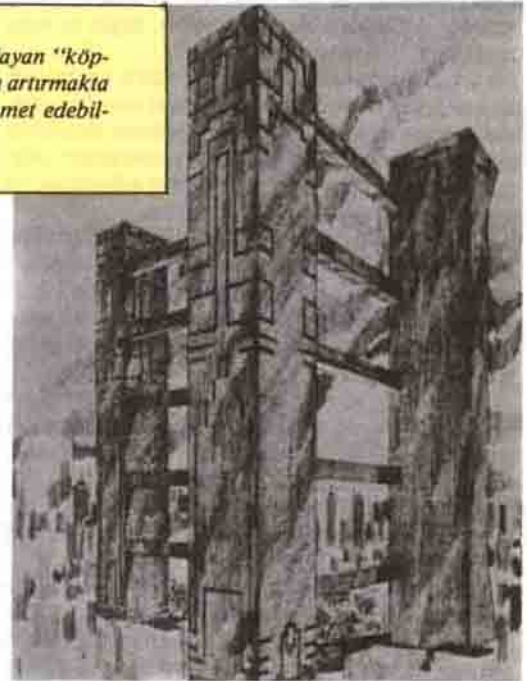
## ULTRASES MOTORU

Ev aletlerinde ve güç aletlerinde kullanılan herhangi bir elektromanyetik motor, yavaş çalışmaya ayarlanmadığı için, düşük hızlarda iyi işlememektedir. Şimdi, manyetik olmayan ve sesle çalışan bir motor, bu sorunu belki de çözebilecektir.

Elektronik tüketim malları üreten büyük bir Japon kuruluşunun geliştirdiği yeni motorun mili, piezoelektrik iletme sisteminin bir halkası yüksek frekanslı bir ses çıkardığı zaman döner. Bu ses, sürtünme yastıklarının başka bir halkasını titreştirir ve bu halkayı döndürür. Bu Japon kuruluşu, videokameraların uzaklık ayarlayan merceklelerini, sanayi robotlarını ve otomatik parçalarını güçlendirmek için ultrases motorları kullanmayı tasarlamaktadır.

Science Digest'ten çev.: Dr. Hanan GÜR

*Bu kuleli büroların özelliği, onları birbirine bağlayan "köprü"lerdir. Böyle köprüler binanın dayanıklılığını artırmakta ve ayrıca yangın hâlinde kaçış yolu olarak hizmet edebilmektedir.*



maktadır. Bundan hızlı asansör işletilemeyeceğine göre, asansör sayısının artırılması gerekmektedir. Örneğin, Trade Center binasında hemen hemen 200 asansör hizmettedir. Geleceğin gökdelenlerinde ise bundan çok daha fazla asansöre gereksinim olacaktır. Her katta durabilen normal asansörler yanında ekspres asansörlere de yer verilmesi ve aynı anda daha çok kata daha çok ziyaretçi ulaştırabilen çift katlı asansörler kullanılması, bu konuda düşünülen yenilikler arasındadır. Hatta gökdeleni, yükünü taşıyan karıncalar gibi durmaksızın tırmanıp inen asansörlerin yapılacağından bile söz edilmektedir. Gökdelenler için hazırlanan plan ve projelerin ardı arkası kesilmiyor. Görülüyor ki; insanlığı hep daha yükseklerle, bulutların çok üstüne çıkma arzusu yakıp kavuruyor. Onu, kendisini kapırdığı açık göğe erişme hayalinden alıkoymak, hiçbir zaman mümkün olmayacaktır.

P.M.'den kısaltarak çeviren: Dr. Ergin KORUR



# GEÇ KALMADAN ÖNLEM ALMALI

## ÇÜRÜK DİŞİN FATURASI

- Günümüzde, gelişmiş ülkelerde, bir yıllık diş tedavileri için ödenen faturaların hesapları yapılmakta ve milyarlarca lirayı bulan bu ekonomik kaybın azaltılması amacıyla çareler aranmaktadır.

**Dr. Yurdaer KILIÇ**

**D**ünya Sağlık Teşkilatı verilerine göre, dünya üzerindeki birçok ülkede diş çürükleri ve periodontal hastalıkların görülme sıklığı giderek artmaktadır. Gençlik dönemindeki diş çürüklerinin % 80 oranına yaklaştığı ülkeler olduğu saptanmıştır. Japonya, İtalya gibi birçok sanayileşmiş ülkede bile yüksek oranlarda diş çürüğü görüldüğü belirtilmektedir.

Türkiye'de yapılan epidemiyolojik çalışmalar, ülkemizdeki sorunun da çok ciddi boyutlarda olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle sosyoekonomik düzeyi düşük olan bireylerde diş çürükleri oranının % 90'ı aştığı belirlenmiştir.

Toplumumuzdaki diş çürükleri ve dişeti hastalıklarının artışında, koruyucu diş hekimliği çalışmalarının henüz başlatılmamış olmasının önemli bir rolü vardır.

Gelişmiş ülkelerde yakın zamanlarda koruyucu diş hekimliğine yönelik çalışmalar ülke çapında uygulanmaktadır. 1970'li yıllarda Amerika'da yapılan bir çalışmada, diş çürüklerinin ve kayıplarının tedavisinde 4.383.000.000 dolarlık harcama yapıldığı belirtilmiştir. Alınan önlemler ve koruyucu diş hekimliği uygulamalarının başlatılmasıyla, bugün bu kayıp azaltılmıştır.

Ülkemizde diş hekimliğine yönelik düzenli kayıtların olmaması nedeniyle yapılan çalışmalar, kesin sonuçlar verememekle birlikte, diş çürükleri ve diş kayıplarının tedavisinde trilyonlara varan kayıp olduğunu ortaya koymaktadır. Ülkemizde sabit protetik restorasyonlarda altın kullanılması, bu kaybın daha da artmasına neden olmaktadır.

Türkiye'de kişi başına düşen ortalama diş çürüğü sayısı 4'tür. Sadece İstanbul'daki yaklaşık 800.000 ilkökul öğrencisine yapılacak en basit diş dolgusunun (bir dolgu ücreti 5.000 TL.) maliyeti 16 milyar TL.'yi bulmaktadır. Durum ülke çapında hesaplandığında, kayıp yukarıda belirtilen rakamlara ulaşmaktadır.

Diş çürükleri ve dişeti hastalıklarının tedavisinin yüksek faturası yanında, diş kayıplarıyla ortaya çıkan genel sağlık sorunları, psikolojik bozukluklar ve işgücü kayıplarının da bu yüksek faturaya eklenmesi gerekmektedir.

Diş hekimliği ile ilgili kullanılan malzemelerin % 90 oranında yurt dışından getirildiği gözönünde tutulursa, büyük bir döviz kaybı olduğu gerçeği de ortaya çıkacaktır.

Bütün bunlar, ülkemizde kişi başına daha az çürük, daha az çekim ve daha tedavi hedeflenerek bir an önce koruyucu diş hekimliğine yönelik programların hazırlanması ve uygulanmaya konması gereğini vurgulamaktadır. Asıl amacın,



hastalıkları tedavi etmek değil, hastalığın meydana gelişini önlemek olduğu unutulmamalıdır.

1960'lı yıllarda İsviçre'de diş çürüklerinin ve diş kayıplarının çok yüksek boyutlarda olması nedeniyle, o tarihten başlanarak diş hekimliği alanında koruyucu yöntemler uygulamaya konmuştur. İsviçre'de koruyucu diş hekimliğine yönelik bu çalışmalarda, florlu diş macunları ve flor tabletleri piyasaya çıkarılmış, bazı bölgelerde içme suları florlanmıştır. Diğer koruyucu yöntemler yanında, topluma, devamlı olarak, koruyucu diş hekimliğine yönelik eğitim verilmiştir. Bugün İsviçre'de, diş çürükleri ve diş kayıpları çok düşük bir düzeye indirilmiştir.

Durum Federal Almanya, ABD, İskandinav ülkeleri ve İngiltere gibi gelişmiş ülkelerde de benzerdir ve bu ülkelerde de diş çürüğü ve diş kayıpları yüzdelерinde azalmalar gözlenmektedir.

Koruyucu hekimlik çalışmaları aile, okul ve dişhekimisi işbirliği ile yürütülmeli, çeşitli yayın organları tarafından da bu eğitim desteklenmelidir.

Koruyucu diş hekimliğine yönelik uygulamalarda aileye düşen görev, kadının hamilelik döneminde başlar. Hamilelikte, anne dişlerindeki kalsiyumun, eriyerek fetuse (anne karındaki bebeğe) geçtiğine dair yaygın bir inanış vardır. Bu inanışa göre, hamilelikte annenin dişlerindeki çürüme nedeni de budur. Gerçek şudur ki; hamilelikte annenin dikkati fetuse ve vücudundaki diğer değişikliklere yöneldiğinden, ağız ve diş bakımı azalmaktadır. Bunun sonucu, diş çürükleri ortaya çıkabilmektedir. Hamilelikte dişetlerindeki değişiklikler ise genel vücut değişikliklerinin bir uzantısıdır.

Hamileliğin ilk üç ayında, fetusun süt dişleri şekillenmeye başlar. Bu dönemde doğacak çocuğun genel sağlığı yanında, ağız ve dişlerinin sağlığı için, annenin kalsiyum ve proteince zengin diyetle, dengeli bir beslenme programı uygulaması şarttır. Bu dönemde, stresden, kimyasal maddeler ve antibiyotik kullanımdan kaçınmak da önemlidir.

Okul çağına gelene kadar, çocuğa yemek yeme, diş fırçalama ve dişlerini koruma alışkanlığı kazandırmak da ailenin görevidir. Bu arada emzik, parmak emme vb. zararlı alışkanlıklar da hekime danışılarak ortadan kaldırılmalıdır.

Okul çağında ve bundan sonraki yaşamında, kişilere kendi ağız hijyenini muhafaza etmesi için gerekli eğitim verilmeli ve diş hekimisi periyodik muayenelerle bu uygulamaları de-



# MÜZİSYEN HASTALIĞI

Müzik, dinleyenler dışındaki kişiler için rahatsız edici olabilir. Müzisyenlerin bazı kas gruplarını aşırı kullanmaları, müzik yapımını bir ıstırap haline getirebilir.

Yüzyıldan beri müzisyen krampisi olarak bilinen müzisyen aşırı kullanım sendromu çok yaygındır ve nefesli çalgılar, yaylı çalgılar, tuşlu çalgılar gibi, orkestranın bütün bölümlerinde etkindir. Bu sendrom her yaştaki müzisyenleri etkiler. Konuyla uzun süredir ilgilenen Avusturyalı doktor Hunter Fry'in "The Lancet" dergisinde belirttiğine göre; Avusturya'daki yedi müzik okuluna devam eden öğrencilerin % 20 kadarı zaman zaman acı çektirir ve bazı kas fonksiyonlarında kayba uğradılar.

Aşırı kullanım sendromu, üst kol kaslarında genellikle sertleşme ve acı ile başlar ve bu kasların kullanılmaması ile sonuçlanır. Nefesli çalgılarda, aynı semptomlar embouchure, boğaz ve yumuşak damak kaslarını etkileyebilir. Eğer müzisyenler bu durumda çalmaya devam ederlerse, problem daha da kötüleşebilir ve hatta normal olarak icra ile ilgisi olmayan, vücudun diğer bölgelerindeki kaslara da yayılabilir. Müzisyende hız ve duyarlılık kaybı başlar ve bu da yaygın bir durum olan depresyona götürür.

Atletlerin çalışmalarında olduğu gibi, müzisyenler uzun süre aynı hareketleri tekrar ederler. Aşırı pratik, teknik olarak zor olan müzik parçalarının icrası veya bireyin zayıf tekniğe sahip olması gibi faktörler bazı kasları oldukça zorlar. Fry'e göre, bazı insanlar, zaten karşılaştıkları bu tür zorluklar konusunda düşük bir tolerans eşiğine sahip olduklarından dolayı, genetik olarak söz konusu sonuçlara ha-



*Daha fazla nefes, daha fazla acı*

zır olabilirler. Bu durum, çok fazla çalışma veya belirli kasları oldukça zorlayan teknikler sonucu daha da kötüleşebilir.

Aşırı kullanım sendromunun iyileşmesi ıstıraplı ve yavaş bir şekilde olabilir. Bunun yanında herşeye rağmen enstrümanları çalmaktan veya aynı kasların kullanıldığı diğer hareketleri yapmaktan vazgeçmeyi gerektirebilir. Bu durum, profesyonel bir müzisyen için felaket demektir. Bu nedenle Fry, kasların, zorlanmasını önleyecek bazı çareler önermektedir. Örneğin, B-flat tipi bir klarnet 830 gr ağırlığındadır ve uzun süreler boyunca elde tutulmak zorundadır. Boyuna asılan bir destek ilave edilmesi, ellerdeki gerilmeyi rahatlatır ve onların enstrüman üzerinde aşağı ve yukarı rahatça hareket etmelerini sağlar.

Fry, müzisyenlere, eğitimleri sırasında eklemelerini daha esnek ve kaslarını daha güçlü yapacak bazı hareketleri çalışmalarını tavsiye etmektedir.

**New Scientist'ten çev.: Latif TUNA**

netlemelidir. Gerekli yerlerde profesyonel bakıma yönelmeli ve uygun müdahaleleri yapmalıdır.

Bugün gelişmiş ülkelerde uygulanan koruyucu diş hekimliği programlarında, diş hekimleri daha çok gözlemci durumundadır. Flor uygulaması, fırçalama alışkanlıklarının kazandırılması, disclosing (=dişlerde bakteri vb. birikimleri boyayarak ortaya çıkaran) tabletlerin kullanılması, diş iplerinin (dental floss) tatbiki gibi, bireylerin kendi kendine uygulay-

bileceği koruyucu yöntemler geliştirilmiştir. Koruyucu ortodontik müdahaleler, sealant (koruyucu yüzey) uygulamaları ise diş hekimleri tarafından yapılabilmektedir. Bütün bu yöntemlerin toplamda geniş olarak uygulanabilmesi, ülke çapındaki eğitim faaliyetlerinin geliştirilmesi ile mümkün olmuştur.

1960 yıllarında İsviçre'de yapılan bir araştırmada ülkedeki bütün diş hekimlerinin, tüm mesailerini diş çürüklerine harcaması halinde bir yılda, mevcut çürüklerin ancak üçte birini tedavi edebilecekleri belirtilmiştir. Diş hekimisi sayısını arttırmak ise zaman alıcı bir işlem olup, soruna çözüm getirmemektedir. Bu nedenlerle İsviçre, daha o yıllarda koruyucu uygulamalara başlamak gerektiğini duymuştur.

Türkiye'de bugün mevcut olan diş çürüğü ve diş kayıplarının telafisi için ihtiyaç duyulan diş hekimisi sayısı, ancak yirmi yıla yakın bir sürede yeterli miktara ulaşabilecektir. Önem alınmaması durumunda ise, diş çürükleri ve kayıplar aynı sürede çok daha fazla artma gösterecektir.

Sonuç olarak, bütün eğitim kurumları ve sağlık kurumlarının seferberliği ile, ülkemizde ağız ve diş sağlığı konusunda gerekli koruyucu eğitim ve pratiklerin başlatılarak, tirilyonlarla ifade edilecek faturaların azaltılmaya çalışılması gerekmektedir. □



*Amalgam ile dolgu yapılmış diş çürüğü*



# YILAN BALIKLARININ ÇÖZÜLEMİYEN ESRARI

Beyram ÖZTÜRK

Ülkemizden Meksika'nın Sargossa Körfezi'ne her yıl yaklaşık 7500 km'lik bir göç yapan Avrupa yılanbalıkları (*A. anguilla*), nesillerinin devamını sağlamak ve çoğalmak için yalnızca denizlerde yaşayan binlerce parçalayıcı deniz canlısı ile değil, aynı zamanda başta iklim olmak üzere diğer birçok çevresel koşul ile de savaşırlar.

*Anguillidae* Familyasından olup *Anguilla anguilla* olarak bilinen yılanbalıkları, bu familyanın sularımızdaki tek temsilcisidirler. Bu balıkların vücutlarının elastiki olması nedeniyle yüzmeye kabiliyetleri çok yüksektir. Biçimi ve ismi ile yılanı çağrıştırdığı için ülkemizde pek yenilmemekle birlikte çeşitli Avrupa ülkelerine her yıl 250 ton civarında ihraç edilen çok önemli bir su ürünüdür. Bu balıklar Japonya'da o kadar revaçta ki; her yılın yedinci ayının yedisi yılanbalığı günü olarak ilan edilmiştir. Geleneksel olarak "KABAYAKI" denilen yılanbalığı izgarası bu günün en gözde yemeğidir.

Yılanbalıkları ülkemizde, Bafa Gölü, Göl Marmara, Gala Gölü, Homa ve Karataş, Köyceğiz dalı gibi çeşitli yerlerde avlanır. Avcılık genellikle pinter denilen sepet ağlar ile yapılır.

Yılanbalıkları diğer sucul canlılar göre yumurta bırakmada çok seçicidirler; her yere yumurta bırakmazlar. Ayrıca bu balıklar, KATADROM özellik gösteren balıklardır. Yani, asıl yaşam ortamları göller, nehirler, göletler, hatta ırmaklar olmasına karşın, kesinlikle yaşadıkları tatlı su ortamlarına yumurta bırakmadıklarından, tatlı suların denizlere göç ederler.

Yılanbalıkları ömürlerinin büyük bir kısmını tatlı sularında geçirirler. Yumurta dökmeye zamanı 6-15 yaşları olup, yumurtlamak üzere Nisan'dan Ekim'e kadar tatlı suları terkederek denize açılırlar. Bu balıkların az yoğun olan tatlı su ortamından deniz gibi çok yoğun bir yaşam ortamına geçmeleri hemen gerçekleşmez. Bu geçiş için balıklar, vücutlarını yeni oluşan çevresel koşullara fizyolojik olarak OSMOREGULATON mekanizması ile ayarlarlar. Osmoregulation'un temel mekanizması sayesinde balığın deniz ortamına geçişi sırasında karşılaştığı çok tuzlu deniz suyu solungaç yarıklarında bulunan clorid hücreleri tarafından tutulur.

Bu şekilde deniz ortamına geçerek uyum sağlayan sürü halindeki yılanbalıklarını 7500 km'lik zor bir yolculuk beklemektedir. Ülkemiz sularında bulunan Avrupa yılanbalıkları (*Anguilla anguilla* L.) yalnızca Atlantik Okyanusu'nda bulunan Meksika'nın Sargossa Körfezi'ne yumurta bıraktığından, ülkemiz içsularında yumurtlama dönemi gelen bütün yılanbalıkları Sargossa Körfezi'ne ulaşmak için vücut ağırlıklarının % 20'sine ulaşan oranda yağ depo ederek günde ortalama 8 km yol alırlar.

Ülkemizden çıkan yılanbalıkları Cebelitank Boğazı yoluyla Atlantik Okyanusu'na girerler. Akdeniz ve Atlantik Okyanusu'nun çevresel koşulları; başta deniz suyu sıcaklığı, akıntı ve tuzluluk şartları bu göçün hızını belirler. Nihayet köpek balıkları, kılıç balıkları ve diğer et yiyen parçalayıcı deniz balıklarından kurtulanlar, yola çıktıkları ülkenin, Sargossa Kör-



Avlanmış yılan balıkları...

fezi'ne olan uzaklığına göre yaklaşık 2 ile 3 yıl sonra yumurtlama yerlerine ulaşabilirler.

Neden yumurtlamak için yalnızca Sargossa Körfezi? Neden bu zahmet? Neden bu kadar uzaklık? Yılanbalıkları Sargossa Körfezi'ni nasıl bulurlar? Bütün bu soruları kimse kesin olarak cevaplandıramamaktadır. Üstelik bütün Avrupa ülkelerinin tatlı sularında bulunan ve yumurtlama dönemi gelen bu balıkların sürüler halinde Sargossa Körfezi'ni bulmaları, her yıl aynı yere gitmeleri, hatta yerlerini hiç şaşırma malan daha da ilginçtir. Belki de bütün bu soruların cevaplarını ancak, bu hayvanlarda bulunan çok güçlü bir içgüdü ve belirli çevresel koşullarda bulabiliriz. Kaldı ki, yumurtlama yerinde toplanan balıklar Sargossa Körfezi'nin her derinliğinde de yumurta bırakmazlar. Yalnızca 400-500 m'lik derinliklerde, 15-17°C'lik sıcaklık koşullarında, % 0,35 tuzlulukta ortalama olarak 7-13 milyon yumurta bırakarak, yumurtladıktan sonra ölürler. Acaba neden? Kesin olarak bilinmemekle beraber, yumurtlamadan hemen sonra ölen bu balıkların ölmelerinin hayvanın vücudunda bulunan glikojenin, yumurta dökmü sırasında vücutta en düşük seviyeye inmesi ile ilişkili olduğu varsayımı üzerinde durulmaktadır.

Yılanbalıklarının yumurtadan çıkan larvalarına *Leptocephalus* denir. *Leptocephalus*ların ilk evresinde, vücutta eritrosit görülmez. Bu evreden sonra büyüyerek 5-6 cm uzunluğa gelen yılanbalıkları ise *elver* (cam balık) olarak adlandırılır. Yılanbalıklarının *elver* safhası da çok ilginçtir. Öyle ki, bu safhada hayvan cam veya okyanus rengindedir ve bu rengi, yalnızca okyanustan tekrar nehirlere yapacağı göç sırasında alarak, bu sayede düşmanlarına yem olmaktan kurtulur. *Elver* halindeki yılanbalıkları, tıpkı ataları gibi tekrar tatlı sulara dönmek üzere, kitleler halinde Avrupa'ya sahil veren ülkelerin tatlı sularına girmek için gereken, gel-git'i uygun dolunay gecelerini ve nehir suyu sıcaklığının 8°C'nin üzerine çıkmasını beklerler.

Yılanbalığı yavruğunun (*elver*) her yıl nehirlere ne zaman girdikleri bilindiğinden, yavruklar nehir ağızlarından avlanarak yapay ortamda yetiştirilmek üzere havuzlara alınırlar. Yılanbalıklarının yetiştiriciliği bu yumurtlama özelliklerinden dolayı, diğer balıklarda olduğu gibi kuluçkadan itibaren değil de, *elver* safhasından itibaren yapılmaktadır. Bu nedenle, yılanbalıklarının *elver*lerinin ne zaman nehirlere gireceğinin bilinmesi



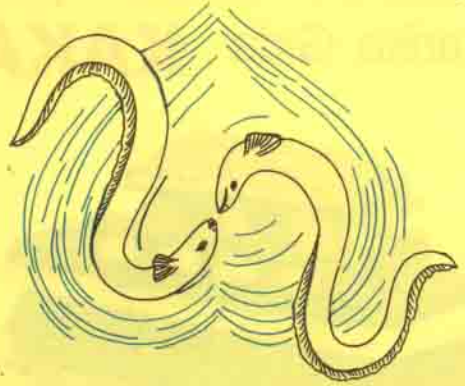
# ELEKTRİK BALIKLARININ GÜRÜLTÜLÜ ÜVERTÜRLERİ

Bir elektrik balığının en önemli özelliği, çevresindeki dünyayı hissetmek ve iletişim sağlamak için elektrik akımı oluşturma ve açığa çıkarma yeteneğidir. Elektrik balıklarından "*Afrika Mormyridae*" ailesi sese de duyarlıdır. Amerikalı bir grup araştırmacı, bu balıkların çiftleşme sırasında kur yaparken elektrik ile titreşimlerinden daha çok, ses sinyallerine güvendiğini bulmuşlardır.

Cornell Üniversitesi'nden John Crawford, Mary Hagedorn ve Carl Hopkins, akvaryumda "*Pollimyrus isidori*" adlı elektrik balıklarının ses sinyallerini monitörize ettiler. Balıklar değişik sesler oluşturunyorlardı; örneğin yuva ve kur yapan erkekler hırıltıya, inleme ve homurdanma; mücadele sırasında erkek ve dişiler bağırışma ve gürültü. Her balık için devamlı aynı gibi görünen hırıltılar, balıkların bireysel özelliklerini belirleyebilirler.

Seslerin tabiatı, hırıltı ve homurtuların hızlı palslarından, iniltilerin sinüzoidal dalga şekillerine kadar değişebilir. Balıklar bu sesleri, vücut boşluklarının yaklaşık olarak yarısını oluşturan ve bir yüzme organı olan yüzme kesesi ile birlikte hızlı kasılan kaslarla oluşturlar. Çağrıların alınması muhtemelen iç kulakla ilişkili bir hava kesesi sistemi ile sağlanır.

Araştırmacılar elektrik sinyallerini de monitörize ederek, ses çıkarma sırasında elektrik organlarının



daha az aktif hale geldiğini buldular. Bu, karmaşık bir elektrik sinyali sistemine sahip balıkların, neden bir ses sinyali düzeni geliştirmeleri gerektiği sorusunu doğurmuştur.

Crawford ve arkadaşları, muhtemelen bir elektrik sinyalinin bir ses sinyalinden daha çabuk azalıp yok olduğunu ve balıkların sesi kullanarak çok uzak mesafeler arasında iletişim sağlayabileceklerini düşündüler. Elektriksel olarak bu kadar evrimleşip gelişmiş oldukları halde, çiftleşme konusuna gelince, özellikle çiftleşme bölgesi hakkındaki bilgileri almak için, bunları ses dalgalarına çevirmeleri gerekmektedir.

New Scientist'ten Çev.: Uğur HODOĞLUĞIL

## Havuzlarda yetiştiriciliği yapılan yılanbalıkları

oldukça önem kazanmaktadır. Çünkü bu sâyede hem nehirler yolu ile bütün göllere giren yılanbalığı stokları hakkında bilgi sahibi olunabilir, hem de elverlerin tatlı sulara gireceği zaman bilindiğinden bol miktarda elver yakalanarak yılanbalığı yetiştiricilerinin yavru balık ihtiyacı karşılanabilir.

Ayrıca, elverlerin fazla yakalanması halinde, yılanbalığı yetiştiriciliği yapılan diğer ülkelere ihracat şansı da vardır. Elverlerin ülkemiz tatlı sularına ne zaman girdikleri konusu da ilginçtir. Elverlerin boyu 5-6 cm olduğundan, girişlerini gözlemek veya tespit etmek oldukça güçtür. Ayrıca tatlı sulara giriş genellikle gece olduğundan, araştırma zorlukları da vardır. Bununla birlikte, Akdeniz'e giren yılanbalıkları ikinci yılın Kasım ayında Fransa'ya, Şubat ayında Hollanda'ya, Mart ayın



da İtalya'ya ve en geç Eylül ayına doğru da Türkiye sularına girmektedir. Tabii ki bu giriş zamanları çevresel koşullara göre değişebilir.

Yılanbalıklarının bu gizemli yaşamı bütün dünya bilim adamlarını düşündürmektedir. Ancak doğanın bu gizi de zamanla mutlaka çözülecek, yumurtlama için yapay ortamlar oluşturarak, hayvanın ta Meksika'ya kadar 7500 km'lik yolu gitmesine belki de gerek kalmayacaktır.

# Önceleri Yalnızca İçecek Olan Harika Gıda **KAKAO**



- XV. Lui'nin metresi Madam Dubarry sevgililerine bu içkiden ikram ederdi. Meşhur Kazanova şampanya yerine bu içkiden kullandığını söylerdi. Napolyon sefere çıkarken bu içkiyi de, almayı ihmal etmezdi. Alman botanikçi Carl von Linné bu içkiye "tanrıların yemeği" adını lâyık gördü. Aşağıda çikolatanın aşk iksirinden günümüze kadar ki hikayesini özetleyeceğiz.

## Rainer KÖTHE

**M**eksika fatihi Hernando Cortez'in ordusundan bir subay "Bu içki fevkalade sağlıklı ve besleyici, insan bu içkiden bir tas içtiğinde, gün boyu başka bir şey yemeden rahatça yürüyebilir." demişti.

Tanınmış Alman doğa bilgini Alexander von Humbolat, bu içki olmasaydı İspanyol'ların Meksika'yı işgal edemeyeceklerini iddia etmiştir. İspanyollar bu içki sayesinde Meksika yerlileri ile kuvvet bakımından eşit düzeye gelmişlerdi.

Eğer Aztek hükümdarı Montezuma geleceği biraz görebilseydi, 1519 yılında İspanyol Cortez'e, ilk defa karşılaşmaları şerefine içinde kahverengi koyu içki dolu altın kaseyi hiç ikram etmezdi. Aztekler "xocoatl" adını verdikleri bu içkiyi "cacahuatl" dedikleri bir meyveden elde ediyorlardı. Bu meyve kakao idi ve o kadar kuvvetliydi ki, Aztekler bunu para yerine kullanıyorlardı: 40 tane kakao meyvası bir Tzontli, 20 Tzontli bir Xiquipilli ve 3 Xiquipilli bir Cargo ediyordu. O zamanlar 100 tane kakao meyvesi ile bir esir sahibi olunabili-

yordu. Montezuma zamanında, Aztek İmparatorluğu'nun devlet bütçesi 12.500 kilo kakao baklasından ibaretti. Halk devlete vergisini, ağaçlardan topladığı kakao baklası ile ödüyordu.

Cortez 1528'de İspanya'ya dönerken beraberinde kakao baklası da götürdü. Kısa süre sonra, bu çok değerli Aztek içkisi asil ve zengin ailelerin evlerinde de içilir oldu. 10-20 yıl içinde de kakao tüm Avrupa'ya yayıldı.

Kakao önceleri sadece eczanelerde bulunuyordu ve öksürüğe, bel ağrılarına ve böbrek taşlarına karşı ilaç olarak satılıyordu. 17. yüzyılda, kahvehaneler gibi kakaohaneler veya çikolatahaneler de açılmaya başladı.

O devirlerde çikolata, günümüzde olduğu gibi yenmiyordu. Çikolata önce sıcak su veya sütün içine rendeleniyor, içine ayrıca şeker veya bal karıştırılıp, çalkalanarak bir çaydanlığa doldurulup içilmeye hazır hale getiriliyordu.

Çikolata, özellikle enerji isteyen işler ve çalışmalar için aranan bir besin maddesiydi; Napoleon sefere çıktığında yanından hiç eksik etmezdi. Kutup araştırmacılarının torbalarında ve savaş halindeki askerlerin çantalarında daima çikolata bulunurdu.

Günümüzde, Dünya'da 1.4 milyon ton **criollo** ve **forastero** türü ham kakao üretilmektedir. Kakao ağacının yetiştiği ülkeler, Orta ve Güney Amerika, Batı Afrika, Madagaskar, Sri Lanka ve Endonezya'dır.

Gösterişli ve daima yeşil olan kakao ağacı 12 m kadar yüksek olabilir. Ancak meyvelerinin kolay toplanabilmesi için çift-





*Kakao ağacının çiçekleri doğrudan gövdeden ve dallardan salkım biçiminde topluca çıkar. Bir ağaç yaklaşık 100.000 çiçek açar.*

çiler bu ağacı 5 m büyüyecek kadar ıslah etmişlerdir. Yaprakları parlak yeşil olan ağaç, yukarı doğru bir taç gibi gelişir. Doğrudan güneş ışınlarını sevmeyen kakao ağacı, daha

yüksek ağaçların gölgesinde gelişir. Beyaz ve hafif kırmızı çiçekleri 1 cm büyüklüğündedir ve salkım salkım, doğrudan gövdeden çıkarlar. Gelişmiş bir ağacın 100.000 kadar çiçeği açar, bunlardan sadece 1/200'ü meyve verir.

Kakao ağacı fidanı, beşinci seneden başlayarak, 30 yaşına kadar meyve verir. En verimli yılları ise 7. ve 15. yılları arasındadır. Tüm yıl boyunca çiçek açar ve meyve verebilir.

Türüne ve olgunluk derecesine göre kızıl, sarımsı veya kahverengi meyveleri botanik bilimi açısından salkımdır; fakat bakla veya bezelye olarak adlandırılır. Baklalar 30 cm uzunluğa ve yarım kilo ağırlığa ulaşabilirler. Beyaz, buruk tatlımsı bir kabuk içinde ortalama 30 tane kakao baklası dizilmiştir.

Bu baklaların çok büyük besin değeri vardır. % 60'ı yağdan oluşan kakao baklasında yumurta akı, karbonhidratlar ve % 2 kadar da alkaloid (Theobromin ve kafein) mevcuttur.

Kakao meyveleri, Aztekler zamanından bu yana ağaçlardan elle toplanır. Keskin nacak ve baltalarla ağaçtan ayrılan meyveler, yanılarak çukurlarda veya sandıklarda dinlenmeye yatırılır. Bu arada bakterilerin faaliyeti ve mayalanmadan dolayı 50°C'ye kadar ısınır. Bir süre sonra, kendine özgü kakao tadı ve kokusu gelişir. Sonra, baklalar güneşte veya ısıtılmış odalarda kurutulur. Bu işlemin ardından 130°C'de kavrulur ve ham kakao olarak tüketici ülkelere gönderilir.

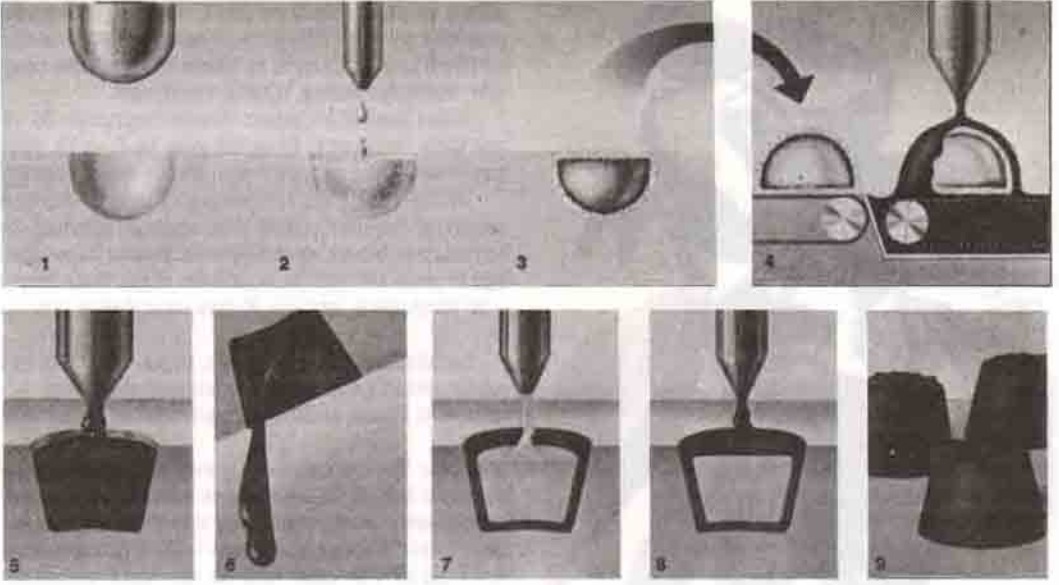
Kakao baklaları, silindirik tezgâhlarda öğütülür. Bu kahverengi, sıcaklık durumuna göre sert veya yarı akıcı kakao hamuru, çikolata, kakao tozu veya kakao yağı elde etmek için ilk adımdır. Buharla ısıtılmış 400 bar basınçta preslerden geçirilen bu hamurdan, yağ kolayca ayrılır. Bundan da



*Toplanan kakao meyveleri nacakla yarılarak tahta sandıklarda dinlenmeye yatırılır. Bakteri ve mayalanmanın etkisiyle kakao baklaları kendine özgü kokusuna kavuşurlar.*

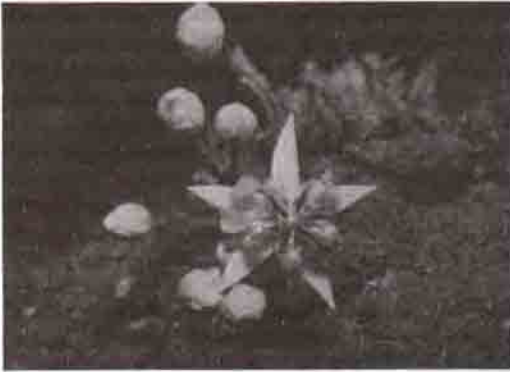
*Kavrulmuş kakao baklaları kakao hammaddesinin ilk ürünüdür.*





*İçi sıvı ve yumuşak pralinlerin üretimi: Mısır nişastasından bir kalıba (1) sıcak, alkollü bir şekerleme doldurulur (2). Şeker kristalleşerek bir kabuk bağlar (3) bu daha sonra çikolata ile kaplanır (4). Kabuksuz bir pralin için ise sıcak, akıcı çikolata soğuk bir kalıba dökülür (5). İçi hâlâ sıvı olan çikolata kalıbı boşaltılır (6), içine bir başka tatlı yiyecek konur (7) ve yukarıdaki delik çikolata ile kapatılır. (8,9)*

*Çikolatanın üretimi: Kavrulmuş kakao baklaları öğütülür ve ısıtılarak yarı akışkan kakao elde edilir. Bu preslenerek içinden kakao yağı çıkartılır. Preslenmiş kakao kalıpları öğütülerek kakao tozu elde edilir. Preslenmiş kakao, şeker, süt ve kakao yağı ile karıştırılır. İnce bir şekilde silindirle ezilip yoğurularak çikolata elde edilir.*



*Kakao çiçeği ve meyveleri*

çikolata elde edilir. Geriye kalan katı kakao pastası, öğütülür, alkalilerle işlenerek, kakao tozu elde edilir.

Çikolata üretmek için, kakao hamuru 40°C'de pudra şekeri, kakao yağı, süt tozu ve koku (aroma) veren maddelerle karıştırılır. Bu karışım birkaç gün bir tekne içinde 70°C sıcaklıkta devamlı karıştırılır. Bu işlem sırasında çikolata tam kıvamına ve aromasına kavuşur.

Bundan sonra, çikolata, ya bu haliyle veya kırılmış fındık, antep fıstığı gibi meyvelerle karıştırılarak kalıplara dökülür. Bu karışım, bazen badem ezmesi ya da pralin üzerine dökülerek çikolata kaplama da yapılabilir.

**Kosmos'dan çev.: Nuri GÜLDALİ**



**Kakao meyvesi türüne ve olgunluk derecesine göre sarıdan kahve rengine kadar değişiklik gösterir. Her bir meyvede yaklaşık 30 bakla vardır.**



# YANLIŞ-DOĞRUNUN MANTIĞI

- Gerçeğe uygun bir sözün ilk işlevi, doğruyu yanlıştan ayırmayı sağlamak ve şüphe bulunması halinde de, bu konuda yetersizliğini kabul etmek olmalıdır. Bu gerekliliğe saygı duymanın en kolay olduğu alan matematik mantığı gibi görünürse de, üçüncü önermelerle ve bir türü karar verilemeyen durumlara da, yine orada karşılaşabilmektedir: Ne doğru, ne yanlış.

**Samuel JOFFRE**

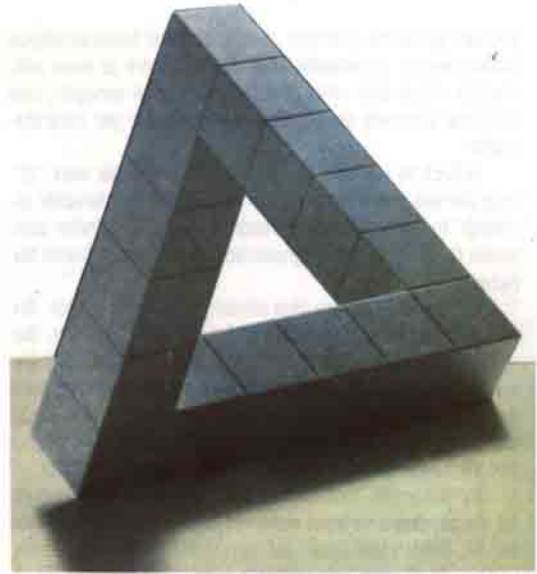
**B**azı çalışmalar, ilk bakışta aralarında hiçbir ilişki bulunmadığı sanılan disiplinler arasında köprüler kurmaya adanmıştır. Douglas HOFSTADTER'in kitabının durumu da budur: **GÖDEL, ESCHER, BACH, Ölümsüz Bir Çelengin Filizleri**. Bu genç Amerikalı matematikçi bize, seçici düşünce biçiminin akışında, eğlendirici bir bilgi çelengini izleyerek keyifli bir gezinti yapmayı önermekte.

HOFSTADTER'e göre Jean-Sébastien BACH, desinatör C.ESCHER ve matematikçi Kurt GÖDEL'i birleştiren nokta, herbirinin kendi dalında otoreferans yöntemini kullanarak dik-katleri üzerine çekmesidir. Bir kitap kendini yazan kişinin öyküsünü anlatılabilir; bir tablo ressamın gene o tabloyu resmedişini canlandırabilir; bir kamera yayın yapmakta olan bir televizyonu filme alabilir... vs. Tipik bir otoreferans cümlesi olan "Bu cümle beş kelime kapsamaktadır" da kendi kendisini açıklamaktadır. 20. yüzyılın sanatçıların otoreferansın büyümesine kapılmışlar, eserleri hakkında insanların düşüncelerini öğrenmek ve kendi fikirlerini ifade edebilmek için de bunu sık sık kullanmışlardır.

Bu yeni bir yöntem değildir ve HOFSTADTER bunu, müzik alanındaki büyük yenilikçi Jean-Sébastien BACH'ın bir eserinde ortaya çıkardığına göre, daha öncelere gitmek gerekir. Müzik Armağanı'nın sürekli yükselen kanonunun kendisini başlatan ezgiye bir ton yakın bir ezgiyle bittiği dikkati çeker. Fügün bütün tonlar halinde yavaşça yükselirken, parça bir ton yukarıdan ve hep kendini andırmasına yeniden başlar. Goldberg çeşitlemelerinin 30 fügü de açık ve özenle hazırlanmış bir yapıya sahiptir. 1,4,7,10... şeklinde numaralandırılan fügler, tıpkı 2,5,8 ve 3,6,9 şeklinde numaralandırılmış füg gruplarında olduğu şekilde yankılanırlar.

Leipzig kilisesinin korobasının füglerinde HOFSTADTER'in bu denli ilgisini çeken, kullanımı çok kısıtlı gerçekleşmiş olan otoreferans değil, yapının sahip olduğu kesinlik ve eşsizlik nitelikleridir. Simetrikler, yer değiştirmeler, anlaşmazlıklar, BACH'ın müziğini tasarlarken, bir yapının farklı kullanımları sorunu ile 200 yıl önce karşılaştığını göstermektedir. BACH bestelemekte olduğu ve motifi Alman notalamasında B.A.C.H. şeklinde yazılan bir fügü tamamlamadan ölmüştür. Yoksa otoreferans öldürücü mü?

20. yüzyılda desinatör ESCHER otoreferans konusunu ele alarak en ince mimarılardan daha fazla ve BACH'ı dinle-



menin yarattığı duygudan ayırdedilemeyen bir şaşkınlık uyandırmıştır. Birbirini çizen iki el, gülümseme veya huzursuzluk, ama mutlaka şaşkınlık yaratmaktadır. Ya devamlı dö-küldüğü halde suları yukarıya taşıyan bir akışla beslenen çağ-layan sularının çağlayanın dibine dö-külüştünü seyrederken ne düşünmeli? Bir karenin kenarlarını izler şekilde devamlı yük-selmekle beraber, başlangıç noktasına dönen merdivenleri de unutmamak gerek.

Yanılığlar yaratan perspektifler kullanmak suretiyle ESC-HER, birçok yükseklikler ve basıklıklar ile olanaksız evrenler kurmuştur.... İçinde, üzerinde resmedildiği tablonun bulun-duğu müzenin tablosu, bir tabloda sona eren kentler gibi. Otoreferans, gerçekliğin iki düzlemini içiçe sokmaktadır. "Bu cümle beş kelime kapsamaktadır" cümlesinin anlamı, ken-disiyle içiçe girmektedir. Asıl önemli olan ile fondakilerin ge-reksiz bir şekilde yer değiştirdiği tablolarında ESCHER bu yön-temi uygulamaktadır. Acaba "Kahire"nin Kırmızı Gülü" fil-minde kahramanlarından birini perdeden çıkartan Woody Allen ondan mı esinlenmişti?

Bu ilginç, iştah açıcı örneklemelerle HOFSTADTER bize, BACH ve ESCHER ile olan bağlantısının gözüp ek amatör ko-şutçulara pek hoş geleceği bir matematik noktayı anlatmak istiyor.

Daha çok küçükken öğrenildiği gibi matematiksel teo-remler, önceden kabul edilmiş ve ispat edilemez olan aksi-yomlardan yola çıkılarak ispatlanırlar. Bu aksiyomu kabul et-me işlemi, matematikçiler ile mantıkçıların katı zihniyet ve eğilimlerinden, şüpheliğinden nefret eden bir inanmayı, gü-veni ifade eder. Kaldı ki yüzyılın başında bunlar da, doğru kabul ettikleri bütün uygunlukları ispat etmelerine yetecek mi-nimum aksiyom sayısını aramışlardır. Bu aksiyomlar birbiri-leriyle çelişmemeli ve bütün önermenin doğruluğuna ya da yanlışlığına karar vermeye yarayacak temeli oluşturmaliydılar. Aksiyomlardan yola çıkılarak, bütün doğru önermelerin ispat edilebileceği umuluyordu. Böyle bir beklenti, matema-tikçilere haklı ve mantıklı görünüyordu.

Böyle bir araştırmanın ne kadar boş olduğunun ispatı, 25 yaşındaki Avusturyalı genç matematikçi Kurt GÖDEL ile



yeniden gündeme gelmiştir. O eğer bir zafer kazanamadıysa bunun nedeni, matematik biliminin gazetelere az konu edilmesidir. Fakat elde ettiği görülmemiş nitelikli sonuçlar, ona düşünce tarihinde en büyüklerin yanında bir yer kazandırmıştır.

GÖDEL'in yöntemi hakkında bir fikir verecek olan "G" doğrulaması örneğini ele alalım. G, "G'nin ispatlanabilir olmadığı"nı anlatmaktadır. Farkedileceği gibi kendinden bahseden G, otoferans bir doğrulamadır ve işin bütün önemi budur.

Geriyse, G'nin doğru olup olmadığını görmek kalıyor. Bunun için önce "G"nin yanlış olduğunu kabul edelim. Bu, "G"yi tersine çevirerekten, "G"nin ispat edilebilir olduğunu gösterir. Oysa bir önermenin aynı anda hem yanlış hem de ispatlanabilir olması olanaksızdır. O halde "G"nin yanlış olduğu hipotezi doğru değildir. Demek oluyor ki "G" doğrudur ve bunun sonucu olarak da ispat edilebilir değildir.

Bu durumda, herhangi bir aksiyom grubundan bağımsız olarak, doğru ve ispat edilemez bir önerme oluşturulmuş oluyor. Bunu yapabilmek her zaman mümkün olduğu gibi, GÖDEL, bunlardan yola çıkılarak doğru olan her şeyin ispatlanmasını sağlayabilecek bir aksiyom grubunun bulunmadığı sonucuna da ulaşmıştır. GÖDEL'in bu ispatı, doğal olarak büyük bir karmaşa içermekle beraber, "G" doğrulaması örneği Gödel'in teoreminin ince, kurnaz, ama biraz da akla sığmayan tarzı hakkında bir fikir vermektedir.

Bu sonuç anlaşılabilir güç, biraz da soyut görünmekteyse de, alışageldiğimiz düşünce sistemini sarsan birçok yorum getirmiştir beraberinde. Gerçekten de bu sonuç, önermelerin tâbi tutulduğu alışılmış doğru-yanlış ayrımının evrensel olmadığını göstermeye yöneliktir. İspat edilemeyen ya da karar verilemeyen doğrular şeklinde adlandırılan ve ne doğru ne de yanlış daha yakın olan G gibi bazıları, bu iki kutup arasında dalgalanırlar. İspat edilemeyen doğru önermelerin hepsi de otoferansa dayanırlar. Eski Yunan'dan miras kalan mantık ilkelerine getirilen bir sınırlandırma olarak -ve baştan sona otoferansın aldatıcı bir uygulaması üzerinde oturulduğu gözden uzak tutularak- GÖDEL'in teoremine sık sık atıfta bulunmaktadır. Hem sonra eski Yunanlılar, içinde aklın, nedenin, sağduyunun, doğrunun kaybolduğu ve bu oto-

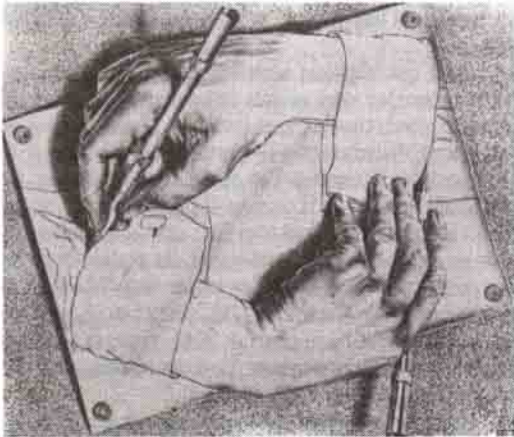
referans kara delikleri, daha EPİMENİDE'in onları elini kolunu meşhur paradoksu (Bu cümle yanlıştır) ile bağlamasından beri bilmektedirler. Bu otoferans cümle, ancak içeriği yanlış olduğu zaman doğru ve ancak içeriği doğru olduğu zaman yanlıştır.

Douglas HOFSTADTER bundan sonra işi, sevdiği bir konuya, yapay zekâyı getirmektedir. Yapay zekânın kavrama gücü, farklı anlama düzeylerinde kendini gösterir. Ressam MAGRİTTE'in yaptığı, üzerinde "Bu bir pipo değildir" yazısı bulunan pipo resmi, ilk bakışta akla aykırı ve anlamsız görünmektedir. Fakat bu aykırılık, ilk düzeyde bir anlayışa denk gelmektedir. Hakikaten de, bunu bir pipo değil, pipo betimlemesi yapan bir tablo olduğu söylenebilir ki, işte fark budur. Yani ikinci düzeyde bir anlayışa yetinilmekte, bundan fazlası gerekmemektedir. Hangi anlama yeteneğinin daha iyi olduğunun araştırılması ise boşuna olacaktır; çünkü söz konusu olan iki farklı, ama birbiriyle çelişmeyen anlama düzeyinin varlığıdır.

HOFSTADTER'den verilecek bir başka örnek, anlayış düzeyleri ile otoferans arasındaki bağın anlaşılmasını sağlayacaktır. İki oyuncu, satranç maçı yapmakta anlaşılıyorlar. Oyunu daha ilginç ve karışık hale getirmek için de, oynama sırası gelene ya bir taşıyla oynama, ya da oyunun bir kuralını değiştirme arasında seçim yapma hakkı veriliyor. Örneğin birisi atın veya filin hareket etmesini düzenleyen kuralı değiştirebilecektir. Bu oyunun bir anlamı olması için de, kuralları değiştirmenin de belli kurallara bağlanması gerekmektedir. Bunlar da kurallaştırmanın kurallarıdır.

Hatta oyun, hamle yapmak, kural değiştirmek seçeneklerine, kurallaştırma kurallarının değiştirilebilmesinin de eklenmesiyle, daha da karışık bir hale getirilebilir. Bu durumda, kurallaştırma kurallarının nasıl değiştirilebileceğini gösteren ikinci dereceden kurallaştırmaların da tanımlanması gerekir. Ve bu zincire yeni halkalar eklemek de mümkün olacaktır. Fakat her zaman zincirin ucunda, artık dokunulamaz nitelikte olan bir kurallaştırma kuralının bulundurulması gereklidir; aksi halde oyunun bir anlamı kalmaz. O halde, GÖDEL'in izini yakaladığı otoferans tuzağının yeni bir boyutta algılanması mümkündür: Bütün anlatımlar tutarlılıklarını koruyabilmek için, değiştirilme imkânı bulunmayan bir kurallaştırma kuralı içermelidirler. Bu kurallaştırma kuralı tam anlamıyla, otoferanstan paradoks yaratmak üzere yararlanılmasını gerektirecektir. Zaten bu mantık kâbuslarından, anlayış düzeyini bir yükseltmek suretiyle sıyrılmak da mümkündür. Yani birbirini çizen iki elin, üçüncü bir elin (ESCHER'in eli) eseri olduğu düşünüldüğünde andan itibaren hiçbir esrarengiz yanı kalmayacaktır.

Douglas HOFSTADTER insan zekânının yapay zekâ karşısındaki üstünlüğünü, birçok farklı düzeyde düşünce yürütme kapasitesine sahip olmasında görmektedir. Bilgisayarlar çok daha hızlı hesap yapabildikleri halde, satranç şampiyonlarının üstesinden gelememektedirler. Onlar duruma tek bir açıdan bakarlarken, şampiyonlar tecrübelerini önsüzleyle birleştirerek, daha geniş bir açıdan yaklaşabilmektedirler. Şampiyon tüm olası oyunları gözden geçirmek ve vakit kaybetmek yerine, düşüncesini süratle, kendisine anlamlı görünen iki ya da üç hamle üzerinde yoğunlaşır. Makine ise her durumda aynı sistematik sınamayı kullanır ve algılama





# GÜLÜMSEYİN, BEYNİNİZ DE GÜLÜMSESİN

• Gülümseyin, kahkaha atın, yüz ifadenizi dünya üzerindeki her insan anlayacaktır. Mimikler ile duygular arasındaki gerçek ilişki ise, nörologlar ve psikologlar tarafından henüz anlaşılamıyor.

Deneyisel yöntemler geliştikçe eski teoriler geçerliliğini kaybetmekte ve yerlerini yenilerine bırakmakta.

1872 yılında Darwin'in "İnsan ve Hayvanlarda duyguların ifadesi" (The expression of the emotions in Man and Animals) adlı kitabı yayınlandığından beri yüz ifadelerinin gösteri ve iletişim aracı olarak evrimleştiği düşünülüyordu.

1906 yılında, İsrail Waynebaum adlı Fransız hekim "Duyguların Vasküler Teorisi"ni ileri sürdü. Buna göre, yüz ifadesinin görüntüsü, yaptığı işe göre ikinci derecede önemliydi. Beyne kan akışı yüz kaslarıyla düzenlenmekteydi. Bu da kendimizi nasıl hissettiğimizi etkilemekteydi. Gülümsediğimizde "zygomatikus major" adlı kas, ağzın açısını yukarı kaldırarak geri çeker. Bu hareket, yüzdeki bazı atar ve toplar damarları sıkıstırmakta, böylece beyne giden kan akışı hacmini değiştirerek hoş bir duygulanım sağlamaktaydı. Kahkaha, beynin "tatlı, derin bir oksijen banyosu" almasına benzetilebilir. Tersine, üzüntü ve kaygı da beynin kan hacmini azaltıcı nitelikte adale kasılması yaratmakta. Sonraları bu teori taraftar toplamadı. Son yıllarda Michigan Üniversitesi'nden Prof.R.B.Zajonc, Waynebaum'un teorisini bir adım öteye götürdü. Zajonc'a göre kilit nokta, beyne kan akışının değişmesi değil, kan akış hacminin beyin ısısını etkilemesi idi. İç organların çoğu dolaşım sistemi yoluyla ısıtılırken, beynin kendisi bol miktarda ısı üre-

tir. Atardamarlar gerçekte beyini ısıtmaz. Aksine serinletir. Beyin ısısındaki küçük farklılıklar, nöronal aktarıcı (Nörotransmitter) denilen, duyguların ortaya çıkmasında rol oynayan kimyasalların salgılanmasını etkilemekte.

Vasküler teori, bir duygunun bir kişiden diğerine aktarılmasını anlamına gelen empati'ye çarpıcı bir açıklama getirmekte. Vasküler teori'ye göre, ben senin acına ortak olduğum zaman, bu, senin yüz ifadeni taklit etmek yoluyla kendi değişmiş beyin kimyamın etkilerini hissetmem demektir. Bu da yüz jestlerinin neden kültürlerarasında değişmez kaldığını açıklayabilir.

Zajonc şimdi, belli duyguları yaşayan deneklerin yüzlerindeki ısı dağılımını ölçerek vasküler varsayımı tecrübe etmekte. Eğer yüz ifadelerinin belli bir rolü oynadığı tesbit edilebilirse, bundan "bütün duygusal sürecin... bir içsel duyumlama ya da bilişsel olaydan kaynaklanan hareketin, çevre kasları, hormonal ve vasküler faaliyetle, sonuçta kişinin duyduğu öznel hoşnutsuzluk ya da zevk düzeyini etkilediği" görüşü çıkarılır. Kısaca, etkileşim, algılamadan yüze, yüzden duygulara iletilmektedir.

Bu konuda yapılan bir araştırmada, aktörlere ve bilim adamlarına, başkalarının duydukları öfke, korku, hayret ve diğer hisleri taklit etmeleri ve tekrar yaşamaları istenmiş, bu esnada deneklerin nabız vücut ısı ve kas tonları ölçümlenmiş. Bu otonom tepkilerin belirli duygulara özgü olduğu saptanmış. Belki de her duyguya ait belirli yüz kasılmalarının kendileri, bu otonom tepkileri ortaya çıkarmış olabilir.

Bazı bilim adamlarına göre, Zajonc'un fikirleri oldukça fantezi ya da doğruluğunun kanıtlanmasına daha uzun yıllar var. Bir nörologa göre, duygulanımda yüz ifadelerinin nörofizyolojik mekanizmaların anlaşılmasında, mitoloji olaylardan etkilenecek yanlışlığı düşünmekte. Ta ki sinir sisteminin çalışma biçimi bugünkünden daha ayrıntılı ve empirik bir biçimde anlaşılana kadar. Belki o zaman, Waynebaum son gülen olacaktır.

**SCIENCE 86'dan çev.: Murat ÖZKUL**

düzeyini de hiç değiştirmez.

Bu öncüllerden yola çıkan HOFSTADTER tezini, bu iki zekâ türünün kıyaslanması üzerine oturtur. Her ne kadar insan beyninin, elektronik beyinden çok daha karmaşık bir yapısı olsa da, çalışma prensipleri arasında esaslı bir farklılık bulunmaz. Bilgisayının, sadece evet veya hayır şeklinde cevap verebilen en ufak entegre hafıza devreleri, bazı şartlar altında beyin hücreleri gibi çalışır. Bu nedenlerle HOFSTADTER, bizim birkaç düzeylik bir düşünce kapasitesine sahip olmamızın, insanla makine arasındaki doğal farklılıktan daha çok aralarındaki karmaşıklık farkından ileri geldiğini düşünmektedir. Bu açıdan bakıldığında, yapay zekâ ancak, daha bütünleşmiş ve zenginleştirilmiş bir yapıya sahip olmakla, insan zekâsına yaklaşabilecektir. Yazar bu konuda, varolma bilincinin münhasıran insana özgü olmadığını söyleyecek kadar da ileri gitmemektedir. "İlheride bir gün, bugünkülerden akıl almayacak biçimde daha karmaşık bir elektronik beynin, SHAKESPEARE'in bir mısırsı (Olmak ya da olmamak)

üzerinde kaygılı düşüncelere kapılmasını ne engelleyebilecek-tir?" Alışılmışın dışında olduğu ve bilimadamları arasında fazla taraftar bulamadığı ölçüde şaşkınlık yaratan bu tez, herşeyden önce beynin bir maddeden öte bir şey olmadığı hipotezi üzerine kurulmuştur. İşin burasında, HOFSTADTER'in kitabını kapayıp, bir kez daha, ruhun ne olduğunu düşünmeye başlamak elde değil.

"GODEL, ESCHER, BACH" yetenekli insanlara yepyeni ufuklar açan o nadir eserlerdendir. Yazarın, özü oldukça soyut olan bir meseleyi anlatılabilmek için birçok kısa hikâye ve ACHILLE ile Kaplumbağa arasında geçen hoş sohbetlerden yararlanma çabasının da hakkını vermek gerekir. Gene de dürüst olup, bunun basit bir kitap olmadığını belirtmek yerinde olur. Ama şu da unutulmamalı ki, "GODEL, ESCHER, BACH"ı okumak, bir avuç çaba karşılığında bir kucak dolu su mutluluk kazandıracaktır.

**Science et Vie'den çev.: Suat AKGÜN**



# UTANGAÇLIK DOĞUŞTAN MIDIR?

Jules ASHER

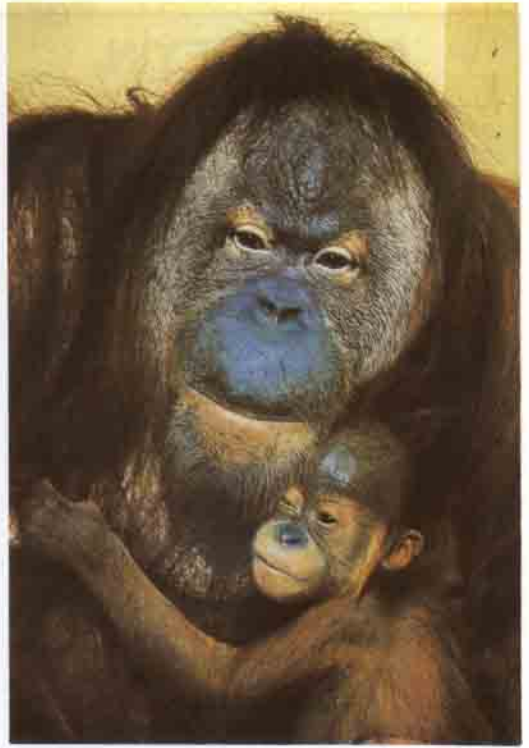
**S**ıkılgan, ürkek çocuklara hepimiz rastlamışızdır. Sık sık annelerine sarılıp, yabancıları oldukları odalara girmekten çekinirler. Yabancılarla karşılaşırken, önce hareket-sizlik pozisyonuna girip, sonra sessizce bakışlarını karşıdakine dikerler. Yeni çevrelerine alışana dek belirgin bir tedirginlik içindedirler. Annesi, çocuğu böylesine ürkek olduğu için "Ne yapalım, yaradılışı böyle" diyecektir.

Ebeveynlerin çeşitli açıklamalarına rağmen, psikologlar bu gibi mizaç özelliklerinin doğuştan geldiği görüşüne karşı çıkıyorlar ve mizacın oluşumunda gelişimin erken dönemlerindeki eğitimin etkilerini vurguluyorlar. Öte yandan, bugün yeni araştırmalarda, aşırı utangaçlık gibi birçok kişilik özelliğinin doğuştan geldiği savunuluyor. Yani birtakım davranışların, bazı insanların temel mizacının bir parçası olduğu görüşü yaygınlaşıyor. Harvard Üniversitesi'nden psikolog Jerome Kagan, insan yavrusunun gelişimi üzerinde yaptığı uzun dönemli araştırmalardan bu sonucu çıkarmış. Psikolog Stephen Suomi de aynı sonucu maymunlar üzerinde gözlemiş. Kagan'ın "aşırı tutuk" çocukları ile Suomi'nin "ürkek-sinirli" maymunları, yabancıları oldukları yeni ortamlara konuldukları anda benzer şekillerde davranmakta. Ölçümlenen fizyolojik tepkileri de aynı.

Kagan, 25 sene önce, çocuğun gelişimi üzerine kendi adıyla anılan bir araştırma yapmış. Vardığı sonuç, 2-3 yaş ile 20 yaş arasındaki süre içinde, çocuklardaki bağımlılık, saldırganlık, başatlık gibi kişilik özelliklerinin zamanla değişebildiği yönünde. Değişmeyen tek özelliği ise Kagan, önce "pasiflik", sonra "davranışsal tutukluk" adını vermiş.

Çekingen çocuklar, yetişkinlerde de olduğu gibi, hafif ölçüde strese karşı kalp atışlarının hızlanması ile tepki göstermekte. O zamanlar psikolojide "davranışçılık" akımı popüler olduğundan, bu eğilim, "ebeveynlerin şekillendirdiği kazanılmış ürkeklik" olarak açıklanmış. 1970'lerde, çocuklarda kültürlerarası mizaç farklılıkları üzerine yeni veriler toplanmasıyla birlikte, mizacı etkileyen doğuştan gelen unsurlar ağırlık kazanmış. 1979'da Kagan'ın araştırması için nüfustan seçilen, en çekingen % 10 ve en dışa dönük % 10 çocuk grubu örnekleme katılmış. Yabancıları oldukları ortama konulduklarında, 1.5-2.0 yaşlarındaki denek çocukların kalp atış hızları ve diğer fizyolojik stres göstergeleri ölçülmüş. Araştırma şimdi altıncı yılında. Başlangıçta 2 yaşlarındaki olan çocukların hafif strese karşı gösterdikleri şiddetli utangaçlık tepkilerinde bugün, yani 4 sene sonra da hemen hiçbir değişiklik yok.

Stres karşısında beliren şiddetli fiziksel tepkiler (göz merceğinin genişlemesi, hızlı kalp atışı, tükürükte yüksek kortizon düzeyi) zamanla değişmemekte. Bu çalışmalarda 21 aylık bir bebeğin 6 yaşına gelince göstereceği tepkiyi önceden kestirmek mümkün.



*Yeni, yabancı bir çevre ile karşılaştığında ürkek maymun annesine sarılır...*

Laboratuvarda, en dışa dönük % 10'luk grup, ilk dakika içinde konuşmaya başlarken, en utangaç % 10'luk gruptaki çocuklar bir yorum yapmak için 20 dakikaya kadar suskun beklemekte. Kagan, bu duruma "sahne korkusu" adını veriyor. Vücut duruşu ve ses tonuyla açıkça gergin bir halde görülen en utangaç çocuklar, el becerisi ya da zihin beceresi gerektiren işlerde de diğer gruba göre çok daha başarısız kalmış.

Annelerinin ifadelerine dayanarak Kagan, utangaç çocukların daha sık kabız olduklarını ve daha kolay sıkıntıya kapıldıklarını belirtiyor.

Gözlemlenen her 4 maymundan biri ürkek. Kardeş ve yarım kankardeş maymunlar strese karşı, ilgisiz maymunlara göre birbirine yakın tepki göstermekte.

Psikolog Harry Harlow, 1960'larda yavru maymunların, annelerinden koparılmalara karşın gösterdikleri tepkiler üzerine bugün psikoloji biliminde klasikleşmiş, kendi adıyla anılan bir araştırma yapmış. Harlow, anneden ayrı yere konulmanın bazı yavru maymunlarda şiddetli depresyon yaratırken, diğerlerinin hemen hiç etkilenmediğini gözlemiş. Harlow "depresyona-eğilimli maymunlar" adını verdiği bu grubu, daha sonra "ürkek-sinirli" olarak nitelemiş ve fizyolojik ve davranışsal niteliklerinin Kagan'ın ürkek çocuklarına çok benzediğini bulmuş.

Hayatın birinci ayında, ürkek maymunlar yeni bir çevreye konulmanın yarattığı stresi, etrafı araştırmada isteksizlikle göstermekte. Ayrıca motor-refleks gelişimleri geri, adele





*Ve çok utangaç çocuk da aynısını yapar.*

## UTANGAÇLIĞA KARŞI ZAFER KAZANANLAR

Utangaçlık çok sık rastlanılan bir durumdur. Araştırmalar, ABD'de halkın % 80'inin yaşamları boyunca en az bir olayda utangaçlık duyduklarını % 40'inin ise sürekli utangaç olduklarını ortaya koymakta. Bu kişilere, problemlerinin üstesinden gelmede gevşeme teknikleri yoluyla yardımcı olunabilir.

Utangaçlık başarıya mutlaka engel değildir. Bazı utangaçlar, düşük düzeyde, kendilerini ortaya koymayan işlerde çalışmayı tercih ederken diğerleri alanlarında üne kavuşabilirler. T.S. Eliot, Franz Kafka gibi kişiler çocukluktan beri utangaçlardır.

Bazı utangaç insanlardan da gerçek profesyoneller çıkabilmekte. Utangaç dışa dönükler adı verilen bu gruba örnek: Johnny Carson, Carol Burnett, Barbara Walters ve Michael Jackson. Sonuç olarak, bazı utangaç insanlar taşıdıkları genetik dezavantaja rağmen başarıya ulaşabilmekte.

güçleri zayıf kalmakta. Parmaklar kenetlenmekte, ağızda ızdırıp ifadesi ve diğer endişe belirtileri de görülmekte. Maymunlar için ileri gençlik dönemi olan 4-5 yaşlarında, doğuştan sinirli-ürkek maymunlar, strese karşı anormal tepki göstermeye devam etmekte, fakat, bu düzeyde hiperaktif (aşırı hareketli, yerinde duramayan) bir mizaca girmektedirler. Yetişkinlikte ise, stres karşısında, yine bebeklikteki depresyon mizacını takınmaktalar.

Bütün bu sonuçlar, doğuştan böyle bir mizacı taşıyan insanlar için ne anlam taşıyor? Kaderleri, korkak çocuk, hiperaktif delikanlı, depresif yetişkin mi olmaktadır? Cevap: Pek değil. Bu kişiler, "gevşeme teknikleri" denilen yöntemlerden yararlanabilir. Bunlar arasında Progresif Gevşeme, Biofeedback (biyolojik geri bildirim) transendental meditasyon, Yoga ve diğerleri de sayılabilir.

Utangaçlığa karşı savaşta psikiyatri cephesindeki durum şimdilik pek iç açıcı değil. Psikoterapi gibi davranışçı tekniklerin tek başına yararları çok kısıtlı. Ülkemizde ve dünyada bugün psikotrop ilaç kullanımının oldukça yaygın olduğu biliniyor. Bugün anksiyeteye karşı kullanılan en yaygın ilaç grubu olan benzodiyazepin türevleri ile ABD'de son yapılan bir araştırmaya göre, insan ilişkilerini düzeltmede hiçbir gelişme sağlanamadığı saptanmış. Semptomların ortaya çıkmasını önleme ya da bastırma dışında hiçbir yararları yok. Depresyona karşı en yaygın kullanılan trisiklik antidepresanlar ise, kısmen düzelmeye sağlamakla birlikte, kullanan kişi, oldukça rahatsız edici yan etkilerine de katlanmak zorunda. Bu du-

rum yukarıdaki her iki ilaç türü için de geçerli. Üstelik uzun dönemli kullanımlarda yan etkiler de şiddetlenmekte.

**PSYCHOLOGY TODAY'den derleyen:  
MURAT ÖZKUL**



*"Kütleçekim yasasını çiğnemişsin. Ne diyorsun?"*

*Güzel gençler doğanın rastlantısıdır; ama güzel ihtiyarlar, ihtiyarlamasını bilen sanat eserleridir.*

**W.XINCHELL**

## Su Altındaki Cennet



## GALAPAGOS TAKIM ADALARI

Galapagos Adası'na giden ilk Avrupalı olan Mischof de Berlianga, 1535 yılında bu ada hakkında şunları yazmıştır: "Bu adanın toprağı cüruf kadar değersizdir, çünkü azıcık bir çimeni bile yetiştirecek gücü yoktur."

Charles Darwin de 300 sene sonra, buradaki lav kayalıklarının sevimsizliğini, atak çiçeklerinin cılızlığını ve kurumuş çalılıkları anlatmıştır.

Galapagos takımadası, Ekvator sahilinin 1000 km batısındadır. Darwin bu adayı, dünyada besin kıtlığı çeken tek hayvanlar ülkesi olarak tanımlamıştır.

Aslında gri-yeşil kertenkele yığınlarının, kalabalık dağ ayılarının, karabatakları, fregat kuşlarının ve Albatrosların nasıl besleneceği sorusunun cevabı kolaydır. Ada hayvanlarının bazıları yiyeceklerini denizden temin etmekte, denizden avladıklarını ya da diğerlerinin avlarını çalarak yemektir.

Darwin, Galapagos'ta yaşamın temelini oluşturan denizaltı dünyasını hiç görmemiştir. Fakat bazı araştırmacılar dalışlar yapmışlar ve su çizgisinin altındaki bölgenin manzarasını, değişik türlerin ve gösterişli balıkların yaşadıkları ortamı masal gibi anlatmışlardır.

Galapagos'u çevreleyen deniz, gerçekten dünyada zoolojik açıdan en zengin bölgedir. Adanın üstü ise aksine ıssız, kaktüslerle dolu volkanik yüzeyi ile denizaltı dünyasının renk ve şekillerine zıtlık oluşturmaktadır.

Çelişkilerle dolu bu dünya kısa bir süre önce keşfedilmiştir. Charles Darwin Araştırma İstasyonu, bu bölgenin ken-

Charles Darwin 1835 yılında Galapagos takım adasını eşi olmayan hayvanların dünyası olarak tanımlamıştır. Kısa bir süre önce takımadanın ancak bir kısmı sistematik olarak keşfedilmiştir. Örneğin deniz yarasası (*Agcocephalus darwini*) özel bir türdür ve ön yüzgeçler muntazam bacaklarla birleşmiştir. Galapagoslar'da karadan çok uzakta su altında da doğal bir evrim laboratuvarı oluşmuştur.



### AYI YENGEÇ

Kaya üzerinde yaşayan garip bir hayvandır. Ayı yengeç (*Scyllarides astori*) Doğu Pasifik Okyanusu'ndaki Galapagos ve diğer ada gruplarında görülür. İstakoz büyüklüğündedir. Su altına uyum sağlarlar ve çok dalgalı denizde güçlü makasları ile kayalara tutunurlar. Sadece karanlıkta salyangoz, küçük yengeç ve deniz çiçeği yakalamak için saklandıkları yeri terkederler.



### FOLYA BALIĞI

Bu balıklar suda sürü halinde gezerler. Galapagos bölgesindeki açıkdeniz, balık yönünden çok zengindir. Korsanlar, Folya balıkları veya küçük balık yiyen diğer balıklar bu bölgedeki balık akınından faydalanırlar. Tropikal bölgenin hiçbir yerinde olmayan bu balıkların yerlerinden kıpırdaması bile ayrı bir güzelliktir. Onlar diğer balıklar gibi yüzmezler, sivri yüzgeçleri ile adeta uçarlar.

### GALAPAGOS DENİZ KERTENKELESİ

Bu ilk çağ hayvanı aslında evrimin genç bir bulgusudur. Kretase devrinin sonunda Karasoryeni gibi gerçek deniz sürüngenlerinin nesli tükenmiştir. Önlü deniz kertenkeleleri Galapagosların lav kayalıklarında yerleşmişlerdir. Bunlar son milyon yıl içinde kara İguanası olarak gelişmiştir. Daha sonra, Galapagos adasının içlerinde bu türleri ortaya çıkarmıştır. Bu hayvanlar amfibik yaşarlar ve deniz yosunlarını yemek için suya daldıklarında, burada çeyrek saat kalabilirler. Su altında aldıkları tuzu atmak için de bezeleri yardımcı olur.

Tarih öncesi  
Çağlardan  
Gelen  
Canavar  
Görünüşlü  
Sürüngen.

# ÜÇ BOYUTLU VIDEO SİSTEMİ

Diskleri normal videolarda da kullanılabilen 3 boyutlu video sistemi geçtiğimiz aylarda bir Japon Elektronik Şirketi tarafından piyasaya sürüldü.

Sistem Leeds Üniversitesi tarafından geliştirilen Tachistaskopy prensibine dayanmaktadır. Buna göre sağ ve sol göz imajları sinemanın 3 boyutlu sistemlerindeki gibi aynı anda değil, sıra ile görülmektedir.

Bu yolla yapılmış birçok kaset ve disk normal göstericilerde izlenememişti. Fakat Japon şirketi, kendi 3 boyutlu sistemini üretmek için VHD videodisk sistemini büyük paralar harcayarak geliştirdi.

Bir VHD videodisk 26 cm çapındadır ve 1 saatlik normal TV filmi ve FM stereo sesi her iki yüze kayıt edebilmektedir. Lazer görüntülü

videodiskler her devirde 1 görüntü kayıt edebilirken, bu küçük diskler 2 görüntü kayıt edebilmekte. Bu özellik temiz resim göstermeyi zorlaştırmaktadır, fakat 3 boyutlu görüntüler için idealdir. Her devirde bir sağ ve bir sol göz imajı kayıt ettiği için disk 3 boyutlu sistemde gösterilirken ikisini birden okur ve TV ekranı sağ ve sol göz imajlarını hızlı bir sıra ile gösterir. İzleyici görüntüyü sırayla geçiren ve engelleyen sıvı kristal gözlük takmakta, böylece sağ imaj ekranda iken sol, sol imaj ekranda iken sağ lens sürekli kapanmaktadır.

Disk, Japonya'da birkaç yıldır satılan normal göstericilerde oynatıldığına, her devirde bir imajı atlattığı için 3 boyutlu filmi 2 boyutlu gibi verir.

Şimdiye kadar Jaws 3'ü de içeren 3 video disk hazırlanmış olup, diğer 7 disk bunları izleyecektir.

New Scientist'den çev.: Uğur HODOĞLUĞİL

dine özgü bir ekolojisi olduğunu saptamıştır. Soğuk Humbolt akımı ile ekvator karşı akımı, Galapagos bölgesine değişik hayvanlar getirmiş ve getirmeye devam etmektedir. Burada Antartika penguenleri, mercanlar üzerinden dalmaktadırlar. Kaliforniya deniz aslanları, Orta Amerika sahil balıklarını avlamaktadırlar. Ayrıca, denizaltındaki Cromwell akımından zengin besin maddeleri ve başka hiçbir yerde görülme- yen zengin çeşitlerdeki balıklar gelmektedir.



## SARI PUF BALIĞI

Tehlike anında yuvarlaklaşır... Takımadada en önemli mercan yiyicilerinden biri de sarı varyantlı, koyu mavi Puf balığı (*Arothron meleagris*)'dir. Bütün Puf balıkları bir tehlike karşısında vücutlarını yuvarlak şekilde şişirebilirler. Böylece yakalanmaları da, çekilmeleri de zordur. Sarı Puf balıklarının bütün yaşam devresi Galapagos sahillerinde geçer. Larvalar su seviyesindeki sığ kayalıklerde büyümekte ve sonra okyanusa dağılmaktadır.

Galapagos takımadadaki sualtı dünyası, biyolojik açıdan emsalsiz bir evrim laboratuvarıdır. Ayrıca, yeni türlerin kapalı çevre koşullarında nasıl oluştuğu konusunda da bilgi veren bir ortamdır. Galapagos adaları 4-7 milyon sene zarfında deniz dibinden yükselmişler, giderek çeşitli canlılar tarafından işgal edilmişlerdir. Buradaki birçok hayvan ve bitki, alışılmamış ekolojik şartlarda ve nesillerinden çok uzakta yeniden gelişmişlerdir. Çoğu zaman değişik ırklar adadan adaya geçmektedirler. Bunlar asıl türlerinden ayrılmış yeni türlerdir.

Su altında kapalı çevre mekanizması karadaki kadar etkili olmamasına rağmen, örneğin sahil balıklarının dörtte biri, yalnızca Galapagos adalarına gelmektedirler. Bu da, bu bölgedeki deniz biyotobunun karadaki dev kaplumbağalar, Albatroslar ve İspinozlar gibi korunmaya değer bir hazine olduğunu gösterir. Bu yüzden Ekvator Yönetimi, Galapagos takımadalarının sualtı bölgesini uluslararası park olarak ilan etmiştir. Böylece, biyolojik hazinelerle dolu bu takımadanın fauna ve florası insanların saldırısından bir ölçüde korunmuş olacaktır.

GEO'dan çev.: Aysel YUVACI





# KALP HASTALIĞI GERİ DÖNDÜRÜLEBİLİR Mİ?

• Kolesterol düzeyinin ve stresin radikal oranlarda azaltılmasıyla, bu sorunun cevabı bulunmaya çalışılıyor:

**Denise GRADY**

İlimli konuşma tarzıyla genç bir doktor, kalp hastalıkları kötü ile çok kötü arasında değişen bir grup hastasıyla görüşüyordu. Hepsinin de, kalbi besleyen koroner arterlerinin biri veya birkaçında yağ ve kolesterolden oluşan ateroskleroz plakları, damarlardaki geçişi engelliyordu.

Harvard Massachusetts Genel Hastanesi ve Baylor Tıp Fakültesi'nde çalışan 33 yaşındaki iç hastalıkları uzmanı, araştırmacı Dean Ornish, koroner damar sertliğiyle ilgili bir kitap yazdı ve sayısız makaleler yayınladı. Araştırma grubunda iç hastalıkları uzmanları, psikologlar, diyetisyenler ve istatistikçiler bulunmaktadır.

Spor, diyet, meditasyon ve eğitimden oluşan tedavi paketine göre, hastaların bir yıl boyunca et, kümes hayvanı, balık, yumurta sarısı, fındık, fıstık ve kafein içeren gıdalar yememesi, günde bir fincan veya kâse yağsız süt ya da yoğurt dışında herhangi bir süt ürünü almaması gerekir. Hastaların yiyeceklerine yağ eklememeleri ve yağla pişirmemeleri, sigara içmemeleri günde iki dubleden fazla alkol almamaları gerekir. Fasulye ve fasulyenin çeşitli cinsleri, hububat, kesilmiş süttan elde edilmiş ürünler, meyve ve sebze yemeleri önerilmektedir. Günde en azından bir saat meditasyon, yoga benzeri jimnastik ve soluma egzersizleri, haftada en az üç kere de birer saatlik yürüyüş yapılmalıdır.

Haftada iki gün araştırmayı yürüten sağlık merkezine eğitime giden hastaların "iç barışa" ulaşmaları, kendilerine neyi başardıklarına göre değil, ne olduklarına göre saygı duymayı, diğer insanlara kendilerini kıskırtacak ve hasta edecek davranışlarda bulunmamayı öğrenmeleri, rahatlatmaları gerekir. Eğitimden dönüştü, yaklaşık bir yıllık öğle ve akşam yemekleri listesi de oluşturulur. Bir aşçı ve diyetisyen hasta-



ları evlerinde ziyaret eder, alışverişleri beraber yaparak, yağsız yemek garnitürlerinin yapılabileceği ürünleri tanıtır.

Bu denemelerin amacı, programın bir yıllık uygulaması sonucunda koroner arterlerdeki blokajın azalıp azalmayacağı, kalbe gelen kan akımının artıp artmayacağı ve dolayısıyla kalp hastalığının geri dönüp dönmeyeceğinin anlaşılmasıdır. Ornish ve arkadaşları, blokaj azalmaya bile arterlerin daha kötüye gitmesinin önlenemediğini, en azından yeni kolesterol depolanmasının veya plak oluşmasının azalacağını ummaktadırlar. Proje, en azından bir yıldan daha fazla sürecek ama, hastaların büyük çoğunluğunda şimdiden etkili gelişmeler elde edilmiştir. Kalp hastalığının önemli ön habercisi olan kolesterol düzeyi hastalarda % 39 oranında, yani kanın her 100 ml.'sinde ortalama 238 mg'dan 146 mg'a düştü ki, bu ABD'de ulusal ortalama olan % 215 mg'ın çok altındadır. Daha da iyisi, kolesterolün daha tehlikeli şekli olan düşük dansiteli lipoprotein (LDL) kolesterol düzeyi % 59 oranında düştü. Yüksek dansiteli lipoprotein (HDL) kolesterolün kolesterolün vücuttan atılmasında yardımcı rol aldığı düşünüldü; düşük dansiteli lipoprotein (LDL) kolesterol düzeyinin düşmesi, bu yardımcı rolü güçlendirecektir.

Amerikan Tıp Birliği Dergisi (JAMA)'nın Kasım 1986 sayısında yayınlanan bir makaleye göre, Amerika'da yaşayan orta yaşlı erkeklerin % 80'inin, kanlarındaki yüksek kolesterol seviyesi nedeniyle oluşan kalp hastalığı sonucu erken ölüm riski altında olduğu bildirilmiştir. Olguların çoğunluğunda bu yüksek kolesterol seviyesi, hepsi de kolesterol ve doymuş yağ kaynağı olan et, yumurta, yağlı süt gibi hayvansal ürünlerden zengin diyet sonucu oluşmuştur.

JAMA'nın kolesterole ayrılan özel bir sayısındaki makalede, her 10 ml kanda 182-202 mg arasında kolesterol alan-



larda ölüm riskinin % 25 oranında arttığı; 203-220 arasında % 73; 221-244 arasında % 121 ve 245 üzerinde % 242 oranında arttığı bildirilmiştir. Kolesterol, kişinin sigara içmesine veya yüksek tansiyonlu olmasına bağlı olmaksızın bir tehdit unsuru oluşturmaktadır. Bu özellikle orta yaştaki erkek ve kadınlar için bir alarmdır.

Massachusetts'te oturan 6000 kişilik bir grubun 38 yıllık sağlık taramasını konu edinen Framingham çalışması, kolesterol düzeyi 150 mg altında olanlarda gerçekten kalp krizi görülmeyi göstermiştir.

Hayvan deneyleri, yağdan zengin diyetin "damar sertliği" diye bilinen ateroskleroza yol açtığını, fakat az yağlı diyetin bunu tedavi edebileceğini kanıtlamıştır.

Doktorlar, birkaç hastada kan kolesterol seviyesinin düşürülmesinin, bacak ve böbreklerdeki hasta damarlarda iyileşme sağladığını rapor etmişlerdir. Fakat Ornish'in başlattığı, yalnızca hayat tarzının değiştirilmesiyle hasta koroner damarlarını iyileştirip iyileştiremeyeceğini araştıran kontrollü çalışmayı bugüne dek kimse gerçekleştirememiştir.

## ORNISH DİYETİ

Ornish, diyetini güçlendirmek isteyen sağlıklı bir kişinin, gıdalarını bu gruptan oluşturmaya çalışması öneriyor.

Koroner kalp hastalığı için standart tıbbi tedaviler vardır. Cerrahi yöntemlerden bypass operasyonu, hastanın bacak veya göğüs damarlarını kullanarak bloke kalp damarını atlatmaktır. 1985'te yaklaşık 200 bin Amerikalı'ya bu metod uygulanmıştır.

Kendisinin bazı hastalarına da bypass cerrahisini öneren Ornish, ameliyatın bazı hastalarda hayat kurtarıcı olabileceğini, göğüs ağrısı ve nefes darlığını sindirebileceğini eklemektedir. Ameliyattan sonra hastalara iyileştikleri söylenmekte, ağrı kalmadığı için hasta doğrudan eski alışkanlıklarına dönmektedir. Ornish, hastaneye gelen bazı hastaların ikinci hatta üçüncü bypass ameliyatı geçirdiklerini ifade etmektedir.

Bypass cerrahisi koroner arterleri hasta olanlar için tek seçenek değildir. 1985 yılında 100 binin üstünde hastaya "balon anjiyoplasti" denen yeni bir prosedür uygulandı: Bu uygulamada, balon uçlu bir kateter hasta damarlarda ilerler; damar duvarında depolanmış maddeleri damar duvarına doğru sıkıştırmak ve ezmek için balon şişirilir. Bacak veya kolda lokal anestezi (yerel uyuşturma) ile açılan, yalnızca küçük bir kesi gerektiren bu yöntem daha çabuk, daha ucuz ve bypass ameliyatından çok daha az risklidir. Ancak, bu yöntem belirli bir grup hasta için uygundur, tedaviden bir süre sonra, hatta birkaç ay sonra damar tekrar kapanabilir.

**Pazartesi**



**Öğle Yemeği:**

Sebzeli, baharatlı, kahverengi pirinç, enginar buğulama.

**Salı**



**Öğle Yemeği:**

Etsiz, peynirsiz, yumurtasız şef salatası.

**Çarşamba**



**Öğle Yemeği:**

Kırmızı biberli, soğanlı barbunya, ıfınlanmış pizza ekmeği, yeşil salata.

**Perşembe**



**Öğle Yemeği:**

Yoğurt, soslu, salatası.



**Akşam**

**Yemeği:**

Etsiz börek, yoğurt, soslu, maydonozlu patates fırında, bezelye, havuç.



**Akşam Yemeği:**

Peynirli soslu pizza, lahana ve mısır pancarı.



**Akşam Yemeği:**

Ananaslı Kebap, Tofu kremalı, soslu darı, pazı, ceviz peltesi.



**Akşam Yemeği:**

Bezelye, kabak, lahana ve mısır.



Kolesterol azaltıcı ilaçlar yalnız başına başarılı olmazlar. Bu yüzden kısıtlayıcı diyetle beraber kullanılmaları önerilmektedir. Bu tür uygulamayla kolesterol düzeyi % 20-25 oranda düşer. Bu ilaçların yan etkileri olan kabızlık, bulantı, şişkinlik ve gaz yapma nedeniyle hastalar genellikle önerilen dozu alamazlar. Lovastatin adlı daha yeni bir ilaç, kolesterol seviyesini % 30-40 oranda düşürmekte, daha az rahatsız edici etkilerde bulunmaktaysa da, henüz deneme aşamasındadır.

İnsanların yaşam biçimlerini ve alışkanlıklarını değiştirmelerinden daha güç bir şey yoktur. İnsanlar yanlış davranışları sonunda hasta oluncaya kadar doktora gitmez, sonra haplara ve operasyonlara sığınır.

Ornish, proje süresinin kısalığının sakıncalarını kan akımı ve atardamar blokajındaki ufak değişiklikleri bile sayabilecek, oldukça duyarlı testleri kullanarak gidermeyi umuyor. Kantitatif anjiyografi, blokajı daha önceden ölçebilmektedir. Daralan her bir damarın daralma yüzdesini ölçen bu yöntem en önemli ileri tekniklerden birisidir. Koroner arterlere boya enjekte edildikten sonra, üç boyutlu resim elde etmek için çeşitli açılardan röntgen filmleri çekilir. Bu işlem projeye katılanlarda ve sonunda uygulanarak karşılaştırma yapılır.

Bundan başka, kişiye yaşamıyla ilgili değişik sorulann yönetilmesiyle kan basıncında ani değişiklikler yaratan et-

kenleri ölçen kişilik değerlendirme testi, egzersiz testi; 24 saatlik elektrokardiyografi izlemesi, kan yağlarının ölçümü, en ileri teknolojik prosedür pozitron yayım tomografisi (PET-pozitron emission tomography)'dir. Bu yöntemle, istirahat halinde, bir aritmetik problem barajının yarattığı ruhsal sıkıntı halinde ve kalbin çalışmasını arttıran elle yakalama egzersizleriyle kombin fiziksel stres hallerinde kalbe olan kan akımı son derece hassas olarak ölçülebilir. Bütün bu testler program bitiminde tekrarlanacaktır.

Programa katılan hastalar, zemine uzanarak gerinmeyi, rahatlamayı ve meditasyonu öğrenmek için günde üç saat kadar bir süre harcarlar. Bunun dışında kalp hastalıkları, beslenme ve yiyecekleri en uygun pişirme yöntemleri hakkında üç ayrı konferans dinlerler, bir buçuk saat kadar grup tartışması yaparlar.

Kolesterol, her ne kadar hücre zarı ve hormon yapımında kullanılmaktaysa da, yenmesine gerek yoktur; zira, vücut kendi kolesterolünü yapabilmektedir. Bu nedenle, kolesterolün günde 300 mg'dan daha fazla alınmaması gerekir (büyük bir yumurta sansı 275 mg kolesterol içerir).

Ornish, % 30'u hatta % 20'si yağ olan diyetin ateroskleroz için yeterli sıklıkta olmadığına inanıyor. Ornish'in çalışmasına dahil ettiği hastaların diyetinde kolesterol ve doymuş yağlar yoktur. Enerjilerinin % 10'unu yağdan alırlar, bu

#### Cuma



#### Öğle Yemeği:

Pirinç şehriyesiyle çeşnilenmiş karışık Çin tavası.

hıyar

#### Cumartesi



#### Öğle Yemeği:

Fasulye, pirinç ve biberli börek, kuşkonmaz buğulama.

#### Pazar



#### Öğle Yemeği:

Humus, Yeşil salata

hıyar



olması, kıvr-



#### Akşam Yemeği:

Mantarı ve domates soslu buğday şehriye, lahana salatası, ceviz ezmesi kızartması.



#### Akşam yemeği:

Domates soslu maniot Mısır, ceviz ezmesi, kıvrıcık, lahana.



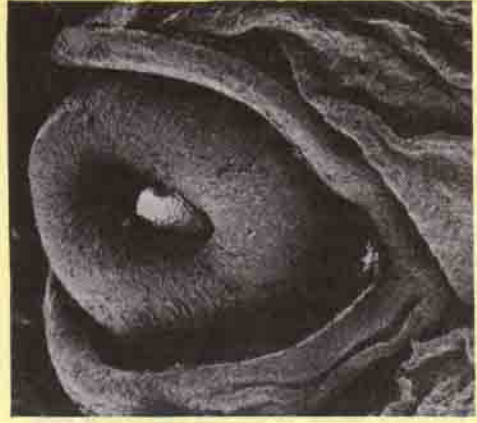
#### Akşam Yemeği:

Soslu, otlu gözleme, patates ve yer elması rendesi, yeşil salata.

# FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ



Geçen sayımızdaki fotoğraf (yanda) toz yumağı içinde bulunan küf mantarlarının mikroskop altında görülen sporlarıdır. Altındaki resim nedir?



yağ fasulye, hububat ve sebzelerin içerdiği doymamış yağdır. Enerjilerinin % 15'ini proteinden, % 75'ini karbonhidattan elde ederler.

Aynı konuda çalışan bir başka grubun şefi ise, Ornish diyetini hiç pratik bulmamaktadır. Ona göre problem, kişilerin böyle bir diyeti yürütememeleridir. Çünkü çoğu kişi biraz daha yağlı bir diyeti tercih edecektir. Bu durumda sağlıklı bir diyetle doymuş (satüre) yağların oranını % 5 veya 6'ya düşürüp, sonunda doymamış yağlarla, yağ komponentini oluşturmak gerekir. Oysa Ornish, bu diyetin kalp hastalığını geri döndürüp döndürmeyeceğini görmek istediğini belirtip, kendi diyet önerisinde ısrar etmektedir.

Ornish, bu programını ilk kez geçtiğimiz yaz açıkladı. 49 yaşında atlet ve bisikletçi olan Bill Ranney'in koşarken göğüs ağrıları başladı. Testler, koroner arterlerin içinde blokaj olduğunu gösterdi. Anjiyoplasti uygulandı, ama iki ay sonra ağrıları yine başladı. İncelemeler koroner arterlerden birinin tamamen tıkanıldığını gösterdi. Kolesterol düzeyi % 229 mg idi. Ranney, Ornish diyetine başladıktan 6 ay sonra koşarak, yürüyerek ve bisiklet sürerek 60 ile 100 mil arasında yolu hiç ağrısı olmadan katedebiliyordu. kolesterol düzeyi de 130'a inmişti.

Ruhsal durumların, kalp-damar sistemine çok güçlü bir etkisi vardır. Stres müzminleşince, kan basıncı artar, kan pıhtı oluşturmaya başlar ve damarlarda spazm gelişir. Ornish'in çalışma arkadaşlarından biri; psikolog Larry Scherwitz, düşmanca tavırlı ve ben-merkezli şahıslarda kalp krizi oluşma riskinin arttığına inanmaktadır.

Ornish'in ilk hastalarından bir gruba, bir yıllık programları dolmak üzereyken, programı devam ettirip ettirmeyecekleri ve elde ettikleri moral desteğin ne durumda olduğu soruldu. Kimisi diyetlerine zaman zaman balık eklemeyi ve sonra biraz daha yağlı yiyeceklerini ifade ederlerken, diğerleri anorm aterosklerotik düşünceye bağlı kalıyor, bu programa katılmalarına neden olan ağrıları yeniden yaşamak istemediklerini ve programı durdurmayacaklarını belirtiyorlardı.

50 yaşındaki Robert Finnell'i gören dört kardiyologdan

üçü bypass ameliyatı önerdi, o ise böyle bir işlem için henüz genç olduğuna karar verdi. Çok gerilimli bir işi vardı; sık sık seyahat yapması gerekiyor, oldukça zengin gıda alıyor ve çok-ça şarap içiyordu. Üstüne üstlük çok kiloluydu. Beraber çalıştığı birkaç arkadaşı da aniden rahatsızlanıp ölmüştü. İlk iş olarak işini bıraktı, sekiz saat uyumaya ve günde iki saatini jimnastik ve meditasyona, bir saatini de yürümeye ayırmaya başladı. Diyetle o kadar sıkı devam etti ki, gruptakiler onu yeterince yağ almadığı için uyarmak zorunda kaldılar. Kolesterol düzeyi 186'dan 107'e, kilosu 180'den 146'ya indi. Kalp ilaçlarının dozu da yarı yarıya azaldı.

Bu arada Finnell'in hayat görüşü de değişti. Finnell "Benim için verimlilik, daha önce kazanç, statü ve başarı anlamına geliyorken, şimdi kendi sağlığını ve kendi mutluluğumu simgeliyor." demektedir.

**Discover'den derleyen: Dr.H.Kadircan KESKİNBORA**



"Oh hayır! Mac Phearson'ı düşürdünüz!"





## Renkleri ve Aromasıyla GIDALARIMIZ

**Sedat VELİOĞLU \***

**P**ırıl pırıl renklerle dolu dünyamızda, tükettiğimiz gıdaları da renklerinden soyutlanmış olarak düşünmemiz mümkün mü? Kırmızı denince, akla hemen elmanın, domatesin; sarı denince limonun, turuncu denince portakalın gelmesi, gıdaların renkleriyle özdeşleştiğini gösteren örneklerdir. Bazı gıda maddeleri diğer yönlerden son derece üstün nitelikli oldukları halde, çekici bir renge sahip olmadıkları için tüketilebilir özelliklerini kaybetmektedir. Tüketicilerin bir gıdayı satın alırken karar vermesinde rol oynayan etkenlerin başında, gıdanın rengi yer almaktadır. Şekerlemeler, meyveli gazlı içecekler, likörler, margarinler gibi gıdalar doğal renkleriyle tüketici beğenisini kazanmaktan çok uzaktırlar. Sebze ve et konserveleri, meyve suları gibi gıdalar ise ilk hazırlanırken anda son derece çekici renge sahip oldukları halde zamanla bu renkleri solmaktadır. Ayrıca tüketiciler alıştıkları gıdaları, alıştıkları renkte tüketmek isterler, tamamen çikolataya özgü tad ve kokuda olan, ancak beyaz renkli olan bir çikolata, tüketici beğenisini karşılamaktan genellikle uzaktır.

Belirtilen bu nedenler ve tüketici isteklerinin artması sonucunda, gıda renklendiricileri günümüzde vazgeçilemez bi-

leşikler haline gelmiştir. Boyaların kullanımının artmasıyla birlikte, bu boyaların sağlığa zararlı olup olmadıkları konusu ortaya çıkmış ve yapılan araştırmalar sonucu, uzun yıllardır kullanılagelen birçok boyanın kanserojen etkiye sahip oldukları anlaşılarak kullanılan boya çeşitleri, gıdalara katılabilecek miktarları ve insanlar tarafından 1 günde alınabilecek miktarları sınırlandırılmıştır. Boyaların kullanımında hedef alınan ölçüt, bu maddelerin hangi oranlarda ve ne kadar süre ile kullanılırsa kullanılsın, sıfır toksisitede olmasıdır. 1900'lerde ABD'de 80 kadar inorganik boya maddesi kullanılırken, bu maddeler üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda, sağlığa zararsızlığı kesin olarak kanıtlanan boya sayısı günümüzde 3'e indirilmiştir.

Renk maddelerinin gıda katkısı olarak kullanılması ile ilgili bilgiler, dünya pazarlarında henüz konunun açığa kavuşmamış olduğunu göstermektedir. Onaylanmış bulunan renk maddeleri listeleri halen birçok ülkede baskı unsuru olmaktadır. FAO/WHO Birleşik Komitesi, doğal boyaların dışındaki boyaların sorun yaratabilecek durumda oldukları görüşünü ortaya koymuştur. İnorganik boyaların kimyasal bileşimlerinin ortaya konulması ve ayrıca bu tür boyaların uzun süre kullanılmaları halinde, insan vücudunda yaratabileceği sorunların morfolojik, toksikolojik ve histolojik olarak incelenmesi de Komite tarafından istenmektedir. Bu araştırmalar halen birçok ülkede sürdürülmektedir.

İnorganik gıda renklendiricilerinin kullanımındaki kısıtlamalar ve çeşitlerinin sayıca azlığı gıda endüstrisini yeni arayışlara yöneltmiş ve bazıları eskiden beri bilinen, bazıları ise son zamanlarda kullanıma geçirilen yeni boyaların kullanımı gündeme gelmiştir. Bu tür boyalar gıdaların kendisinden, gıda

\* A.Ü. Ziraat Fak. Tarım Ürünleri Tek. Ana Bilim Dalı Araştırma Göz.

endüstrisi artıklarından veya bazı hayvansal kaynaklardan elde edilmektedir. Doğal renk maddeleri, dünyada bilinen adı ile Sertifikasız Renk Maddeleri'nin birkaç tanesi dışında hepsi gıdalara sınırsız olarak katılabilmekte ve hatta birçoğu insanlar için besin olma özelliği taşımaktadır. Bu boyaların insan sağlığı açısından bu denli önem taşıması sonucunda FAO/WHO Birleşik Komitesi doğal renk maddelerini öncelikli ve sürekli kullanıma olasılığı olan maddeler listesine almıştır. Bu boyaların bu derece avantajlı olmaları, bu konuda pekçok araştırma yapılmasına ve birçok yeni bileşiğin ortaya konmasına neden olmuştur.

Doğal boyaların en bilinen örneklerini şu şekilde sıralayabiliriz.

**BETA KAROTEN:** Provitamin A olarak bilinmekte olup, vücutta A vitaminine dönüşmektedir. Gıda endüstrisi artığı olan domates, kayısı, şeftali kabuklarından ve pişmiş istakoz kabuğundan elde edilmektedir. Beta karotenden diğer karotenoidler de üretilmektedir. Karotenoidler çeşitlerine ve kullanıldıkları orana bağlı olarak, gıdalara açık sarıdan kırmızıya kadar değişen renkler kazandırmaktadır.

**ANTOSİYANİNLER:** Pembeden mora kadar değişen renklerde olup, yabani meyvelerden, üzüm kabuğu, kırmızı pancar, siyah havuç gibi birçok meyve ve sebzelerden elde edilmektedir. Aynı pigment, kullanıldığı gıdanın pH derecesine göre bir indikatör gibi renk değiştirmektedir.

**RİBOFLAVİN:** B<sub>2</sub> vitamini olarak da bilinen riboflavin sarı-turuncu renkte olup, değirmencilik artıklarından elde edilmektedir.

**KLOROFİL:** Yeşil renkte olup, insanlar tarafından yenilen birçok bitkinin yapraklarından elde edilmektedir.

**KARAMEL:** Kahverengi-siyah renkte olup, şekerin 160°C de ergitilmesi ile elde edilmektedir.

**INDIGO KARMİN:** Parlak kırmızı renkte olup, Güney Amerika'da yaşayan *Coccus cacti* böceğinin dışısından elde edilmektedir.

**ANATTO:** Sarımsı renkte olup, *Bixa orellana* bitkisinin tohum kabuklarından elde edilmektedir.



Bu sayılan renk maddelerinin dışında deniz yosunu unu, paprika, safran, havuç yağı, mısır embriyo yağı, çeşitli meyve ve sebze suları da giderek artan oranlarda gıda renklendiricisi olarak kullanım alanına girmektedir.

## GIDALARIN BİR BAŞKA ÖNEMLİ BİLEŞENİ: AROMA MADDELERİ

Kızarmış etin ya da taze pişmiş bir kekin nefis kokusu iştahımızı uyarır. Leziz bir yemeğin, nefis kokulu bir kavunun alışılmış yemek saatlerini nasıl büyük bir zevk haline dönüştürdüğünü hepimiz biliriz.

Gıdaların görünüşleri kadar, tad ve kokuları da sağlığımız için önemlidir. Çünkü tad ve koku alma duyularımız, diğer bazı etkenlerle birleşerek sinir sistemimize bazı sinyaller verirler ve pepsin, tripsin, lipaz, amilaz gibi enzimleri içeren inaktif durumdaki sindirim sıvılarını aktif hale getirirler. Gıda maddeleri hoş tat ve kokuya sahip oldukları sürece, bu enzimler aktif hale geçerler ve böylece ağız ve mide sulanır, sindirim sistemi sindirime hazır hale gelir. İşte gıdalara kendine has tat ve kokusunu veren sinir sistemini uyarak iştahı arttıran ve vücutta sindirime hazırlayan bu maddelere aroma maddeleri diyoruz.

Aromatik bitkiler, yiyeceklerin tadını arttırmak ve sindirimi kolaylaştırmak için daha ilk çağlarda kullanılmaya başlanmıştır. Bu amaçla, karabiber, tarçın, karanfil gibi Doğuya özgü baharatların aromatik özellik taşıyan kısımları toplanarak kurutulmuştur. Aynı işlemin kekik, lavanta ve ıhlamur gibi etkileyici kokulu olan bitki ve çiçek çeşitlerine de uygulandığını biliyoruz.

Aroma maddeleri, gıdalar için önemli bir kalite faktörüdür. Bu maddeler yiyeceklerimizde doğal olarak bulunabildiği gibi, işleme sırasında da ortaya çıkabilirler. Ayrıca, bitki yapısındaki bir madde değişimi sırasında veya hücre çevresindeki özel bir tabakada da oluştukları söylenebilir.

Aroma maddeleri hidrokarbon, alkol aldehit, keton, fenol, kinon, asit, ester, lakton, kumarin, furan türevleri, oksitler ve azotlu kükürtlü maddelerin değişik türlerinin, de-ği-



## ÖDÜLLÜ SORULAR HAZİRAN SAYISI YANITLARI

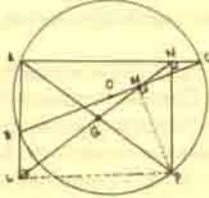
### MATEMATİK:

1.  $n > 8$  için,  $2^8 + 2^{11} + 2^n = (2^4)^2(1 + 8 + 2^{n-8})$  olur. Dolayısıyla  $2^8 + 2^{11} + 2^n$  sayısının bir tam kare olması,  $9 + 2^{n-8}$  sayısının bir tam kare olmasını gerektirir. Öte yandan, eğer  $k^2 = 2^{n-8} + 9$  ( $k \in \mathbb{N}$ )

ise,  $(k-3)(k+3) = 2^{n-8}$  olur. Bu da,  $k-3$  ve  $k+3$  sayılarının,  $2$ 'nin aralarındaki fark  $6$ 'ya eşit olan kuvvetlerine eşit olmalarını gerektirir. Bunu sağlayan yegane değerlerin  $k-3=2$  ve  $k+3=8$  olduğu kolaylıkla görülür.  $k=5$  olduğu için,  $5^2 = 2^{n-8} + 9$  eşitsizliğinden  $n=12$  çıkar. Tersine,  $n=12$  ise,  $2^8 + 2^{11} + 2^{12} = 80^2$  olur.

Öte yandan,  $n \in \mathbb{N}$  ve  $n \leq 8$  için  $2^8 + 2^{11} + 2^n$  sayısı hesaplanarak, bir tamkare olmadığı görülür. Dolayısıyla tek çözüm,  $n=12$ 'dir.

2. LM (Simson) doğrusu  $P$ 'nin  $AC$  üzerindeki ayağı  $N$ 'den geçer. ALPN dikdörtgen ve  $Q$ , köşegenlerin kesim noktası olur. O halde  $Q$ ,  $[AP]$ 'nin orta noktasıdır. O merkezini bu çemberin  $[AP]$  kirişinin orta noktasına birleştiren  $OQ$  doğrusu için  $OQ \perp AP$  dir.



### FİZİK:

1. Yükün yörüngesi içindeki magnetik akı  $\pi r_1^2 C_1 + \pi(r_2^2 - r_1^2) C_2$  olacaktır. Zamana göre türevi, bu yörünge çevresindeki elektromotif kuv-

veti verir. Bu ise elektrik alan  $E$  ile  $(2\pi r)$ 'nin çarpımına eşit olduğundan  $E = (r_1^2 C_1 + r_2^2 C_2) / 2r$  bulunur. Yükün ivmesi  $a = qE/m$ , hızı ise  $v = at$  olacaktır. Burada  $m$ ,  $q$  yükünün kütlesidir. Aynı yörüngede kalması, magnetik ve merkezci kuvvetlerin eşit olmasını gerektirir. Dolayısıyla  $qvB = mv^2/r$  olmalıdır. Bu denklemdeki  $B$ , yükün yörüngesindeki magnetik alan, yani  $C_2$ 'dir. Hız ifadesini de denklemde yerine koyunca  $C_1/C_2 = (r^2 + r_1^2)/r_1^2$  elde edilir.

2. Problemden güç kaynağının ideal gerilimi, iç direnci ve voltmetrenin direnci olmak üzere üç bilinmeyen olduğundan, üç deney gereklidir. İdeal gerilim  $E$ , iç direnç  $R_p$ , voltmetre direnci  $R_v$  ve verilen direnç  $R_L$  olsun. Önce voltmetre ile  $R_L$  seri bağlanıp, diğer uçları, kaynak terminallerine bağlanır. Bu durumda voltmetrenin gösterdiği gerilim,  $V_1 = ER_p / (R_L + R_p + R_v)$  olacaktır. Daha sonra, voltmetre ile  $R_L$  terminallere paralel şekilde bağlanır. Bu durumda gösterge,  $V_2 = ER_p R_L / (R_p R_v + R_p R_L + R_v R_L)$  gerilimini okuyacaktır. Son olarak, terminaller arasına yalnız voltmetre bağlanır. Bu durumda okunan gerilim ise  $V_3 = ER_p / (R_p + R_v)$  olacaktır.  $V_1, V_2, V_3$  ve  $R_L$  değerleri kullanılarak bu üç denklemden  $R_p$  değeri bulunur.

Mayıs sayımızdaki ödüllü sorulan doğru yanıtlayarak ödül kazanan okuyucularımız.

### MATEMATİK:

Onur Toker, Zekeriya Güney (İzmir), Afetap Cengiz (Banaz), Özgür Akkuyu (İstanbul), Alper Halbutoğlu (Hatay).

FİZİK: Cengiz Birlikseven (Ankara)

şik oranlarda bir araya gelmesi sonucunda oluşurlar. Bu maddelerin gıdaların bileşimindeki oranları çok düşüktür ve genelde, kilogramda 1-7.5 miligram kadardır. Örneğin muzda, aroma maddeleri % 0.0013 oranındadır.

Aromayı oluşturan unsurlar, gıdadaki önem durumuna göre de sınıflandırılabilir. Bu unsurlar:

Özgül Maddeler: Bu maddeler bulunmadan o, gıdanın kendine özgü tad ve kokusu hissedilemez. Portakaldaki sınırsal, tereyağındaki butanoik asit, ette bulunan ve et tabletleri, hazır çorba üretiminde de kullanılan glutamik asit ve bunun monosodyum tuzu, bu grup maddelere örnek verilebilir.

Destek Maddeler: Asıl aromayı güçlendiren maddelerdir. En bilinen örneği elma ve armut sularında bulunan geranioldür.

Nötr Maddeler: Aroma içerisinde bulunup, aromaya katkısı olmayan etil alkol gibi maddelerdir.

İstenmeyen Maddeler: Aromayı olumsuz yönde etkileyen diasetil gibi maddelerdir.

Bir gıdanın kendine özgü aromasının oluşumunda, aroma maddelerinin cinsleri kadar, bunların oranları da büyük önem taşır. Çilek aromasında % 42 etil asetat, % 25 amin asetat, % 25 amil formiyat ve % 8 izoamin butirat bulunur.

Bunlardan izoamin butiratın oranı artırıldığında çilek kokusu kayısı kokusuna dönüşür, amil asetat artırıldığında ise muz kokusu ortaya çıkar.

Bazı aroma maddelerinin ortaya çıkması için, mutlaka ısı etkisi gereklidir. Kahvenin kendine özgü kokusunu veren metil merkaptan, kavurma sonucu ortaya çıkar.

Günümüzde birçok gıdanın aromasının bileşimi, tam olarak ortaya konmuş ve bunlardan bazılarına olan talep sonucu yapay olarak üretimine geçilmiştir. Örneğin bugün dünyada üretilen toplam vanilya ürünü, ABD'nin yalnızca dondurmada kullanılan vanilya tüketimini bile karşılayamamakta ve yapay vanilya aromasına alışan tüketiciler, doğalını yarıgıyabilmektedir.

Sıcaklık ve ısı etkisiyle kolayca bozulabilen aroma maddelerinin insanlar tarafından algılanabilmelerinin mutlak koşulu, onların su buharı ile birlikte taşınması olmalıdır. □

Nezaket insana parayla malolmaz ama  
her şeyi satın alır.

Lady MONTAGUE



# Gıda Günlüğü

Gülgün AKBABA

## ÜZÜM VE SAĞLIĞIMIZ

İlkbahar, yaz, sonbahar, kış. Bu dört mevsim, canlıların yaşamını oluşturan zaman periyotlarıdır ve her bir mevsim keline özgü güzelliklerle dopdodur. Bu güzelliklerden biri de mevsimlerin özgün meyveleridir. Bu meyveler çiğ olarak tüketildiği gibi işlenmiş ürünler halinde de sofralarımızı süsler.

Gerek çiğ olarak, gerekse işlenmiş şekilde haklı olarak severek tükettiğimiz meyvelerden birisi de üzümdür. Özgün tadı ve kabuğundaki aroma maddeleri ile iştahımızı açan üzümlerin pek çok yararlı etkileri de vardır. Gıda değerinin yüksek oluşu, vitamin ve maddesel maddeler yönünden zenginliği nedeniyle önemli bir besin kaynağıdır. Üzümler, karaciğer, böbrek ve bağırsak hastalıklarında doğal bir ilaç etkisine sahiptir. Böbrekleri çalıştırır, vücutta birikmiş üre benzeri artık maddeleri, böbrekler aracılığıyla dışarı atar ve vücutta hiçbir artık madde bırakmaz. Bedensel ve zihinsel yorgunluğu, kansızlığı giderir. Ülser ve gastriti olanlar, herhangi bir gıda zehirlenmesi geçirenler, karaciğerinden rahatsız olanlar, pekik çekenler, romatizması olanlar belirli bir süre günlük diyetlerinin önemli bir kısmında taze üzüm suyu yer verebilirler. Üzümler suyu, süt salgısının artmasını sağlar, emzikli anneler bu nedenle bol bol üzüm suyu içebilirler. Hamile annelerde ise yenilen üzüm veya içilen üzüm suyu çocuğun sağlığını olumlu yönde etkilerken, vücutta biriken toksik maddeleri dışarı atar, bulantıyı giderir. Bileşimindeki suyun fazlalığı nedeniyle de susuzluğu geçirir, idrarı artırır.

Bronşit ve öksürük gibi rahatsızlıkları olanların bir avuç siyah üzümlü suyu yarım litre suda kaynatarak, sıcak sıcak içmeleri, pekik çekenlerin de sabahları aç karnına bir avuç kuru üzüm yemeleri önerilmektedir.

Üzümlerin diğer gıdalarımızla kıyaslaması yapılmış ve 1 kg üzümlerin 1150 gr sütte, 300 gr ekmeğe, 390 gr ete ve 1.2 kg patatese karşılık geldiği belirtilmiştir.

Yaz aylarını yaşadığımız şu günlerde, beslenmemizde önemli bir yer tutan üzümlü bolca yiyeceklerinizi dileriz.

## BAZI KÜF MANTARLARI KANSERE NEDEN OLUYOR

Hemen hepimiz besin maddeleri üzerinde beyaz veya renkli hifler oluşturmuş küf mantarlarını ta-

nırız. Doğada çok yaygın olarak bulunan küf mantarları, şeker ve azot içeren bir çok maddeler üzerinde gelişerek küflenme dediğimiz olayı ortaya çıkarır.

Depolamada, nakilde, pazarlamada, teknoloji-deki hatalara veya noksanlıklara paralel olarak gıdalarda küfler gelişerek ürettikleri mikotoksinleri ile insan organizmasına çok yönlü etkilerde bulunurlar.

Bu zehirli metabolik ürünler, hakiki küf mantarlarının ürettiği ve insanlar ile hayvanlarda akut ve kronik zehirlenmelere neden olan bileşiklerdir.

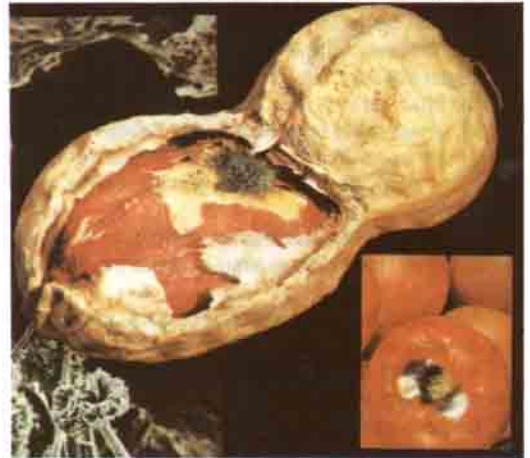
Mikotoksinler çok şiddetli toksik etkiye sahip olabildikleri gibi, zayıf toksik sayılanları da vardır. Bir kısım mikotoksinler de kanserojendir.

Özellikle fındık, fıstık, ayçiçeği gibi yağlı tohumlar, hububat, meyve, sebze ve bunlardan üretilen gıdalar ile yemler mikotoksinlerin oluştuğu uygun ortamlardır. Dünya Sağlık Teşkilatı WHO ve FAO, gıdalarda izin verilen maksimum mikotoksin miktarını 30-9/kg olarak belirlemiştir.

Kanserojen etkili mikotoksinlere en çarpıcı örnek AFLATOKSİN'dir. İsterseniz aflatoxin konusunda ilk ciddi çalışmalara nasıl başlandığını birkaç olayla belirleyelim.

Yıl 1960, İngiltere'de hindi çiftliklerinde birden bire 100.000 hindi ölüyor. Önceleri hindilerin ölümlerine neden olan hastalık bilinemediğinden bu durum "hindi X" hastalığı olarak adlandırılıyor. Bu esnada hayvanlara yapılan otopsi sonucu, hindilerin hepsinde iç kanama ve karaciğer tahribatı saptanıyor. Araştırmalar derinleşince, bütün çiftliklerde aynı anda ölen hayvanlara Brezilya'dan gelen yerfıstığı unu yedirildiği belirleniyor. Bu olay mikotoksinler konusunda ilk ciddi araştırmaları başlatıyor. Yer fıstığı unlarının hepsinin de *Aspergillus flavus* denilen küf mantarı ile bulaşık ve zehirli olduğu tespit ediliyor.

Ülkemizde ise aflatoxin problemi ilk kez 1967 yılında Kanada'ya ihraç ettiğimiz 10 ton iç fıstığın, yine 1971 yılında ABD'ye ihraç ettiğimiz 45 parti An-



Yer fıstığı ve domates üzerinde küf mantarlarını ürettikleri mikotoksinler.





*Küp mantarlarının ekmek üzerinde ürettikleri mikotoksin.*

tepfistiğinin 36 partisinin aflatoksin içeriyor gerekçesi ile red edilmeleri sonucu ortaya çıktı. nın 36 partisinin aflatoksin içeriyor gerekçesi ile red edilmeleri sonucu ortaya çıkıyor.

Süregelen araştırmalarla farklı kimyasal yapıda ve zehir etkisinde aflatoksinler tespit ediliyor. Aflatoksin B<sub>1</sub> tanınan en şiddetli toksik bileşik olarak tanımlanıyor. (Aflatoksinler organizmanın esas fonksiyonlarını etkiler, gelişmeyi durdurur, karaciğer ve böbrek olmak üzere diğer organlarda kanser oluştururlar.) Aflatoksinin akut zehirlenmelerinde, belirti, karaciğer tahribatı ve iç kanama olurken, özellikle insanlarda yukarıda belirttiğimiz kronik zehirlenme ve kanserojen etki görülüyor.

Küfler, koşullar uygun olduğu takdirde her gıdada ürerler. Kuşkusuz küflenmiş gıdaları da göz göre göre kimse tüketmez. Bu nedenle, mikotoksinlerle akut zehirlenme ihtimali oldukça azdır. Fakat, uzun sürede az miktarlarda alınan mikotoksinler zamanla zehir etkisini gösterir veya kanser oluştururlar.

Mikotoksinlerden korunmak için, önceden koruyucu tedbirler almak gerekir. Tarım ürünlerinin hasat edilmesi sırasında zedelenmeleri önlemek, taşıma ve depolamayı düşük sıcaklıklarda yapmak, belirli ürünlerin rutubet miktarını azaltmak alınabilecek tedbirlere birkaç örnektir.

## **Kayseri İlimizin Sembolü, PASTIRMA**

Pastırma, tamamiyle Türklerin buluşu olan ve onlara has bir et konservesi. Orta çağlarda Asya bozkırlarından Avrupa'ya göç eden Türkler o zamanlardan beri kuru et tüketmekte. Türklerde 12. asrın başlarında pastırma yapıldığı tarihi belgelere geçmiş durumda. Zaman süreci içerisinde iyice yaygınlaştırdığımız bu gıdamız, bugün Kayserimizin bir sembolü olmuş.

Gelin isterseniz pastırmanın serüvenine biz de katılalım. Kayseri'de pastırma imalı için çalışmalar hayvan kesimleri ile Eylül ayında başlar ve Kasım ayında sona erer. Mezbahalarda kesilen hayvanla-

rın etleri buradan imalathanelere taşınarak, et sökümüne başlanır.

Sökümü bitmiş olan etler tuzlama işlemine tabi tutulur. 24 saat süren bu işlemden sonra, ikinci 24 saat devreye girer. Bu süre içerisinde etler tuzunu tamamen almış ve suyunu terketmiş durumdadır. Bu etler, içerisi su dolu olan teknelerde yıkanır. Yıkama suyu çok az tuzludur. Yıkama işlemi tamamlanmış bu etler, sergiye alınıp ve buradaki sırlara asılır. Hava şartlarına bağımlı olarak kurumaya bırakılan etler için, eğer hava güneşli ise 3-5 günde, örneğin Kasım ayının gölgeli günleri yaşanıyor ise 15 günde kuruma işlemi tamamlanır.

Birinci kuruma işlemi bitirilmiş olan parçalar, yerden bir iki kanş yükseklikteki beton bir zemin üzerine önce, birbirine paralel ve yanyana dizilir. İkinci sıra, bu parçalara dik olacak şekilde yan yana ve paralel sıralanır. Bu et dengi tamamlandıktan sonra bütün eti örtecek büyüklükte bir tahta parçası konur ve bu tahtanın üzerine boyunduruk geçirilir. Hazırlanan bu denklede ince kitler 6 saat, kalın kitler 8-12 saat baskı altında tutulur. Kalın parçalar bu işlemden sonra ikinci defa sergilenir, hava şartlarına bağlı olarak 1-3 gün veya 10 gün daha kurutulur. Bu kuruma sırasında yağlar erir ve etin yüzeyinde beyaz bir tabaka oluşur. Bu durum terleme veya ağarma olarak tabir edilir. İkinci kez kuruyan et parçaları, bir kez daha baskıya alınarak 4-5 saat tutulur. Bundan sonra çemenleme işlemine geçilir. Et parçaları üzerine, hazırlanmış olan çemen bol miktarda sürülür ve beton zemin üzerindeki tahtalarda sergilenir. 4-5 gün beklemekten sonra her bir parça 3-4 mm kalınlık oluşturacak şekilde düzeltilir. Tekrar sırlara asılan bu parçalar hava koşullarına bağımlı olarak 1-2 gün veya bir hafta süre ile kurutulur. Ambalajlama işleminden sonra pastırma tüketilmek üzere piyasaya sunulur.

## **Tıbbi Amaçla Kullanılmış Bir İçki: CİN**

Onyedinci yüzyılda Sylvius isimli Hollandalı bir Kimya Mühendisi, laboratuvar çalışmaları sırasında çavdardan destilasyonla elde ettiği alkolü, ardıc tohumları ile ikinci kez destile etmiş ve bu destilat önceleri Geneva adıyla tanınmış ve sonra kısaca Cin denilmiştir.

Günümüzde cin olarak bildiğimiz bu damıtık alkolü içki, % 40-45 alkol içermekte ve özelliğini ardıc meyveleri ile aromatize edilmesinden almaktadır. İlk zamanlar gut, romatizma, böbrek hastalıklarında kesin iyileştirici olarak tıbbi amaçla kullanılmıştır.

Yurdumuzda cin yapımına 1945-1946 yıllarında Mecidiyeköy likör fabrikasında başlanmıştır. Cin yapımında Uludağ'da yetişen ardıçları kullanılmakta ayrıca bir miktar şerbetçi otu ve melekotu tohumlarından da yararlanılmaktadır.



# SUYUN ÖYKÜSÜ

Jean-Loup BERTAUX

Dünya'da bol bulunan, Güneş'te ise hiç bulunmayan ağır hidrojen (döteryum), suyun gezegenlerdeki ilk ortaya çıkışının değerli bir kanıtıdır. Döteryumun ölçümü, astrofizikçilere, "Sonlu Evren" ve "Genişleyen Evren" kuramları yandaşları arasındaki çekişmeyi kesin bir çözüme bağlama olanağı verecektir.

Venüs gezegeninde yaşam yoktur. Bu gezegen büyük bir fırındır: Sıcaklığı 450°C'dir ve gezegende bulunan su, karbon gazlarından oluşan kalın atmosfere dağılmış durumdaki ince bir buhar katmanıdır. Bu buharın tümü yoğunlaştırılırsa, Dünya okyanuslarındaki 3000 m'lik kalınlığa karşılık, yaklaşık bir metre kalınlığında bir sıvı su katmanı elde edilir. Acaba Venüs, oluştuğundan beri böyle kurak mıydı? Atmosferindeki döteryumun ölçümü, eskiden Venüs'te şimdikiğin yüz katı su bulunduğunun, belki okyanusların da var olduğunun, bu durumun da kuşkusuz daha iyi bir iklim sağladığının kanıtlarını vermektedir.

Döteryum, hidrojen gibidir, ancak daha ağırdır. Hidrojen (H) atomunda bir proton ve bir elektron bulunurken, izotopu olan döteryum (D) atomunda bir proton, bir nötron ve bir elektron bulunur. Öyleyse, döteryum iki kat ağırlıktadır (elektronun kütlesi, proton ya da nötron yanında önemsizdir), ancak hidrojenle aynı kimyasal özellikleri gösterir. Dolayısıyla, her  $H_2$  hidrojen molekülünde ve su ( $H_2O$ ) molekülündeki bir H atomunun yerine geçebilir. Böylece, okyanuslarımızda her üç bin  $H_2O$  molekülüne karşılık, HDO olarak yazılan ve bir döteryum atomu taşıyan bir su molekülü bulunur. Bu, adını nükleer konularda sıkça duyduğumuz ünlü ağır su molekülüdür.

Öyleyse, atom sayıları olarak, okyanuslarda, atmosferdeki su buharında ve su bulunan madenlerde 6000 H atomuna karşılık bir D atomu vardır. Atmosferin üst katmanlarındaki kimi H atomları yerçekiminden kurtularak, füzeler gibi, gezegenlerarası yörüngelere geçerler. 4,6 milyar yıllık varlığı boyunca, kaçan bu hidrojen atomları nedeniyle, Dünya'nın 3 m kalınlıktaki bir katmana eşdeğer miktarda su yitirdiği hesaplanmıştır; ancak, bu miktar, okyanuslarda bulunan suyun yanında önemsizdir.

Döteryum atomlarına gelince; onlar iki kat ağır olduklarından, hızları daha küçüktür ve dünyadan kaçamaz, atmosferde ve okyanuslarda kalırlar. Sonuç olarak, hidrojen azalır ve Dünya döteryumca zenginleşir; yani D/H oranı artar. Kuşkusuz bu artış yavaştır; çünkü, Dünya'dan kaçan hidrojen azdır.

Venüs üzerinde ise, Pioneer Venüs adlı uzay aracının kütle spektrometresi ile yapılan bir su buharı ölçümü çok şaşırtıcı bir sonuç vermiştir: Dünya'dakinin 100 katı bir zenginlik demek olan 60 hidrojen atomuna karşılık, bir döteryum atomu vardır. Başlangıçta Venüs ve Dünya'nın D/H oranlarının aynı olmasını gerektiren geçerli nedenler bulunduğuna göre, Venüs şimdiki zenginlik düzeyine, hidrojeninin büyük bölümünün kaçma yolu ile yitirip geride döteryum kalması sonucu ulaşmış olmalıdır.



Buzul oluşumlarının görüldüğü bu görüntü Viking 1'in Mars üzerinden 40. uçuşu sırasında alınan üç klişe yardımı ile oluşturulmuştur.

Başlangıçta, Venüs üzerinde şimdikiğin en az 100 katı su bulunuyordu; yani 100 metre kalınlıkta bir su katmanı vardı. Bunun bir alt sınır olduğu ve Venüs'te çok daha kalın okyanusların bulunabildiği gösterilmiştir. Fakat, Venüs'teki suyun başlangıçta sıvı durumda mı, yoksa Venüs'ün sıcaklığı çok yüksek olup da şimdiki gibi atmosferde dağıtılmış buhar durumunda mı olduğu bilinmemektedir.

## MARS'TAKİ SU

Mars gezegeninin yüzeyinde, bir zamanlar sıvı suyun bulunduğunu gösteren akarsu yatakları vardır. Bu su, uzaya mı kaçmıştır, yoksa donmuş olarak yeraltı derinliklerinde mi kapalı kalmıştır? Mars üzerinde birçok kutup buzulu vardır; ancak, tüm buzu eritse bile, tüm yüzeyini kaplayacak 10 m kalınlıkta önemsiz bir sıvı su katmanı elde edilir. Yüzeyden kaçma mı, yeraltına kapanma mı olduğunu kesin olarak belirlemek için, D/H oranını ölçmek yeterlidir. Ancak ölçüm yapmak pek kolay değildir. Kararlaştırılan hiçbir uzay programında, Mars üzerine yerleştirilecek bir kütle yoktur. Başka bir ölçüm yöntemi, Mars'ın atmosferinin üst bölümünü gözlemlemek ve buradaki hidrojen miktarını, yayınladığı Lyman-alfa denen morötesi ışınımıyla ölçmektir.

Döteryum atomları da bir Lyman-alfa ışınımı yayınlıyorlar; ancak bu ışınım, tam aynı dalga boyuna yerleşmediğinden, hidrojeninkinden ayırdedilebilir: 1215,66 angström yerine 1215,33 angström. Aradaki fark çok küçüktür ve ortaya çıkarması çok ince spektroskopi olanakları gerektirir.

Space Telescope (Uzay Teleskobu) adlı araç ile, D/H oranı Dünya'daki kadar küçük olmadıkça, bu ölçüm kolayca yapılabilir; oysa uzay mekiği 1988'den önce yörüngeye yerleştirilemeyecektir. Ayrıca 10 km yükseklikten ölçülen D/H ora-



ninin, Mars'ın yüzeyi için belirleyici olacağına ne kadar güvenilebilir?

### GÜNEŞ SİSTEMİMİZDEKİ SUYUN KAYNAĞI

Dünya ve Jüpiter arasındaki küçük gezegenlerin parçalanmasından gelen göktaşlarında, Dünya'daki 1/6000 oranına çok yakın D/H oranları ölçülmüştür. Öyleyse bu değerin, bazı gezegenleri (Merkür, Venüs, Dünya, Mars) ve küçük gezegenleri oluşturan katı maddelerin belirteci olabilmesi olasıdır. Bununla birlikte, yıldızlararası uzay ve buradaki hidrojen gazı incelendiği zaman, 60.000'de bir döteryum atomu bulunur; yani D/H oranı, on kat küçüktür. Bu durum, Güneş sistemimizin bir yıldızlararası bulutun yoğunlaşması ile oluştuğu düşünüldüğünde, akla aykırı gelir.

Görünürdeki bu aykırılığın açıklanması, kimyasal oranlanma olayına dayanır. Örneğin, hidrojen ve oksijenden yola çıkarak, su oluşturan kimyasal tepkime:



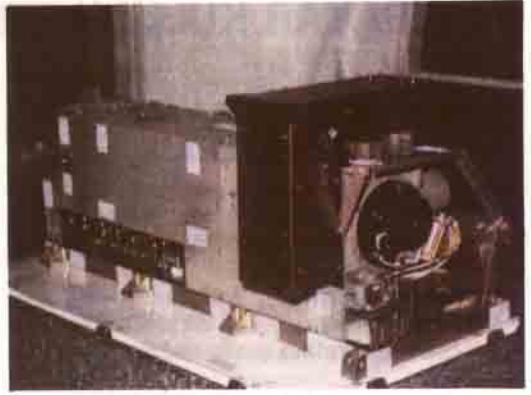
olarak yazılabilir; buna göre, "an" bir  $\text{H}_2$  molekülünden ya da döteryumlanmış bir HD molekülünden yola çıkılır. HD ile oluşan tepkime,  $\text{H}_2$  ile oluşandan daha kolay olur; kolaylık, sıcaklık düştükçe de artar. Dolayısıyla, üretilen sudaki D/H oranı, başlangıç hidrojen gazındaki orandan büyük olacaktır. Böylece, gezegen öncesi bulut suda yoğunlaşan suyun, başlangıçtaki hidrojen gazına göre, döteryumca daha zengin olacağı anlaşılır.

Acaba dev gezegenler için durum nasıldır? Bunlarda, kırmızı ötesi ışınım incelemeleri ile, "normal"  $\text{CH}_4$  metan molekülleri arasında, döteryumlanmış  $\text{CH}_3$  metan molekülleri saptanmıştır. Jüpiter, Satürn ve Uranüs için D/H oranı 1/30000 basamağındadır. Bu, yıldızlararası gazdaki oran ile Dünya'daki oran arasında bir değerdir. Bu gezegenlerin merkezlerinde, buzdan ve kayalardan oluşmuş birer katı kütle bulunmalı, buradaki D/H oranı, Dünya'dakine yakın bir değerde olmalıdır. Ayrıca, bu gezegenlerin, yıldızlararası ortamda hidrojen ve helyumdan oluşmuş kalın bir örtü ile kuşatılmış olmaları gerekir. Döteryumca fakir olan bu örtü, merkezdeki kütlelerin gaz haline geçmesi ile, döteryumca zenginleşebilir.

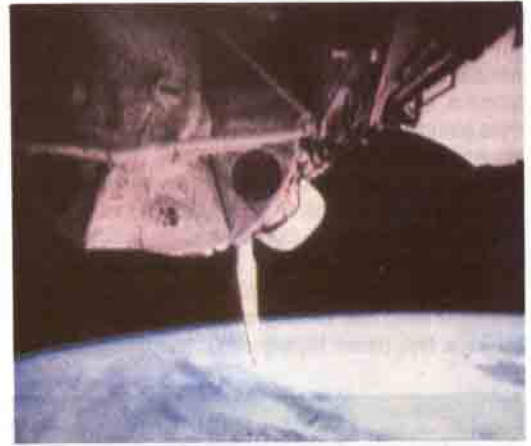
Bu şematik anlatım sürdürülürse, gaz örtüleri Jüpiter ve Satürn'ünkine göre daha kalın ve döteryumca daha zengin olan Uranüs ve Neptün'ün katı kütlelerinin daha büyük olması gerektiği düşünülebilir. Uranüs için ölçülen oranın 1/20.000-1/50.000 basamağında olması pek kesin bir sonuç değildir, Neptün için ise, oran henüz bilinmemektedir. Kuşkusuz, döteryumun dev gezegenlerdeki davranışını topluca daha iyi anlayabilmek için, Voyager sondasının 1989'daki Neptün'e yapacağı yolculuğu beklemek gerekecektir.

Satürn'ün iri uydusu Titan'a gelince; belki de bu uydunun, bulutlarının oluşturduğu sürekli örtü altında gizlenmiş bir metan okyanusu vardır. Burada, dünyadakine eşdeğer ya da biraz daha büyük bir D/H oranı bulunur. Burada da, metan, su ve amonyakın buz olarak yoğunlaşması sırasında kimyasal oranlanmanın çok önemli bir rolü olmalıdır.

Halley kuyruklu yıldızı, geçen yıl, su buharından oluşmuş atmosferindeki D/H oranını ölçme olanağını vermiştir. Kuyruklu yıldızın atmosferinin ortasından geçen Giotto uzay sondasına yerleştirilmiş olan kütle Spektrometresi ile D/H oranı 1/10.000 dolayında olduğu kestirilebilmiştir ki bu da, Dün-



Yersel döteryumun ölçümü, Spacelab 1 (aşağıda) uzay aracına yerleştirilen yukarıdaki aygıt kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



ya'dakine oldukça yakın bir değerdir. Buradan, kuyruklu yıldızların çarpmaları ile, bazı gezegenlere (Venüs, Mars, vb.) kendi sularından aktardıkları sonucu çıkarılabilir.

Son olarak da döteryumca en yoksul olan Güneş'i göz önüne alalım: % 90 hidrojenin oluşmasına karşın, henüz en küçük bir döteryum izi bile ortaya çıkarılamamıştır. Fakat, astrofizikçiler bunun nedenini açıklayabiliyorlar: Hidrojenin harcandığı ve helyuma dönüştürüldüğü termonükleer çekirdek-birleştirimi tepkimeleri zincirinde, bir helyum atomu üretmek için iki döteryum çekirdeği yeterli olduğundan, döteryum seçilen bir kaynak oluşturmaktadır. Güneş, öncelikle döteryumunu bitirmektedir. Durum, bütün yıldızlarda aynıdır. Dolayısıyla, Evren'deki döteryum miktarı sürekli olarak azalmaktadır, ayrıca, yıldızlarda öbür öğelerin (elementlerin) bolca üretilmelerine karşın, hiç döteryum üretilmemektedir.

Şimdi var olan döteryum atomlarının yaşı, Evren'inkine eşittir: İlk başlarda, korkunç Big Bank patlaması sırasında üretilmişlerdir. Kurama göre, o zaman üretilmiş olan miktar, Evren'in sonlu mu sonsuz mu olduğuna bağlıdır. İşte bu nedenle, astrofizikçiler, ilk döteryum miktarını duyarlı olarak belirlemek istemektedirler.

Science et Avenir'den çev.: Dr.Hanashı GÜR

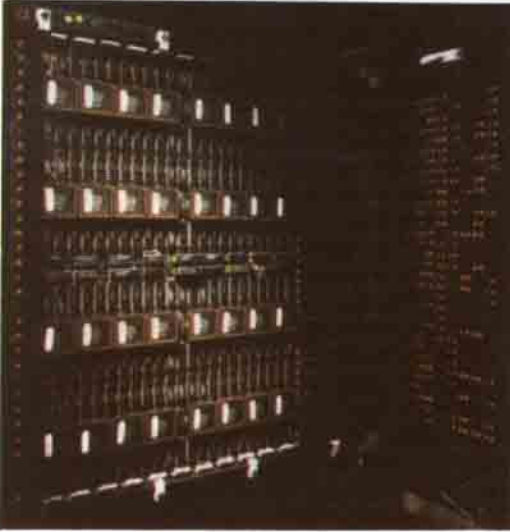


## PARALEL BİLGİSAYARLAR DEVİRİ BAŞLADI

Bilgisayarlarla ilgili ilerlemeler akıl almaz bir süratle gerçekleşiyor. Eskiden, odalarca dolu vakum tübünden oluşan bilgisayarların kullanılması gerektiği işlemler, bugün neredeyse avuç içi cihazlarla yapılabiliyor. Buna rağmen, günümüzün süper bilgisayarlarıyla ilk bilgisayarlar arasında temel prensipler yönünden büyük bir fark gözlenmiyor. Genel olarak, bütün bilgisayarlar işlemler aşağıdaki şekilde yapıyor:

- 1) Uygun verilerin, hafızanın bir bölümünden alınarak merkezi işlem birimine getirilmesi,
- 2) Merkezi işlem biriminde, veri üzerinde gereken işlemlerin yapılması,
- 3) Verilerin tekrar hafızanın belli bir bölümüne yollanması.

Ardışık tasarım olarak nitelendirilen bu yöntemin kullanılmasının başlıca nedeni, hafıza birimleri ile merkezi işlem biriminin, uzun yıllar farklı maddelerden yapılıyor olmasıdır. Oysa günümüzde, bütün birimler aynı silikon tabakalarından yapılabilmektedir. Standart bir bilgisayarda kullanılan silikonun yaklaşık % 90'ını hafıza birimleri oluşturduğuna göre, merkezi işlem birimi, belli bir anda hafızanın sadece bir adresini kullandığından, büyük oranda silikon kullanılmaz durumda bulunmaktadır. Buradan varılan sonuç, hem hafızanın, hem de işlem biriminin bütünleştirilmesi fikridir. Kendi hafızasına sahip olan binlerce mikroisleyicinin oluşturduğu bilgisayar fikri, paralel bilgisayarları ortaya çıkarmıştır. Son

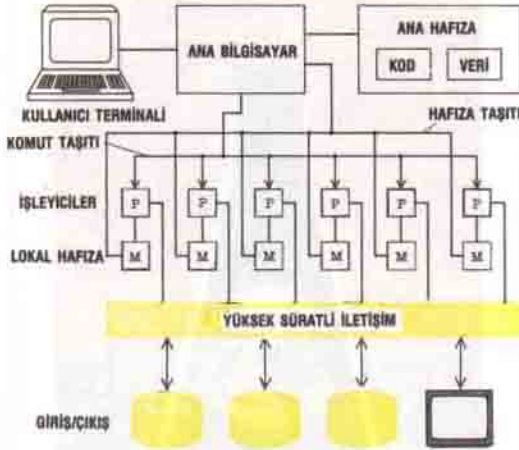


*Bağlantı makinesi, kenarları 1.5 m olan bir kübe yerleştirilmiş 128 baskılı devre kartından oluşuyor. Her baskılı devrede 32 adet çip bulunuyor. Her çipde ise 4096 bitlik hafıza kapasitesine sahip, 16 adet mikroisleyici var.*

birkaç yıldır bu konuda yapılan çalışmalara öncülük eden W.Daniel Hillis ve yardımcıları, "Bağlantı Makinesi" adını verdikleri bir paralel bilgisayarı üretmişlerdir. Bağlantı Makinesinde, her biri standart mikrobilgisayarlardan oldukça daha düşük verimli olan 65,536 basit mikroisleyici bulunmaktadır. Ancak birbirleriyle bağlantılı oldukları için, saniyede birkaç milyar işlem rahatça yapılabilmektedir. Bu da Bağlantı Makinesi'ni, şu ana kadar üretilmiş en hızlı bilgisayarlardan biri durumuna getirmiştir. Paralel işlemin yararları ve nasıl gerçekleştiği, bir görüntünün standart bilgisayarlarda ve insan beyninde nasıl algılandığı incelenerek görülebilir. İnsan beyni, retina üzerine düşen iki boyutlu görüntülerden, anında üç boyutlu bir model oluşturabilmekte ve görüntülerdeki değişiklikleri, bu üç boyutlu modele anında yansıtabilmektedir. Aynı işlem bilgisayarlara da yaptırılabilir. Ancak insan beyninin yaklaşık saniyenin yüzde birinde yaptığı bu işlemler, eş hızlı bilgisayarlarda bile saatleri almaktadır. Beyinde iletişimi sağlayan nöronların bilgisayardaki transistörlerden çok daha yavaş olmasına rağmen, işlemlerin bu kadar hızlı yapılabilmesi oldukça düşündürücüdür. İnsan beyninin, devreler olarak tasarımı tam olarak canlandırılmamış olmasına rağmen, bir çok durumda paralel işlemlerin yapıldığına kesin gözüyle bakılmaktadır. Bir görüntü göz tarafından alındığında, bütün görüntü öğeleri beyinde aynı anda paralel olarak işlenmektedir. Oysa bilgisayarda, bütün bu öğeler önce sayılara çevirilerek dizilere yüklenmekte ve ardından işlenmektedir. Dizilere yüklenen sayılar, görüntüyü oluşturan belli bir öğenin ışık kuvvetini göstermektedir. Düşük çözünürlümlü bir ekran görüntüsü için 256x256 nokta düşünülecek olursa, basit bir görüntü için bile 65,536 nokta kullanılması gerekecektir. Bu da, bilgisayarın 65,536 adım kullanması demektir ve süratin düşmesine neden olmaktadır.

Bağlantı Makinesinde, her nokta için bir mikroisleyici kullanılmaktadır. Her nokta için yapılacak işlem aynı ve birbirinden bağımsız olduğu için, bütün ekranı dolduran noktalarla ilgili işlemler, tek bir nokta için yapılmış gibi aynı anda yapılmaktadır. Örneğin, bir ekranda belli bir değerden daha parlak olan noktaların bulunması gerektiğinde, 65,536 isleyicisi olan Bağlantı Makinesi, bütün noktaları aynı anda deneyerek sonuca ulaşabilmektedir. Kolayca anlaşılacağı gibi, aynı işlem, standart bilgisayarlarda 65,536 kez daha yavaş yapılacaktır. Yukarıdaki işlem her nokta için bağımsız olduğundan, aynı anda yapılabilmektedir. Ancak daha kanşık ve isleyiciler arasında bilgi alışverişi gereken işlemlerde de paralel bilgisayarlar büyük avantajlar sağlamaktadır. Örneğin, konvolüsyon işlemi için (Görüntülerde önemsiz detayların dikkate alınmıyıp, belirgin objelerin ön plana çıkarılması), her noktanın iki boyutlu düzlemde komşu noktalarla ortalamalarının alınması gerekmektedir. Bunun için herhangi bir noktanın sağındaki, solundaki, üstündeki ve altındaki noktalarla ilgili bilgiler sürekli olarak yüklenmelidir. İki boyutlu böyle bir düzen için, mikroisleyicilerin de aynı şekilde bağlanması en uygun yol olmaktadır. Bir mikroisleyici (aynen ekrandaki noktalar gibi), kendine ait komşu mikroisleyicilerle doğrudan doğruya bağlantılıdır. Konvolüsyon işlemi için en uygun olan





Şekilde Bağlantı Makinesinin alışılmış bir bilgisayar sistemiyle birlikte nasıl kullanıldığı görülmüyor. Kullanıcı, paralel programlama için modifiye edilmiş herhangi bir programlama dili kullanarak, Bağlantı Makinesine bağlanabilmekte ve ardışık olarak tekrar eden çok sayıda işlemi kendi bilgisayarında yapmak yerine, Bağlantı Makinesinde paralel olarak yaptırabilmektedir. Sonuçlar yüksek hızlı giriş-çıkış birimlerine aktarılabilmektedir.



**Helikopter pervanesi:** Şekilde, bağlantı makinesinde simüle edilmiş bir helikopterin yarattığı hava akımı görülmüyor. Bağlantı makinesindeki her işleyici, belli bir hava tabakasındaki değişimi modellemektedir. Her bölümdaki hava akımının değişimi, diğer bölümleri de etkilemekte ve bu etkileşimler paralel olarak hesaplanmaktadır.

bu bağlantı biçimi, başka tür bir işlem için aynı verimlilikle olmayabilir. Değişik uygulamalar için, mikroişleyicilerin bağlantı biçimleri de değişik olabilmelidir. Dolayısıyla, paralel bilgisayarların en önemli iki özelliği şu şekilde belirlenebilir:

- 1) Birbirleriyle bağlantılı çok sayıda mikroişleyici (Hem hafıza hem işleyici).
- 2) Her tür uygulama için, işleyicilerin değişik şekilde bağlanabilme özelliği.

**LOYD'UN TEDDY VE ASLANLAR PARADOKSU:** Hangi aslanın belirliğini ve hangi avcının kaybolduğunu aramak anlamsızdır. Orta daire çevrilince herhangi bir aslan veya avcı kaybolabilir. Yeni oluşan 8 aslandan herbiri öncekinden 1/8 küçük, 6 avcudan herbiri öncekinden 1/6 büyüktür. Burada, Sam Lloyd'un bu resmi çizişdeki dehasına tanık olmaktadır.

**ZÜRRİYET AĞA:** Zürriyet Ağa'nın çocuklarının sayısı  $n$  olsun. Torun sayısı  $=n^2$ . Torunların çocukları  $=n^3$ . Torunların torunları  $=n^4$ . O halde:  $1+n+n^2+n^3+n^4=2801$ .

Buradan:  $n+n^2+n^3+n^4=2800=2^4 \cdot 5^2 \cdot 7$ . Demek ki  $n=2,4,5,7$  veya  $8$ 'dir.  $8^4=4096$  olduğundan  $n < 8$  olmalıdır. Yukarıki denklem  $n=7$  için çözülür. Zürriyet Ağa'nın 7 çocuğu olmuştur.

**YARASALAR, AYILAR, FİLLER VE ÇİNLİLER:** Bir fil  $y$ , bir yarasa  $x$ , bir Çinli  $z$  ve bir ayı  $t$  kadar yemek yesin.  $17t=170z$ ,  $100.000x=50z$ ,  $10t=4y$  ve buradan:  $t=10z$ ,  $z=2000x$  ve  $y=5/2t$  bulunur. O halde:  $y=(5/2) \cdot 10 \cdot 2000x=50.000x$ . Buradan 12 fiilin 600 000 yarasa kadar yemek yediği bulunur.

**FOKLARIN SAYISI:** Fok sayısına  $n$  diyelim.  $n=(7n/8+7/8)$ . Buradan  $n=7$  bulunur.

**ZİYAFET:** 1) 11 kişi, 2) 3 kişi (Bu 3 kişi mutlaka ya 2 erkek veya 2 kadın içerecektir).

**DEVECİLER:** Uyuyan deveci sayısı  $d$ , uyumayan deveci sayısı  $r$  olsun.  $d=7r/8+7/8$  veya  $8d=7r+7$ . Demek ki,  $d,7$ 'nin katıdır. Diğer yandan soruda uyuyan deveci sayısının yansıdan bahsedildiğine göre  $d,2$ 'ye bölünebilmektedir, o halde  $d, 14$ 'ün katıdır. Formülle yerine koyarsak:

$d$	14	28	42
$r$	15	31	47
$r+d/2$	22	45	68

Uyuyan devecilerin yansı uyumazsa, uyuyan deveci sayısı  $r+d/2$  olur. 25 ile 65 arası tek uygun sayı 45'dir. O halde  $d=28$ ,  $r=31$ 'dir ve toplam deveci sayısı (hepsi uyumak) 59 olur.

**FİÇİ:**  $n$  litre su alan bir fiçi ile birlikte 1 L. ve 2 L.lik kaplar bulunsun. Fiçi  $A_n$  farklı şekilde boşaltılabilir.  $n$  litrelik bir fiçiyi boşaltmaya 1 L'lik kapla başlayabiliriz (0 zaman geriye  $n-1$  Litre kalır). Veya 2 L'lik kapla başlayabiliriz. O zaman geriye  $n-2$  Litre kalır. Buradan şu ilişki yazılabilir:  $A_n = A_{n-1} + A_{n-2}$   $A_0=1$  ve  $A_1=1$  dir.  $A_2=2$ ,  $A_3=3$ ,  $A_4=5$ ,  $A_5=8$ ,  $A_6=13$ ,  $A_7=21$ ,  $A_8=34$ ,  $A_9=55$  ve  $A_{10}=89$ . Görüldüğü gibi her terim, kendinden önceki iki terimi toplayarak bulunuyor:  $5=2+3$ ,  $8=5+3$  vb. O halde 10 L.lik bir fiçi 1 ve 2 L.lik kaplarla 89 farklı şekilde boşaltılabilir.

**SATINALMA GÜCÜ:**  $(1+0.3) / (1+0.6) = 1.3 / 1.6 = 0.81$

$1-0.81=0.19$ . Kernersik Bey'in satınalma gücü % 19 azalmıştır.

$100!$ :  $10^2$ 'de 2 sıfır,  $10^3$ 'de 3 sıfır, ...,  $10^n$ 'de  $n$  sıfır vardır.  $10=5 \cdot 2$  yazalım.  $10^n=5^n \cdot 2^n$  olur.  $100!$  içinde kaç tane 5 olduğunu bulalım.  $100!$ 'ün

içinde 5'in katı olan 20 sayı vardır, ayrıca 25, 50, 75 ve  $100$ 'de  $25$ 'in katıdır. Demek ki  $100!$  çarpanlarına ayrılrsa  $5^{24}$  bulunacaktır. O halde  $100!$ , 24 sıfırla biter.

**BAŞKANLIK SEÇİMİ:** Aday sayısı  $n$ , en çok oy alan adayın aldığı oy sayısı ise  $x$  olsun. En çok oy alan adayın kalan adayların toplam oy sayısını bulalım:

$$x(1/2 + 1/4 + \dots + 1/2^{n-1}) = x/2(1 - 1/2^{n-1}/1 - 1/2) = x \cdot x/2^{n-1}$$

Görüldüğü ki en çok oy alan adayın aldığı oy sayısı ( $x$ ), diğer adayların oylarının toplamından  $(x \cdot x/2^{n-1})$  fazladır. İkinci tura gerek yoktur.

*Zamanınız varsa, her yer yürüyüş mesafesidir.*

**Steven WRIGHT**

# ÇEVRE SAĞLIĞI VE DETERJANLAR

\* Prof.Dr. İsmet DÖKMECİ

**E**ndüstriyel teknolojinin gelişmesine paralel olarak, insan ve diğer canlıların yaşam ortamı olan su, hava ve toprağın çeşitli sentetik maddeler ve diğer toksik atıklarla hızla kirlenmeye yüz tutması, daha şimdiden dünyanın bir çok yerini yaşanmaz duruma getirmiştir. Çevreyi koruyucu önlemler almadan, gelişigüzel sanayileşen ülkelerde denetimsizlik, düzensiz kentleşme, hızla artan nüfus ya da toplumun eğitimsizliğinden kaynaklanan sorumsuzluk sonucu, sağlıklı yaşamımız için vazgeçilmez bir gereksinim olan doğanın kirlenmesi alabildiğince artmaktadır. Ne gariptir ki, insanlar kendi yarattıkları bu manzara karşısında panik içinde çare arayışına girişmekte ve sonuçta faturasını ağır biçimde kendisine ve nesillerine ödetmektedir.

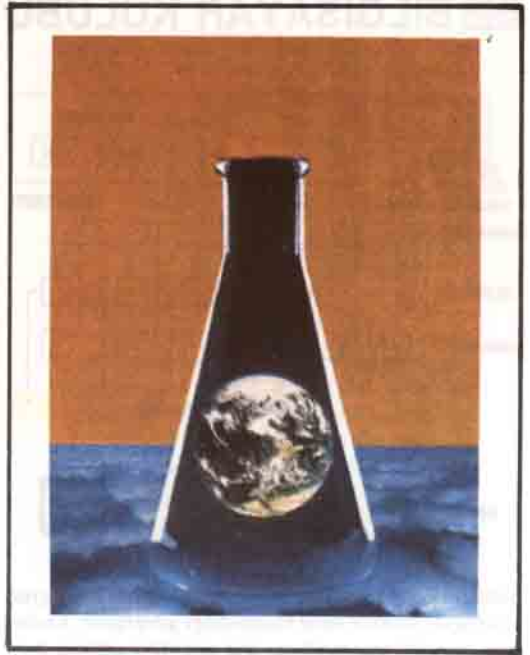
Son günlerde kamuoyunda radyasyon ve deterjanların doğaya, dolayısıyla insan sağlığına olan zararları merak ve endişeyle tartışılmaktadır. İhmaller ve sorumsuzluklar sonucu ortaya çıktığına inandığımız çevre kirlenmesi sorunu, bugünün insanların gelecek nesillere bırakacağı kötü bir mirastır.

Çevre kirlenmesinde rol oynayan organik ve inorganik maddelerin sağlık üzerine olan olumsuz etkileri, gıdalarla ya da diğer yollardan organizmaya alınmalarıyla olmaktadır. Şimdiye kadar kurşun civa, asbest, insektisidler, plastikler v.b. gibi organik ve inorganik maddelerin, endüstri ve tarımda kullanılmak suretiyle doğa kirlenmesinde rol oynadıkları bilinmektedir.

Son yıllarda nükleer teknolojinin hızla yayılması, insanların şimdiye kadar korktuğu, yukarıda sözünü ettiğimiz çevre kirleticilerini gölgede bırakan bir tehlikenin doğmasına yol açmıştır. Radyasyon kirlenmesi karşısındaki çaresizlik, son Çernobil olayında bütün çarpıklığıyla ortaya çıkmıştır. Herhangi bir kaza ya da ihmal sonucu hızla kıtalararası geniş bir alana yayılabilen radyoaktif maddeler, gelecek nesillerin varlığını daha şimdiden tehlikeye sokmuştur.

Bu yüzyılın başında sabun elde edilmesinde kullanılan yağların kıt bulunması, temizleyici başka maddelerin bulunması için çalışmaların başlamasına neden oldu. Böylece, ham petrolden sentetik yolla elde edilen deterjan (Latince detergere=temizleme) üretilmesine başlandı. Özellikle II. Dünya Savaşı sırasında, Avrupa ve Amerika'da yaygın olarak kullanılan bu sentetik temizleyiciler, buluşçı hastalıkların yayılmasının önlenmesinde ve temizlik işlerinde büyük kolaylıklar sağlamışlardır. Ancak bu maddelerin rastgele üretilmesi ve çevreye yayılmasıyla 1960'lı yıllarda, ABD gibi bazı batı ülkelerinde deterjanların doğa kirlenmesinde önemli rol oynadığı belirlenmiş ve bu konuda bir dizi önlem alma zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

Deterjanlara temizleyici özellik veren yapılarındaki yüzey-aktif maddelerdir. Üreticiler, bu maddelere ek olarak deter-



janlara, bentonit, kokain, değişik tuzlar, asitler ve silikatlar gibi temizleyici özellikleri olan ve suda az eriyen inorganik maddeler karıştırmaktadırlar. Bir deterjanın yapısındaki biyolojik bozulmaya (biyodegradasyon) uğramayan maddelerin oranı, onun çevre kirlenmesi ve sağlığa olan zararlarının göstergesi sayılabilir. Bu maddelerin su ve toprakta bozulmadan kalıp, akarsularla göl ve denizlere ulaşması, buradaki yaşayan canlıları ve onlarla beslenen insanların sağlığını tehdit etmektedir. Son 25 yıl içerisinde birçok ülke, deterjan üretiminde biyodegradasyonu hızlı yüzey-aktif maddeler ve katkı maddeleri kullanmaktadırlar. Yüzey-aktif maddesi "Lineer Alkil Benzen" (LAB) ve benzeri yapıda olan deterjanlar, su ve toprakta daha hızlı biyodegradasyona uğradığından ve antma tesislerini tıkmadığından deterjan üretiminde yeğ tutulmaktadır. Örneğin ABD 1963 yılından bu yana LAB dışında yüzey-aktif maddenin deterjanlara katılmasına izin vermemektedir.

Ülkemizde üretilen deterjanlara katılan dedosil benzen (DDB) yüzey-aktif maddesi, kimyasal yapısında sağlam halka gruplar içerdiğinden, su ve toprakta bakteri ve enzimlerin etkisiyle oldukça güç çözünmekte, dolayısıyla doğada daha uzun süre kalmaktadır.

Yüzey-aktif madde dışında, deterjanın içinde önemli oranda (% 70-90) bulunan temizleyici, beyazlatıcı, yumuşatıcı, köpürtücü, parlaklık verici ya da antiseptik özellik veren katkı maddelerinin çoğu da, yüzey-aktif madde gibi insan organizmasına gıdalarla ve diğer yollardan girdiklerinde, doza bağlı olarak dokularda iritasyon (tahriş) sonucu olumsuz etkilere neden olabilmektedirler. Her ne kadar bu maddelerin kanserojen etkili olduklarına ilişkin bilgi olmasa da, bir çok kanser türünün dokuların sürekli iritasyonu sonucu oluşabildiğine tıp literatüründe rastlanabilir.

Çeşitli gıda maddeleriyle vücudumuza giren deterjan miktarı, yapacağı zarar yönünden önemlidir. ABD'de, bir günde



# PETROLÜN KÖKENİ İNORGANİK Mİ?

Ders kitapları, hidrokarbonlar adı verilen petrol ve doğal gazın, milyonlarca yıldan beri toprak altında biriken bitki ve hayvan kütlelerinden oluştuğunu söyler. Nitekim hidrokarbonlara "fosil yakıtlar" denilmesi de bundan ötürüdür.

Thomas Gold'un ilk ilgi alanı radyofizik ve uzay araştırmaları idi. 28 yaşındaki Gold, Fred Hoyle ve Herman Bondi ile birlikte, durağan (steady state) evren teorisinin kurucuları arasındaydı.

Bir astronom olarak Gold, uzun süre önce gazların gezegenlerden yayılma sürecini araştırdı. Hiçbir bitki veya hayvan yaşamının mevcut olmadığı bazı meteoritlerde hidrokarbonların bulunduğunu biliyordu. NASA'nın gezegenlere gönderdiği araştırma araçlarından gelen radyo sinyallerinden, hidrokarbonların diğer gezegenlerde dünyadakinden daha da bol bulunduğunu öğrendi.

1977'de Meksika Körfezi ve ABD körfez eyaletleri altında ortaya çıkan dev doğal gaz rezervleri, Gold'a, dünyada da, alttan gelen bir hidrokarbon sızıntısı konusundaki ilk düşüncelerini hatırlatmaktaydı.

Gold'a göre yerlünün merkezindeki sıcak koru çevreleyen tabakalar 4.5 milyar yıldan beri alttan gelen sıcaklık ile kavrılmaktaydı. Ortaya çıkan hidrokarbonlardan oluşan doğal gaz ve ham petrol, biriktikçe toprak altında büyük basınçlar meydana getirmekte ve sonunda çatlaklardan yeryüzüne fışkırmaktaydı. Ham petrol molekülleri, yeryüzünün 5 km kadar altında yüksek ısıyla karşılaşınca, en basit hidrokarbon olan metan gazına dönüşür. Yeryüzünün 5 km ve daha derinlerindeki katmanlarında bulunan doğal gaz rezervleri dev miktarlardadır. Nitekim Sibirya'dan Avrupa'ya döşenmekte olan do-

ğal gaz boru hattı da kolay tükenmeyecek bir doğal gaz kaynağı üzerine yapılan bir yatırımdır. Rezervler o kadar dev miktarlardaki aynı yerde bu kadar bol gazın biyolojik kökenli oluştuğuna inanmak güçtür.

Volkanlardan püsküren maddeler içinde fazla miktarda karbondioksit gazına rastlanması önceleri, dünyada mevcut karbonun karbondioksit gazı bileşiminde taşındığına inanılırdı. Halbuki temelde karbon taşıyan temel moleküller hidrokarbonlardı ve bunlar volkanlarda yanarak dışarı püskürürken karbondioksit ve su buharına dönüşmekteydi. Daha serin yollardan yükselen hidrokarbon molekülleri ise çatlaklardan ve kıtasal plaka sınırlarından yarıdan yukarıya ulaşabiliyordu. Bazıları ise yukarıdaki kubbe-kaya altında birikerek hidrokarbon rezervlerini oluşturmaktaydı.

Çatlak bölgelerine bakarak Gold, dünyada bilinen zengin gaz ve ham petrol rezervlerinin yerlerini açıklayabilecek bir görüş geliştirdi. Derin bir çatlak ve üzerindeki tortul kütle ile altında kubbe-kayanın birlikte bulunması. Ortadoğu petrolünün büyük kısmı, kıtasal plakalar boyunca, Afrika, Avrasya ve Arap Yanımadası plakalarının bir diğerini çekip ittiği Arap Platosu üzerindedir. Dünyada bilinen 30.000 petrol alanından yalnızca 33'ü petrolün yarınsından fazlasını üretmektedir. Bu durum yerlünün deki alttan yukarıya yükselen hidrokarbon göçüyle açıklanabilir. Gold'a göre, dünya yüzeyinin %1'inden daha küçük bir kısmının petrol rezervlerini oluşturan bitki birikimine sahne olmasını, artı kalan kısımlarda ise hiçbir bitki birikiminin görülmemesini açıklamak olanaksızdır.

Bilimde, eski iddiaları alt-üst eden yeni bütünleştirici teorilere seyrek rastlanır. Kopernik'in Güneş Sistemi, Darwin'in Biyolojik Evrim, Jeolojide Plaka Tektoniği gibi teorilere bugün bir yenisi daha eklenmekte. O da Gold'un inorganik kökenli hidrokarbon yakıtlar teorisi.

The Atlantic Monthly'den çev.: Murat ÖZKUL

insan vücuduna giren deterjan yüzey-aktif maddesinin 0.3-3 mg arasında olduğu belirtilmesine karşın ülkemizde bazı yörelerde yapılan çalışmalar, içme sularında çok yüksek miktarlarda deterjan bulunduğunu ortaya koymuştur.

Her ne kadar vücudumuza giren günlük deterjan miktarı bilinmese de, bunun çok yüksek düzeyde olması güçlü bir olasılıktır. Bu nedenle, biyodegradasyonu en hızlı olan deterjan kullanılmasının, özellikle ülkemizde önemi büyüktür.

Sonuç olarak, uygarlık gereği olan temizlik işlerimizde kullandığımız deterjanların, vazgeçilmez yararlarının yanında, çevre kirlenmesi ve özellikle sağlığımız açısından zararlarından korunabilmek için üretimlerinin kontrol altında tutulması zorunludur. İlgili kuruluşlar tarafından sağlığa ve çevre kirlenmesine en az zararlı bileşimlerin saptanıp, bu standardın dışında deterjan üretimine izin verilmemesi gerekmektedir. □

## SİZ OLSAYDINIZ?

(Satranç Dünyasındaki soruların yanıtları)

**ÇÖZÜM I:**

1..K1 2.Şg2 Kg1 3.Şf3 Vg4 4.Şe3 Ke1 Beyaz oyunu terkeder. (Jarzev-Juşkov, 1983).

**ÇÖZÜM II:**

1..Fb6! Kxb6 2.Kxf8 Kf5 (2..Kh7 3.K4c8 ve 4.Kf8 mat) 3.Kxf7 Şe8 4.Kg7 Şd8 5.Kxh4 Beyaz kazanır. (Gobet-Zichichi, 1983)

**Çözüm III:**

1..Vxg3! 2.Kxb7 Şh6 3.fxg3 Kxg2! 4.Şxg2 Ke3 5.Şg1 Af3 6.Şf1 (6.Şh1 Kh2 mat) 6..Fxh3 mat (Kekki-Kvist, 1983)



# ÇAĞIMIZIN VEBASİ: ŞİDDET

- Epidemiyolojistler şiddetin yayılmasıyla ortaya çıkan cinayetleri, intiharları ve yaralanmaları durdurmanın yollarını arıyorlar.

Şiddet, Wyoming'deki Wind River Kızılderili arazisinin kıraç yamaçlarında ve ancak birkaç kişinin yaşadığı ovalarda esen uğursuz rüzgârlar kadar görünmezdi. Ama bir o kadar da gerçekti. Daha sonra varlığı yakıcı Ağustos sıcağı kadar yaygınlaştı. Gücü ne olursa olsun bu şiddet salgını veba gibi, bir avuç genç adamın ruhlarında çabucak yayıldı.

İlk olarak 19 yaşındaki bir genç hapisane hücresinde asılı olarak bulundu. Dört gün sonra diğer sonra diğer bir genç kendini, eşofmanlarını boğazına dolayıp ağaca asarak öldürdü. Cenazeler birbiri ardından kiliseden alınıp mezarlığa götürülürken tören davullarının tekdüze vuruşları duyuluyordu. Bu sahne, daha başka gençlerin, kendilerini ip, deri, tel ve giyim eşyalarıyla asmış olarak bulunmalarıyla tüyler ürpertici bir benzerlikle tekrarlanmaya devam etti. İki aydan az bir zamanda yaşları 14 ile 26 arasında değişen dokuz Amerikalı yerli kendi elleriyle ölümü buldular. Bundan başka, en azından 20 erkek veya kadın da intihara teşebbüs etti.

Ekim geldiğinde havalar soğudu ve rüzgâr, yaklaşık 5 milyon dönümlük kabile topraklarının dışına doğru sürüklendi. Shoshone ve Arapaho kabilelerinin yaşlıları, kabilelerini kısıp kavuran, ne olduğunu açıklayamadıkları bu gücü defetmek için toplandılar. Birlikte, gençleri kiletten, şiddet denen veba türüyle savaşmak için atalarından kalan eski bir tören hazırladılar. Bu ayın 1918'de bir grip salgını yenmelerine yardım etmişti. Yaşlılardan biri, "Bize ne olduğunu bilmiyoruz, ama bir çeşit hastalık olmalı" diye yorum yaptı.

Şiddet olayları ile hastalık arasındaki bağlantı sadece bir benzerlik olmakla kalmıyor. Artan sayıda bilim adamı iki olay arasında açık bir benzerlik olduğuna inanıyorlar. Bazı parazit ve bakterilerin uygun ortam bulduklarında çoğalmaları gibi, şiddet olaylarının da belli coğrafi bölgelerde yoğunlaştıkları tahmin ediliyor. Uzmanlara göre cinayet işleme veya intihar etme düşüncesi de bulaşıcı olabilir ve salgın bir hastalık gibi toplumda yayılabilir. Bu arada, tıp doktorları, fiziksel ölümün nedenlerini anlamak için insan vücudunu inceden inceye tetkik ederken, şimdi de patolojistler psikolojik otopsi denen bir yöntemle ölüyle iletişim kuruyorlar.

Şiddet ile hastalık arasındaki paralellikler endişe verici, şaşırtıcı ve hatta korkutucu olabilir. Ancak bilim adamları şiddeti herhangi bir ölümcül hastalıkmişçasına izleyip, çözümleyip sonunda durdurmaya kararlı görünüyorlar.

Altı yıl önce, Atlanta'daki Hastalık Kontrol Merkezi'nin (CDC) Müdürü'ğünü yapan William Foege, basit bir soru sordu: İnsanları ne öldürüyor? ABD'deki en önemli sağlık sorunlarının araştırılması istendiğinde, ortaya çıkan listenin en



üst sıralarını kanser, kalp hastalıkları, şeker hastalığı ve felç ile birlikte, toplumumuza ölümcül düzeyde tehdit eden şiddet kaplıyordu. Bu rapordan yola çıkılarak Şiddet Epidemiyolojisi Kürsüsü kuruldu. Bugün CDC'nin merkez binasının penceresiz bir bölümünde araştırmacılar, cinayetleri, intihar ve aile içindeki şiddet olaylarını izliyorlar. Sosyologlardan, kriminolojistlerden, tıbbi antropolojistlerden, psikiyatrist, istatistikçi ve diğer uzmanlardan kurulu araştırma ekibi, diğer araştırmacıların, su çiçeğinden AIDS'e kadar değişik hastalıkların çıkış nedenlerini incelerken kullandıkları yöntem ve epidemiyolojik aletlerin aynılarını kullanıyor. CDC'deki Şiddet Kürsüsünün başkanlığını yapan Mark Rosenberg'e göre "Çok uzun süre boyunca insanlar, şiddetin sadece bir suç ve adalet sorunu olduğunu düşündüler. İnsanlar, intihar olaylarının, bu ülkede ölüme sebebiyet veren nedenler arasında sekizinci sırada olduğunu anlamıyorlar. Şiddet olayları ise 11. sırayı alıyor. Zenci gençlerin ölümüne sebep veren nedenler arasında şiddet olayları listenin başında yer alıyor. Şiddet bir toplum-sağlığı konusu haline geldi, bu da CDC'nin çalışma alanına giriyor."

Rosenberg, tekrar tekrar hastalıkların nedeninden bahsediyor. Örnek olarak da veremi ele alıyor. Veremin neden olduğu ölümler 100 yıl önce, bu hastalığa sebep olan unsurların ortaya çıkarılmasıyla düşmeye başladı. O zamanlarda yapılan araştırmalarda, sağlıksız beslenmenin ve sağlıksız ortamların bu hastalığın ilerlemesine neden olduğunu ortaya çıkardılar ve her iki faktör için de çözümler getirdiler. Öyleyse aynı şey şiddet olayları için de uygulanabilir.

Şiddete çare bulmadan önce, araştırmacılar onu en basit enfeksiyonu ele aldıkları gibi incelemeli ve anlamalıydılar. Ortaya çıkardıkları ipuçlarından birisi, cinayet ve intiharların bulaşıcı olabileceğiydi.

Kaliforniya Üniversitesi'nde "şiddetin basınla bağlantısı" üzerine çalışmalar yapan Davit Phillips yüzyıllar boyunca insanların şiddet olaylarının yayılmasında taklitçiliğin önemli bir etken olduğuna inandıklarını belirtiyor ve Goethe'nin ilk romanı olan "Genç Werther'in İzdırapları"nın 1774'te yayınlanmasından sonra intihar olaylarının artmasına işaret ediyor. Evli bir kadına aşık olduğunu anladığında kendisini vuran roman kahramanı, daha sonra intihara eden bazı Avrupalı okuyucular için bir model olmuştur.

Werther'in hayali intihardan yaklaşık 200 yıl sonra Phillips, günlük şiddet olaylarını inceleyerek taklit hipotezinin doğruluğunun araştırmaya karar verdi. Acaba bir kişinin işlediği cinayet diğerlerini de şiddet olaylarına mı yönettirdi? Aca-



ba gerçek bir intihar olayı diğerlerini de kendi canlarını almaya yönlendiriyor muydu? Phillips laboratuvar koşullarında uygulanan deneylerde şiddet filimleri ve TV gösterileri seyrettirilen gönüllülerde saldırgan tavırlar başgösterdiğini, olanak tanındığında plastik bebekleri yumrukladıklarını ve insanlara elektrik şoku verdiklerini gözledi.

Virüslerin insan vücudunda test tüplerinde olduğundan farklı davranışları gibi, insanların da gerçek dünyada laboratuvarlardakinden farklı davrandıklarını düşünen Phillips, 1947-68 yılları arasında "The New York Times" gazetesinin birinci sayfasında çıkan tüm intihar haberlerini biriktirmeye başladı ve bir intihar olayı geniş biçimde yayınlandığında birgünde normalden yaklaşık 58.1 tane daha fazla intihar olayını meydana geldiğini ortaya çıkardı. Intihar olaylarındaki artış, haberin yayınlanma sıklığıyla doğru orantılıydı. Örneğin, Marilyn Monroe'nun hayatına son vermesinden sonraki ilk ayda intihar olayları % 12'lik bir artış göstermiş, yani fazladan 197 kişi intihar etmişti.

Phillips, intihar haberlerinin, hatta dizi filmlerdeki intihar sahnelerinin, özel uçak kazalarına ve araba kazalarına olan etkisini de araştırdı. Bu istatistikler de Phillips'in taklitçilik teorisini doğrular görünüyordu.

Daha sonra Phillips, basında çıkan cinayet haberleri ile cinayet olaylarındaki artışlar arasındaki bağlantıyı araştırdı. Ancak cinayet haberleri çok sık yayınlanıyordu. Birinin etkisini diğerlerinden ayırmanın güç olduğunu düşündü. Daha sonra birden, istediği türde şiddet haberlerini buldu: Bu, ödüllendirilen, heyecan verici ve hemen hemen herkesçe meşruluğu kabul edilen bir şiddet türü olan ağır siklet boks karşılaşmalarıydı.

Phillips, 1973'ten 1979'a kadar yapılan tüm boks karşılaşmalarını inceledi. Her ödüllü karşılaşmanın yayınlanmasından sonra şiddet olaylarının ülke çapında % 12,46 oranında (yani karşılaşma başına fazladan 11 olay) arttığını saptadı. Cinayet oranları da karşılaşmanın yayınlanma yoğunluğu ile doğru orantılı olarak artıyordu. Muhammed Ali'nin 1975'te yaptığı iki maçtan sonra ölüm olaylarında en yüksek artış meydana geldi. Manila'daki karşılaşmadan sonra 108 kişinin öldürüldüğü bildiriliyordu. Phillips, bu sayıların normalden 26 kez fazla olduğunu belirtiyor. Ayrıca bu karşılaşmalardan sonra öldürülen kurbanların karşılaşmayı kaybeden boksörlerle aynı fiziksel özelliklere sahip olduklarını da ortaya çıkardı.

Acaba, intihar olaylarında olduğu gibi, bu boks maçlarının basında yer alması da, daha geç olması mümkün olan ölümlerin gerçekleşmesini hızlandırmış olabilir mi? Şiddet olaylarındaki artışa açıklayabilecek başka faktörler de var mı?

Ancak araştırma sonuçları şiddet olaylarında meydana gelen intihar olaylarını ve boks maçlarını konu alan haberleri izleyen artışın, bu haberlerin etkisi olmaksızın ortaya çıkamayacaklarını gösteriyor.

Phillips'in halen devam etmekte olan araştırmalarından merak uyandıran ve henüz açıklanamamış bir sonuç daha çıktı. Bir intihar olayı veya ödül maçının basında yer almasından sonra yayılan saldırı olayları, tahrik edici haberin ilk yayınlandığı günden yaklaşık üç gün sonra zirveye ulaşıyordu. Phillips bunu, fiziksel hastalıklarda olduğu gibi bir kuluçka süresine bağlanabileceğini ileri sürmektedir.

Phillips'in çalışmaları kendine karşı bir muhalefetin oluşmasına neden oldu ve CDC'deki ve başka merkezlerdeki bazı araştırmacılar Phillips'in metodolojisini eleştirmeye başladılar.

Epidemiyolojistlerin geleneksel olarak davranışbilimcilerin ve sosyologların çalışma alanlarına giren konularla ilgilenmeleri tartışıldı ve karmaşık sosyal ilişkiler örgüsünün içine yerleşmiş olan şiddet değişkenlerinin, sosyobiolojik terimlerle belirlenmesi ve açıklanmasının zaten yeterince zor olduğu ileri sürüldü. Şiddetin insan doğasının ayrılmaz bir parçası, Habil'in Kabil'i öldürmesi kadar eskiye dayanan bir miras olduğu düşüncesi yaygındı.

Ancak CDC'deki personel ve diğer araştırmacılar, şiddetin önüne geçilemez bir güç veya modern yaşamın hoş olmayan bir gerçeği olduğuna inanmıyorlar. Tüm emeklerini vererek istatistikleri birleştiriyorlar, onyıllar boyunca tutulmuş şüpheli ölüm vakalarını inceliyorlar ve nüfusa ait çalışmaların karşılaştırıyorlar. Kanlı saldırıların neden ve biçimlerini açıklayacak canlı bir model bulmak umuduyla, soğuk ve cansız sayı listelerini, bilgisayarlardan çıkan sayfalar dolusu bilgiyi inceliyorlar.

Araştırmacılar, şiddet ile hastalık arasındaki bir diğer benzerliği daha ortaya çıkardılar. Araştırmacılara göre, bazı hastalıkların belirli bir bölgeye mahsus olması gibi -tropikal bölgelerde sıtma- bazı şiddet olayları da belirli coğrafi bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Örneğin ABD çapında cinayet oranları izlendikten sonra şiddet olaylarının daha yoğun olduğu bir "Güney Kuşağı"nın bulunduğu görülmüştür. Jim Mercy, bunun şiddet olaylarının Güney'de geleneksel olarak daha fazla olması, bölgede daha fazla silah bulunması ve yoksulluğa açıklanabileceğini ileri sürüyor. Şiddetin altkültürüyle ilgili bir teori de var: O da Güney'deki halkın bazı şiddet türlerinin kabul edilebilir olduğu düşüncesiyle yetmişmiş olmaları. Mercy ayrıca, intihar oranları arasındaki farkın eyaletlerde halka sunulan sosyal hizmetlerdeki farktan kaynaklanıp kaynaklanmadığını merak ediyor. Bunun nedeni, nüfusu oluşturan ırk veya etnik grupların farklılıklarında mı yatıyor? Yoksa istatistiklerin hazırlanış biçimlerinin farklı olması mı bizi yanlış yerlere yönlendiriyor?

Çevrenin insan davranışlarını etkilediğini savunan görüş pek yeni değil. Avrupalı reformcu ve eğitimci Johannes Althusius, 1603'de şöyle yazmış: "Kişi, insanın doğasını yaşadığı yere bakarak anlayabilir. Açık ve rüzgarlı yerlerde yaşayanlar kavgacı yerinde duramayan ve istikrarlı olurlar. Dağlık yerlerde yaşayanlar sert, sağlam ve hoşgörüsüz olurlar. Vadi halkları ise ince ruhlu, nazik olurlar. Kırak topraklarda yetiştirilen ise yetenekli, üretken, gayretli ve kuralcı olurlar."

Bugün, mevsimlerdeki değişiklik gibi, çevresel uyarıların saldırgan davranışların artmasına neden olabileceği düşünülüyor. 1983'te yapılan bir çalışmada, tecavüz ve saldırıların, yani şiddet olaylarının yaz aylarında sıcaklığın artmasıyla arttığı gözlemlendi. Araştırmacılar, sıcak havalının faaliyete geçirdiği bir neuroendokrin sisteminin varlığından söz ediyorlar.

Ayrıca hava kirliliğinin ve hava durumunun şiddet olaylarına etkisi de araştırıldı. Nemli günlerden çok, kuru havalarda ortaya çıkan yüksek sıcaklıkların ve alçak rüzgarların

(Devamı 47. Sayfada)



şiddet olaylarının artmasına yol açtığı iddia edildi. Atmosfer koşullarının ve şiddet olaylarındaki artışın sadece karşılıklı bir ilişki içinde olmadığı, ayrıca birbirleriyle bir neden sonuç ilişkisi içinde oldukları da ileri sürüldü. Örneğin ozon seviyelerinin yüksek olduğu günlerde daha fazla aile kavgası olduğu kayıtların incelenmesinden anlaşıyordu. Ancak, rüzgarlı, nemli hava şartları şiddet olaylarının düştüğü günlere denk geliyordu.

Peki bilim adamlarının yüksek riskli olarak tanımladıkları çevrelerde yaşayanlardan bazıları neden hiçbir zaman şiddete başvuruyorlar? Ve neden diğer bazıları hiç bir sorunları olmamasına rağmen saldırgan davranışlar gösteriyorlar? Öyleyse sadece vücut dışından gelen uyarılar değil, vücudun içinden gelen uyarılar da insanların davranış biçimlerini etkiliyor. Yüzyıllar boyunca, araştırmacılar biyolojik yapının şiddet üzerinde oynadığı rolü tartışıyor.

İrk, seks ve yaş unsurlarının en belirgin biyolojik risk faktörleri olmalarına rağmen uzmanlar seksin şiddet ile açıkça bağlantılı olduğunda birleşiyorlar. Rosenberg, kişileri etkileyen sosyal ve kültürel unsurları birbirlerinden ayırmanın çok zor olduğunu, ancak genç erkeklerin hem kendilerine hem de başkalarına yönelik şiddet olaylarına kadınlardan çok daha fazla kanıştıklarını ve bu yüzden buna neden olabilecek biyolojik faktörlerin dikkatlice incelenmesinin gerektiğini söylüyor. Erkeklerin cinsel karakteristiklerini belirleyen androsteron ve testosteron gibi androjenler bu davranışların sorumlusu olabilirler. Rosenberg, terörist eylemlerine katılanların çoğunlukla genç ve erkek olduklarına dikkati çekiyor. Terörizm CDC'nin çalışma alanına girmemesine rağmen, teröristlerin diğer katillerle benzer risk faktörlerini paylaştıkları görülmüyor.

Bethesda, Maryland'deki Ulusal Akıl Sağlığı Enstitüsü'ndeki araştırmacılar, aşırı saldırgan şahıslarda neurotransmitter görevi yapan serotonin'in etkilerini araştırırken, bu hormonun düşük seviyelerde bulunmasının davranış bozukluklarına neden olabildiğini bulmuşlar. Belki de birgün, vücuttaki serotonin seviyesinin ölçülmesiyle intihar etmeye ve suç işlemeye meyilli olanlar belirlenebilecek.

Yakın bir gelecekte biyolojik olarak bir çocuğun büyüdüğü zaman şiddete yönelik davranışlara meyilli olduğunu saptayarak, anne babasını potansiyel davranış bozukluklarına karşı uyara bileceğiz. Bir uzman, "Bazıları çocuğun etiklenebileceğini ve suç işlemesi beklenerek büyüyeceğini iddia edecekler ve diğer bazıları da hiçbir şeyin yapılamayacağını, zira kişinin, suçluluğu ispatlanana dek suçsuz olduğunu savunacaklar. Ancak, birisi çiçek hastalığına yakalandığında böyle düşünmüyoruz ve hastayı karantinaya alıyoruz. Şiddet eylemlerine meyilli olanları saptadıktan sonra yapılması gerekenler hakkında hiç kimse birşey söyleyemiyor" diyor.

**MATEMATİK:**

1)  $x^4 + ax^2 + b = 0$  denkleminin kökleri  $r_1, r_2, r_3, r_4$  olsun.  $i = 1, 2, 3, 4$  için  $0 < A \leq r^2 \leq B$  eşitsizliği sağlanıyorsa

$$4 \leq \frac{a^2}{b} \leq \frac{(AB)^2}{AB}$$

olduğunu gösteriniz.

2)  $n^2 + (n+1)^2 = m^4 + (m+1)^4$  denklemini sağlayan bütün  $n, m$  tamsayılarını bulunuz.

$$a^2 \quad b \quad AB \quad (A \quad B)^2 \quad 1$$

**FİZİK:**

1. Uzunluğu  $L$ , kütlesi  $M$  olan bir merdiven, bir duvara dayalı tutuluyor. Bu durumda merdivenin alt ucu duvardan  $d$  mesafede olup, her türlü sürtünme ihmal edilebilir. Merdiven bırakıldığında aşağı doğru kaymaya başlıyor. Üst ucu duvardan kurtulduğu anda, alt ucu duvardan ne kadar uzakta olur?

2. Yatay düzlemde bir düzlem aynadan  $h$  yükseklikte monokromatik bir ışık kaynağı var. Kaynaktan  $d$  uzaklıkta ve aynaya dik durumda bir ekran bulunuyor. Ekranın aynadan  $H$  yükseklikte bir noktasında, kaynaktan doğrudan doğruya gelen ışın ile aynadan yansıyanın yapıcı girişim (parlak nokta) oluşturmaları için, dalgaboyu  $(\lambda)$ ,  $d, h$  ve  $H$  arasında sağlanması gereken bağıntıyı bulunuz.

Mayıs sayımızdaki Ödüllü sorularımızın yanıtları ve ödül kazanan okuyularımızın isimleri 29. sayfamızdadır.

Bir başka uzman "Süreklili bir şiddet tehdidi olmadan yaşayabileceğimiz bir toplum düşünmek zor. Gazetelerde her gün cinayetler, tecavüzler ve intihar olayları manşetlere geçiyor. Ancak 100 yıl önce, insanlar, ciddi çocuk hastalıkları olmayan bir yaşam sürmeyi hayal bile edemiyorlardı. Bugün, çiçek hastalığı safdışı bırakıldı. Çocuklar tifodan korkmadan yetiştirilebiliyorlar. Bu tür şiddet eylemlerine meyilli olanları saptamaya henüz başlıyoruz. Bu tamamlanınca, etkili önlemler alacağız ve ondan sonra şiddet, günlük yaşamımızın ayrılmaz bir parçası olmaktan çıkacak." demekte ve bilimin bir gün şiddet bilmesini çözeceğine yürekten inanmaktadır.

**DÜZELTME**

Nisan 1987 sayımızda şeker hastaları için sözünü etmiş olduğumuz Aspartame adlı ilaç, Türkiye'de SANPA adıyla satılmaktadır.



# ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

## YAZ GELDİ SIVRISİNEKLERE ALARM

Şekil 10'daki devre, 5 kilocycle frekanslı bir osilatördür. Yapılan incelemelerde, vızıldayan haşeratin yüksek frekanslı seslerden etkilendikleri görülmüştür. C1, C2, R2, R3 değerlerini değiştirerek, bölgelere göre farklı karakterde olan sivrisinekleri etkilemeniz mümkündür. 1.5 voltluk bir fener pili ile bir aya yakın kullanabilirsiniz.

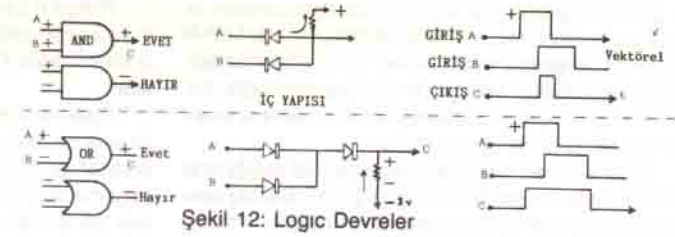
Ucuz bir kristal kulaklık içi kullanılması tavsiye edilir.

## ELEKTRONİK İŞIKLI METRONOM

LED'ler ve 555 entegresi ile yapılan metronom müzik çalışmalarını kolaylaştırır, arzuya göre ayarlanır, gerektiğinde saat tutularak yapılan sayım pot'un etrafına konulacak bir taksimata yazılabilir. Bk. Şekil-11

Sayın okuyucular diyotların pek çok hünerleri olduğunu anlatmıştık. Bu kez diyotların en ilginç kullanım yeri olan LOGIC (mantık) devrelerine giriyoruz. Gate adı ile de bahsedilebilen bu devreler, AND, OR (VE, VEYA) devreleri, NAND, NOR (TERS VE, TERS VEYA) devreleri ve ihtiyaca göre düzenlenen bir çok kombinasyonlardan oluşur.

Şekil 12'de gösterilen temel mantık devreleri elektriksel bağlantıları ve şekilsel yapıları, her çeşit



Şekil 12: Logic Devreler

mantıkî çözüm gereken devrelerde kullanılırlar. Bu mantık devreleri insanın sinir sisteminin işleyişi ile benzerlik göstermektedirler.

Bu satırlardan itibaren, elektronik beyin denen bilgisayara ilk adımlarımızı atmış bulunuyoruz. Zaman zaman kıyısından, kenarından, bıktırmadan bu konulara değineceğim.

## LOGIC DEVRELER

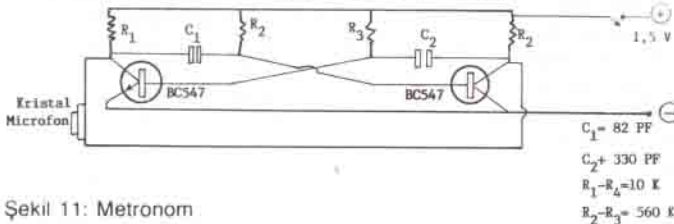
Bilgisayarın gelişimi ile sayısal toplama çıkarma işlemlerinde bir reform yapılmış, daha doğrusu, o reform yapılmadan bilgisayarda tek adım atılamayacağı anlaşılmıştır. On'luk sistemden ikilik sisteme geçilmiştir. Binary aritmetik kavramı, herkes tarafından duyulup, benimsenen bir kavram olmuştur.

Bugün bütün hesaplayıcılar Binary hesap yapmaktadır.

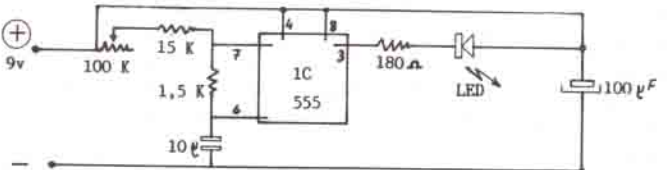
Biri çıkıp "eğer on parmağımız olmasaydı da her elimizde birer parmak olsaydı, insan oğlu bilgisayarın daha önce mi icat ederdi" diye soran olur mu bilmiyorum.

Sadece 0 ve 1 rakamlarının kullanıldığı bu sistem, evet ve hayır'lı mantık devreleri ile ne güzel bir uyum sağlamaktadır.

Mekanik kalkülütörlerden (hesap makineleri), elektronik kalkülütörlere geçerken, onluk sistem büyük zorlamalara uğramıştır. Mekanik ile elektronığın çok ilginç sentezleri kullanılmıştır.



Şekil 11: Metronom



Örneğin on anotlu lamba on'luk aritmetiği temsil ediyordu ve her sayı girişinde, bu anotlar üzerinde elektron bulutu gözle görülebilir şekilde geziniyor, elde bir anodu ısıldayınca (cary) bir sonraki lambaya bir tek empuls gönderiyordu. Ne kadar yavaş bir elektronik hesaplama değil mi?

Mantık devrelerini ve niteliklerini öğrenmek, bilgisayarı daha iyi anlamamıza yarayacaktır.

İnsanda fiziksel olayları algılayan sensörler (hassas sinir uçları), vücudun her tarafına onbinlerce yerleştirilmiştir ve beyinle devamlı iletişim halindedirler. Herhangi bir fiziksel olay beyne iletilir, beyin gereken önlemleri alır. Sevk ve idaresiyle sorumlu olduğu vücudun ihtiyacını, yine o gövdenin organları ile yerine getirir ve tekrar bekleme durumuna girer.

Günümüz insanının PROGRAM olarak arlandığı olay, bilgisayarda iki aşamada gerçekleşmektedir.

Birinci aşama: Üretici, elektronik devreleri, mantık devrelerini, giriş, çıkış ile ilgili komuta zincirini, makineden beklenen işlere göre düzenler; beklentilerin anahatları belirlenir ve verilere göre çok yönlü cevap yeteneğini de bu üretim aşamasında dikkate alır.

İkinci aşama: Kullanıcının yazdığı program ile şartlandırma ve beklentiler aşamasıdır.

Görüldüğü gibi, her iki aşama birbirini tamamlamaktadır. Mantık devreleri bilgisayarın yapı taşıdır. Basit elektronik elemanları öğrendikçe karmaşık gibi görülen bilgisayar önümüzde sayfa sayfa sırlarını sizlere açacaktır.

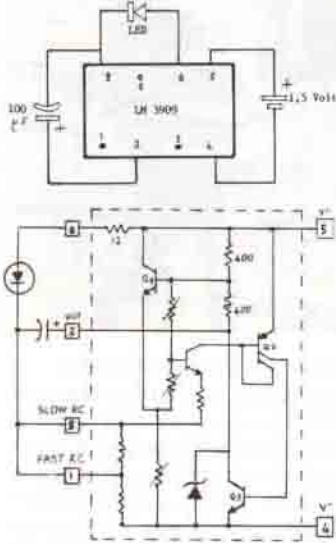
## LM 3909 MONOLİTİK OSİLATÖR

Geçen sayıda 4 nolu şekilde tanıttığım 555 ile yapılan Flaşör, bu kez 3909 ile yapacağız.

Bu entegre -25, -70°C sıcaklık limitleri arasında 0,30 miliamper çe-

kerek (300 mikro A.) 1,2 voltluk saat pili ile çalışabilmektedir.

Şekilde gördüğünüz LED kırmızıdır. Işıldıyabilmesi için 2-2,5 volt tatbik edilmesi ve üzerinde 1,6 volt gerilim düşmesi gereken Led (Light Emitting Diod-Işık Yayan Diyot) karanlıkta kolayca seçilebilecek şekilde ışıdamaktadır. 100 mikro feradlık bir kondansatörle 1,5 saniyede bir çakmakta ve pilden çektiği akımın miliamperden az olması sayesinde aylarca çalışabilmektedir.



**Kullanıldığı yerler:** Çeşitli oyuncaklar, evin veya işyerinin karanlık köşelerindeki acil ihtiyaç yerlerini belirlemede kullanılır. Örneğin yangın çıkış yolları, yangın musluk veya söndürücülerinin bulunduğu yerler... Ayrıca özel botu veya yelkeni olanları, diğerleri arasında kolay seçilmesini isteyenlere sadık bir göstergedir.

Kullanılan pilin kalitesine ve büyüklüğüne göre 1,5 voltluk pil 3 ay ile 2,5 yıl süreyle yeterli olmaktadır. Entegrenin 8 no lu ayağı yavaş RC sabitelidir. Bir nolü ayağı ise süratli RC sabitesi sayesinde çakma iki misli, hatta 2,5 misli olmaktadır. Süratli çakmayı sağlamak 1 ile 8 no yu kısa devre etmek yetecektir. Fakat, bu durumda pil harcaması da iki misli artacaktır.

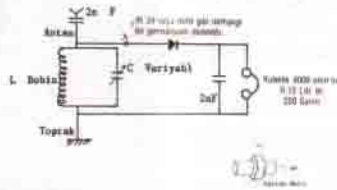
Aynı entegre ile 0-20 Hz varyable Flaşör, 6 V aydınlatma lambalı Flaşör, Yardımcı Fener/Flaşör, Triyak kontrolü yapılabilir.

## Basit Bir Radyo

Ceryansız (pilsiz) radyo ile Ankara'yı veya yerel orta dalga istasyonunu dinlemek için verdiğimiz devre, en basit bir radyodur.

Uzaktaki dinleyiciler için en önemli iş, yayla, bağ evi, gibi ceryansız yerlere, iyi bir ters L tipi anten ve iyi bir toprak dönüşü yapmaktır.

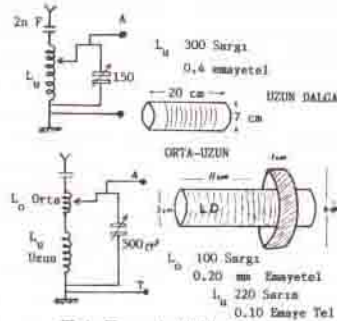
Dinlemek istediğiniz istasyonun bulunduğu yönden çekilen bir anten, 20 ile 150 metre uzunluğunda, evinizin içine çekilecek. Toprak dönüşü su musluğuna bağlanacak veya daimi ıslak toprağa, bakır bir iletken ile sokulacak.



**Dikkat:** Yağmurlu, yıldırımli günlerde anten çıkarılmamalıdır.

## Değişik Pilsiz radyolar

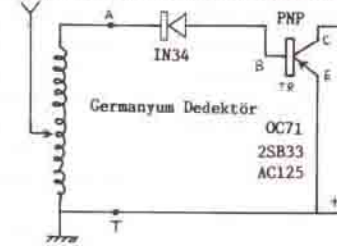
Bobin tiplerini değişik uygulamak suretiyle en iyi neticeyi araştırın. A ve T uçları değişik uygulamalar için ayrılmıştır.



## Tek Transistörlü Radyo

Daha kısa anten ve kuvvetli çıkış için uygulanabilir.

Devre şemalarını verdiğimiz radyolarda sizlere Rezonans olayını anlatmak için akort bobinleri üzerinde



duracağız.

L ve C'den oluşan tank devresi, dinlemek istediğimiz istasyonun elektromanyetik dalgalarını dedektöre getirir, dedektörde yansı kırılıp, üst kısmı kalan, alternatif akım zarfı ses frekansı niteliğini kazandı-ğı için kulaklıkla duyulabilir.

L = H (Henry) ile gösterilen bir endükleme bobinidir.

C = F (Farad) ile gösterilen ise sığadır. (kapasite)

F = Frekans. İstasyonun yaydığı manyetik dalgaların saniyede değişim birimidir.

Ankara 182000 Cycle/saniyedir (182 Kc) Dalga Boyu 1648 metre.

$$Fr = \frac{1}{2 LC}$$

Formülüne Rezonans Frekansı denir.

$$XL = 2 \pi F L$$

Fr Frekansında Bobin Direnci İndaktif Reaktans (Pozitif Direnç)

$$XC = \frac{1}{2 \pi F C}$$

$$Fr \text{ Frekansında Kapasitif Reaktans (Ohm) (Negatif Direnç)}$$

$$Z = \frac{XL \times XC}{XL - XC}$$

Tank devresi de denilen bu LC devresinde hiç Omik Direnç olmadığı kabul edilerek Z =

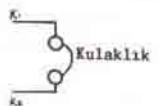
devrenin dışı etki direncidir.

Bu Z direnci Rezonansta, yani bir istasyona ayarlanınca sonsuz direnç gösterir.

L ve C'yi seri olarak düşününce Rezonans Frekansında sıfır direnç gösterir (R direnci yok kabul edildiği için.) (Kuvvetli akım.)

Görüleceği üzere L ve C'den yaptığımız tank devresi değişik kondansatör ile veya bobinin sarım adedini değiştirmekle istediğimiz istasyona ayarlanıp onun yarattığı elektrik salınımlarını dedektörden geçirmekle kulağımızda duyulur duruma gelmiş oluyor.

Bu rezonans olayı her türlü osilatörde aynen oluşmaktadır.





# SPORCU, SICAK ORTAM, ÖNLEM, UYUM

Dr.Emin ERGEN \* -Caner AÇIKADA



İnsanoğlu, vücut yüzeyi olarak özel giysilerle korunduğunda, -50 ile 100°C arasındaki ortam sıcaklığı farklılıklarına uyum gösterebilmektedir. Ancak çekirdek sıcaklığı dediğimiz, vücutun derinlerindeki farklılık +4°C kadar olduğunda, optimum zihinsel ve bedensel çalışma kapasitesi bozulmaya başlar. Vücut sıcaklığı hücresel yapıları, enzim sistemlerini ve sıcaklığa bağımlı kimyasal tepkimeleri etkilemektedir. En uç sınırlar, kısa süre için -1 ve 45°C kadardır. Organizma, soğuk ortama uyum göstermede, sıcak ortama daha avantajlıdır ve sorunlar daha çok sıcak ortama bağlı olarak karşımıza çıkmaktadır.

**ISI DÜZENLEMESİ:** Homoterm özelliğimiz nedeniyle vücut sıcaklığımızı sabit tutabiliyoruz. Soğukta termojenezis (ısı üretimi), sıcakta termolizis (ısı yitimi) mekanizmaları harekete geçerek bu denge sağlanabiliyor. Ortamdaki sıcaklık farklılıkları, derideki algılayıcılar tarafından değerlendirilir. Hipotalamusta ise dolaşımdaki kanın sıcaklık farklılıkları değerlendirilmektedir. Bulunduğumuz yerde, termometre yüksek bir sıcaklık gösteriyorsa, yüzeysel olarak alınan bilgiler önce deride bazı değişimler doğuracak tepkileri başlatır. Kılcal damarlar genişler, ısı yitimi olur, iç ısının yükselmemesi sağlanır. Bu arada 2.5 milyon dolayında olduğu tahmin edilen ter bezlerinin salgısı ısı yitimini kolaylaştırır. Sıcaklık normale geldiğinde hipotalamusun, termostat gibi bir düzenleme ile deri damarlarının çaplarının eski duruma gelmesi için uyan gönderdiğini ve bunların sürekli bir geri besleme (feed-back) sistemi ile çalıştığını görüyoruz.

Vücutta ısı, temel olarak oksijenle besinlerin metabolize olması sırasında ortaya çıkmaktadır. Dinlenirken, dakikada 1.45 kcal (saatte 87 kcal)'lık bir ısı üretimi söz konusudur. Bu ısı hiç kaybolmasaydı, vücut sıcaklığı 1.5°C artmış olacaktı. Dakikada 250-300 ml kadar oksijenle ortaya çıkan bu sonucun, bir de fiziksel efor harcayan ve dakikada 40-50 lt oksijen tüketen bir sporcuda neleyle yol açacağını tahmin edebilirsiniz. Şimdi konumuzla ilgili bir soru aklınıza geliyor. Ya sporcu bu eforunu sıcak bir ortamda yapıyorsa, ısı sorunu nasıl bir boyut kazanacaktır? (Dergimizin Nisan 1986 sayısında, sıcak ve soğuk çevrenin sporcuya etkisi ile ilgili ayrıntılı bilgi bulabilirsiniz.)

**EGZERSİZ VE SICAK ORTAM:** Mekanik yapısı nedeniyle, organizmada üretilen biyokimyasal enerjinin ancak % 15-40 kadarı vücut hareketlerinde kullanılabilirliğinden, geri kalanın birikmemesi için atılma zorunluluğu vardır. İki temel yolun bu atılımda en etkili düzenleme olduğunu görüyoruz:

1. Deride, kan akımının artması ile vücutun iç doku ve organlarından çevreye ısı transferi olur.

2. Terleme hızlanarak, yüzeyden ısı yitimi artar.

Burada, ortamın nemliliği ve hava akımının olup olması da önem taşımaktadır. Ayrıca, giysilerin ısı yitimini kolaylaştıran nitelikte oluşu da etkilidir. Dinlenirken % 40 konveksiyon (ortamda hava akımının vücuttan ısı yitimi yapması), % 40 radyasyon (deriden ortama ısı transferi) ve % 20 terleme ile ısı yitimi olurken, sıcak ortamda, şiddetli yapılan egzersizde, bu yitim daha çok terleme ile gerçekleştirilir. Bir gram ter buharlaşması ile 0.6 kcal kadar ısı yitilir. Maratonculann, ortam sıcaklığına göre 2 ile 6 lt terledikleri saptanmıştır. Bu ter buharlaşmazsa, ısı düzenleme işleri yine yerine gelmemiş olur. Terleme amacıyla naylon giysiler kullanarlarda vücut ısısının yükselmesinin nedeni budur.

Egzersiz sırasında terleme ile vücut ağırlığının % 2-3'ü azalırsa kalbin iş yükü artacaktır. Organizma daha çok ısı yitirebilmek için, kanı deriye göndermek isteyecek, bu sırada kaslar da çalışmayı sürdürdüğünden performansları bozulacak, hatta beyne de daha az kan gidecektir. Bu durumda bayılma, sendeleme görülebilir. Ter, hipotonik (vücut sıvılarından daha düşük osmolaliteli) bir sıvı olup, değişen oranlarda elektrolitler içerir (Tablo 1). Terleme ile vücuttan, oransal olarak daha fazla su azalır. Minerallerin azalmasına ise pek rastlanmamaktadır. Terle birlikte sıvının, dolayısıyla kan miktarının azalması asıl sorundur.

**ÇOCUKLAR:** Çocukların burada özel bir durumları bulunmaktadır. Vücut yüzeyleri ve organik gelişmeleri farklı olduklarından, çocuklar yetişkinlere oranla sıcak ortama daha duyarlıdır; daha fazla etkilenirler. Çocuklarda, sıcaklığın olumsuz etkileri daha fazla görülür.

Çocukların bu özelliğini bilen çalıştırıcıların yüksek hava sıcaklıklarında önlem alması yerinde olacaktır.

**UYUM:** Eğer organizmaya yeterli süre ve fırsatlar tanınır, sıcak ortama; hatta yüksek sıcaklıkta efor harcamaya

(\*) Sadi Gülçelik Spor Sitesi Sporcu Sağlığı Bölüm Başkanı.

(\*\*) Sadi Gülçelik Spor Sitesi Eğitim-Araştırma Bölüm Başkanı.



Çocuğun Özelliği (Yetişkinle kıyasla)	Termoregülasyona Etkisi	Görünürdeki Etki
— Düşük derleme hızı	Terleme ile ısı yitimi kapasitesi düşüktür.	Sıcakta egzersiz yeteneğinde azalma.
— Mekanik olarak daha verimsiz vücut yapısı.	Vücut ağırlığına oranla her kilogram için daha büyük enerji üretimi.	İç ısının daha çok artması.
— Bellirli bir metabolik düzeyde daha düşük kalp atım hacmi.	Potansiyel olarak derin dokulardan (vücut çekirdeği) çevreye ısı transferinde yetersizlik.	Sıcakta uzun süreli egzersizlere uyumun az olması.
— Vücut ağırlığı başına daha düşük vücut yüzeyi.	Çevre ile daha büyük oranda ısı iletişimi.	Yüksek ortam ısısını kolay alma, düşük ortam ısısında kolay ısı yitimi.

uyum gösterebilir. Bunun için, ilk 7-10 gün mümkün olduğu kadar daha kısa sürelerde doğrudan güneş ışınlarına maruz kalınması, daha kısa yoğun antrenman yapılması, bir antrenmanda 15-20 dakikada bir ara verilmesi, aralarda sıvı alınması önerilmektedir. 8-12 hafta içinde, ısıya uyum iyiden iyiye sağlanabilir. Günümüzde, 50-100 millik çöl koşullarına katılan koşucuların bu uyumu başarabildiklerini görüyoruz. Ancak biraz fanatizme kaçan bu uygulamaların çok iyi ön hazırlıklar gerektirdiğini unutmamalıyız.

Isıya uyumda, diyet düzenlemesi de önem kazanmaktadır. Metabolize olurken ısı üretimi fazlalaştığından, protein alımı azaltılmalı, terle atımı arttığından C vitamini alımı biraz artırılmalıdır (günde 250-500 mg kadar). Mineral içeriği fazla olan salata ve meyvalar, diyetle önemli yer tutmalıdır.

**ISIYLA İLGİLİ SORUNLAR:** Isıya yeterince uyum göstermeyen bir organizmada, ısı artışıyla birlikte, kramplardan ölüme kadar değişen ciddi sorunlar ortaya çıkabilir.

**ISI KRAMPLARI:** Yetersiz antrenmanlı sporcunun sıcak havada uzun süre sıvı ve mineral tamamlaması yapmadan yoğun ve uzun fiziksel zorlanmaya girmesi karın, bacak ve kollarda seğirme ve kramplara yol açabilir.

**ISI YORGUNLUĞU:** Anaerobik yoğun çalışmaların sonucu üretilen laktik asidin etkisinin yanında, su ve/veya tuz eksikliğine bağlı olarak ortaya çıkar. Tuz yitimine bağlı olan daha nadirdir ve bulantı, kusma, kramplar ile kendini belli eder. Su yitimine bağlı olan daha sık görülür, terleme azalır, deri kırmızı ve kurudur, bayılma ve şok gelişebilir.

**ISI ÇARPMASI:** Isı düzenleme mekanizmasının tümüyle işlev göremez duruma geçmesi, acil girişim gerektiren bir patolojidir. Vücut sıcaklığı 41°C kadar olmuştur. Koma görülebilir. Özellikle sıcak havalarda yapılan uzun mesafe koşullarında hakem ve antrenörlerin, sağlık personelinin, sporcuları iyi izlemeleri gerekir. Bilinç bulanıklığı, sendeleme, duygusal tutarsızlık gösterenler yarışma dışına alınmalı ve tıbbi gözleme, gerekirse tedaviye başlanmalıdır.

**ÖNLEMLER:** Sporcular, dikkatli bir programlama ile ısıya uyum gösterebilir duruma gelebilir. Antrenörler dinlenme periyodlarını iyi ayarlayarak, bu uyumu hızlandırabilirler. Çalışma ve maç öncesi sıvı alımı gözlenmeli, yarışmada sıvı tamamlama için gerekli önlem alınmalıdır. Bir çalışmada vücut ağırlığının % 3'ünden fazla kayıplar dikkatle izlenmelidir. Sıcak havada ısı geçirmez giysiler birikim yapacak, vücuttan ısı yitimini önleyecek, ısıya bağlı yaralanmalara yol

açabilecektir. Uzun çoraplar, naylon giysiler bu koşullarda uyum değildir.

**SPORCU NE İÇMELİ?** David Costill, sporcu beslenmesi ve sıvı alımı konusunda oldukça uzun ve detaylı araştırmalar yapmış bir spor bilimcisidir. Ülkemizde piyasaya sunulan, yeni ve birçok sportif içecek bulunmaktadır. Bunlar içerik olarak dış piyasadakilerle benzerlik göstermektedirler. Bazı konsantre tozlar belli oranlarda su ile karıştırılıp sıvı şekilde alınmaktadır. Temelde ticari yönü olan bu ürünlerin gerçek etkilerine göz atacak olursak, sıvı ve mineral tamamlama etkilerinin dışında bir özelliklerinin olmadığını görüyoruz.

Sıvı olarak düşündüğümüzde, vücudun % 60'ının yapısına suyun girdiğini ve yaşamsal önem taşıdığını hatırlıyoruz. Terleme ile vücutta sıvı azalması, bazı fonksiyonlarda bozulma yapacaktır. Terle birlikte mineral yitimi, bunu etkiler. Ancak bunların tamamlanması, performansı, konduyondan elverdiği sınırlarda düzeltir, performansı yükseltmesi ile ilgili bilimsel kanıtlar yoktur.

Sporcunun ivedi gereksinimi sudur. Su, mideden incebarsaklara geçer, emilir ve kan dolaşımına katılır. Burada, alınan suyun miktarı, sıcaklığı, içeriği önemlidir. 150-250 ml'lik miktarların, sindirim sistemini rahatsız etmediği saptanmıştır. 10-15 dakika içinde bu miktar emilebilmektedir. Soğuk içecekler (7-18°C), düz kas kasılmasını hızlandırıp, sıvı emilimini arttırmaktadır. Bu sıvı içinde glikoz alınacaksa, glikoz miktarı 100 ml için 2-2.5 gr'dan fazla olmamalıdır. Ancak soğuk havalarda daha yoğun glikoz içeren (100 ml'de 15-40 gr glikoz) sıvılar içilebilir ve sindirim sisteminden kana yavaş yavaş karbonhidrat geçişi sağlanabilir.





# SAĞLIK İÇİN YÜRÜMEK

Herbirimiz, fizik egzersiz yapamama nedeni milyonlarca mazeret gösterebiliriz. Oysa yürüme, bisiklete binme ve benzeri eylemlere kolay ve etkin bir alternatif var: Yürüme.

Son 30-40 yıl içinde, ortopedik cerrahlar ve kardiyolojistler, yürümenin sağlığa uzun dönemli, gerçek yararlar getirdiğini gösteren araştırmalar yaptılar. Yürüme, sağlıklı kalma programınızın temel faaliyeti olarak alındığında, koşma veya aerobik dans gibi daha ağır sporların sağladığı yararların çoğunu (üstelik risklerinden hemen hiçbirini taşımaksızın) sağlar. Yararları, adale tonunun yükseltilmesi, kilo atma, kalp-damar ve solunum sistemleri sağlıklıdır. Düzenli bir yürüme programı, osteoporosis (özellikle kadınlarda ileri yaşlarda görülen kemik kaybı) sürecini bile yavaşlatabilir.

Kilo vermek için koşmak zorunda değilsiniz. 12 dakikada yürüyeceğiniz 1 Km, size 6 dakikada koşacağınız 1 km kadar kilo kaybettirir. Daha az sakatlanma riskine sahip olmasının nedeni, yürürken adımlarınızın vücut ağırlığının 1-1.5 katı bir darbe ile yere çarpmasıdır. Oysa koşmada bu oran vücut ağırlığının 3-4 katıdır.

Yürümenin en büyük üstünlüğü basitliği. Herhangi bir alet veya oyun sahası bulmak ya da tüke-

## KONDİSYONUNUZ NASIL? (2 km yürüyüş/dakika)

Şekil: Aşağıdaki ölçümler yürüme hızınıza göre kondisyonunuzu saptamakta 2 km'yi yürüme sürenizi ölçün. Aşağıdaki listeden düzeyinizi bulun.

KADIN	ERKEK	KONDİSYON
21.45 üzeri	20.50 üzeri	Geliştirilmesi gerekir
18.30 altı	17.50 altı	Ortalama
14.30 altı	12.75 altı	Üstün

ninceye kadar zorlanmak zorunda değilsiniz.

Yürümenin sağlık yönünden yararı, oldukça süratli bir tempoda sürdürülmesinde yatar. Bu amaçla, önerilen yürüme hızı saatte 5-6 km kadardır. Bu süratle haftada 3-5 gün, günde 20-30 dakika yürüyerek kilo verebilir, adale dokunuzu geliştirebilirsiniz. Eğer yolda ağrı, ya da aşırı yorgunluk hissederseniz, yürümeyi sürdürmeyin. Bu sinyaller zamanından önce, gereğinden çok yürüdüğünüzü göstermektedir. Zamanla, kalp-damar ve solunum düzeninizin gelişmesiyle birlikte, günden güne daha uzun süre yürüyebileceğinizi farkedeceksiniz.

Genel bir sağlıklı kalma programı için yürüme, kas-iskelet dokusunun sağlam kalması amacıyla, ağırlık ve yay çalışması ile birlikte sürdürülebilir. Sağlıklı kalmak için, uzun dönemde yürüme faaliyeti temel alındığında, koroner arter hastalıkları tehlikesi azalır, vücudun esnekliği artar. Ömür boyu, disiplinli bir biçimde sürdürüldüğünde, yürüme sağlıklı kalmanızı teminli oluşturabilir.

MC CALL'S MAGAZINE'den çev.: Murat ÖZKUL

Tablo 1

	+	Cl-	K+	Mg++	Toplam	m Osmol/l
Ter	40-60	30-50	4-5	1,5-5	75-120	80-185
Plazma	140	101	4	1,5	245	302
Kas	9	6	162	31	209	302

Ter, Kas ve Plazmada elektrolit yoğunluğu ve osmolalite.

Termometrenin gösterdiği sıcaklığın terleme hızına ve nabıza nem değişimi ile etkisi.

Tablo 2

Termometre (C)	Nem (%)	Terleme Hızı l/Saat	Nabız (Vuru/dk)
22	45	0,4	150
35	50	1	155
35	90	1,6	165

Egzersiz, "normal"den farklı bir durumdur. Sporcu bu farklılık için farklı uygulama bekler ve ister; yiyecek ve içecekleri de bu özellikle algılar. Yarışmada içeceği sıvının "özel" olmasını arzu eder, ondan birşeyler bekler. Gerçekten sporcunun en önemli gereksinimi sudur; mineralleri zaten dengeli, yeterli ve düzenli bir beslenmeyle alıyordur. Bunları bilen çalıştırıcı, hatırlayacağı sıvı karışımını sporcuya sunmakla önemli bir motivasyon sağlayabilir.

Yarışma öncesi : 30 dk kadar önce 400-600 ml kadar.

Yarışma sırasında : 10-15 dk aralarda 100-200 ml kadar.

Yarışma sonrası : Yarışmada terleme ile azalan mineraller beslenme ile yerine konmalıdır. (Na, K gibi)

## Hava Sıcaklığına Göre Önlemler

15°C	: Önlem gerekmez.
16-20°C	: Mümkün olduğunca hafif giysiler kullanılmalı.
21-25°C	: Çalışmalarda ve yarışmalarda ara ve molalarda su verilmeli.
26-29°C	: Her zamankinden düşük dozda ve tempoda çalışma yapılmalı.
30°C ve üzeri	: Çalışma ya iptal edilmeli ya da çok kısa sürelerle, bol dinlenme aralarıyla, sıvı tamamlaması koşulu ile yapılmalı.
Nemlilik yüksekse, önlemler konusunda daha da dikkatli davranmak gereklidir.	

Yoğun antrenmanlara katılan sporcuların düzenli olarak ağırlık kontrolü yaptırmaları (Sabah aç karına, mesane ve bağırsaklar boşaldıktan sonra), sıvı yitimi izleme açısından değer taşır. 50-60 dakikadan fazla süren spor dallarında sıvı alımına özellikle dikkat etmek gerekmektedir. □

# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## KORONER HASTALIK KALITSAL MI?

Damar sertliğinin (arterioskleroz) ve kalp kasını besleyen atardamarların (koroner arterlerin) arteriosklerozu demek olan koroner hastalığının nedeni olan bir gen keşfedildi. Boston'daki Tufts Üniversitesi'nden Dr. José Ordovas'ın yönetimi-  
mindeki bir araştırma ekibi bu geni bulmayı başardı. 88 koroner hastası üzerinde yapılan bir incelemede, bunların % 32'sinde söz konusu genin anormal olduğu görüldü. Bu gen XI. kromozomun uzun kolu üzerinde bulunmaktadır ve apolipoprotein A-I denen proteinin sentezini sağlamaktadır. Damar sertliğinde, atardamarların iç gömleğinde (tunica interna) "aterom plakları" denen değişimler belirir. Bunlar yağ (kolesterol) depolarıdır. Yağ çeken bölge bir süre sonra kireçlenir (Ca çöker); böylece, damarın çapı ve esnekliği azalır. Bunun sonucu, atardamar basıncı yükselir ve kalp erken-  
den yorulur. Kolesterol, hayvansal yağlardan alınabildiği gibi, vücutta sentez de edilebilir (1 gr/gün). Kolesterol kanda iki tip lipoprotein Lipid (yağ + protein) molekülünce taşınır: Yoğunluğu yüksek lipoprotein (HDL=high density lipoprotein) ve yoğunluğu düşük lipoprotein (LDL=low density lipoprotein). Kalp-damar hastalığı olmayanlarda HDL ve LDL miktarı eşittir, kalp-damar hastalığı olanlarda HDL çok azalmıştır. HDL, kolesterolün atardamar çeperine çökmesini önler, LDL ise artırır. HDL'nin ana maddesi apolipoprotein A-I'dir. Demek ki bu madde kalıtsal olarak yapılamazsa kanda HDL azalacaktır; bu ise, damar çeperine kolesterol çökmesini artırır. A-I özellikle lenfositlerde sentez edilmektedir.

Koroner hastalıktan sorumlu genin nasıl izole edildiği, tıbbi araştırma tekniklerinin ne kadar ilerlediğine güzel bir örnektir; bunu adım adım öğrenebiliriz: 1) Lenfositlerden kromozomlar elde edilir. 2) DNA "restriksiyon enzimleri" denen DNA makasları ile birçok parçaya ayrılır (fragmanlar). 3. *E.coli* bakterisinin halka biçimli DNA'sı (plasmid) açılır, insan DNA fragmanlarından biri halkaya eklenir ve halka tekrar *E.coli*'ye sokulur. 4. *E.coli*'lerin petri kutularında kültürü yapılır. Bu petri kutularından biri A-I genini kodlamaktadır. O kutuda tabii ki A-I yapılmaktadır. Ama hangi kutu? 5) HDL, farelere enjekte edilerek antikorlar elde edilir ve bunlar radyoaktif izotopla işaretlenerek petri kutularına dökülür, yalnız A-I sentezinin yapıldığı petri kutusunda radyoaktivite bulunacaktır. 6) Aranana gendeki nükleotid sırasına karşılık olan bir DNA frag-

İşte  
üzerinde  
Koroner hastalık  
geninin  
bulunduğu  
XI. kromozom.



manı (sondaj molekülü) hazırlanır. Bu fragman, kendine karşılık olan gen parçasını bulacaktır. Peki ama, sondaj molekülü nasıl sentez edilecek? Çünkü, söz konusu gendeki DNA sırasını bilmiyoruz. Basit! Apolipoprotein A-I'in aminoasit sırası belli olduğundan, buna karşılık olan DNA baz (adenin, guanin vb.) sırası bulunabilir; çünkü, her aminoasidi 3 baz kodlamakta ve bunların sırası bilinmektedir. Sondaj molekülü sayesinde aradığımız geni petri kutusunda buluruz. Böylece, bugün bir insanın lenfositlerinde apolipoprotein A-I yapıştırıcı genin normal olup olmadığı araştırılarak, o insanın arterioskleroza, koroner hastalığına ve dolayısıyla kalp krizine eğilimli olup olmadığı söylenebilmektedir.

## FİLLERİN GİZLİ TELEFONU

Hayvanbilimcilerin uzun süredir dikkatini çeken birşey var: Filler birbirlerinden çok uzak bile olsalar, aralarında gizli bir anlaşma varmış gibi, birbirlerine benzer davranışlar gösterirler. Büyük fil sürülerinin bireyleri, birbirleriyle çok iyi anlaşır. Bu sertderililerin (pachyderm) bağırması, kulağımıza gök gürültüsünü andıran bir borazan sesi gibi gelir. Bu ses, aslında fillerin kendi aralarında haberleşmeleri için yetersizdir; çünkü, fazla değiştirilemez. Fillerin koku alma duyguları da çok keskindir, ama bu da sürüdeki o mükemmel ahengi açıklayamaz.

Fillerin "gizli telefon"u keşfedilmiş bulunuyor. Filin alnında bulunan bu organ, 20 Hertz'in altındaki frekanslarda (insan kulağı 20-20.000 frekanslık sesleri duyar) ses çıkartmaktadır. Bugüne kadar bu kadar kalın ses çıkaran kara hayvanı bilinmemekteydi. Yalnız yarasa ve sorexlerin ultrason (frekansları 20.000 üzerinde ses dalgaları) oluşturabildikleri biliniyordu. Fillerde bu keşfi yapan, balinaların denizaltında çıkardığı infrasonları (frekansı 20'den az ses dalgaları) incelemiş olan Katharine Payne'dir (ABD'de Cornell Üniversitesi'nde zoolog). K. Payne, bir gün Oregon'daki Portland Hayvanat Bahçesi'ni gezerken fillere yakın havada tuhaf birşey hissetti: Sanki çok pes perdeden bir org çalınıyordu, ya da çok uzaktan gelen bir gök gürültüsünün çok zayıf şok (basıncı) dalgası hissedilmekteydi. Günler süren gözlemlerden sonra Payne, fillerin alnında hissedilen hafif bir titreşimin sü-



*Fil, hortumundaki iki kanala hava basarak (mavi ok) burun boşluklarının kafatası ile birleştiği noktada alın derisini titreştirir (kırmızı ok), böylece insan kulağının duyamayacağı kadar kalın (düşük frekanslı) sesler oluşur. Filler aralarında bu sesle anlaşırlar.*



rüde bazı davranışlara neden olduğunu buldu; sanki fillerin alnında bir anten vardı. Fillerin borazan sesi çıkarmaları, yabancılara korkutmak içindir. Filler kendi aralarında, diğer canlıların anlayamayacağı gizli ve şifreli bir dil konuşmaktadır: İnfrason.

Payne, fillerin çıkardığı infrason dalgalarını cihazlara yazdırabilmiştir. Bu infrasonun harmoniklerini insan kulağı duyabilmektedir. Gariptir ki, eskiden bu çok pes sesler, filin karnı guruldama ile sanılıyordu.

K. Payne, Kenya ve Hindistan'a giderek filleri yakından inceledi. Bir yavru fil ağılayınca, sürünün dişileri onun etrafına toplanıp infrasonla ninni söylüyorlardı. Yolunu kaybetmiş bir yavru filli annesinin yanına gönderen erişkin filler de infrason kullanıyordu. Filler ayda 2 gün kızgınlık dönemine girer, bu sırada birbirinden çok uzakta olan erkek ve dişi infrason sayesinde hemen birbirini bulur. İnfrason, filler için ultrasondan daha kullanışlıdır; çünkü ultrason, ormandaki ağaçlar tarafından emilir.

Filler gibi birbirinden çok uzaklarda yaşayan hayvanlarda bu uzaktan iletişim (tele-komünikasyon) çok gereklidir. Bu

sayededir ki birbirinden çok uzak fil sürüleri eş zamanlı olarak aynı hareketleri yaparlar, örneğin bir yavru uyumak mı istedi, çok geniş bir alana dağılmış sürü bireylerinin hepsi durup onun uyanmasını bekler. Ne yazık ki bu akıllı, uslu ve güzel hayvanlar uygarlığın fildişi hırsı uğruna öldürülüp durmaktadır. Oysa canlı bir fil, bir fildişi biblodan çok daha güzel ve anlamlıdır.

## METAL POLİMERLER

Bilim uzun süredir polimer ve metal özelliklerini birlikte taşıyan bir madde anyordu, ancak bunu başaramamıştı. Metal tozlar polimerlerle karıştırılınca, polimer içinde homojen olmayan bir şekilde dağılıyorlar ve yalnızca polimerin yapısını bozmaya ve kalitesini düşürmeye yarıyorlardı. SSCB Bilimler Akademisi, cluspol diye anılan bir metal polimer sentez etmeyi başarmıştır. Polimer olarak polythene, polypropylene, polytetrafluoroethene veya teflon kullanılmıştır. Bu polimerler yan-kristal bir yapıya sahip olup, içinde boşluklar taşır. Bilim adamları bu boşluklara metal atomlarını yerleştirmeyi denemiştir. Polimer içindeki boşluklar metalle doldurulunca polimerler yeni bileşiklere dönüşür, oluşan metal polimer yarı-iletken (semiconductor) özellikleri taşır.

Metal polimerler tungsten, demir, krom, molibden, platin ve diğer bazı metallerin organik bileşiklerini erimiş polimer içine dökülmesiyle elde edilmektedir. Bu durumda, polimer içindeki boşlukları "sıcak" metal atomları doldurur. Metal, homojen bir şekilde polimer içinde dağılmıştır. Metal ve polimer şiddetli bir etkileşime girer; öyle ki, hiçbir kuvvet işi metali polimerden ayıramaz. Metal polimer, tomalarla işlenebilir, böylece film, çubuk ve tablet haline getirilir. Cluspol, metal ve plastik madde özelliklerini bir arada içerir. Böylece ısıya dayanıklı ve mıknatıslanabilen yarı-iletken maddelerin yolu açılmıştır. Yakında, elektrik ve fizik özellikleri öncüklerden çok farklı organik yarı-iletkenlerin elektronik endüstrisinde yerini alacağını göreceğiz.

## YENİ BİR SÜPERNOVA

SSCB Gürcistan Bilimler Akademisi Abastuman Astrofizik Gözlemevi Direktörü Ye. Kharadze başkanlığındaki bilim adamları birçok önemli keşifler yapmıştır. Bunlardan en yeni olanı genç bilim adamı Ghivi Kimeridze'nin yeni bir süpernova keşfetmesidir. Bilim dünyasında süpernova denilince, büyük bir patlama sonucu parlaklığı geçici olarak çok artan bir yıldız anlaşılmalıdır. Böyle 500 kadar süpernova bilinmektedir. Süpernovalar, Evren ve yıldızların evrimi konusundaki bilgimizi arttırmakta yararlı olmaktadır. Genellikle süpernovalar, patlama maksimum noktaya erişince farkedilir. Kimeridze çok nadir olan birşeyi başarmış, süpernova maksimum patlama noktasına erişmeden önce onu farketmiştir; bu çok önemli bir noktadır. Süpernova çok güçlü bir radyasyon vermiş, 1 milyar güneşe eşdeğer bir parlaklık oluşturmuştur. Dünyadan çok uzak olan bu süpernovalar ancak çok duyarlı filmler kullanarak farkedilebilmektedir. Yeni keşfedilen süpernova bizden 70 milyon yıl uzakta bulunan dev bir galakside bulunmaktadır. Bu yeni süpernovanın patlama enerjisi akıl durdurucudur. Bu patlama sırasında süpernova, kendi galaksisindeki milyarlarca yıldızın toplam parlamasından daha büyük bir enerji yaymıştır.





şiddet olaylarının artmasına yol açtığı iddia edildi. Atmosfer koşullarının ve şiddet olaylarındaki artışın sadece karşılıklı bir ilişki içinde olmadığı, ayrıca birbirleriyle bir neden sonuç ilişkisi içinde oldukları da ileri sürüldü. Örneğin ozon seviyelerinin yüksek olduğu günlerde daha fazla aile kavgası olduğu kayıtların incelenmesinden anlaşıyordu. Ancak, rüzgarlı, nemli hava şartları şiddet olaylarının düştüğü günlere denk geliyordu.

Peki bilim adamlarının yüksek riskli olarak tanımladıkları çevrelerde yaşayanlardan bazıları neden hiçbir zaman şiddete başvuruyorlar? Ve neden diğer bazıları hiç bir sorun yaşamamalarına rağmen saldırgan davranışlar gösteriyorlar? Öyleyse sadece vücut dışından gelen uyarılar değil, vücudun içinden gelen uyarılar da insanların davranış biçimlerini etkiliyor. Yüzyıllar boyunca, araştırmacılar biyolojik yapının şiddet üzerinde oynadığı rolü tartışıyor.

İrk, seks ve yaş unsurlarının en belirgin biyolojik risk faktörleri olmalarına rağmen uzmanlar seksin şiddet ile açıkça bağlantılı olduğunda birleşiyorlar. Rosenberg, kişileri etkileyen sosyal ve kültürel unsurları birbirlerinden ayırmanın çok zor olduğunu, ancak genç erkeklerin hem kendilerine hem de başkalarına yönelik şiddet olaylarına kadınlardan çok daha fazla kanıştıklarını ve bu yüzden buna neden olabilecek biyolojik faktörlerin dikkatlice incelenmesinin gerektiğini söylüyor. Erkeklerin cinsel karakteristiklerini belirleyen androsteron ve testosteron gibi androjenler bu davranışların sorumlusu olabilirler. Rosenberg, terörist eylemlerine katılanların çoğunlukla genç ve erkek olduklarına dikkati çekiyor. Terörizm CDC'nin çalışma alanına girmemesine rağmen, teröristlerin diğer katillerle benzer risk faktörlerini paylaştıkları görülmüyor.

Bethesda, Maryland'deki Ulusal Akıl Sağlığı Enstitüsü'ndeki araştırmacılar, aşırı saldırgan şahıslarda neurotransmitter görevi yapan serotonin'in etkilerini araştırırken, bu hormonun düşük seviyelerde bulunmasının davranış bozukluklarına neden olabildiğini bulmuşlar. Belki de birgün, vücuttaki serotonin seviyesinin ölçülmesiyle intihar etmeye ve suç işlemeye meyilli olanlar belirlenebilecek.

Yakın bir gelecekte biyolojik olarak bir çocuğun büyüdüğü zaman şiddete yönelik davranışlara meyilli olduğunu saptayarak, anne babasını potansiyel davranış bozukluklarına karşı uyartabileceğiz. Bir uzman, "Bazıları çocuğun etiklenebileceğini ve suç işlemesi beklenerek büyüyeceğini iddia edecekler ve diğer bazıları da hiçbir şeyin yapılamayacağını, zira kişinin, suçluluğu ispatlanana dek suçsuz olduğunu savunacaklar. Ancak, birisi çiçek hastalığına yakalandığında böyle düşünmüyoruz ve hastayı karantinaya alıyoruz. Şiddet eylemlerine meyilli olanları saptadıktan sonra yapılması gerekenler hakkında hiç kimse birşey söyleyemiyor" diyor.

## MATEMATİK:

1)  $x^4 + ax^2 + b = 0$  denkleminin kökleri  $r_1, r_2, r_3, r_4$  olsun.  $i = 1, 2, 3, 4$  için  $0 < A \leq r^2 \leq B$  eşitsizliği sağlanıyorsa

$$4 \leq \frac{a^2}{b} \leq \frac{(AB)^2}{AB}$$

olduğunu gösteriniz.

2)  $n^2 + (n+1)^2 = m^4 + (m+1)^4$  denklemini sağlayan bütün  $n, m$  tamsayılarını bulunuz.

$$a^2 \quad b \quad AB \quad (A \quad B)^2 \quad 1$$

## FİZİK:

1. Uzunluğu  $L$ , kütlesi  $M$  olan bir merdiven, bir duvara dayalı tutuluyor. Bu durumda merdivenin alt ucu duvardan  $d$  mesafede olup, her türlü sürtünme ihmal edilebilir. Merdiven bırakıldığında aşağı doğru kaymaya başlıyor. Üst ucu duvardan kurtulduğu anda, alt ucu duvardan ne kadar uzakta olur?

2. Yatay düzlemde bir düzlem aynadan  $h$  yükseklikte monokromatik bir ışık kaynağı var. Kaynaktan  $d$  uzaklıkta ve aynaya dik durumda bir ekran bulunuyor. Ekranın aynadan  $H$  yükseklikte bir noktasında, kaynaktan doğrudan doğruya gelen ışın ile aynadan yansıyanın yapıcı girişim (parlak nokta) oluşturması için, dalgaboyu  $(\lambda)$ ,  $d, h$  ve  $H$  arasında sağlanması gereken bağıntıyı bulunuz.

Mayıs sayımızdaki Ödüllü sorularımızın yanıtları ve ödül kazanan okuyularımızın isimleri 29. sayfamızdadır.

Bir başka uzman "Süreklili bir şiddet tehdidi olmadan yaşayabileceğimiz bir toplum düşünmek zor. Gazetelerde her gün cinayetler, tecavüzler ve intihar olayları manşetlere geçiyor. Ancak 100 yıl önce, insanlar, ciddi çocuk hastalıkları olmayan bir yaşam sürmeyi hayal bile edemiyorlardı. Bugün, çiçek hastalığı safdışı bırakıldı. Çocuklar tifodan korkmadan yetiştirilebiliyorlar. Bu tür şiddet eylemlerine meyilli olanları saptamaya henüz başlıyoruz. Bu tamamlanınca, etkili önlemler alacağız ve ondan sonra şiddet, günlük yaşamımızın ayrılmaz bir parçası olmaktan çıkacak." demekte ve bilimin bir gün şiddet bilmesini çözeceğine yürekten inanmaktadır.

## DÜZELTME

Nisan 1987 sayımızda şeker hastaları için sözünü etmiş olduğumuz Aspartame adlı ilaç, Türkiye'de SANPA adıyla satılmaktadır.





# Biri Temizlenirken Diğeri Besleniyor DENİZLERDE ORTAK YAŞAM

► Canlıların birbirine zarar vermeden, karşılıklı yararlar sağlıyarak bir arada yaşaması haline *simbiyosis* (ortak yaşam) denir. Simbiyotik türler, daima birbirlerine gereksinim duyarlar. Temizleme simbiyosisi de bir karşılıklı yararlanma şekli olup, taraflardan biri kendini rahatsız eden ölü doku, parazit, bakteri ve partiküllerden temizlenip rahatlatırken diğer taraf da kolay besin sağlamış olur

**Mesut ÖNEN \***



*Temizleyici-Temizlenen ilişkisi: a) Senyorita (Oxyjulus californica) bir grup Chromis punctipinnis'i temizlerken, b) Chaetodon nigrrostris, iki tane Pseudupeneus dentatus arasında, c) Epinephelus striatus'un iki tane Elacatinus oceanops tarafından temizlenmesi, d) Temizleyicilerden Bodianus rufus, Sphyrna barracuda'nın ağzını temizlerken.*

**T**emizleme simbiyosisi ile ilgili gözlemler çok önceye dayanır. Örneğin; tarihçi Herodot (İ.Ö. 485-425), Nil nehrinde timsahların yaşadığı ortamda, kene kuşlarının timsahların besin artıkları ve parazitleri ile beslendiğini yüzeysel olarak belirtmiştir. 1924 yılında ABD'den William Beebe, Galapagos adalarında güneşlenen deniz kertenkelelerini (iguana) sırtındaki keneleri kırmızı yengeçlerin temizlediğini gözlemiştir.

Bir çok kara ve deniz hayvanlarında rastlanan bu olay, özellikle balıklar için önemlidir. Tek tek veya sürü halinde yaşayan balıklar, ender olarak kendi türünden bir başka balığı temizler. Bu tip balıklar, temizleyici olarak kendi türünün dışında bir balık veya başka bir hayvanı seçerler.

Temizleyiciler temizleme özelliklerini, tipik bir yüzme, balıklara özel yaklaşım, parlak renklenme ve çeşitli anatomik özellikleri ile kolay göze çarpan hareket ve davranışlarla belirtirler. Bunların çoğu, düşmanlarından korunmak ve istasyon yapımı için bitkiler, süngerler ve selenterlerle ilişki içinde bulunurlar. Tropik sulardaki böyle bir temizleme istasyonunda, 6 saatte 300 kadar balığın temizlendiği gözlenmiştir.

Temizleme arzusu duyan balıklar, ağızlarını açmak, yüzgeçlerini kabartmak, vücutlarını su yüzüne belli bir açıda tutmak, kimi zaman da renklerini değiştirmek suretiyle, bilinç dışı davranışlarla bu arzularını belirtirler.

Temizleme olayında temizleyici, temizleneni önce sınırlar, sonra ağız ve solungaçlarının içine girerek, onun vücudunu temizler. Temizleyici ve temizlenen arasında tipik bazı farklılıklar olmazsa, beklenmeyen olayların meydana gelmesi olasıdır. Örneğin, temizleyiciler bir orfoz balığını temizlemek isterlerse, büyük bir olasılıkla ömürleri pek uzun olmaz.

Temizleme ve temizlenme uyartılan oldukça kuvvetlidir. Temizleyiciler, karnivor (etobur) hayvanların dahi ağızlarının içinde rahatça dolaşır ve birbirlerine zarar vermezler.

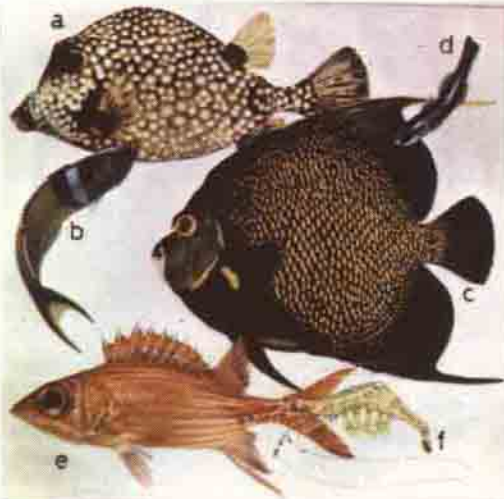
Günümüzde 45 balık türü ile 6 karides türü temizleyici olarak bilinmektedir. Bunlar iki tiptir: 1. tip temizleyiciler, yuva ve istasyonlarında dururlar, temizlenen balıklar bunların yanına gelirler.

\* E.Ü. Hidrobiyoloji ve Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezi.

2. tip temizleyiciler ise, temizlenen ve ile birlikte hareket ederler. Bu tip temizleyiciler, temizlemek için genellikle manta, balina, köpek balığı gibi büyük balıkları seçerler ve onlarla birlikte hareket ederler. Temizleyici balıklardan bazıları, örneğin; *Remora remora* ve *Echeneis naucrates*'in sırt yüzgeci evrim sonucu vantuz şeklini almıştır. Bunlar büyük balıklara yapışarak hareket ederler. Büyük balık durduğunda, parazitleri bu temizleyiciler tarafından temizlenir. Vantuzla yapışma çoğu kez o kadar kuvvetli olur ki, bazı bölgelerde ağız ve solungaçlarına ip geçirilen Remoralar, kaplumbağa (*Chelonia mydas*) yakalamakta kullanılır.

Temizleyici balıklardan *Oxyjulus californica* bir çok türün temizleyicisi olarak bilinmekte ve her gün düzinelerce balık temizlemektedir. Bazı balıklar, Meksikalı balıkçıları tarafından "senyorita" diye adlandırılan *Oxyjulus californica*'nın etrafını hareketsiz garip pozisyonlarda, yana yatmış, baş aşağı veya yukarıda, hatta ters pozisyonlarda, yoğun bulutlar halinde çevrelerler. Bunlar ilk görüldüklerinde, yumurtlamak için toplandıkları izlenimini uyandırır. Temizleme sırasında yorulan Senyorita geri çekilip, kayaların altına girmek istediğinde genellikle önünün kesildiği görülmüştür. Derin deniz ve sığ sulardaki balıklar temizlenmek için onu bulurlar. Örneğin; (*Strolepis piga* *Mola mola*, *Brachyistius frenatus* hatta kıkırdaklı balıklardan *Hotiorhinus californicus*'da temizlenmek için senyoritaya gelir. Bu da kıkırdaklı balıkların kemikli balıklar gibi temizlenmekten hoşlandıklarını gösterir. Temizleyicilerden *Holocanthus passer* diğer balıkları adeta tıraş eder gibi temizle-





Bir grup temizleyici ve temizlenen *Lactophrys triqueter* (a), *Thalassoma bifasciatum* (b) tarafından; *Pomacanthus paru* (c), *Elacatinus oceanops* (d) tarafından; *holocentrus marianus* (e), *Periclemenes pedersoni* (f) tarafından temizlenir.

diği için, Meksikalı balıkçılar tarafından "berber" adıyla anılmaktadır.

Temizleme simbiyosisinde karideslerin de rolü oldukça önemlidir. Bilinen 6 karides türünden ikisi tropik-İndopasifik, üçü tropik-Batı Atlantik, biri de Kaliforniya'nın ılıman sularında bulunur. *Periclemenes imperator* ve *Periclemenes pedersoni* gibi önemli temizleyici karides türlerini içeren *Periclemenes* genusu üyelerinin bir kısmı, zeminde bulunan algler ve otlarla ilkel bir şekilde beslenirken, bir kısmı da vücudları yumuşak olan deniz hıyarları, deniz şakayıkları gibi hayvanlarla balıkları temizliyerek beslenirler. Bunlardan *Periclemenes imperator*, Indo-Pasifikte bulunan ve boyu 30 cm yi geçebilen, yumuşakçalardan *Hexabranhus marginatus* üzerinde yaşar ve onunla birlikte hareket eder. Bu hayvan durduğunda karides temizleme işlemine başlar. karides bu hayvanı temizleyip rahatlatırken karnı da doyar. Ayrıca, etobur hayvanlar tarafından yenmeyen ve zehirli olan *Hexabranhus marginatus* üzerinde kendini dış tehlikelere karşı emniyette hisseder. Ka-

ridesin rengi de evrim sonunda değişerek lekeli kırmızımsı olmuştur. Bahama adaları civarında yaşayan *Periclemenes pedersoni* ise boyundan uzun antenlerini sallıyarak müşteri toplar. Bu karides sakin sularda bir çok balığın gelip geçtiği deniz şakayığının (*Bartholomca annullata*) üzerini veya civarını istasyon olarak kullanır. Temizlenmek isteyen balık öncelikle başını veya solungaç kapaklarını bu amaçla uzatabilir. Eğer kuyruğunda bir yara varsa kuyruğunu çevirir, o zaman karides öne doğru yüzerek, balığın hızla üzerinden geçer. Bu geçiş sırasında, müşterilerinin göz, yüzgeç ve pullarındaki ölü dokuyu, bakteri ve parazitleri temizler. Bu sırada balık hareketsiz bir şekilde durarak, karidesin küçük çizikler yapıp deri altı parazitlerini toplamasına, hatta ağız boşluğuna girmesine bile izin verir. Yöresel balıklar bu karidesin yerini çabuk bellerler ve bunların önünde toplanırlar. Karides, yanındaki anemonun içine girdiğinde onun tekrar temizlik işlemine başlamasını beklerler.

Temizleme olayı, genellikle balıklarla -balıklar ve balıklarla- karidesler arasında izlendiği gibi başka türler arasında da gözlenmiştir. Örneğin; *Labridae* familyasından gökkuşağı alabalığı *Tholossoma lucasanum* deniz kaplumbağalarının kabuklarındaki parazitleri temizler. Okyanus güneş balığı diye adlandırılan *Mola mola*, martılar tarafından temizlenir. Deniz kestanelerinden *Diadema setasum*'un piramit şeklindeki dikenlerinin ara kısımları *Crustacea* laradan *Siphania versicolor* gibi özel



*Gymnothorax mordax*, dış parazitlerini karideslere (*Hippolytasmata californica*) temizletirken.

Okyanus mersin balığı (*Acanthurus bahianus*) temizleyici balığı ile (solda). Zehirli iskorbütlerden *Pterois volitans*, küçük temizleyicisi çember içinde (sağda).





simbiyontlar tarafından temizlenir.

Temizleme olayı tropik sularda daha yaygın olup, temizleyici tür sayısı fazladır. Boyca küçük, tek veya çift olarak yaşayan bu türler, parlak renkleriyle dikkati çekerler. Temizleme olayının daha az görüldüğü ılıman bölge sularındaki temizleyiciler ise türce az olmasına rağmen sayıca fazla, boyca küçük ve renkleri parlak değildir. Bunlar, çoğunlukla balığı temizlemek için onu izler veya etrafını çevirirler. Bu davranışlar, adeta eşleşme oyunlarını andırır. Temizleyici türler bu sırada öne doğru gelir, yana döner veya geri çekilir. Bu hareketler temizlenen balığın dikkatini çekinceye dek yapılır. Temizleme simbiyosisi, genellikle yaz aylarında artmaktadır. Temizleyici ve temizlenen arasında tipik bazı davranış farkları ve oldukça kuvvetli uyarılar olmasına karşın, bazı balıklar temizletici maskesi altında temizleyicilerin yanına yaklaşmakta ve onları yemektirler. Özellikle yılan balıkları, *blenoid*lerden *Labroides dimidiatus* ustaca yaklaşmakta ve onlara zarar vermektedir. Fakat bu yaklaşım sırasında temizletici balıkları çok iyi taklit etmeleri ve az sayıda olmaları gerekir. Eğer sayıları çok olursa güvensizlik yaratırlar. *Aspidonthus taeniatulus*, *Labroides dimidiatus*'a olan benzerliğini kullanarak başka balıklardan parça koparıp kaçar. Büyük balıklar genelde iki-

Bir büyük balık, *Labroides dimidiatus* tarafından temizlenirken (yanda).

Süngerler ve bitkisel organizmalarla çevrili bir temizleme istasyonu (altta).



sini ayırt edebildikleri halde küçük balıklar aldanmaktadır. Genellikle Pasifik'in ılıman ve tropik sularında görülen temizleyici balıklara Akdeniz'de çok az rastlanır. Söz konusu bölgede *entelurus aequoreus*, *Crenilabrus melanoscus* ve *Coris giorredi* olmak üzere sadece 3 tür bilinmektedir.



*Yumuşakça*'lardan *Hexabranchus marginatus*, temizleyici karideslerden *Periclemenes imperator* tarafından temizlenirken (altta). *Hippolytina californica*, akvaryuma batırılan elin tırnakları arasındaki parazitleri temizlerken...





## NASIL YAPTILAR?

**T**arihte, hiç bir vakit anlayamadığım bazı şeyler vardır. Bunlardan bir tanesi de geçmiş asırların sanatkar ve edebiyatçıları tarafından meydana getirilen eserlerin çokluğudur.

Bizim modern yazar esnaf cemiyetinin üyeleri, yazı makineleri, diktafonları, sekreterleri ve dolma kalemliyle bir günde üç bin ile dört bin arası kelime yazabilirler. Fakat fikrini başka tarafa çelen yarım düzine başka işiyle, her şeyde kusur bulan titiz bir kâğıt ile ve hantal bir kaz tüyü ile Shakespeare, nasıl otuz yedi tiyatro eseri yazmayı başarmıştır.

Yenilmez Armadanın kıdemli askerlerinden Lope de Vega, bütün ömrünce her an meşgul olan bu zat, bin sekizyüz komedi ve beşyüz edebi makale için gereken mürekkep ve kâğıdı nerede bulmuştur.

Yirmi çocuğun gürültüleriyle dolu küçük bir evde oturan ve beş oratoryo, yüzdoksan kilise kantatı, üç düğün kantatı, bir düzine motet, altı ağır başlı mes, üç keman konçertosu, yalnız başına ismini ebedileştirmeye yetecek iki keman için bir konçerto, piyano ve orkestra için yedi kon-

çerto, üç piyano için iki konçerto, otuz orkestra eseri, flüt, çembalo, org, kontrabas ve korno için müzik eğitimi gören orta bir talebenin ömrünün geri kalan günlerini tamamiyle doldurmağa yetecek kadar çok eser besteleyen Johan Sebastian Bach adındaki o garip Holzkonzertmeister ne biçim bir adamdı?

Ya da Rembrandt ve Rubens gibi ressamlar, nasıl bir çalışkanlık ve gayretle otuz sene hiç durmadan hemen hemen her ayda dört tablo veya gravür meydana getirebilmişlerdi? Antonia Stradivarius gibi mütevazı bir vatandaş, bir ömürde nasıl beşyüzyük kır keman, elli viyolonsel, oniki viyola yapabilmıştır?

Ben burada, bütün bu nefis edebiyat parçalarını düşünmeğe, bütün bu melodileri duymağa, renk ve çizgilerin bütün o birbirinden farklı kombinezonlarını görmeğe muktedir olan beyinleri kasdetmiyorum. Ben işin fiziki kısmına hayret ediyorum. Onlar bunu nasıl yaptılar! Hiç bir vakit uyumadılar mı? Hiç bir vakit bir parti bilâdo oynamağa birkaç saatlerini harcamadılar mı? Hiç bir vakit yorulmadılar mı? Sinir diye bir şey olduğunu hiç işitmediler mi?

**H.Williem VAN LOON**

"İnsanlığın Kurtuluşu" adlı kitabından.



*Manta birostris*, iki temizleyici (*Remora remora* ve *Echeneis naucrates*) tarafından temizlenirken.

Hayatta kalmak için mücadele etmek gerekçesine örnek oluşturan simbiyotik temizlemenin, biyolojik yönden önemi büyüktür. Balıkların çeşitli pozisyonlar alarak birbirlerine yaklaşmaları, saldırgan düşmanlarını bile temizlemeleri, hatta bunların solungaç ve ağız içlerine kadar girmeleri önemlidir. Temizlenmekte olan balıklar herhangi bir tehlike sezince, temizleyicilere sinyal verip onları uyarırlar. Örneğin, *Epinephelus striatus* ağız ve solungaçlarını temizleyicilere temizletirken bir tehlike anında ağızını kapar gibi yapıp tamamen açar. Te-

mizlenen balık, bu sinyali çok korksa dahi mutlaka verir. 120 cm boyundaki *Gymnothorax* sp. kendini *Labroides dimidiatus*'a temizletirken canı sıkılınca yeter anlamında başını hızla bir tarafa hareket ettirdiğinde, temizleyici hızla ağızından çıkar gider. Markalanmış temizlenen balıkların, belirli sürelerde temizlenmek için tekrar aynı istasyona dönüş yapmaları ve bazı balıkların temizleyici ve temizlenen gibi davranışlarda bulunmaları davranış açısından ilginçtir.

Temizleyicilerin çeşitli popülasyonların gruplaşmalarında anahtar organizma rolü oynamaları ve bazı türlerin dağılımında sınırlayıcı faktör olarak ortaya çıkmaları temizleme simbiyosinin ekolojik ve zoocoğrafik açıdan önemini ortaya koyar.

Temizleyiciler önceleri zemin üzerindeki besinlerle beslenirken evrim sonucu balıkların yüzeyinde bulunan partikül, yaşlı deri parçaları ve ektoparazitlerle beslenir hale gelmişlerdir. Ayrıca baş kısımları bu yaşama uygun olarak sivrilip adeta cımbız şeklini almıştır. Böylece, temizleme simbiyosinde evrimi açık olarak gözlemek mümkün olmaktadır.

Temizleme simbiyosisi organizmalar arası dayanışmaya iyi bir örnek oluşturduğu gibi, parazitolojide de konak-parazit ilişkilerini daha belirgin şekilde açıklar. Temizleyicilerin mide içeriklerinde bakterilere, ektoparazit *crustacea* lardan özellikle *copepod* ve *isopod*'lara rastlanılmıştır.

Balıkların hastalanmasını ve hastalığın yayılmasını önlemeleri nedeniyle temizleyiciler, ekonomik açıdan da büyük önem taşır. Bunların akvaryuma atılmaları halinde, bakteri ve parazitleri ayıklamaları ve temizlik işlemine başlamaları, söz konusu hayvanların akuakültür çalışmalarında da kullanılabileceğini gösterir. □



# BİTKİSEL YAĞ AÇIĞIMIZDA KOLZANIN YERİ

Doç. Dr. Özer KOLSARICI \*

Ülkemiz, bilindiği gibi gıda üretimi bakımından kendine yeter ülkeler arasındadır. Fakat zaman zaman iklim koşullarına bağlı olarak; ihracat ürünümüz olan tahıl üretiminde bile bazı yıllar ithalat yapma zorunluluğunda kalabilmekteyiz. Bugün birçok tarım ürününü gerek ham gerekse işlenmiş olarak özellikle Ortadoğu ülkelerine ihracat ediyor isek de, yağlı tohumlar üretiminde kendimize yeter bir üretim potansiyeline ulaşamamamız sonucunda her yıl artan nüfusa paralel olarak bitkisel yağ açığımız da artmaktadır. Bugüne kadar bitkisel yağ açığımız birinci derecede ülkemiz için en önemli yağ bitkisi olan ayçiçeğinden karşılanmaktadır.

Son yıllarda ayçiçeği ekiliş alanı ve üretim miktarında büyük artışlar olmuş ve 1986 yılında ayçiçeği üretimimiz 900 bin tonun üzerine çıkmıştır.

Fazla hareket etmeyen 70 kg vücut ağırlığındaki bir insanın, günde yaklaşık 1 700 K kaloriye gereksinimi vardır. Beslenme kurallarına göre, enerjinin % 35'inin yağ olarak alınması normal kabul edilmektedir. Bu durumda  $1.700 \times \%35 = 595$  K kalorinin yağ olarak gıdalarımızda bulunması gerekmektedir. 100 g yağ 910 K kalori olduğuna göre, günde 65 K kalori, dolayısıyla da yılda 24 kg yağın yenmesi sağlık kurallarına göre iyi bir beslenme demektir. Oysa ülkemizde, kişi başına yılda 13 kg yağ tüketilmektedir, büyük bir çoğunluğun gereğinden daha az yağ tükettiğini göstermektedir. Ayrıca verilen bu değer içerisinde, zeytinyağı ve tereyağı da bulunmaktadır. Bu duruma göre, ileri ülkelerde kişi başına 13-15 kg bitkisel yağ tüketimiyle karşılaştırıldığında, yılda 7-8 kg bitkisel yağ tüketimimizle, çok yetersiz kaldığımız görülmektedir.

Bugün ideal koşullarda 650 bin ton bitkisel yağ gereksinimimizin 350 bin tonu ayçiçeği, 120 bin tonu çiyit (pamuk tohumu) ve 20 bin tonu da yerfıstığı, soya gibi yağlı tohumlu bitkilerden karşılanmaktadır. Dolayısıyla her yıl değişmekle beraber, yaklaşık 500 bin ton bitkisel yağ üretilmektedir. Oysa tüketimimizin yaklaşık 380 bin tonu margarin, 270 bin tonu likit yağ olmak üzere toplam 650 bin ton/yıldır. Aradaki 150 bin ton/yıl fark, her yıl milyonlarca dolar döviz ödeyerek yapılan bitkisel yağ ithalatı ile karşılanmaktadır.

Açıklanan bu bilgilerin ışığı altında her türlü kültür bitkisinin yetiştirilme koşullarına uygun tarım alanlarına sahip, nadir ülkelerden olan ülkemizde de ayçiçeğinin yanında, alternatif yağ bitkilerinin arayışı içerisinde olmamız gerekmektedir. Alternatif yağ bitkisi olarak soya, pamuk ve yer fıstığından sonra yıllık 16 milyon ton tohum üretimleriyle erusik asit içermeyen ıslah edilmiş kolza (*Rapizla*) bitkisi 4. sırayı almaktadır.



Bugün, sadece arıların balözü kaynağı durumuna gelen kolza.

Cruciferae (Haçlıçiçekliler) familyasından olan ve doğada spontan olarak aynı familyaya bağlı lahanaya ve yağsalgamının bir doğal amphidiploid melezi olarak ortaya çıktığı kabul edilen kolza (*Brassica napus* L.ssp.) oleifera ülkemize ilk defa 1948 yılından itibaren istatistiklere geçecek bir ekiliş alanı bulmuştur. 1960 yıllarına kadar önemsiz olan kolza ekimi 1960'lardan sonra Trakya bölgesinde hissedilir derecede artmış, 1979 yılında büyük bir patlama yaparak, ekiliş alanı 28 bin ha'a üretim 43 Bin tona, verim ise 157 kg/da'a ulaşmıştır.

Üretim potansiyeli hızla artan ve plan hedeflerini aşarak bitkisel yağ açığımızın kapatılmasında büyük bir potansiyel olarak görülen kolza bitkisinin yağının bileşiminde bulunan  $22 = 1$  karbonlu doymamış yağ asidi olan erusik asidin insan beslenmesinde olumsuz etki yaptığına açıklanmasıyla, Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı'na kolza yağının gıda sanayinde tüketimi yasaklanmıştır. Bunun sonucunda, çok hızlı bir şekilde kolza ekiliş ve üretimi azalarak, bugün 500 ha'ın altına inmiş ve ilkbaharda en erken çiçeklenen kültür bitkisi olduğundan sadece arılar için bir bal özü kaynağı durumuna gelmiştir.

Gerçekten de ülkemizde üretilen yağsalgamı ile karışık olarak yetiştirilen kolzanın yağlarında erusik asit oranı oldukça yüksek düzeylerde idi (% 30-40). Ancak, dünyada kolza ekiliş ve üretiminde önemli paya sahip olan Kanada, Batı Almanya, İsveç, Fransa ve Polonya gibi ülkelerde 1968-69'lardan itibaren yapılan kalite ıslahı çalışmaları sonucunda, erusik asitsiz kışkık ve yazlık kolza çeşitlerinin ortaya çıkarılması, kolzanın dünya ülkelerindeki önemini ve yağlı tohumlar içerisinde payının artmasını yeniden sağlamıştır.

\* A.Ü. Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi.



Bu gelişmelere paralel olarak ülkemizde de özellikle Trakya, Orta Anadolu ve Geçit bölgelerimizde kışlık varyetelerinin ekim nöbetine ve nadas alanlarına sokulması yönünde, Ankara Ziraat Fakültesi ve TÜBİTAK işbirliği ile yeni, kaliteli kışlık kolza çeşitleri ile (Garant, Erra, Quinta ve Ledos) araştırmalar yapılmış ve özellikle geçit bölgelerinde olumlu sonuçlar alınmıştır.

Tarım Orman ve Köyisleri Bakanlığı'na erusik asitsiz (% 2'nin altında) kışlık kolza çeşidi olan Batı Almanya kökenli "Quinta" tohumluk olarak ithal edilmiştir. Üreticinin elinde erusik asiti fazla olan eski karışık tohumluğun, kolza için uygulanan 2 senelik yasaklama periyodu içerisinde alınarak gıda sanayii dışında değerlendirilmesi konusunda kaliteli, yağ ve tohum verimi yüksek, ülkemiz koşullarında da iyi bir adaptasyon değeri gösteren "Quinta" çeşidi, üreticiye 1980 yılında intikal ettirilmiştir. Fakat daha sonraki yıllarda gereken ilgiyi görmemesi sonucu kolza ekilişi çok azalmıştır. Ancak, son yıllarda kolzanın, yeniden güney bölgelerimizde uygulanan ikinci ürün projesine alınmış olması, bazı özel firmaların kolza ekiliş ve üretimini arttırmak için üreticileri teşvik edici uygulamalar içerisine girmesi, kolzanın gelecekte yine özlenen yerini alacağı ümidimizi arttırmaktadır.

Bugün bir sanayii ülkesi olan ve sınırlı oranda tarım alanlarına sahip Batı Almanya'da, 1980 yılında 147 bin ha olan kolza ekiliş alanının, 1983 yılında 220 bin ha'ya ulaşmış olması, Fransa'da 500 bin ha civarında ekiliş alanı bulmasına rağmen, her yıl bitkisel yağ açığı ile karşılaşan ülkemizde kolzaya gereken önemin verilmemesi, bugün için bitkisel yağ açığımızdaki dar boğazların aşılmasını güçleştirmektedir. En kötümser bir tahminle 250 bin ha'lık bir ekiliş potansiyeli bulunan kolzanın, bu alandan kaldıracağı tohumdan her yıl 150-180 bin ton/yıl yağ elde edilebileceği hesaplanmaktadır. Bu da sadece kolza ekiminin sağlanmasıyla 150 bin ton/yıllık bitkisel yağ açığımızın kapatılabileceğini göstermektedir.

Son yıllarda erusik asitsiz, yazlık ve kışlık çeşitlerinin ıslah edilip üreticiye intikal ettirilmesiyle, kolza yemeklik yağ kalitesi bakımından da diğer yat bitkileriyle rahatlıkla rekabet edebilecek duruma gelmiştir.

Kolza tohumlarında % 47 oranında bulunan yağ, daha da çok likit olarak gıda sanayiinde değerlendirilmektedir. Konvansiyonel çeşitlerin yağında bulunan erusik asitin, margarinde kristallenmeyi ters yönde etkilemesi nedeniyle mar-



*Kolza bitkisi: Çiçeği ve tohumları...*

garin sanayiinin bu yağla başlangıçta duymadıkları ilgi, erusik asitsiz çeşitlerin eldesiyle tamamiyle kalkmış, kolza yağ margarin sanayiinde de geniş çapta dünya ülkelerinde kullanılmaya başlamıştır. 1973 yılında Batı Almanya'da üretilen kolza yağının ancak % 20'si besin maddesi olarak, % 80'i ise teknik amaçlarla tüketilirken, 1983 yılında % 90'ı besin maddesi, sadece % 10'unun da sanayiide teknik amaçla kullanılmış olması, bu yağın önemini ortaya koymaktadır.

Bilindiği gibi, ekseri yağ bitkilerimiz başta Ayçiçeği olmak üzere yazlık olarak ekilmektedir. Kolzanın yazlık ve kışlık varyetelerinin bulunması, yetiştirme devresinin kısa olması, birim alanda diğer yağ bitkilerine nazaran daha yüksek tohum ve yağ vermesi, ekiminden hasatına kadar bütün yetiştirme tekniğinin mekanizasyona uygun olması, bu bitkinin üstün özellikleresahip bir yağ bitkisi olduğunu göstermektedir. Bitki, gelişmesini erken tamamladığı için ilkbahar yağışlarından azami derecede yararlanabilmekte ve susuz koşullarda da yazlık kolza çeşitlerinin yüksek verim vermesini sağlamaktadır.

Ayrıca kışlık kolza bitkisi, Haziran ve Temmuz aylarında hasat olgunluğuna gelerek yeni ürün eldesine olanak vermektedir. Bu aylarda hiç bir yağ bitkisinin hasatı söz konusu olmadığından, stoksuz olarak yeni kampanyaya giren yağ fabrikalarının hammadde temin edemedikleri bu devrede kolza, yağ fabrikalarının atıl kapasitede çalışmalarını önlemektedir. Öte yandan, yem fabrikalarının, özellikle kanatlı hayvanlar için yem gereksinimleri de kolza küspesiyle karşılanabilmektedir.

Islahçıların, erusik asit yanında kolza küspesinde bulunan glikosinolat veya tioglikozit olarak adlandırılan toksik etkili kükürtlü bileşikler de kolza küspesinden ıslah çalışmalarıyla uzaklaştırmaları; özellikle % 36-40 gibi yüksek oranda protein içeren kolza küspesinin yem varyasyonlarında sınırlı olan kullanım oranının da arttırmıştır. Bu istifade şekli de kolzanın dünyadaki yayılış alanlarının artmasında etken rol oynamıştır. Bugün dünyada 00 tipi olarak isimlendirilen erusik asitsiz ve glikosinolatsız kışlık ve yazlık kolza çeşitleri de



*Hasadı yapılacak duruma gelen kolza henüz ekim alanındayken görülüyor.*



# EN GÜZEL ÇİMENLİK

Tüm bahçıvanların özlemi, az su ve az gübre gerektiren ve özellikle yılda iki ya da üç kez biçilmekle yetinen en güzel zümrüt yeşili renkte bir çimenlik olmalı. On yılı aşkın bir süredir, Kanada'nın Alberta Üniversitesi'nde, tarımı yapılabilir farklı çimen türlerini inceleyen Hollandalı genetik profesörü Jan Waijer, bu gizemli çimenliği elde etmeyi başarmıştır. Birçok sanayi kuruluşunun bir çimen türüne çoktandır göz dikmiş ol-



masına karşın, ticaretinin yapılabilmesine yetecek tohum birikiminin sağlanabilmesi için gereken süre olan altı ya da yedi yıldan önce bu tohumların pazarlanabilmesi olanaksızdır.

Science et Avenir'den Çev.: Dr. Hanaslı GÜR

üreticinin hizmetine verilmiştir. Ülkemizde yürütülen araştırmalarda kullanılan çeşitler de aynı özellikte olup, iyi adaptasyon yeteneği göstermektedir.

Ayçiçeği ve diğer yağ bitkilerine nazaran kolzanın hasatlık ve zararlılarının fazla olmaması, erken devrede hızlı bir gelişme göstererek kısa zamanda gölge tavi oluşturarak yabancı otları baskı altına alması, kendinden sonraki bitkiye temiz ve otsuz bir tarla bırakılmasına olanak sağlar. Özellikle kışlık kolza çeşitlerinin erken ekim koşulları (15 Eylül-15 Ekim) sağlandığı takdirde; kışa rozet oluşturup, kök sistemini kuvvetlendirerek girecek -15°C'deki kış soğuklarına hatta kar örtüsü altında -20°C'ye kadar dayanabilecektir. Zor kış koşullarını atlatabilmesi kolzanın, önemli bitkisel özelliğidir.

İslah edilmiş yeni kaliteli kolza çeşitleriyle ülkemizde birçok başarılı araştırmalar yapılmış ve üreticilere bu konuda ışık tutacak bilgiler elde edilmiş ve yayınlanmıştır. Dünya ülkelerince benimsenen kolzanın, başta Tarım Orman ve Köy-işleri Bakanlığı'mız olmak üzere, özel tohumluk firmalarının da katkısıyla soyaya gösterilen ilginin çok azının gösterilmesiyle çok kısa zamanda bitkisel yağ açığımızın kapatılabileceğinden ve hatta diğer ürünlerimiz gibi dışarıya bitkisel



Kültüre alınmış kolza bitkisi...

yağ ihraç eder duruma geleceğimize kuşku yoktur. Halen elimizde mevcut araştırma materyallerimiz olan kolza çeşitlerindeki erusik asit miktarı, Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO)'nın 1982 yılından sonra öngördüğü % 5 sınırının altında olup, bazı çeşitlerde ise yapılan araştırmalarda hiç erusik asite rastlanmamıştır. Bugün Ortak Pazar (AET) ülkelerince tohumluk olarak kullanılacak kolzada erusik asit oranı maksimum % 2, gıda sanayiinde kullanılacak kolzada ise % 5 sınır kabul edilmiştir. Bu durumda kalite sorunu olmadığına göre, yapılacak iş, üreticiye kolza ekimi için soyada uygulanan teşvik tedbirlerinin uygulanmasına bu konuda çalışan özel ve kamu kuruluşlarının ortak projeler yaparak, bu gelişmelere katkıda bulunmalarına kalmaktadır.

## SİZ OLSAYDINIZ?

(Satranç Dünyasındaki soruların yanıtları)

Çözüm: I

1..Kxe5! Kxe5 (1..Axe5 2.Vxf4) 2.Fd4! (Ke5 g7 matı yüzünden oynayamıyor.) 2..Axd5 3.Fxe5 Af6 (3..Axe5 4.Vf8 ve mat) 4.Kxf6 Kb7 5.Ve6 Vd8 6.Kf1 Ke7 7.Vd6 siyah oyunu terkeder. (Dolmatov-Loginov, 1983)

Çözüm: II

1..Ah6! Şh8 2.Fxf6 Vb6 3..Şh1 Vxf6 4.Vb8! Vd6 (4..Kd8 5.Vxd8 Vxd8 6.Axf7 ve arkasından 7.Axd8) 5.Vxd6 Kxd6 6.Ke8 gxh6 7.Kxf8 Şg7 8.Kxa8 Siyah oyunu terkeder. (Kuligovski-Korchnoi, 1983)

Çözüm: III

1..Kf6!! Axd1 2.Kxh6! gxh6 3.Vxh6 f5 4.exf6 Ae3! 5.Vg6 Şh8 6.h3 Vd7 7.Ad6! Kxf6 8.Ag7 Kxf7 9.Axf7 Vxf7 10.Vxf7 Acd5 11.g4! a5 12.g5 Kc8 13.g6 Kc1 14.Şh2 Kc2 15.Şg3 Kg2 16.Şh4 Siyah oyunu terkeder. (Caturjan-Novikov, 1983)

Yüz kelime ile söylenemeyecek bir şeyin hiç bir zaman söylenmemesi daha iyidir.

H. Williem VAN LOON



# SÜPERİLETKENLERİN GEÇMİŞİ VE GELECEĞİ

Mustafa KARAMAN \*

**E**lektrikğin iletiminde kullanılan maddelerdeki elektrik enerjisi kaybı ve bu kayıpla gelen istenmeyen yan etkiler, iletkenler üzerindeki çalışmalar hızlandırmış ve bu çalışmalar, elektrik ve elektronik alanında önemli bir araştırma dalı haline gelmiştir. Bir iletken maddenin iletkenliği, elektrik akımına karşı gösterdiği dirençle ters orantılı olup, iletkenin kimyasal ve fiziksel özelliklerine ve sıcaklık gibi dış etkenlere bağlıdır. İletkenler üzerine yapılan çalışmaların amacı, kimyasal ve fiziksel özellikleri kullanarak iletkenin direncini sıfıra ve maliyetini de minimuma indirebilecektir. Süperiletken, iletkenliği sonsuz (direnç sıfır) olan iletken maddeye denmektedir. Bilinen iletkenlerin (bakır, demir, altın vb.) iletkenliği sonsuz olmadığı için, az da olsa elektrik akımına karşı bir direnç gösterirler. Bu sebeptir ki, iletkenler ile ilgili çalışmalar süperiletkenler üzerinde yoğunlaşmıştır. Süperiletkenlerin iletkenlerin yerini alması halinde teknolojiye büyük değişim ve gelişime neden olacak büyük bir kazanç sağlanacaktır.

## Süperiletkenlerin Keşfi ve Tarihi Gelişmesi

Süperiletkenlik, Alman fizikçi H.Onnes tarafından 1911'de keşfedildi. Onnes, cıva elementini mutlak sıfır denilen  $-273^{\circ}\text{C}$ 'ye (0- K) çok yakın bir sıcaklığa kadar soğutup, bu sıcaklıkta cıvanın direncinin sıfır olduğunu buldu. Bu keşiften sonra süperiletkenler teorisi gelişti ve mutlak sıfıra yakın sıcaklıkta süperiletken olan birçok bileşik bulundu. Bu gelişmelerin pratik bakımından pek bir anlamı yoktu, çünkü bu kadar düşük bir sıcaklığın elde edilmesi ve korunması çok zordu; yani maliyeti çok yüksekti. Pratikte böyle düşük bir sıcaklık, iletkenin sıvılaştırılmış Helyum içinde saklanması ile mümkündür. Bilindiği gibi, Helyum gazı ancak  $-269^{\circ}\text{C}$  ve daha aşağı derecede sıvı halde bulunabilir. Helyumun sıvılaştırılması ve sıvı olarak korunması ise çok pahalıdır. Bütün bunlar araştırmaları, süperiletkenlerin süperiletkenlik sıcaklığını arttırmak ve süperiletkenlik sıcaklığı yüksek (idealde, en az oda sıcaklığı olan  $27^{\circ}\text{C}$  derece) yeni bileşikler elde etmeye yöneltti.

1970'li yılların başlarında araştırmacılar, Niobyum ve Germanyumdan elde ettikleri bir alaşımın  $-250^{\circ}\text{C}$  derecede süperiletken olduğunu buldular. Nisan 1986'da IBM Zürih Araştırma Laboratuvarında,  $-238^{\circ}\text{C}$  derecede süperiletken olan ve baryum, lantanyum, bakır ve oksijenden oluşan özel bir bileşik elde ettiler. Daha sonraki araştırmalarla  $-196^{\circ}\text{C}$  derecede süperiletken olan bir bileşik bulundu. Bu önemli bir aşamaydı; çünkü maliyeti sıvı Helyumdan daha ucuz olan nitrojen, bu sıcaklıkta sıvı halde bulunabiliyordu.

Son olarak 1987 Şubat'ında, Huntsville'deki Alabama Üniversitesi fizikçileri tarafından  $-180^{\circ}\text{C}$  süperiletken olan bir bileşik bulundu. Araştırmayı yapan fizikçilerden M.Wu, buluşları hakkında "Bu sonucu elde ettiğimizde o kadar heyecanla-



*Var olan güneş enerjisi santrallerinde bu gün için en önemli sorun; enerjinin depo edilememesi, yüksek sıcaklıklarda elde edilecek süperiletkenler sayesinde belki de çözümlenebilecek.*

canlı o kadar sınırlıydık ki, ellerimiz titriyordu. Hatta önce sonucun bir hatadan kaynaklandığını düşündük." diyordu. Wu'nun grubuyla aynı zaman içinde, Houston Üniversitesi fizikçilerinden P.Chu,  $-175^{\circ}\text{C}$  süperiletken olan bir bileşik buldu. Chu bu sonucu açıklarken, birkaç ay içinde bu sıcaklığı  $-153^{\circ}\text{C}$  yükseltebileceklerini ve ileride bu sıcaklığın oda sıcaklığına çıkarılmasının imkânsız olmadığını belirtti. Chu, bileşiği ve elde edilmesini Physical Review Letters'de yayımlayacağını açıkladı. Bu arada süperiletkenler teorisi üzerindeki çalışmalarıyla 1972'de Nobel ödülü alan Illinois Üniversitesi fizikçilerinden J.Bardeen, oda sıcaklığında süperiletken olan bileşiklerin elde edilmesine teorik olarak hiçbir engelin bulunmadığını, ancak bunun, aldatıcı bir iş olduğunu belirtti.

Resmi olarak açıklanmayan bazı sonuçlarda oda sıcaklığına yakın sıcaklıklarda bazı bileşiklerin süperiletken olduğu gözlemlenmişse de deneylerin tekrarında bir daha aynı gözlemler yapılamamış ve bu sürpriz sonuçların bazı hatalardan kaynaklandığı kabul edilmiştir.

## Süperiletkenlerin Kullanım Alanları

Süperiletkenlerin belli başlı kullanım alanları şöyle sıralanabilir:

- **Elektrikğin, santrallerden tüketim alanlarına iletilmesinde:** Elektrik enerjisi kaybının çok olduğu, yüksek gerilim hatlarında kullanılan kabloların süperiletkenlerden yapılması halinde bu kayıplar önlenecek ve dünya genelinde milyonlarca dolarlık tasarruf sağlanacaktır.

- **Demiryolu taşımacılığında:** Raysız trenler veya uçan trenler olarak bilinen trenler, elektrikle üretilen manyetik alan vasıtasıyla hareket etmektedir. Bu manyetik alanın üretiminde kullanılan malzemenin süperiletkenlerden yapılması hem çok büyük olan enerji kaybını önleyecek hem de daha hızlı trenlerin yapımına imkân verecektir.

- **Görüntüleme cihazlarında:** Manyetik rezonans prensibiyle çalışan cihazlarda manyetik rezonansı oluşturan iletkenlerin süperiletkenlerden yapılması çok daha hassas cihazların yapımına imkân verecektir.

\* Bilkeni Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Müh. Böl.Ars.Gör.

• **İvmelendiricilerde:** Bilimsel deneylerde kullanılan parça ivmelendiricilerde, ışık hızına yakın hızla hareket eden parçaların merkeze bağlı tutulabilmesi için çok güçlü mıknatıslar gerekmektedir. Bu mıknatısların süperiletkenlerden yapılmasıyla elde edilecek verim ve dolayısıyla tasarruf çok büyük olacaktır. Örneğin; Chicago yakınlarındaki Fermilab'de Tevatron adıyla bilinen ivmelendiricide binden fazla süperiletken mıknatıs olup bunlar sıvı Helyumla soğutulmaktadır. Soğutmanın maliyeti yıllık 5 milyon \$ olmasına rağmen mıknatısların süperiletken olmasıyla elde edilen verimlilik, yıllık 185-milyon \$ tasarruf sağlamaktadır. Yine 52 millik bir daire sel çevresi olan, başkan Reagan tarafından 4-6 milyar \$'lık projesi geçen Şubat ayında onaylanan dev çarpıştırıcı ve ivmelendirici için, 10 bin süperiletken mıknatıs kullanacak. 1990'lı yıllarda tamamlanmasından sonra süperiletken mıknatıs kullanımı sayesinde yıllık 600 milyon \$ tasarruf sağlayacaktır.

• **Elektronik devrelerde:** Elektronik devrelerde özellikle de tümleşik devrelerde ara bağlantılarda kullanılan iletkenlerin dirençlerinden dolayı meydana gelen olumsuz etkiler (sin-yallerin distorsiyonu, ısınma, zaman gecikmesi, vb) ve bu etkilerin azaltılması için yapılan maliyet artışı, bu iletkenlerin yerine süperiletkenlerin kullanılmasıyla ortadan tamamen kaldırılabilecektir.

• **Elektrik motorlarında ve jeneratörlerde:** Elektrik motorlarında ve jeneratörlerde, elektrik enerjisini hareket enerjisine, hareket enerjisini elektrik enerjisine çeviren temel kısımlardan biri olan bobinlerde kullanılan iletkenlerdeki enerji kaybı ve verim düşüşü, bobinlerin süperiletkenlerden yapılmasıyla önenebilecektir. Böylece elde edilecek verim ve tasarruf miktarının büyüklüğü, elektrik motorlarının ve jeneratörlerin kullanım alanının genişliği düşünüldüğünde ancak anlaşılabılır.

Görüldüğü gibi süperiletkenlerin kullanım alanı hemen hemen elektriğin kullanım alanı kadar büyüktür fakat herşeyden önce, oda sıcaklığında ve daha yüksek sıcaklıklarda süperiletken olan bileşikler bulunması veya bulunmuş olanların süperiletkenlik sıcaklıklarının bu düzeye çıkarılabilmesi gerekmektedir. Değilse, yukarıda sayılan kullanım alanlarının birçoğunda süperiletkenler, anlatılan verim ve tasarrufu sağ-



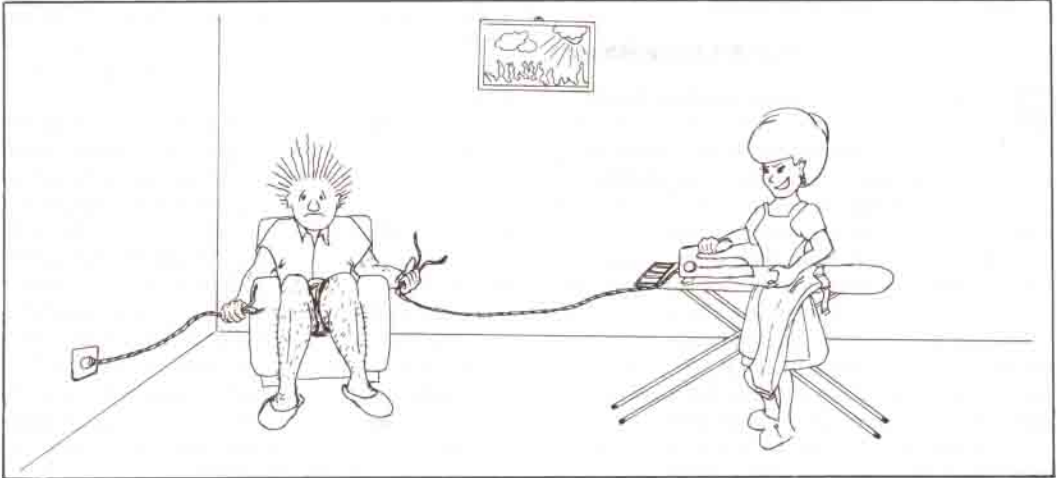
*Bilimsel deneylerin yapılmasına olanak veren hızlandırıcılardaki dev mıknatıslarda kullanılan süperiletkenler çok pahalı olan sıvı helyum ile soğutulmaktadır. Yeni süperiletkenler çok daha ucuz elde edilebiliyor.*

lamayacaktır. Gerçi mevcut süperiletkenler bugünkü maliyetleriyle, bazı alanlarda çok daha ekonomiktir ama bu alanlar oldukça sınırlıdır.

Araştırmacılar, çok yakın gelecekte süperiletkenlik sıcaklığının oda sıcaklığına ve daha da yukarıya çıkarılabileceğine kesin gözüyle bakmaktadırlar. Bu gerçekleştiği takdirde teknolojiye büyük bir değişim ve gelişim olacaktır. Öyleki, teknolojinin hemen hemen bütün dallarında mevcut üretim sistemlerinin yenilenmesi gerekecektir. Bu kısa vadeli bir değişim olmayacaktır ancak uzun vadede kaçınılmazdır. Bu değişim ve gelişim uluslararası pazarlardaki mevcut dengeleri ve dolayısıyla devletlerin sanayileşme, ekonomi ve dış politikalarını etkileyecektir ve belki de yeni oluşumlara ve dengelerin yeniden kurulmasına neden olacaktır.

*Bir saati olan adam zamanı bilir;  
ama iki saatli bir adam bundan  
o kadar emin değildir.*

**ANONİM**





GENETİK Mİ?  
ÇEVRE Mİ?

# HANGİ ÖZELLİĞİMİZ DOĞUŞTAN? HANGİ DAVRANIŞLARIMIZDAN KENDİMİZ SORUMLUYUZ?



Amerikalı  
ikiz çiftler  
bilgi değişimi  
için düzenli  
olarak bir araya  
gelirler.

- 349 ikiz çifti ile yapılan deneyler, insanda neyin kalıtımla, neyin sonradan edinildiğini aydınlatmamıza yardım etti. Bundan sekiz yıl önce Minnesota Üniversitesi'nde, dünyada şimdiye kadar rastlanmamış olan ve belki bir daha eşi görülemeyecek bir araştırma başlatıldı. 349 ayrı olayda ikizlerden biri, öteki ile karşılaştırıldı. Araştırma sonucunda, sonradan edinilmiş ve kalıtsal özelliklerimizi hayli güvenli olarak birbirinden ayırabileceğimiz anlaşıldı.

**P.J.BLUMENTHAL**

**B**ilim adamlarının bu konudaki tartışması bundan yüz yıl kadar önce başladı. O sıralarda, Charles Darwin'in kuzeni olan İngiliz Sir Francis Galton kendi çağı için oldukça yeni ve alışılmadık sayılan şu problemle uğraşıyordu: İnsan daha çok aldığı eğitimin etkisiyle mi, yoksa doğuştan gelen kalıtsal özelliklerinin etkisiyle mi biçimlenmekteydi? Buna bilimsel bir cevap arayan Galton; Bach ve Mozart gibi müzisyen ailelerinin kuşaklarında yetenek izlerini araştırdı. Vardığı sonuçlardan biri şuydu: Tanınmış bir kimsenin çocuğunun tanınmış bir kişi olma şansı, ortalama bir ailenin çocuğunun tanınmış bir kişi olma şansından 24 kat daha yüksektir. Başka bir deyişle, Francis Galton kalıtsal özelliklerin insan karakteri üzerindeki etkisinin çok önemli olduğuna inanmaktaydı.

Ünlü bilgin bununla da yetinmedi ve ilk olarak ikizler üzerinde araştırmaya girişti. Galton günümüzden daha yüz yıl

önce bunu, kalıtsal özelliklerin insan üzerindeki etkilerini incelemenin ideal yolu olarak düşünüyordu. Örneğin "ikizler aynı karakter özelliklerini gösterirlerse, bunun kalıtsal olduğu sonucuna varabiliriz" demekteydi. Galton, 80 çift ikiz bu-lararak bunlardan, ayrıntılı bir soru kâğıdını cevaplandırmalarını istedi. Sonuçlar (hiç olmazsa o zaman için) şaşkınlık uyandıracı idi. 35 çift ikiz üzerinde yapılan araştırma, gerçekten de Galton'un kuramını doğrulayan şaşırtıcı kanıtlar ortaya koymuştu. Bir olayda, ikizlerden her ikisi de aynı gün ve aynı saatte, yalnız biri Paris'te diğeri Londra'da iken, diş ağrısına tutulmuşlardı. Başka bir olayda, ikiz kardeşlerin aynı serçe parmaklarının kusurlu olduğu ya da aynı göz hastalığına yakalandıkları görülmüştü.

Bütün bu örneklerde bedensel aynılık söz konusu idi. Dü-şünce ya da ruh yapısının denkliği konusunda daha da hayret verici özelliklerle karşılaşılıyordu. Örneğin, aynı anda aynı şeyi düşünen ikizlere büyük sıklıkla rastlanıyordu. Hattâ, iki ikiz-den biri cümlelerin yarısını söylerken, diğeri onu hemen tamamlayabiliyordu. Evet, soruları cevaplandırmaları istenen 80 ikiz çiftinden 35'i böyle idi. Diğer ikizler ise, birbirlerine çeşitli yaştaki diğer kardeşlerinden fazla benzemiyorlardı.

Biz artık bugün Francis Galton'un zamanında bilinmeyen bu duruma şaşmıyoruz. Şimdi tek yumurta ve çift yumurta ikizleri bulunduğunu bilmekteyiz. Galton da aradaki farkı sezmiş ve bunlara sırasıyla "tıpadip ikizler" ile "kardeş ikizler" adını vermişti. Bu iki ikiz tipi arasındaki biyolojik farklılık ancak yüzyılımızın başında anlaşılabilirdi: Tek yumurtalı ikizler,



hücre çoğalmasından önce bir kere daha bölünmüş bir yumurtadan oluşurlar. Bundan dolayı, ikizlerden herbirinin kalıtsal özellikleri birbirinin tamamen aynıdır. İki yumurtalı ikizler ise ayrı ayrı döllenmiş iki yumurtadan oluşmuştur. Bundan dolayı bu ikizler birbirlerine ayrı tarihlerde doğmuş kardeşlerden daha çok benzemezler. Dolayısıyla, bu çeşit ikizlerden biri kız, biri erkek olabilir.

Şimdi Galton'un araştırmalarının doğruluğu ve bugüne kadar sonuçlanmamış olan büyük tartışmaya dönelim. Bu tartışma yatışmak şöyle dursun, her yeni araştırma ile tekrar alevlenmektedir. Başlangıçta Galton'un işi kolay görünüyordu. Ondokuzuncu yüzyıl sona ererken genetiğin incelikleri fazla bilinmemekteydi. İnsanın, kanında bütün geçmiş kuşakların izlerini taşıdığına inanların yanında, insanın yazılmamış be yaz bir yaprak gibi dünyaya geldiğini ve çevresinin onu yönlendirdiğini bütün içtenliğiyle ileri sürenlere rastlanıyordu.

Çevrenin etkisine inanan müzik öğretmeni Shinicki Suzuki, 1930'da şöyle bir fikir ortaya attı: Her insan yeter derecede küçük yaştan başlayarak eğitilmek şartıyla iyi bir kemancı olabilir. Gerçekten de bugün yetmişmiş 300 bin Suzuki kemancısı onun pek de yanılmamış olduğunu ortaya koymaktadır.

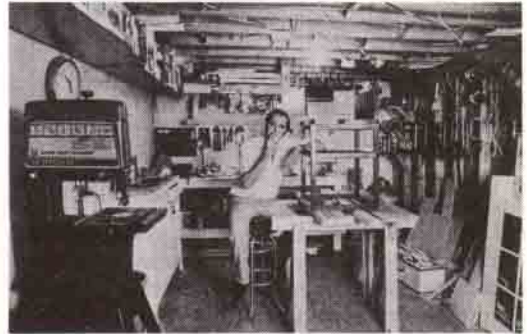
1960'larda ve 1970'li yılların başlangıcında, insanın büyük ölçüde çevresi tarafından biçimlendirildiği kuramı o kadar yaygındı ki, karşı düşüncede olanlar başlarına bir iş geleceğinden korkuyorlardı. Bu korkularını doğrulayan iki olay da meydana gelmişti. Zekâ ve kalıtım hakkında bir kitap yazmış olan bilim adamı Hans Eysenck, 1973'te ünlü Londra Ekonomi ve Siyasal Bilimler Okulu'nda bu konuda bir konferans vermeye kalkınca kargaşa çıktı. Profesör Eysenck bu arada gözlüğünü kaybetmekle kalmadı, saçlarından da sürüklendi! Başka bir genetikçi, Berkeley'deki ünlü Kaliforniya Üniversitesi'nde Eysenck'le aynı konuda çalışan Arthur Jensen, öğrencilerin, bürosunu gözlerinin önünde yaktıklarını görmek mutsuzluğuyla karşılaştı.

Özellikle insan zekâsına ilişkin kalıtım kuramlarına gösterilen bu aşırı tepkinin elbette tarihten gelen derin kökleri vardır. Bu durumun değişmesi için 60'lardan günümüze kadar otuza yakın yıl geçmesi gerekmiştir. Bugün ibre tekrar kalıtıma doğru eğilmekte ve kalıtımın insanın karakterinin gelişmesindeki rolü daha önemli olarak değerlendirilmektedir.

Aynı zamanda, eski tartışma yeniden alevleniyor: Bizi biçimlendirmekte kalıtım mı, eğitim mi daha etkin olmaktadır? Bu tartışmada sözkonusu olan, dış bedensel özellikler değildir. Burun biçimi, göz rengi ya da kan grubunun kalıtsal ol-



*Jim'lerden biri sanki ötekinin aynadaki görüntüsü gibi: Her ikisinin de bodrumunda bir amatör uğraşlar odası var, her ikisi de aynı sigara markasını kullanıyor, her ikisi de bahçedeki ağacın çevresine bir bank yerleştirmişler, halbuki doğdukları andan itibaren birbirlerinden ayrı büyütülmüşlerdir.*





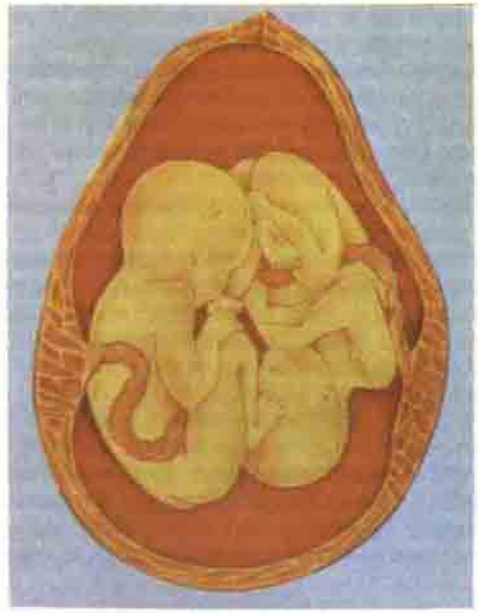
duğu tartışma götürmemektedir. Tartışma, sadece genetik çiler karakter özelliklerinin de kalıtsal olduğunu ileri sürünce kızışmaya başlamaktadır.

İyi bilinen bir örnek verelim: 1931 yılında kalıtım araştırmacısı J.Lange "Suç Bir Kaderdir" başlıklı bir kitap yayınladı. Lange, hapishanelerde araştırma yapmış ve her birinin yaşayan ikiz kardeşleri olan mahkûmları incelemiştir. Bunlardan 13'ü tek yumurta, 17'si ise çift yumurta ikizleriydi. Lange'nin amacı, mahkûmların kardeşlerinin de suç işlemiş olup olmadıklarını ortaya çıkarmaktır. Araştırmanın sonuçları o çağdaki uzmanları büyük bir şaşkınlığa düşürdü: Tek yumurtalı ikizlerin % 75'inde, ikizlerin kardeşi de suç işlemiştir. Çift yumurtalı ikizlerde ise bu oran % 10'a düşüyordu. Lange bu durumda, suçluluğun oluşmasında çevre ya da eğitimin değil, kalıtımın rol oynadığı sonucuna vardı. Arada geçen süre içinde, bilim adamları Lange'nin deneyini birçok kere tekrarlamışlardır. Bulmuş oldukları oran, Lange'ninki gibi 75'e 10 değil, 70'e 30 ise de; tek yumurta ikizlerinin suç durumundaki benzerlik dikkatten kaçmamaktadır.

Ne var ki, kalıtım kuramına karşı olanlar, böyle istatistik rakamlarına güvenmiyorlar. Fransız toplumbilimcisi Lucien Malson; ikizlerin akıbetlerindeki benzerliğin, belki de ana-babanın ve öğretmenlerin onları ayrı bir kişilik kazanmalarına olanak vermeyecek biçimde eğitmelerinden ileri geldiğini, onun için istatistik rakamlarının bilimsel kanıt sayılamayacağını söylemektedir. Böyle deneylerin sonuçlarının ne kadar değişken olduğunu göstermek için, iki ayrı şizofrenik ikiz grubunda yapılmış araştırmaları örnek verelim: Birinci araştırmada, vakaların % 46'sında tek yumurta ikizlerinden diğeri de şizofren çıkmıştı (çift yumurta ikizlerinde bu oran sadece % 9 idi). Başka bir araştırmada ise, tek yumurta ikizlerinde vakaların % 91.5'inde, öteki kardeşin de şizofren olduğu belirlenmiştir.



*Bu tek yumurta ikizleri çiftinden, birbirinden tamamen farklı iki insan oluşmuştur. Kızkardeşlerden biri, tanınmış bir konser piyanisti oldu. Nedeni onu evlat edinen kadının cesaretlendireci etkisiydi. Öteki ikiz, müzikten anlamıyor; çünkü onu evlat edinen kadın bir piyano öğretmeni olduğu halde, mutlak aynı yolu izlemesi için diretmedi.*



*Dölyatağında tek yumurta ikizleri: Doğum öncesi bütün genetik bilgileri paylaşırlar.*

Böyle insanı şüpheye düşüren değişik sonuçları neyle açıklayabiliriz? Kalıtım kuramına karşı olanlara göre, sağlam bilimsel sonuçlar erişmemize yetecek sayıda ikiz incelenmemiştir. Bundan dolayı, ikizler üzerinde annenin etkisinin, kalıtım etkisinden daha önemli olduğu ihtimalini gözardı edemeyiz.

İş, kalıtımın insan zekâsı üzerindeki etkisini araştırmaya gelince, tartışma daha da kızışıyor. Nitekim, aynı zamanda psikoloji profesörü olan Arthur Jensen, ABD'de yaşayan kızıl derili, zenci, beyaz ve asyalıların zekâ ortalamasını inceleyip yaptığı deneyler sonucunda, zencilerin zekâ ortalamasının genellikle beyazların altında kaldığını, buna karşı asyalıların ortalamasının beyazlarınkinden yüksek olduğunu ve bunun kalıttan ileri geldiğini açıklayınca, ortalık birbirine girmişti! Bugün bu ankettan pek emin değiliz ama; ABD'de 80 bin zenci çocuğu üzerinde yapılmış başka bir araştırma, zencilerin hak eşitliğine henüz yeni kavuşmakta oldukları güney eyaletlerinde zenci çocukların zekâ ortalamasının, kuzeydeki zenci çocukların ortalamasından daha düşük olduğunu göstermiştir.

Her ne olursa olsun, Eysenck gibi bilim adamlarının öyle kesinlikle "İnsan % 80 genlerinin, % 20 ise eğitimin eseridir" diyebildikleri zamanlar artık geride kalmıştır. Buna karşı, davranış bilimcileri de itirazlarını bir kere daha gözden geçirmek zorunluluğunu duymaktadırlar. Bunun nedeni, sekiz yıldan beri Minnesota Üniversitesi'nde yürütülmekte olan bilimsel bir araştırmadır. Bu araştırmada da ikizler ele alınmıştır. Bu defa, tartışılan soruya kesin bir cevap bulmak üzere 349 ikiz çifti incelenmektedir. Yalnız gerek tek yumurta ikizleri, gerek çift yumurta ikizleri iki ayrı gruba bölünmüştür. Gruplardan birini birlikte büyütülmüş ikizler, diğeri ise doğumdan kısa bir süre sonra birbirinden ayrılmış ve çeşitli ailelere evlat edinilmiş ikizler oluşturmaktadır. İşte 44'ü tek yu-



murta, 21'i ise çift yumurta ikizleri olan bu son grup, bilim açısından özellikle ilgi çekicidir. İkizler birbirlerini 20-30 yıl görmemişler, hatta bazı hallerde birbirinin varlığından habersiz büyümüşlerdir. Bu durumda da dikkati çekecek davranış benzerlikleri gösterirlerse, bunu öncelikle kalıtıma yormak gerekecektir.

Minnesota deneyi bu tür araştırmaların ilki olmamakla birlikte, gene de önem taşımaktadır ve galiba tekrarlanması da mümkün olmayacaktır; çünkü ABD'de, artık sadece ikizlerin birlikte evlat edinilmesine izin verilmektedir.

Aynı yetiştirilmiş tek yumurtalı ikizler ile çok hayret verici sonuçlar alınmıştır. Bunlarda, bilim adamlarının ancak gen aynılığı ile açıklayabileceği benzerlikler görüldü. Buna en çarpıcı örnek, Jim kardeşlerdir. Bu kardeşleri evlat edinmiş olan aileler birbirlerini tanımıyorlar ve evlat edindikleri çocuğun bir ikiz kardeşi olduğunu bilmiyorlardı. Buna rağmen, her ikisi de evlat edindikleri çocuğa Jim adını verdiler. Bunun bir rastlantı olduğunu söyleyebilirsiniz. Ancak buna ne diyeceksiniz: Her iki Jim de iki kere evlendi. Her ikisinin de ilk eşlerinin adı Betty, ikinci eşlerinin adı Linda idi. Her ikisinin de Larry adlı bir evlatlık kardeşi bulunuyordu. Her ikisinin de bir köpeği vardı ve köpeklerine aynı Toy adını vermişlerdi. Her ikisinin de bir oğlu oldu. Jim'lerden biri oğluna James Alan, diğeri ise James Allan adını verdi. Her ikisinin evlerinin avlusunda bir ağaç vardı ve çevresine bank yerleştirmişlerdi. Her ikisi de Florida'nın aynı sahilinde tatillerini geçiriyorlardı.

Böyle açıklamalar imkânsız ortak noktalar elbette okuyana olağanüstü gelecektir. Ne yazık ki, bunlar bilimsel bir kanıt sayılmamaktadır. Bu son araştırmada böyle durumlar kural olmaktan çok, bir istisna biçiminde ele alınmaktadır. Nitekim ruhbilimci ve doktorlar çok daha ayrıntıya inmiş bulunuyor. İkizler bir hafta süreyle tepeden tırnağa muayene edilmiş ve ruhbilimcilerin 15 bin sorusunu cevaplandırmak zorunda kalmışlardır.

Ortaya çıkan sonuçlar, konuyla ilgili araştırmacıları bile şaşırtmıştır. En hafif deyimle, sonuçların davranış araştırmacılarıyla kalımtımcılar arasındaki çatışmaya yeni cephane sağladığını söyleyebiliriz. Tartışma, gene birlikte ve aynı ayrı büyütülmüş tek yumurta ikizleri arasındaki farklar konusun-



*Acaba kalıttan mı eğitimden mi geliyor? Kıvrık küçük parmak şüphesiz bu ikizlerin bir kalıtım özelliğidir. Peki ama, hareketleri de öyle mi? Her ikisi de birbirinden habersiz büyütüldükleri halde ellerini aynı biçimde tutuyor. Yoksa kalıtım şimdiye kadar düşündüğümüzden daha mı önemli?*

da yoğunlaşmıştır. Araştırmaya göre, birlikte büyütülmüş ikizlerden % 85'inin zekâ derecesi birbirinin aynı idi. Diğer grupta ise bu oran sadece % 73'e erişiyordu. Bir karşılaştırma yaparsak, kalıtım faktörlerinin sadece yarısının birbirine eş olduğu çift yumurta ikizlerinde, her iki grupta % 58 oranında aynı zekâ ortalamasına rastlanmıştır.

Minnesota araştırmacıları bu sonuçları, kalıtımın zekânın gelişmesinde son yıllarda denilenden daha büyük bir rol oynadığı biçiminde değerlendirmektedir.

İş sadece zekâyla kalmamaktadır. Birkaç başka konuda da şaşırtıcı sonuçlarla karşılaşmıştır. Sorun, şimdiye kadar kalıtımla ilgili olduğu sanılmayan insan özellikleridir. Araştırmacılar örneğin, birbirinden ayrı büyümüş tek yumurta ikizlerinden % 60'ının, bilim adamlarının "toplumsal güç" diye adlandırdıkları ortak bir yeteneğe sahip olduklarını belirlemişlerdi. Bu; önderlik etmek, başka insanları etkilemek ve hatta kitleleri kendine çekebilmek (karizma) yeteneğidir. Bütün diğer ikizlerin sadece % 7'sinde bu özellik aynı idi. Araştırmacılar, böyle hallerde ikizlerin birbirinin toplumsal gelişmesini engellediğini sanmaktadırlar.

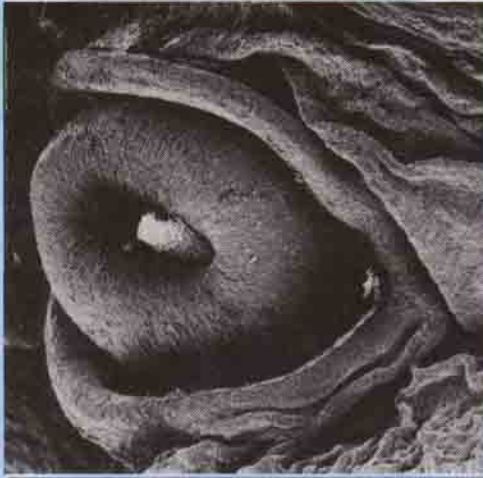
Tek yumurta ikizlerinde görülen ve daha büyük ihtimalle kalıtsal olduğu sanılan başka bir ortak özellik, geleneklere bağlılıktır. Birbirinden ayrı büyütülmüş tek yumurta ikizlerinden % 60'ı düşünce ve davranışları ile gelenekçi dünya görüşünü benimliyorlardı. Acaba kalıtım, politik düşünce ve eğilimlere de yansımakta mıdır? Şimdilik hiçbir genetikçi bu soruyu "evet" biçiminde cevaplandırmaya cesaret edememektedir. Bunun için daha ayrıntılı araştırmaların yapılması gereklidir.

Bu yeni araştırma ile hangi sonuçlara ulaşmış bulunuyoruz? Acaba yetiştirme biçimimiz mi, yoksa kalıtım malzeme mi en önemli rolü oynuyor? Bilim adamlarının cevabı, sadece kısmen bir yenilik getiriyor sayılabilir. Minnesota Üniversitesi'ndeki kalıtım araştırmacılarından biri olan Thomas Bouchard: "Her iki faktör de, yaklaşık yarı yarıya insanın nasıl gelişeceğini belirlemektedir" diyor. O halde çevre ve eğitim; kalıtımla edinilmiş özellikler kadar önemlidir. Kalıtım faktörlerinin etkisi de, öyle katı davranış bilimcilerinin son 20-30 yıldır sandıklarından elbette ki daha önemlidir ve bu etki bazen garip biçimde kendini göstermektedir. Bunun inanılmaz bir örneği, tek yumurta ikizi olan iki kızkardeşti. Bu ikizler doğumlarından birkaç gün sonra ayrı ailelerce evlat alındıklarından, birbirlerinden ayrılmışlar ve ancak yetişkin yaşa geldikten sonra birbirlerini görebilmişlerdi. İkiz kızlardan biri ünlü bir konser piyanisti olmuştu, öteki ise notalardan bile habersizdi. Bunun nedeni şuydu: Müzikten anlamayan kardeşi evlat edinen kadın piyano öğretmeni idi ve evlat edindiği kızı hiçbir şekilde kendi izinde gitmesi için zorlamamayı amaçlamıştı. Öteki kardeşi evlat edinen kadın, müzikten hiç anlamıyordu ama, evlat edindiği kızın mutlaka piyano çalmayı öğrenmesini istiyordu. Küçük kızı o derece teşvik etti ki, kız kısa bir süre sonra büyükçe topluluklar karşısına çıkmaya cesaret edebildi.

Kalıtım faktörleri karakter özelliklerini güçlü olarak etkilemektedir ama, bu etkinin nasıl oluştuğu henüz açıklanamamıştır. Minnesota projesine katılan araştırmacılardan biri olan David Lykken, bu konuda "emergensis" adını verdiği yeni bir kuram geliştirmiştir (Emergenesis deyi mi, İngi-



# FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ



Geçen sayımızda yer alan yandaki fotoğraf, 11 haftalık bir ceninin henüz oluşum halindeki gözüdür. Bakalım yukarıdaki fotoğrafın ne olduğunu bulabilecek misiniz?

lizce "emerge=ortaya çıkmak, meydana gelmek" ile "genesis=yaratılış, başlangıç" terimlerinden bir araya getirilmiştir. Lykken'e göre kalıtım bilgileri her zaman, göz renginde olduğu gibi tek bir genle kuşaktan kuşağa aktarılmamaktadır. Bazı özellikler için, muhtemelen bütünleşmiş gen grupları gereklidir. Ancak bir insan, bütün bu gen grupları ana-babasından kromozom malzemesi olarak geçtiği takdirde, beklenen karakter özelliğini gösterecektir. Buna iyi bir örnek, insan sesidir. Eğer ses sadece bir gene bağlı olsaydı, ünlü bir şarkıcı çiftinin her çocuğu da güzel bir sese sahip bulunacaktı. Ne var ki, bizim sesimiz gırtlığın gelişiminden tutun da boya, kaslara ve ses tellerinin sınırlarla beslenmesine kadar birçok faktöre bağlıdır. David Lykken'e göre, bütün bu genetik özellikleri tamı tamına alabilmek, hemen hemen piyangoda altı rakamı doğru tutturmak kadar zordur. Örneğin büyük matematikçi Karl Friedrich Gauss'un beş çocuğu vardı ve bunlardan hiçbirine, babalarının o olağanüstü matematik dehası geçmedi. Sadece bir oğlu, sınırlı bir matematik yetenek gösteriyor ve kafasında çok büyük rakamlarla hesap yapabiliyordu. Öyle anlaşıyor ki, insanı matematik dâhisi yapan gen gruplarından küçük bir bölümü kendisine geçmişti.

Şimdi yeniden başladığımız yere dönüyoruz: Artık hem kalıtımın, hem de eğitimin kişiliğimizi biçimlendirdiğini bilmekteyiz. Şu var ki, sınırın nereden geçtiğini, hangisinin ne zaman öncelik taşıdığını henüz tam anlayamadık. Bilim adamlarına, insanı yoğuran bu iki gücün birbiriyle etkileşimini daha da ayrıntılı olarak incelemek düşüyor. Bunun için, uzun bir yol aşmaları gerekecektir.

P.M.'den derleyerek çev.: Dr. Ergin KORUR

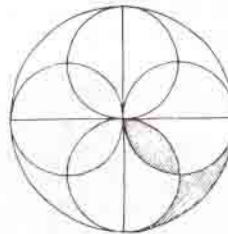
## ZEKASAYAR

(Geçen sayıdaki soruların yanıtları)

ZİLLER, TOKMAKLAR: Bay X, 5 nolu dairede oturmaktadır. Çünkü hem zili hem de tokmağı olan daireler 1,3 ve 5'dir. 1 ve 3 olamaz çünkü 1 ve 3'e bitişik olup zili olan tek daire 2 nolu dairedir. Orada da Bay X'in kardeşi oturmaktadır.

ZARLAR: A) 5+3=8, B) 4+4=8

TÜNEL: 1125 m'dir. Tünelin uzunluğu x metre olsun. Yolcu x metreyi 40+5=45 km/saatlik bir hızla katetmektedir. Tren ise aynı sürede x-125 m'lik yolu 40 km/saatlik bir hızla katetmektedir. Zaman= Yol/Hız formülü kullanılarak,  $x/45 = (x-125)/40$   $x=1125$  m bulunur.



EŞİT ALANLAR: Çeyrek daireyi tam daireye tamamlayalım. Bu dairenin yarıçapı r olsun. Bu durumda küçük dairelerin yarıçapı r/2 olur. Şekil incelenirse, Büyük daire=4 x küçük daire -4a+4b olduğu kolayca görülür. Buna göre  
 $\pi r^2 = 4 \pi (r/2)^2 - 4a + 4b$   
 $\pi r^2 = \pi r^2 - 4a + 4b$   
 $4a = 4b$   
 $a = b$   
 elde edilir.

RABALAR: 5 adet 1975 model, 1 adet 1970 model, 94 adet 1965 model.

ÇARPIM: Sondan bir önceki terim (y-y), yani 0 olacağı için çarpım da 0'a eşittir.

Bazen hoşgörü ile karıştırdığımız şey; cehaletin oluşturduğu kayıtsızlıktan başka bir şey değildir.

H. Williem VAN LOON

Bir kurşun hedefe vuran oksijen çekirdekleri, çok kararsız olan ve hemen patlayacak birçok parçacığa bozulan bir kuarklar ve gluonlar plazması oluşturur.

## MADDENİN OLUŞUMU

- Evren'in oluşumunun başlangıcında, sıcaklık 20 milyar dereceye çıktığı zaman saniyenin yüz binde biri kadar bir süre içinde olduğu düşünülen bir maddenin yeniden yaratılması. Avrupalı fizikçilerin Cenevre'de bulunan CERN laboratuvarlarındaki son çalışmalarıyla başlandı.

Jean-Louis LAVALLARD

CERN'deki araştırmacıların son buluşu, kurşun bir hedef üzerine 3200 milyar elektron-volt ( $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-12}$  erg) gibi olağanüstü enerjilere dek hızlandırılmış oksijen atomu çekirdekleri göndererek "kuarklar ve gluonlar plazması" elde etmek... Maddenin bu durumu şimdiye dek yalnızca Evren'in oluşumunun en başında, maddenin bildiğimiz biçimini almasından tam önce, saniyenin pek küçük bir kesri süresince var olmuştur.

Öyleyse çok eskiye, yaklaşık 15 milyon yıl önceye, Evren'in olduğu ana dönelim, Başlangıçta, enerji son derece yoğun ve patlamaya benzeyen bir olay oldu: "Big Bang" madde, çok çabuk olarak bildiğimiz biçimini aldı. Evren, nükleonlar (atom çekirdeklerini oluşturan parçacıklar)dan ve elektron, nötrino, foton vb. gibi öbür parçacıklardan oluştu. Atomlar ise çok sonra, sıcaklık ve yoğunluğun yeterince düşerek,

elektronların nükleonlar çevresindeki çekim alanına girmesi ile oluştu. Maddenin bu ikinci dönüşümü, birincisi kadar önemli olamaz. Kimi yerlerde bu dönüşüm oluşmamıştır. Örneğin, nötron yıldızlarındaki madde, yalnız nötronlardan oluşmuş durumda kalmıştır; bu yıldızlarda, atom çekirdeklerini oluşturacak nükleon gruplarının çevresinde dolananeksi yüklü elektronlar yoktur.

Bu nedenle, maddenin bugünkü görünümünü ortaya çıkışı, nükleonların yaratılması ile çakışır ve bu oluşum pek eski zamanlarda olmuştur: Big Bang'in başlangıcından birkaç milyonda ya da on milyonda bir saniye sonra. Daha önce ne vardı? Evren'in bu çok, çok önceki durumu, deneysel olarak yeniden oluşturulabilir mi?

Cenevre'deki Avrupa Nükleer Araştırma Kurumu CERN, bu soruya olumlu yanıt vermektedir: 1986'nın sonlarında yapılan deneylere göre, maddenin bu alışılmamış durumunun oluşturulması mümkündür. Şimdi bu deneyin açıkça gözler önüne serilmesi ve incelenmesi gerekmektedir.

Nükleon nedir? Nötron durumunda yüksüz, proton durumunda ise artı yüklü olan ağır bir parçacıktır; uzun zaman temel parçacık olduğu, yani daha küçük parçacıklara bölünemediği sanılmıştır. Şimdi, üç alt-parçacıktan kurulu birleşik bir parçacık olduğu bilinmektedir; kuarklar denen bu alt-parçacıklar birbirlerine çok büyük kuvvetlerle bağlıdır; bu kuvvetler ise gluon denen başka tür parçacıklarla sağlanır.

Nükleon, üç temel kuarkın doğasına göre, nötron ya da proton olur. Kuarkların olabilen birleşimlerini, çok kesin kuralları yönetir. Bir nükleon oluşturmak için, herhangi iki kuarkın birleşmesine izin verilmez. Böylece, kuarkların, mutlak değer olarak elektron yükünün üçte biri ya da üçte ikisi büyüklükte elektrik yükü taşımalarına karşın, doğadaki parça-



cıkların yükleri, yalnızca elektron yükünün tam katı olur.  $+2/3$  yük taşıyan iki kuarkın  $-1/3$  yüklü bir kuarkla birleşmesi  $+1$  yüklü bir parçacık verirken,  $+2/3$  yüklü bir kuarkın  $-1/3$  yüklü iki kuarkla birleşmesi yüksüz bir parçacık oluşturur.

Elektrik yükü, kuarkların çeşitli temel özelliklerinden yalnızca biridir. Bu, oldukça yakın bir özelliktir. Yükün, artı ya da eksi olarak, yalnızca iki işareti olabilir. Kuarkların, üç durum alabilen başka bir önemli özelliği daha vardır; fizikçiler, bu özelliğe "renk" adını vermişlerdir.

Renk, imgesel bir deyimdir (kuarklar, çeşitli renklere boyanmış küçük bilyalar değildir). Renk, kuarkların içsel bir özelliğidir. Renklerin seçimi isteğe bağlı olarak yapılmıştır. Birçok rengi karıştırarak, başka renklerin elde edildiğini biliriz; fotoğrafçılık bu özelliği kullanır. Üç temel rengi birleştirerek, tüm öbür renkleri elde etmek olanaklıdır; özellikle, üç temel rengi eşit olarak karıştırmakla, beyaz bulunur.

Öyleyse, üç renkten kuarklarla, çok çeşitli renklere parçacıklar bulunabilir. Yalnız, bu birleştirimlerin pek azı beyaz olacaktır. Oysa doğa, rengi sevmeyi görmektedir. Renkli bir parçacığın özgürce dolaşmasını istemez; yalnızca beyaza (üç rengin eşit ölçülerdeki birleşimine) ya da bir rengin kendi karşıt rengi ile birleşimine (bir kuark ile onun karşıt kuarkının birleşimine) izin verir.

Bu özellik, özgür bir kuarkın (renkli kuark) neden gözlenemediğini açıklar: Kuarkın tek başına yer değiştirme olanakları yoktur. Kuark, nükleondan kurtulmak ister mi? Kuarkın arkasında, çok büyük enerjili, kendinden birçok parçacıklar çıkan ince bir iplikçik gezinir. Bu parçacıkların çıkışı, iplikçikğin enerjisini düşürür ve kuark, lastikle çekiliyormuş gibi, yenden başlangıç konumuna döner. Başsızılığa uğrayan bu kaçma girişimi yalnızca, kuarkı kendi nükleonuna bağlayan renkli iplikçikten çok sayıda parçacık yayınlanması ile anlaşılır: Kuarkın hareket etmek istediği doğrultuda giden bir parçacık demeti.

Renk, kuarkların temel özelliklerinden biridir. Gözönüne alınması gereken ve şiirsel adlar taşıyan başka özellikleri de vardır: Yabancılık ve tılsım. Fakat sonuçlarının önemi dolayısıyla, renk en baskındır. Bu nedenle, parçacıkların davranışlarını açıklayan güncel kurama kendi adını vermiştir: Kuantum kromodinamiği (Kromo öneki, rengi anlatır).

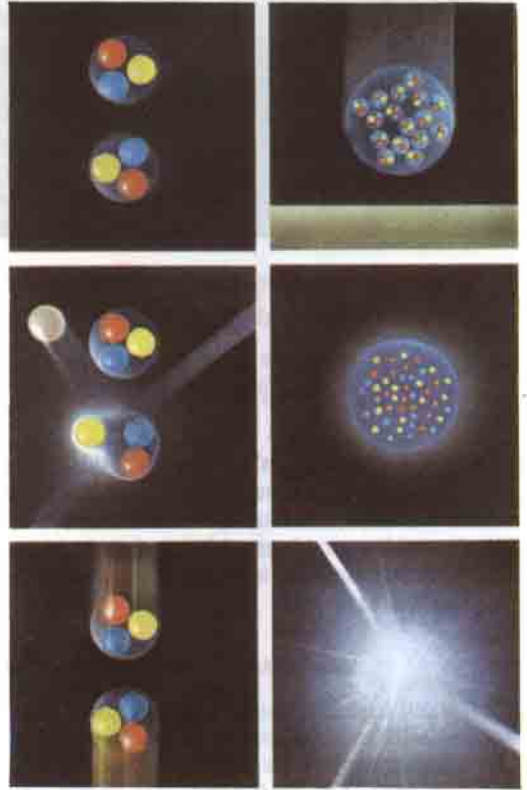
Kuarkların rengi, nükleonların, yani "beyaz" parçacıklar olan nötronlar ve protonların olağanüstü kararlılığını sağlar. Bu parçacıklar, nötronun proton ve elektrona bozunması ile birbirlerine dönüşebiliyorsa da, daha küçük yapıtaş parçacıklara (renkli olan kuarklara) bozunamazlar.

Beyaz, izin verilen tek renk olsaydı, beyazı beyaza eklemek de olanaklı olmalıydı. Gerçekten de böyle bir durum vardır. Nükleonları (üç ayrı renkteki kuarklardan oluştuğlarına göre, beyazdır) birbirlerine ekleyerek kendileri de beyaz olan parçacıklar elde edilir: Atom çekirdekleri. Fakat burada, tamamlanmamış bir kısım sözkonusudur. Nükleonlar kendi aralarında karışmışlardır; ancak, bir nükleonun kuarkları bir başkasınıkilerin yanına gitmezler. Bir kuarkın (renklidir), üçlüdeki (üçünün birlikte oluşturdukları beyaz renkli topluluk) öbür iki eşinden uzaklaşması yasağı öyle kuvvetlidir ki, atom çekirdeklerinin içinde bile, nükleonları oluşturan kuark üçlüleri birbirlerinden ayrı kılırlar.

Bu kuarklara enerji verelim. Her kuark öbür iki eşinden

biraz daha fazla uzaklaşabilecektir. Fakat, kuarkların arkasında gezinen ve onları lastik gibi ilk konumlarına geri getiren renkli iplikçikleri vardır. Verilen enerji yeterince yüksek olursa, bir kuarkın başka bir üçlünün bir kuarkına yeterince yaklaşabileceği ve ona bağlanabileceği beklenebilir. Öbür kuarkların da enerjileri çok yüksek olursa, hepsi böyle davranacaklardır. Her kuark bir başka üçlününkilere yaklaşacak biçimde, kendi üçlüsünden ayrılabilir. Başka bir deyişle kuarklar, kendi üçlülere ile birlikte hareket etmek zorunda olmadan, küçük bir aralığı hemen hemen özgürce geçerek, yeni bir kuark topluluğu kurabileceklerdir.

Böylece, maddenin yeni bir durumunu oluşturmuş oluyoruz: Artık kuarklar, bir nükleon boyutundaki pek küçük uzaylara kapatılmış değillerdir; çok sayıda kuark, bir atom çekirdeği boyutundaki çok daha büyük bir uzay içinde özgürce dolaşabilirler. Kuşkusuz bu kuarklar kendi aralarında sürekli etkileşirler. Bunları birbirlerine yaklaştıran kuvvetler, bir nükleon içindeki kuarkları birbirlerine yaklaştıran kuvvetlerle



İki foton (herbiri üç kuarktan oluşmuş) arasındaki bir çarpışma, aslında iki kuark arasındaki bir çarpışmadır. Kuarklardan biri kaçmak ister, fakat "renk iplikçigi" onu yeniden nükleon içindeki eski konumuna getirir.

Bir oksijen iyonunun 16 nükleonluk topluluğu, kurşundan bir "duvar" ile sert bir çarpışma yapıyor. Geçici bir kuarklar ve gluonlar plazması oluşuyor; plazma içindeki kuarklar her yönde hareket ediyor. Sonra patlama oluşuyor.



*Araştırmacılar, Proton Sinkrotronu ile, oksijen çekirdeklerini 3200 milyar elektron voltluk enerjilere dek hızlandırmışlardır.*

ayrı özelliklerdedir. Bu kuvvetlere, gluon denen parçacıkların eşleştirdiğini söylemiştik. Maddenin oluşturduğumuz bu yeni durumunda da, gluonlar bulunacaktır. Bu durumu, her yönde hareket eden kuarkların ve gluonların bir karışımı olarak gösterebiliriz. Fizikçiler, maddenin bu yeni durumuna her yönde hareket eden atom çekirdekleri ve elektronların karışımı olan bildiğimiz plazmaya benzeterek, "kuarklar ve gluonlar plazması" adını vermişlerdir.

Böyle bir karışım son derece kararsızdır. Karışımın öyle çok enerjisi vardır ki, birdenbire patlayarak pek çok sayıda (birkaç yüz) bilinen parçacık oluşturur. Kuram, bu karışımın varoluş süresinin, saniyenin yüzbin kez milyar kez milyarda biri olduğunu öngörmektedir. Öyleyse, bu karışımı incelemek için pek az bir zaman var demektir. Karışımın bu geçici varlığının, yalnızca sonuçlarının görüleceği beklenebilir. Bu "kuarklar" ve gluonlar plazması", maddenin son derece kararsız bir durumudur. Evren'in oluşumunun en başlarında, Big Bang'in başlangıcında, geçici olarak varolmuş olmalıdır. En tanınmış kuramlara göre, başlangıçtan yüz binde bir saniye sonra, sıcaklık 20 milyar dereceye çıktığı zaman... Hemen sonra, plazmada özgürce dolaşan kuarklar, şimdiki Evren'i oluşturan nükleonları kurmak üzere, üçer üçer yoğunlaşmışlardır. İşte, doğadaki bu son derece kararsız durumu küçük ölçekte de olsa bir laboratuvarında yeniden oluşturmak gerçek bir başarıdır. Geçen aylarda CERN'de bu başanya ulaşıldığı sanılmaktadır.

Araştırmacılar, Proton Süper Sinkrotronu'nu, alışılmış bir biçimde kullanmışlardır. Çevresi yaklaşık yedi kilometre olan bu dairesel aygıtta, olağan deneylerde protonlar (ve/ya da karşıt protonlar) döndürülür. Bu parçacıklar, bu aygıtın içinde 400 GeV'lik (400 milyar elektron voltluk) akl almaz enerjilere çıkabilirler. Yeni plazma deneyinde ise, protonlar yerine oksijen çekirdekleri (sekiz proton ve sekiz nötrondan oluşan) alınmıştır. Protonların sekiz katı yük taşıyan bu çekirdekler, protonların ulaşabildiklerinin sekiz katı, yani 3200 GeV'lik enerjiler kazanırlar. Bu, bir dünya rekorudur. Bu son derece yüksek enerjili çekirdekler, bir kurşun hedef üzerine gönderilirler. Oksijen çekirdeğinin sekiz protonu ve sekiz nötronu içinde bulunan kuarkların, hızlandırıcının kendilerine sağladığı kinetik enerjili çarpışma sırasında tümüyle kullanarak, "kuarklar ve gluonlar plazması" biçiminde düzenlenmeleri olasıdır; bu plazma da, birdenbire patlayarak yüz kadar parçacık oluşturur.

Yalnızca, çarpışma sırasında çıkan parçacık akışının çözümlenmesi, "kuarklar ve gluonlar plazması"nın oluşup oluşmadığının kesin doğrulanmasını sağlayacaktır. Bu çözümleme henüz bitmemiştir. Bu nedenle, "plazma"nın oluşumu olasıdır, diyoruz. Plazmanın bozunma ürünlerinin çözümlenmesinin son derece uzun süreceği sanılıyor. Çözümleme yıllarca sürecektir ve bu sırada deney daha ağır mermilerle yi-



*Kuark ve gluon plazması denen madde durumu, şimdiki dek yalnızca Evren'in başlangıcında, saniyenin küçük bir kesri süresince var olmuştur. İçinde, bu plazmanın deneysel olarak ilk kez gerçekleştirildiği sanılan, deney aygıtı Hélios.*

nelenek ve daha çeşitli ölçümler yapılacaktır. Sırada bu konu ile ilgili en az on iki deney vardır.

Plazma, bir kurşun çekirdeğine karşılık hızlanmış bir oksijen çekirdeği vermek zorunda değildir. Çekirdeklerden birinin nükleonlarının öbürünlerle birer birer etkileşmesi daha olasıdır. Öyleyse, incelenen çarpışmada, yayınlanan yüz kadar parçacığın çokça yinelenen nükleon-nükleon çarpışmasından (önceleri çok karmaşık gelmesine karşın, şimdi protonlarla sabit hedefler arasındaki çarpışmalar yardımı ile oldukça iyi anlaşılmış olan) mı, yoksa geçici olarak oluşmuş olan plazmanın patlamasından mı geldiğinin bilinmesi gerekir. Kimi bilim adamları, çarpışma olasılığını ölçmek ve onu nükleon-nükleon çarpışmalarındaki ile karşılaştırmak istemektedirler. Öbürleri ise, çıkan parçacıklar arasında yalnızca belli parçacıkları aramaktadırlar. Birkaç deneyci, çıkan parçacıklar arasında özgür bir kuark bulmayı bile düşlemektedir.

Yine de, bu türden ilk deneylere göre, kuarklar ve gluonlar plazmasının gerçekten oluşması olasıdır; çünkü, oksijen iyonlarının durdurma gücünün kuramsal öngörülere uygun olduğu açığa çıkmıştır.

**Science et Avenir'den çev.: Dr.Hanaslı GÜR**



# ARI ÜRÜNLERİ

Dr. Kadriye SORKUN\*

**A**rı ürünü denince birçoğumuzun aklına hemen bal gelebilir. Oysa ki arı ürünü sadece bal değildir. En az bal kadar değerli arı ürünleri vardır. Bu ürünler arıcılara yeni gelir kapılarını da aralamaktadır. Bu yazımızla, sizlere arı ürünlerinin neler olduğunu ve özelliklerini kısaca tanıtmayı amaçlıyoruz.

## BAL

Arı, çiçeklerden topladığı nektarı, ya da bazı bitkilerin üzerinde yaşayan böceklerin çıkardığı salgıyı toplar. Topladığı bu nektarı ya da salgıyı vücudunda değişikliğe uğratarak petek gözlerine depo eder. Petek gözlerinde olgunlaşan nektar veya salgı, tatlı bir ürün olan bala dönüşür. Balın kokusu, tadı, görünümü, rengi ve kristalleşmesi balın yapılmış olduğu bitki kaynağına göre farklılık gösterir. Balda yapılan palinolojik araştırmalar ile balın hangi bitkilerden yapılmış olduğu saptanabilir. Balda yapılan kimyasal analizlerle de balın bileşimi saptanır. Kimyasal analizler sonunda, balda kalسيوم, sodyum, potasyum, magnezyum, sülfür, fosfor, radıyum, aliminyum, krom, manganez, nikel, silikon, titanyum, çinko; enzimlerden diastaz, invertaz, kataloz, peroksidaz, lipaz, amilaz, asitlerden formik asit, sitrik asit, tartarik asit, okzolik asit; vitaminlerden B1, B2, B3, B5, B6, C, E K'ya rastlanmıştır. Ancak tüm bu yazdıklarımızın hepsi bir tek bal örneğinde bulunmayabilir. Balın yapıldığı bitki kaynağına göre, kimyasal içeriği farklılık gösterir.

Balın tıpta kullanılması çok eski yıllara dayanır. Bu durum güncelliğini günümüzde de sürdürmektedir. Özellikle mide ulserlerinin tedavisinde oldukça başarılı sonuçlar alınmaktadır. Buna ilave olarak balın antiseptik özelliğinden çeşitli alanlarda yararlanmak mümkün olmaktadır.

## PROPOLİS

Çam, kavak, akasya gibi ağaçlardan çıkan salgıları toplayan arı, kendinden de bazı salgılar katarak propolisi oluşturur. Arı, propolisi, kovanın içindeki çatlaklar ve beğenmediği kısımları kapatmak için kullanır. Propolis, bal arısının yaşıtıncısı olarak bilinir. Propolisin içeriği ve rengi, bitki kaynağına göre farklılık gösterir: Kahverengi, yeşilimsi-kahverengi, kırmızimsı-kahverengi renklerde olabilir. Propolisi bilinçli toplamak için tıpralar geliştirilmiştir. Bu tıpralar Haziran başından Ekim sonuna kadar kovanda takılı tutulur ve kovanlar öncelikle ormanlık bölgelerde bırakılır. Propolis, sıcak ortamlarda yumuşar, soğuk ortamlarda katılaşır. Kovandan toplanan propolis saf değildir. Kimyasal analizlerle propolisi saflaştırmak mümkündür.

Ham propolisin, bileşiminde % 55 reçine-öalsam, % 30 balmumu, % 10 eterik yağ ve % 5 polen bulunur. Buna ek olarak 11 çeşit flavanoid, kafeik asit, tectochrysin, isalpinin, pinocembrin, sinomik asit, vanilin, chrysin, galangin tesbit edilmiştir. Propoliste iz element olarak Fe, Cu, Zn, Co, Mo,



Mn, I, V, Br, Cr, Al, Se, Pb, B, Sr, Ru, Ag, Cs, Mg, Ti. elementlerinin bulunduğu saptanmıştır.

Propolisin, bileşiminde değişik kimyasal madde bulunmasından dolayı, özellikle ilaç sanayiinde geniş bir kullanım alanı vardır. Ayrıca cila ve kozmetik sanayiinde de propolis kullanılmaktadır.

## POLEN

Arı, beslenmesinde kullanmak için değişik bitkilerden topladığı polenleri kovana taşır ve petek gözlerine depo eder. Polenin içeriği, şekli ve rengi, geldiği bitkiye göre farklılık gösterir. % 80 polenin rengi sarı, % 20 polenin rengi kırmızı, siyah, mor, eflatun ve pembe olabilir. Polene bu renkleri renk maddeleri verir. Kimyasal analizler sonunda polende çeşitli vitaminler, amino asitler, elementler ve iz elementler saptanmıştır.

Arının bitkiden topladığı polenleri, kovana takılan ve bazı özellikleri olan tıpralarla, polen peteklere depolanmadan toplamak mümkündür. Toplanan polenler birseri işleme tabii tutularak kullanıma hazır hale getirilir. Polen kimyasal içeriğinin çok zengin olması nedeni ile doğrudan insanlar tarafından yenilebilir ya da ilaç ve kozmetik sanayiinde kullanılabilir. Türkiye'de bazı araçlar polen toplamayı kendi olanakları ile yapmaya çalışmaktadırlar.

## ARI SÜTÜ

Arı sütü, beş ile 15 günlük işçi arıların altçene ve boğaz bezlerinin salgılarından biridir. Arı sütü, pelte kıvamında olup, beyaz renktedir. Arı sütü kimyası ile ilgili olarak birçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmalar sonunda arı sütünde, protein, yağ, özümlelenebilir şeker, fosfor, sülfür, Na, K, Ca, Fe, Cu, Mg, Mn, B1, B2, B6, Biotin ve polen tesbit edilmiştir. Bunun yanında arı sütünün % 2,84'ü bilinmemektedir. Arı sütü, çok yüksek bir protein kaynağı olarak bilinir ve 15 değişik amino asit içerir. Japonya ve birçok demirperde gerisi ülkede, arı sütü tıbbın hizmetine girmiş bulunmaktadır. Birçok hastalığa karşı arı sütü hapları geliştirilmiştir. Ayrıca kozmetik sanayiinde arı sütünün geniş kullanma alanı vardır. Arı sütü ülkemizde rastgele üretilmekte olup, bu ürüne gereği kadar önem verilmemektedir.

\* H.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Beştepe/ANKARA.



# KALP HASTALARI İÇİN YENİ UMUT

Pennsylvania Üniversitesi araştırmacıları gençlerde sıradan köpeklerden hiçbir farkı olmayan afaçan Bruno ile tıp alemini şaşkına çevirdiler. Şimdi tıbbın devrim yaratan bir buluşu, Bruno'nun göğsünde atıyor ve yaşamını sürdürmesini sağlıyor. Bir ay önce kalp cerrahları Larry Stephenson ve Michael Acher'in Bruno'nun sırt kaslarından bir pompa yapıp bunu köpeğin kalbine takmalarıyla, ABD'de kalp yetmezliği teşhisi konulan 10 bin hasta için bir umut doğdu.

Köpeğin sırt kaslarından yapılan bu parça, ABD'den Pennsylvania Üniversitesi, İngiltere'den Birmingham Üniversitesi ve Stockholm'den Karolinska Enstitüsü araştırmacılarının yedi yıllık işbirliğinin ürünüdür. İnsanlar üzerinde denenmesine daha iki yıl olmakla beraber, bu buluşun zaten gerilemiş olan doğal ve yapay kalp nakilleri konusunu olumsuz yönde etkileyecek potansiyele sahip olduğu söylenmektedir. Çünkü yardımcı kas hastanın kendi destek dokusundan elde edilmekte ve böylece, bu organı vücudun reddetme riski ortadan kalktığı gibi, organ bağışlayıcısına da gerek kalmamaktadır. Ayrıca enfeksiyon kapma riski de yoktur. Stephenson, "Tahminimize göre bu yeni buluşun uygulanmasında ölüm oranı yüzde 1 olacak" demektedir. Bu oran,

iyi yapılmış by-pass ameliyatlarının ölüm oranının yarısından daha azdır.

Uzmanlar iskelet kaslarının kalp dokusuna naklinin mümkün olmadığını, çünkü iskelet kas dokusunun kalbin çalışma hızına dayanamayacağını ileri sürmekteydiler. Araştırmacılar buna çözüm olarak iskelet kasının sürekli çalıştırılmasını önermişlerdir. Henüz sırtla bağlantılıyken kasa kalp biçimi verilir ve 6-9 hafta süreyle elektrikle uyarılır. Bu zorlu çalışma sırasında iskelet kas dokusu biyokimyasal ve yapısal değişikliklere uğrar ve sonunda kalp kas dokusuna benzer.

Bu aşamada, kassal kese, kanı kalpten vücuda taşıyan aort damarıyla (şahdamar) birleşmeye hazırdır. Bu operasyon tamamlandıktan sonra, yardımcı kalbi harekete geçirmek için, kalbin atış hızını ayarlayan bir araç (pacemaker) kullanılır.

Kalp yetmezliği teşhisi konulan kişinin zayıflayan kalbi giderek daha az kan pompalamaktadır. Hastalığın son aşamasında, kalp dakikada 3 litreden daha az kan pompalayabilir ki bu miktar sağlıklı bir kalbin dakikada pompaladığı 4-6 litrenin çok altındadır. Stephenson'un deneyinin sonuçları, kalbe monte edilen bu organın kan pompalanmasını dakikada 2 litre kadar artırabileceğini ve kalp hastasının daha normal bir yaşamı sürdürmesini sağlayacağını göstermektedir.

U.S.N. and W.Report'dan Çev.: İsmail YILDIRIM

## BALMUMU

Balmumu, 13 ile 17 günlük işçi arıların, dört ile yedinci karın halkalarındaki mum aynaları tarafından salgılanır. Balmumunun rengi, salgılandığı zaman beyazdır. İçine polen vb. yabancı maddeler karıştırsa sarıya ve kahverengiye döner. Balmumu kimyasına yönelik yapılan birçok araştırma sonunda, balmumunun % 16 hidrokarbon, % 31 düz zincirli monohidrolik alkol, % 3 dioller, % 31 asit, % 13 hidroksiasit ve % 6 diğer maddeleri içerdiği tesbit edilmiştir. Balmumu arıcılığın temel taşıdır ve onsuz arıcılık düşünülemez. Arı bir

gram balmumu yapmak için yaklaşık 25 gram bal tüketir. Bu da mumun ne kadar kıymetli olduğunu gösterir. Bu nedenle, en küçük mum kırıntısının bile değerlendirilmesi gerekmektedir. Ülkemizde diğer arı ürünlerine kıyasla balmumuna gereken önem verilmekte olup, arıcılar tarafından titizlikle mumun baldan ayrılması sağlanmaktadır. Balmumu, ülkemizde temel petek yapımında kullanılmaktadır. Ancak birçok ülke, mumu temel petek yanında kozmetik sanayinde de kullanılmaktadırlar.

## ARI ZEHİRİ

Arı zehiri, arının abdomeninde bulunan bezlerden salgılanır ve iğnenin dip kısmında bulunan zehir kesesinde depolanır. Arı, iğnesini düşmanlarından korunmak için kullanır. Ancak bu değerli ürünü, insanların da kullanıma olanağı vardır. Arı zehiri kimyası, gaz kromatografisi ile yapılan çalışmalar sonunda gün ışığına çıkmıştır. Arı zehirinin temel enzimleri phospholipase A, hyaluronidase ve fosfatase'dir. Diğer enzimlerin arı zehirindeki miktarı çok azdır. Ayrıca melitin, apimin, histamin, dopomin ve nonepinefrin varlığı arı zehrinde tesbit edilmiştir.

Kovanlara takılacak elektronik cihazlarla arı zehirini toplamak mümkündür. Arı zehiri, romotoid-artiridli hastaların tedavisinde kullanılan ilaçların hammaddesidir. Almanya, İngiltere, Kanada ve ABD'de arı zehiri kullanımı yaygındır.





# Gıda Günlüğü

Gülgün AKBABA

## ÇAY VE SAĞLIĞIMIZ

26-28 Haziran 1987 günleri arasında TÜBİTAK ve Çay-Kur, Rize'de Uluslararası Çay Sempozyumu düzenlediler. Bu sempozyumda sunulan bildirimlerden biri de "Türk Çaylarının Bileşimine Sağlık Yönünden Bakış" başlığını taşıyordu. Doç.Dr. Ömer Lütfü Gürses tarafından sunulan bu bildiriye ilginizi çekeceğini umduğumuz kısımları sizlere aktarıyoruz.

Çay, dünyada sudan sonra en fazla içilen içecektir. Asya'nın tropik bitkisi olan çay, Çin'de bir şifa içeceği olarak 50 yüzyıl önce bilinmekte ve kullanılmaktaydı. O zamandan beri çay dışındaki diğer benzer bitkilerden benzer içecekler yapılmaya çalışılmış; fakat, yapılan bu içeceklerin hiçbirisi çayın yerini alamamıştır.

Siyah çayın kuru maddesinin % 15-23'ünü proteinler oluşturmaktadır. Çayın sıcak suda çözünen kısmında ise % 2'den az protein vardır. Ancak çaya süt katılıp içilirse, çay, önemli bir protein kaynağı haline gelir. Çaya süt katıldığında polifenoller kazainle kompleks bileşikler oluşturur ise de, proteinin normal şekilde sindirimi bu nedenle önlenmez ancak, demin burukluğu azalır.

Sıcak su ile ekstrakte edilen toplam çay kuru maddesinin yalnızca % 4-5'i karbonhidrat yapısındaki maddelerdir. Çay bu nedenle az kalorili diyet gıdası olarak kullanılmaktadır. Ancak çaya şeker veya süt katıldığında, fazla miktarda şeker bünyeye alınmış olur. Örneğin günde 10 bardak demli çayı bu şekilde içen bir kimse, günlük enerjisinin % 7-10'unu sağlamış olur.

Çayda B grubu vitaminler vardır. Bu vitaminler suda eridikleri için içilen çaya % 90-100 arasında geçerler. İşlenmemiş çayda ve yeşil çayda, limonda ve karaciğerde bulunan miktara yakın oranda C vitamini vardır. Ancak bu vitamin işleme sırasında çaya uygulanan oksidasyon işlemi ile hemen hemen tamamen yok olur.

Günde 5-7 bardak çay içildiğinde vücudun K vitamini ihtiyacı karşılanmış olur. Çayda kan damarlarının duvarlarını kuvvetlendiren P vitamini de vardır ve özellikle kılcal damarları esnekleştirip ani kanamaları (burun kanaması, doğumdan sonra meydana gelen kanamalar) önler. Bu vitamin biyoflavonoid madde etkisine sahiptir ve çaydaki bazı polifenoller, bu etkiyi ve yararı gösterirler. Günlük P vitamini ihtiyacı normal çay içimiyle sağlanabilir.

Çayda bulunan flor miktarı, bölgelere göre farklılık gösterir. Ancak çay bitkisi flor depo eden bir bit-

kidir. Bilindiği gibi flor diş sağlığı yönünden yararlıdır ve diş çürümelerini önleyici etkisi vardır. Günde 5-6 bardak çay içilirse 1 mg'dan daha az miktarda flor alınmış olunur.

Çay diş çürümesi, çeşitli damar ve kalp hastalıklarında ve damar sertliğinin tedavisinde yararlı etkilere sahiptir. Tıpta yüksek tansiyonu tedavi amacıyla kafein kullanıldığı hallerde çayla birlikte verilir. Çay kafeinin yaratabileceği arzu edilmeyen yan etkileri giderir.

Gördüğünüz gibi çay, yalnızca zevk için ve uyanıcı olarak içilen bir içecek değildir. Birçok yararlı etkileri olan çay üzerinde daha yoğun ve ayrıntılı araştırmaların yapılması yararlı olacaktır.

## MAKARNA

*Triticum aestivum*, *T.compactum* ve *T.durum*. Bu üç buğday türü sırasıyla ekmeklik buğday, bisküvilik buğday ve makarnalık buğday olarak isimlendirilmekte ve tanelerinin kalite özelliği bakımından önemli derecede farklılıklar göstermektedirler. Fiziksel özellikleri sayesinde de kolayca ayırtedilebilen bu türler içerisinde en çok ziraatı yapılan *T.aestivum* olarak bilinen ekmeklik buğdaydır.

Makarna sanayiinde kullanılan *durum* buğdaylarının yetiştirme alanı kısıtlıdır. En çok Akdeniz ikliminin egemen olduğu yerlerde, ayrıca Rusya, Amerika ve Kanada'da yetiştirilmektedir.

Makarna, buğday irmiğinin su ile yoğrulmasıyla şekillendirilen hamurun kurutulması ile elde edilen bir gıda maddesidir. Makarnanın rengi parlak açık sarı veya kehribar sarısı olmalıdır. Renk, makarna için önemli bir kalite göstergesidir.

Yine makarnalık buğdayda üzerinde durulan bir diğer faktör, protein miktarıdır. Makarna yapımında kullanılan irmiklerde protein miktarının fazla olması arzu edilir; çünkü, makarnanın pişme kalitesinin daha iyi olması, ancak proteinin daha fazla olması ile





ilişkilidir. Protein miktarı yüksek ırmıklar, genellikle camısı dane oranı fazla olan küçük daneli, *Tr. durum* buğdaylarından elde edilmektedir. Protein miktarı düşük olan makarnalar gevrek bir yapıya sahiptirler ve bu makarnaların paketlenmesi ve taşınmasında meydana gelebilecek kırılmalar ayrı bir sorun yaratır.

## TEMEL REİS'İ GÜÇLÜ KILAN İSPANAK MI?

İspanak vitamin ve diğer besin öğelerinin çoğunu içeren bir sebzedir. Yapısının büyük bir kısmını su oluşturur. İspanağın beslenmedeki gerçek önemi, diğer sebzelerle kıyasla daha fazla içerdiği vitamin ve minerallerden ileri gelmektedir. Özellikle C vitamini değeri diğer sebzelerle kıyasla fazladır; hatta, turuncgillerde bulunan değere yakındır. İspanak kalsiyum ve demir yönünden de zengin sayılabilir. Ancak kalsiyum, yine ıspanakta fazlaca bulunan okzalik asit nedeniyle zor emilir. Aynı durum demir içinde geçerlidir. Çünkü ıspanağın kapsadığı demir, +3 değerlidir ve +3 değerli demirin emilmesinin güç olduğu bilinmektedir. Bu nedenle ıspanak sanılanın aksine demir yönünden çok iyi bir gıda kaynağı sayılmamaktadır. Ne dersiniz, Temel Reis'in efsanesi sarılıyor gibi.

## PEYNİR

Sütün değerlendirilme yöntemlerinden biri de peynire işlenmesidir. Geçmiş çok eskilere dayanan peynir yapımı, bugün bir endüstri kolu haline almıştır. Sütün bileşimindeki kazein ve yağ gibi iki önemli yapı maddesini bünyesinde bulunduran ve pek çok memeli hayvanın sütünden yapılan, beslenme değeri yüksek bir ürün olan peynir, bu özelliklerinin yanı sıra, kolay sindirilebilir oluşu ve duygusal özellikleri ile hemen herkesin beğenisini kazanmış bir gıda maddesidir.

Peynir üç aşamada üretilir. Bu aşamalar, peynire işlenecek sütün hazırlanması, peynir mayası ve zararsız organik asitlerle sütün pıhtılaştırılması, işlenmesi ve pıhtı elde edildikten sonra uygulanan işlemlerdir.

Peynir yaparken genelde kullanılan peynir mayası henüz süt emme çağındaki bulunan geviş getiren hayvanların dördüncü midesi olan şirdenlerden mosevasyon yoluyla elde edilen bir maddedir ve bu maddenin esas yapısını rennin (rennet) enzimi oluşturur. Bu enzim *Mucor miehi*, *M.pusilus* ve *Endothia parasitica* gibi küllerden mikrobiyel yollarla elde edilir. Bu enzime kimi zaman Kimozin fermenti de denilmektedir.

Maya katılan süt bir süre sonra pıhtılaşmaya başlar. Pıhtılaşma süresi birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik gösterir. Pıhtılaşmanın tam olup olmadığını anlamak için pıhtı içerisine işaret parmağı sokulur, parmak biraz bükülerek yukarı doğru kaldırılır



lır ve üstüne baş parmakla hafifçe basılır. Eğer pıhtı düzgün ve parlak bir şekilde yayılır ve parmakta süt bulaşığı kalmaz ise pıhtılaşma bitmiş demektir. Pıhtı sert ise ve yeşil renkli bir su bırakırsa pıhtılaşma geçmiş, çok yumuşaksa ve parmakta süt bulaşığı görülüyorsa pıhtılaşma henüz tamamlanmamıştır.

Pıhtılaşma işleminden hemen sonra ince delikli bezler veya benzer gereçlerle peynir suyu ayrılır. Daha sonra peynire şekil verme ve bünyedeki peynir suyunu çıkarma amacı ile presleme işlemi uygulanır. Bazı peynir çeşitlerinde sonradan tuzlama işlemi de yapılır. En son, peynirler özelliklerine göre uygun sıcaklık ve sürelerde olgunlaşmaya bırakılır.

Proteince zengin, besleyici bir besin olan peynir, herkes için iyi bir gıdadır.

## HARDAL

Hardal, yakıcı, sert, lezzetli tohumları olan bir bitkidir. Turpgillerden olan bu bitki, daha çok ilkbahar ve sonbaharda yetişir. Hardalın beyaz ve siyah olmak üzere iki çeşidi vardır ve özellikle et yemeklerinde lezzet vermek için kullandığımız hardal, bu bitkilerin tohumlarından yapılır. Hardal tohumları özel değirmenlerde öğütülerek hardal unu elde edilir. Bu unun bileşimi su, protein, yağ, selülozlu madde ve az miktarda nişastadır. Hardalın üretiminde kullanılan önemli bir madde de sirkedir. Bundan başka örneğin Fransız tipi hardal yaparken tuz, acı kırmızı biber, zerdeçal, karanfil, yenibahar gibi maddeler de katılır. Bu tip hardalın yapımında, hardal unu ve diğer baharatlar iyice karıştırılır. Daha sonra sirke katılır ve homojen hale gelene kadar tekrar karıştırma işlemi uygulanır. Bu karışım uygun kaplara konulur, ağzı kapatılır ve tüketime hazır hale gelir.

Hardal bitkisinin kalın, koyu, yeşil, geniş yaprakları vardır. Bu yapraklar taze iken koparılsa yeşillik olarak da tüketilebilir.

Hardal, hekimlikte de kullanılmaktadır. İltihabik durumların iyileştirilmesinde hardaldan yapılmış ilaçlar etkili olmaktadır.



# HEM İNSAN HEM DE IŞIK HIZINDA DALGA OLABİLİR MİYİZ?

FİTİ KARAÇELİ



*Bu, sadece çizimcinin hâyalî değil, Kesin olan, vücudumuzu oluşturan atom ve atom parçacıklarının aynı zamanda dalga özelliği taşıdıklarıdır. Bu parçacık-dalga ikiliğinin mümkün sonuçlarını, bazı araştırmacılar "çok kaygı verici" bulmaktadır.*

• Burada anlatacağımız gerçekler; kara delikler, zaman uzaması ve diğer garip fizik olayları hakkında okuduğunuzdan bile daha inanılmaz gelecektir. Yine de, bugün artık hiç kimse yarabılan her şeyin "ikili" bir özellik gösterdiğinden kuşku duyamaz: Her madde aynı zamanda bir dalgadır ve bundan dolayı ışık hızıyla uzayı aşabilir. Bilim bu parçacık-dalga ikiliğini nasıl buldu? Bununla ne demek isteniliyor? Bunun hangi sonuçlarını somut olarak kanıtlayabiliyoruz? Yazımızda bunları göreceksiniz.

**Prof. Paul DAVIES**

Aynı zamanda dalga olan bir cismin hikayesi, akrep ve yelkovanı karanlıkta sarımsı yeşil parıltıyan, eski ışık saatlerle başlar. Bu saatlerin göstergeleri radyum kaplıydı. Hafif panitilan, radyoaktiviteden ileri gelmekteydi. Bu radyoaktivite, fizikçilerin "alfa bozunumu" dedikleri bir olaya bağlı olarak ortaya çıkıyordu. Alfa bozunumu olayı, yüzölümünün başında keşfedilmişti. Bundan bir süre sonra araştırmacılar, bu olayın çok garip özellikleri bulunduğunu anladılar.

Olaydaki garipliği anlatanlardan biri, İngiltere'de araştırma yapan bir Yeni Zelandalı çekirdek fizikçisi Ernest Rutherford idi. O zamanki adıyla alfa ışınları üzerinde ilk deneyleri yapanlar arasında o da vardı. Bu ışınları doğuran neden, o zaman da bilinmemekteydi. Durağan olmayan ağır bir atom çekirdeği, örneğin, bir uranyum ya da radyum çekirdeği; kendiliğinden dışarıya yüksek enerjili elektrik yüklü bir parçacık fırlatır. Rutherford burada hiç beklenmeyen bir şey buldu. Eğer böyle parçacıklarla başka uranyum atomlarının çekir-

dekleri bombardıman edilirse, parçacıklar çekirdekte geriye yansıtılıyordu. Anlaşıldığına göre çekirdeğin elektrik yükü, onları geri itiyordu. Bilmeye de buydu. Rutherford şu soruyu cevaplandırmaya çalışıyordu: "Madem alfa parçacığı uranyum çekirdeğinden çıktı, o halde neden tekrar çekirdekte içeri giremiyor?"

Elbette ki araştırmacılar, her atom çekirdeğinin görünmez bir engelle çevrili olduğunu biliyorlardı. Bu, çekirdeğin elektrik alanının doğurduğu bir kuvvettir. Şimdilik anlatılan şuydu: Alfa parçacığı engeli içerden dışarıya doğru aşabildiği halde, neden dışardan içeriye doğru aşamıyordu? Yapılan yaklaşık hesaplar, bilmeyeceyi daha da içinden çıkılmaz hale getirmekteydi; çünkü, kuvvet engelini gücünün, dışarıya fırlatılan parçacıkların enerjisinden çok daha üstün olduğunu ortaya koymakta idiler. Bu hesaplara göre, aslında zaten alfa parçacıklarının hiç dışarıya çıkamamış olmaları gerekiyordu. Öyleyse bu parçacıklar çekirdekte kaçabilmek için engelin altından bir tünel mi açmışlardı? Her halde burda pek tekün olmayan işler dönüyordu!

Rutherford'un bilmecesi, ancak bambaşka problemlerle uğraşan iki araştırmacının dahice buluşları sayesinde çözülebildi. Bu dahice buluşlardan biri, atomun yapısı ile ilgiliydi. Rutherford, atom için bir "gezegen modeli" geliştirmişti. Bu modelde negatif yüklü elektronlar, pozitif yüklü çekirdek kütesli etrafında dolanıyordu. Rutherford'un modelinin zayıf tarafı şuydu: Dolanan elektrik yükü taşıyıcıları, mekanik kanunlarına göre, sürekli olarak elektromanyetik ışıma biçiminde hareket enerjisi kaybetmek zorunda idiler ve sonuçlarının çabucak gelmesi gerekiyordu. Enerjilerini kaybedip,

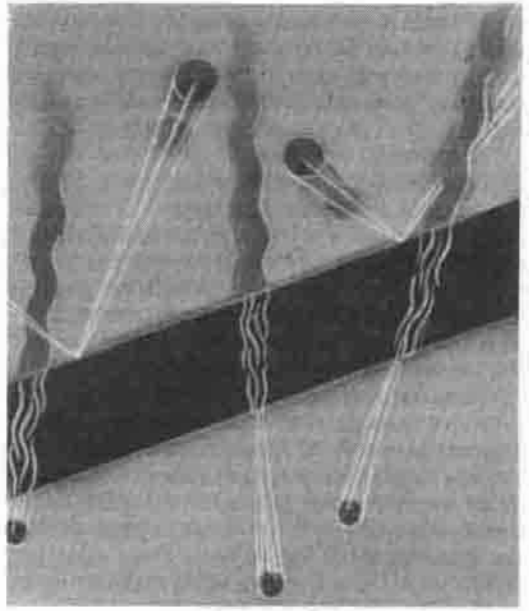
helezonlar çizerek atom çekirdeğinin üzerine düşmeleri kaçınılmazdı.

O halde, Rutherford'un modelini doğru kabul edersek, atom yapısının çabucak çöküntüye uğraması ve elektronların yörüngede kalamaması gerekiyordu. Oysa gerçekte elektronların düşüşü diye bir şey gözlenmemiştir. Aslında elektronlar dolanırken enerji düzeylerini korurlar; yani ışınım biçiminde enerji kaybetmezler. Sadece, dışarıdan gelen bir uyarı ile elektronlar çeşitli enerji düzeylerinin birinden diğerine atlarlar; kalan fazla enerji, ışınım şeklinde açığa çıkar.

Heisenberg'in belirsizlik ilkesi, elektronların neden çekirdek üzerine düşmediğine iyi bir açıklama getirmiştir. Ancak soruyu ilk kez Danimarkalı fizikçi Niels Bohr doğru olarak cevaplandırabilmişti. Bohr 1912'de Rutherford'u Manchester'de ziyaret ettikten sonra, atomların en basiti olan hidrojen atomunun olası değişik enerji düzeylerinin doğru olarak hesaplanmasına olanak veren bir formül düzenlemiştir. Bu formülde, her şeyin kendisine bağlı olduğu bir nicelik yer alıyordu. Bu da, Alman fizikçisi Max Planck'ın keşfetmiş bulunduğu Planck değişmezi (konstantı) idi. Bu değişmez, daha 1905'te ünlü Albert Einstein'ın fotoelektrik etkisini açıklayabilmesine yardımcı olmuştu. Ayrıca da, eskiden herkesin sadece elektromanyetik dalgalar saydığı ısı ve ışık ışınlarının, bir parçacık akımı özelliğini de gösterebildiklerini ortaya koymuştur. Einstein, bunlara foton adını verdi ve küçük enerji paketleri, ya da o zamanki deyimle, kuantlar biçiminde ortaya çıktıklarını belirtti.

Bundan yedi yıl sonra, Niels Bohr atom bilmecesini çözdü. Bohr, ışık kuantları ve atomdaki enerji düzeyleri arasında bir ilişki olduğunu bulmuştu. Buluşuna göre, enerji düzeyleri öyle rastgele değerler alamıyordu. Bir enerji düzeyi ile onu hemen izleyen enerji düzeyi arasındaki fark, hep tam sayılar, örneğin, Planck değişmezinin bir katı, iki katı, üç katı, yedi katı vs. biçiminde olabiliyordu. Buna karşılık, diyelim sekizde yedi gibi kesirli bir değer alamıyordu.

Fizikçiler bir şeyin nasıl olduğunu anladıkları zaman ne yaparlar? Cevap: Bunu doğuran nedeni de araştırırlar. Bura-



*Burada parçacık ve madde dalgalarının bulunmasına yol açan olay canlandırılmaktadır: Alfa bozunumu sırasında bir parçacık kendisinden çok daha güçlü bir engel aşabilir. Nasıl mı? Alfa parçacığı dalga olur ve "tünel" açıp engelin altından aşar. Böyle bir olay için milyonlarca yılın geçmesi gerekebilir.*

da şu problem vardı: Atomdaki elektronların enerjisi neden kuantlanmış biçimde idi?

Bohr'un buluşundan oniki yıl sonra genç bir Fransız, cevabı bulmak amacıyla cesur ve spekülatif bir fikir ortaya attı: Louis de Broglie'nün düşüncesine göre, Einstein'ın "Işık, bazen bir parçacık akımı gibi davranır" sözünü tersine çevirmek gerekiyordu. herkes elektronların küçük küreciklere benzeyen maddesel parçacıklar olduğundan emindi ama, belki de elektronlar, bazen dalgalar gibi davranabiliyorlardı.

İş, sadece fikir safhasında kalmadı. De Broglie basit bir formül tasarladı. Bu formül, böyle bir madde dalgasının dalga uzunluğunun nasıl hesaplanabileceğini gösteriyordu. Bunun sonucuna göre; bir elektronun impulsu ne kadar yüksek olursa, dalgaları da o ölçüde kısalmaktaydı. İmpuls, kütle çarpı hızı eşittir. Elektronun kütlesi çok küçük olduğu için, bu kuralı daha basit olarak da ifade edebiliriz: Bir elektron ne kadar hızlı hareket ederse, dalgası da o ölçüde kısalır. Hangi ölçüde mi? Burada Planck değişmesi gene önümüze çıkıyor.

Belki burada anlattıklarımız sadece teorik düşünceler olarak görünebilir. Ancak bu görünüş yanıltıcıdır. Aslında de Broglie'nin fikri, atom araştırmalarında çok önemli sonuçlara varılmasını sağlamıştır. Nitekim, Avusturyalı Erwin Schrödinger "dalga mekaniği"ni geliştirirken şunları belirtmişti: Elektronlar ve diğer atomiçi parçacıklar söz konusu olunca, İngiliz bilgini Isaac Newton'a dayanan klasik hareket kanunları geçerliklerini kaybeder. Bunun yerini madde dalgaları konusundaki yeni bir denklemin alması gerekir.

Böylece atom araştırmacıları birdenbire atomla ilgili bir-



*Bir sis odacığında alfa ışınlarını izleri. Kalın izler, uranyum çekirdeğinden kaçabilmiş ve sonra tekrar parçacık özelliğini kazanmış ağır alfa parçacıklarına aittir. Zaten, Profesör Paul Davies'in belirttiği gibi, araştırmacılara madde dalgalarının izini bulduran da bu alfa ışınımı olmuştur.*



çok bilmeceyi çözebilir duruma gelmişlerdi. Örneğin neden sadece belirli enerji düzeyleri vardı? Cevap: Çünkü ancak belirli dalga motifleri, enerji kaybı olmaksızın yanyana bulunmaya olanak verir. Atom çekirdeğinin etrafındaki durumu, gitar teli titretildiği zaman ortaya çıkan tonlara ve üst tonlar benzer.

Schrödinger'in dalga denklemi, üstelik Niels Bohr'un 1912'den kalma formülü ile de iyi uyuyordu. Sadece, Schrödinger'in denklemi çok daha kapsama idi ve Bohr'un formülüne onun sadece bir bölümü gözüyle bakılabildi. Daha sonraki yıllarda kuantum mekaniği adıyla tanınan bu yeni teori, elektronlar ve diğer parçacıklara ilişkin yeni problemlere de uygulandı. Bugün Schrödinger'in dalga denklemi bütün atom, molekül ve katlar fizikinin, ayrıca fizikokimyanın büyük bölümünün temelini oluşturmaktadır.

Acaba maddenin dalga yapısı, sadece en küçük parçacıklar alanında mı geçerlidir? İnsan da bazı durumlarda bir dalga gibi davranabilir mi? Dünyadaki bütün araştırmacılar birden bu soruyla karşılaşmış bulunuyorlardı. Atomci alanda bile olanaksız sanılan şeylerin mümkün olduğu ortaya çıkmıştı. Örnek olarak bir kuvvet alanıyla karşılaşan bir elektron akımını ele alalım: Eğer bu itici bir alansa elektronlar ilceğini ve buna karşılık çekici bir alansa elektronlar kendine çekeceğini varsaymak akla uygun olur.

Bu varsayım akla uygun görünüyordu ama; anladığımız olayı dalga mekaniği denklemleriyle incelersek varsayımımızın yanlış çıkmaktadır. Bu denklemlere göre; çekici bir alan bile bazı dalgalanı engellemekte, elektronlar bazen çekilecekleri yerde geriye fırlatabilmektedir. Bu olay seyredilebilir; deliğe kadar yuvarlanan, fakat deliğin kenarına gelince içeriye düşeceğine birden geri dönen bir golf topu görmüş gibi olacaktık.

İkinci ve hemen hemen inanılmaz gibi gelen bir olay da şudur: Madde dalgalanı örneğin atom çekirdeğinin etrafındaki kuvvet alanı gibi bir engelle karşılaştıkları zaman, bütünüyle durdurulamazlar. Bazı dalgalardan engelden sızar ve öbür tarafında tekrar görünürler. Bunun anlamı; elektronların, aşmak için enerjileri yetmese bile bir engelden "tünel" açıp geçebilecekleridir. Tünel etkisi diye adlandırılan bu olaydan şimdi elektronikte yararlanıyoruz. Buna bir örnek, bir devre elemanı olarak kullanılan tünel diyotudur.

Yazımızın başında, panidayan radyum saatinden ve bu panitryı doğuran alfa bozunumundan söz etmiştik. Artık bu olayı açıklayabiliyoruz. Alfa bozunumunun arkasında da dalgalardan yattır. Nasıl elektron dalgalan varsa, alfa parçacıkları da dalgalı olabilirler. Alfa parçacıkları ve bunlarla ilişkili dalgalardan atomun kuvvet alanı gibi bir engelle çevreledikleri zaman bunun arasından sızabilirler. Böylelikle alfa parçacıklarının engelden "tünel" açarak sınırlanmaları mümkün olur. Bunun tersine bir olayı neden seyrek olarak gözleyebiliyoruz? Cevap, böyle dalgalardan kaçış oranının fevkalâde küçük olmasıdır. Bir alfa parçacığının atom çekirdeğinden tünel açabilmesi için milyonlarca yıl geçmesi gerekir.

Tünel etkisinden daha bile şaşırtıcı diyebileceğimiz bir olay, üstün iletkenliktir. Elektronlardan oluşan elektrik akımı, normal olarak, örneğin bir bakır tel gibi iletkenlerden dum-düz akmaz. Aksine, elektronlar metalin kristal yapısının arasından, önceden hesaplanamıyacak biçimde dolaşır. Bu arada, çoğu kere engelleri çarpır ve yollarından saparlar. Bunun sonucunda bildiğimiz elektrik direnci olayı ortaya



*Işık ışınları iki aralıktan geçiyor. Dalga doruk ve çukurları birbirinin üstüne geliyor ve girişim çizgileri oluşuyor. Şaşırtıcı olan şey bunlardan her defasında sadece tek bir ışık parçacığı geçirilse ve bu parçacık, başka parçacık ve dalgalardan etkilenmese bile, girişim çizgilerinin meydana gelmesidir. Acaba her bir parçacık nasıl olup da bu girişim motiflerini biliyor?*

çıkıyor. İşte şimdi işin şaşırtıcı tarafına geliyoruz: Bazı maddeler, onları mutlak sıfır derecesine kadar soğuttuğumuz zaman, birdenbire bütün dirençlerini kaybeder ve üstün iletken olurlar. Halka biçimindeki bir üstün iletkende, elektrik akımı filen enerjisini kaybetmeksizin sonsuza kadar akabilir.

Bu nasıl oluyor? Bu olayın ardında ne yatıyor? Yine dalga etkileşimi ile karşı karşıyayız. Her yüklü parçacık bir elektrik alanı ile çevrelenmiştir. Bu alan, parçacığın yer aldığı kristal yapının biçimini biraz değiştirir. Bu da, öteki parçacıkların hareketini etkiler.

Fizikçilerin deyişiyle, kristalin içindeki atomlar arasında zayıf bir karşılıklı etkileşim vardır. Çok düşük sıcaklık derecelinde, bu etkileşim elektron çiftlerinin oluşmasına yol açar. Şimdi biz bu elektronları halka biçimindeki bir cisme elektron çifti olarak aktarabilirsek; bunların halkadan geçen ku-

vantum dalgaları, aynı düzeyde kalan bir enerji durumuna erişecektir. Artık normal direnç olayı ile bu durumun değişmesi söz konusu değildir. Böyle akım elektronları tıpkı bir atom çekirdeğinin etrafında dolanan ya da salınan elektronlar gibi davranırlar. Onun için, üstün iletkenleri dev boyutlu, makroskopik atomlar sayabiliriz.

Bunda 25 Yıl önce Cambridge Üniversitesi'nde Brian Josephson adlı bir öğrenci, tünel etkisi ile üstün iletkenliği birbiriyle ilişkilendiren bir şey buldu. Josephson şunu kanıtlamıştı: Bir üstün iletkendeki elektron çiftleri, ince bir yalıtkan madde tabakasından "tünel" açabilirler. Bugün andığımız tünel etkisinin sadece belirli bir akım şiddetine kadar ortaya çıktığını biliyoruz. Ancak, bir manyetik alan yardımıyla mümkün en yüksek akım şiddetini azaltabiliriz. Eğer manyetik alanı bir kuvvetlendirir, bir zayıflatırsak; o takdirde mümkün en şiddetli akım da belirgin ritmik bir biçimde yükselir ve alçalır.

Bu etki de, elektron çiftlerinin dalga özelliği gösterdiğini ortaya koyar. Akım değerlerindeki yükseliş alçalmalar; dalgaların manyetik alanın değişik bölgelerinden geçmesi, fazdan çıkması ve birbirini girişim (enterferans) dolayısıyla dönüşümlü olarak kuvvetlendirmesi ve zayıflatmasından ileri gelmektedir.

Üstün iletkenlik de artık çoktan laboratuvarından çıkararak uygulama alanına geçmiştir. Artık üstün iletkenlerden, çok güçlü mıknatıslar yapmak, çok zayıf manyetik alanları ölçmek ve evrendeki şu esrarlı "tekkutup"ları araştırmakta yararlanılmaktadır. Bu tekkutuplar, mıknatısların aksine sadece bir kuzey ya da güney kutbu bulunduğu öngörülen parçacıklardır.

Brian Josephson'un buluşu, belki kısa süre sonra fevkalâde hızlı çalışan bilgisayar devre anahtarlarının yapımını sağlayacaktır. Elektronların dalga özelliğinden de teknikte yararlanılmaktadır. Bunun bir örneği, elektron mikroskopudur. Bu mikroskopta, ışık dalgaları yerine elektron dalgaları kullanılıyor. Bunun yaranı şudur: Elektron dalgaları çok daha kısırdır ve bu yüzden bir resmi çok daha ince ayrıntısıyla gösterebilirler. Elektron dalgalarının metal yapısındaki kusurları ortaya çıkarma yeteneği de dikkatten uzak tutulmamalıdır. Bunun için elektron ya da nötron dalgalarından oluşan bir akım, incelenen metal üzerine yöneltilir ve dalga uzunluğu, atom çekirdeğinin kendi salınımı ile rezonans sağlayıncaya kadar değiştirilir.

Bütün bunlar çok ilgi çekici değil mi? Ancak hepsinden önemli soru, insanın da bir madde dalgası olup olmadığıdır. Kesin olarak evrende her parçacığın bir de dalgası olduğunu söyleyebiliriz. Örneğin tam yapılı atomlar arasında bile girişim olayları gözlemlenmiştir. Bu, ancak atomla ilişkili bir dalganın olmasıyla açıklanabilir. O halde ilke olarak insanların ve hatta gezegenlerin bir kuantum dalgası vardır. Bu dalgayı algıyamadığımızın nedeni, bundan 60 yıl önce Fransız bilgini de Broglie'nün düzenlemiş olduğu formülden anlaşılabilir. Bu formüle göre, impuls arttıkça dalganın boyu kısalır. Impuls ise cismin hızı ve kütlesi ile orantılı olarak artar. Bir elektrikli ev aletinden akım olarak geçen bir elektronun dalga uzunluğu, aşağı yukarı milyonda bir santimetre kadardır. Tıpkı bir bakterinin dalga uzunluğu, bir atom çekirdeğinin çapından daha küçüktür. Bir futbolcunun havaya fırlattığı bir futbol topunun dalga uzunluğu ise 10<sup>32</sup>

santimetredir. Bu sayıyı bir kere de rakkamla belirtelim 0 000 000 000 000 000 000 000 000 000 01 santimetre!

İnsanlar ve gezegenler için bu değerler çok daha küçüktür. O halde pratikte kendi beden dalgalarımızı fazla önemsemeden gözardı edebiliriz.

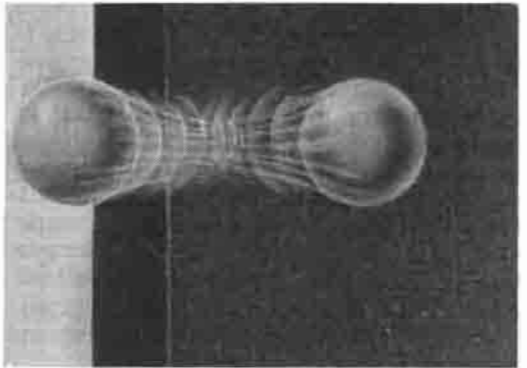
Eğer madde dalgaları ile ilişkili bazı çözülmemiş temel sorunlar olmasaydı yazımızı burada noktalayabilirdik. Bilim adamlarının özellikle son elli-altmış yıldır uğraştığı bu sorunların temelinde şu soru yatmaktadır: Kuantum dalgaları aslında nedir?

Eğer madde dalgaları ile ilişkili bazı çözülmemiş temel sorunlar olmasaydı yazımızı burada noktalayabilirdik. Bilim adamlarının özellikle son elli-altmış yıldır araştırdığı bu sorunların temelinde şu soru yatmaktadır: Kuantum dalgaları aslında nedir?

Normal hayatta her şey mantıkla açıklanabilir gibi görünmektedir. Buna göre ortada ya madde vardır, ya dalga. Bir cisim aynı zamanda bir dalga olamaz. Buna göre, cisim olan elektronların dalgası olamaz. Ne var ki, elektron dalgaları olduğu ortaya çıkarıldı ve fizikçiler önce ne diyeceklerini şaşırdılar. Sonra, dalga-parçacık ikiliğinden söz ettiler. Açıklamalarına bakılırsa, elektronlar duruma göre dalga ya da parçacık özelliğini gösterebiliyorlardı. Danimarkalı Niels Bohr bu konuda bir adım daha ileri gitti ve "bütünleme ilkesi"ni ortaya koydu. Bu ilkeye göre, dalgalar ve parçacıklar birbirinin zıddı değildir; tam tersine, birbirini bütünlerler. Bundan dolayı bir elektron bazen bir dalga, bazen bir parçacık özelliği gösterebilir ama; her iki özelliği aynı anda gösteremez.

Bohr, elektronların aslında bir dalga mı, yoksa parçacık mı olduğu sorusunu mantıksız bulmaktaydı. Gerekeceği şuydu: Bir elektron hakkında bir şey öğrenmek isteyen kimse, onu gözlemek zorundadır. Gözlem yapmak demek, ölçüm yapmak demektir. O halde elektronun dalga olup olmaması, yapılan deneyeye bağlı kalacaktır.

Bohr'un düşüncesi, ilk defa 19. yüzyılın başlangıcında Thomas Young adlı İngilizin yapmış olduğu bir deneyi yeniden gün ışığına çıkardı. Young bu deneyi ışık ışınları ile yapmıştı ama, bu deney kolayca elektronlarla da tekrarlanabilir.



Mutlak sıfır noktasına yakın sıcaklık derecelerinde, bir yalıtkan tabakasının altından tünel açıp geçebilen elektron çiftleri oluşur. Bunu madde dalgaları mümkün kılmaktadır. Üstün hızlı bilgisayar devre anahtarlarında anılan bu "Josephson etkisi"nden yararlanılacaktır.



"Schrödinger'in kedisi" ile yapılan bir "düşünce yürütme" deneyi: Sandığın içinde, ne zaman olacağı öngörülemeyen bir radyoaktif impulsun ortaya çıktığı anda çekicinin hareketine geçmesini sağlayan bir alet vardır. Çekici, içinde potasyum siyanür bulunan kaba kurar,



Siyanür kediyi öldürür. Ortadaki şekilden görüleceği gibi, sandık kapalı iken kimse kedinin henüz canlı mı yoksa ölü mü olduğunu söyleyemez. Bu, ancak son şekildeki gibi sandık açıldıktan sonra anlaşılabilir. Yazımızda Profesör Davies, kedi için "ölü" ve "canlı"nın dışında üçüncü bir üçüncü durumun söz konusu olabileceğini açıklıyor.

Young, deneyinde ışığı iki dar aralıktan geçirmişti. Bunun üzerine arkalarındaki duvarda bugün girişim çizgileri dediğimiz bir sıra aydınlık ve karanlık çizginin belirdiğini gördü. Young'un deneyinde bu şekilde ortaya çıkan çizgiler, ışığın dalga özelliğini açıkça kanıtlamaktadır. İki dalga birbiriyle karşılaşır ve kesirse, her zaman girişim ortaya çıkar. Dalga doruğu ile dalga doruğu karşılaşırsa, dalga zayıflar ya da yok olur; yani karanlık meydana gelir. Daha önce Josephson etkisini anlattığımız zaman girişim olayından söz etmiştik. Nitekim Young deneyinde de sağ ve sol aralıktan geçen ışık dalgaları üst-üste gelmekte ve dönüşümlü olarak birbirini kuvvetlendirmekte ya da zayıflatmaktadır.

Şimdiye kadar anlattığımız her şey normaldir ve iyi bilinmektedir. Ancak şimdi ışığı bir parçacık (foton) akımı olarak ele alırsak, garip bir çelişki ile karşılaşırız. Işık, aralıklardan her defasında sadece bir foton geçecek kadar karartmak mümkündür. Şimdi, uzun bir süre içinde elde olunan sonuçları, örneğin, fotonların bir fotoğraf plakını karartmasını sağlayarak kaydederseniz, tuhaf bir şey görürüz: Fotoğraf plakında girişim olayını gösteren noktacılar meydana gelmiştir. Çelişki bunun neresinde? Cevap: Tek bir foton sadece tek bir aralıktan geçebilir, her ikisinden birden değil. Girişim motiflerini açıklamak içinse her iki aralığın varlığı gerekir. Bir foton davranışını, nasıl içinden geçmemiş olduğu aralığın durumunu "bilip" belirleyebiliyor?

Bohr, bu soruya da bir cevap buldu. Cevap, insanın gözlemci olarak rolü ile ilişkilidir. Bohr'a göre, girişim motifini bozmadan belirli bir fotonun hangi aralıktan geçtiğini öğrenmemize olanak yoktu. Diyelim ki, biri fotonun yolunu izlemek istesin. O takdirde yaptığı gözlemle sistemi etkileyecek ve motif bozacaktır. Sonuçta girişim çizgileri ortadan kay-

bolacak ve sadece birbiriyle üstüste gelen parlak noktacılar kalacaktır. Başka türlü söylersek; örneğin, uzayda belirli bir yol izleyen fotonların parçacık özelliğini gözleyen bir kimse, onların dalga özelliğini farkedemeyecektir. Tersine, eğer fotonun izlediği yol ile uğraşmazsak, o takdirde girişim çizgileri ile ortaya çıkan dalga özelliğini gözleyebiliriz. Bohr'un düşüncesine göre, burada tek bir deney değil, birbirini bütünleyen iki deney söz konusudur. Deneyin bir parçacıktan, diğeri ise dalgaları ortaya çıkarmaktadır.

Kısa bir süre önce, Teksas'taki Austin Üniversitesi'nden fizikçi John Wheeler bu garip açıklamaya daha da şaşırtıcı bir nokta ekledi. Wheeler, dalganın mı yoksa parçacığın mı gözleneceği seçiminin, foton ya da elektron aralıklar düzeninden geçtikten sonra yapılması gerektiğini belirtmektedir. Wheeler'in gösterdiği gibi, ya projeksiyon ekranından aralığa doğru, yani tersine bakarak ışığın hangi aralıktan geçmiş olduğunu tesbit etmek, ya da buna bakmaksızın girişim motifinin oluşumunu sağlamak seçiminiz vardır. Bunun anlamı şudur: Araştırmacı verdiği kararla, aralıktan bir dalga mı yoksa ışın mı geçeceğini "sonradan" etkileyebilecektir!

Fizikçiler, bu deney düzenine "gecikmiş seçim deneyi" adını vermektedirler. Bu deney, dalga-parçacık ikiliğinin insana pek tekin görünmeyen bazı özelliklerini ortaya koyuyor. Burada deneyi yapan sanki geçmişte etkileyebiliyormuş gibi görünmektedir.

Kuantum teorisinde ortaya çıkan bu gibi etkiler, mistik eğilimleri olan kimseler tarafından bütün olağandışı olayları açıklamada kullanılmak istenmiştir. Durumu açıklığa kavuşturmak için hemen söyleyelim ki, bu gecikmiş seçim düzeni böyle geçmişte mesajlar göndermek üzere kullanılamaz. Deneyi yapan kimse geçmişte değiştirmemekte, sadece bir biçim almasında etken olmaktadır.

Doğrulanmış olan şey, gözlemcinin, kuantum düzeyinde gerçeğin ne olduğunun belirlenmesinde temel bir rol oynamaktadır. Bu durum fizikçilerle filozofları her zaman şaşırtmıştır. Şu soruyu sormamız gerekmektedir: Bir kimse bir elektron ya da fotonu gözlediği zaman ne olmaktadır? Daha önce gördüğümüz gibi, dalga özelliği, insan gibi büyük cisimlerde normal olarak tamamen önemsizdir. Yine de; kuantum düzeyinde yapılan bir ölçümde ne ölçüm aletinin, ne insanın dalga özelliklerinin gözardı edilemeyeceğini sanıyoruz.

Bilim burada çetin bir problemle karşı karşıyadır. Bilgisayarların gelişimine önemli bir katkısı olan Amerikalı matematikçi John von Neumann, bunu çözmek için bir model geliştirdi. Bu modelde kuantum parçacıkları, ölçüm aleti ve gözlemci, tek ve bölünmez bir kuantum sistemi olarak ele alınıyor. Anılan sistem bir bütün olarak Avusturyalı Schrödinger'in daha önce anlattığımız dalga denklemine uymaktadır. Neumann bununla insan vücudu boyutlarındaki bir sistem de olsa ve dalgaboyunun küçüklüğü yüzünden gözlenemese bile, dalga girişiminin etkilerini araştırmak istiyordu.

Von Neumann'ın verdiği sonuçlar bizi kaygılandırmıştır: Gözlemcinin dalga özellikleri; nicelik (miktar ve güç) açısından kuşkusuz çok küçük değerler taşımakta birlikte, temel bir rol oynamaktadır. Eğer gözlemin sonuçlarını doğrulukla belirleyeceksek, bunları görmezden gelemeziz.

Birçok fizikçiler büyük sistemlere dalga özellikleri tanımasından rahatsız olmaktadır. Bunun nedeni şudur: Hayal-

taki çok değişik durumları karşılayan iki değişik dalga biçimi düşünülebilir. Bu dalga biçimleri birbirleriyle kesişip birbirlerini etkileyebilirler. Bu olaylar konusunda ünlü bir örneği, bizzat dalga denklemlerinin kurucusu Schrödinger vermiştir. Bu, bir sandık ya da büyük kutu içinde bulunduğu varsayılan bir kediyle yapılan "düşünce yürütme" deneyidir. Kutuda kediyle birlikte bir potasyum siyanür şişesi ve vurmaya hazır bir çekiç bulunmaktadır. Kutuda ayrıca bir parça da radyoaktif madde yer almakta olup, hiç kimse bu maddenin ne zaman alfa parçacıkları yayınlıyacağını kesinlikle bilmemektedir. Parçacıklar yayımlandığı zaman çekiç şişeye vuracak, şişe parçalanacak ve çıkan gaz kediye öldürecektir. Düşünceümüzde yürüttüğümüz bu deneyi, çok insanlık dışı olmakla birlikte, buraya kadar hayatta da gerçekleştirebiliriz.

Şimdi işin içine dalgalar girerse, bir çelişki ile karşılaşırız. Belirli bir anda, alfa parçacığına ilişkin dalganın bir bölümünün "tünel" açarak atom çekirdeğinden ayrılmış olduğunu, bir bölümünün de hâlâ çekirdekte bulunduğunu düşünebiliriz. Eğer kediye dalga olarak ele alırsak, o takdirde dalga motifli kısmen canlı bir kediye, kısmen de ölü bir kediye ait birer dalgadan oluşacaktır. Her iki dalga girişim yapacak ve hayali zorlayan bu geçiş safhasında kedi ne ölü, ne de canlı olacaktır.

Bilimsel tartışmalarda henüz böyle çelişkili durumların uzlaşdırılması sağlanamamıştır. Bazı fizikçilere göre durum



Saatin akrep ve yelkovanı ile rakamları, radyum boyası ile kaplandıkları için parıldıyor. Saatin çift anlamı vardır: Parıldılar madde dalgalarından ileri gelmektedir. Ama belki de bu dalgalar aynı zamanda bugüne geçmiş aramızdaki ayrımı kaldıran bir köprü oluşturmaktadırlar.

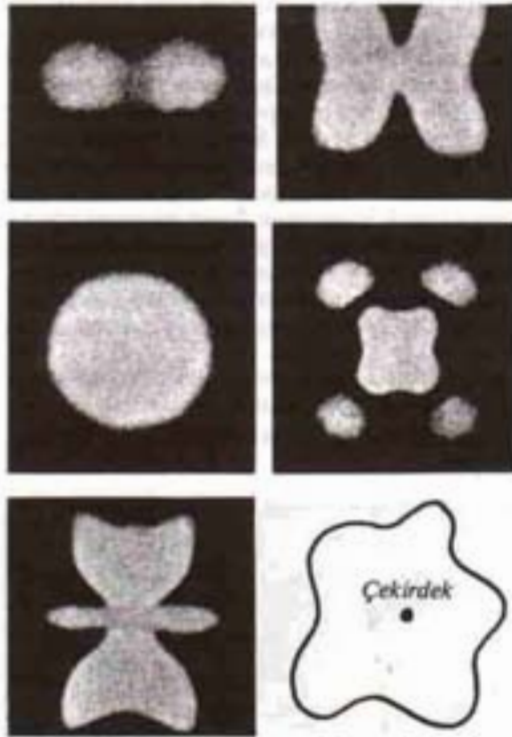
şu şekilde yorumlanmalıdır: Evren, birbiriyle yan yana var olan iki gerçekliğe bölünmektedir. Bunlardan birinde canlı kedi, ötekinde ise ölü kedi bulunuyor. Başka fizikçiler ise şöyle bir çıkış yolu teklif etmişlerdir: Kuantum dalgaları bir kedi ya da insanın vücuduna uygulanabilir ama, ruh konusunda geçersizdirler.

Üçüncü bir düşünceye göre dalgalar, tek başına alfa parçacıkları ve kediler hakkında değil, olsa olsa ödeş sistem dizileri hakkında bilgi verebilirler. Bu yüzden kedi bazı hallerde canlı, bazı hallerde ölü olabilir.

Sorunun doğru cevabı ne olursa olsun, açıkça görülen şudur: Maddenin dalga özelliği bir gerçektir ve büyük cisimlerin, özellikle aklı sahibi gözlemcilerin dalga özelliklerini dikkate alırsak; gerçeğin ne olduğu ve gözlemciyle dış dünya arasındaki bağlantı konusunda çetin problemlerle karşılaşırız. Elbette kediyle yaptığımız düşünce yürütme deneyi, madde dalgalarının çelişkili yönlerini göstermek üzere öncelikle böyle düzenlenmiştir. Ancak bir atom çekirdeği bir alfa parçacığını açığa çıkardığı zaman, her defasında tam bunun gibi bir olay meydana gelmektedir.

Eğer radyum boyalı parıldayan bir saatiniz varsa; belki de rakamları ile akrep ve yelkovanına hakarken, yazımızda anlattığımızı hatırlarsınız.

P.M.'den çev.: Dr.Ergin KORUR



Burada atom çekirdeği etrafında dolanan atomların oluşturduğu üç boyutlu "durağan dalgalar" görülüyor. Bugün, parçacıkların dalga özelliği olmaksızın madde yapısının bir dakika bile ayakta kalamıyacağını biliyoruz.

*Hoşgörü, özgürlüğe benzer; şimdiye kadar hiç kimse onu, yalnız istemekle elde edememiştir. Hiç kimse, sonsuz bir özen ve dikkat göstermediği takdirde, hoşgörüyü koruyamaz.*

*H. Villiem VAN LOON*



Şubat 1987'nin sonunda, Fransa'nın küçük liman kenti Carry-le-Rouet'de Fransa, Belçika, Cezayir, İspanya, İtalya, Tunus, Türkiye, Yugoslavya, Yunanistan'dan ayrıca Avrupa dışında ABD ve Brezilya'dan bile araştırmacıların katıldığı, 35 Bilimsel bildirinin sunulduğu bir toplantı yapıldı:

- Turistler ve kaçak avcılarca avlanan, çevre kirliliğinden bakterilerden zarar gören yenebilir denizkestaneleri için yok olma tehlikesi söz konusudur. Avcılar ve araştırmacılar, onları kurtarmak için, yalnızca kamunun bilgilendirilmesine değil, onların akvaryumlarda yetiştirilmesine de güveniyorlar.

### Claudine CHESNEL



**Y**enebilir denizkestaneleri neden av bölgelerinden yitiliyorlar? Tütün sürmesini güvence altına almak için hangi çözüm yolları benimsenebilir? Fransa'da, daha önceden alınmış önlemler vardır: Üreme dönemleri olan 30 Nisan-31 Ağustos arası, denizkestanesi avı yasaklanmıştır; birkaç aydır, çapları 4 cm'den küçük olan (dikenleri ölçü dışı olmak üzere) denizkestanelerinin toplanması ve pazarlanması yasaktır; ayrıca, kamuyu bilgilendirmek için, denizkestanesi biyolojisinin ve avlanmayı düzenleyen yasalann kimi önemli noktalarını belirten bir ulusal afiş kampanyası başlatılmıştır.

Dünyadaki yıllık avlanma tonajı 60 bin ton dolayında olan denizkestanesi avcılığı balıkçılıkta pek önemli bir yer tutmaz. Bununla birlikte, Avrupa'da en çok denizkestanesi tüketen ulus Fransızlardır; yüzlerce aile, geçimini denizkestanesi avcılığından sağlamaktadır. 2. Dünya Savaşı'ndan sonra Fransa kıyılarında yıllık 1150 ton dolayında avlanmasına karşın, 1984'de 300 ton dolayında kalmıştır. Aradaki açığı kapatmak için, 1986'da İrlanda'dan 800 ton dışalım yapılmıştır.

Tüm dünyada, deniz ürünlerine en çok yönelmiş olan Japonlar, 30 bin tonluk denizkestanesi avı ile (dünya yıllık avlanma tonajının yarısı), üretim ve tüketim rekorlarını ellerinde tutmaktadırlar.

Latince adı *Paracentrotus lividus* olan yenebilir denizkestanesi türü, halk arasında menekşe denizkestanesi olarak bi-

linir. Derisidikenliler sınıfından olan bu canlılar, balık avcılar için, tat bakımından "denizkestaneleri"dir. Sığ sularda yaşarlar ve kıyı yakınlarında bol bulunurlar. Genel oluşumlarında beşli bir bakışım (simetri) egemendir; ve bu durum, hayvanlar aleminde yalnızca onlara özgüdür. Denizkestanesinin, kendi aralarında kaynaşmış kalsit yapraklardan oluşan küresel biçimdeki kabuğu, hayvanın esnek hareketler yapmasını sağlar. Kabuğun üzerine eklenmiş dikenler ise, hareket desteği ve savunma aracı olarak iş görürler. Hayvanın hareketi, ayrıca, bedenlerinin ince uzantıları biçimindeki, uçları vantuzlarla sonlanan çok sayıda ayaklarla da sağlanır. Yer değiştirme hızları 24 saatte 50 cm-2 m arasındadır.

Büyük otoburlar olan denizkestanelerinin çevrebilimsel işlevleri önemlidir; çünkü, denizdeki organik madde çevrimi onların aracılığı ile gerçekleşir. Önemli miktarlarda otlanmalarına karşın, fazla sindirmediklerinden, dışkıları başka hayvanlarca tüketilir. Ayrıca, denizkestaneleri denizdeki çok sayıda etoburlarca avlanırlar; istakozlar ve kimi balıklarca ezilirler; kimi balıklarca bütün olarak yutulurlar; kimilerince yak-

*İskelet üzerinde, denizkestanelerinin, hayvanlar aleminde tek olan beşli bakışımı (simetrisi).*

*Sığ sularda ve kıyı yakınlarında yaşayan denizkestaneleri.*



nız üst yarıları yenir; yengeçler kabuklarını delerek içlerini yerler.

Denizkestaneleri, özellikle deniz marulu bitkisini (Ulva) yerler; esmer dev deniz yosununu ise pek sevmezler. Biyologlara göre, kıyı denizciliğine zarar veren Japon kökenli bu dev yosunun küçük Thau gölünden başlayarak Akdeniz'i sarması, belki de bu yosunun denizkestanelerince tüketilmesi yüzündendir.

Uzmanları düşündüren çeşitli sorular var. Denizkestaneleri, ısı değeri daha yüksek ve sindirilmeleri daha kolay olan yosunlar yerine, neden özellikle belli yosun türlerini yiyorlar? Aynı kuşak denizkestanelerinin, üreme olgunluğunu aynı anda başlatan ve eşey gözelerini deniz ortamına bırakmak üzere birçok topluluk olarak bir araya gelmeleri zamanını saptayan etmen nedir; döllenme şansını yükseltmek için midir?

70'li yıllarda denizkestaneleri, dikenlerinin dökülmesine neden olan bir salgına yakalanmışlardı ve on yıl içinde sayıları % 90 azalmıştı. Bu doğal tehlikenin yanında, sorumlusu insanlar olan çevre kirliliği de vardır. Denizkestanelerini yiyen etoburların insanlarca yok edilmeleri sonucu, denizkestanelerinin hızla üreyip tüm bitkileri yiyerek kayaları çırılçıplak bırakmalarına karşın, larvaları çevre kirliliğine çok du-



*Ekvator düzlemine göre açılmış menekşe denizkestanesi (Paracentrotus lividus)'nin üst bölümü.*

yatlıdır. Ayrıca, çinko ve kadmiyumun çevredeki çok az miktarları bile yumurtaların döllenmesini engellemektedir.

Fransa'da tutulan istatistiklere göre, yıllık denizkestanesi avı 300-500 ton arasındadır. Kaçak avcılarının ne kadar avlandıkları ise bilinmemektedir. Ancak, böyle çıkarılan denizkestanelerinin sağlığa uygunluğu denetlenemediği gibi, avlanan miktarın da en az yasal avlanmadaki kadar olduğu sanılmaktadır. Bunlara ek olarak, tatilci turistlerin amatör avı da vardır.

Şimdiden daha ekonomik ve daha semiz denizkestanelerinin yetiştirilmesi gerçekleştirilmiş, başarılı yapay yetiştirme denemeleri vardır. Acaba, denizkestanelerinin büyük akvaryumlarda yetiştirilmeleri onları yok olmaktan kurtarabilecek midir?

**Science et Avenir'den çev.: Dr.Hanaslı GÜR**



*Yunus balığının, son derece duyarlı bir sonarı vardır.*

## YUNUSLARIN ÇENE-KULAĞI

Yunus balıkları, alt çeneleri yardımı ile duyuyorlar. Bu deniz memelilerinin yayınladıkları ultraseslerin yankıları, onlar çevrelerini kuşatan dünyanın bir görüntüsünü oluşturma olanağı sağlıyor. Bu son derece incelikli sonarın nasıl işlediği, onlarca yıldanberi, araştırmacılar için bir bulmaca oluşturuyor. Yağimsı bir madde ile dolmuş olan içi oyuk kemiklerin, sesleri yükselttiği önceden biliniyordu. Chicago'daki Brookfield Hayvanat Bahçesi'nin çalıştırıcısı Rendy Brill, eğitilmiş on üç yaşındaki sevimli yunus balığı Nano'yı inceleyerek, balığın alt çenesinin bu sonar sisteminin zorunlu bir parçası olduğunu yakınlarda göstermiştir. Nano, sonarı yardımı ile, bir alüminyum silindirin kumla doldurulmuş içi oyuk halkasını 10'da 2 yanıtı ile ayırt edebilmektedir. Brill, ultrasesleri engelleyen kaçıktan bir burunluk takması için balığı büyük bir sabırla kandırdı. Zavallı Nano, burunluğu takıldıktan sonra hiç başarı gösteremedi.

Bu son derece başarılı organik sonarı kop-  
ye etmek, gemi yapımcıları için ilginç olabilir.

**Science et Avenir'den çev. Dr. Hanaslı GÜR**

*Yalnız, halkının en büyük bir çoğunluğuna, en az ölçüde ızdıraba karşılık, en büyük ölçüde mutluluk sağlayabilen bir toplumun yaşamaya hakkı vardır.*

**DEMOKRİTUS**



# EGZERSİZ ZAYIFLATIR MI?

- Sokakta birkaç tur koşmanın yağlarla mücadelede yardımcı olduğu fikrinin destekleyicilerinin pek azı bilim adamı. Ancak bu konuda henüz bilinmeyen çok şey olması, egzersiz yanlılarını cesaretlendirebilir.

Gail VINES

**A**şırı şişmanlık üzerinde çalışan bir düzine bilim adamından, şişmanlığın nedeni ve tedavisi konusunda aynı sayıda farklı yanıt alabilirsiniz. İnsanlarda şişmanlığın anlaşılmasının güç olmasının yanı sıra, bugünkü bilimsel ortamda egzersiz karşıtları artmaktadır. Egzersiz taraftarları ise düzenli ve ağır egzersizin aşırı şişmanlığın önlenmesine ve tedavisine yardımcı olduğunu iddia etmektedirler. Bilim adamları ise egzersizi zayıflık iksiri olarak görmüyor ve çoğu, konuya kuşkuyla bakıyorlar. Ancak çeşitli kanıtlar, egzersizin insanı zayıflattığı görüşünde bir parça doğruluk olabileceğini göstermektedir.

Metabolizmamızın yaktığı enerjiden daha fazlasını yiyeceklerle almadıkça şişmanlayamayacağımız konusunda görüş birliği vardır. Önemli bir nokta, denklemin sadece girdi tarafına, yani tüketilen yiyecek miktarına ağırlık vermenin yanıltıcı olabileceğidir. Önce bir bireyin ne kadar enerji yaktığını ve bu miktarın neden bazı insanlarda diğerlerinden daha fazla olduğunu bilmemiz gerekir.

Araştırmalar sonucu, farklı kişilerin farklı Bazal Metabolizma Hızları (BMH) olduğu bulunmuştur. Bazal metabolizma hızı ile, sadece gerekli vücut işlevlerini sürdürmeyi sağlayan biyokimyasal işlemleri yürütmekte olan bir birey tarafından tüketilen enerji miktarı kastedilmektedir. Araştırmacılar çeşitli teknikler kullanarak, bazal metabolizma hızının ortalama bir bireyin bir günde tükettiği enerjinin % 75'i civarında olduğunu bulmuşlardır. Bu durumda bazal metabolizma hızı (BMH), kilo almadan ne kadar yiyebileceğimizi belirleyen en önemli faktör olmaktadır.

BMH, artan yaşla birlikte düşme eğiliminde olup, erkekler kadınlardan daha yüksek BMH'ye sahiptirler. Bir erkeğin bazal metabolizma gereksinimi 20 yaşından 50 yaşına kadar günde üç dilim ekmeğin verdiği enerji miktarı kadar azalabilir. BMH, yağ-dışı kütle ile doğrudan ilintili görünmektedir. Yağ-dışı kütle, kas dokusu gibi metabolik olarak aktif dokular içerir, aktif olmayan yağ birikimlerini ise içermemektedir.

Öte yandan, kütleleri yanında, dokuların metabolik verimliliği de BMH'yi etkiler. Bu verimlilik, yediğimiz yemek miktarıyla ve belki de yaptığımız egzersizle değişebilir. Aşırı şişmanlık araştırmaları alanında fikir ayrılıklarının özellikle yoğunlaştığı nokta da burasıdır.

Yediğimiz her öğünün metabolizmada bazen, termik yanıt adı verilen ani bir artmaya neden olduğu konusunda herkes hemfikir. Metabolizma hızı, bir öğün sırasında ve yarım saat sonrasında kadar iki katına çıkabilir. Bu artışın çoğu, yemek ve sindirim işlemlerinin enerji maliyeti içindir. Bu yüz-



den yağ yemekten kaçınmak, salt depo edilmesi için harcanan enerjinin az olması yönünden bile akıllıcadır: Vücut karbonhidrat depolamak için beş kat fazla enerji harcar. Besindeki enerjinin önemli bir miktar, yaklaşık % 10'u, bu işlem sırasında ısıya dönüşerek kaybedilir. Öğünlere verilen bu kısa süreli yanıt, bazı perhiz kitaplarında geçen, kilo vermek için günlük kalorilerinizi küçük, ama sık öğünlere yayma öğretiminin nedenidir.

Besinin metabolik hız üzerinde bir de uzun süreli etki oluşu işleri daha da karıştırır. Kişi bir gün veya daha uzun süreyle çok az yemek yerse BMH hızla düşer. Beslenmenin genel düzeyi, vücudun ısı üretimini ("termogeney" işlemi) uyaran iki ana hormon olan kandaki konsantrasyonunu etkiler. Bu hormonlar tiroid hormonu T3 ve sempatik sinir sistemi nöronlarıncı yapılan noradrenalin. Az yemek, vücudu "kaçma veya saldırma" durumuna hazırlayan sempatik sinir sisteminin aktivitesini azaltır.

Sonuç olarak, sıkı perhiz ters etki yapabilmektedir. Kilo vermek için yediğinizi büyük ölçüde azaltmak, tam vücudun daha fazla kalori yakmasını istediğiniz sırada BMH'nizi düşürür. Yediğinizi 2000 kilokaloriden (perhizcilerce sadece kalori olarak bilinir) 1000 kilokaloriye düşürmek BMH'de % 6 civarı bir düşme yaratır.

Egzersiz bu ikilemin çözümü olarak akla gelmektedir. Çünkü metabolik hız ve sonuç olarak harcanan enerjide, en azından kısa dönemde büyük değişikliğe yol açar. Koşmaya başladığınız anda kalbiniz aniden daha kuvvetli çalışmaya başlar, hızı normalin belki iki üç katına çıkar ve fizyolojinin diğer bölümleri de tempolarını artırır. Çalışan kaslar glikoz, glikojen ve yağ biçiminde büyük miktarlarda enerji harcar. Öte yandan fizyologlar sık sık egzersizle çok kilo kaybetmeyi beklemeyeceğinizi söylerler, çünkü fiziksel aktivite, bağıl olarak az kalori tüketir. Örneğin 500 gram yağ yakmak için, yüksek hızda yedi saat sürekli pedal çevirmeniz gerekir. İki saat ko-

şan bir insan, aşağı yukarı 600 kilokalori tüketir. Evde oturmakla yaklaşık 200 kilokalori tüketileceğinden, egzersizle harcanan ekstra enerji sadece 400 kilokaloridir.

Egzersiz kuşkusuz kalori yakar; fakat bir çikolata yemek iki saatlik bir koşuda yakılan kaloriyi, anında geri getirir. Bir çalışmaya göre, kömür madeninde çalışan işçiler bile günde fazladan sadece 860 kilokalori harcarlar. En azından bu hesaba göre, egzersiz kilo kaybına sadece küçük bir katkıda bulunabilir. Bizler, gördüğümüz kadıyla, vücudun enerji bütçesinde büyük farklar oluşturacak kadar sıkı ve uzun egzersizler için fizyolojik olarak yetersiz bulunmaktayız. Şampiyon bir maraton koşucusu dakikada 20 kilokalori yakabilir, ama iki saat sonra gücünü tüketir. Ağır işe alışkın kişiler bile, dakikada ortalama 5 kilokaloriden daha ağır bir işi bir gün sürdüremezler.

Düzenli fiziksel aktivitenin BMH üzerinde uzun dönemli bir etkisi olabilseydi, egzersizin durumu daha kuvvetli olabilirdi. Düzenli egzersizin BMH'yi arttırdığı konusunda bir görüş vardır. Egzersiz sempatik sinir sistemini aktive ederek vücudun kalorileri ısı olarak yakmasını uyaran noradrenalin gibi hormonların salgılanmasını sağlayabilir. Kısa dönemde egzersiz bu hormonların kandaki düzeylerini artırır. Bu hormonlar glikojeni harekete geçirir ve yağları metabolize etmek için yağ dokusunu uyarır ve böylece çalışan kaslar için yakıtlar harekete geçirilmiş olur. Ama bu tür hormonal de-

ğişiklikleri egzersiz periyodundan sonra enerji dengesinde büyük değişiklik yapacak kadar uzun süre devam edip etmediğini bilmiyoruz.

Wisconsin Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada araştırmacılar egzersizin kendisinin fazla kalori tüketmeyeceği, ama metabolik hızda saatlerce süren bir artışa neden olabileceği ve böylece daha fazla kalori harcanmasına yol açacağı sonucuna varmışlardır.

Araştırmacıların egzersizin vücut fizyolojisinde böyle uzun süreli bir değişikliği nasıl yarattığı konusunda pek fikirleri yok. Küçük bir olasılık düzenli egzersizin kahverengi yağ miktarını veya bunun noradrenaline duyarlılığını arttırmasıdır. Kahverengi yağ, daha doğrusu kahverengi yağ dokusu, enerjisini hücrede alıkoymadan sadece ısı oluşturmak için besini parçalayan farklı bir cins yağdır.

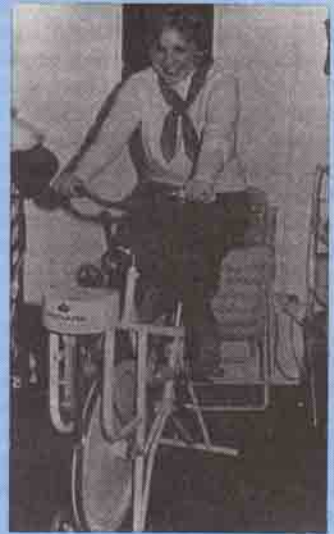
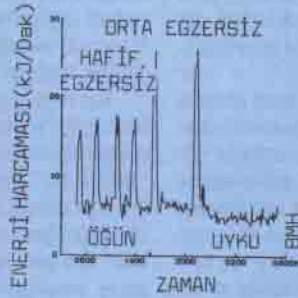
Kahverengi yağ hipoteki bir gün gözden düşse bile, egzersiz BMH'yi başka bir yolla arttırabilir. Oxford Üniversitesi'nden biyokimyacı Eric Newsholme "substrat siklusu" veya "futil siklusu" olarak bilinen bazı biyokimyasal reaksiyonların, fazla enerjiyi ısı olarak dışarı attığına ve böylece normal vücut ağırlığının korunmasına katkıda bulunduğuna inanmaktadır. Ona göre egzersiz, bu boşa enerji harcayan siklusları aktive etmektedir. Eğer bu doğruysa, yoğun ve düzenli egzersiz, zayıf kalmak için yalnızca perhiz yapmaktan çok daha iyi bir yoldur.

*41 yaşında 2.11.19'luk derece yapan Jack Foster (sağda), ya da 1980 Olimpiyatlarında birinci olan Tony Sandoval (altta) gibi seçkin maratoncuların hepsi ince bir vücut yapısına sahiptirler; ama bu yalnızca egzersiz sayesinde midir?*





Aşırı şişmanlık hakkındaki tartışmaların çoğu "bazal" ya da "dinlenme" metabolik hız çerçevesinde odaklanır. Bunu ölçmenin bir yolu olan kalorimetri, insanın soba ile benzerliğinden yararlanır. Yalıtılmış bir odada bireyin vücut sıcaklığı, havayı ölçülebilir oranda ısıtır. Dunn Beslenme Ünitesi'nde tüm vücut kalorimetresi uyumlu bir denegi günlerce barındırabilir ve enerji harcamasını ölçebilir.



## METABOLİZMA ÖLÇÜMÜ

Harlow'daki Klinik Araştırma Merkezi'nde John Garrow ve ekibi tarafından yapılmış bir çalışma, hafif egzersiz yapanlar için umut kırıcıdır. 10 hafta boyunca jogging yapan zayıf kadınlar, gerçekten daha formda bir hale gelmişlerdir. Bu kadınların bazal metabolik hızları onbeş günde bir yapılan ölçümlerin yalnızca ikisinde yüksek bulunmuş, diğer ölçümlerde fark kaydedilememiştir. Araştırmacılar, metabolik hızdaki artışın yenilen besin miktarındaki artışa bağlı olduğunu ileri sürerek şu sonuca varmışlardır. "Gönüllüler forma girmekten hoşlanmış olmalarına karşın egzersiz programından hoşlanmamışlar ve çalışmanın bitiminden sonra devam etmeyi düşünmemişlerdir. İlimli şişmanlığın tedavisinde egzersizin tek başına yeterli olması mümkün görünmemektedir."

Bununla beraber, egzersiz perhizinin vücudunu başka bir yolla etkileyebilir. İnsanlar kilo vermek için yiyeceği aşırı derecede kısıtladıklarında, vücut yağların yanı sıra kaslardan da protein kullanır. Egzersizin, vücudun öncelikle yağları yakmasını sağlayarak kaslar üzerinde koruyucu bir etki yapması mantıklıdır. Kaslar metabolik açıdan yağ dokusundan daha aktiftir, bu nedenle kasları korumak BMH'yi yüksek tutmaya yardımcı edebilir. Erkeklerde kaslar vücut kütlelerinin daha büyük bir oranını kaplar, bu da erkeklerin metabolik hızının, genelde neden kadınlarınkinden yüksek olduğunu büyük oranda açıklar.

Aşırı şişmanlığın çözümü az yemekte mi, yoksa egzersizde mi yatmaktadır? Norwich'teki Besin Araştırma Enstitüsü'nden David Southgate "Aşırı şişmanlığın nedeni yemek alışkanlığının ve yenen miktarın kontrolünde aranmalıdır" sonucuna varmaktadır.

Şişmanlığın ve zayıflığın nedenleri henüz tam bilinmemektedir. Örneğin John Garrow açıklarının fizyolojiden çok vücut ağırlığının "bilinçli kontrolünde" olduğuna inanmak-

tadır. İnsanların yedikleri miktar ve yaptıkları egzersiz günden güne çok büyük değişiklikler göstermesine rağmen, çoğu oldukça sabit bir kiloyu korumayı başarmaktadır. Garrow'a göre, zayıflar ve şişmanlar arasındaki fark, zayıfların kiloları arttığında daha az yemeye başlamaları ya da egzersiz miktarını arttırmalarına karşın, şişmanların bunları yapmamasıdır. Garrow egzersizin, insanda kilo aldığı bilincini uyandırması açısından yararlı olduğunu savunmakta ve şöyle demektedir: "Sadece beş kilo almak bile bir form testindeki başarıyı düşürür. Öyleyse egzersiz, insanlara kilo aldıklarını söyleyen duyarlı bir geri-beslemedir. Hatta giydiğiniz giysiler dışında, bunu söyleyen tek şeydir."

Philip James kalorisine dikkat eden kişilere egzersizin yararlı olabileceği başka bir yol önermektedir. Günde 2000 kalori yerine 3000 kalori alındığında yenen ve yakılan enerji arasındaki küçük farklar daha kolay ayarlanır. James'e göre aşırı şişmanlık hem yeme hem de yakma bozukluğudur. Egzersiz taraftan olmamakla birlikte yararlarını da yadsımayan James, şöyle demektedir. "Yediğimizi, ihtiyacımızın muhtemelen % 10-% 15 sınırları içinde kontrol edebiliriz ve harcadığımızı da bu değişimi telafi edecek biçimde değiştirebiliriz."

Sonuç olarak, egzersizin kilo vermek ya da almayı önlemek için kuvvetli bir destek olduğu savı kanıtlanmış olmanın uzaktır; fakat, yine de yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

**New Scientist'ten çev.: Ayşe FINDIKOĞLU**

"Bilim ve Spor" dizimizin bu sayımızdaki yazısını elimizde olmayan nedenlerden ötürü yayımlayamadık. Okuyucularımızdan özür diliyoruz.



# YÜKSEKTEN UÇAN PLASTİKLER

Charles LEWIS

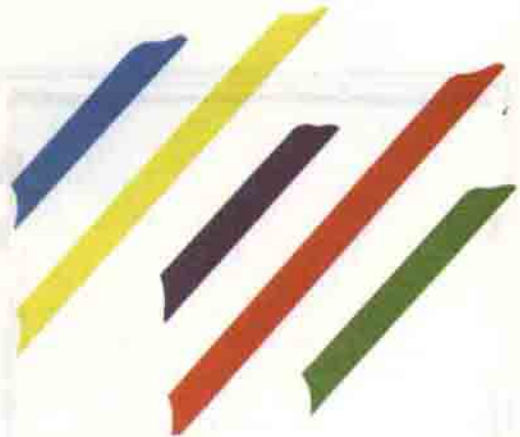
**A**merikan uzay mekiği Challenger, "41-G Görevi"ni 1984 sonbaharında tamamladı. Havacılık ve uzay teknolojisinin geleceğinde önemli bir rol oynayabilecek malzemelerden örnekler uzayın çetin koşullarına dayanıp dayanmayacaklarını görmek için uzaktan manevra koluna (CANADARM), monte edilmişlerdi. Ancak bu örnekler, aşınmış olarak döndüler. Örneklerin özellikle yüzey kısımları, Challenger'ın Dünya'ya yakın olan yörüngesindeki yüksek enerjili parçacıklardan dolayı aşınmışlardı.

Bu tarihi uçuşa eşlik eden örnekler arasında, yüksek performans gösteren alaşımlar da vardı. Bu malzemeler, reçine matrisi ve takviye görevi gören liflerden oluşur. Matris, karıştırıldıktan sonra sertleşerek takviye liflerini birbirlerine bağlayan iki organik sıvıdan, takviye lifleri ise genellikle, grafit, cam veya aramid organik liflerinden (Kevlar gibi) meydana gelir. Kompozitler (karma malzemeler), betonun çelik takviyelerle güçlendirilerek, dayanıklılığının artırılmasına benzer bir teknikte oluşturulmaktadır.

Kanada'daki Ulusal Araştırma Merkezi'ndeki araştırmacılar, uzun zamandan beri uçaklarda ortaya çıkan sorunlarla uğraşıyorlar. Kanada'daki Ulusal Araştırma Merkezi'ne bağlı Yapı ve Malzeme Laboratuvarı'nın başkanı Dr. William Wallace şöyle açıklıyor; "Metalden yapılan uçakların nasıl dizayn edildiklerini ve bu yapıların statik ve dinamik yükler altında nasıl davrandıklarını biliyoruz ve hassas çizim parametreleri ile idame programları oluşturabiliyoruz. Ancak bugün, havacılık ve uzay alanına yeni malzemelerin girmesiyle yeni bir çalışma sahası ortaya çıktı." Dr. Wallace, temel hedeflerinden birisinin, hafifliği sağlarken, aynı zamanda sağlamlığı ve katılığı da sağlamak olduğunu ve bu özelliklerin de kompo-



**Kompozit (karma) malzemeler üzerinde çalışan iki araştırmacı, uzay mekiği Challenger'ın uzaktan kumanda koluna monte edilen bir karma malzeme örneği ile birlikte..**



zitlerde bulunduğunu belirtiyor. Ekonomik ve performans avantajları kompozitlerin tercih edilmelerini sağlıyor. Örneğin karbon lifleri çelikten daha katı olmalarına rağmen, çeliğin onda biri kadar daha hafiftirler. Bundan dolayı, bu malzemelerin geliştirilmesi için yeni çalışmaların yapılması ve araştırmaların Uzay Mekiği'nin yörüngesindeki çetin şartlarda da sürdürülmesi olağan sayılabilir.

Yapı ve Malzeme Laboratuvarları'nda bir kimyager olan Paul McLean, en büyük sorunlarının Kanada'da kompozit üreten çok az sayıda firma olmasında ve malzemelerinin büyük bir bölümünün dışardan ithal etmek zorunda olmasından kaynaklandığını belirtiyor. McLean, en büyük eksikliklerinin reçinelerde olduğunu ve bu yüzden de çalışmalarını reçineler üzerinde yoğunlaştırdıklarını belirtiyor. McLean, epoxy reçinelerini, yüksek ısıya dayanıklı, kuvvetli ve ucuz olmaları dolayısıyla seçtiklerini ekliyor. McLean'e göre, büyük bir yük taşımaları gereken kompozitlerin kırılgan olmaları, başlıca sorunlarını oluşturuyor.

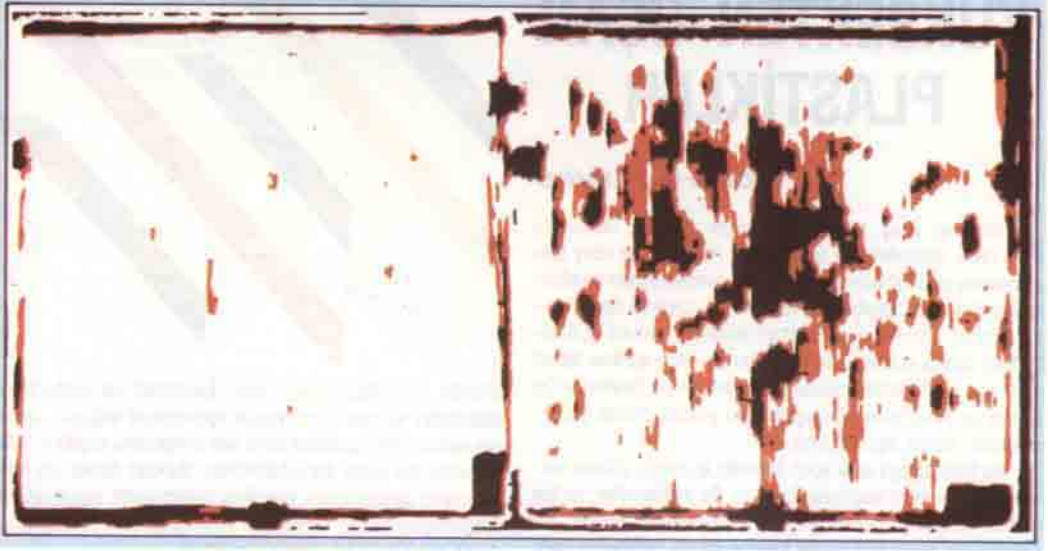
Ulusal Araştırma Merkezi'nin Kimya Bölümü'nde çalışan Dr. Andrew Garton, kompozitin baskı altındayken gösterdiği performansın reçineye ve reçinenin takviye lifleri ile olan ilişkisine bağlı olduğunu ileri sürüyor.

Reçineleri oluşturan moleküller polimer veya uzun zincir molekülleridir. Doğada doğal polimerlerin birçok örneklerini bulabiliriz. Doğada en çok rastlanana, tahtanın büyük bir kısmını oluşturan selüloz molekülleridir. Epoxy gibi birçok reçine türünde polimerler, dantel gibi düzenlenmiş karbon zincirlerdir. McLean bunları bir evin iskeletine benzetiyor.

McLean şöyle devam ediyor. "Polimerlerdeki karbon ve oksijenler, karbon ve karbon arası atomik bağlar bir çerçeve oluşturur. Bu çerçeveye benzetilebilirler. Bu çerçevelerde olduğu gibi polimerlerin büyük bir kısmı boş alanlardan oluşur." McLean ve meslektaşları bu boşlukları doldurarak daha güçlü, daha katı malzemeler elde etmeye çalışıyor. Bu araştırmalar sonucunda ortaya "kuvvetlendiriciler" (fortifiers) çıktı.

Bilim adamlarına göre, geliştirilen bu kuvvetlendiriciler sadece bu boşlukları doldurmayıp, aynı zamanda köşeleri çapraz bağlarla birbirlerine bağlıyorlar. Bu yöntemle reçinenin diğer olumlu yanları ve maliyetinde bir değişiklik meydana getirilmeden gücü % 50 ve katılığı da % 60 oranında artırılıyor. Bu kuvvetlendiriciler, sadece küçük miktarlardaki reçinelerde değil, aynı zamanda gerçek boyutlardaki yapılarda da aynı başarı ile uygulanabiliyor. İlgili endüstriler, bu mal-





*C-SCAN adı verilen bir ultrases tarayıcısı tarafından bilgisayar yardımıyla oluşturulan yukarıdaki görüntüler, iki ayrı kanat malzemesinin iç yapılarını yansıtmaktadır. Sağdaki malzemenin iç yapısındaki hava kabarcığı biçimindeki defolara karşın, soldaki kanat malzemesi bu yönden hemen hemen mükemmeldir.*

zemeleri daha da geliştirilmiş veya zenginleştirilmiş bir durumda kullanmak isterler. Bundan dolayı, bu malzemeleri üreten firmalar iki ayrı malzeme türünü birleştirerek bir pre-preg, yani önceden doyurulmuş takviye malzemeleri hazırlarlar. Bunlar, kalıpların üzerine kaplanabilecek veya değişik düzen ve kalınlıkta üst üste sıralanabilecek şerit veya dokuma parçaları olarak hazırlanırlar.

Ulusal Araştırma Merkezi'ndeki araştırmacılar, bu pre-preg'leri inceleyerek, aeronautik parçaların en iyi biçimde nasıl inşa edilebileceğini araştırıyorlar. Araştırmacılar, pre-preg'lerin performanslarını da inceliyorlar. Kompozitlerin gücü ve sağlamlığı, liflerin diziliş yönüne bağlıdır; bundan dolayı, pre-preg tabakaları yükün en fazla bindiği yere en fazla sağlamlığı sağlayacak şekilde dizilirler. Bir ipin yük taşıma yönü uzunlamasına; dolayısıyla, yapıdaki lifler de en fazla sağlamlığı sağlayacak şekilde dizilirler. Bir ipin yük taşıma yönü

Havacılıkla ilgili parçaların yapımında kullanılacak malzemeler imal edilirken, pre-preg'ler önce tabakalar halinde yerleştirilirler ve daha sonra da sıcaklık ve basınçla işlenerek sertleştirilirler. Bu parçaların imalinde kompozitler kullanılacaksa, metallere farklı olarak parça, malzeme hazırlanırken imal edilir. Bundan dolayı, uygun olmayan işlemlerden veya ısıtılardan dolayı parçaların içlerinde meydana gelen deformasyonlara dikkat edilmelidir. Malzemenin içinde sıkışık kalmış bir hava kabarcığı, gözle görülmesi de önemli sorunlara yol açabilir. Böylesi bir malzeme dış yüklerle maruz kaldığında -uçuş sırasında aerodinamik güçler veya iniş-kalkış sırasında uçağın gövdesine binen yükler- bu iç defolar genişleyebilir ve parçanın zayıflamasına neden olabilir.

Kompozitler havacılık endüstrisine daha yavaş girenken, tenis raketleri, olta kamışları, saatler, bisikletler, kasetçalar ve hatta askeri miğferlerin üretiminde kullanılmaya baş-

landı bile. Karbon ve grafit liflerinin en büyük üreticisi olan Japonya, üretiminin % 78'ini spor malzemelerinde kullanıyor. Kuzey Amerika'da ise, üretimin % 20'si bu tür malzemeler için kullanılırken, % 63'ü de havacılık ve uzay endüstrisinde kullanılıyor.

35 bin feet'te uçan birisi için ilk bakışta, kabin tabanının, kuvvetlendirilmiş olsun olmasın plastik yerine metalden olması daha güven vericidir. Bu özellik çoğu uçak için geçerli olabilir, ancak Canadair Challenger bu yönden bir istisna oluşturuyor; Challenger'in kabin tabanı bir tür grafit kompozitten inşa edilmiş. Challenger gibi, de Havilland'ın ürettiği Dash-8'in de bazı diğer parçaları -burun kısmı, kanat uçları ve kanat gövde kaplamaları- gelişmiş kompozitlerden inşa edilmiş. Bu parçaların hiçbirisi uçağın temel yapısını oluşturmuyor. Bu parçalardan herhangi birinin gerektiği gibi işlememesi uçağın güvenliğini tehlikeye sokmaz. Ayrıca üreticiler de bu yeni malzemelerin uçakların kritik bölgelerinde (kanatlar ve gövde gibi) kullanılmaları konusunda oldukça ihtiyatlı davranıyorlar. Buna rağmen askeri bir uçak olan F/A-18'in kanat kaplaması kompozit malzemelerden yapılmış.

Araştırmacılar, bu malzemeler hakkında şu sorulara da cevap bulmaya çalışıyorlar: Acaba bu malzemeler, uçaklarda uçuş şartlarında nasıl bir performans gösterirler? Araştırmacılar yıllardan beri metal uçaklarda yorulma deneyleri yapıyorlar ve aynı deneyleri kompozitler üzerinde uygulamaya hazırlıyorlar.

Paul McLean, kompozitler hakkında hâlâ çok fazla şey bilmediklerini kaydederek şöyle devam ediyor: "Matris malzemeleri ve takviye bileşimleri alanındaki ilerlemeler o kadar hızlı oluyor ki, bunların bileşimleri tam olarak değerlendirilmedi. İleride çok olumlu sürprizlerle karşılaşacağımızı ancak henüz çok çalışmamız gerektiğini düşünüyorum."

Metallerle kıyaslandıklarında kompozitlerin büyük bir kıs-

*Sürdürülen yoğun araştırmalar sonucunda kompozit malzemelerin günlük yaşamımızdaki payları da artıyor. İşte bunlardan birisi:*

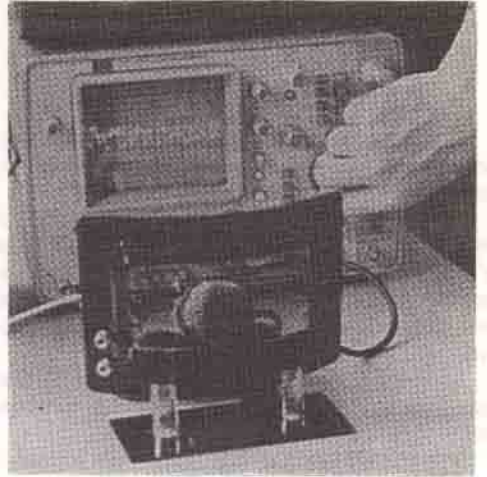
## HOPARLÖR GÖREVİ YAPAN PLASTİK

Eğer duvarların kulakları varsa, artık pencerelerin de ağızları var. Bunu, hoparlör gibi kullanılabilen kompozit ve şeffaf yeni bir plastik malzemeye borçluyuz. Bu malzeme, Tokyo Üniversitesi Tarım ve Mühendislik Departmanı'nda bir araştırmacı olan Seizo Miyata tarafından geliştirilmiştir.

Miyata'nın hoparlörü, bir metal çerçeve üzerine yerleştirilmiş 0.5 mm kalınlığında ve iki şeffaf organik materyalden yapılmış bir sandviçten oluşmuştur. Dış kısımda iletken polyvinyl filminden yapılmış elektrotlar vardır. Elektrotlar, sesleri elektromanyetik dalgalar halinde iç kısma iletirler. İç kısımda ise bu dalgaları akustik dalgalara dönüştüren piezoelektrik bir malzeme mevcuttur.

Dış kısımdan geçen akım, iç kısımda dağılmış şarjın oryantasyonunu kontrol eder ve iç kısmın titreşmesine neden olur. Malzemelerin kompozisyonu hafifçe değiştirilerek, hoparlör vasıtasıyla iletilen ışığın miktarı % 40-95 arasında azaltılıp çoğaltılabilir.

Piezoelektrik malzeme, vinyl aseta ve cyanovinyli'den yapılmış bir kopolimerdir. Bu malzemeler, dijital saatlerdeki alarm sinyallerinde olduğu gibi, çoğun-



*Miyata'nın yeni hoparlörü.*

lukla ses üretmek için kullanılırlar; fakat, genellikle inorganiktirler ve ışığı geçirmezler.

Miyata, iletken özelliği olan makromoleküller ve piezoelektrik malzemeler üzerinde on yıldan beri çalışıyor. Ona göre, bu yeni malzemeden yapılan hoparlörleri üretmek, konvansiyonel tiplere göre daha da ucuz olacak. Fakat Miyata, hoparlörlerin sağladığı ses kalitesinin halen tam arzu edildiği gibi olmadığını da doğrulamaktadır.

Bazı ses cihazları üreticileri, fikirlerini geliştirmek üzere Miyata ile temasa geçtiler. Bu firmaların düşündüğü uygulamalardan bazıları olarak; düz görüntü ekranları, dokunma panelleri ve araba stereoları sayılabilir.

**New Scientist'den Çev.: Latif TUNA**

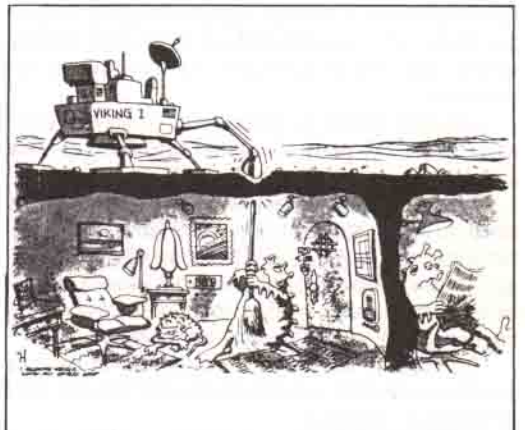
mı düşük ısı iletkenliğine sahip. Bundan kompozitlerden inşa edilmiş bir kanadın ön kısmının uçta çok ısınacağı ve bu ısıyı muhafaza edeceği sonucu ortaya çıkıyor. Metallerde ise bu ısı yüksek ısı iletkenliklerinden dolayı uçağın tüm gövdesine dağılarak azalır. Çok basit çarpmalar bile, kompozitte gözle görülmeyen, ancak bölgesel bir yük konsantrasyonu ve istikrarsızlık oluşturan bir "delamination" etkisi yaratır. Bu defoları ortaya çıkarmak için laboratuvarında yüksek frekanslı ses dalgalarıyla çalışan C-SCAN kullanılıyor.

C-SACAN adlı tarayıcıyı kullanan Dr. Abbas Fahr, "Havacılık ve uzay alanında kullanılacak kompozitlerin yüksek güvenilirliğe sahip olmalarını bekleriz. C-SCAN ile kompozitlerin iç yapıları hakkında geniş bilgi sahibi oluyoruz" diyor. Dr. Fahr'a göre laboratuvarında parçaların imalinden hemen sonra yapılan taramalarla ve bu taramalardan elde edilen veriler arasında yapılan kıyaslamalarla, yük-taşıma deneylerinin kompozitlerde yaptığı etki değerlendirilebilir.

Dr. Wallace ise şu açıklamayı yapıyor: "Kompozitlerin yorulma ve tolerans sınırlarını belirlemeye çalışıyoruz. Bunu, çeşitli uçuşlarda malzemelere binen dış yükler ve maruz kaldıkları ısı ve nem oranlarını uygulayarak gerçekleştiriy-

ruz. Ayrıca, hafif çarpmaların ne tür bir zarar oluşturduklarını, oluşan defonun büyüme oranı ve güvenlik için tehlike oluşturup oluşturmayacağı konularını da incelememiz gerekiyor."

**Science Dimension'dan çev.: Kaan ESENER**





## TURB VIEW İLE DAHA HIZLI AUTOCAD

Bilgisayar yardımıyla tasarım konusunda en yaygın program olan AutoCAD'e ek olarak birçok yazılım ve donanım birimleri üretiliyor. Bunlardan biri de Turbo View.

Turbo View yardımıyla AutoCAD ile gerçekleştirilen çizimler yüksek hızlı assembly dili formatına dönüştürülüyor ve kullanıcıya, çizimlerini hem ortografik hem de gerçek-perspektif modlarında hareketlendirme olanağı veriliyor. Turbo View, çizimleri AutoCAD'a oranla 40 kez daha hızlı görüntülüyor.

Sözkonusu program paketi ayrıca, bir çizimde 256 Blok kullanma ve saniyede 30 çerçevelik hareketlendirme imkanı tanıyor.

Program, IBM firmasının CGA ve EGA grafik adaptörleri ile Sub-Logic firmasının X-1 grafik kartları ile çalışabiliyor.



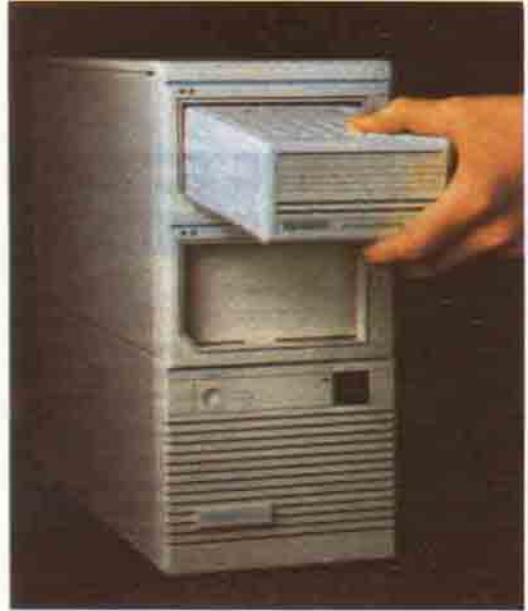
## FAX-POSTA SİSTEMLERİ

Brooktrout Technology şirketi yetkilileri, yeni ürettikleri Fax-Posta sistemi kullanılarak, kişisel bilgisayarlar ve standart telefon hatları kanalıyla dünyanın herhangi bir yerindeki faksimile (fax) cihazı ile haberleşme imkanının doğacağını öne sürüyorlar.

Fax-Posta sistemi, içerdığı hardware ve software yardımıyla IBM PC, XT ya da AT modellerinden herhangi birine bağlanıyor.

Sözkonusu sistem, CCITT'nin fax iletim standartlarına tamamen uyması açısından, Grup II türü faxlardan herhangi birine döküman iletebiliyor veya bunlardan döküman alabiliyor. Sistemin sahip olduğu diğer özellikler arasında, otomatik veri iletimi ve alımı, çevirme fihristi ve hafızaya kaydetme ile değişiklik yapma fonksiyonları yer alıyor.

Fax-Posta 24 sistemi saniyede 2400 bit, Fax-Posta 48 sistemi saniyede 4800 ve Fax-Posta 96 sistemi saniyede 9600 bit'lik iletişim yapabiliyor.



Personal Data Pac

## DARBE DAYANIKLI, TAKILIP ÇIKARILABİLİR SABİT DİSK

Tandon şirketi tarafından bilgisayar piyasasına tanıtılan Personal Data Pac isimli sabit disk, kolay taşınma ve uzun süre fonksiyonunu sürdürme özelliklerine sahip. IBM PC ve uyumlu bilgisayarlar için tasarlanıp gerçekleştirilen bu 3.5 inç'lik sert plastik muhafazalı 30 Megabytlık sabit diskin boyutları, standart yükseklikteki bir floppy disket sürücününkü ile aynı. Sözkonusu sabit disk, disk kontrolörü ve yeni sürücüler için iki slotu bulunan yabancı bir adaptöre kolaylıkla bağlanabiliyor.

Data Pac'ın sürücü kafaları işlem görmedikleri zaman cihaz içerisinde kilitleniyorlar. Paketlerden her biri 1.18 kg ağırlığında ve 2.5x4.75x7 inç ebatlarında.

Tandon firması yetkilileri test sonuçlarına dayanarak yaptıkları açıklamada Pac'lerin, 300 Gs'lik bir darbeye (30 inç yükseklikten beton üzerine düşmenin yaratacağı etki) hiçbir veri kaybı veya plastik koruyucu da herhangi bir çatlama ya da kırılma olmaksızın dayanabildiğini belirtiyorlar.

Bunların yanı sıra Pac'ler, maksimum 50 milisaniyelik bir erişim hızıyla, saniyede 7.5 Megabitlik veri transferi gerçekleştirebiliyorlar. Ayrıca Pac'ler, özel bir program kullanılarak şifre koruması altına alınabiliyorlar.

## ÖZÜRLÜLER İÇİN YENİ BİR SİSTEM

Özürlüler için bir yardımcı olarak geliştirilen HAL (Home Automation Link) sistemi, kullanıcının seslenme yoluyla bil-

gisayarını kontrol etmesini ve ses komutlarının bazı elektrikli ev eşyalarına iletilmesini sağlıyor.

Sistem içerisinde Intro Voice V (IBM AT ve XT ve uyumluları ile çalışan bir ses algılama kartı), Shure SM10A tipi kulaklıklılık mikrofon ve TV uzaktan kumandası ile ahizesiz telefon için devrelerin bulunduğu bir yarım-kart bulunuyor. Sistemin yazılımı ise geri hafızada çalışan ve 80 Kbyte RAM kullanan HAL çevresel programı, ön hafızada çalışan ve 32 Kbyte'lık RAM kullanan Çoktan Seçmeli ve Otomatik Menü programları ve bir de 64 Kbyte RAM kullanan ses algılama programından oluşuyor.

Sistem, MS-DOS işletim sistemi altında çalışan IBM PC AT, XT ve uyumluları ile çalışıyor ve 512 Kbyte RAM ile 20 Mbyte'lık sabit disk gerektiriyor. Ayrıca elektrikli ev aletlerinin kontrolü için isteğe bağlı sunulan ek birimler gerekiyor.

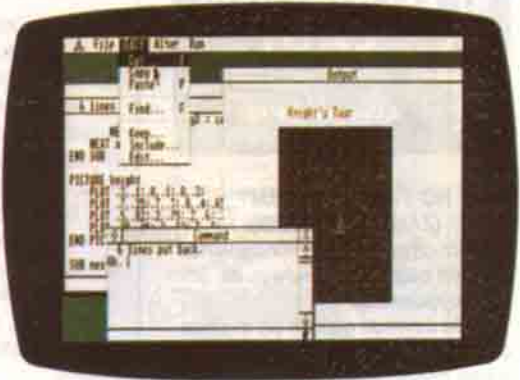
## APPLE MACINTOSH İLE BASKILI DEVRE TASARIMI

Douglas Elektronik Şirketi tarafından üretilen Douglas CAD/CAM program paketi, Apple Macintosh üzerinde baskılı devre tasarımı yapılmasını sağlıyor. Tasarım sırasında program, baskılı devre üretiminde kullanılan bir veritabanı oluşturuyor.

Sözkonusu program, 30x30 inçlik tasarım alanı içerisinde çizimler için gereken çeşitli standart şekiller arasından seçim yapabilme olanağı tanıyor. Tüm bölümler kullanıcı tarafından tanımlanıyor ve bilgisayara veri girişi mouse kanalıyla yapılıyor. Program bitiminde, yazıcı veya çizicilerden çıktı alınabiliyor. Ayrıca, sistemin Gerber-formatına uygun verileri, fotodöküm almak amacıyla teyp-sürücülere kaydedilebiliyor.



— Apple Macintosh Douglas CAD/CAM program paketi.



## TRUE BASIC

Atari ST bilgisayarları için True BASIC adı verilen yeni bir programlama dili çıkarıldı. Ekranda grafik özelliklerinin de bulunduğu program oldukça hızlı çalışıyor. Modula-2 ve ADA dillerinde kullanılan modüller True BASIC'de de kullanılabilir. Değişik modüller birbirinden bağımsız derlenebilir, yordam kitaplıkları oluşturulabilir.

**10 REM** Nokta-Kutu simülasyonu yaparak, boyut büyüten program.

**20 REM DİL: GWBASIC 640x200 EKRAN**

**30 REM M.CEM ŞAKI 1987**

**40 REM**

**50 K=15: X1=5: Y1=30: AX=16: AY=8**

**50 SCREEN 2,0:** Ekranı grafik moduna sokar.

**60 CLS:** Ekranı temizler.

**70 LOCATE 1,1=PRINT "TÜBİTAK":** Locate komutu ekran koordinatlarını belirler.

**80 FOR Y=0 TO 7**

**90 FOR X=0 TO (7\*8-1)**

**100 RENK=POINT (X,Y):** POINT komutu x,y koordinatlarındaki rengi belirler.

**110 IF RENK=1 THEN LINE**

**(X\*K+X1,Y\*K+Y1)-(X\*K+ X1+AX,Y\*K+Y1+AY),**  
**RENK,BF**

**120 NEXT X,Y**

**130 END**

\* 50. Satırdaki X1 ve Y1 değişkenleri, büyütülmüş şeklin ilk karakterinin koordinatlarıdır. K büyütme katsayısı ve AX ile AY ise kutunun eni ile boyudur. Sözkonusu değişkenlerin değerleri ile oynanması halinde, değişik büyüklük ve türde şekil elde edilebilir.

*Bütün insanlar üç sınıfa ayrılmıştır:  
Hareket ettirilemeyenler, hareket  
ettirilebilenler ve hareket edenler.  
Benjamin FRANKLIN*





## RC TIME CONSTANT (ZAMAN SABİTESİ)

Bir direnç ile bir kondansatörün seri bağlandığı devreye bir gerilim uygularsak.

Bu devrede elektrik akımı önce çok hızlı akar, giderek yavaşlar, nihayet kondansatör, devreye uygun gerilime eşit bir seviyede şarj olunca akım sıfır olur.  $t = R \times C$

$R = \text{ohm}$   $C = \text{Farad}$  olarak alınıp çarpılınc  $t = \text{zaman}$  saniye olarak çıkar.

Bu birimin 5 katı kondansatörün % 99.8 şarj olduğu, diğer bir deyişle, akımın sıfıra yaklaştığı zamanı verir. Şöyle ki, bir RC birim zamanda kaynak voltajının % 63.2 sine erişen kondansatör gerilimi, her RC zamanda bir evvelkinin kaynak gerilimi ile farkının yine % 63.2 kadar şarj olur, böylece ortalama 5 RC zamanda tam şarj olmuş kabul edilir (% 99.8).

L/R ise selfli devre için zaman sabitesidir.  $t = L/R$  Flaşör devrelerinde, zaman geciktirme devrelerinde RC sabitesi sık sık kullanılacaktır.

## Dimer-Ayarlı Işık

TIC 226 D ile yapılan bir dimer şeması: 6 adet 75 W lamba. C3=kondansatörü 10 nF 400 V'dir. R3=10  $\Omega$ . C2 100 nF/400V, R2=15K 1/2 W 100 K Pot. Lineer olmalıdır.

## Işık Modülasyonu

Müzik seti veya radyo çıkışından ışık kontrolü: Haziran sayısında, 7 no.lu şekilde verdiği kararlık sensöründeki fotoseli bir kutu içine, yakınına da hoparlör çıkışından alacağınız LED veya minik lâmbayı koymak suretiyle optik kuplajlı modülatör yapabilirsiniz.

## Elektronik Cihazlarda Arıza ve Mantıksal Çözüm

Evlerimizdeki her türlü elektrikli, elektronik veya mekanik cihazlarda, genellikle bir tek sebepten arıza oluşur. Radyo, TV, elektronik org, fırın, çamaşır makinesi, ütü hatta otomobilde bile başlangıç arıza bir tanedir.

Arızaya yanlış yaklaşım, arızanın artmasına, içinden çıkılmaz hale gelmesine, neticede parasal zararlara neden olur. Cihaz bozulunca eğer sizin o cihaz hakkında bilginiz yeterli değilse mesleğine hakim bir kişiye arızanın oluşumu anındaki olayları (ısı, ses, koku) anlatırsanız ucuz, süratli ve temiz bir tamir mümkün olur.

Yukarıda bir tek sebepten bahsederken, kullanıcının bilinçli bir kullanıcı olduğunu varsayıyoruz. Bir sigorta atmış da sebebi anlaşılmadan yeni sigorta ile çalıştırılmaya kalkılırsa, hoyrat, dikkatsiz bir zorlama oluyorsa; arıza nedeni birden fazla dönmeyecektir.

Piyasada, özellikle tüketicinin yeterince korunmadığı kesimlerde **kurcalama** yöntemi ile tamircilik yapıp para kazananların pek çok olduğunu aklımızdan çıkarmıyalım.

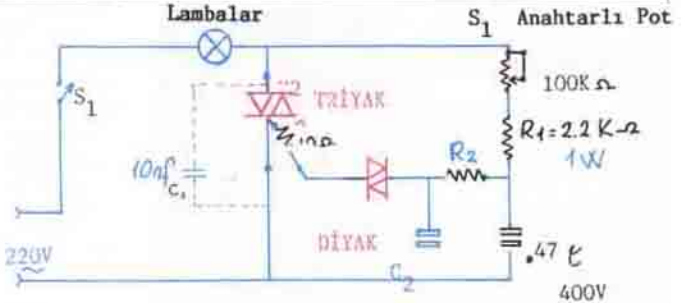
Hepinizin başına gelmiştir. Bir aletiniz bozulunca, uzmanlık alanı olup olmadığını düşünmeden, evinizin yakınındaki tamirciye onbinlerce yüzbinlerce lira değerindeki aletinizi teslim edersiniz. Tamir edilmişse mesele sizce kapanmış görülür. Yalnız cüzdanınız biraz fazla hafiflemiş olabilir. Yapılan tamirin başarısı da, zamanla anlaşılabilir bir husustur.

Ortaokul talebesi iken ve galenli radyo ile geceleri radyo dinlediğim yıllarda, bir komşumuz vardı, saatçılık yapardı. Komşumuz, bir hafta kadar ortadan kayboldu, döndüğünde dükkânını radyo tamircisi diye açtı ve köseyi de döndü. Kapasitif reaktans ile İndüktif reaktansın ne olduğunu bilmeye ihtiyacı yoktu. İşin sırrını senelerce sonra öğrenebildim.

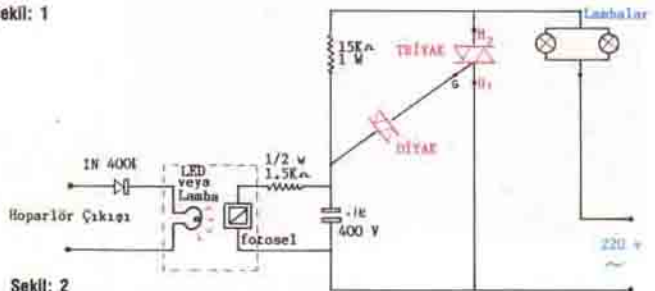
Burada vurgulamak istediğim şu. Teknik ilerledikçe çok karmaşık becerikli makineler bilhassa elektronik makineler yurdumuza gerekli şemalar olmadan sokulabilmektedir. Tümleşik devrelerde yapılan bu cihazlar, çok gelişmiş teknik ile çalışan tamir laboratuvarları gerektirir.

Kurcalama metodu ile çalışırsanız, onda yedi usulü para kazanabilmektedirler. Tecrübe ile sabittir on arızadan yedisini basit arızadır. Ehil olmanın yapabileceği tamirdir. Onda üç ise profesyonel bilgi gerektirir.

Dükkanına gelen on arızadan yedisini yapan benim komşum saatçı, bu yön-



Şekil: 1



Şekil: 2

tem ile köşeyi dönmüştü. Diğer onda üç ise tamamen tamircinin insafına kalır. Ya uğraşır tesadüfen tamir eder, ya da müşteri malları arası transferi gerçekleştirir. Veya ben bu makineden anlamam demek cesaret ve dürüstlüğü gösterip, makineyi iade eder.

En üzücü durumda; usta uğraşır, kalfa uğraşır, çırak uğraşır, cihaz bir müddet rafta bekler, müşteriye geri verildiği zaman tamir edileme ümidi tamamen yitirilmiştir. Tamirci için değişen birşey yoktur, çünkü cihaz atölyeye bozuk olduğu için gelmiştir.

**Evdeki bozuk cihazı kendiniz tamir etmek istiyorsanız şunlara dikkat edin:**

- Cihazın nasıl çalıştığı hakkında genel bilginiz olmalıdır.
- Arızaya en basit, en kolay yönden başlayın: Piri, ceyran fişi, kordon, cihaza giriş yeri, sigorta, Pili ise pil yenileyin.
- Ceyran fişi çıkarılmış olacak cihazı açın. Göz kontrolü yapın; yanık, renk değişimi, yerinden oynamış, bir eleman görebilirsiniz. Lehimsiz elemanlar, gevşek veya oksitlenmeden dolayı geçirmeyen bir bağlantı yeri, özenle yerinden çıkarılıp tekrar takılabilir.
- Teyplerde alkol ile baş temizlemek ses kalitesinde inanılmaz düzeltilmeler yapılabilir.
- Açılıp kapanırken ses yapan volüm kontrol anahtarları, parlaklığı titreten ışık veya kontrast potansiyometresi, özel kontak spray ile temizlenebilir.
- Cihaz kontrol anahtarları, basbırak anahtarlarının kumanda ettiği kontaklar zamanla kirlenmiş veya esnekliğini yitirmiş olabilir.
- Televizyona dikkatli içinde, lüp ve civarında 15-18 bin volt vardır.
- Video çalışırken okuma başı temizlemeye kalkmayın; 70-80 bin lira masraf çıkarır. Eski video bandını hele yamalı ise katiyen kullanmayın.
- Bozuk cihazı açarken yaptıklarınızı not edin, kapatırken tersini yapacaksınız.
- Şansınız onda yedidir. Unutmayın, arıza özellikle elektronik cihazlarda bir ta nedir. Çözüm sıfır, bir, iki yapmadan neticeye gilmektir. Arıza zorluğu = arıza adedi karesi ile doğru orantılıdır.
- Bir başan elde edince, komşularınızın cihazlarını da tamire kalkmayın olumsuz neticenin bedeli keseden çıkabilir.
- Başarılar.

## Zener Diyot

Besleme kaynaklarında (Adaptörlerde) gerilimin sabit tutulması için önemli bir diyot.

Tanımlama: B Z Y C 8 5 9V1

B Silisyum

Z Zener

Y Redresör devrelerinde kullanılır.

C Zener Diyot voltaj değişim sınırlarını verir.

- A — % 1
- B — % 2
- C — % 5
- D — % 10

9V1 -9 voltta sabit tutar. Kırılma gerilimi.

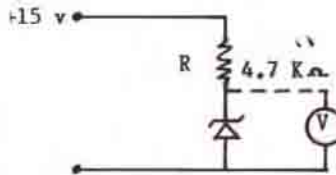
Zener Diyot Kırılma gerilimi tespiti: 15 volt 4.7 K luk devreye seri bağlanan Zener diyot üzerinde ölçülen voltaj bu zenerin kırılma gerilimidir. Kırılma gerilimin-

de değişimler olunca zener akımı hızla artarak üzerindeki gerilimi sabit tutar. (Bu akım 5 mA'ı geçmemelidir.

## Zener Diyot Ölçülmesi

Avometri ile ölçmede normal diyottaki gibi bir yönde alçak, diğer yönde yüksek direnç gösterir.

İleri polarmada (alçak dirençte) ölçü aletinin artı kırmızı ucu katodu gösterir. (Ohm ölçmede-eksi uç)



Sekil: 3

## Elektrik Çarpmasına Karşı Önlem

Amatörler pil ve kaliteli adaptör ile çalışıyorlarsa mesele yok; fakat 220 volt ceyranın mevcut olduğu yerlerde çalışmaları gerekiyorsa bazı tavsiyelerim olacaktı.

1. Unutmayınız, yedegimiz yoktur.
2. Tedbiri olmak korkaklık değildir, bilinçli hareket etmektir.
3. Çalıştığınız yerde iletken olmayan masa ve sandalye kullanın. Beton üstünde değil, halı, kilim, parke üzerinde, iletken olmayan tabanlı terlik veya ayakkabı kullanın.
4. Sağlam bir kontrol kalemini üzerinde bulundurun.
5. 220 voltun geldiği devre, anahtar kontrollü ve kolayca çıkarılabilecek fişli olsun.
6. Çalışırken muhtemel faz uçlarına dokunmak gerekiyorsa sağ elinizi kullanın, diğer elinizi herhangi bir iletken yere dalgınlıkla dayamayın.
7. Cihazlarındaki veya elektrikli aletlerinizdeki ve hatta elektrik tevzi tablosundaki sigortalara katiyen tel sarmayın. Eğer böyle bir alışkanlığınız varsa, lütfen bir sözlük alıp, sigorta kelimesinin anlamını öğrenin. Daima orijinal sigorta kullanın; bu tedbire rağmen sigorta alıyorsa nedenini araştırın.
8. Elektrikten kaynaklanan bütün yangınların bilgisizlikten olduğunu unutmayın.
9. Yukarıdaki 8 maddeyi birine dahi dudak büküyorsanız, kendi sağlığınız için bu meslekten uzak durun.

## DÜZELTME

Haziran Sayısı: 1- S.35: "Transistör, basit iki diyottan yapılmıştır" cümlesi şekilsel benzetimdir.

2- S.36, Şekil 6B'de nötr ve faz yazılan yer değiştirilecektir.

3. S.37 Konjektör=Ağır hizmet rölesi.

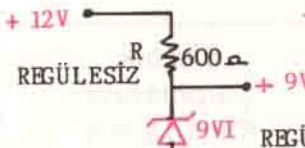
Temmuz Sayısı: 1. S: 41'deki eksik formüller aşağıdaki gibi tamamlanacaktır;

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ Rezonans Frekansı}$$

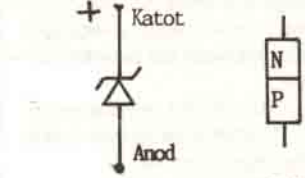
$$X_L = 2\pi f L \text{ İnduktif Reaktans}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \text{ Kapasitif Reaktans}$$





Şekil: 4



Basit devre

Şekil: 5

Seri Regülatör.

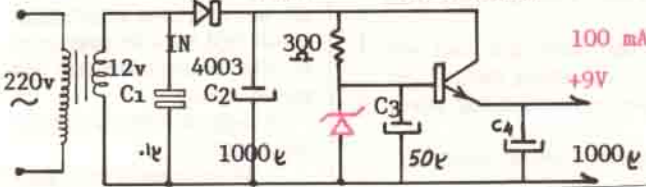
C1- Şebeke parazitini önler.

C2-C4 Filtre kondansatör

C3- Ani değişimde zeneri korur.

Şekil: 6

NPN AC187



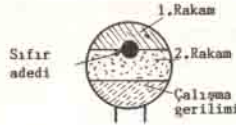
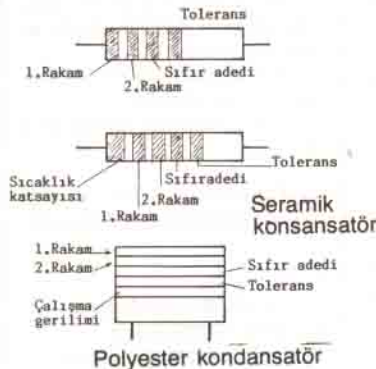
## Zener Diyot Kullanılan Devreler

5mA'dan fazla çekilecekse bir transistör kullanılır.

## Renk Kodları

Üzerlerine yazılması mümkün olmayan direnç ve kondansatörlerin değerleri Renk kodu ile belirtilirler. Bu kodlar kuşak renk şeklindedirler.

Siyah	0
Kahve	1
Kırmızı	2
Turuncu	3
Sarı	4
Yeşil	5
Mavi	6
Mor	7
Gri	8
Beyaz	9



Tantal kondansatör

## Çok Kullanılan Diyotların Çalışma Karakteristiği

IN 4001	1 Amper	50 Volt
IN 4002	1 Amper	100 Volt
IN 4003	1 Amper	200 Volt
IN 4004	1 Amper	400 Volt
IN 4005	1 Amper	600 Volt
IN 4006	1 Amper	800 Volt
IN 4007	1 Amper	1000 Volt

Gerçek Boyut

Giriş Gerilimleri

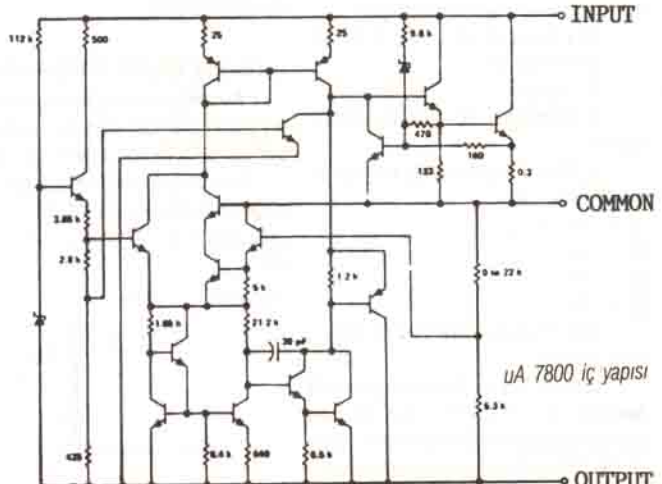
7805 için 7-25 volt

7812 için 15-30 volt

Çıkış

1.5 Amper

1.5 Amper



Şekil: 7

## Voltaj Regülatörler

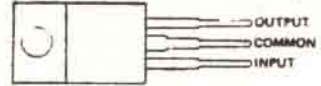
Şekilde LM 340 ve uA 7800 seri monolitik entegre pozitif voltaj regülatör iç yapısı gerçek boyutları, ayak bağlantı şeması verilmiştir.

LM 340 ile uA7800 serisi benzer regülatörlerdir.

## Çıkış Gerilimi Regülatör Tipleri

5 V	uA7805C
6 V	uA7806C
8 V	uA7808C
8.5 V	uA7885C
10 V	uA7810C
12 V	uA7812C
15 V	uA7815C
18 V	uA7818C
22 V	uA7822C
24 V	uA7824C

Üstten Bakış



7812

Gerçek Boyut

Çıkış

1.5 Amper

1.5 Amper

# YERYÜZÜNDEN DAHA BÜYÜK BİR TELESKOP

**A**stronomlar, tüm dünyamızdan efektif olarak daha büyük tek bir teleskop oluşturmak üzere bir uydu üzerindeki hassas bir radyo anteni (dish) yeryüzündeki teleskoplara bağladılar. Bu uygulama, radyo astronomisinde atılacak olan bir sonraki temel adıma bir başlangıçtır.

Bir radyo teleskop anteni, geniş olduğu ölçüde, yıldız ve galaksilerdeki detayları daha net olarak gösterebilir. Fakat 100 metreden daha geniş ve kumanda edilebilen tek bir anten yapmak halen imkânsızdır.

Bir süre önce Cambridge Üniversitesi'nden Sir Martin Ryle, adına "açıklık sentezi" denilen ve birkaç küçük teleskopun sinyallerinin, bu teleskopların arasındaki mesafe genişliğinde yeni bir teleskop oluşturmak üzere bilgisayar tarafından birleştirildiği bir teknik geliştirildi.

Teleskoplar arası uzaklık Cambridge'de birkaç kilometredir. İngiltere çapındaki bir anten ağı ise 100 km'den daha geniştir. Bazı teleskoplar kıtalar arasında bağlantı kurarlar. Daha büyük teleskoplar yapmak için ise gidilebilecek tek yer olarak geriye uzay kalmaktadır.

Halen, uzaya büyük bir radyo teleskopu yerleştirmek üzere bazı planlar mevcuttur. Ancak bu planlar, uzay dolmuşu Challenger'in kayından sonra durdurulmuş bulunmaktadır. Diğer taraftan astronomlar, İzleme ve Veri Gönderme Uydusu (TDRS) sayesinde bu trajediyi iyi bir kullanıma dönüştürdüler.

Bu uydu, aslında uzay dolmuşu ile yeryüzü arasında devamlı haberleşme bağlantısı sağlamak üzere yörüngeye yerleştirilmiştir. Bu yaz, izlenecek hiçbir uzay dolmuşu olmadığı için uydu yıldızlara yöneltildi.

TDRS'nin 5 m çapında bir radyo anteni mevcuttur. Bu anten, bir radyo teleskopu olarak küçüktür; fakat, bütün diğer uydu antenlerinden daha büyüktür. Astronomlar, bu anteni yeryüzündeki oldukça büyük iki radyo antenine bağladılar. Antenlerden biri Tidbinbilla (Avustralya)'daki NASA'nın derin-uzay ağına bir parçasıdır. Diğeri ise Usula (Japonya)'daki bir uzay izleme istasyonudur. Bu üç anten, birlikte dünyadan 5000 km daha büyük olan ve 178.000 km genişliğinde bir teleskop meydana getirmektedirler.

Temel başarı, astronomide değil, teleskopları birbirine bağlayan interferometri tekniğinde yatmaktadır. Bu teknik, radyo dalgalarının bu üç antene vanaşlarının çok doğru bir şekilde zamanlamasını sağlamaktadır. Bunun için antenler arasındaki uzaklığı, kullanılan dalgaboyunun uzunluğu olan 13 cm'den daha hassas bir doğrulukla bilmek gerekir. Kaliforniya'da Jet Propulsion Laboratuvarı'ndaki Gerry Levy tarafından koordine edilen projede, uydunun pozisyonunun 1 cm dolayında hassasiyetle bilinmesini sağlamak üzere, uydu ile yapılan radyo bağlantıları kullanılmıştır.

Teleskopları birleştirmenin amacı, daha ince ayrıntıda görmeyi sağlamaktır. Bugün en iyi optik teleskoplar ile iki

## YENİ BİR DALGA GÖZLEMESİ

*Bir fizikçi grubu yakınlarda, çok özgün bir tasarlarını açıklamışlardır. Kütleçekimsel dalgalar için bir gözlemevi kurulması. Glasgow Üniversitesi fizikçilerinden Jim Hough'un yönettiği tasarısı, bu kesin olmayan ve çok tartışmalı dalgalar konusunda bilgi edinilmesini sağlayacaktır. Genel Görecelik kuramı, bu dalgaların çok büyük maddesel kütlelerce üretilmeleri gerektiğini öngörür. Böyle dalgalar, örneğin süpernova patlamalarında ya da iki yıldızın çarpışmasında oluşabilir. Böylece, bir kütleçekim dalga gözlemevi, Evren'in incelenmesinde yeni bir "pencere" açacaktır. Kuşkusuz, böyle bir kuruluş, bir gözlemeviden çok, bir parçacık hızlandırıcısına benzeyecektir. Herbir kolu 1 km uzunlukta olacak 1 biçimindeki büyük yapıda, boşluk tüpleri, lazer girişim ölçerleri (interferometreleri) ve "hedef" olarak kullanılacak metal kütleler bulunacaktır. İskoçya'da kurulacak olan bu yepyeni türden "teleskop", gündüz ya da gece, ya da havanın bulutlu olmasından hiç etkilenmeden çalışacak olan bir gözlemevi olacaktır.*

**Science et Avenir'den Çev.: Dr. Hanaslı GÜR**

cismi ancak bir saniyelik açı kadar ayırmak mümkündür. Yeni sistem bin defa daha iyi bir ayırma temin edecektir. Bu proje, astronomların evrenin en yaşlı sicimleri olan kuasarların merkezlerini görmelerini sağlayacaktır.

Bu proje ile radyo interferometrisi ilk defa yeryüzünün dışına çıkmıştır ve bu sonucu da olmamalıdır. Bu deney, 20 m çapında özel amaçlı bir radyo anteninin uzayda bir yörüngeye yerleştirilmesini kapsayan çok daha cesaretliliğin projesinin başlangıcıdır. Bu kadar büyük bir cismin yörüngeye yerleştirilmesinin imkansızlığı açıktır. Bu nedenle anten uzaya katlanmış olarak götürülecek ve daha sonra yörüngede açılacaktır.

Bu, iki değişik şekilde yapılabilir. NASA tarafından önerilen birinci şekilde; ince metal yapıktan bir anteni taşımak üzere açılacak olan ve hafif çubuklardan ibaret bir şemsiye benzeren bir yapı mevcuttur.

Bu, iki değişik şekilde yapılabilir. NASA tarafından önerilen birinci şekilde; ince metal yapıktan bir anteni taşımak üzere açılacak olan ve hafif çubuklardan ibaret bir şemsiye benzeren bir yapı mevcuttur.

Avrupa Uzay Ajansı, çok daha cesaretliliğin öneri geliştirmektedir. Bu, büyük bir balona benzeren şişirilebilir bir teleskop ve şişirildiği zaman anten şeklini alacak şekilde düzenlenmiştir. Şişirmek için kullanılan gaz, uzaydaki ultraviyole radyasyonun da etkisiyle anteni birkaç dakika içinde sertleştirerek sağlam bir yapı haline getirecektir.

**New Scientist'ten çev.: Latif TUNA**



# BİLİM DAMLALARI

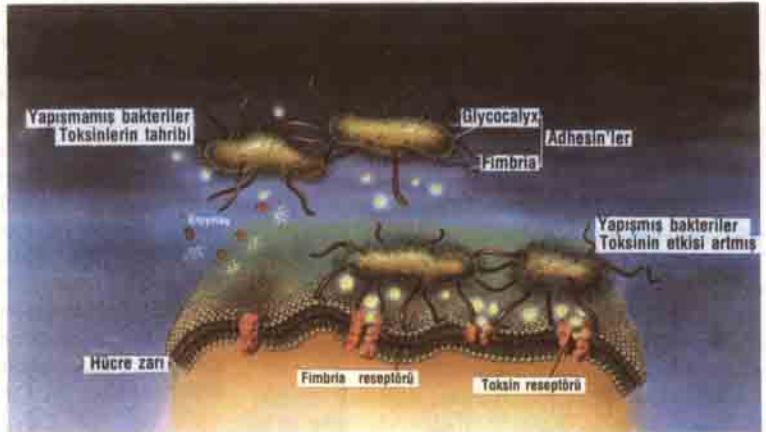
Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## HEDEFİNE YAPIŞAN MİKROPLAR

Bağlanmayla savaşılabılır mı? Mikrobiyologlar bu soruya "tabii ki evet" diyeceklerdir. Çünkü bakteriler, mikroskopik mantarlar (mayalar), virüsler ve diğer mikropların hedeflerine yapışmaları, canlı veya cansızlarla girdikleri savaşta bir köprübaşı tutmaları demektir. Yapıştıkları yüzey sualtında bir kaya, bir bitkinin kökü, bir hayvanın bağırsak iç zarı (mukozası) veya bir insanın derisi ya da akciğeri olabilir. Mikropların bir yüzeye yapışması hastalık başlatıyorsa, bu yapışmanın ilaçlarla vb. önlenmesi, hastalığı da önleyecek veya iyileştirecektir. 40 yıldır birçok mikrobun canına okuyan antibiyotiklerin bazı yetersizlikleri ortaya çıkmıştır. Mikroplar yıllar geçtikçe antibiyotiklere direnç kazanmayı "öğrenmiştir", öyle ki bazı kapalı çevreler (örneğin hastaneler ve hayvanlar için ahırlar vb.) dirençli mikropların barınağı haline gelmiştir. Hastaneye yatan hastalar çeşitli yollarla (personelin elleri, kateterler vb.) antibiyotiklere dirençli mikroplar alıp ağır hastalıklara tutulabilmektedir (nosocomial enfeksiyonlar). Örneğin penisiline dirençli stafilokok, serratia, pseudomonas vb. hastane enfeksiyonları yapabilmektedir. Bunlar adeta antibiyotik tedavilerinin bedelidir. Bu nedenledir ki önce veterinerlik ve sonra tıbbi araştırma çevrelerinde, bu dirençli mikropla-

### BAKTERİ YAPIŞMASI HASTALIĞA NEDEN

**OLUR:** Birçok bakteri toksin denen zehirler yapar. Bakteriler hücrelere yapışmadıkları sürece toksinler hedefine tam varamaz ve vücut savunması ile etkisizleştirilir. Bakteriler idrar, solunum ve sindirim yollarının iç zarına yapışınca, toksinler de hücre zarı üzerindeki yuvalara (reseptör) yapışır ve buradan da hücre içine girer ve hücre görevlerini bozarlar (örneğin ishal yapıcı E.coli'ler hücrelerin bol miktarda su ve iyon salgılamasına, bu ise ishale neden olur).

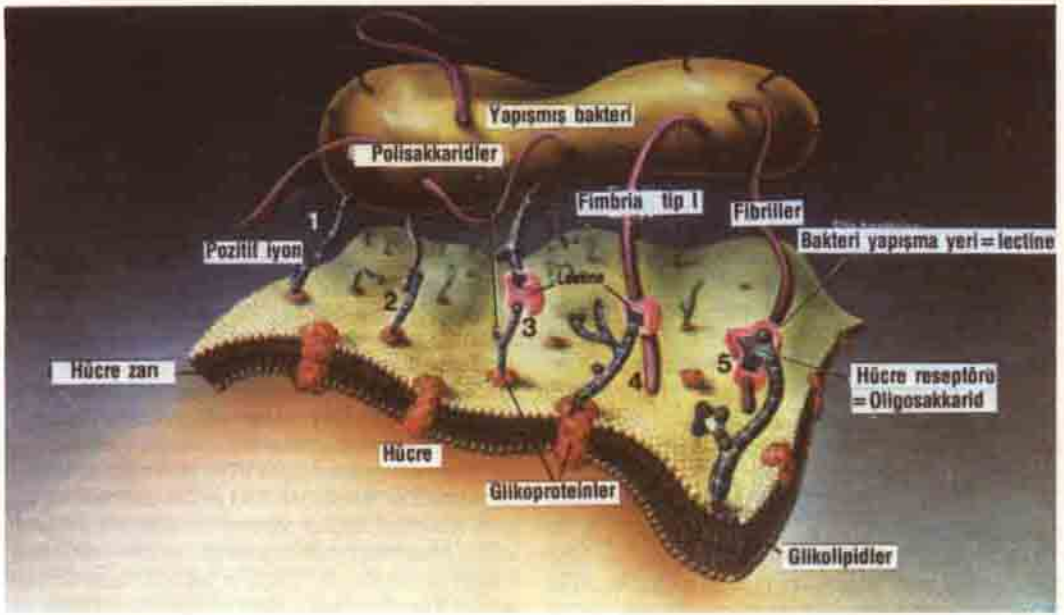


rın organlara yapışmasının önlenmesi düşünülmeye başlandı.

Mikrop yapışması denen olay bütün bakterileri ilgilendirir. Çevre bakterileri (toprak, kabuklu deniz hayvanları, baklagillerin kökleri üzerinde yaşayan bakteriler) kadar insan ve hayvanların doğal boşluklarını istila eden bakterilerin de yüzeylere yapışma özelliği vardır. Bu yapışma, yapışan mikrobun yararlı veya zararlı oluşuna göre istenir veya istenmez. Örneğin endüstride bakteri yapışmasından yararlanılır (sıfırlama sistemleri, fermentasyon vb.) çünkü biyofilm denen bir desteğe (bir zar, bir reçine, bir kabin iç yüzü vb.) yapışan bakteriler daha hızlı çoğalır ve daha aktiftir. Buna karşı laboratuvar, hastane, kreş ve besin fabrikalarında mikrop yapışmaları felaket yaratır. Buralarda belli aralarla dezenfeksiyon yapılması gerekir; çünkü en dikkatli temizlik bile şeker özü çıkaran cihazlar üzerine yapışan leuconostoc'ları ve süt endüstrisinde kullanılan materyal üzerinde çoğalan termofil streptokok kümelerini yok edemez.

İnsan ve hayvanlarda yaşayan her mikrop zararlı değildir, örneğin sindirim sistemimizde yaşayan 100.000 milyar bakterinin bize iki büyük yararı vardır: Bazı vitaminleri (örneğin K vitamini) sentez ederler ve hastalık mikroplarının sindirim sisteminde çoğalmasını önlerler (engel etkisi). Yeni doğan bebek hayatının ilk gününden itibaren güçlü mikrop taburları tarafından istila edilir: Koli basilleri (E.coli), streptokoklar, bifidobakteriler, clostridiumlar, bacteroidesler vb. Buna rağmen bazı vücut boşlukları mikropsuz kalır, çünkü ya oradaki ortam bakterilere uygun değildir (çok asit pH vb.) veya mekanik hareketler organı korumaktadır (ince bağırsakta peristaltik hareketler denen periyodik dalgalar, idrar sisteminde idrarın akışı, solunum yollarında hücre kirpiklerinin dalgalanması gibi). Herşeye rağmen mikroplar bu organlara da yapışmayı başarabilir ve kendilerine karşı koyacak yerli mikroplar olmadığından meydana boş bulup egemen olabilir. Böylece Escherichia coli'nin bazı hastalık yapıcı (patojen) tipleri ishal, solunum yolları enfeksiyonları, mesane iltihabı (sistit) veya böbrek iltihabı (piyelonefrit) yapabilir.

"Fırsatçı" denen diğer bazı mikroplar daha sinsi, bunlar hücreye geçmek için vücudun zayıf bir anını kollarlar (bağışıklığı azalması, koruyucu doğal bakteri florasının uzun süren antibiyotikle tedavi sonucu geçici olarak kaybı vb.). Fakat yararlı olsun, zararlı olsun, mikroplar yapıştıkları zaman da-



## ADHESİNLER

Hastalık yapıcı bakterilerin hücre yüzeylerine yapışmak için birçok silahtan yararlanır. Bu yapıştırıcıların bir bölümü bütün bakterilerde ortak bir bölümü de o tür bakteriye özgüdür. Böylece bakteri ağızda, idrar yollarında veya solunum sisteminde insanda veya hayvanlarda hastalık yapar. Bütün bakterilerde olabilecek yapışmalara örnek olarak bakterinin ve epitel hücrelerinin yüzey polisakkaridleri (glycocalyx) gösterilebilir.  $Ca^{++}$  gibi pozitif bir iyon iki negatif yüzey arasında köprü kurulabilir (1). Elektrostatik çekim kuvvetleri veya hücre zarlarının lipid (yağ) ve proteinlerindeki suda erimez (hidrofob) grupların birbirine bağlanması yapışma sağlar (2). Glycocalyx'lerin iki dalı arasındaki köprüyü lectine'ler oluşturur, bunlar şekerlerle anahtar-kilit şeklinde

bağlantı yapabilen proteinlerdir (3). Bazı lectine'ler bakterinin yapışma kolları (fimbria'lar) içinde bulunur. *Escherichia coli*'de tip I fimbria'lar (ilk bulunduğu için tip I) hastalık yapıcı değildir, bunlar mannose'a yapışırlar, mannose hücre zarı glkolipid ve glkoproteinlerinde en sık rastlanılan Uç şekeridir (4). Buna karşı diğer fimbria ve fibriller (lifçikler) hastalık yapıcıdır. Bunlar mannose gibi basit bir şekere değil, birçok basit şekerden yapılmış oligosakkaridlere yapışırlar, bu oligosakkaridler hastalık yapacakları organ hücrelerinde bulunur (5). Lectine-adhesin mutlaka bir fimbria üzerinde olma zorunda değildir, bakteri duvarında da olabilir (diş çürüğü yapan *Streptococcus mutans*'larda ve belsoğukluğu yapan *Neisseria gonorrhoeae*'de olduğu gibi).

ha etkilidir. Mikroplar yüzeylere çeşitli yöntemlerle yapışır: kimisi çit çit gibi, kimisi de gıysilere ve hayvan postlarına asılıp kalan dulavratotu meyvaları gibi.

Fizik bakımdan yapışmaların çoğu adsorpsiyondur. Adsorpsiyon olayında bir sıvıda erimiş veya dağılmış maddeler bir cismin yüzeyine yapışır. Örneğin odun kömürü ile çalkalanan kırmızı fuchsine boyası çözeltisi renksizleşir, boya, kömürün deliklerinde (por) tutulmuştur. Mikrobun bir yüzeye yapışması çeşitli şekillerde olur. Mikropla yüzeyin elektrik yüklerinin birbirine zıt oluşu, Van der Waals kuvvetleri (çok yakın moleküllerin birbirini çekmesi), bazı kimyasal grupların birbirine kolayca bağlanabilmesi (affinite), örneğin iki hidrofob (suda erimez) grubun birbirine bağlanması.

Birbirine kolayca bağlanıveren moleküllerin başında polisakkaridler gelir, bunlar şekerden yapılmış uzun ve dallanmış moleküllerdir. Bakterilerin yüzünde glkokaliks denen pamuksu bir tabaka oluşturan polisakkarid zincirleri bulunur, bunlara glucide lifleri de denir. Glkokaliks'in varlığı uzun süre

anlaşılmadı, çünkü laboratuvar koşullarında çoğalan bakteriler glkokaliks yapmaz. İnsan ve hayvan hücrelerinin de glkokaliks'leri vardır. Bunlar da lifsi olup hücre zarının yağlarına (glkolipid) veya proteinlerine (glkoprotein) bağlanmışlardır.

Genellikle bakterilerle hücrelerin glkokaliksleri birbirine yapışır. Örneğin diş çürüklerinin baş nedeni olan *Streptococcus mutans*, bildiğimiz beyaz şekeri (sakkaroz) iki glkoz molekülüne ayırdıktan sonra bundan glkan denen uzun, suda erimez ve diş minesine yapışan bir zincir yapar, mine yüzeyinde glkan'ların yaptığı ince ağlarda diğer bakteriler de tutulur. Diş "diş plağı" denen sarımsı bir tabaka ile kaplanır. Bu plakta yer alan fermentasyonlar laktik asit ve enzimler oluşturur, bunlar da mineyi tahrip eder. *Escherichia coli* bakterilerinin yüzeyi "fimbria" denen, 7 nm çapında ve 2-3 bakteri uzunluğunda tüy gibi uzantılarla kaplıdır. Bunlar 1950'lerde elektron mikroskop yardımı ile görülmüştür. Fimbria'lar hareketli bakterilerde bulunan "kamçı"lardan daha ince ve daha çok sayıda olmaları ile ayırdedilirler. Fimbria'lar bak-



terilerin birleşme yapmalarını sağlayan seksüel pili'den de farklıdır. Fimbria'lar pili denilen proteinlerin yüzlercesinin birbirine bağlanmasıyla oluşmuştur. Bunlar bakterilerin üstün bitki ve hayvan hücrelerine yapışmasını sağlar. E.coli'ler birçok tür hayvanda alyuvarların kümeleşmesini fimbria'lar sayesinde sağlar. Bu nedenle fimbria'lara bir zamanlar hemoglutinin adı da verilmişti. Fimbria'lar mannose molekülüne yapışmayı çok severler. Mannose bütün hayvan hücrelerinde bulunan basit bir şekerdir (monosakkarid). Alyuvar ve E.coli karışımına mannose eklenirse alyuvarlar kümeleşmez, çünkü mannose fimbria'ları bloke etmiştir.

1960'larda Kopenhag Serum Enstitüsü'nde araştırmacılar, domuz yavrularında ishal yapıcı cinsten E.Coli'lerin (Enterotoxigenic E.coli=ETEC) normal E.coli'lerde olmayan bir antijene sahip olduğunu gösterdiler. Bu protein antijenin, "fimbria K 88" denen bir fimbria'ya ait olduğu 1967'de gösterildi. Bu fimbria normal fimbria'lardan daha kısa (2-5 nm) ve esnektir. Tip 1 fimbria'lar diye anılan normal fimbria'lara göre fimbria K 88, daha özel hedeflere yöneliktir. Örneğin fimbria K 88 yalnız koyay ve tavuk alyuvarlarını kümeleştirebilir. Bu tip fimbria'lar yalnız hastalık yapıcı E.coli'ler üzerinde bulunur. 1985'de İngiliz araştırmacıları şunu da gösterdiler: ETEC adı verilen aksenik (bağırsığında mikrop olmayan) domuz yavrularının ancak bir bölümü ishal oluyordu, ishal olmayan domuz yavrularında, E.coli fimbria'larının bağırsak hücrelerine yapışmadığı gösterildi. Bu deney de hastalık yapmada bakteri yapışmasının önemini vurgulamaktadır. Fimbria K 88'lerin fimbria tip 1'lerden farklı olarak mannose'a yapışmadıkları, hücre zarındaki bir glikolipid'in şekerli (gliko) bölümüne yapıştıkları da anlaşıldı.

Fimbria'lar çit çit biçimi bir ilişkiyle yapıştıkları demir atma noktalarını nasıl tanıyorlar? Bu, fimbria'larda bulunan "lectine"ler sayesinde. Lectine'ler denen proteinlerin herbiri belli bir şekere yapışmaya eğilimlidir. Fimbria'lara ve glikolikse "adhesin" adı verilmiştir (yapıştırıcı anlamına).

Daha sonraki yıllarda E.coli üzerinde yeni fimbria'lar keşfedildi: K 88 varyantları (ab,ac,ad); Hollandalı bilginlerce bulunan, domuz yavrularında ishal yapıcı "mannose'a dirençli", galaktoz ve fucose'a duyarlı 987 P fimbria'sı, dana ve kuzularda ishal yapan ETEC K 99 fimbria'sı, danalarda F 41 ve FY fimbria'ları, bir günlük civcivlerde akciğer iltihabı ya-

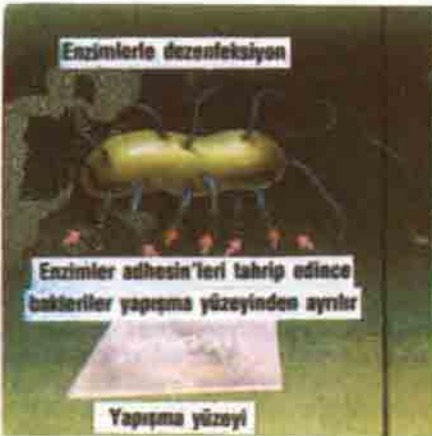
pan E.coli cinsleri gibi. Bu konudaki araştırmaların veteriner hekimlikte başlama nedeni açıktır, yeni doğmuş hayvanlar, hayatlarının 3. ile 21. günü arasında mikroplara karşı savunmasızdır, bu döneme "bağırsıklık deliği" denmektedir. (Bağırsıklık sistemi hayatın 21. günü çalışmaya başlar, ilk 3 gün yavruyu yumurta vitellus'undan, plasenta'dan ve anne ilk sütünden (colostrum) gelen antikorlar korur).

Tip, mikrop yapışmasıyla çok daha sonra ilgilenmeye başlar. Boston'da Forsyth Diş Hekimliği Merkezi'nden M.Gibbons, ağızda farklı streptokokların farklı yüzeylere yapıştığını gösterdi: S.Salivarius dişetleri ve dile, S.mitis mukozaya S.Mutans ve S.Sanguis diş yüzeylerine yapışmaktadır. Genellikle bir mikrop yapışabildiği yerlerde hastalık yapmaktadır. Piyojenik streptokoklar burun ve yutak mukozasına (iç zar), E.coli bağırsak ve idrar yolları mukozasına, Candida mantarları (ağızda pamukçuk ve vagina iltihabı yapar) ağız ve vagina mukozasına yapışmaktadır.

İnsanlarda gırtlak ishal yapan ETEC'lerde 1975'de Bangladeş ve 1978'de Meksika'da CFA I ve CFA II adhesin'leri bulundu (colonisation factor antigen). Bu iki fimbria, gelişmekte olan ülkelerdeki bebek ishallerinden ve ölü "turist ishali"nden sorumludur. Bu fimbria'lar bağırsak hücrelerinin yüzeyinde N-asetil-nöraminik asit'e benzeyen bir moleküle yapışmaktadır. Son yıllarda bunlara "fimbria CFA" ve "antijen 2230" eklendi.

Böbrek iltihabı (piyelonefrit) yapan E.coli'lerde daima fimbria'lar bulunduğu ve bunların P kan grubu maddelerine (hücre zarındaki bazı glikolipidlerin şeker bölümü) yapıştıkları bulundu. Bugün bu nedenle idrar yolu enfeksiyonlarına eğilimin kalıtsal olabileceği düşünülmektedir.

Adhesin'ler tedavide yararlı olabilecektir. Adhesin'lere karşı bir aşı geliştirmek, bakteri veya hedef hücre üzerindeki adhesin'leri bazı ilaçlarla bloke etmek ve küçük dozda antibiyotiklerle yapışmayı önlemek düşünülmektedir. Gebe inek ve domuzlara verilmek üzere ETEC aşısı yapılmıştır, bu aşıyla oluşan antikorlar hayvanın ilk sütüne (colostrum) geçerek yavruyu E.coli ishalinden korumaktadır. İnsanlarda belsoğukluğu ve dışkürüklerine karşı anti-adhesin aşıları oluşturmalarına çalışılmaktadır. Danalarda E.coli ishallerini önleyici "Bioglycan" aşısı (Fransa'da Virbac Lab.) adhesinleri bloke edici maddeler içermektedir. Antibiyotiklerin mikrop öldür-



Enzim verilerek adhesin'ler tahrip edilebilir. Enzimler canlılara zararlı olabileceğinden bu yöntem yüzme havuzlarını, tıbbi ve endüstriyel malzemeyi vb. dezenfekte etmekte kullanılmaktadır.



Gölgeli elektron mikroskop tekniği ile E.coli bakterilerinde hücrelere yapışmayı sağlayan kıllar (fimbria'lar) gösterilebilir.



# UZAY MEKİKLERİNİN GEÇMİŞİ VE GELECEĞİ

Uzay Mekikleri Uzayda sürdürülmesi istenen her türlü çalışmayı gerçekleştirebilecek şekilde yapılmış, yeryüzüne tekrar inme özelliğine sahip ve bu nedenle tekrar tekrar kullanılabilen büyük uzay araçlarıdır. Uzay mekiğinin tekrar tekrar kullanılabilme özelliğiyle uzay çalışmalarının maliyeti oldukça düşürülmüştür. Uzay mekiği ilk kez Avusturyalı uzay bilimci E. Sanger tarafından 1930'larda düşünüldü ve yapımları planlanmıştır. 2. Dünya Savaşı sırasında Von Braun ve ekibi tarafından çok bölmeli ve kanatlı bir roket olarak planlanmıştır. Kağıt üzerinde ve modellerle sürekli geliştirilen uzay mekiğinin yapımını 1960'lardan önce denemek mümkün olmamıştır. Bunun nedeni yapım teknolojisi ve maliyetlerdir. Bu nedenlerle ilk insanlı uzay araçlarının tekrar kullanılabilir özellikte yapımı gerçekleştirilememiştir. NASA uzay mekiği yapım projelerine resmen 1968'de başladı. Önce, roket kısmının da tekrar kullanılacak biçimde planlanması düşünüldü ancak bundan 1972'de vazgeçildi. İlk mekik 37.2 m boyunda 17.5 m yüksekliğinde yapıldı. Kanatlar arası uzunluk 23.8 m'yd. Herbiri 213.200 kg olan üç motor, kullanılıp atılabilen 46.9 m boyunda ve 8.4 m eninde yakıt tanklarıyla beslenmektedir. İki yakıt tankı 43 km yüksekten paraşütle bırakılmakta ve okyanusta düşeceği yerden alınarak tekrar kullanılabilir. Uzay mekiğinin fırlatma öncesi toplam ağırlığı 2 milyon kg kadardır. Yedi yolcuyla 29.5 tonluk yüklerle beraber Dünya etrafındaki yörüngeye taşıyabilmektedir. Geri dönüşte ise taşıyabileceği yük 15.4 tondur. Daha çok uzaya küçük araştırma uyduları götürüp, bozulanları geri getirmekte kul-

lanılmaktadır. Uzay mekiği 4 haftaya kadar yörüngede kalabilmekte, Dünya'ya indirildikten iki hafta sonra tekrar sefere çıkabilmektedir. Uzay mekiği en az 100 kez kullanılabilir şekilde yapılmıştır. Bu yolla uzay uçuşlarının maliyetinden % 90 kâr edilmiştir. İlk uzay mekiği 1977'de Boeing 747 Jumbo jetin sırtından havalanarak denemeler yapmış sonradan roketle atılması daha uygun görülmüştür. İlk insanlı uzay mekiği uçuşu 1981 yılında gerçekleştirilmiştir. İlk uzay mekiği "Enterprise" 1975 yılında ilk seferine çıkmadan bir kaza geçirmiş ve 1976-1978 yılları arasında yüzeyde sadece denemeler için kullanılmıştır. 1980'li yılların ilk yarısında NASA tarafından 4 uzay mekiği inşa edilmiş ve ilki 1981 Nisan ayında uçuşa başlamıştır. "Columbia", "Challenger", "Discovery" ve "Atlantis" adlarındaki bu uzay mekikleriyle 1986'ya kadar uzaya yaklaşık 25 kez gidilip gelinmiştir. Bu kısa süreli uzay yolculuklarıyla birçok bilimsel araştırma uydusu ve askeri uydular Dünya etrafında yörüngeye taşınmıştır. Yörüngede kullanılmaz hale gelenler de ya yörüngede onanmış veya Dünya'ya geri getirilmiştir. 28 Ocak 1986 günü "Challenger"ın atışından 72 saniye sonra patlamasıyla NASA'nın uzay mekiği programı durdurulmuştur. Şubat 1988'den sonra bu program tekrar başlatılacaktır. Sovyetler Birliği'nin de 1980'li yılların 2. yarısında iki uzay mekiği yapımına başladığı bilinmektedir. Fransa, daha küçük yapıda "Hermes" adlı, uzaya 4-5 ton yük taşıyabilecek bir uzay mekiğinin yapımına başlamıştır. Hermes görevi 1997 yılında başlayacaktır. Gelecekte uzay çalışmalarında hız ve verimin artırılması için uzay mekikleri daha geliştirilerek Dünya ile yakın uzay arasında servis aracı olarak kullanılacaktır.

Derleyen: Doç.Dr. Osman DEMİRCAN

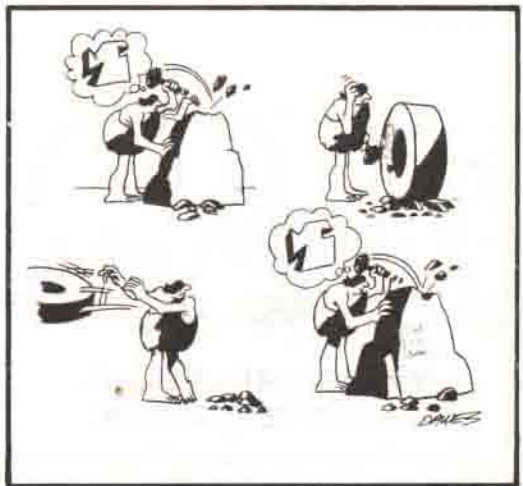
cü dozların çok altında mikrop yapışmasını önleyebileceği ve düşük dozlarda antibiyotiklerin hastalık önleyici olarak verilebileceği anlaşılmıştır.

Bakteri yapışmasını önlemenin bir yolu da mikropların yüzeyindeki adhesin'leri enzimlerle eritmektir. Bu yolla yüzme havuzları, endüstri aygıtları ve besinlerde bulunan bakteriler zararsız hale getirilebilecektir.

Birçokgüçlülerle dolu olmasına rağmen, bakteri yapışmasının daha da incelenmesi, insanlığa büyük yararlar sağlayabilecektir.

*Dinlemek, gösterebileceğimiz nezaketlerin en yükseğidir.*

*Dale CARNEGIE*





# DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## CEZA

Öğretmen öğrencilerin herbir yanlış hareketi için onlara belli sayıda marş söyletme karan aldı. Cetvel şöyleydi: 1. Gurur: Bir kere G marşı, 2. Dedikoduculuk: 2 kere A ve 7 kere Z marşı, 3. Tembellik: 2 kere G marşı, 4. Yalancılık: 10 kere G, 10 kere A ve 10 kere Z marşı, 5. Oburluk: 1 kere G marşı, 6. Bencillik: 3 kere A ve 1 kere Z marşı, 7. Kıskançlık: 3 kere A marşı, 8. Yaramazlık: 7 kere A ve 2 kere Z marşı. Öğretmen 12 kusuruna karşı Afacan'a 9 kere G, 12 kere A ve 10 kere Z marşı söyledi. Afacan'ın kusurları nelerdi?

## GÜNAYDIN

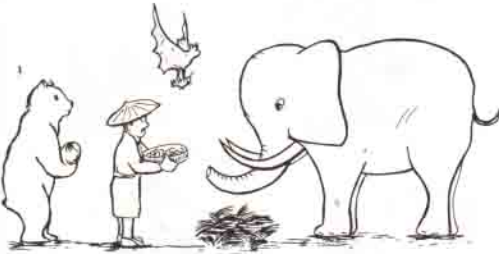
Mısırlılar Süveyş, Panamalılar Panama kanalını tartışmak üzere toplanır. Toplam 12 kişi vardır, Mısırlıların sayısı Panamalılardan fazladır. Toplantıya gelen Mısırlılar Mısırlılara, Panamalılar Panamalılara günaydın der, Mısırlılar ve Panamalılar birbirlerine günaydın demez. Toplam 62 ağızdan günaydın sözcüğü çıkmıştır. Kaç Mısırlı ve kaç Panamalı vardır?

## METRO

Bir metro hattının iki ucundan, gece ve gündüz her 10 dakikada bir tren kalkıyor. Trenin metro hattının sonuna varması tam 1 saat alıyor. Bu metro hattının bir terminalinden trene binip, öteki terminale gitmekte olan bir yolcu, yolda karşı yönden gelen kaç trene rastlar?

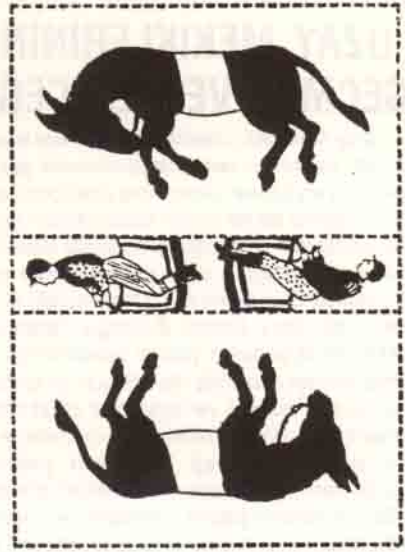
## ÇARPIM

Birbiri arkasından gelen 4 sayının çarpımı 3024'dür, bu 4 sayıyı bulunuz.



## YARASALAR, AYILAR FİLLER VE ÇİNLİLER

17 ayı 170 Çinli, 100.00 yarasa 50 Çinli ve 10 ayı 4 fil kadar yemek yiyor. 12 filin yemeğini kaç yarasa yer?



## JOKEYLER

Resmin ortasındaki birbirine paralel iki noktalı çizgiden keserek resmi 3 parçaya ayırın. Bu 3 parçayı kırmadan ve yırtmadan jokeylerin herbirini bir eşeğe oturtun.

## 100!

100! (yüz faktöryal) 1'den 100'e kadar sayıların çarpımı demektir. Acaba 100!'in sonunda kaç sıfır olacaktır?



## BÜYÜK KUMAR

Masada üç oyuncu var. Birinci oyunda A, diğer oyuncuların herbirine, oyuna başladıklarında sahip oldukları kadar altın kaybeder. İkinci oyunda ise B, diğer oyuncuların herbirine, bu ikinci oyuna başladıklarında sahip oldukları kadar altın kaybeder. Üçüncü oyunda A ve B'nin herbiri, C'den, bu son oyuna başladıklarında sahip oldukları kadar kazanırlar.

Oyunların sonunda A, B ve C'nin önlerindeki toplam aynıdır: 24 altın. İlk oyuna başladıklarında herbir oyuncunun kaç altını vardı.

Temmuz sayımızda yer alan ZEKASAYAR köşesindeki soruların yanıtları 16. sayfadadır.

# OKYANUSLAR KİMİN?

• Yeryüzünün % 71'ini kaplayan denizler kimindir? Aca-ba uluslar, hangi yetkilerle, türlü zenginlikleri içine alan deniz alanlarına sahip çıkmaktadırlar?

**Şükrü ERSOY \***

**Y**eryüzünde nüfusun çoğalması ve dolayısıyla tükenmez sanılan zenginliklerin azalmasıyla insanoğlu yeni kaynaklara yönelmiştir. Buna paralel gün geçtikçe gelişen teknolojinin imkânlarının kullanılacağı yeni alanlar yaratılmıştır. Daha önceleri kara üzerinde bile güçlük yapılan derin petrol sondajları, günümüzde üzerinde havameydanı kurulabilecek büyüklükteki dev platformlar üzerinde, denizlerin altında binlerce metreye erişebilmektedir.

Başlıca, manganez yumruları, bakır, nikel ve kobalt madenleri, kükürt, potas, kömür, demir cevherleri, doğal gazlar ve petrolden oluşan çeşitli mineral kaynakları yanında bitkisel ve hayvansal gıda maddelerinden oluşan deniz zenginlikleri insanlığın yeni umut ışığıdır.

Önceleri dünya petrol gereksiniminin % 20'si denizlerden sağlanırken, günümüzde bu oran daha da artarak % 35'e ulaşmıştır. Özellikle Ortadoğu'da odaklanan savaşta petrolün rolünü de düşünürsek, denizlere yönelmenin haklılığı bir kez daha ortaya çıkar.

İleri ülkeler denizlerde balık avlamanın yanı sıra maden ve petrol aramaya koyulmuş ve bu nedenle devletler arasında bir "Kıta Sahranlığı" sorunu ortaya çıkmış ve ilk olay Venezuela'daki Paria körfezi ile İngiliz sömürgesi Trinidad arasında patlak vermiştir. Körfezin derinliği 200 metreden az ve petrolüdür. İngiltere ve Venezuela aralarında anlaşarak, körfezin kaynaklarından birlikte faydalanmayı kararlaştırmışlardır.

1951'de Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Komisyonu, Kıta Sahranlığını şöyle tanımlamıştır: "Sahillere bitişik; fakat karasularının dışında kalan ve üzerini kaplayan ve deniz yatağı ile yeraltı doğal kaynaklarının işletilmesi olanağı bulunan denizaltı alanlarıdır." 1953'de ve 1956'da komisyon tekrar toplanarak tanımı şöyle yenilemiştir: "Sahillere bitişik fakat karasuları dışında kalan ve 200 m derinliğe kadar olan, denizaltı kesimlerinde doğal kaynakların işletilmesine olanak sağlayan alanlardır".

1974 yılında Venezuela'nın başkenti Karakas'ta 2000 temsilcinin katıldığı Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Konferansı düzenlenerek, 3 noktada resmi olmayan anlaşmaya varılmıştır.

1. Kıyısı olan ülkelerin karaya bağımlı denizleri 3'ten 12 mile çıkacaktır.

2. Karadan 200 mil öteye uzanan bir ekonomik kuşakta kıyısı olan ülke bütün zenginliklere sahiptir.

3. Ulusal sınırlar ötesindeki mineraller "insanlığın ortak malı" olarak milletler arasında bölüştürülecektir.



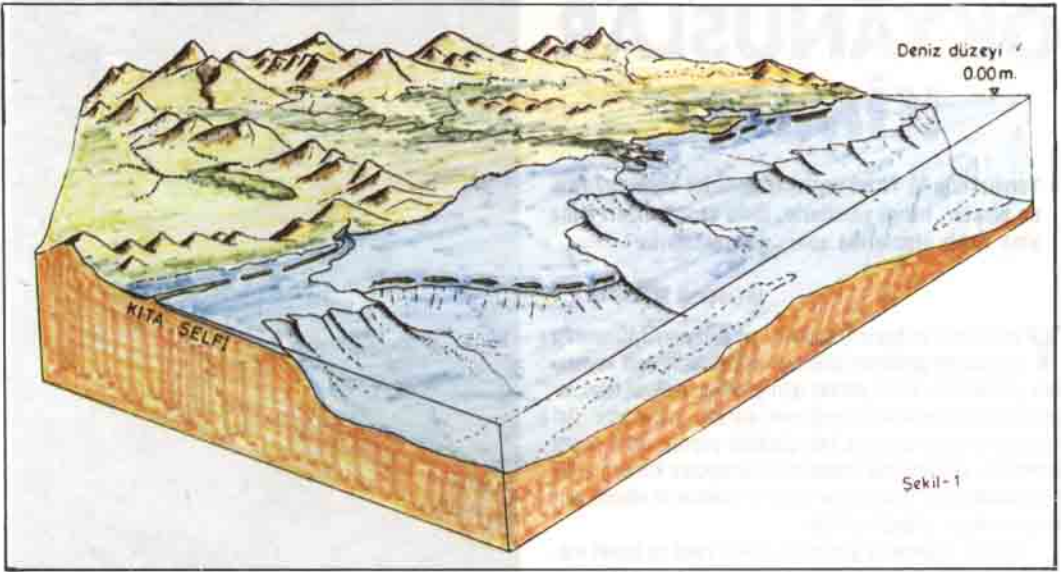
Ne var ki; bu üç nokta çözümünden çok, yeni problemleri de ortaya çıkarmıştır. Örneğin; Karaiip'lerdeki takımadalar nasıl bölüştürülecektir. Diğer bir örnek, idarece Yunanistan'a bağlı adalar Anadolu'ya hemen hemen dokunabildiğine göre, Türkiye'nin adalar denizinde ekonomik bir sahil kuşağı olmaya-cak mıdır? Her ne kadar adalar idarece Yunanistan'a bağlı iseler de, Ege denizinde yerli ve yabancı bilim adamlarının yaptığı çalışmalarda şu durum açıkça ortaya konmuştur. "Türkiye kıyılanna yakın olan adalar, yakın jeolojik geçmişe kadar Türkiye ile aynı kara parçasına aittirler. (Besenecker, 1968, Lehnert-Thiel, 1969, Maulenkamp 1971 ve Meulenkamp ve diğerleri 1972, Brinkmann ve diğerleri, 1972 Graciansky, 1972, Jacobshagen, 1972) 200 mil hangi nedenlerle ileri sürülmüştür? Eğer 200 mil kıyının biçimini izleyecek olursa okyanusların 1/3'ü yok olacaktır. Fakat bu uzaklık, burunlardan veya denizlerdeki noktalardan çizilecek olursa açık deniz, bugünkünün yansı kadar kalacaktır. Konferansta üzerinde yeterince durulmayan noktalardan biri de, deniz kıyısı olmayan veya daracık kıyısı olan ülkeler sorunu-dur.

Karakas Konferansı'nda problemler yeterince açıklığa kavuşmayınca, bu kez tüm gözler 1975 Mart'ında Cenevre'de yapılacak olan II. Deniz Hukuku Konferansı'na dönmüştü. Fakat bu konferansta da, Karakas'taki aynı anlaşmazlıklar devam etmiş ve iki karşıt görüş ortaya çıkmıştır. Bir yanda Avrupa, Amerika, Japonya ve Rusya gibi gelişmiş ülkeler bulunurken, diğer yanda 77'ler grubunun oluşturduğu milletler, onlara karşı çıkarak açık deniz sömürgeciliklerine engel olmak istemişlerdir.

Bu konferansta ülkeler, karasularının 12 deniz miline kanlanması, bitişik bölgenin de aynı şekilde 12 mile sahip bulunması ekonomik bölgenin de 200 mil olması eğiliminde olmuşlardır. Türkiye ise ülke olarak kendine özgü coğrafik ve jeolojik şartlar içermesi ve adalar konusunda doğabilecek hak-

\* I.U. Mühendislik Fak. Jeoloji Müh. Böl. Ars. Gör.





sızlıklar nedeniyle, konferansta etkin rol oynamış ve gerek kıta sahanlığı, gerekse ekonomik bölgenin dış sınırlarının belirlenmesinde karşılıklı görüşmelere ve eşitlik ilkesine dayalı çözümlerin bulunması gerektiğini savunmuştur.

#### OKYANUSLAR KONUSUNDA NE NEDİR?

**Karasuları:** Karasularının uzaklığı, kıyısı olan tüm ülkeler için aynı değildir. Karasuları 3 milden 200 mile kadar değişir. Türkiye ve Yunanistan'ın Ege'deki karasuları uzaklığı 6 deniz milidir. Türkiye ilk kez 1964'te 476 sayılı karasuları yasası ile, karasuları genişliğini 6 deniz mili olarak ilân etmiştir. Eğer komşu ülkeler arasındaki uzaklık 6 deniz milinden az ise, orta çizgi Türk karasularını belirleyecektir.

Karasuları ile kıta sahanlığı arasında kullanılan haklar bakımından fark vardır. Kıta sahanlığında başka devletlerin araştırma yapması için izin alınması zorunludur.

**Boğazlar:** Açık denizi ya da ekonomik bölgeyi, diğer bir açık deniz veya ekonomik bölgeye yerleştirilen boğazlar ve bu boğazların üstündeki hava alanından, tüm gemiler ve uçaklar için transit (durmaksızın) geçiş hakkı vardır. Uluslararası ön anlaşmalara göre, halen yürürlükteki boğazların (örneğin İstanbul ve Çanakkale boğazları) düzeni saklı tutulmuştur.

Yunanistan, ilk kez New York'taki 4. Dönem Deniz Hukuku Toplantıları'nda, kıta ve onun önündeki ve kıyı ilkesine ilişkin bir ada arasında kalan bölgede boğaz statüsünün uygulanacağından yararlanarak "ada" kelimesinin "adalar" ya da ada grupları şeklinde değiştirilmesini önerdi.

**Bitişik Bölge:** Ülke karasuları ile yanyana olan ve daha sonra açık denize geçiş gösteren alana "bitişik bölge" denir. Bu bölgedeki sağlık, gümrük vb. konularda aykırı hareketlerin cezalandırma ve önleme yetkisi kıyı ülkesine aittir. Bitişik bölgenin genişliği, karasuları genişliği kadar olur. Örneğin; karasularının genişliği 12 deniz mili ise bitişik bölgenin de genişliği 12 mil olur. Yani kıyından itibaren 24 millik bir alanı kapsarlar.

**Ada:** "Doğal olarak oluşmuş, su ile çevrili ve deniz yük-

selmesi zamanlarında bile, su üzerinde bulunan kara alanıdır".

Ne var ki, yapılan tüm görüşmeler, ada kıta sahanlığı ile kara ülkesi kıta sahanlığı çatışmasına, 2 ada kıta sahanlıklarının çatışmasına, bu halde adaların büyüklüklerinin payı olup olmayacağına ve adaların ülkesinin karasularında bitişik bölgesi bulunması halinde karşılaşılabilecek sorunlara, bir devlete ait pek çok adanın bir başka devletler kara ülkesine



Ege Denizi'nde okyanuslaşma eksen (Kaynak 5'den alıntı).  
(Devam Edecek)





# BİR QUASAR NEDEN ÇOK PARLAK GÖZÜKÜR?

Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü ve Massachusetts Üniversitesi'nde dokuz astronoma göre spiral galaksiler arasındaki şiddetli çarpışmalar, evrenin en parlak cisimleri olan Quasarlara yakıt olmuştur. Bu arada astronomlar Quasarların bol olduğu bir bölgede 10 tane çarpışan galaksi bulmuşlardır. Astronomların sonuçlarına göre galaksiler çarpıştığı zaman, Quasarlar "gözlerini açmaktadır". Çarpışmadan arta kalan maddeler her bir galaksinin kalbinde bulunan süper ağır kara-delikleri beslemektedir.

Astronomlar 5 m'lik Hale teleskobunu ve Polamâr Gözlemevi'ndeki 1.5 m'lik teleskobu kullanarak "IRAS" (Infrared Astronomical Satellite-Kızılötesi Astronomik Uydusu) tarafından tespit edilmiş 10 cismin optik görüntülerini elde etmişlerdir.

Radyo teleskoplarının incelemelerine göre, bu teleskoplarla bulunan galaksilerin moleküler gaz ve toz bulutları çok fazla zengin olduğu anlaşılmıştır. Bu bulutlar ise Quasarları beslemiş ve ışığın açığa çıkmasını engellemiştir. Toz ta-



ODTÜ, Amatör Astronomi topluluğu kurucuları, Kültür İşleri Müdürü ve danışmanlarıyla beraber.

rafından emilen ışık tekrar kızılötesi bölgesinde açığa çıkmıştır.

Astronomlar en yakın Quasar olan, Arp 220'yi ayrıntılı olarak ele almışlardır. Arp 220, 200 milyon ışık yılı uzaklıktadır. Caltech'deki Owens Valley radyo gözlemevindeki bulgulara göre, galaksinin moleküler bulutunun esas merkezinin yarıçapı 2500 ışık yılı genişliğinde olan bir bölgede yoğunlaşmıştır. Eğer bir karşılaştırma yaparsak Samanyolu, Arp 220'nin yaydığı ışığın % 1'ini yaymasına rağmen, yarıçapı Arp 220'den 12 kat fazladır.

Science'dan O.D.T.Ü. Amatör Astronomi Topluluğu tarafından çevrilmiştir.

ma eksenini, Ege kıyılarına uyumluluğu, kıtalara bağlı 200 m derinlik bölgelerini ayırması, en derin çukurları birleştirici olması, manyetik ve gravite anomalilerinin bu ekseninden itibaren yön değiştiriyor olması, yüksek manyetik anomaliler ile gravite anomalilerinin birbiriyle ve derin çukurlarda çakışıyor olması vb. parametrelerle desteklenmektedir (Arpat 1976). Şekil-3'te ise Ege denizinden alınan topoğrafik profiller görülmektedir. Bu profillerde 200 metrelik derinlik çizgisi de gösterilmiştir.

Okyanuslarla ilgili anlaşmazlıkların birincisi politik, diğeri bilimsel olmak üzere iki tarafı vardır. Deniz Hukuku Konferanslarındaki kavram karmaşıklığının ortadan kaldırılması için, bu konuda salt bilimsel olmak üzere, sadece bilim adamlarının bir araya geldiği Uluslararası bir konferans düzenlenmeli ve bu konferansta kendine özgü jeolojik ve coğrafik şartları içeren (halihazırdaki deniz hukuku konferanslarındaki tanımların içine girmedikleri) ülkeler ele alınarak, kavram karmaşıkları ortadan kaldırılmalıdır. Daha sonraki Deniz Hukuku Konferanslarında, bu bilimsel konferansın sonucunda ortaya konan tanımlar esas alınmalıdır. □

## SİZ OLSAYDINIZ?

(Satranc Dünyasındaki soruların yanıtları)

**Çözüm: I**

1..b5l 2.Axa5 Kc1 3.Kd1 Ve4 4.Ve2 Kc2 5.Ve1 Kxb2 6.a3 Ah4 7.Vf1 Va8l 8.Kd4 Kb1 kazanır. (Gorohavach-Krilov, Leningrad 1983)

**Çözüm: II**

1.Kxf7l Fxd4 2.Kaf1 Fxe3 3.Vxe3 Af6 4.Kxg7l Şh8 5.exf6 Ve5 6.Kxh7 kazanır. (Laisans-Germanavichuk, Tallin 1983)

**Çözüm: III**

1..dxc4l! 2.Fxc5 Fxc5 3.Şh1 cxd3 4.Kxd3 Ae3 5.Kxe3 Fxe3 6.Ve2 Kd2l! 7.Vxe3 K8c2l 8.Ad4 Kxg2 9.Kf3 Kxh2 10.Şg1 Kcg2 11.Şf1 Fa6 kazanır. (Carleson-Carlson, Malmö 1983)

*Size bir şey garip görünüyorsa,  
onun içinde gizli olan gerçeği aramağa çalışın.*

**Bernard SHAW**



## HAYVANAT BAHÇESİNDEKİ CANLILAR ARTIK RAHATA KAVUŞACAK

- Günümüzde hayvanlar eskisi gibi kafeslerde hapsedilmiyor. Yine de modern hayvan parklarında aslanlar, antiloplar ve kutup ayıları "doğal" bir hayat yaşayamamaktadır. Bu konuda ne yapabilir, neyi değiştirebiliriz?

**Marianne OERTL**

**M**aymun kafesi önünde duruyoruz. Goril, bölmesinin önünde birikmiş insan yığınınına aldırılmazmış gibi görünüyor. Geniş örgülü bir çitin biraz gerisine oturmuş; ziyaretçi yığınının yeter derecede büyüdüğüne kanaat getirince, yıldıırım hızıyla yerden bir toprak topağı alıp, şaşkın seyircilere fırlatıyor. Onlar da buna aynı biçimde karşılık veriyorlar. Gorille seyirciler arasında bir topak fırlatmaca oyunu başlıyor. Gorili en çok keyiflendiren şey, boş eliyle bir şey atarmış gibi yaptığı zaman herkesin bağıra çağıra geri çekilmesi!

Hayvanat bahçesinde, insanlarla hayvanlar birbirleriyle bu derece samimi oluncaya kadar uzun bir öğrenim süresinin geçmesi gerekmiştir. Bu, hayvanlar için acılı bir süre olmuştur. Şimdi anlattığımız küstah goril, kardeşlerinin geçmişte neler çekmiş olduğunun farkında değil. Onlar, demirleri içe doğru kıvrık daracık kafeslerde teker teker hapsedilmiş olarak sonlarını bekliyorlardı. Ortaçağın sonlarında kralar ve prensler, yanlarında yabani hayvanlar bulundurmaya başladıkları zaman ayı, fil, kaplan, aslan, gergedan ve zürafaların da başına aynı şey gelmişti. Hükümdarlar, hayvanlara böylelikle boyun eğdirerek bir bakıma kendi güçlerini göstermek istemişlerdir.

Beterin de beteri var: Eski Roma'daki arenalarda vahşi hayvanlar birbirleriyle ya da insanlarla döğüşmeye zorlanmakta

*San Diego Hayvanat Bahçesi'nde Afrika filleri hemen hemen doğal çevrelerindeki gibi dolaşabilmektedirler. Yapay kayalıklar, gölge bulma ve sürtünerek temizlenme gereksinimini karşılar.*

idiler. Bu döğüşlerden pek geriye kalan olmuyordu. Şunu da belirtelim ki, Viyana'da daha 1796 yılına kadar hayvanların birbirine parçalatıldığı, pazar ile bayram günleri açık "eğlen-ce tiyatroları" vardı!

Şu var ki, o zamanlar hayvanlar yaşadıkları bakir bölgelerden teker teker yakalanıp, arena ya da sirkelere getiriliyordu. Ondokuzuncu yüzyılda, gitgide artan sayıda şehirde hayvanat bahçelerinin kurulmasına başlandığı zaman, durum değişti. Artık hayvan avının altın çağı başlamıştı. Lasso ve daha sonra uyuşturuculu tüfekle hayvan yakalamak, gençlerin romantik tutkusu haline geldi. Özellikle Afrika ve Asya'daki koloniler hayvanat bahçeleri ve müzeler için yapılan görümedik bir ava sahne oldu. Çevrebilimci Herald Wendt, bir araştırmasında şöyle yazıyor: "Bu hayvan ticareti yüzünden muhakkak ki, bazı hayvan cinsleri, özellikle geçen yüzyılın



*Fillerin ekendi türlerinden arkadaşla ihtiyaçları vardır. Doğal davranışlarını gösterebilmek için sürüdeki fil sayısının en az sekize ulaşması gerekir.*



sonu ile 1960'lara kadar geçen sürede büyük bir kıyım uğramıştır. Buna iyi bilinen bir örnek, orangutanlardır. Bunlar bütün insanımsı maymunlar gibi, seyrîciye çok çekici gelen hayvanlardır ve çok arandıkları için doğada nesilleri hemen hemen tükenmiştir.

Bunun sebebi, avcılarının sadece uyuşturucular ve kösteklerle yetinecek kadar romantik davranmamış olmalarıdır. Yavruylan yakalamak için, çoğu kere analan vurulup öldürülüyordu. Yolda da pek çok hayvan ölüyordu. Herald Wendt'in yaptığı bir tahmine göre, sonunda sağ salım hayvanat bahçesine erişebilen her bir orangutan için, dört erişkin dişinin öldürülmesi ve üç yavrunun da kötü bakımdan ölmesi gerekiyordu.

Bugün Alman hayvanat bahçelerindeki insanımsı (antropoit) maymunlarla diğer bütün canlıların durumu çok daha iyidir. Kalabalık sayıda bir bakıcı, veteriner ve zoolog grubu, onların beden ve ruh sağlığı ile ilgilenmektedir. Ünlü İsviçreli zoolog Heini Hediger "hayvanat bahçesi biyolojisi" kavramını geliştirmiştir. Uzun yıllar Zürih Hayvanat Bahçesi'nin müdürlüğünü yapmış olan Hediger, böylelikle yabancı hayvanların hangi ortamda kendilerini rahat hissettiklerini inceleyen yeni bir bilimin temellerini atmış oldu.

Hediger'in başlıca sorusu şu idi: "Hayvanlara ayrılmış bir bölümün genişliği en az ne kadar olmalıdır ve içinde neler bulunmalıdır?". Ortaya çıkarılmış önemli bir husus şudur: Doğada bir hayvanın yaşadığı bölgenin genişliğini belirleyen şey, hayvanların serbestçe gezinme arzusu değildir. Bölgenin genişliği, hayvanın yiyecek bulma ihtiyaç ve imkânları ile belirlenmektedir. Hayvanat bahçesinde bulunan bir aslan çiftinin bölgesinde ise antilop, zebra ya da başka başka av hayvanları bulunması gerekmez, çünkü bakıcı, altı gün gereken besini getirmektedir. Onun için, hayvanat bahçesinde bazı hayvanlar için ayrılmış bölümler, doğadakinden bin kere daha küçük olabilir.

Yine de, hayvanların türlerinden beklenen davranışı gösterebilmeleri için, bölmelerinde bazı "mobilya"nın bulunulması gerekir. Örneğin kunduz, suaygırı ve fil gibi hayvanların girebilecekleri bir su olması şarttır. Geyik, çiftleşme mevsiminde çamur banyosu ister, gergedanların boynuzlarını ağaç gövdelerine sürtmeleri gerekir, antiloplar salgılarıyla bölgelerinin sınırlarını gösterecekleri dallar ararlar; susamurlarına yalnız su değil, toprak da ayrılmalıdır.

Bu şartlar yerine getirildiği zaman, hayvan kendisine ayrılan bölümü kabullenecek ve savunacaktır. Profesör Hediger şöyle diyor: "Hayvanat bahçesindeki canlıları bir çeşit "suçsuz mahkum" olarak kabul etmemeliyiz. Bu, radyodaki



*Bu goril bir albinodur. Bunun dışında sadece yaşlı gorillerin sırtı ağarır ve bu işaret de onların gruplarının daki ilk sırayı almalarını sağlar.*

türkünün, radyo kutusunun içindeki küçük adamcıkta çıktığını sanmak kadar yanlış bir inanç olur. Hayvanat bahçesindeki yabancı hayvanı bir toprak ya da bölge sahibi olarak düşünmek çok daha yerinde olur. Hayvanın isteği de, mümkün olduğu kadar çabuk kendisine ayrılan yeri bırakıp kaçmak ve tekrar doğaya kavuşmak değil, yuvası ile yerini savunmak ve korumaktır."

Modern hayvanat bahçelerinde hayvanların bölmelerini çevreleyen hendek ve çitlerin ana amacı, hayvanlara (ve insanlara) ayrılan bölgenin sınırlarını göstermektir. Birçok hayvan, çok heyecanlandıkları zaman hendek ya da çitleri aşabilmektedir. Şiddetli fırtınalarda ya da savaşta bombalar düştüğü zaman böyle olaylarla karşılaşmıştır. Bu şekilde bölmelerinden kaçmış olan kanguruların, bölmenin çevresinde çaresizlikle hopyayıp durdukları ve adeta kendilerinin tekrar içeri alınmaları için yalvardıkları görülüyordu. Bir kere heyecanları yatıştı mı, engeli artık içeriye doğru aşamıyorlardı.

Doğada yaşayan vahşi hayvan da "serbest" sayılmaz. Sadece, daha önce savaşarak ele geçirdiği ve kendi türündekilere karşı savunmak zorunda olduğu bölgede tehlikesiz-

*San Diego Hayvanat Bahçesi'nde bir çok türün yavruları birarada yaşarlar. Anaları kendilerini emzirmek için biberonla büyütülürler.*



*Kenya'da, yabancı eşekleri (zebralar) ve antiloplar (yanda).*



ce dolaşabilir. Bunun dışında, bir başka bölgenin sahibi ile karşılaşırca kaçmak zorundadır. Bu yüzden ölüm-kalım savaşları bile verilmiştir. Heini Hediger'e göre, "kuş gibi hür olmak" insanın en eski hayallerinden biridir. Bunu gerçekleştiremediği için, düşüncesinde hiç olmazsa hayvanlara böyle özellikler vermektedir.

Hayvanat bahçesindeki canlılara kendilerini hiç uğraştırmaksızın yemleri verilmektedir. Acaba bu yüzden, örneğin kaplangillerden olanların av yakalama isteğini köreltmiyor muyuz?

Aslan ve kaplanlar için mutlu sonuç, avın yakalanıp afiyetle yenmesidir. Kendilerini bu davranışa iten neden, öldürme arzusu ya da avlanma zevki değil, açlıktır. Aslında, aslanlar tembel hayvanlardır. Serengeti'de güçlü aslanlar, işin kolayını bulmuşlardır: Daha zayıf aslan ya da sırtlanların avını ellerinden almakla yetiniyorlar!

Hayvanat bahçesindeki canlıların kendilerini gerçekten iyi hissedip hissetmediklerinin iyi bir ölçüsü, doğurganlıklarıdır. Bu, hemen bütün türlerde o derecede başarılı olmuştur ki,



Ava çıkmaları gerekmediği ve tembelliğe eğilimli oldukları için, hayvanat bahçesindeki aslanlar, doğadakinin çok daha küçük bölmelerinde rahat ediyorlar.

Yırtıcı hayvanların beslenmesi ziyaretçiler için en ilginç olaylardan biridir. Ancak çok az hareket ettikleri için aslanlar haftada bir gün perhize tabi tutulurlar.



tur ki, modern hayvanat bahçelerinin en büyük problemlerinden biri, nüfus patlamasıdır. Hatta şimdi kaplan ve antiloplara doğum kontrol hapları verilmektedir. Bunun bir başka anlamı, hayvanların artık pek ender hallerde o iyi gözle görmediğimiz hayvan ticareti yoluyla uzak ülkelerden getirilmesine gerek duyulmasıdır. Olağan hallerde aracı bir merkez, hayvanat bahçelerinin satılığa çıkardığı ve değiş-tokuş etmek, elden çıkarmak ya da geçici olarak vermek istediği hayvanların bir listesini düzenli olarak yayınlamaktadır.

Hayvanların davranışları hakkındaki araştırmalardan elde edilen bilgiler, sadece hayvanların hayatını kolaylaştırmakla kalmamış, bakıcıları da bunlardan yararlanmışlardır. Bugün hayvanların, bakıcılarını çoğunlukla kendi türlerinden biri olarak saydıklarını biliyoruz. Biz nasıl hayvanları insanlaştırıyorsak, hayvanlar da başlangıçta yabancı olan insanı kendilerine katmaktadırlar. Bu, uzunca sürebildiği gibi çarçabuk da olabilir. Sonunda bakıcı artık kaçınılacak bir düşman değil, kendi türlerinden güvenilir bir arkadaş olarak benimsenir. Bunun da bazı sonuçları vardır. Hayvan, bakıcısına rakip ya da karşı cinsten biri gözüyle bakabilir. İlke, bakıcının iyi önderlik edebilmesidir. Bakıcı, öğretmen gibi davranarak ezmeden eğitmeyi bilmelidir.

Hayvanların beslenme alışkanlıklarına da dikkat edilmesi gerekir. Günümüzde hemen her hayvanat bahçesinde, hayvanların ziyaretçiler tarafından beslenmesi yasaklanmış bulunmaktadır. Eskiden hayvanat bahçesi sakinleri çok kereler "pazartesi hastalığı" denen ve bir önceki tatil günü ziyaretçiler tarafından tıkabasa ve yanlış biçimde doyurulmuş olmalarından ileri gelen bir hazımsızlık hastalığına tutulurlardı. Hayvanları korumak için konan bu dışardan besleme yasağı, kuşkusuz yetkililere kolay gelmemiştir, çünkü yabani hay-

Münih Hellabrunn Parkı'ndaki büyük kuş evinde, balıklı ve ibis gibi kuşlar ziyaretçilerin başlarının üzerinde uçarlar.







vanlara yem verilmesi, ziyaretçiler için en çekici olaylardan biriydi.

Hayvanlar doğada sürekli olarak yiyecek aramak ve kendilerini düşmanlarına karşı savunmak zorunda oldukları halde, hayvanat bahçesindekiler için, bu sözkonusu değildir. Bakıcısının getirdiği yiyeceklerini ellerinden kapacak bir doğal düşmanları da yoktur. Bunun sonucu, özellikle gelişmiş yapıllı hayvanlarda can sıkıntısının baş göstermesidir. Kaplanın kafesinde durmadan dolanması ya da filin hortumunu aynı biçimde sallaması, bu can sıkıntısının ifadesidir. Bunu gidermenin en iyi çaresi, hayvanların türdeşleri ile bir arada bulundurulmalarıdır. Sürü halinde yaşayan hayvanlarda ise yeter sayının olması gerekir. Örneğin normal davranışlarını gösterebilmeleri için fillerin en az sekizi bir araya getirilmelidir.

Hayvanları bir şeyle uğraştırma da başka bir sıkıntı giderme yoludur. Örneğin yem verilirken, ayıbalıklarının etrafına yüzmelerine imkân sağlanır. Fillere de ayaklarını bir tabureye yerleştirmek gibi hareketleri yapmak öğretilir. Zaten tırnaklarının kesilebilmesi için bunu yapmaları gereklidir.

Biraz eğlence ve değişiklik, insanımsı maymunlar için özellikle önemlidir. Bunlara Stuttgart'taki Wilhelma Hayvanat Bahçesi'nde, kışın bile yapraklı taze dallar verilmektedir. Maymunlar, oynadıktan sonra bunları parçalayıp yerler. Orangutanlar ise dalları birbirine sarmakta ustadırlar.

Maymunların bölmesine ayrıca çekirdekler serpiştirilir. Maymunlar bunları uzun otların arasında saatlerce araştırdıktan sonra bulur, kırar ve yerler. Kendilerine küçük öğünler halinde, günde yedi defa besin verilir. Yemek vakti, maymunlar için her zaman günün en önemli anıdır. Maymunlar suyla da oynamasını severler. Wilhelma'da insanımsı maymunların eğlenebileceği fışkıyeli havuzlar da yer almaktadır.

Wilhelma'nın müdürü olan Profesör Neugebauer şunları söylüyor: "Bizim hedefimiz hayvanların doğadaki çevrelerinin aynısını yaratmak değildir. Bunu yapamayız. Ancak hayvanları rahat ettirmek için bunun yerine geçecek bir ortam

*Yaşam alanlarının gitgide daralması nedeniyle, Afrika'nın tropik ormanlarındaki gorillerden, doğada ancak bir kaç tane örnek kalmıştır. Goriller ileride belki ancak hayvanat bahçelerinde nesillerini sürdürebileceklerdir.*

yaratabiliriz. Bunu da pek güzel başarmış bulunuyoruz. Aksi halde şimdiki gibi hayvanlarımızda nüfus patlaması problemi ile karşılaşmaz, dışarıdan hayvan getirmek zorunda kalırdık".

Hayvanat bahçesindeki canlılar, sadece doğadaki bazı davranışlarını değiştirmek bir yana, bir de yeni bir duruma uymak zorundadırlar. Bu da, insanların durmadan kendilerine bakmalarına alışmaktır.

Her gün akın akın gelen ziyaretçilerin hayvanat bahçesindekiler üzerindeki etkisi ne olmaktadır? Bir tarihte ortaya



*Bakıcı, goril sürüsünün lideri olarak kabul edilir; eğer onlara nasıl davranacağını bilirse, hayvanlar da kendi aralarında yeterli toplumsal ilişkileri kurarlar. Ancak kendilerini rahat hissettikleri zaman yavru yetiştirebilen gorillerin sorunu, ilk kez ana olan gorillerin yavrularına nasıl bakacaklarını bilmemeleridir.*



çıkınış olan acil bir durum, aynı zamanda bir hayat deneyi yerine geçmiştir. Zürich Hayvanat Bahçesi şap hastalığı yüzünden birkaç hafta kapanmak zorunda kalınca, birçok hayvanda dış dünyaya karşı genel bir ilgisizlik gözlenmişti. Hayvanlar sıkılmış olarak bir köşede oturuyor ve kendilerine gösterilen her ilgiye sevinmiyorlardı. Öyle görülüyor ki, çoğu hayvan için seyirciler sevinç veren bir değişiklik sayılmaktadır.

Zürich Hayvanat Bahçesi'nde kendisine "Pfyfer" adı takılmış bir maymun, özellikle ün kazanmıştı; çünkü kendisine "yakın" saydığı ziyaretçileri tiz bir ıslıkla selamlıyordu. Grubunun önderi durumunda olan Pfyfer ileri bir yaşta ölünce, ziyaretçileri ıslıkla selamlama işini, kıdemce ondan hemen sonra gelen erkek maymun üstlendi!

Hayvanat bahçesinin sakinleri bilime de hizmet etmektedir. Doğada önümüzden koşup geçen yabancı hayvanlara bakarak, onların hangi gıdalara ne kadar ihtiyaçları olduğunu, yavrularını kaç ay taşıdıklarını ve kaç yavruları olduğunu, toplumsal davranışlarını ve gece hayvanlarının adetlerini nasıl anlayabilecektik?

Bir örnek verecek olursak, Dortmund Hayvanat Bahçesi'nde büyük karınca ayısının doğumu, büyümesi ve davranışlarının gelişimi, yıllar boyunca izlenip kaydedilebilmiştir. Oysa, Güney Amerika'daki Mato-Grosso savanasında serbestçe dolaşan bir karınca ayısı ve yavrusunu gözlemekle bu gibi bilgiler elde edilemezdi. Böyle etraflı araştırmalar, ancak hayvanat bahçelerinde mümkün olabilmektedir.

Son elli yıldan beri hayvanat bahçelerine, zoologların en önemli olarak gördükleri yeni bir görev verilmiş bulunmaktadır. Bu da, türlerin korunmasıdır. Bazı türlerin nesli o kadar azalmıştır ki; bugün hayvanat bahçesinde yaşayan örneklerin sayısı, doğada serbest olarak bulunanlardan daha fazladır. Hatta Brezilya'da yaşayan bir çeşit maymunun nesli, ancak hayvanat bahçesindeki örneklerini çoğaltmak ve tekrar Brezilya'da yaşadıkları tropik ormana geri göndermekle korunabilmiştir. Dünya Yabancı Hayvanları Koruma Fonu WWF'nin bütün dünyadaki hayvanat bahçeleriyle yaptığı işbirliği sonucunda antilop, geyik ve yabancı at gibi hayvanların hayvanat bahçelerinde tekrar çoğaltılması mümkün olmuştur. Çeşitli kuşların, yaban keçisi ve öküzlerinin, vaşak ve kunduzların nesli de böylelikle korunabilmiştir.

Ne var ki, hayvanat bahçelerinde dünyaya gelen yavrular, her zaman doğada yaşamaya alışamamaktadır. Örneğin kaplanları yeniden doğaya döndürmek pek mümkün olamı-



*Uzmanlar, artık sadece hayvanat bahçelerinde rastlanan Przewalski atlarının Moğolistan'da yeniden nasıl yetiştirilebileceğini araştırıyorlar.*

yor. Yaban tavuklarında da aynı durum gözlenmiştir. Zaten doğada bunların bannabileceği bataklık ve ormanlar gitgide yok olmaktadır. Hayvanat bahçelerinde yetiştirilmiş goriller için de artık bir daha doğaya dönüş yoktur. Hatta bu şekilde yetişmiş bir hayvanı tekrar doğaya bırakmak hayvana bir iyilik değil, eziyet olmaktadır.

Aslında hayvanı ekolojik çevresiyle birlikte ele almak gerekir. Ziyaretçiler sadece hayvanlara şöyle bir bakmakla yetinmemeli, doğal çevrelerinin tehlikede olduğunu ve bunun için bir şeyler yapılması gerektiğini de hatırlanına getirmelidirler. Wilhelma'nın müdürü Prof. Neugebauer düşüncelerini şöyle ifade ediyor: "Hiç kimse bilmediği bir konu için savaştırmaz. Hayvanlar, ziyaretçiler kendilerini hayvanat bahçesinde seyredebildiği için, doğadaki türdeşlerinin ve çevrelerinin korunma altına alınmasının bir çeşit propagandasını yapmaktadır. Hayvanın ve çevresinin korunmasını sağlayan en iyi reklam, gene hayvanın kendisidir".

Geleceğin hayvanat bahçelerinin, hayvanların çevreleri ile birlikte korunacağı "ekoparklar" biçiminde olması tasarlanmaktadır. Hatta mümkün olduğu ölçüde, insanlarla hayvanlar arasındaki bütün engeller kaldırılacaktır. Florida'daki Maymun Parkı ve Güney Kaliforniya'daki San Diego Vahşi Hayvanlar Parkı, bu konuda atılmış ileri adımlar olarak kabul edilmektedir. San Diego parkında gergedan, fil ve zürafaların serbestçe dolaşabileceği bir Afrika çevresi yaratılmıştır. Böyle dev hayvanat bahçeleri, kuşkusuz şehrin içinde yer alamayacak; ama hayvanların yaşayışı konusunda çok daha etraflı ekolojik incelemelerin yapılmasını sağlayacaktır.

Böyle giderse; kısa bir süre sonra birçok türün hayvanat bahçesinde yaşayan örneklerinin sayısı, doğadakileri aşacaktır. Prof. Hediger bundan emin ve şöyle diyor: "Yabancı hayvanlar, özellikle büyük olanları, insanoglu ve onun teknik tesisleri yüzünden gitgide kendi doğal çevrelerinden sürülme ve bunun yerine anakentlerdeki hayvanat bahçelerinde bannak bulunmaktadır. Eğer bütün dünyadaki 400 kadar hayvanat bahçesinde yaşayan canlıları birlikte ele alırsak, ortaya muazzam bir sayı çıkar".

Öyle görünüyor ki, insan ve hayvanın yaşadığı çevreler arasında karşılıklı bir değişim ve dönüşüm yaşıyoruz. Bunun yarar ve zararının tanıkları da yine bizler olacağız.

**P.M.'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR**



*En büyük keseli hayvan olan Tasman keseli kurtlarının sonuncusu Hobbart Hayvanat Bahçesi'nde ölmüştür. Bu hayvanın dışısının arkaya doğru açılan bir kesesi vardı.*



# Kazanılmış Bağışıklık Yetersizliğinin Öyküsü: Veba'Dan AIDS'E

Dr. Yaman ÖRS

**S**on yıllarda bütün dünyada kamuoyunun çok yakından ilgisini çeken Kazanılmış Bağışıklık Yetersizliği Sendromu ya da İngilizce adının kısaltılmış biçimiyle AIDS, neden olduğu salgının ciddi boyutlarına bakılarak bir süredir veba-ya benzetilmektedir. Bu benzetmenin ne ölçüde geçerli olabileceğini, benzeyen ve ayrı olan noktaların karşılaştırılmasının hangi yönlerden yapılabileceğini birazdan göreceğiz. Ancak, yaşanmakta olan salgının yaygınlığı, ortaya çıkan değişik yönleri, hastalığın kesin öldürücülüğü, hiç olmazsa ilk bakışta geçmiş yüzyılları büyük veba salgınlarıyla karşılaştırılmasına hak verir gibidir.

Yüzyılın ya da çağımızın vebası, görülebilir bir gelecekte de tüm yaşamımız üzerindeki etkisini sürdürecektir gibi görünüyor. Bu arada, sanat etkinliklerinde bile konuya yer verilmektedir. Örneğin bir İngiliz radyo oyununda, bir iş adamının yurtdışı yolculuğundan birinde hastalığı alması, durum ortaya çıktığında eşinin ona karşı davranışı, ona yardımcı oluşu, büyük bir sorumluluk ve anlayışla insancıl tutumu konu edilmektedir. Burada, çağımızın önde gelen yazarlarından Albert Camus'nün 2. Dünya Savaşı sırasında Cezayir'in Oran kentinde çıkan salgını konu alan "Veba" adlı yapıtını anımsamamız yerinde olabilir.

## TIP EVRİMİ AÇISINDAN

Tarih bilgilerimize göre veba, değişik zamanlarda başta Asya ve Avrupa olmak üzere dünyanın çeşitli bölgelerinde büyük salgınlar yapmış, yerine göre kent ve ülke nüfusunun neredeyse yarısının ortadan kalkmasına neden olmuştur. Ancak bu hastalık, birlikte düşünüldüğü kazanılmış bağışıklık yetersizliğinden başıca şu özellikleriyle tip açısından temelde ayrılır: Bir virüs değil, bakteri enfeksiyonudur; kaynağını oluşturan vahşi kemiricilerden insana pirelerle geçer ve insandan insana geçişi en başta kan ve cinsel ilişki yoluyla değil, vakaların bir bölümünde görülen akciğer vebasında damlacık yoluyla gerçekleşir; insan organizmasının koruyucu ve bağışıklık sisteminin tek bir hücresinin değil, tümünü tutar ve bu sistem üzerinde yıkıcı, ortadan kaldırıcı değil, uyıcı, hücre çoğaltıcı etki yapar; kuluçka süresi günlerle sınırlanabilir kadar kısadır; genellikle çok ağır bir hastalık olmakla birlikte, bulaştığı her hasta ölmez; özel olarak merkezi sinir sisteminde yerleşen bir biçimi bulunmaz. Kazanılmış bağışıklık yetersizliğinin özelliklerini yazının sonraki bölümünde daha yakından tanıyınca bu ayrımlar daha açık biçimde ortaya çıkmış olacak. Ancak zamanımızda tedavi edi-



*İnsan T-Lenfositinden çıkan AIDS (KBY) virüsleri (küçük mor noktalar).*

lebilen ve kendisine karşı korunulabilen vebanın büyük salgınları anık söz konusu olmamakla birlikte, hastalığın zamanımızda da yer yer görüldüğünü belirtiriz.

"Veba" terimi, genellikle bilinen anlamının yanında daha kapsamlı olarak da kullanılmaktadır. Burada terimin, belli özgül (spesifik) bir bulaşıcı hastalığı belirtmesinin yanında, tip evrimi ve genellikle insanlığın geçmişi içinde büyük salgınlar yapıp geniş kitle ölümlerine neden olmuş, tifüs, kolera gibi bulaşıcı hastalıklardan anlatmak için de kullanılması söz konusudur ("Veba" gibi yine Arapça kökenli olan "taun" terimini de burada anımsayabiliriz). İşte bu geniş anlamdaki veba, günümüzün kazanılmış bağışıklık yetersizliği salgınıyla daha büyük yakınlık göstermektedir. Bu bağlamda önde gelen özellik, bulaşıcı hastalıkların salt tip yönleri değil, yaygınlıktan, öldürücülüğünden, buna karşılık insanların elinden çok az şey geliyor olmasıdır.

Bu durumda, toplumsal-tarihsel yönden kazanılmış bağışıklık yetersizliği salgını, yine bir virüs enfeksiyonu olan çiçek hastalığının geçmişte yaptığı, özellikle Amerika kıtasındaki büyük salgınlarla karşılaştırılabilir. Her durumda, yukarıdaki noktaların ışığında onu, terimin geniş anlamında "yüzyılımızın vebası" biçiminde adlandırmak gerçekte pek yersiz olmayacaktır.

Günlük tıp uygulaması açısından ise kazanılmış bağışıklık yetersizliği, özellikle merkezi sinir sisteminin de ilgilendirebilen bir virüs hastalığı oluşunun ötesinde, kesin öldürücülüğü gözönüne alınırsa belki kuduza da benzetilebilir.

## HASTALIKLARIN GENEL OLARAK EVRİMİ YÖNÜNDEN

Uzun ya da kısa geçmişte; diyebiliriz ki günümüzde de, bizim için belli bir ya da birkaç yönden önemi ve anlamı bu-

lunan olaylar, toplumsal çevrede olup bitenler, tarih alanının konusunu oluşturabilirler. Ancak bu alanın konu birimi olan olayların, genel evrimsel akış içinde yer alan olguların farklılaşmış uzantıları olduğunu düşünmek doğru olacaktır. Örneğin hastalıkların, canlı sistemlerin özellikleri arasında yer almalı ve biyoloji (aynca psikoloji, belki de toplumbilim) olguların, bu arada geniş bir zamansal açıdan evrimsel süreçler olmalarının yanında, toplumsal düzeyde tek tek salgınlar özel olarak tarih konuların biçiminde de görmek gerekir.

Evrimsel açıdan bakıldığında, ilke olarak tek tek hepimizi, yakın ve uzak toplumsal çevremizi çok yakından ilgilendiren kazanılmış bağışıklık yetersizliği için başka önemli noktalar saptanabilir. Bunların başında, büyük olasılıkla bir maymun türünden (yeşil maymundan) tür engelini aşarak insana geçmiş olan kazanılmış bağışıklık yetersizliği virüsünün, insanın evrimsel gelişmesi içinde onun bağışıklık sisteminin "tanımadığı", ona karşı "hazırlıksız" bulunduğu bir mini canlı oluşu belirtilebilir. Görünüşe göre, özellikle bu yüzden virüs, insanın kan ve beyin dokusunda uzun süre kalarak yıllarca süren bir kuluçka evresinden sonra öldürücü bir bulaşıcı hastalığa, giderek önü alınamayan bir salgına neden olabilmektedir.

Evrimsel akış ve tarihsel gelişme birlikte düşünüldüğünde, ötekli "vebalarda" hastalık ilke olarak hızlı (akut) bir gidiş göstermekte, ölümler kısa zamanda ortaya çıkmakta, zamanla toplumda bağışıklık yoluyla bir direnç gelişmekte, salgın kısa ya da uzun bir zaman sonra belli bir süre için de olsa durmaktadır.

Bu bölümde son olarak, makak maymunlarında, insan-daki kazanılmış bağışıklık yetersizliğinin etkenine yakınlık gösteren bir virüse, ondakinin benzeri bir "maymun kazanılmış bağışıklık yetersizliği" durumunun ya da hastalığının oluştuğunu belirtiriz.

#### NE TÜR BİR HASTALIK?

Klinik gidişinde kazanılmış ya da edinilmiş bağışıklık yetersizliği (hastalığı) önce gripi andırır belirtilerle ortaya çıkmakta, bundan sonra, aylar ya da yıllar süren belirsiz bir



Yeşil maymun (*Cercopithecus aethiops*). Bu türün taşıdığı, ancak kendisinde hastalık yapmayan bir virüsün bir çok kuzaktan sonra değişerek, insan organizmasına yerleşebilen AIDS (KBY) virüsüne dönüşmüş olabileceği düşünülüyor.



Hücreden tomurcuklanarak çıkan (üstte) ve başka bir hücreye giren (altta) AIDS (KBY) virüsleri.



evreyi, sürekli ağırlık azalması ile ishal, zaman zaman ateşlenmeler, lenf düğümlerinde genel bir büyüme ve iltihaplı bir beyin bozukluğu izleyebilmektedir. Bu arada tüberküloz, akciğer iltihabı, sırtı ya da bir virüs enfeksiyonu, bir başka enfeksiyon ya da mantar hastalığı, yukarıdakilerin bir bölümü ile birlikte ya da onlardan ayrı olarak ortaya çıkabilmektedir. Özellikle sağlık koşullarının kötü olduğu toplum kesimlerinde hastalık, kendine özgü diyebileceğimiz belirtiler görülmeden de kişiyi ölüme götürebilmektedir.

Burada temel bozukluk, organizmadaki bağışıklık mekanizmasıdır. Hastalığa bildiğimiz adının verilmesinin ve onun "kazanılmış" (ya da "edinilmiş") olarak nitelendirilmesinin daha önce bilinen, doğuştan bağışıklık yetersizliği sendromlarıyla karşılaştırılma sonucu olduğu anlaşıyor. "Sendrom" (syndrome (Yun.): birlikte oluş) terimi ile, "bir arada bulunan belirtiler kümesini" anlıyoruz.

Hastalığıdaki belirtiler ve bulgular, hücresel bağışıklığın bozulmasına bağlıdır. Ortaya çıkan ikinci ya da son zamanlardaki nitelendirmeye "hırsatçı" enfeksiyonlarla, Kaposi sarcoma gibi yine "hırsatçı" kötüculur süreçleri, başlangıçta birden çok nedenle açıklanıyordu. Ancak daha sonra bütün bunların temelde bir virüs enfeksiyonuna bağlı olabileceği ileri sürüldü; bunu, gerçekten böyle bir virüsün saptanması izledi.

Bu durumda, hastalıkların temel sınıflandırılması ve adlandırılması açısından bir sorun ortaya çıkmıştır. İlk, temel ya da merkezde olduğunu düşünebileceğimiz bir nedeni olan, az çok belirli bir gidiş ve sonlanış gösteren, nedenle gidiş-sonlanış arasındaki bağlantı ya da "mekanizması" bilinebilen bir süreci biz artık bir belirtiler kümesi olarak değil, bir klinik bütün, biyoloji düzeyinde belirli bir patoloji birimi (entite morbid) biçiminde düşünebiliriz. O zaman böyle bir süreci, birden çok nedenle ortaya çıkabilen bir "sendrom'dan" çok, bir hastalık olarak adlandırabiliriz. Tıpta hastalık durumlarının çoğunun adlandırılmasında olduğu gibi, buradaki patoloji biriminin sonuna da "hastalık" terimini koymamız gerekiyor.

Salgının bağlanıcında hastalığın özellikle erkek eşcinsellerde görülmesi, onun menii (erkek cinsel sıvısı) aracılığıyla



Daha  
Sağlıklı  
Seks...



ğıyla geçtiği düşüncesini doğurmuş, bunun dışında geçişte tükrüğün de bir payının bulunabileceği düşünülmüştü. Daha sonraki gözlemler ilk varsayımı doğrulamış, ayrıca gözyaşı ve idrarda da virüs saptanmıştır. Virüs cinsel ilişkinin dışında, kan aktarımı, bulaşmış şırınga kullanımı gibi yollarla da organizmaya girmektedir. Kazanılmış bağışıklık yetersizliği, hastalıklı anneden çocuğuna da yaklaşık yüzde elli gibi yüksek bir oranda geçebilmektedir.

Bugün, başta frengi (sifilis) ve belsoğukluğu (gonore) olmak üzere, cinsel ilişki sırasında geçen yirminin üstünde hastalık bilinmektedir. Ancak cinsel organlarda değişikliklere yol açmaması, patoloji açısından bunlarla doğrudan ilgili olmaması nedeniyle kazanılmış bağışıklık yetersizliğinin, en azından kuramsal açıdan, cinsel hastalıklarla birlikte düşünülmesi uygun olacaktır. Buna göre, cinsel yolla geçen hastalıklar kümesi içinde cinsel hastalıklarla ötekileri birbirinden ayırmamız gerekmektedir (Dış cinsiyet organlarında cinsel hastalıklara bağlı yara vb. patolojik değişiklikler bulunan kişilerde kazanılmış bağışıklık yetersizliği virüsünün organizmaya daha kolay girebileceğine ve başkalarına daha kolay aktarılacağına inanılmaktadır).

Bulaşıcı hastalıklarda kural olarak görülen bir durum, kazanılmış bağışıklık yetersizliği için de söz konusudur: Bulaş etkeninin organizmada bulunmasına karşılık hastalık belirtileri görülmeyebilir. Bu durumdaki kişilere taşıyıcı (porteur) diyoruz. Ancak elimizdeki bilgilere göre kazanılmış bağışıklık yetersizliği virüsünün taşıyıcıları için şu anda genellikle düşünülen, onların da er geç hastalık belirtilerini gösterecekleridir. Yine eldeki verilere göre, organizmasında bu hastalığın geliştiği her insan, cinsiyeti, yaşam biçimi, yaşı vb. ne olursa olsun, şu andaki iyileştirme olanakları, daha doğrusu olanaksızlığı karşısında, kısa ya da uzunca bir süre içinde bu hastalıktan ölecektir. Süreyi belirleyen etkenler arasında kişinin kendisine bağlı biyolojik olanların yanında yaşam düzeyi, içinde bulunduğu sağlık koşulları, tıbbi bakım olanakla-

rı gibi toplumsal belirleyiciler bulunmaktadır. Gerçekte de, ilke olarak tüm bulaş hastalıklarında, sorumlu minicanlıyı gerekli ve yeter neden olarak görmektense, onu gerekli, öteki etkenleri yeterli ya da bütünüleyici (tamamlayıcı) belirleyenler olarak düşünmek daha doğru olacaktır.

Kazanılmış bağışıklık yetersizliği (KBY) virüsü, organizmada bağışıklık işlevinden sorumlu hücrelerden bir türünü (T4 lenfositlerini), bunun yanında yaygın olarak beyin hücrelerini etkilemekte, onları öldürebilmektedir. Bu hücrelerde yavaş çoğalan virüs, onların yapısıyla birleşmiş ya da ayrı olarak saptanabilmektedir. Minicanlının beyin hücreleri üzerindeki etkisi geri dönülmez ve birikici biçimde olmakta, ancak bu etkinin klinik belirtilere yol açması için en az iki yıl geçmesi gerekmektedir. Birtakım vakalarda bağışıklık yetersizliği ile ilgili belirtiler görülmeden de beyin hastalığının ortaya çıkabildiği, virüsün bu yolla hastayı ölüme götürebileceği gözlenmiştir.

Virüsün, hücrenin (çekirdek) yapısının içine girip onunla birleşmesi, bize belli başlı hastalık gruplarından çok önemli birini düşündürüyor. Bu alanda hiç de kısa olmayan bir süreden beri bilinen gerçek, kansere neden olan virüslerin, başlangıçta hücre içinde görülebilirken urun oluşumuyla birlikte, çekirdekteki kalıtım birimleri olan genlerin bir bölümüyle birleşip aşırı hücre çoğalmasını başlattıktan sonra artık görünmez duruma gelişir. O zaman onların varlığını kuşkusuz doğrudan gözlemlerle değil, örneğin gelişen bağışıklık cisimlerinin saptanması gibi dolaylı bir yoldan çıkarabiliyoruz. (Virüslerin neden olduğu kanser sürecini de bir bulaş olarak düşünüp düşünemeyeceğimiz gibi kavramsal bir sorun, bizim buradaki konumuzun sınırlarını kuşkusuz aşacaktır.)

KBY virüsünün bağlı bulunduğu *Lentivirinae* alt ailesine komşu *Oncornavirinae* grubunun içinde kanser yapıcı virüsler vardır. Bu virüsün de başlangıçta bu ikinci alt ailenin içinde olduğu düşünülmüyordu. (Her iki grup da, okuyucuların belki birçoğunun bilebileceği gibi, retrovirüs'lerin oluşturduğu ailedendir.)

Kötücül urların gelişmesinde de organizmanın bağışıklık sisteminin çöküşünün çok önemli bir yeri bulunduğunu biliyoruz. Genellikle de virüsler, grip ve benzeri hastalıklarda olduğu gibi, bağışıklık mekanizmasını geçici de olsa bozarak, başka enfeksiyonlara karşı organizmanın direncini kırmaktadırlar. Doku reddini önlemek için bağışıklık sisteminin çalışmasının tıbbi yollardan önemli ölçüde engellendiği, örneğin böbrek aktarımı gibi durumlarda da, kazanılmış bağışıklık yetersizliği vakalarındakilere benzer "fırsatçı" enfeksiyonlarla "fırsatçı" kötücül urlar ortaya çıkabilmektedir.

Bağışıklık sistemindeki büyük bozukluğa bağlı olarak, kazanılmış bağışıklık yetersizliği de içinde olmak üzere yukarıdaki bütün durumlarda deri testlerinde alerji olgusu ya da alerji yapıcı etkenlere karşı tam yanıtızlık sık olarak görülmektedir.

#### Değerlerimizin Süzgecinden Geçirildiğinde

Tartışma konularını değişik yönlerden benzer konu birimleri ile karşılaştırabiliyoruz; daha doğrusu karşılaştırmamız gerekiyor ki, elimizdeki konuyla ilgili olarak daha geniş bir açıdan ve çok boyutlu olarak bilgilenebilelim. Kazanılmış bağışıklık yetersizliğini, yeryüzünde geniş insan kesimlerine yayılıp öldürücü büyük bir salgın yapması açısından geniş an-

İlmiye veba ile; merkezi sinir sistemine de yerleşip kesin öldürücü olması özelliğiyle kuduz bulaşı ile; cinsel ilişki yoluyla geçebildiği için frengi ile karşılaştırdık. Şimdi ise, onunla ilgili temel bilimsel-teknik bilgileri gözden geçirdikten sonra ve bunların ışığında, kazanılmış bağışıklık yetersizliği olgusunu değerlerimiz açısından ele alacak, bu arada onu lepra (cüzam) ile karşılaştıracaktır.

Veba ile karşılaştırılmasında olduğu gibi lepra ile birlikte düşünüldüğünde de kazanılmış bağışıklık yetersizliği, bu hastalıktan yine nedeni, patolojik değişiklikler, klinik belirti ve bulgular, gidiş, süre, sonlanış gibi temel yönlerden büyük ayrılıklar gösterir. Cüzamın etkeni (tüberkülozunkü ile büyük yakınlığı bulunan) bir bakteridir; bunun bir hastadan ötekine geçişi ancak eşler, anababa-çocuk gibi yıllarca birlikte yaşayan kişiler arasında, o da düşük bir olasılıkla gerçekleşmekte, ayrıca hastalık çok uzun bir kuluçka süresinden sonra ortaya çıkmaktadır. Hastalık, çok başka sistemlerde (deri, içi boş organların iç katmanları, çevresel sinir sistemi...) yerleşmektedir; uzun bir süre içinde gelişen klinik belirtiler ve bulgular, kazanılmış bağışıklık yetersizliğindekilere hiç benzemez; ölüm seyrek, olsa bile ancak yıllar sonra gelir. Ayrıca, yine çok uzun sürese de cüzamda ilaçla tedavi alanında önemli başarılar elde edilmektedir.

Değerler ya da etik açısından ise, kazanılmış bağışıklık yetersizliğinin gelecekte daha da yaygınlaşacağını düşünürsek, toplumların hastalara, kuşku olanlara ve taşıyıcılara



Mark Chagall'ın Amsterdam'daki Stedelijk Müzesi'nde bulunan bu tablosu doğacak yavrunun ana rahmindeki güvenli yaşamını konu almaktadır. Oysa AIDS söz konusu olduğunda, ne yazık ki bu güvenlik % 50 oranında ortadan kalkmaktadır.

bakış açısından hoşgöründen giderek uzaklaşmasıyla, geçmiş yüzyıllarda (ve azalmış olmakla birlikte şimdi) cüzamıların karşılaştığı toplumdan dışlanma, ayrı tutulma, kötü gözle bakılma durumlarının KBY için de ortaya çıkmasını bekleyebiliriz. Özellikle vaka sayısının yüksek olduğu toplumlarda şimdiden hasta eş, öğrenci, çalışanlar ve başka ülkelerden gelenlere karşı önlemler alınması konusunda güçlü eğilimler belirmiştir. Ayrıca erkek eşcinselliğinin ve genellikle cinselliğin, hastalığın bulaşma ve yayılmasında çok önemli bir yerinin bulunuşundan dolayı, özellikle geleneksel değerlerin değişmesinin yavaş olduğu toplumlarda ortaya çıkabilecek sorunlar, konunun Tıbbi Etik, genellikle de Etik ile ilgili boyutlarını artıracak görünüyör.

Bu konuda birbirinin karşıtı olan iki temel eğilimden söz edilebilir. Bunlardan birincisi, toplumun hasta ve taşıyıcılardan korunmasına öncelik tanıyan, bu yolda alınacak önlemlerin ağır bastığı yaklaşımdır. İkincisi, toplumun korunmasının yanında ya da bunu gözden uzak tutmadan hasta ve taşıyıcıların korunmasını benimseyen, onların toplum dışına itilmesine karşı çıkan görüştür.

Kuşkusuz ki bu iki yaklaşım ve onların ara biçimleri, belli bir bulaşma yeteneği ve yayılma hızı ile birlikte ciddi, yaşamı tehdit edici ya da sakatlığa neden olan belli başlı her türlü salgın hastalık için sözkonusudur. Örneğin tifo ya da çocukluk çağı hastalıkları olarak bilinen kızamık, boğmaca gibi birtakım hastalıklara karşı aşı uygulamalarında, aşılardan kişilerde bağışıklık sağlamak olduğu ölçüde, onların hastalanarak hastalığı başkalarına bulaştırmalarını ya da aktarmalarını önlemek ya da bu olasılığı (aşılama da mutlak bir koruma yolu olmadığına göre) en aza indirmek gerekçesi vardır. Demek oluyorki, tek bir eylem ya da işlemle hem tek tek bireyleri, hem de genelde toplumu belli bir hastalıktan (ya da karma aşı uygulamasında olduğu gibi birden çok hastalıktan) korumaya çalışıyoruz.

AIDS konusunda yukarıdaki görüşlerden birincisi çerçevesinde toplumu koruma amacına yönelik önlemlerden biri, kuşku kişilere zorunlu test uygulamasıdır. Bu, hasta sayısının yüksek olduğu ülkelerde özellikle sözkonusu edilmektedir. Bunun yanında değişik ülkeler, örneğin dışardan gelecek turistler ya da üniversite öğrencileri için kendi yurttaşlarından ayrı, daha doğrusu ayrı bir biçimde test uygulamasına yönelmek istemektedirler. Bu yolla, toplumun hasta ve taşıyıcılardan korunması gerekçesiyle birlikte, onların adlarının "resmi makamlara" bildirilmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Toplumun, örneğin hayat kadınları gibi hastalığı yayma olasılığı çok yüksek kesimlerinin de sürekli denetlenmesi gerekmektedir ki, bu da en başta zorunlu test uygulamalarıyla sağlanabilecektir.

Hasta ve taşıyıcıların adlarının bildirilmesi zorunluluğu, "kişilerin damgalanması" ya da "fişlenmesi" gibi, tipta görev yükümlülüğünün, genel olarak da tıbbi etiğin en temel ilkelerinden biri olan sır saklama ilkesine uyulmaması sorununu doğuracaktır. Hümanist yaklaşımı benimseyenler ise, çok haklı olarak, bu tür uygulamaların, etik açısından çok yanlış olmaları bir yana, istenilen yaran da sağlayamayacaklarını, gerekçelerine de ters düşecekleri ileri sürmektedirler.





*AIDS virüsünün Pasteur Enstitüsü'nde elektron mikroskopu ile alınan ve bilgisayarda renklendirilen resmi.*

Çünkü toplumda, en azından yakın çevrelerinde damgalanmak korkusu, insanları doktora gitmek, kendi durumuna çare aramak gibi davranışlardan uzaklaştıracak, onların saklı kalarak hastalığı yayma olasılıklarını artıracaktır. İlk görüşün uzantısı diyebileceğimiz önlemleri önerenler arasında, hastaların toplumdan ayrılmaları, ayn tutulmaları ("tecritlen") düşüncesinde olanlarda var ki bu da ikinci yaklaşımı paylaşılanların duyarlılığına hak verdirecek bir tutumdur. Buna göre, örneğin zorunlu test uygulamasıyla saptanacak hasta ve taşıyıcıların sınırlardan geri çevrilmeleri, sınır kapılarında ayn tutulmaları, başka ülkelerin karşılık olarak benzeri uygulamalara geçmeleri, tüm dünyada ciddi etik sorunlar, giderek birer "insan haktan" sorunu doğuracaktır.

Ancak bütün bunların yanında, özellikle dünyanın geri kalmış bölgelerinde vaka sayısının artmasıyla görülecek kültür ve değer sorunlarına ek olarak, sağlık hizmetlerine gelecek yükte birlikte ekonomik sorunların da ortaya çıkacağını göz ardı edemeyiz.

AIDS hastaları ve taşıyıcıları için işine gidememe, işten çıkarılma, işe alınmama, öğrenciyse okula gidememe ya da alınmama, eşinin ondan uzaklaşması gibi günlük yaşamda çok önemli ve sürekli sorunlar çıkmaktadır. Daha bireysel olduğunu söyleyebileceğimiz bir düzeyde ise birtakım değer, sorumluluk, yükümlülük, giderek hukuk sorunları ortaya çıkmaktadır. Örneğin hasta ya da taşıyıcı olduğunu bilen bir kişi, evlenirken durumu gelecekteki eşine açmamışsa, evlenme işlemi tamamlandıktan sonra bir hukuk sorunu sözkonusu olmayacak mıdır? (Bu nokta, örneğin kısırlığa yol açan ya da kanser gibi ölümcül hastalıklarda da yine etik ve hukuk sorunları yaratmaktadır.) Ayrıca burada da zorunlu test uygulaması, evlenememe, dışlanma gibi sorunlar yine karşımıza çıkmaktadır.

Etik açısından bütün bu sorunların temelinde kazanılmış bağışıklık yetersizliğine yakalananların ya da onun etkeni olan virüsü taşıyanların birer "vaka" olmalarının yanında, birer insan olarak düşünülmemeleri gerektiği ilkesi yatmaktadır. Organik ve biyolojik düzeylerdeki değişikliklerin de ötesinde onlar, acı, sıkıntı çeken, ölüme giden, kendilerine yardım edilmesi gereken, çevrelerinden anlayış bekleyen toplumsal varlıklar olarak görülmelidirler.

### **Gelecek İçin Çıkarılabilecek Sonuçlar**

Kazanılmış bağışıklık yetersizliğini böylesine büyük değer sorunları çıkarmasının birkaç temel nedeni olduğunu görüyoruz. Bir kez, hastalığın etkeni olan virüs, evrimsel-biyolojik açıdan insan organizmasının tanımadığı, dolayısıyla ona karşı bağışıklık cisimleri geliştiremediği bir minicandır. İkinci olarak, henüz etkili bir tedavi aracı ve koruyucu aşı elde edilebilmiş değildir, virüsün birtakım başka virüsler gibi antijen yapısını (karşıt cisim uyandırıcı özelliklerini) sık olarak değiştirmesi, böyle bir aşının geliştirilmesini özellikle güçleştirmektedir. Bir başka nokta, çağımızda insan toplumları arasında gittikçe artan etkileşim, ulaşım ve hareketlilik; böylece hastalığın kısa zamanda uzak yerlere, geniş alanlara yayılabildiğini gözlemliyoruz. Burada son olarak belirtilebileceğimiz bir konu da, gerek genel olarak, gerekse tıp ve sağlık konularında değerlerimizin eskisine göre çok daha gelişmiş, böylece ortaya çıkan değer sorunlarının çok daha karmaşık bir nitelik kazanmış olmasıdır.

Bütün bu noktaların şunu açıkça gösterdiğini söyleyebiliriz. Konuya eğilen araştırmacı, uzman, sorumlu ve düşünürlerin sürekli olarak vurgulamaya çalıştıkları gibi, özellikle şu anda hastalığa karşı en etkili olabilecek savaşım yöntemi eğitimidir ve bu eğitim gerek birey, gerek toplum düzeyinde, öte yandan yönetim düzeyinde gerçekleştirilmelidir. Gerek bilgi, gerek değerler konusundaki eğitimle kişilerin kendilerine, yakınlarına, giderek tüm topluma olan sorumluluklarının geliştirilmesi, pekiştirilmesi ve vurgulanmasının, koruyuculuk düşüncesini de geliştireceğini, böylece hastalığın yayılmasına karşı en büyük adımın atılmasının sağlanacağını düşünebiliriz. Gerçekten de, en başta cinsel davranışlarla ilgili olarak Batı ülkelerinde verilen eğitimden sonuçları alınmaya başlanmış, salgın ciddi durumunu korumakla birlikte, daha önceki gelişmesine göre beklenen yükselme eğrisinde düzleşme saptanmıştır.

Son zamanlarda, kazanılmış bağışıklık yetersizliğinde gelişerek ölüme götüren fırsatçı enfeksiyonların etkenlerine karşı aşı yapılmasına, bunların kullanılmasına hastaların yaşamının olabildiğince uzatılmasına çalışılmaktadır. Bu, kazanılmış bağışıklık yetersizliği ile ilgili olarak yukarıda ve genellikle çizilen "karanlık" görünüme karşılık, çok küçük de olsa olumlu yönde atılmış bir adım olarak görülebilir. Bu alandaki yoğun çalışmaların göz önünde tutarsak, pek uzak olmayan bir gelecekte tıp etkinliği içinde, sonuna daha kökten bir çözümün getirileceğini düşünebiliriz. Burada, 18. yüzyılın sonunda çiçek aşısının bulunması ve geçen yüzyılın ikinci yarısında öteki aşıların bulunmaya başlanmasıyla salgınlara karşı elde edilen büyük başarıyı; ayrıca, yüzyıllardır enfeksiyonlara karşı geliştirilen ilaçları, özellikle de antibiyotikleri aklımıza getirebiliriz. Bunlar, yaşanan çağlarında önceden açıkça görülebilecek gelişmeler değildi.

## DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayımızdaki soruların yanıtları)

**CEZA:** 1) Atacan en çok 9 kere G marşı söylediğinden yalancı olamaz.

2. Dedikoduculuktan oza alınmış olmalıdır. Çünkü 10 Z marşı cezası egoizm ve yaramazlık nedeniyle alınmış olsaydı A marşı 12'yi çok geçerdi.

3. Dedikoduculuk dışında 3 Z marşı cezası daha alınmış olmalıdır (toplam 10 Z marşı). Bu iki şekilde alınabilir: a) 3 bencilik, b) 1 bencilik + 1 yaramazlık, a şikâi mümkün değildir, çünkü 3 bencilik 9 A marşı yapar, dedikoduculuktan da 2 A marşı gelince toplam 11 A marşı yapar, oysa 12 A marşı gerekiyordu. Demek ki b şikâi doğrudur.

4. Geriye 9 kusur ve 9 G marşı kalmıştır. O halde 9 kere oburluk yapılmıştır. Sonuç: 1 yaramazlık, 1 dedikodu, 1 bencilik ve 9 oburluk kusuru işlenmiştir.

**GÜNAYDIN** (yanıt): 62 kere günaydın dediğine göre 31 çift birbirine günaydın demıştır. n kişi birbirine n(n-1)/2 kere günaydın der. Tabloyu oluşturalım.

Panamal Sayı	Mısırlı Sayı	Günaydın Diyen Panamal	Günaydın Diyen Mısırlı	Toplam
1	11	0	55	55
2	10	1	45	46
3	9	3	36	39
4	8	6	28	34
5	7	10	21	31

Toplam 31 olması için 7 Mısırlı ve 5 Panamalı olması gerekir.

**METRÖ:** Tren terminalden saat 9'da kalkmış olsun. Diğer terminalden saat 8 ile 9 arasında kalkmış 6 tren yoldadır. Yine diğer terminalden saat 9 ile 10 arasında 6 tren daha kalkacaktır, o halde yolcu toplam 12 trene rastlar. Özel durum: Eğer trenler her iki terminalden eşzamanlı olarak kalkıyorsa yolcumuz yalnız 11 trene rastlar, fakat her terminalden birer tane olmak üzere henüz yola çıkmamış 2 tren daha görür.

**ÇARPIM:** 3024 sıfır veya beşle bitmez, o halde 5 veya 10 ile bölünmez. Sökonusu 4 sayı 10'dan fazla olamaz, o zaman sayı > 10.000 olurdu. O halde bu 4 sayı ya 1,2,3,4 veya 6,7,8,9'dur. İlk serinin çarpımı 24 yapar. Aranılan sayılar 6,7,8 ve 9'dur.

**YARASALAR, AYILAR, FİLLER VE ÇİNLİLER:** Bir fil y, bir yarası x, bir çinli z ve bir ayı t kadar yemek yessin.  $171=170z$ ,  $100.000=50z$ ,  $10t=4y$  ve buradan:  $t=10z$ ,  $z=2000x$  ve  $y=5/2t$  bulunur. O halde:  $y=(5/2)$ ,  $10.2000x=50.000x$ , buradan 12 filin 600.000 yarası kadar yemek yediği bulunur.

### JOKEYLER



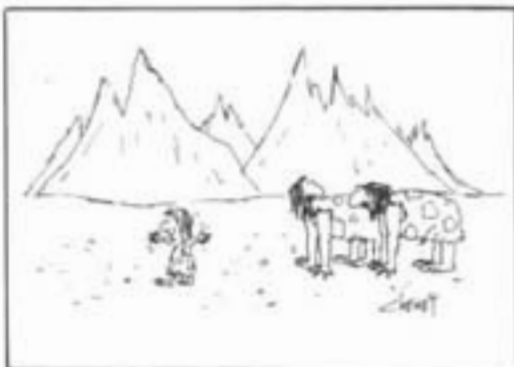
100: 10<sup>2</sup> de 2 sıfır, 10<sup>3</sup> de 3 sıfır..., 10<sup>n</sup> de n sıfır vardır.  $10=5.2$  yazalım,  $10^2=5^2.2^2$  olur. 100! içinde kaç tane 5 olduğunu bulalım. 100'ün içinde 5'in katı olan 20 sayı vardır, ayrıca 25,50,75 ve 100 de 25'in katıdır. Demek ki 100! çarpımına ayrıca 5<sup>24</sup> bulunacaktır. O halde 100!, 24 sıfırla bitir.

**BÜYÜK KUMAR:** A: 39, B:21, C:12

Son oyundan geriye doğru düşüldüğümüzde: A ve B bu oyunda kazançlarını iki misline çıkartıp 24'er altına sahip olduklarından üçüncü oyuna başlarken, oyuncuların sahip oldukları altınların sayısı A:12, B:12, C:48'dir. İkinci oyunda A ve C, altınlarını iki misline çıkarmışlardır. Bu durumda ikinci oyuna başlarken altınların sayısı: A:6, B:42 C:24'dür. İlk oyunda B ve C kazançlarını iki misline çıkardıkları için, oyunun başındaki table yukarıdaki gibidir.

İnsan türünün tarihsel-kültürel gelişmesi içinde böyle "sürprizler" hep olmuştur. Bunun yanında, insan organizmasında ya da virüste, dolayısıyla ikisinin arasındaki ilişkide ortaya çıkabilecek önemli bir değişiklik, sonuç olarak "biyolojik ya da ekolojik" bir sürpriz" de söz konusu olabilir mi?

Tedavi ve koruyuculuk konusunda küçük de olsa atılan adımlar, daha büyüklerinin öncüsü olarak görülebilirler. Tıp evriminin yakından incelenmesi, böyle bir düşüncenin aşırı iyimserlikle yorumlanmayabileceğini bize göstermektedir. Bu açıdan başta Orta Afrika olmak üzere, tüm insanlık için umut ışığı, kazanılmış bağışıklık yetersizliği üzerinde çalışan tıp-biyoloji araştırmalarının çabalarında olsa gerektir. □



Bu yazı, 2 Haziran 1987 günü Ankara Türk-Amerikan Demeyi'nde ve 5 Haziran'da Orta Doğu Teknik Üniversitesi 1. Biyoloji Haftası seminer programı içinde, "Vebadan AIDS'e: Kazanılmış Bağışıklık Yetersizliği Hastalığının Öyküsü" başlığıyla yapılan konuşmanın metnine dayanmaktadır. Yazının özellikle değerlerle ilgili bölümünde söz konusu edilen bazı noktalar, İstanbul Tıp Fakültesi'nin 23-25 Eylül'de yapılacak 9. Kurultayı çerçevesindeki "Cinsel Temasta Bulunan Hastalıklar" Kongresinde sunulacaktır. Ayrıca, buradaki temel bilgilerin önemli bir bölümünün

de yer aldığı kaynak olarak bkz. Y. Örs: "Tıp Evrimi Yönünden Kazanılmış Bağışıklık Yetersizliği Hastalığı (AIDS)": Bilim ve Teknik 19 (Sa. 219): 40-41, Şubat 1986

Adı geçen konuşmaları, dolayısıyla bu yazının hazırlanmasında bilgilendirme ve görsel materyel sağlama konusunda yardımcı olan arkadaşlarımdan Hacettepe Tıp Fakültesi Patoloji ve Mikrobiyoloji Biyoloji öğretim üyesi sayın Şevket Ruacan ile Meral Sakız'ya ve Anadolu Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji öğretim üyesi sayın Yurdanur Akgün'e özellikle teşekkür etmeliyim.



# GÖZLÜKTEN, ATOMLARIN DÜNYASINA

Peter MICHAEL

100, 1000,  
50.000 ve  
100.000 defa  
büyütülmüş  
küçük  
su piresi

• Üç Fizik bilgini, buluşlarıyla gizemli dünyanın kapılarını açtılar: Ernst Ruska'nın elektron mikroskobu, Gerd Binnig ve Heinrich Rohrer'in Raster-Tünel mikroskobu, atomları ve yapılarını gün ışığına çıkardılar.

Vakit gece yarısı. Elektronik cihazlar ve esrarengiz aletlerle dolu bir laboratuvar, beyaz önlükle giymiş iki adam, ekranda görünmeyen bir kalemın soldan sağa çizdiği bir çizgiyi izlemekteler. Ekranın sonuna gelince 1 mm aşağı kayan uç, yazma işine bu kez sağdan sola devam etmektedir. Bu iş bütün bir ekran doluncaya kadar sürer gider.

Düz yüzeydeki resim, bir mühendisin çizdiği dalgalı bir tarlaların topografik haritasını andırmaktadır. Derken, adamlardan biri heyecanla, bu bölgedeki bir çıkıntıyı kurşunkalemle işaret eder: "İşte burada, bu bir atomdur".

Laboratuvarındaki iki adam, bu buluşu dört yıl önce geliştiren Fizik bilgileri Gerd Binnig (İsviçre) ve Heinrich Rohrer (Almanya)'dır.

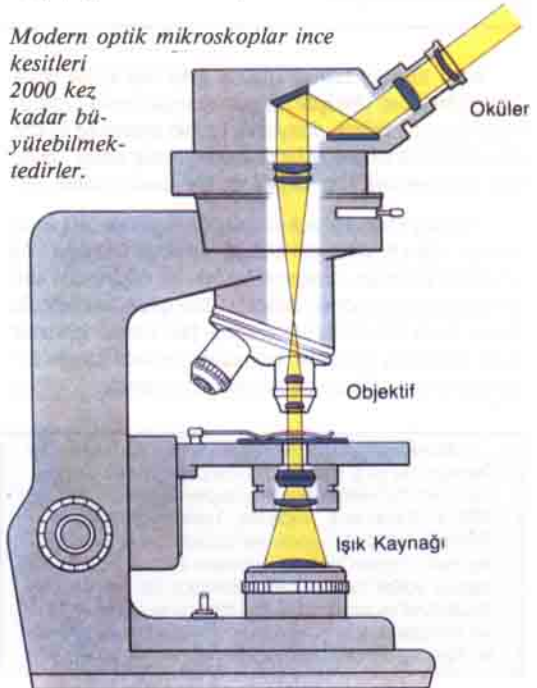
Fizik bilgileri Binnig ve Rohrer, silikon bir tabakanın üç boyutlu yüzeyinin görüntüsünü bir RTM mikroskobundan elde etmişlerdir. İki fizikçi bu aleti, 1983 yılında birlikte geliştirip meydana getirdiler ve Aralık 1986 yılında Stockholm'de Nobel Fizik ödülüne hak kazandılar. Buldukları RTM, bugüne kadar bulunan mikroskopların en modern ve en fazla işe yarayanıdır. Bu gelişme ise 700 yıldır süregelen araştırmaların doruk noktasıdır.

13. yüzyılda İngiliz rahip Francis Bacon, gözlük mercekleri yapmayı başarmıştı. Kısa bir süre sonra, başparmak büyüklüğündeki metal bir boruya bağlı bir mercek taşımak moda olmuştu. Bu mercekler "pire gözü" deniliyordu. Ne işe ya-

radiğini adından anlamak hiç de zor olmasa gerek.

1590 yılında Hollandalı gözlükçi Zacharias Janssen, rastlantı sonucu iki merceği arka arkaya tutar ve büyük bir hayretle, herşeyin iki misli büyük gözüktüğünü farkeder. Bu durum onu oldukça eğlendirir. Belli ki, ne kadar önemli bir buluş yaptığının farkında değildir.

Modern optik mikroskoplar ince kesitleri 2000 kez kadar büyütebilmektedirler.



Mikroskobu bilimsel araştırmalar için kullanan ilk kişi Galileo Galilei (1564-1642) olmuştur. Bir boru ve bir mercekten bir mikroskop yapıp, bir böceğin karmaşık yapılı gözünü incelemiştir. Galilei, uzakta bulunan nesneleri görmek için kullanan, ancak mikroskoptan başka birşey olmayan dürbünü, gökyüzünü ve yıldızları seyretmek ve incelemek amacıyla da kullanan ilk kişidir.

Mikroskobun gerçek işlevini ise, ancak 1670 yılında, Hollandalı amatör araştırmacı Anthony van Leeuwenhoek keşfetmiştir. Leeuwenhoek elmas tozuyla, bilye yuvarlağına benzer bir mercek yapmış, bunu deldiğı metal bir levhanın oyuna yerleştirmiştir. Levhanın arkasında, bir metal çubuk ve yivlerden oluşan bir düzen kurulmuştu. Leeuwenhoek, çubuğun ucuna incelemek istediğı şeyi, örneğin bir pireyi yerleştirmekte, çubuğı pireyle birlikte döndürdüğünde, hayvan merceğin odak noktasına gelmekte ve 300 kez büyütölmüş olarak görölebilmekteydi.

Leeuwenhoek, yengeç, inek ve başka hayvanların gözlerini, bit ve kanncaların yumurtalarını inceledi, balıkların kuyruk yüzgeçlerini ve daha birçok nesneyi araştırdı. Alyuvarları ve kas liflerindeki enine çizgileri, kıl kalınlığındaki yüzlerce sinir lifini keşfetti. Gölden aldığı bir damlayı mikroskobunda incelediğinde, çeşitli şekil ve büyüklükteki hayvancıkları, tek hücrelileri, kaynaşan canlıları farkettti.

Van Leeuwenhoek, hassas çalışması, ilgi ve hayranlığıyla, basit mikroskobu bilimin hizmetine sunan kişidir. Bu buluşla, birçok hastalığın önlenmesi sağlanmış, dünyamızdaki birçok varlığın yapılarının öğrenilmesi mümkün olmuştur.

Leeuwenhoek'in mikroskobu kuşkusuz mükemmel bir

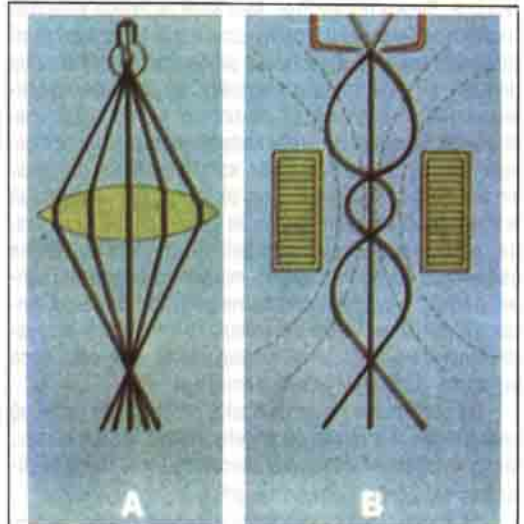


*Optik mikroskopta sadece 100 kez büyütölmüş mayıs böceğı.*

buluştu. Ancak bilim adamları için bu alet yetersiz kalıyordu. Bu nedenle, kısa bir süre sonra, tek mercekli basit mikroskoptan, birçok merceğin bir tıp içerisine farklı konum ve açılardan yerleştirilmesiyle oluşan kompleks mikroskobun kullanılmasına geçilmiştir.

Leeuwenhoek'ten sonra bir bilim adamı, ışık mikroskobunu keşfetti. Burada ışık, alttan bir ayna veya bir lamba ile çok ince bir camdan, incelenecek nesneye gönderilir. Saydam olmayan nesne, ikinci bir nesne aracılığıyla aydınlatılır. Işık buradan, tıp ve mercekler üzerinden gözlemcinin gözüne yansıtılır ve nesne yüzeyinin büyütölmüş bir görüntüsü oluşur.

Işıkla işleyen bütün bu mikroskoplara, optik veya ışık mik-



*Büyütme, optik mikroskopta (A) ışık ışınlarının mercekler; elektron mikroskopta (B) ise elektron ışınlarının manyetik olanlar tarafından kırılmasıyla sağlanır.*

*Optik mikroskopta oldukça büyütölmüş bir kuş tüyü.*





180 kez büyütülmüş kükürt kristali. 420 kez büyütülmüş naylon iplik ve elma kabuğu.

roskobu olarak adlandırılır. Bu mikroskoplar 2000 defa büyütülebilmektedirler; böylece bugün için Fizik kuralları dahilindeki maksimal büyütmeye ulaşılmıştır.

Bilindiği üzere ışık, dalgalar halinde yayılır. Suda olduğu gibi, ışık yayılımında da bir dalga yüksekliğinden diğerine olan uzaklıklar uzayıp kısalabilmekte, buna da dalga boyu değişimleri denilmektedir.

Işık dalgalarının dalga boyları 4-8/10.000 mm arasında değişmektedir. Ancak, optik mikroskopta incelemek istediğimiz nesnenin boyu ışığın dalga boyundan daha kısaysa ışık mikroskobuyla nesneyi incelemek mümkün olmayacaktır.

Fizik bilimi tarafından konulmuş bu sınırı aşan, Alman fizikçi Ernst August Friedrich Ruska olmuştur. Bu aşamayı yaptığı mikroskoba ilkin "süper mikroskop" adını vermiştir. Ruska, Binnig ve Rohrer ile birlikte üçüncü kişi olarak Stockholm'da 1986 Nobel Fizik Ödülünü almıştır.

Ruska 1931 yılında Berlin Teknik Yüksek Okulu'nda öğrenciydi. Burada hocası Prof. Max Knoll ile birlikte yıldırımın transformatör ve elektrik mekanizma üzerinde yaptığı hasarı araştırmaktaydı. Knoll ve Ruska şimdi elektron mikroskobu diye adlandırdığımız süper mikroskop düşüncesine tesadüfen vardılar. Aslında, düşen yıldırımların verdiği hasarı analiz edecek ve mümkün olduğu kadar engel olacak bir alet geliştirmek istiyorlardı. Bu amaçla, kompleks bir alet geliştirdiler: Elektronlar, elektrikle ısıtılmış bir telden, iki manyetik alan aracılığıyla 50 cm uzunluğunda bir boruya gönderilir ve orada, parlayan noktacıklar olarak belirledikleri fosfor levhalarına çarparlar. Daha o zamanlardan, manyetik alanların elektronları yansıttığı veya bir demet haline getirdiği biliniyordu. Ancak ışık ışınlarının yerine elektronun, merceğe yerine manyetik alanın kullanıldığı bir mikroskop yapma fikri, daha önce hiç kimse tarafından ortaya atılmamıştı.

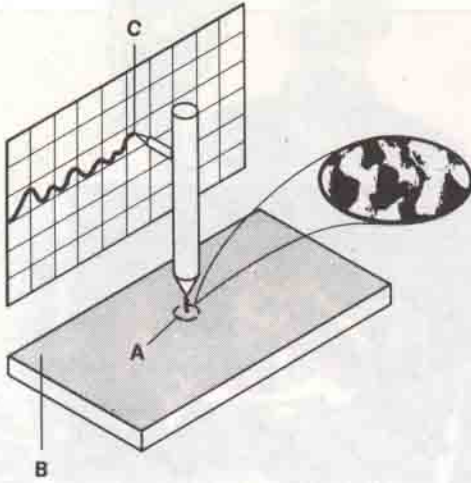
Bu araştırmalar sırasında Ruska, borulara ince bir tel ağı yerleştirir ve elektronları bu engelle yakalar. Ancak bu kez, fosfor levhalardaki parlayan noktacıklar yerine, 16 kat büyütülmüş ağı görür. Değişen neydi?

Elektronlar ince bir nesneden geçerken, birçoğunun rotası değişir ve çeşitli yönlerde dağılırlar. Dağılma olayı, nesnenin o noktasındaki yoğunluğa bağlıdır; nesnenin yoğunluğu arttıkça, dağılma olayı da o kadar şiddetli olur. Arta kalan elektronların da bir mercekten geçen ışık ışınları gibi kolayca yönü değiştirilmekte, ancak yine de boruların alt kısmında fosfor levhaya isabet etmektedir; nesne yoğunluğu arttıkça, levhaya düşen elektronların sayısı azalmakta; böyle-



İki ekranlı RTM: "Bit" olarak adlandırılan RTM'nin tarama ucu birkaç atom çapındaki alanları araştırır. Aşağıdaki altın tabakasının yüzeyi (üstteki resim) ve silisyum (altta) görülmektedir. Tümsekler atomları, girintiler ise kristallere bağlanan atomları göstermektedir.





*RTM'nin çalışma sistemi: Tarama ucu (A), nesne (B) yüzeyine sabit aralıklarla seyretmekte; yatay hareketleri ise bir bilgisayar (C) tarafından kaydedilmektedir.*

ce, levhada nesnenin büyütülmüş negatif bir resmi oluşmaktadır.

Ruska ile Knoll, yaptıkları buluşun önemini hemen kavramışlardı. Bu deney düzenini, derhal gerçek bir elektron mikroskobuna çevirdiler: Başarmışlardı, alet çalışıyordu.

Gerçi aletin önceleri büyütme gücü oldukça düşüktü. Ancak daha sonra aleti 160 kez büyütme kapasitesine çıkardılar. Aslında bu bile ışık mikroskoplarının yapabildiğinin altındaydı. Ancak bu iki bilgin zaferlerinden emindiler. Hesaplar, aletleriyle 100.000 defa büyütme yapılabileceğini göstermekteydi. Buluşlarını Berlin Patent Bürosu'na bildirdiler.

Elektron mikroskobu, çağımızın çığır açan buluşlarından biriydi. Aleti bulanlardan biri olan Nobel ödülü sahibi Ruska, önce bunu pek farketmedi. Knoll ve beraberinde çalışanlardan bazıları sanayiye geçtiler. O zamanlar 100 Marklık bir bursla yaşamını sürdüren Ruska ise doktorasını tamamlamak için yüksek okulda kaldı.

Knoll ve Ruska başlangıçta buluşlarını açıklamak istemediler. Ruska kendilerine inanılmayacağı endişesini taşıyordu. İki araştırmacı aletlerinin çeşitli nedenlerden dolayı çalışmayacağı fikrine kapılmışlardı. Belki de, bilimin oldukça eski bir rüyasının, bir doktora öğrencisinin buluşuyla gerçekleşmiş olmasını akılları almıyordu: Bir hücrenin içini görmek ve hatta atomun yapısını inceleyip ilişkileri anlayabilmek bu kadar kolay mıydı?

Ancak Berlin'de Charite isimli ünlü bir kliniğin yöneticisi yeni aletin değerinin bilincindeydi. Yönetici, artık kendisine bir iş bulmuş olan Ruska'ya bu konuda olumlu bir rapor yazmıştı. Nihayet sanayi de işin ciddiyetini anlamıştı. Siemens firması, Ruska ve birkaç araştırmacı arkadaşına, Berlin'deki kapatılmış bir ekmek fabrikasında laboratuvar kurdu. Knoll ise bu gelişmeleri görece kadar yaşamadı. İki yıl sonra ilk elektron mikroskobu seri üretime hazırıldı.

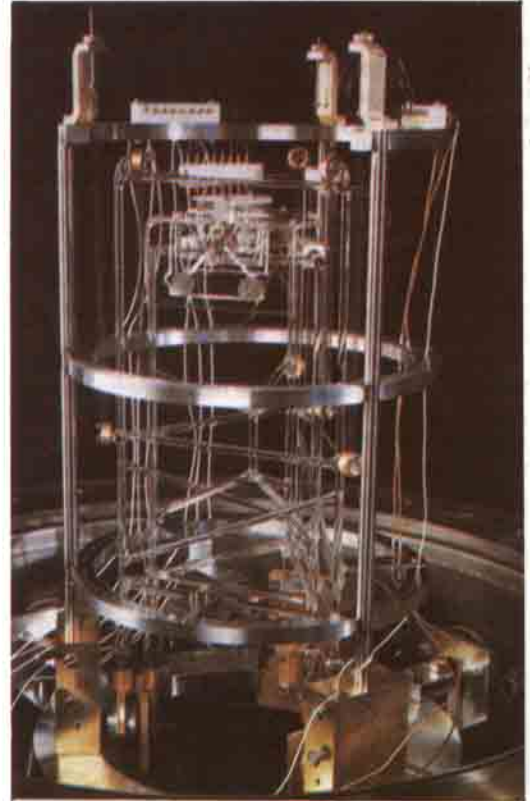
Bugün artık, Ruska'nın buluşu olmaksızın sanayi, tıp ve diğer bilim dallarının çalışmalarını sürdürmesi düşünülemez. Birçok yeni buluşun gerçekleşmesi ise yine bu aletle olmuştur.

Polis bile bu aletten büyük ölçüde yararlanmaktadır. Bir seferinde Münihli bir sürücüyü ait, kaza geçirmiş bir arabada kıl bulunmuş, bu kılın ezdiği bir geyiğe ait olduğunu iddia eden sürücü, hakkında soruşturma açılmıştır. Polis, Ruska mikroskobuyla yaptığı incelemede, bunun bir insana ait olduğunu tespit etmiştir. Bu sayede ağır bir trafik suçu ortaya çıkarılmıştır.

Yine başka bir trafik kazasında, bir arabayla çarpışan motosikletli, gece seyrederken lambalarının yanıyor olduğunu iddia etmiştir. Polis, lambada elektron mikroskobuyla yaptığı incelemede, lambanın çok önceden bozulmuş olduğunu tesbit eder. Dolayısıyla lambanın kaza sırasında yanıyor olma olasılığı ortadan kalkar ve araba sürücüsü cezalandırılmaktan kurtulur. Kuşkusuz, bu tür incelemeler ancak elektron mikroskobunun geliştirilmesinden sonra mümkün olmuştur.

Ruska'nın ilk modeli, ancak araştırılacak nesnenin çok ince kesitlerini ışıklandırabilen optik mikroskop idi. Elektron mikroskobu REM daha sonra geliştirildi. Bununla artık nesnenin yüzeyi de araştırılabilirdi. REM, nihayet, büyütme ve aydınlatmakla kalmayan aynı zamanda nesne hakkında % 100 kesin kimyevi analizleri de ortaya koyan, daha mükemmel bir alet haline getirildi.

Birkaç yıl önce Amerikalılar ARM mikroskobunu bulunca, elektron mikroskobundaki gelişmeler doruk noktasına ulaştı.



*Binnig ve Rohrer tarafından yapılan dünyanın en güçlü ve kullanışlı mikroskobunun seri üretiminde şimdilik güçlükler var.*



miş bulunuyordu. Atomik yapıların çözümü anlamına gelen, ARM (Atomic Resolution Microscope) 3 milyon dolar değerinde, 10 metre yüksekliğinde 6 bilgisayar tarafından kumanda edilen dev bir araçtır. Bu araçla yapılan kayıtlarda en hafif bir sarsıntı resimlerin net olmasını engeller, yani bilimsel bir değeri kalmaz. Bu yüzden araç, 100 ton ağırlığında bir beton yığınının üzerinde, on adet havali amortisör tarafından zaptedilmektedir.

ARM, araştırılan nesneyi 500.000 defa büyütebilmekte, 1/10.000.000 mm'den daha küçük, yani atomdan da daha küçük maddeleri görünür hale getirmektedir. Acaba bu ulaşılabilecek son nokta mıdır?

Şimdi tekrar Rüşchlikon'daki laboratuvara, başta sözünü ettiğimiz, fizikçi Binnig ve Rohrer'e ve RTM'lerine dönelim.

Bu iki bilgin 1979 yılında metal yüzeylerdeki paslanmayı incelemekteydiler. Paslanma olayını yeterli derecede büyütecek bir alet olmadığı için, henüz bu alanla ilgilenmek mümkün olmamıştı. Elektron mikroskobu bu iş için yeterli değildi. Ayrıca bu aletin güçlü ışığının, araştırılacak nesneyi tahrip etme tehlikesi vardı. Bu da yeni bir aletin bulunması gerekliliğini ortaya koymaktaydı.

Binnig ve Rohrer bu konuda düşünürken "Tünel olayı" akıllarına gelir. Her elektrik ileten madde, çok ince bir elektron bulutuyla sarılmıştır. Gerçi bu minik parçacıklar nesne de sabit olan atomlara bağlanmışlardır; ancak, yüzeye bir tür tünel kazmışlar ve orada Binnig'in ifadesiyle "çok ince bir sabah sis'i" oluşturmışlardır.

İki yüzey birbirine çok az, bir Angstroma ( $1\text{Å}=1/10.000.000\text{ mm}$ ) kadar yaklaşırlarsa, iki elektron bulutu teması geçer. Her iki yüzeye gerilim verildiğinde, zayıf elektriksel bir akım olan tünel akımı, bir yüzeyden diğer yüzeye, aralarında temas olmaksızın geçer. Bu yüzeyler birbirine yaklaştıkça, akım o oranda güçlenir.

Bu iki fizikçi "bit" diye adlandırdıkları, araştırılan nesnenin üst yüzeyinin çok yakınında hareket edebilen, üç ayaklı küçük bir masa yaparlar. Bu aletin üç ayağı, değişmeli olarak nesne tarafından tutulduğu bir sırada, üçüncü ayak öne doğru hareket eder.

Artık "tünel olayı" devreye girer; "bit" aleti nesneye 20A kadar yaklaştığında, alete ve nesneye gerilim verildiği andan itibaren tünel cereyanı akmaya başlar. Herbir A kadar yaklaştığında tünelin gerilimi 10 katına çıkar. Binnig ve Rohrer, aleti çok kısa adımlarla (mm'de 1 milyon adım) nesne-



Eğer bir pire RTM'deki 10 milyon kez büyütülmüş olarak görüldüğü kadar büyük olsaydı, bir ayak darbeyle New York'u yerle bir ederdi.



Binnig (sağda) ve Rohrer, Nobel ödülü alarak RTM'nin mini modeli ile görüşüyorlar

nin üzerinden yürüttüklerinde, yüzeyin her engebesinin tünel mikroskobunda bir değişiklik olarak belirlmesi gerektiğini düşünmekteydiler. Aksi takdirde bir dağ ile çarpışacağı düşüncesiyle, aletlerinin tam yatay olarak hareket etmemesi gerekiyordu. Oysa, aletin yüzeye sabit bir aralıkta kalması, dolayısıyla altındaki nesne eğrisini takip etmesi zorunluuydu.

RTM'de bu işi, düzenleyici bir devre ve bir bilgisayar yapmaktadır. "Bit" bir yüksekliğe yaklaştığında tünel akımı yükselir; o zaman bir bilgisayar, akım tekrar normal değerini alacak şekilde aleti yükseltir. Bu rota değişimi, başka bir bilgisayar tarafından bir çizim makinasına aktarılır. Böylece başta sözünü ettiğimiz, nesneye ait "harita" meydana gelir.

RTM ile yapılan ilk başarılı deneyler, yalnızca geceleri yapılmaktaydı. Araştırmacıların iş arkadaşlarının koridorda yürümeleri dahi bu çok hassas düzeni bozmaya yeterdi. Oysa şimdi artık RTM ile gün boyunca da çalışmak mümkün. Çünkü Binnig ve Rohrer bütün bu düzeneği başka hiçbir şeyle bağlantılı olmayacak şekilde manyetik olarak odaya astılar. Böylece depremde dahi etkilenmez hale gelmiş oldu.

Bu aletle ulaşılabilen büyüme imkanı, en modern elektron mikroskoplardan 100 defa daha fazladır. Nesneler artık 10.000.000 defa büyütülebilmektedir. Örneğin, bir pirenin büyüklüğü, (o derece büyük bir RTM olsa) 100 km civarında olurdu.

Uzmanlar, Binnig ve Rohrer'in laboratuvar aletlerini, seri üretimi yapılabilecek düzeye getirmeye çalışıyorlar. Bu, oldukça zor bir iş. Ancak IBM'den lisansını alan Leitz firması yetkilileri, "Önümüzde dikenli bir yol var, ama bu yolu aşağılarımızdan dikenli" demektedirler.

Yeni buluşlarla Fizik, Metalurji ve Kimya için ortaya çıkan olanaklar müthiş; tek tek atomları ve hatta renklerini görmek mümkün olacak, virüslerin sırları çözülecek, genler bugünkünden daha fazla incelenebilecek, mikro elektronikte daha küçük ve daha yetenekli "chip"ler yapılabilecek, ayrıca yüzeyleri gerçekten kaygan ve tam anlamıyla düz olan makina parçaları arasındaki sürtünmeyi minimum düzeye düşürecek metaller imal edilebilecek.

Hobby'den çev.: Ahmet KARAMERCAN

## HAZİRAN SAYISINDAKİ ÖDÜLLÜ SORULARIN YANITLARI

### MATEMATİK:

1. Sözkonusu normalerin kesim noktası C, büyük eksen kesme noktaları A' ve B' olsun ve C noktasından büyük eksene çizilen  $\overline{AB}$ 'yi M'de kessin. Bir elipste normalin odaklarla yaptığı açılar eşit olduğundan, açı ortay özelliğini kullanırsak, (F ve F' odakları göstermek üzere)

$$\frac{|A'F|}{|AF|} = \frac{|A'F'|}{|AF'|} = \frac{|A'F| + |A'F'|}{|AF| + |AF'|} = \frac{c}{a},$$

$$\frac{|B'F|}{|BF|} = \frac{|B'F'|}{|BF'|} = \frac{|B'F| + |B'F'|}{|BF| + |BF'|} = \frac{c}{a}$$

ve

$$\frac{|AF|}{|A'F|} = \frac{|BF|}{|B'F|} \quad \text{elde ederiz.}$$

Öte yandan Tales teoreminden;

$$\frac{|AM|}{|MC|} = \frac{|AF|}{|A'F|} \quad \text{ve} \quad \frac{|BM|}{|MC|} = \frac{|BF|}{|B'F|}$$

elde edilir ki, eşitliklerin sağ taraflarının eşit olması bize  $|AM| = |BM|$  verir, yani M noktası  $\overline{AB}$ 'nin orta noktasıdır.

2. Çözümün olduğu A değerleri  $f(x) = x^x$  fonksiyonunun değer kümesinden oluşur. Fonksiyon sürekli ve  $\lim_{x \rightarrow \infty} x^x = +\infty$  olduğundan

$f(x)$  fonksiyonunun  $(0, \infty)$  aralığındaki minimum (en küçük) değeri m ise, istenilen çözüm  $A \in [m, \infty)$  olur. Türev fonksiyonu  $f'(x) = x^x (1 + \ln x)$ 'in tek kökü  $x = 1/e$ 'dir ve  $x < 1/e$  için  $f'(x) < 0$ ,  $x > 1/e$  için  $f'(x) > 0$  olduğundan  $f(x)$  fonksiyonu  $1/e$ 'nin solunda azalan, sağında artandır, yani  $x = 1/e$  noktasında  $f(x)$ 'in bir lokal minimum değeri vardır. Bu değer  $m_1 = f(1/e) = 1/e^{1/e}$  olur. Ancak  $x = 0$  uç noktasındaki limit değeri,  $\lim_{x \rightarrow 0^+} x^x = m_2$ ,  $m_1$ 'den küçük

olabileceğinden kontrol edilmesi gerekir,  $y = x^x$ ,  $\ln y = x \ln x$  koyup L'Hopital kuralını kullanırsak  $\lim_{x \rightarrow 0^+} x^x = 1$  buluruz, yani

$m_2 > m_1$  ve  $m = m_1 = 1/e^{1/e}$  bulunur. İstenen çözüm kümesi  $A \in [1/e^{1/e}, \infty)$  olur.

### FİZİK:

1. Uçtaki topu sağa doğru  $x_2$  kadar çekelim. Bu arada, ortadaki top sağa doğru  $x_1$  kadar gelmiş olsun. Uçtaki topun üzerindeki kuvvet  $-k(x_2 - x_1)$ , ortadaki topta ise  $-kx_1 + k(x_2 - x_1)$  olacaktır. Hareket denklemleri,  $m d^2 x_2 / dt^2 = -k(x_2 - x_1)$ ,  $m d^2 x_1 / dt^2 = -k(2x_1 - x_2)$  olur.  $x_1 = A \cos \omega t$ ,  $x_2 = B \cos \omega t$  olsun. Hareket denklemlerine konulursa,  $m \omega^2 B = k(B - A)$ ,  $m \omega^2 A = k(2A - B)$  çıkar. Taraf tarafa bölünürse,  $\omega^4 - (3k/m)\omega^2 + (k/m)^2 = 0$  çıkar. Buradan  $\omega$ 'nın pozitif kökleri,

$$\omega_1 = (\sqrt{5} + 1) (k/m)^{1/2} / 2$$

ve

$$\omega_2 = (\sqrt{5} - 1) (k/m)^{1/2} / 2$$

olarak bulunur.

2. Çubuğun içindeki her serbest elektron üzerinde  $F = e v B \sin \alpha = e \omega r B \cos \theta$  kadar bir magnetik kuvvet oluşacak ve

elektronlar bir uca doğru bu kuvvetle harekete geçeceklerdir. Pozitif yüklerden uzaklaşma sonucu bir elektrik alan doğacak ve elektronlar  $eE$  kuvvetiyle geri çekilecektir. Bu iki kuvvet dengelenince elektron hareketi duracak ve böylece çubuk boyunca  $E = \omega r B \cos \theta$  kadar bir elektrik alan oluşacaktır. Dolayısıyla iki uç arasında  $\omega r B b \cos \theta = \omega r B b \cos \omega t$  kadar bir potansiyel farkı doğacaktır.

### HAZİRAN AYI ÖDÜLLÜ SORULARINI DOĞRU CEVAPLAYANLAR

#### MATEMATİK:

Zekeriya GÜNEY, Fazilet BARIŞ, Ali TORUN, Onur TOKER (İZMİR) - Necmi Aydın ÜNVERDİ, Özgür AKKUYU (İSTANBUL) - Gürhan YILMAZ (TRABZON)

#### FİZİK

Onur TOKER (İzmir), Akif BAYSAL (Balıkesir), Gürhan YILMAZ (Trabzon)



# ARADIĞIM KIZ TIPKI...

- Darwin, tanıdığı her insanın, -Çinli, Afrikalı, Fijili, Hottanto olsun- güzelliği, kendi görüntüsünü kriter alarak ölçtüğünü söylemişti. Gerçekten insan güzelliği ve çekicilik konusunda evrensel kurallar yok mu? Eğer yoksa eşlerimiz konusundaki zevkimizi, kalıtımla mı, yoksa toplumumuzun diğer elemanlarına baka baka mı kazanıyoruz?

**Jared DIAMOND**

**B**u sorular aynı kültür içinde insanların farklılaşması karşılaştırıldığında daha ilgi çekici hale geliyor. Size çekici gelen erkek ve kadınları düşünün. Erkekseniz, sanışın bir bayan mı, yoksa esmer mi tercih edersiniz? Kısa mı, uzun mu? Ufak gözlü mü, iri gözlü mü olsun? Büyük olasılıkla belli tipleri beğeniyorsunuzdur, herkesi değil. Hepimiz boşandıktan sonra bir öncekine tıpatıp benzeyen bir ikinci eşle evlenen arkadaşlarımızı biliriz. Bir meslektaşım hep sade, ince, kahverengi saçlı, yuvarlak yüzlü bayanlarla çıkardı. Sonunda birisiyle anlaştı ve evlendi.

Hepimizin peşinden koştuğumuz belirli bir tipimiz var. Hayalimizde yaşattığımız bu tip, çevremizdeki nesne ve insanlar karşılaştırdığımız bir mental figürdür. Bu tipi nasıl oluşturuyoruz? Psikologlar, soruyla, evli çiftlerde fiziksel görünimleri inceleyerek ve kimin kiminle evlendiği konusunda somut birşeyler çıkarmaya çalışarak ilgilendiler. Bir-iki evli çiftle çözülebilecek bir soru değil bu. Çünkü, eşlerimizi, gösteri köpeklerimizi ve yarış atlarımızı seçtiğimiz gibi yalnızca vücuduna bakarak seçmiyoruz.

Eğer yeterli sayıda çiftte, yeterli özellikleri ölçüye vurursanız, sonuçta ortaya çıkan bekleminmeyecek denli basit: Genellikle eşler, birbirlerine çok az benziyor, ama her fiziksel özellik ayrı düşünülüğünde önemli ölçüde benziyorlar. İlk bakışta düşündüğümüz gibi yalnızca göz, deri, saç rengi değil, söz gelimi dudakların kalınlığı, burun genişliği, kulak büyüklüğü, orta parmak uzunluğu, göğüs çevresi, gözler arasındaki uzaklık ve akciğer hacmi gibi son derece çeşitli özellikler de işin içine giriyor. İnanmıyorsanız, önümüzdeki günlerde gideceğiniz bir partide, çiftlerin göz renklerini veya kulak büyüklüklerini ölçün, sonra korelasyon katsayısını bulun. Eşler arasında politika ve din konusunda katsayı +0.9, kişilik özellikleri açısından +0.4, fiziksel özelliklerde +0.2. Evli olmayan çiftler arasında din ve politika konusunda daha düşük, fiziksel özellikler konusunda daha yüksek katsayılar beklenir.

Böylece, bize benzeyen kişilerle evlenmeye eğilimli olduğumuz ortaya çıkıyor. Devam edersek; bir kadına en fazla benzeyen erkek ya babasıdır, ya kardeşi; aynı şekilde bir erkeğe en uygun kadın kızkardeşi ya da annesidir. İnsanların kardeşleri ve ebeveynleri ile evlenmeye eğilimli olduklarını mı söylüyorum? Elbette ki hayır; çoğumuz incest tabusunu

ANNE SENİ HELEN'LE TANIŞTIRAYIM;  
NİŞANLIM!



onaylan. Benim söylediğim, insanların kardeşlerine ve ebeveynlerine benzeyen kişilerle evlenmeye eğilimli oldukları.

Aradığımız tipi, daha çocukken oluşturmaya başlıyoruz ve bu hayal en çok gördüğümüz karşı cins tarafından etkileniyor. Bunlar genellikle anne, baba, erkek kardeş ya da kızkardeş, bir de çok yakın çocukluk arkadaşları oluyor. Fakat eşiniz annenize benzemiyorsa, tipinizin patoloji taşıdığı kanısına kapılmanız gereksiz. Dahası din ve kişilik faktörleri, eş seçiminizi fiziksel görünüşten daha güçlü etkiler. Belirli fiziksel özelliklerin, belirli etkileri ortaya çıkardığını söylemek istiyorum.

Ayrıca, çoğumuz yalnızca birkaç özellikte çok yakın benzerlik yerine, birçok özellikte hafif benzerlik taşıyan eşler seçiyoruz. Bu düşünce, "iri göğüslü, kızıl saçlı kuramı" diye adlandırılıyor. Bir adamın annesi ve kızkardeşi iri göğüslü, kızıl saçlıysa bu adam, kızıl saçlı, iri göğüslü kadınlara heycanlandırıncı bulacaktır. Fakat kızıl saçlılar az bulunur, hele iri göğüslü, kızıl saçlılar daha nadirdir. Üstelik adamın tercihi salt cinsellik için bile, diğer fiziksel özelliklere de bağlıdır; karısı olacak kişi konusundaki seçimi kadının çocuklar, politika ve paraya ilişkin görüşlerine bağlıdır. Bundan dolayı, iri göğüslü; kızıl saçlı annelerin oğulları arasında yalnızca birkaçı her iki açıdan da annesine benzeyen bir kız bulacak, diğerlerinin bir kısmı iri göğüslü ama kızıl saçlı olmayan bir kızı, bir kısmı kızıl saçlı ama iri göğüslü olmayan bir kızı, bir kısmı da hem kızıl saçlı olmayan hem de iri göğüslü olmayan bir kızı seçecektir.

Sonuçta, örneğin Foré'li erkeklerin Foré'li kadınları, Califormyalılara tercih etmeleri ile iş bitmiyor. Bazı sorular hâlâ yanıtsız: Ben kafamdaki hayali kalıtımla mı kazandım, yoksa öğrendim mi?

Birkaç hayvan cinsinde yapılan bazı deneyler öğretici sonuçlar vermiştir. Sözgelimi, bir erkeği büyük bir kafeste birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci kuzenleri ile tutarak, hepsiyle kaç kez seks yaptığını ölçmek. İki örnek vereceğim; kuzenini seven bildircinla, parfümlenmiş fareler üzerindeki.

Kahverengi ve beyaz renkli Japon bildircinlarını düşünün. Erkek bildircinların tercihleri, onları bir kafeste iki dişi ile yalnız bırakarak, sonra da hangisiyle daha çok zaman geçirdikleri ölçülerek saptandı. Hangi renkte anneleri varsa, o renkteki dişiye seçtiler. Kahverengi dişileri seçen bir erkeğe, daha önce hiç görmediği dişi kahverengiler arasında bir seçim şansı tanındığında (bazı dişileri bilmediği akraba olan

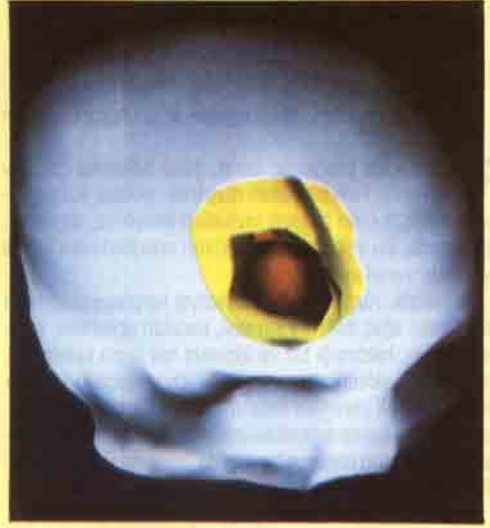


## FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ



*Geçen sayımızda yer alan fotoğrafta (üstte) görülen ve ilginç bir yaratığın gözlerini andıran sarı noktalar, dünyanın en büyük çiçeği olan Rafflesia Arnoldii'nin polenleridir. Nesli son derece azalan bu çiçek Uzak Doğu'da yetişmektedir.*

*Yandaki resimde ise bu sayımızdaki düşündüren fotoğraf yer alıyor.*



bilir) birinci kuzenini, üçüncüye ve akrabası olmayan dişiye tercih etti. Anlaşılan, erkek bildircinlar, kendilerini büyüten anne ve abıların görüntülerini öğreniyor, sonra da onlara benzeyen, ama tıpkısı olmayan bir eş arıyorlar.

Fareler de çocuklarında, eşlerinde ne aramaları gerektiğini öğreniyorlar, fakat onlar görüntüsüne göre değil, kokusuna göre seçiyorlar. Parma moru parfümü sürülmüş anne ve babalar tarafından büyütülen küçük dişi fareler, erişkin çağa geldiklerinde aynı kokuya sahip eşler tercih ettiler. Başka bir deneyde küçük erkek fareler limon kokusu sürülmüş annelerce büyütüldüler, erişkin çağa geldiklerinde limon kokulu eşler seçtikleri görüldü. Kokusu olmayan anne tarafından büyütülenler ise, kokusuz eşler seçtiler.

Açıkça görüldüyordu ki, erkek fareler annelerinin kokusundan seksüel olarak etkilenmeyi öğreniyorlardı, seksüel etkilenimleri kalıtıma bağlı değildi.

Bu deneyler neyi gösterir? Mesaj açık: Büyüme süreçleri içinde hayvanlar, ebeveyn ve kardeşlerini tanımayı öğreniyorlar, sonra da onlara benzeyen bireyler arıyorlar. Belki bir farenin neye benzediğini kalıtsal olarak biliyorlar, fakat, kendileri için uygun karşı cinsten bir fare hayalini öğrenerek kazanıyorlar.

İnsanlarda bu kuramın kuşkuyla yer bırakmayacak ispatını elde edebilmek için, nasıl deneyler yapmak gerektiğini kestirebiliriz. Sözgelimi, mutlu tipik bir Amerikan ailesini ele alabiliriz. Babayı hergün Parma moru ile, anneyi de emzirirken limon parfümü ile spreyleyip 20 yıl sonra çocuklarının kimlerle evleneceğini bekleyebiliriz. Yazık ki birçok engel çıkardı karşımıza. Fakat, bazı incelemeler ve tesadüfi deneyler bizi gerçeğe götürüyor.

İncest yasağını ele alalım. Bilim adamları, onun içgüdüselliliği ya da öğrenilmişliği konusunda tartışıyorlar. Konu başka bir soruyla da ilintili. Şu ya da bu şekilde incest yasağına sahip olduğumuzu düşünelim; onu, kime uygulayacağımızı öğreniyor muyuz, yoksa sözkonusu bilgiyi genlerimizde mi

taşıyoruz? Normalde en yakın akrabalarımızla beraber büyütürüz, öyleyse, onlara cinsel açıdan yaklaşımdan kaçınmamız eşit dağılımla, hem öğrenilmiş, hem de kalıtsaldır. Fakat üvey kardeşler de aynı kaçınmayı sağlarlar. İsrail kabilelerinde birlikte büyüyen çocuklar hemen hemen hiçbir zaman birbirleriyle evlenmezler. Buna karşın, altı yaşında birbirlerinden ayrılmış aynı grup elemanları arasında onüç evlilik olmuş. Böylece incest yasağının gerçek kardeşimiz olsun olmasın erken çocuklukta birlikte büyüdüğümüz insanlara uygulanacağını öğreniyoruz.

Ayrıca kimi arayacağımızı söyleyen hayalimizin, yalnızca kimden kaçınacağımızı söylemediğini de öğrenmiş gözüküyoruz. Örneğin, beyaz bir toplumda yetişen Çinli bir arkadaşım, Çinli bir sürü erkek etrafında olduğu halde beyaz erkeklerden hoşlanıyordu. Kendinizi düşünün, fiziksel olarak ne tür kadın ve erkekleri çekici buluyorsunuz ve bu zevkinizi nerede geliştirdiniz. Öyle sanıyorum ki tıpkı benim gibi tercihiniz, kardeşleriniz ve çocukluk arkadaşlarınızın görüntüsüyle yakından ilişkili.

Öyleyse cinsel çekicilikle ilgili eski genellemeler cesaretinizi kırmasin! Erkekler sarışın sever, gözlük takan kızlardan hoşlanmazlar gibi. Bu kuralların her biri yalnızca birkaçımız için geçerlidir ve anneleri hem miyop, hem esmer olan bir sürü erkek vardır. Şanslıyız ki karım ve ben güzelliğin, bakan kimsenin gözünde olduğuna inanırız. İkimiz de esmer-gözlüklüyük ve ikimiz de esmer-gözlüklü anne-babalardan doğduk.

**Discover'den çev.: Gülüz ÖZGEN**

*Alaycı kişi, her şeyin fiyatını bilen,  
ama hiç bir şeyin değerini  
bilmeyen insandır.*

**Oscar WILDE**



# RÜZGÂRIN HORLANAN GÜCÜ

Prof.Dr. Güngör YAVUZCAN \*

**R**üzgârla içiçe yaşıyoruz; fakat, gücü hakkında çok şey bilmiyoruz. Tatlı bir sabah rüzgârını, şiddetli kuzey rüzgârını, çok hızlı esen hiddetli tayfunları tanıyoruz. Ne var ki, uygulamada, bu ve benzeri rüzgârların enerjilerinden büyük boyutlarda yararlanamıyoruz.

İlk bakışta, rüzgârın zararlı etkileriyle karşılaşırız. Hızla estiği zaman ağaç dallarını kırması, bacaları uçurması, trafiği aksatması, kaldırdığı toz ve toprakla her tarafı kirletmesi, bunun tipik örneklerini oluşturmaktadır. Oysa rüzgârın zararları yanında pek çok yarar da bulunmaktadır. Çiçeklerin tozlanmasında, kirlı havanın temizlenmesinde, sıcak havanın serinlenmesinde, don olayının bir ölçüde önlenmesinde ve benzeri olaylarda, rüzgârın etkisi olumlu olmaktadır.

Dinmek bilmeyen bir enerji kaynağı olan rüzgâr belli aralıklarla, çeşitli yönlerden sürekli esmektedir. Rüzgârın yararlı ve zararlı etkilerinin tümü, içerdığı enerjinin göstergesi olmaktadır.

## YOĞUN OLMAYAN TEMİZ ENERJİ

Rüzgâr, insan müdahalesi olmadan, doğal yasalara göre oluşmakta ve yine bu yasalara göre diğer enerjilere dönüşmektedir. Bu enerjinin kaynağını da güneşten gelen enerji oluşturmaktadır. Güneş, Dünya'yı enerji yönünden sürekli olarak beslemektedir. Gelen Güneş enerjisi, doğadaki çeşitli enerjilere dönüşmektedir. Bu enerjinin  $33.10^{18}$  kcal/yıl'lık değeri, hava hareketlerine harcanmaktadır. Hava hareketlerine harcanan enerji, oldukça fazladır. Fakat bu enerji, Dünya'yı çevreleyen, yeryüzünden binlerce yükseklığe kadar ulaşan büyük bir hacim içerisinde oluşmaktadır.

Rüzgâr, depo edilemeyen enerjilerdendir. Bu nedenle, rüzgârın hava hareketi olarak depo edilmesi olanaksızdır. Bu özelliği yanında, alternatif karakterli oluşu da, kullanılabilirliğini sınırlandırmaktadır. Gerçekten de, rüzgâr enerjisinin değeri, her an değişmektedir.

Doğada sürekli olarak yinelenebilir durumda olması nedeniyle, rüzgâr enerjisi, alınıp satılmamaktadır. Bu enerjinin ekonomik değeri yoktur. Enerji bedeli sıfırdır. Ne var ki, bu enerjiyle çalışan tesisler yine de her zaman karlı olmaktadır. Bu sonuç, rüzgârın yoğun olmayan, değişken enerjilerden oluşundan kaynaklanmaktadır. Gerçekten de rüzgâr, örneğin suya göre çok daha az yoğunlukta olan bir enerjidir.

Rüzgâr enerjisi, fosil kaynaklı değildir. Bu nedenle, doğayı kirliletmeyen temiz enerjiler arasında bulunmaktadır. Bu özelliği nedeniyle de, rüzgâr enerjisinin uygulamada daha fazla kullanılması teşvik edilmektedir.

Bütün bunlara rağmen cevap bekleyen bir soru vardır: Ulaşılan aşamada rüzgâr enerjisi, petrol enerjisinin yerini alabilir mi? Bu sorunun cevabı kesinlikle hayırdır. Zira rüzgâr enerjisi, taşıdığı sakıncalar nedeniyle ikame enerji olamaz.

\* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Mekanizasyon Bölümü.



Ne var ki, bu enerjiyle elde edilecek güç de pek horlanamaz. Önemli bir destek enerji olarak kabul edilebilir. Bu yöndeki uygulamalar, özellikle kırsal kesim için söz konusu olabilir.

## ETKİLİ DOĞAL FAKTÖRLER

Rüzgârın iş yapabilme yeteneğine etki eden doğal faktörler, rüzgâr hızı ve hava yoğunluğudur. Rüzgârın gücü, kuantal olarak, rüzgâr hızının küpü ve hava yoğunluğunun da birinci dereceden kuvvetiyle doğru orantılı olmaktadır. Bundan dolayı, rüzgâr hızının, rüzgârın iş yapabilme yeteneğine etkisi, hava yoğunluğunun etkisinden çok daha fazladır. Bu sonuca, F alanına dikey olarak çarpan rüzgârın içerdığı gücü veren aşağıdaki eşitlikten giderek de ulaşılabilir:

$$N = \frac{\rho}{2} V^3 F$$

Bu eşitlikte; hava yoğunluğu  $\rho$  ve hava hızı V ile gösterilmiştir.

## FAYDALI GÜÇ

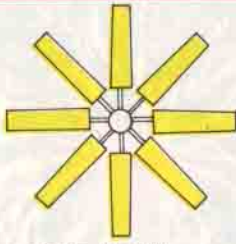
Rüzgâr enerjisi, bir cins kinetik enerjidir. Bu enerji, rüzgâr motorlarının çarkında mekanik enerjiye dönüştürülmektedir. Bu mekanik enerjinin birim zamandaki faydalı güç değeri, yukarıda bildirilen rüzgâr gücü de gözönünde tutularak, şu şekilde yazılabilir:

$$N_e = C (\text{Rüzgâr gücü}) = C \frac{\rho}{2} V^3 F$$

Bu eşitlikte; güç emsali C ile gösterilmiştir. Bunun değeri, birden küçüktür. Güç emsali değerini, hava sürtünmesi ve girdap oluşumu etkilemektedir. Güç emsalinin düşmesine neden olan girdap oluşumu, çok kanatlılarda daha fazla olmaktadır. Çapı aynı fakat kanat sayısı farklı olan rüzgâr çarkları arasında en uygunu, az kanatlı olarak yapılanlardır. Çünkü, az kanatlılar; hızlı devirli, fakat düşük momentlidirler. Bu özellikleri nedeniyle, girdap oluşumuyla enerji kaybı, bu çarklarda daha az olmaktadır.

## YAPISAL GELİŞMELER

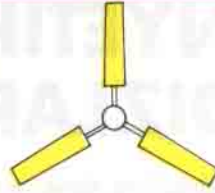
Rüzgâr motorlarının ilkel tipleri, çok eski zamanlardan beri bilinmekte idi. En eski rüzgâr motoru olan yel değirmenlerinin Milat'tan 1-2 bin yıl önce Mezopotamya ve Mısır'da yapıldığı sanılmaktadır. İlk çağlarda keşfedilmiş olan rüzgâr



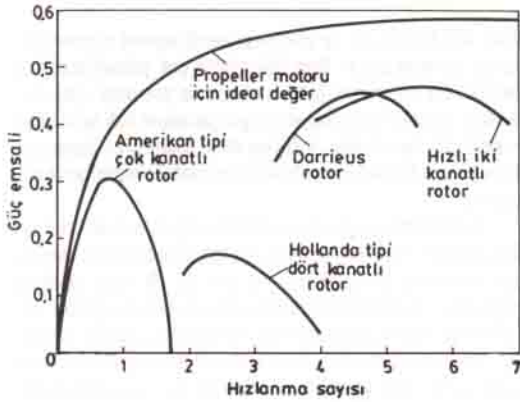
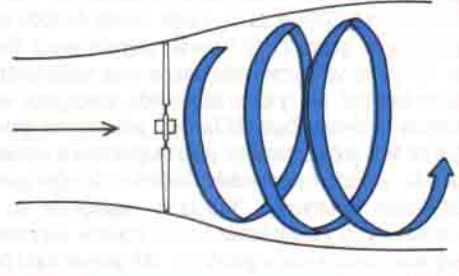
Sekiz kanatlı

Rüzgâr

Farklı kanatlı  
rüzgâr çarklarında  
girdap oluşumu.



Üç kanatlı



Güç emsali değerlerindeki değişimler.

enerjisi, yüzyıllar boyunca yelkenli gemileri hareket ettirmiş, su pompalamış, yel değirmenleri yardımıyla buğday öğütmüştür. İlk ve orta çağlarda kullanılmış olan ilkel yapılı rüzgâr motorlarında, uzun yıllar gelişme görülmemiştir. 19'uncu ve özellikle de 20'nci yüzyılda bu motorlar yeniden önem kazanmaya başlamıştır. Rüzgâr santralleri alanındaki bilimsel çalışmalar da hızlanmıştır. Çalışmalar daha çok güç emsalini artırma yönünde yapılmaktadır. Bu güç emsalinin değeri, hızlanma sayısına bağlı olarak değişme göstermektedir. Hızlanma sayısı bulunurken, merkezden en uzak kanat noktasının sahip olduğu çevresel hızın değeri, o andaki rüzgâr hızına oranlanmaktadır.

Günümüzdeki gelişmeler; az sayıda kanata sahip, iyi tasarlanmış ve kurulacağı yörenin rüzgârlarını en iyi biçimde değerlendirecek yapılar üzerinde olmaktadır. Çünkü bu tip yapılar, malzemeden tasarruf sağladığı gibi, rüzgâr enerjisinden daha fazla yararlanılması amacını da gerçekleştirmektedir.

Çalışmalar, rüzgâr enerjisinin yoğun olmayan, alternatif karakterli özelliğinin iyileştirilmesini sağlayamamaktadır. Bu nedenle, belli güç değerine ulaşmak için çok fazla rüzgâr motoruyla çalışma uygulamalarına devam edilmektedir. Gerçekten de bir hidrolik barajdan geniş bir alana enerji sağlamak olanaklıdır. Oysa, aynı enerjiyi rüzgâr tesisleriyle sağlamak için, yüzlerce, bazan binlerce tesisi yanyana kurmak gerekmektedir.





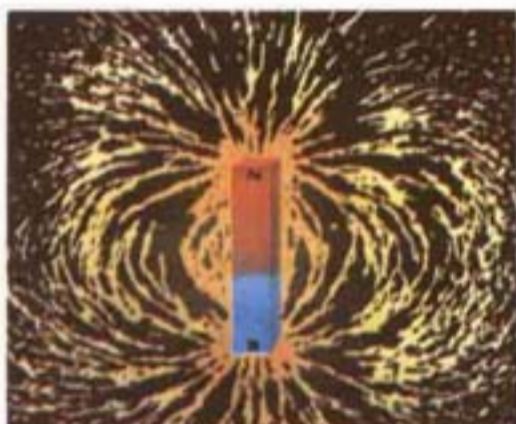
# MANYETİK YILDIZLAR

**A**rtık yıldızlar yalnız büyüklükleri, kütleleri ve ısıları (parlaklıkları) ile değil, içerdikleri kimyasal elementler, gazlarının yoğunluğu, sıcaklığı ve hızları ile de tanımlanıyorlar. Buna şimdi yeni bir fiziksel özellik de eklenmiştir: Manyetik alan (MA). MA, Dünya'da 0.5 gauss, Güneş'te 3000 gauss, yıldızlararası gazda  $3 \times 10^{-6}$  gauss, çıkmış beyaz cücelerde  $10^7$  gauss ve nötron yıldızlarında veya pulsarlarda  $10^{12}$  gauss kadardır. MA, yıldızın doğuşunda, gençliğinde ve yaşlılığında rol oynar. Zayıf MA'lar bile, yıldızlararası gazın uygun bir hızla yoğunlaşarak bir yıldız oluşmasına olanak sağlar. MA, yıldızların yüzeyindeki olaylardan, örneğin güneş lekelerinden sorumludur. Yıldızların yaşlılığında şu ünlü "felaket" yani yıldızın kendi üzerine çökerek küçülmesi ve yoğunlaşması meydana geldiğinde, MA giderek daha önemli bir rol oynar; örneğini pulsar denen radyo-astronomik saatlerin oluşmasını (veya gecikmesini) belirler.

Yıldızların MA'sının ölçülmesine yeni yeni başlanmıştır. Örnek olarak Dünya MA'sını ele alalım. Yüzyıllardır biliniyor ki, Dünya MA'sı, doğal magnetit parçalarına belli bir yön verir, pusulanın esası bu olaydır. Dünya MA'nın kuvvet çizgileri, Kuzey ve Güney kutupları arasında eğri çizgilerdir. Bir mıknatıs çubuğunun MA'sı bir kağıda demir tozları dökerek gösterilebilir. Kuzey (N) ve Güney (S) kutupları arasındaki eğri, kuvvet çizgileri boyunca dizilir. Dünya MA'nın kuvvet çizgileri buna çok benzer. İki kutuplu bu sisteme dipol denmektedir.

Dünya MA'sı yıldızlararası uzay boyunca uzaklara yayılır. Bu yayılmayı sınırlayan etki Güneş rüzgânıdır; Güneş rüzgânı, Güneş'ten her yöne doğru yayılan, sıcak ve çok seyrelmiş iyonize gaz (proton ve elektron) akımıdır. Güneş rüzgânı Dünya'ya varınca, Dünya MA'sı elastik bir engelmiş (örneğin balonmuş) gibi davranır. Böylece güneş rüzgânı, Dünya MA'a havuç biçimi verir. Bu havuç biçimi hacme Dünya manyetosteri denir. Manyetosteri oluşturan olay, MA'nın bir metal veya iyonize gaz gibi iyi bir iletkeni değmesidir. Manyetik kuvvet çizgileri iyi bir iletken içinde "donarlar". Bu durumda iletken MA kuvvet çizgilerini boyunca hareket edebilir. Fakat kuvvet çizgilerini enine çaprazlayamaz. O halde güneş rüzgânının şiddetle iyonize olmuş gazı (veya plazma), mükemmel bir iletken olarak ancak Dünya MA'sı boyunca hareket edebilir. MA iletken içinde donduğunda iki hareket söz konusu olabilir: Plazma yeterince sıcak ve yoğunsa, plazma kinetik basıncı MA kuvvet çizgilerinin basıncını aşar ve plazma hareketi MA kuvvet çizgilerini söndürür; bunun aksine, manyetik basınç gaz basıncını aşarsa, MA kuvvet çizgileri plazma-ya yön verir.

Dünya'dan çok uzaktaki 1. hareket söz konusudur. Dünya MA'sı zayıftır; güneş rüzgânı durduramaz; aksine, güneş rüzgânı Dünya MA kuvvet çizgilerini yana iter. Güneş rüzgânının iyonize gazı Dünya'ya yaklaştıkça, Dünya MA'sı kuvvetlenir. On Dünya yarıçapından daha yakın uzaklıklarda, Dünya MA'sı plazma hareketine yön verir, 2. hareket başlar. Dünya



*Bir mıknatıs çubuğunun manyetik kuvvet çizgileri. Bir kağıdın üzerine demirtozu serpip altına mıknatıs çubuğu tutarak manyetik alanın kuvvet çizgileri belirlebiliriz. Bir demirtozu parçacığı minik bir mıknatıs (pusula iğnesi) haline gelerek kuvvet çizgileri doğrultusunda yönelir. Bir pusula iğnesi de daima manyetik kuvvet çizgilerinin doğrultusunu alır.*

MA'sı katı bir hal alır ve plazmayı kendi kuvvet çizgileri boyunca akıtmaya zorlar. Bazı bölgelerde çok yüksek (onlarca kilovolt) bir potansiyel farkı, elektron ve protonları çok hızlandırır. Yüksek enerji kazanmış parçacıkların MA tarafından yakalandığı bu bölgeler ünlü Van Allen kuşaklarını oluşturur. Buna benzer hareketleri yıldızlarda ve özellikle pulsarlarda buluyoruz.

Şimdi kendi galaksimiz olan Samanyolu'nda MA'nın rolünü görelim. Samanyolundaki yüz milyarlarca yıldız, ince bir gaz ve toz sisli içinde yüzer. Yer yer, bu sis bulut şeklinde yoğunlaşır. Bu bulutların bir bölümü çok seyrelmiş olup, ancak radyo teleskoplarla görülür, bir bölümü ise çok yoğunudur. Bazıları o kadar büyük, o kadar yoğun ve o kadar tozla yüklüdür ki, içleri ve arkaları görülmez. Bu çok yoğun bulutlar çok soğuktur. Mutlak sıfırın ancak birkaç derece üstü. Bu yoğun, soğuk ve karanlık bulutların içinden de yeni yıldızlar doğar.

MA yıldız oluşmasında hem fren, hem motor rolünü oynar. Soğuk ve yoğun bulutlarda atomların birbirini çekmesi artar ve bu bulutlar kendiliğinden büzülmeye başlar; çünkü merkezlerinde, kendi üstüne çökmeye karşı koyacak sıcak gaz basıncı yoktur. Bulut kendi üstüne çöktükçe atomlar birbirine yaklaşıyor ve birbirini daha çok çekmeye başlar; yani teorik olarak çökmenin giderek hızlanması beklenir. Böylece, küçük bulut parçaları yıldız haline almaya başlar, bulut hem küçülür, hem parçalanır. Ancak bu safhada önemli bir sorun ortaya çıkar: Gaz bulutu çok yavaş da olsa dönmektedir. Bulut büzüldükçe daha hızlı döner, tıpkı bir patinajcının açık kolları göğsüne yaklaştıkça hızlanması gibi. Bu dönmenin yarattığı santrifüj (merkezkaç) kuvvetleri, gaz bulutunun yoğunlaşarak yıldız haline almasını engeller. Yıldız yerine Güneş Sistemi'nden daha büyük, yassı bir disk oluşması beklenir.

Teorideki bu çarpışık sorun, yıldızlararası gaz ve bulutlarda, çok MA olması ile çözülebilir. Yıldızlararası gaz ve bulutlarda, çok

zayıf, fakat çok önemli bir MA vardır. Bu MA'nın gücü, ortalama  $3 \times 10^{-6}$  gauss'dur. En yoğun bulutlarda MA,  $10^{-2}$  gaussu bulur. Bu zayıf MA'nın önemi şudur: Yıldızlararası madde, iyi bir iletken olan, MA kuvvet çizgileri boyunca kolayca hareket eder, fakat MA kuvvet çizgileri kesecek şekilde enine hareket edemez. Bu kuvvet çizgileri, galaksi diski boyunca, galaksi'nin spiral kollarına paralel, görünmez teller gibi uzanır, yaygın gaz ve bulutları birbirine bağlar.

Bu manyetik kuvvet çizgileri, çekilme ve sıkıştırılmaları karşı koyar. Bu olayın iki sonucu vardır: 1. Yıldızlararası gaz, kuvvet çizgilerini kesecek şekilde hareket edemediğinden, MA, gaz bulutunun kendi üzerine çökmesini engeller, MA, adeta bir iç basınç yaratarak çökme yavaşlatır. 2. Bu manyetik "teller", yeterince esnek olmadıklarından, bulutun, çevresindeki gazdan daha hızlı dönmesini engeller. Bulut dönmek istedikçe, manyetik çizgiler gerilir ve burulur. Böylece MA, bulutun dönerek santrifüj kuvvetleri yaratmasını engeller. Bu sayede, bulut kendi üstüne çökmeye devam ederek çevresi ile bağlarını koparır.

Bulut kendi üzerine çökerken, içinden geçen manyetik kuvvet çizgilerini aymen korur. İki yıldızdaki (proto-yıldız) bu kuvvet çizgileri, yıldız oluşunca  $10^8$  gauss'luk bir MA yaratacağıdır. Bu müthiş MA'nın nedeni yıldızın çok yoğun oluşudur; şöyle ki, soğuk ve yoğun gazın  $1 \text{ cm}^3$ 'ünde 1000 atom varken, Güneş gibi tipik bir yıldızın  $1 \text{ cm}^3$ 'ünde  $10^{24}$  atom vardır. Bu demektir ki, bulutun hacmi  $10^{21}$  kere, uzunluğu  $10^7$  kere azalmıştır. Böylece, proto-yıldızın çapı  $10^{18} \text{ cm}$ 'den (bir ışık yılı)  $10^{11} \text{ cm}$ 'ye düşmüştür. Ekvator bölgesinin yüzeyi, yarıçap karesi ile orantılı olduğundan  $10^{14}$  kere azalır. Bulut, başlangıçtaki bütün kuvvet çizgilerini koruduğundan, MA  $10^{14}$  kat artar ( $10^{-6}$  gaussdan  $10^8$  gaussa yükselmelidir). Ne var ki, Güneş gibi normal yıldızlarda MA, asla  $10^4$  gauss üstüne çıkmaz. O halde proto-yıldız, kuvvet çizgilerinin bir bölümünü kaybetmiş olmalıdır. Astronomlar bunun nasıl olduğunu tam bilemiyorlar. Bu konuda 2 hipotez vardır: 1. Bulut, çökerken Güneş Sistemi'nin 30 katı bir büyüklüğe vardığın-

da, gaz o kadar soğuk ve o kadar az iyonizedir ki, elektrik iletkenliği azalır. Bu ise kuvvet çizgilerinin çoğunun yıldızdan kaçmasına neden olur. 2. Proto-yıldız, çökme sırasında oluşan şiddetli iç girdaplar sonucu MA kuvvet çizgilerini uzaya fırlatır. Gözlemler bu 2 hipotezden hangisinin doğru olduğunu gösterecektir.

Bulut, çökmenin başlangıcında sıcaklık (enfrazu) dalgalanma saydamdır; bu sayede, iç sıcaklığını dışarı verir ve çökmeye karşı bir direnç göstermez. Fakat bulut, Güneş Sistemi boyutlarına erişecek kadar çökünce, yoğunluğu nedeniyle saydamlığını kaybeder, bunun sonucu iç sıcaklığı artar, bu ise çökmeye karşı koyar, çökme yavaşlar.

1 milyon yılda bulut, çöke çöke Güneş büyüklüğüne küçülür. Bu durumda, yıldız kendi üzerine çöktürücü çekim (gravitasyon) güçleri, çok yüksek bir iç sıcaklıktan doğan basınçla dengelenir. Çökme arttıkça iç sıcaklık da arttığından denge korunur. Bulutun iç sıcaklığı 1 milyon dereceye ulaşınca bir ikel yıldız (proto-yıldız) oluşmuştur. Bu sırada önemli bir değişim yer alır; protonlar birbirlerine yeterli şiddetle çarptığından, birleşerek helyum çekirdeği oluştururlar, buna füzyon denir ( $4\text{H} \rightarrow \text{He}$ ). Bu reaksiyon, müthiş bir enerji açığa çıkarır. Bu olay H bombasındaki olaydır. İç sıcaklık yeterince yükselince proto-yıldız, yıldız halini alır; şöyle ki, yüzeyden kaybedilen sıcaklık, merkezdeki nükleer reaksiyonlarla telafi edilir, yıldızın çekim (gravitasyon) güçleri ile kendi üzerine çökmesi durur, yıldız kararlı safhaya ulaşmıştır.

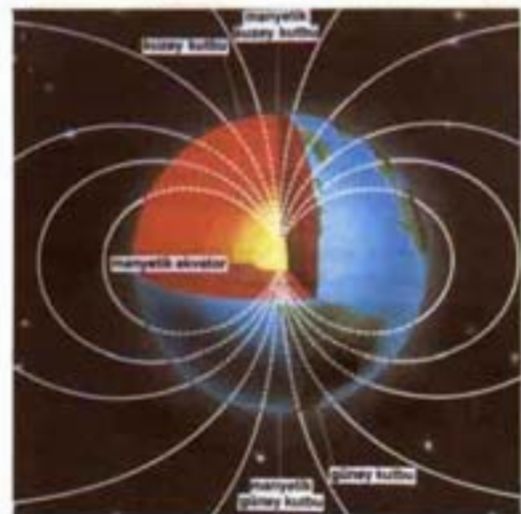
Başlangıçtaki bulutun çökmesi ve parçalanması, bir değil, 100 kadar yeni yıldız oluşturur. Bu yıldızların büyüklüğü güneş kütlelerinin 0.1-20 katıdır. Küçük yıldızlar daha fazla sayıdadır. Bütün bu yıldızların ortak özellikleri vardır: Merkez çok sıcaktır ( $10$  milyon derece) ve yoğundur ( $100 \text{ gr/cm}^3$ ). merkezde H atomları birleşerek He oluşur. Güneş gibi, yaklaşık küreseldirler, çapları  $10^{11} \text{ cm}$  ( $1$  milyon km) kadardır. Sıcaklık ve yoğunluk yüzeye yaklaştıkça azalır: Yüzey sıcaklığı  $10.000^\circ\text{K}$  ve yoğunluk  $10^{-8} \text{ gr/cm}^3$ 'tür.

Güneş büyüklüğündeki yıldızlarda sıcaklık, konveksiyon hareketleri ile yüzeye boşalır, bunlar koyu bir çorbada kaynamanın hemen öncesinde görülen hareketlere benzeyen dev dolaşım (kaynama) hareketleridir. Güneşten çok daha büyük dev yıldızlarda ise, bir miktar konveksiyon olmakla birlikte, enerji, yüzeye fotonlarla (ışık partikülleri) boşalır, bunlarda dış tabakalar konveksiyonla sürüklenemez.

Yıldızların MA'ı uzaktan ölçülebilir. Yıldızlardan gelen ışık, bir spektrograf sayesinde gökkuşağı renklerine ayrıştırıldığında, bu renklerin arasında siyah bantlar görülür. Bu bantlar, yıldızın atmosferinde bulunan atomların absorbe ettiği dalga boylarına karşılıktır. Yıldızın yüzeyindeki MA nedeniyle, her band daha dar birçok bandıçığa ayrışır, buna Zeeman etkisi denir.

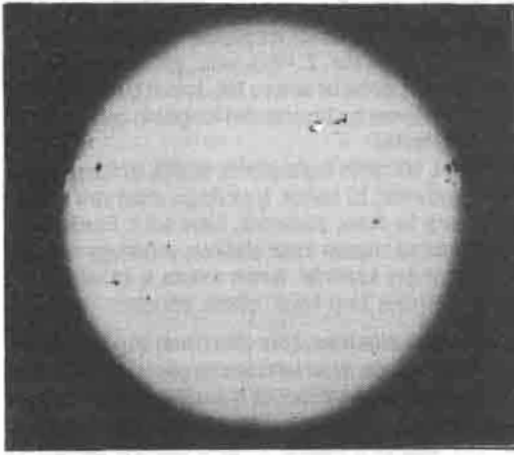
Bu yöntemle görülebilen yıldızlarda,  $100$  gaussdan az olmayan MA'lar ölçülebilir, Güneş Sistemimizde ise ışık buldur,  $1$  gaussluk MA'lar bile ölçülebilmektedir.

1908'de ABD'nin en büyük astronomlarından G.E. Hale (Yerkes, Mont Wilson ve Halomar gözlemevlerinin kurucusu) güneş yüzeyinde güneş lekeleri diye bilinen koyu renk bölgelerde Zeeman etkisi buldu, bu bir yıldızda bulunan ilk manyetik alandı. Bugün biliniyor ki Güneş'in çok karmaşık bir MA'ı vardır. Bu MA, Güneş'in yüzeyinde "Güneş aktivitesi"

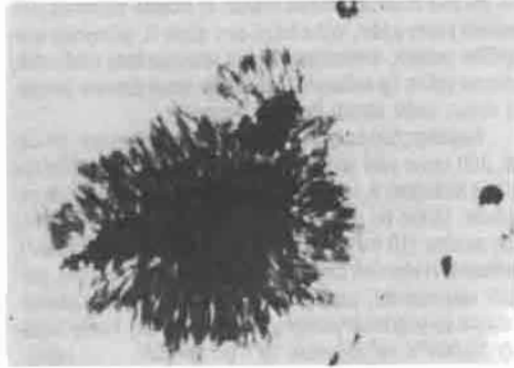


Dünya manyetik alanının kuvvet çizgileri, bir miknatıs çubuğunun manyetik kuvvet çizgilerini çok andırır.



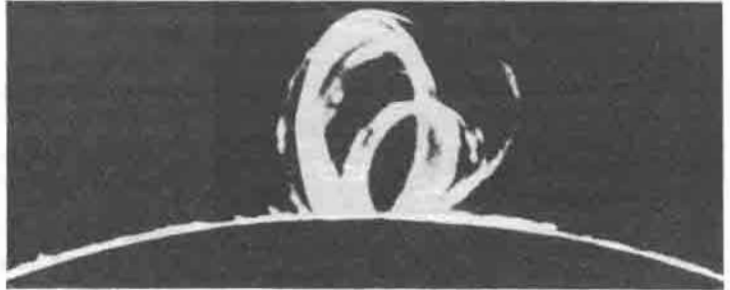


**A-Beyaz ışıktaki Güneş'in üzerinde ekvatora yakın güneş lekeleri görülür. Güneş lekelerinde manyetik alan çok yoğunlaşmıştır ve 4000 gaussa erişebilir.**



**B-Beyaz ışıktaki Güneş lekесinin çok büyütölmüş resmi. Lekenin merkezinde 10.000-20.000 km çapında (yaklaşık Dünya büyüklüğünde) siyah bir bölge (gölge) bulunur. Buranın ısısı 3700 K'dır, fotosfer'in kendisi ise 5800 K'dır. Lekenin çevresinde ışınsal saçaklar vardır, bunlar yarı gölge bölgesini oluşturur. Yüze yde güneş lekelerinden başka konveksiyon akımının hücre sınırları hayâl meyâl izlenir. Manyetik kuvvet çizgileri lekenin ortasından çıkar, yelpaze biçimi dağılır veya bir diğer güneş lekесi, ya da küçük izole kuvvet tüpleri şeklinde fotosfere girer.**

**C- Güneş lekeleri yakınında fışkırmalar (erüpsiyon) oluşur. Patlamada serbest kalan manyetik enerji, diğer enerji formlarına (ısı ve atom hareketleri gibi) dönüşür. Fışkırmaların bitişine yakın, Güneş'in kenarında manyetik kuvvet çizgileri ışıklı bukleler şeklinde görünür, bunlara protuberans denir.**



diye bilinen bütün olayları etkiler. Beyaz ışıktaki Güneş resimleri birçok Güneş lekесi gösterir. Güneş tutulması sırasında çekilen resimler veya tek dalga boyulu (monokromatik) ışıktaki ve özellikle UV veya X ışınları ile alınan fotoğraflar, Güneş yüzeyinde konveksiyon hareketlerini gösterir. Bu hareketler Güneş yarıçapının % 15-30'u bir derinliğe kadar inmektedir. Konveksiyon, Güneş yüzeyinde küçük noktalardan oluşmuş bir ağ olarak görülür (granülasyon). Bu alanlarda 1000 km yarıçapında, sıcak ve parlak gaz kabarcıkları (konveksiyon hücreleri) ve bunların etrafında daha soğuk ve daha koyu renk düşen madde silindirlere bulunur. Güneş atmosferinin yüksekliklerinde 30.000 km yarıçaplı dev gaz kabarcıkları içeren daha yavaş, fakat daha önemli kaynamalar olur. Süper-granülasyon olayı denilen bu hareketlerde, madde hızı 1000 km/saat bulur (Dünyada en şiddetli rüzgâr 500 km/saatir). Konvektif hareketlerin nedeni, Güneş'in merkezi ile yüzeyi arasındaki büyük sıcaklık farkıdır.

Güneş atmosferi 3 tabakadan oluşur. Fotosfer, kromosfer ve taç (kuron). Fotosfer bütün görünür ışınları verir, sıcaklığı 5800 K'dır (güneş lekelerinde 3700K). Fotosfer'in üstündeki kromosfer, yaygın gaz tabakasıdır, bunun üst tabakaları 20 000 K sıcaklıktadır. Boşluğa fırlatılan sıcak gaz dilleri, bu tabakaya yanan bir çayır görünümünü verir. En üstte kuron tabakası bulunur. Bu seyrelmiş gaz, son derece sıcaktır (2 milyon derece K). Kuron sürekli buharlaşarak, uzaya Güneş rüzgârı yollar. Kromosfer ve kuron nasıl bu kadar sıcak olabiliyor? Bu henüz çözölmemiş bir sorundur. Bu sıcaklığın kaynağı, muhtemelen fotosferin altındaki konveksiyon akımlarıdır. Kaynamalar şiddetli ses dalgaları yaratır. Bu dalgalar, yoğunluğu giderek azalan gaz tabakaları içinde dış doğru ilerlerken, güç ve amplitüd (genlik) kazanır ve plajdaki dalgalar gibi, bir maximuma eriştikten sonra kırılır; ses enerjisi ısı enerjisine dönüşür. Dalgaların, Güneş MA'nın kuvvet çizgilerini titretmesi de kuron tabakasını ısıtır. Bu manyetik dalgalara, İsveçli fizikçiye atfen Alfven dalgaları denmektedir.

Güneş yüzeyinde en güçlü MA güneş lekelerinin MA'sıdır (4000 gauss kadardır). Lekelerden 200.000 km uzaklığa kadar güçlü MA'lar bulunur. Aktif bölge veya plaj denilen bu bölgelerde, güneş aktivitesi çok belirgindir. Güneş yüzeyinin diğer bölümlerinde birbirinden çok ayrılmış manyetik kuvvet çizgileri bulunur. Süpergranüllerden gelen soğuk madde buralara düşer. Güneşin kutuplarına yakın bu çizgiler, yüzbinlerce km'lik geniş alanlar kaplar ve tek kutuplu davranır. Güneşin MA'ı küresel olup dipol durumundadır, ortalama şiddeti 1 gaussdur.

Dış tabakaların konvektif hareketleri Güneş MA'nı etkiler. Madde, granüllerin merkezinden kenarına akarken, kuv-

vet çizgilerini konveksiyon hücrelerinin kenarında yoğunlaştırır. Bu bölgede soğuyup aşağı inen gaz akımları bulur. Derin konvektif hareketler, Güneş'in farklı bölümlerinin Güneş eksenine etrafında farklı hızla dönmelerinden doğan makaslama kuvvetlerine eklenerek, kuvvet çizgilerini "kablolar" şeklinde yoğunlaştırır; bunlar yüzeye güneş lekeleri olarak çıkarlar.

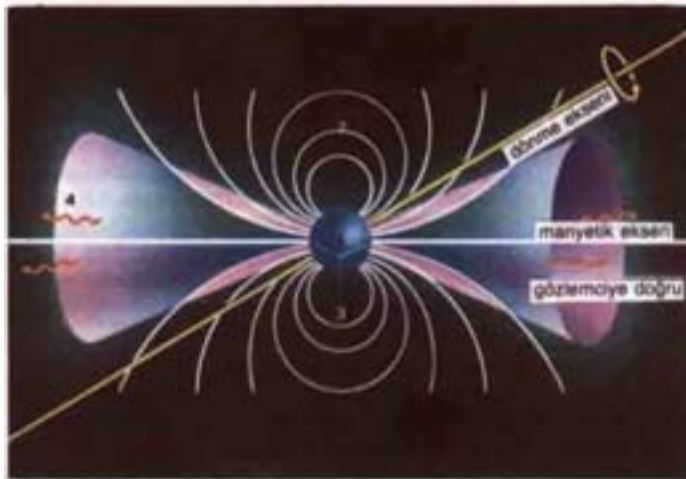
Güneş yüzeyinde MA çizgilerinin düzensiz dağılışı kuro-nu etkiler. X ışınları ile alınan resimlerde çok sıcak olan kuro-nun kırılması, daha soğuk olan fotosfer ve kromosfer siyah görülür. Bu resimlerde kuro-nun sıcaklığının hiç de homojen dağılmadığı dikkati çeker. kuro-nun en parlak (sıcak) bölgeleri manyetik olarak aktif olan bölgeler üzerinde bulunur. Bu, rastlantı değildir. Aktif bölgeler üzerindeki kuvvet çizgileri, komşu kuzey ve güney kutup bölgelerini bir bavu-lu sapı gibi birleştirir. Sıcak gaz (plazma) MA'nın kuvvet çizgilerini enine geçemez, manyetik çizgi bukları içinde tutsak kalır, burada yoğunlaşır ve ısınır (2-3 milyon derece). Kutuplara yakın bölgelerde tek kutupluk (unipolarite) durumu olduğundan MA zayıftır, gaz Güneş'ten kaçarak Güneş rüz-gârını oluşturur. Bu gaz daha soğuk (1.5 milyon derece) ve daha seyrelmiştir. MA çizgileri, gazın uzaya saçılması ile uzun saçlar gibi dışa doğru çekilir. Kuro-nun gazı buralarda daha soğuk ve daha seyrelmiş olduğundan, bu bölgeler X ışın resimlerinde siyah görülür. Bunlara "kronal delikler" (kuro-n delikleri, taç delikleri) adı verilmektedir.

Güneş MA'ı "Güneş aktivitesi" adı altında toplanan bazı etkiler oluşturur. Bunların başında "fıskırma" (erüpsiyon) olayı gelir. Fıskırma, kuvvetli bir kronal MA'nın hüküm sür-

düğü bir Güneş lekesinde meydana gelir. Bu sırada MA'da toplanan enerji birden serbest kalır ve kurondaki elektron ve protonlarda hızlı bir hareket başlatır. Olay bazen çıplak gözde bile görülür, hızlandırılmış ( $5 \times 10^4$  eV ve üstü) partiküller foto-sfere çarparak, kısa süren bir parlama yapar. Erüpsiyon, MA'nın buklalarında, yoğunlaşmış parlak bir gaz şeklinde de görülebilir.

1947'den başlayarak Güneş'ten daha büyük yıldızlarda da MA'lar bulunmaya başlandı, örneğin 1947'de H.W. Bab-cock, Mont Wilson Gözlemevi'nde 78 Virginis yıldızında manyetik alan olduğunu gösterdi, buna benzer gözlemler izledi.

Yıldızlar kütle ve sıcaklıklarına göre sınıflandırılmıştır: O,B,A,F,G,K ve M. Örneğin nisbeten soğuk, sönük ve küçük olan Güneş G sınıfındadır. A ve B sınıfı yıldızların kütleleri Güneş'ten 2-10 kat fazladır, bunlar daha sıcaktır: Yüzey sıcaklıkları 7500-20.000 K. Bunlar Güneş'ten biraz daha büyük ve çok daha parlaktırlar. Büyük olduklarından, yüzeyle-rinde konveksiyon akımları yoktur; dolayısıyla yüzey MA'ları karardır. Bu kütledeki yıldızların 1/10'unda MA'lar vardır.



Bir yıldız nükleer yakıtını tüketince, kelimenin tam anlamıyla kendi ağırlığı altında çökmeye başlar. Eğer yıldızın kütlesi, Güneş kütlesinin 1.4 katından daha büyükse, iç çekim kuvvetleri o kadar artar ki elektron-larla protonlar birleşerek nötron'ları yapar. Yıldızın merkezi çok yoğun ( $5 \times 10^{14}$  gr/cm<sup>3</sup>) ve küçük (çapı 16 km kadar) bir hal alır. Çökme sıras-ında çeşitli ısımlar şeklinde  $10^{51}$  erg'lik enerji serbest kalır, bu ener-jî Güneş'in 9 milyar yılda verdiği toplam enerjidir. Bu müthiş enerji yıldızın dış tabakalarını 20.000 km/saat hızla uzaya fırlatır. Bu gö-rülmeye değer patlamaya süpernova patlaması denir. Çin astronomları 1054'de Yengeç süpernovasının patla-masını gördüler. Fırlatılan madde, nötron yıldızı etrafında genişleyen ışıklı bir bulut olarak görülür. X ışımları ile alınan fotoğraflarda bu özellik açıkça görülmektedir (üst resimler). B'de pulsar denen nötron yıldızlarının periyodik radyo dalgaları göndermesi görülmüştür<sup>(1)</sup>. Çökmesi sırasında yıldız kendisi etrafında hızla dönmeye başlar (Yengeç pulsarı için saniyede 30 dönüş). Çökme sırasında manyetik kuvvet çizgileri yoğunlaştığından, manyetik alan çok artar:  $10^{12}$  gauss. Bu alan iki kutupludur (dipoler). Kutuplar eksen, dönme eksen ile açı yapar. Dönen manyetik alan dinamo etkisi yapar. Oluşan elektrik alan maddeden partiküller koparır ve bun-ları ışık hızına yakın bir hızla iletirir. Partiküller kuvvet çizgilerini<sup>(2)</sup> izlemek zorunda olduğundan ancak many-etik kutuplardan kaçabilir<sup>(3)</sup>. Böylece partiküller şiddetli bir ısıma yapar<sup>(4)</sup>. Bu ısıma manyetik eksen yönünde dar bir koni içinde uzaya dağılır. Bu ısıma konisi yıldızla birlikte döndüğünden, pulsar kozmik bir fener gibi davranır.



Bu MA 300 gauss ile 30.000 gauss arasında olabilir (genellikle 1000 gauss kadardır). Demek ki Güneş'ten çok daha kuvvetli MA'lara sahiptirler (Güneş'in MA'sı 1 gauss, lekeler ve aktif bölgeler hariç). A ve B tipi manyetik yıldızların ortak özelliği şudur: Yüzeylerinde kimyasal anormallikler boldur. Esasında bütün yıldızlar H ve He'dan oluşmuştur, bunlara az miktarda "ağır" elementler (C, N, O, Si, Fe gibi) karışır. Manyetik yıldızlarda He ağırlığı ve ağır element bolluğu vardır. Bazılarının yüzeyinde europium ve gadolinium gibi nadir elementler 1000 kat fazla bulunabilir. Manyetik yıldızlarda MA şiddeti ve atmosferin kimyasal yapısı 2-3 günlük periyodlarla değişir, bunun nedeni, muhtemelen bu yıldızların kendi eksenleri etrafında dönmeleridir.

A ve B manyetik yıldızların Dünya'ninkine benzer dipoler (iki kutuplu) bir MA gösterirler; fakat, MA şiddeti, yüzler ve binlerce gaussdur. Bu yıldızlarda Güneş lekeleri gibi MA kuvvet çizgilerinin yoğunlaştığı bölgeler olabilir. Fakat bu çizgileri "kablolar" tarzında yoğunlaştıracak konvektif akımlar olmadığından bu olasılık küçüktür. Bunların yüzey MA'ları kararlıdır.

Bu dev yıldızların bir özelliği manyetik kutupların yıldız merkezine göre simetrik olmamasıdır. Merkez, kutuplar eksenini boyunca yarınca 1/5'i kadar yerinden kaymıştır; bu nedenle, bir kuptaki MA, diğerinden 2-3 kat daha fazladır. Bir kutbun yakınında Fe, Ti ve Cr, diğerinin yakınında europium gibi nadir toprak metalleri yoğun halde bulunur. Bu kimyasal anomali neye bağlıdır? Buna 1970'de Montreal'den G. Michaud bir çözüm getirdi: A ve B tipi dev manyetik yıldızlarda elementlerin çekim (gravitasyon) nedeni ile gömülme, yıldızdan kaçan ışığın basıncı ile yükselmeye eğilimlidir. Bu olay, bir şişede zeytinyağının sirke üzerine çıkmasına benzer. Fe gibi ağır çekirdekler gömülür ve yıldızın içlerinde kaybolarak saf H'den bir fotosfer bırakır. Yukarıda gördüğümüz gibi, her renk fotonu, belli elementler absorbe edilir. Fotonlar yıldızın dışına doğru gittiğinden, fotonlar absorbe eden element molekülleri de dışa doğru yönelir. Fotonlar adeta dışa itici bir basınç yaratmaktadır; bu basınç çekim güçlerine zıt yönde etki yapar. He gibi nisbeten az renk emen ve bol bulunan bir gaz, bu ışınlama basıncından pek etkilenmez; buna karşılık, Fe veya europium gibi az miktardaki ağır elementler çeşitli renk fotonlarını emerler. Bu nedenlerle ağır elementler ışınlama basıncı ile yukarıya fotosfere doğru itilir. Bunun sonucu, bu elementler ya fotosferde birikir veya yıldızdan dışarı atılır. MA bu olayı etkiler. Yalnız iyonlar iletkendir ve bu nedenle manyetik kuvvet çizgilerini enine geçemez. Buna karşılık, atomlar nötraldir ve bu nedenle kuvvet çizgilerini enine geçebilir. Elementlerin çoğu kısmen iyon, kısmen atom halindedir; böylece, manyetik kuvvet çizgileri nötral atomları geçiren ve iyonları tutan bir filtre rolü oynar. MA kuvvet çizgileri, çekim güçleri ve ışınlama basıncının üçü de yıldız yüzeyine dikeyse, maddenin dikey yönde aşağı veya yukarı akması kolaylaşacaktır, kuvvet çizgileri yataysa, maddenin dikey hareketleri zorlaşır. Böylece MA'nın bazı elementlerin bazı bölgelere yığılmadaki rolü anlaşılır.

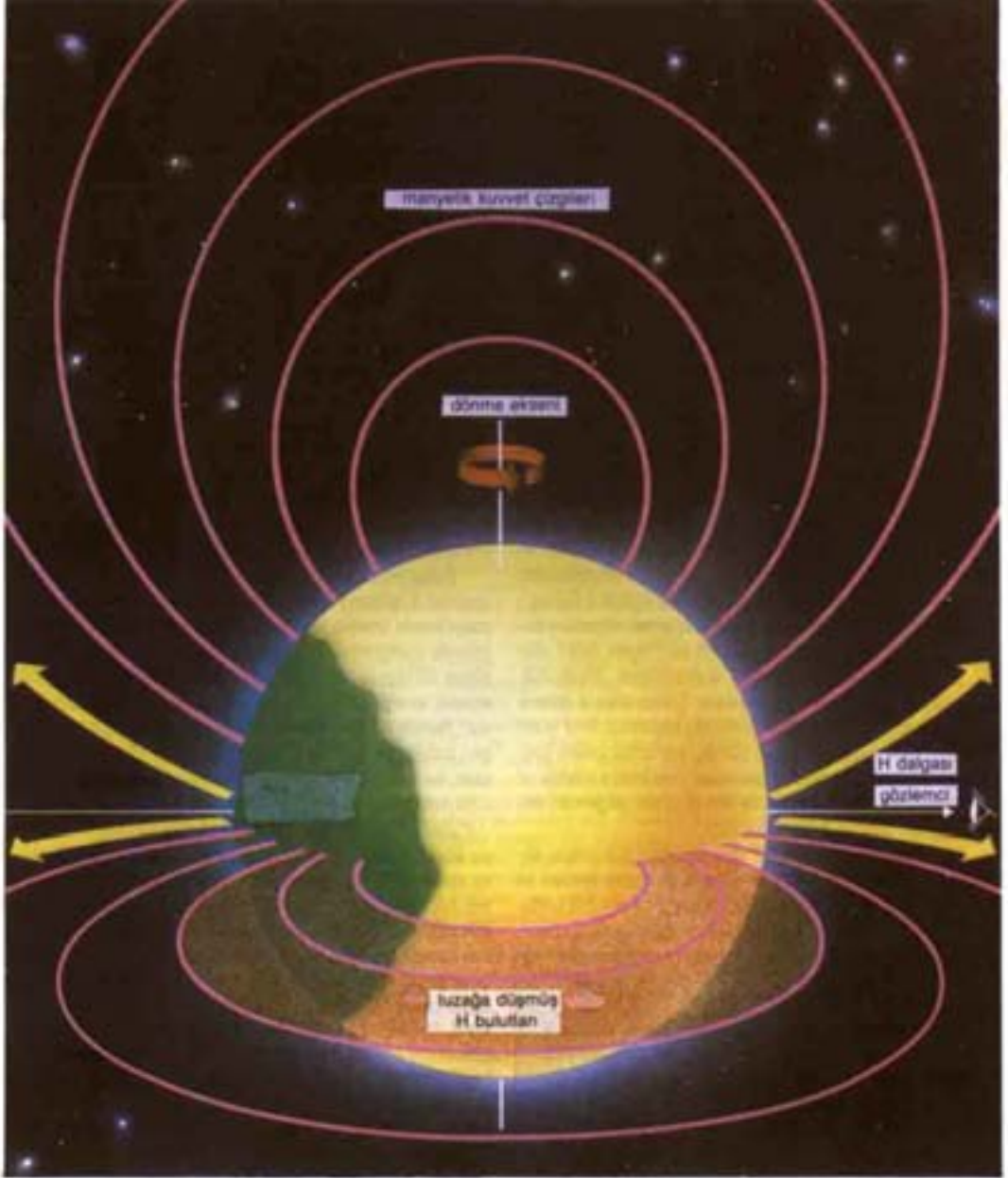
Neden bazı sıcak ve kimyasal olarak anormal yıldızların fotosferi He'ye zengindir? He'un renk fotonlarını çok az emdiğini görmüştük; bu nedenle, ışınlama basıncı He'u yüzeye tutmaya yetmez. Aslında soğukça manyetik yıldızların hep-

sinde He kaybı görülmüştür. 1975'de S. Vauclair'ın (Toulouse Gözlemevi) açıklamasına göre, yıldızlar da güneş gibi yıldız rüzgârları fırlatır. Rüzgârlar yükseltici ve diffüzyonun çoktutucu güçleri eşitlerse, He ne yükselip uzaya saçılır, ne de yıldızın merkezine doğru iner; fotosferde birikir. Yıldız rüzgânının tam karar olması gerekir. Yıldız rüzgânı çok kuvvetliyse, He'u uzaya süpürür, çok zayıfsa He'u yüzeyde tutmaz. Son yıllarda yıldız rüzgârlarının bir gerçek olduğu gözlemlerle saptanmıştır. Orion takım yıldızlarından Orionis E adlı yıldızda bol He ve kuvvetli bir MA bulundu. He'un bolluk miktarı ve MA şiddeti 1.2 günlük periyodlarla değişiyor. Her periyotta iki defa kısmi yıldız tutulması görüyor (parlaklık % 20 azalıyor) ve spektrumda siyah absorpsiyon bandları beliriyordu. Ayrıca, yıldızın etrafındaki bulut H absorpsiyon bandları veriyordu. Bu dipoler bir yıldızdı; fakat, kutuplar eksenini dönmeye eğilimliydi. Böylece, gözlemci önce bir kutbu, sonra manyetik ekvatoru, sonra diğer kutbu görüyordu. Manyetik ekvatorun daha az parlak görülmesinin nedeni, buradaki kapalı manyetik kuvvet çizgi buklelerinin gazı tutsak etmesiydi. Ekvatorda tutulan gaz, parlaklığı sis gibi azaltıyordu.

Yıldızların merkezindeki H yakıtı tükenmeye başlayınca ne olur? Yıldızın merkezindeki gaz hacim küçülterek ısınır, böylece merkezden daha uzak H'ler de, He oluşturmaya başlar. Bu olay yıldızın dış tabakalarını genişletir ve yıldız yüzlerce kat şişer. Bu sırada yüzey soğur, fakat buna rağmen parlaklık artar, böyle bir yıldız "kırmızı dev" denir. (Bugün en parlak yıldızlardan Arcturus, Bételgeuse, Aldebaran ve Antares yıldızları bu safhadadır). Yıldızın merkezinde yeni nükleer reaksiyonlar başlar, He C'ya dönüşür. Fakat sonunda, yıldız bütün yakıtını bitirir. Bu durumda, yıldız kendi çekim güçlerine karşı yeterli bir iç basınç oluşturamaz, kendi üzerine çöker. Yıldız, Güneş kütesinin 1.4 katından katından küçüktür "beyaz cüce" haline gelir. Bu, Dünya büyüklüğünde; fakat çok yoğun katılardan yapılmış metal gibi bir yıldızdır. Beyaz cücelerin iç yapısını 1983 Nobel Fizik Ödülü'nü alan S. Chandrasekhar ve İngiliz teorisyeni R.H. Fowler aydınlatmıştır. Beyaz cücenin iç sıcaklığı onun 10 milyar yıl daha parlamasına izin verecek kadar yüksektir; fakat, bu parlama, genç yıldızlardan daha azdır. Güneş'e komşu yıldızların % 10'u beyaz cücedir, bunlar ancak teleskopla gözükür (örneğin Sirius ve Procyon yıldızları).

Beyaz cüce, gençlik haline göre 100 kere küçülmüştür. Böyle bir yıldızın gençliğinde MA'sı 1000 gauss idiyse ve kırmızı dev ve beyaz cüce safhalarında manyetik kuvvet çizgileri aynen korunup yoğunlaştırılmışsa (çizgilerin kesit yüzeyi 10<sup>4</sup> kere azalacaktır), oluşan yoğun kuvvet çizgi kablolar 10<sup>7</sup> gaussluk bir MA sağlar. Laboratuvarlarda ise 2x10<sup>5</sup> gaussu oluşturmak bile çok zor bir iştir. Bu güçlü MA, beyaz cücelerin absorpsiyon bandlarında Zeeman etkisi oluşturmaları idi (band, daha dar bantçıklara ayrılır).

Fakat 15 yıl önce, bilinen 200 kadar beyaz cücenin hiçbirinin Zeeman etkisi göstermediği saptandı. Demek ki yıldız, evrimi sırasında kuvvet çizgilerinin çoğundan kurtulmuştu. Kanada'da W. Ontario Üniversitesi'nden J.D. Landstreet ve J.R.P. Angel, yaptıkları ölçmelerde beyaz cücelerde MA bulamadılar. Ancak beyaz cücelerin 1/3'ü absorpsiyon bandı göstermiyordu; dolayısıyla, Zeeman etkisi için uygun değil-



Orionis E yıldızı, birçok manyetik yıldız içeren Orion takımı yıldızlarının genç bir yıldızıdır. Güneşten 1500 ışık yılı uzaktır. Orionis E sıcak manyetik yıldız özellikleri gösterir. Manyetik alan, çift kutuplu olup kutuplarda 10.000 gauss kadardır. Manyetik eksen ile dönme eksenini birbirine diktir. Çok sıcak olduğundan yıldız rüzgârları ile uzaya madde kaybeder. Bu maddenin bir bölümü yıldız manyetik ekvatorundaki manyetik buklelerde tutulur, kalanı ise manyetik kutuplardaki açık kuvvet çizgilerinden uzaya akar. Manyetik kutuplardan birine yakın çok geniş bir fotosfer bölgesinde bol He atomları bulunur. Bu olayın nedeni yıldızın bu kutuptan partikül rüzgârı çıkarmasıdır. Bu rüzgâr ve yıldızın atmosferi % 90 H ve % 10 He'den yapılmıştır. He atom ve iyonları çok az foton absorbe ettiğinden ışıma basıncından etkilenmez; H'den daha ağır olduğundan yıldızın çekim gücüne daha duyarlıdır. Böylece manyetik kutuplardan H ve He atomları püskürtülürken He yüzeyde kalmaya meyledir; H ise yıldız rüzgârları ile yıldızı terkeder. Böylece manyetik kutuplarda He birikir.

di. Acaba başka bir yöntem bulunamaz mıydı? Oregon Üniversitesi'nden J.C. Kemp, bu sıralarda kuvvetli bir MA'nın

yıldız ışığında bir çeşit polarizasyon (circular polarizasyon) yaptığını keşfetti. Buna dayanarak Kemp, 1970'de bir beyaz



cüde (Greenwich +70°8247) 10<sup>7</sup> gaussluk bir MA buldu. Bundan sonraki 13 yılda 25 manyetik beyaz cüce keşfedildi.

Güneşe yakın beyaz cücelerin ancak % 5'i kuvvetli MA'lar içermektedir. Bu MA'ların şiddeti 10<sup>6</sup>-10<sup>8</sup> gaussdur. Bu yıldızlar dönmemektedir; fakat, manyetik ve dönme eksenleri paralel olduğundan dolayı, dönme farkedilmiyor da olabilir. Bu tip beyaz cüceler çok güçlü bir MA'da atomların davranışını incelemek için mükemmel bir fırsattır.

Beyaz cücelerden daha da kuvvetli MA'lar yaratan yıldızlar, nötron yıldızlarıdır (NY). NY'nin oluşunu görelim. Yakıt (H'i) biten yıldızın kütlesi Güneş kütlesinin 1.4 katından büyükse, bu yıldız kendi üstüne çökme direnemez ve çekim (gravitasyon) güçleri yıldızdan artakalan maddeyi ezer. Bu sırada çok fazla miktarda çekim enerjisi oluşur, bu enerji büzülmeekte olan yıldız dış tabakalarını 20.000 km/saat hızla uzaya fırlatır. Bu nadir patlamalara "süpernova" denmektedir. Çökme ve patlamadan sonra beyaz cüceden çok daha küçük ve son derece yoğun (ağır) bir gök cismi kalır. Yıldız 2-3 Güneş kütlesini aşmıyorsa bir NY doğar. NY, çapı 15 km ve yoğunluğu 10<sup>14</sup> gr/cm<sup>3</sup> olan, tamamen nötronlardan yapılmış dev bir atom çekirdeğidir. Yıldızın kütlesi 3 Güneş'ten fazla ise NY bile inanimaz çekim güçlerinin ezmesine dayanamaz ve madde tamamen çökerek bir "siyah delik" oluşur. Bu yıldız, artık bu Evren'den kaybolmuştur. Siyah deliğe bu isim verilmesinin nedeni şudur: Çekim alanı o derece kuvvetlidir ki ışık bile bu fosil yıldızdan kaçamaz, fosil yıldız görülmez olur. Siyah deliklerin varlığı, inanimaz çekim güçlerinden anlaşılır, bu delikler çevrelerindeki bütün madde ve ışıkları yutarlar. Siyah deliklerde MA olup olmadığını bilmek olanaksızdır. Tekrar NY'na dönelim.

Oluşması sırasında bir NY çok sıcaktır (100 milyar derece); bu nedenle, NY kısa bir süre X ve gama ışınları ve nötrinolar verir. Fakat hızla soğur, yüzey sıcaklığı 1-2 hafta da 10 milyon dereceye iner ve yıldızın ışın vermesi durur.

## PLUTON'UN ÖLÇÜMLERİ

En sonunda, güneş sistemimizin en uzak gezegeni olan Pluton'un çapı ölçülebilmıştır. Pluton'un çapı 2200 km, onun doğal uydusu olan Charon'unki ise 1160 km'dir (100 km'lik bir yarınlığı ile). Bu buluş, bir Avrupa laboratuvarı olan European Southern Observatory'den bildirilmiştir. Dünya'dan 4.3 milyar km uzaklıkta yer alan Pluton'un "ölçümünü", Batı Berlin Astronomi ve Astrofizik Enstitüsü'nden Manfred Kaku ve Klaus Reinsh, 240 m yükseklikteki Şili gözlemevi Silla'da, Pluton ve Charon'un bir ardaş tutulması sırasında yapmışlardır (Bu tutulma, her 124 yılda bir oluşur.). Karşılaştırmak amacıyla, Ay'ın çapının 3476 km olduğunu anımsatalım. Pluton'un boyutları, onun çok daha büyük olduğuna inanmakta olan astronomları şaşırtmıştır. Bu nedenle, kimi astronomlar, güneş sistemimizde Pluton'dan daha da uzakta yer alan onuncu bir gezegen daha bulunduğunu varsayımını öne sürmüşlerdir.

Science et Avenir'den Çev.: Dr. Hanaslı GÜR

X ışınları vermesi sayesinde, son yıllarda 3 genç NY keşfedilmiştir. NY'nin var olması gerektiği, daha 1930'larda Nobel ödülü sahibi Sovyet fizikçisi L.D. Landau ve ABD fizikçileri J.R. Oppenheimer ve G.M. Volkoff'ca açıklanmıştır.

1967'de Cambridge Üniversitesi'nden J.Bell ve A.Hewish, her 1337 saniyede bir 0.1 saniye süre ile çok kısa radyo dalgaları yayın yeni bir gök cismi keşfettiler. Bunlara "pulsar" dendi (yayınladıkları radyo pulsasyonları nedeniyle). Pulsarlar, radyo dalgaları yayın bir işaret şamandırasını veya yapıp sönen bir deniz fenerini andırıyordu. Bu keşiften sonraki 2 yıl içinde 50 pulsar daha bulundu. Bazı pulsarlarda periyodlar çok kesadır, örneğin Yengeç Nebula'sının (M.S. 1054'deki süpernova patlamasının ürünü) merkezindeki bir pulsar, saniyede 30 kere radyo dalgaları yollamaktadır. Bu periyodik patlama 3 nedene bağlı olabilir: 1. Yıldızın büyüyüp küçülmesi, 2. Yıldızın kendi etrafında dönmesi, 3. Yıldızın başka yıldız etrafında dönmesi. Hesaplar saniyede 30 patlamayı ancak bir NY'nin yapabileceğini gösterdi. Bilim, NY'ni aramadığı yerde bulmuş oluyordu. Pulsarlar NY olmalıydı.

Fakat pulsarlar, bir NY'nin sıcak yüzeyinden yayılması gereken X ışınları yerine radyo dalgaları veriyordu. Bu radyo dalgalarının enerjisi nereden gelmekteydi? Açık kollanmış vücuduna yapıştıran patinajcinin daha hızlı dönmesi gibi, büzülen NY'nin kendi etrafındaki dönme hızı artmaktadır. NY, dönme enerjisinin bir bölümünü radyo dalgaları olarak yayıyor. Bunun sonucu dönme enerjisi yavaş yavaş azalıyor. Yengeç pulsarının periyodu, bu nedenle yılda 10<sup>-5</sup> saniye kadar uzar, bu ise pulsarın yapıp sönmeye frekansının zamanla hafif azalması demektir.

Pulsarlardaki dönme enerjisi nasıl olup da radyo dalgalarına dönüşmektedir? Bunu anlamak için yine MA'ya dönelim ve manyetik beyaz cücelerde kullandığımız mantığı kullanalım. NY haline gelmeden önce bir yıldız yüzeyinde 100 gauss MA varsa ve yıldızın kendi üzerine çökerek 10<sup>10</sup> kere yüzeyini küçülttüğü düşünülürse MA kuvvet çizgileri 10<sup>10</sup> kat yoğunlaşacak ve oluşan NY'nda MA 10<sup>12</sup> gauss olacaktır. Bu kadar güçlü bir MA'nın kendi etrafında bu kadar hızlı dönmesi, son derece güçlü bir dinamo etkisi yaratır ve bundan çok büyük elektrik akımları doğar. Aslında dönen bir MA'nın bir elektrik alan yarattığı bilinmektedir. Bu çok güçlü elektrik alan maddeden elektron ve protonları koparır ve onları ışık hızına erişirebilir. Bir NY'nin MA'ı dipolerdir; ayrıca, kutuplar ekvatoriye dönmeye eksenleriyle bir açı yapar. Pulsarın ekvatoruna yakın, MA kuvvet çizgileri kapalı yapılar oluşturur ve hızlanmış elektronlar burada tutulur. Pulsar kutuplarında ise MA kuvvet çizgileri daha açıktır ve partiküller, dönme enerjisinin bir bölümünü kendilerinde taşıyarak uzaya kaçarlar. Bu olay, patinaj yapan kişinin kollanını açmasına benzetilebilir. Dönme hızı düşer. Bu olaya fizik dilinde dönme momentinin boşalması denmektedir. İşte dönme hızını, yılda 10<sup>-5</sup> saniye yavaşlatan bu olaydır. Radyo dalga yayınları, partiküllerin hızlanması sonucudur. Bu emisyonlar her yönde değil, bir koninin sınırları içindedir. Radyo dalgalarının oluşmasında sinkrotron etkisi rol oynamaktadır. Partiküller MA kuvvet çizgileri etrafında helezonlar çizerek ısıma yapar. Bu ısıma, partiküllerin iletme yönü hariç, her yönden absorbe edilir. Demek ki radyo dalgaları emisyonu, yıldızın manyetik eksenine doğrultusunda olmaktadır. Bazı teorisyenlere göre radyo dalgaları, pulsardan daha uzakta ışık hızına yakın bir hızla hare-



# SÜPERBÜYÜKBABA

1951 yılında İsveç'te yapılan o zamanki dünyanın en uzun bisiklet yarışını Gustaf Hakanson isimli birisi kazanmıştı. Bu olay, belki dünyanın birçok ülkesindeki insanların ilgisini çekmeyeblir. Fakat Gustaf Hakanson bisiklet yarışını kazandığı zaman 66 yaşında idi.

Yaşlı adam yarış için başvurduğunda hakem "Evine git ve yumuşak koltuğunda istirahat et. Sen bisiklet yarış için 26 yaş fazlasın" demişti. Gerçekten de, gazeteler yarış kazanana ödül verileceğini; ancak mükemmel fizik kondüsyonuna sahip olanların yarışmaya katılabileceğini yazmışlardı.

Kuzey'den Güney'e 1094 mil uzunluğundaki yarışa, 1000'den fazla genç atlet katılmak için başvuruda bulundu. Hakem, aralarından sadece 50 tanesini seçti ve yarışmacıları trenle, yarışın başlayacağı şehir olan, Kuzey'deki Haparanda kentine gönderdi. Yarış başlamadan önce atletler uzun süre dinlendiler ve özel gıdalarla beslendiler.

## "0 NUMARA"

Hiç kimse tren bileti almayı teklif etmediği için Gustaf Hakanson Haparanda kentine bisikletle gitti. 1000 mil süren bu yolculuğun üzerinden çok geçmeden, 50 atlet yarışa başladılar. Hakanson da bisikleti ile onları takip etti.

Hakem, her atlite bir numara verdiği halde Hakanson'a numara vermedi. Hakanson da gömleğine "0" numarasını yazdı. Yaşlı delikanlı yarış sokmamışlar; fakat pist dışı bırakamamışlardı.

Yarış başladıktan sonraki 100 mile kadar hiç kimse Hakanson hakkında birşey bilmiyordu. Fakat bisikleti ile küçük bir kasabadan geçerken bir çocuk Hakanson'un beyaz sakalına bakarak, "Bak! İşte Supergrandpa (Süperbüyükbaba) geliyor," diye bağırdı. Olayı izleyen bir fotoğrafçı gazetesinde, Hakanson hakkında bir makale yazdı.

Daha sonra İsveç'te her çevrede Supergrandpa hakkında konuşulmaya başlandı. Tam 7 gün Supergrandpa, gazetelerde ilk sayfada görüldü.

Her gün bitiminde 50 yarışmacı bütün gün dinleniyordu. Fakat Supergrandpa üç gün, üç gece hiç uyumadan bisikletini sürdü. İlk kez dinlenmek için durduğu zaman, sadece üç saat tahata bir kanape üzerinde uyudu. Daha sonra yarışa devam etti.

Hakanson yarış esnasında her gün yolculuğu hakkında bilgi vermesini isteyen bir gazeteye anlaştı. Diğer yarışmacılar her gece uyuduğu için, onlardan fazla mesafe katetmişti, böylece yazmak için de vakti olacaktı. Köyler arasında çimler üzerinde oturuyor ve cebinden bir not defteri çıkarıp, seyahati hakkında her gün yazı yazıyordu. Yarışın dördüncü günü, yarış başladığından beri, sadece 5 saat uyumuştur. "Hayatta kendimi hiç bu kadar iyi hissetmemiştim. Memleketin her tarafında iyi insanlar ve güzel kızlar var. Onlara bakmaktan hoşlanıyorum. Hepsi adeta benim torunlarım," diyordu. Yarışın yarısını tamamladığı zaman bir fiziksel muayeneye razı oldu. Doktor onun mükemmel bir kondisyonda olduğunu söyledi.

## ŞAMPİYON

Supergrandpa, 50 yarışmacıdan 24 saat önce yarışı tamamladı. Hemen hemen 2000 millik mesafeyi, 7 günden daha az bir zamanda, yarış sırasında toplam 10 saat uyuyarak katetmişti.

Binlerce insanı onu alkışladı ve çiçek yağmuruna tuttu. İsveç halkı ona birçok hediyeler gönderdi. Hediyeler arasında, dinlenebileceği rahat bir koltuk da vardı.

Supergrandpa yarışmacılar arasında olmadığı için asil ödülü alamadı. Fakat bisiklet üreticileri Supergrandpa adını bisikletlerine marka yaptılar ve ona para ödediler.

Gustaf Hakanson İsveçlilere adeta bir çalışkanlık sembolü oldu. Hayranlarından yüzlerce mektup aldı. Mektuplardan bazıları adresine sadece "Supergrandpa" adı ile yollandı.

Mektuplar arasında en beğendiği şu idi: "Ben sizin yaşınızdayım ve siz bu yarış kazanmadan önce kendimi yaşlı hissediyordum. Siz, hepimize örnek oldunuz. Şimdi, kendimi, genç, sağlıklı ve mutlu hissediyorum. Tanrı sizi korusun."

Reader's Digest'den çev.: Recep AFŞİN

ket eden partiküllerden doğmaktadır. Rölative teorisinin bize öğrettiğine göre, bu durumda radyo dalgaları gidış yönlerindeki çok dar bir konide yayılmaktadır. Pulsarlar gerçekten deniz fenerlerine benzer. Fenerin rengi namlı fenerin dönme hızını etkilemezse, pulsarların periyodu da yaydıktan ışığın frekansına (radyo dalgaları, görünür ışınlar X veya  $\gamma$  dalgaları) bağımlı değildir.

Buraya kadar öğrendiklerimizi bir toparlarsak şu sonuçlara varırız: Evren'de  $10^{-6}$  gauss ile  $10^{12}$  gauss arasında değişmektedir. Plazmanın hareketi MA kuvvet çizgilerince engellenilemekte, böylece plazma kapalı manyetik bükelerde

tutulmaktadır. Bu olayı Dünya'nın Van Allen kuşaklarında, güneş kironunun tuzaklarında ve  $\alpha$ -Orionis E yıldızının gaz bulutlarında görüyoruz. Bazen de plazma MA kuvvet çizgilerini sürüklemektedir. Güneş'in koronal deliklerinde madde, bu yolla Güneş'ten uzağa akar, pulsarlarda çok hızlı partikül fıskırmaları böyle oluşur.

Gök cisimlerinin manyetik alanı daha yeni yeni incelenmeye başlanıyor. Bilim bugün sabırsızlıkla bir füze ile uzaya fırlatılmış veya fırlatılacak olan uzay teleskoplarının vereceği bilgileri bekliyor.

Recherche'den Çev.: Doç.Dr. Selçuk ALSAN



# Gıda Günlüğü

Gülgün AKBABA

## KALAMATA ZEYTİNİ

Memleketimizde genellikle Gemlik ve çevresi-ne özgü sofralık zeytin yöntemlerinden biri de Kalamata zeytinidir.

Tam olgunluğa erişmiş olan zeytinler, toplandıktan sonra acılığı gidinceye kadar su içinde bırakılır. Bu işlem sırasında zeytinlerin suyu iki günde bir değiştirilir. Acılığı giderilmiş olan bu zeytinler % 8-10'luk salamura içerisinde piyasaya sunulana kadar bekletilir. Piyasaya sunulan zeytinler laklı tenekelere konulara konulur ve üzerlerine % 8'lik salamura, sirke, bir kaç dilim limon, biraz zeytinyağı ve bazen de defne yaprağı ilave edilerek kutu kapatılır. Bu sofralık zeytinin özelliği sirkeli olmasıdır.

## ASIRLIK BİR BİTKİ: PATATES

Çok eski zamanlardan beri bilinen, yurdumuzda ise yaklaşık bir asırdan fazla süredir tanınan ve yumrusu için üretilen bir bitki olan patatesin beslenmemizde büyük payı vardır. Bileşiminde en fazla su, kuru madde, nişasta, protein, madensel maddeler ve vitamin bulundurulur.

Patateste bulunan vitaminler, vitamin B grubundan tiamin, riboflavin, niasin ve C vitaminidir. Bu vitaminlerin beslenmemizde önemli rolü vardır. Madensel maddelerden potasyum, diğer bir çok bitki-de olduğu gibi patateste de bol miktarda bulunur. Haşlanmış patatesin 100 gr'ı 86 kilokalori vermektedir. Diğer gıdalarımız ile kıyaslırsak, bu kadar kaloriyi 114 gr pirinç, 302 gr biftek veya 243 gr ekmekten sağlayabiliriz.



Patates, özellikle şeker hastaları ve şişmanlar için iyi bir gıdadır. Şeker hastaları ekmek yerine, zaran olmadığından emin olarak, bol miktarda patates yiyebilirler. Patates bağırsakları, böbrekleri ve kanı temizler.

Patatesin sarı etlisi, diğer çeşitlere göre proteince daha zengin olur, az nişasta içerir ve pişirme sırasında az dağılır. Buna karşın, beyaz etli patatesler daha çok nişasta içerir, protein oranı diğer çeşitlere göre daha azdır ve pişirme sırasında daha çok dağılır.

Patates yumrularında solanin adı verilen alkoloid bir madde bulunur. Özellikle olgunlaşmamış, uzun süre depolanmış, ışık etkisinde kalarak yeşil renk kazanmış patateslerde, 100 gr'da 50 mgr gibi tehlikeli bir düzeyde solanin bulunur. Normal çeşitlerde solanin miktarı ise 100 gr kuru maddede 20-40 mgr düzeyindedir. Tehlikeli düzeylerde solanin içeren belirttiğimiz patatesler gıda zehirlenmesine neden olmaktadır. Patates zehirlenmesi sonucu ölüm olayı ender de olsa görülmüştür. Solanin maddesi en çok kabuk altında bulunduğundan, çiğ halde iken soyulan patatesin solanini büyük oranda atılır. Pişirilen veya haşlanan patateslerde solanin, haşlama suyuna geçer. Bu su döküldüğünde yine solaninin büyük bir kısmı atılmış olur.

Patates yemeğinin pişirildiği gün tüketilmesi önerilmektedir. Bayatlayan yemeğin ishale yol açabileceği belirtilmiştir.

## MEYVELERİN ÖZELLİKLERİ

- Meyvelerin özgün tadı esas olarak bileşimlerinde bulunan şeker ve asitlerden kaynaklanır. Bileşimlerinde bulunan şeker ve asit miktarlarının birbirlerine oranısı meyvenin çeşidine göre değiştiğinden bazı meyveler ekşi, bazıları da tatlı lezzettedir.
- Meyveler solunum enerjilerini sağlamada şekerlerin yanında asitlerden de faydalanırlar. Bu nedenle uzun süre depolanmış meyvelerde asit azalması görülür. Örneğin elma ve üzümün depolanmasında meyvenin zamanla aşırı tatlanmış olması bu nedenden ileri gelir. Genel bir ifade ile depolanmış meyveler daima tatlıdır. Çünkü meyvelerin bileşiminde bulunan asit, depolanma sırasında fazla miktarda kaybolur ve asit azalması sonucu tatlanma ortaya çıkar.
- Dikkat ettiyseniz bir meyve ile ondan elde edilen meyve suyunun aroması arasında bir farklılık vardır. Bu durumun bir çok nedeni vardır. Örneğin, meyvelerin aroma maddeleri olgunlaşma ile enzimlerin







etkisi sonucu oluşur. Bu oluşuma neden olan enzimler meyve suyu üretim aşamalarında da devam ederler ve aroma sürekli değişir. Bu değişimler sonucu meyve sularında, meyvelerde doğal halde bulunmayan bazı aromatik maddeler oluştuğu gibi, bazılarının miktarı azalır veya tamamen kaybolur. Mikroorganizmaların faaliyetleri de meyve sularının aroması üzerinde olumsuz rol oynayan faktörlerdendir.



## MEYVELERİN DE PARMAK İZİ VAR

Meyvelerdeki azotlu maddelerin başlıcaları aminoasitler, peptitler, proteinler ve proteidlerdir. Bu azotlu maddelerin en önemli bölümünü serbest aminoasitler oluşturur. Her meyvede bulunan aminoasit miktarı ve dağılımı meyvenin cinsi ve yetiştiği toprak niteliklerine göre değişir. Ancak meyvede bulunan aminoasitlerin çeşitleri, meyveye özgün bir dağılım gösterir. Bir çok meyvede en çok bulunan aminoasitler glutamik asit, asparagin asit ve bunların yan

amidleri olan glutamin ve asparagin'dir. Prolin de bazı meyvelerde bulunan bir aminoasittir.

Meyvelerde bulunan aminoasitleri tespit etmek için aminoasit kromatogramı uygulanır. Nasıl ki her insanı birbirinden farklı parmak izi varsa ve bu izler kişiler için bir kimlik vazifesi görüyorsa, herhangi bir meyvenin aminoasit kromatogramı da çoğu kez onların parmak izi yerine geçer. Herhangi bir meyve suyuna başka bir meyve suyunun karıştırılıp karıştırılmadığı da bu aminoasit kromatogramlarından yararlanılarak tespit edilir.

## TARHANA

Kültürümüze ve ülkemiz koşullarına özgü, özgün teknolojileri olan ürünlerimizi, kısaca geleneksel gıdalarımız olarak tanımlıyoruz. Halkımızın beslenmesinde önemli yer tutan bu gıdalarımıza örnek olarak tarhana, pekmez, tahin helvası, bulgur, torba yoğurdu, köfter, samsa, pastırma vb. verebiliriz. Bu ürünlerimiz arasında tarhanayı seçerek onun özelliklerini tanıtalım.

Bileşiminde bulunan maddelerin beslenme bakımından önemli olması, kuru durumda oldukça uzun süre bozulmadan korunabilmesi, kolayca pişmesi, tarhananın geleneksel bir gıda olmasının yanısıra taşıdığı diğer önemli özellikleridir. Kabuğu soyulmuş buğday kırmaması veya ununa yoğurt, domates, süt, soğan, biber, tuz ve diğer baharlı otların katılması ve laktik asit fermentasyonuna tabi tutulması ile elde edilen bu kuru çorbalık, yurdumuzda göçe tarhanası ve un tarhanası olmak üzere iki şekilde elde edilmektedir. Göçe tarhanası orta, doğu ve güneydoğu Anadolu'da uygulanan tarhana yapma şekli olup; kabuğu taş dibeklerde veya tahta tokaçlarla çıkarılmış ve değirmende kırılmış buğdayın çiğ olarak veya az su ve tuz ile pişirilmesi, ılık hale getirildikten sonra bol miktarda torba yoğurdu ile karıştırılıp fermentasyona bırakılması ve daha sonra istenen herhangi bir şekilde çarşaf lar üzerine serilerek kurutulması ile elde edilir. Un tarhanası ise domates, biber, soğan, tuz ve diğer baharlı otların çok az su ile pişirilip, elde edilen harcın, ılık halde iken yoğurt ve un katılarak yoğrulup birkaç gün fermente edilmesi ve daha sonra temiz bezler üzerinde inceltirilip kurutulması ile elde edilir. Daha çok Ege bölgemize özgü bir yöntem olan un tarhanası, göçe tarhanasına nazaran daha kolay pişer.



*Kesinlikle parmak izleri tutuyor. Suçlu elma!*

- Sütte kahve veya kakao katılması sakıncalıdır. Bunlar, sütün hazmını zorlaştırır ve karaciğeri yorar. İçilecek veya yenilecek süt mamülleri soğuk olmamalıdır. Soğuk olması mideye zarar verir ve gaz yapar.



## YENİ IBM PS/2 AİLESİ

Bilgisayar dünyasının lider firmalarından olan IBM, geçtiğimiz aylarda yeni tip kişisel bilgisayarlarını piyasaya çıkardı. Daha çıkar çıkmaz bütün dünyanın ilgisini uyandıran yeni bilgisayarlar, genel olarak IBM Personel Sistem/2 adını taşıyor.

IBM PS/2 bilgisayarları dört ana modelde toplanıyor: Model 30, Model 50, Model 60 ve Model 80. Bu modeller de kendi aralarında, kapasitelerine göre çeşitli tiplere ayrılıyor. Daha önce piyasada bulunan ve bütün dünyada yaklaşık 3 milyon adetinde satılan IBM PC'lere göre daha büyük kapasiteye ve yeni teknolojiye sahip IBM PS/2'ler, yeni programların yanı sıra IBM PC programlarını da kullanabiliyor. Daha küçük boyutlarda, daha büyük kapasiteye sahip olan IBM PS/2'lerin en belirgin özelliği, 3,5 inçlik disket kullanması. Eski 5.25 inçlik disketlere göre daha sert bir koruyucu ile kaplanmış olması, bilgi depolama kapasitesinin daha büyük olması ve daha küçük boyutlara sahip olması 3,5 inçlik disketlerin yeni bir standart oluşturacağını garantiliyor. IBM PC'lerde çeşitli fonksiyonlar için ek kart kullanımının gerekmesine karşın IBM PS/2'lerde standart ihtiyaçları hemen hemen hepsi ana bilgisayar kartı üzerine sığdırılmış durumda.

Surface-mount teknolojisi ile yapılmış olan ana bilgisayar kartında grafik, saat-takvim özellikleri, seri ve paralel port bulunuyor.

### Model 30:

IBM PS/2 Model 30, Intel 8086 mikroisleyicisi kullanıyor. Sistemin hızı 8 Mhz. ve 640 Kb RAM hafızaya sahip. İki tipi olan Model 30'un birinci tipinde 2 adet 720 Kb disket sürücü, ikincisinde ise 1 adet 20 Mb hard disk ve 1 adet 720 Kb disket sürücü bulunuyor. Model 30, IBM PC standartlarına uygun üç adet genişleme yuvasıyla eski kartları da kullanma şansına sahip.

### Model 50-60:

Model 50 ve 60, 10 Mhz.lik Intel 80286 mikroisleyici kullanıyor. Sistemin ana hafızası 1 Mb. sistemde 1 adet hard disk ve 1 adet 3,5 inçlik disket birimi var. Model 50'nin hard disk kapasitesi 20 Mb. Model 60 ise iki tipe sahip. Birincisi 44 Mb'lık hard disk, diğeri ise 70 Mb.'lık hard disk kullanıyor. Model 50 ve 60'lardaki disket sürücüsü 1.44 Mb'lık. Yani model 30'un kapasitesinin iki katı. Model 50'de 4, Model 60 da ise 8 adet genişleme yuvası var.

IBM PERSONAL SYSTEM/2 BİLGİSAYARLARI TEKNİK ÖZELLİKLER

MODEL	30-001	30-021	50-021	60-041	60-071	80-041	80-071	80-111
Mikroislemci	8086	8086	80286	80286	80286	80386	80386	80386
İşlemci Hızı	8 Mhz	8 Mhz	10 Mhz	10 Mhz	10 Mhz	16 Mhz	16 Mhz	20 Mhz
Ek Numerik İşlemci	8087	8087	80287	80287	80387	80387	80387	80387
System-Bus	16 bits	16 bits	16 bits	16 bits	16 bits	32 bits	32 bits	32 bits
Standart Ram	640 Kb	640 Kb	1 Mb	1 Mb	1 Mb	1 Mb	2 Mb	2 Mb
Maksimum Ram	Ek kartla	Ek kartla	7 Mb	15 Mb	15 Mb	16 Mb	16 Mb	16 Mb
Standart Flopi Disk	64 Kb	64 Kb	128 Kb	128 Kb	128 Kb	128 Kb	128 Kb	128 Kb
Slot Sayısı	3	3	3	7	7	7	7	7
Slot Tipi	IBM PC	IBM PC	MicroChannel	MicroChannel	MicroChannel	MicroChannel	MicroChannel	MicroChannel
İşletim Sistemi	DOS 3.3	DOS 3.3	DOS 3.3, OS/2	DOS 3.3, OS/2	DOS 3.3, OS/2	DOS 3.3, OS/2	DOS 3.3, OS/2	DOS 3.3, OS/2
Standart Flopi Disk	3.5", 720 Kb	3.5", 720 Kb	3.5", 1.44Mb	3.5", 1.44 Mb	3.5", 1.44 Mb	3.5", 1.44 Mb	3.5", 1.44 Mb	3.5", 1.44 Mb
Hard Disk	—	20 Mb	20 Mb	44 Mb	70 Mb	44 Mb	70 Mb	115 Mb
Maksimum Hard Disk	Ek kartla	Ek kartla	Ek kartla	88 Mb	185 Mb	88 Mb	185 Mb	230 Mb
Standart Graf. Modu	MCGA	MCGA	VGA, EGA, MCGA	VGA, EGA, MCGA	VGA, EGA, MCGA	VGA, EGA, MCGA	VGA, EGA, MCGA	VGA, EGA, MCGA



Model 50

### Model 80:

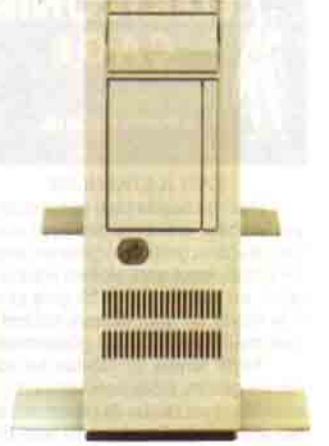
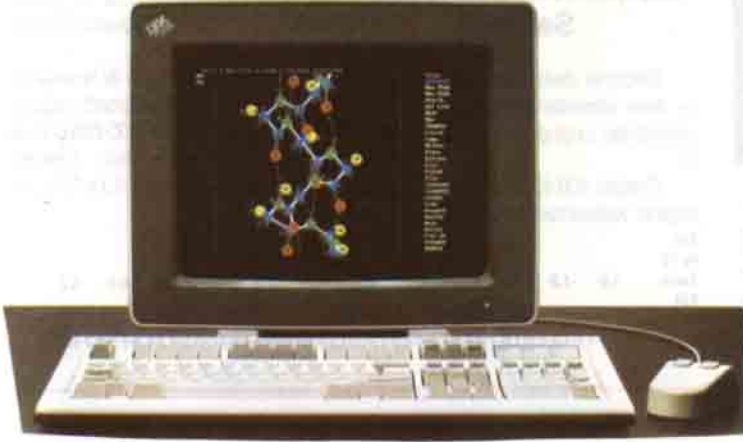
IBM'n 80386 mikroisleyicisi kullanan ilk makinası. 20 Mhz.'lık bir hızı sahip olan Model 80'in hafızası 2 Mb 3 tipte piyasaya sürülen Model 80, 44 Mb., 70 Mb. ve 115 Mb.'lık hard disk kapasitelerine sahip.

IBM'in PS/2 ailesi üç yeni video standardı kullanıyor. Model 30, MCA (Multicolor Graphics Array); Model 50, 60 ve 80, VGA (Video Graphics Array) ve isteğe göre verilen yüksek çözünümlü 8514/A sistemine sahip. Sistemlere bağlanabilen dört değişik monitörle 262,144'e kadar değişik renk elde edilebiliyor. 8514/A grafik adaptörü kullanıldığında 255/262, 144 renkli ve 1024x768 piksellik çok net görüntüler, grafik uygulamaları için büyük bir avantaj sağlıyor.

IBM PS/2'lerde şu an standart olarak MS-DOS 3.30 işletim sistemi kullanılıyor. Ancak 1988 yılı başında OS/2 işletim sistemi de kullanılmaya başlanacak. Multi-tasking bir işletim sistemi olan OS/2 veritabanı uygulamaları ve iletişim imkanlarını entegre olarak kullanıcıya sunuyor.

## GÖRÜNTÜ TARAYICI

Digithurst firması, 80386 mikroisleyici kullanan bilgisayarlar için bir görüntü tarama cihazını piyasaya çıkardı. A3 boyutlarında bir kağıttan görüntü alabilen cihaz, inç başına 1500 nokta üretebiliyor. IBM PC AT'ya da uyumlu bir bilgisayar tarafından kontrol edilen bir karta bağlı olan hareket



Görüntü tarayıcı

edici kafa, başka bir kart yardımıyla görüntüyü okuyor ve bilgisayara iletiyor. Masa üstü yayıncılık (Desk top Publishing) ve görüntü işlemede büyük kolaylıklar sağlayan cihaz 64 gri ton üretebiliyor. Renkli görüntü okumak istendiğinde kafanın, renkli bir kamera ve gerekli arabirim üniteleriyle takviyesi gerekiyor.

## PI SAYISI

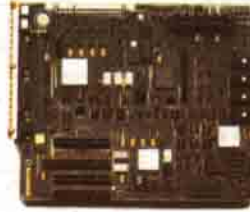
Pi sayısı, matematikçi ve bilgisayarları yakından ilgilendirdiğinden geçen sayılarımızda bahsetmiştik. BYTE dergisi okuyucularından Klaus D.Mielenz, Pi sayısını yaklaşık olarak hesap eden bir program yazmış;

```
10 PI# = 2 #
20 Z = #SQR (S # + 2 #)
30 P# = PI #
40 PI# = 2 # * P# / S
50 IF P# < PI# THEN 20 ELSE PRINT PI
60 END
RUN
```

3.141592477029064

Ancak tek satırlık bir programla (ya da hesaplamayla) Pi sayısını oldukça iyi bir hassasiyetle elde etmek mümkün:

```
10 PRINT "PI=" ; 355 # / 113 #
RUN
3.141592920353982
```



Ana kart (solda), 64 pritonlu siyah-beyaz ekran (sağda).

## BİLGİSAYAR SORUSU

Bazı okurlarımız bu köşede sorulan soruların bilgisayarla nasıl çözülebildiğini anlamadıklarını söylüyor ve bir örnek vermemizi istiyorlar. Bu sayımızda basit bir örnek yayınlıyoruz. Önce kendiniz çözmeye çalışın. Daha sonra bizim çözümümüzle karşılaştırın.

40 sayısını öyle iki parçaya ayırın ki, her parçadan karekökü çıkarılınca elde edilen iki sayı birbiriyle çarpılınca 60 sayısı elde edilsin.

**ÇÖZÜM:**

```
10 FOR I=1 TO 20
20 J=40-I
30 BİRİNCİ=I-SQR (I)
40 İKİNCİ=J-SQR (J)
50 ÇARPIM=BİRİNCİ*İKİNCİ
60 IF ÇARPIM=60 THEN PRINT I,J:STOP
70 NEXT I
80 END
RUN
4 36
```



**Ethem KILKIŞ**

Hazırlan sayısındaki yazımızda triyot lambayı anlatmış, bir çeşit anahtar olduğunu gridine uygulanan sinyalin lamba, katot-anot akımını kontrol ettiğini, bu suretle küçük bir giriş sinyali ile büyük bir anot akımını kontrol etmek mümkün olduğunu göstermiştik.

Triyot lamba ile yapılan bu kontrol, bir gerilim şiddetlendirmesidir. İki elemanlı diyot lamba ile (Alternatif) dalgali akımı doğrultma işlemini şekil B'de görürsünüz. Elektron akımı, ısınan katottan yalnız anoda doğru akacağından, dalgali akımın üst alternansı zamanında diyot akım geçirir, katot çıkışındaki filtre devresi sayesinde düz bir akım elde edilir.

Yarı iletkenlerdeki akım kontrol olayını; gerilim şiddetlendirmeyi anlamak için atom yapılarına bir göz atalım.

Germanyum ve silisyum gibi madelerin atomlarının en dış yörüngeleri dört elektrondur oldukları için, bu yörünge elektronlarının dört elektron kaybetmek veya dört elektron kazanmak suretiyle adetlerini sekize tamamlamak şansları yarı yarıyadır. Dolayısıyla kararsız yapılarından ötürü yarı iletken adını alırlar.

Germanyum ve silisyum atomlarına beş değerli arsenik veya üç değerli indiyum ilâvesi ile negatif veya pozitif germanyum elde edilir.

Elektronik devre şemalarını inceleyince, devre elemanlarının 390,47,5600 gibi rakamlardan oluştuğunu gözlemlemiştinizdir.

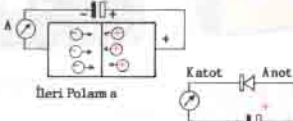
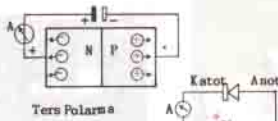
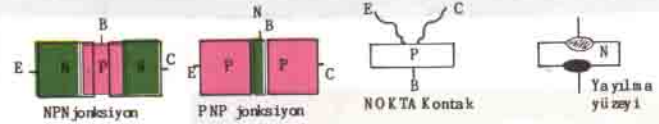
Örneğin, 400,45,5500 veya 6000 gibi değerler kullanılmadığını görüp, nedenini

E12																								
% 10																								
Seri1	1.0	-1.2	-1.5	-1.8	-2.2	-2.7	-3.3	-3.9	-4.7	-5.6	-6.8	-8.2												
E24																								
% 5																								
Seri1	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.1	5.6	6.2	6.8	7.5	8.2	9.1

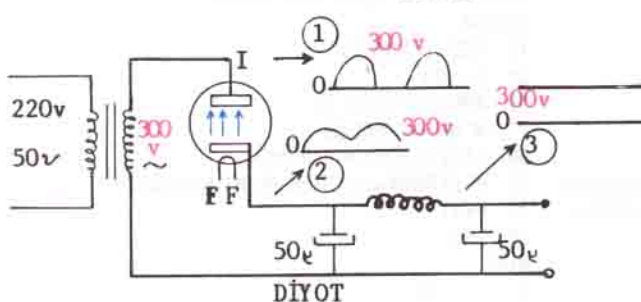
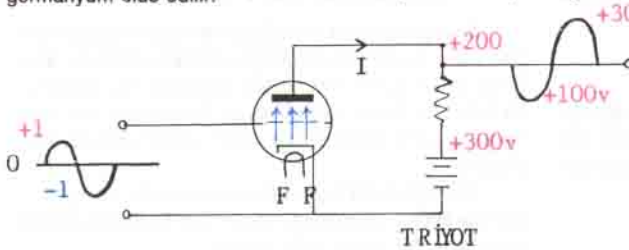
merak edenler için ekli şemayı veriyorum.

Standart değer serilerini vaddır. Bu seriler % 20 toleranslı E6 serisi, % 10 toleranslı E12 serisi ve % 5 toleranslı E24 serisidir.

Temel değerler tabloda iki rakamla verilmiştir. Direnç veya kondansatör değerlerini bu rakamları 10-100-1000-10000 vb ile çarparak elde edeceksiniz. Örneğin:  $3.3 \times 100 = 330$  ohm veya  $3.3 \times 10 =$  nanofarad.



Şekil C'de bir NP germanyum çifti ters polarıma ile pile bağlanınca, yar



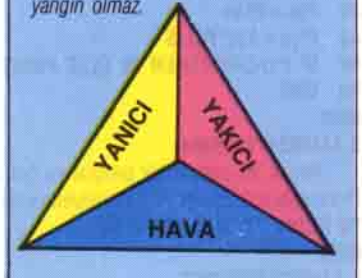
iletken içindeki elektronlar artı kutba, artı değerli boşluklar (Hole) eksi kutba gidip kümelenirler ve akımı akmadığını A ampermetresi ile görebiliriz.

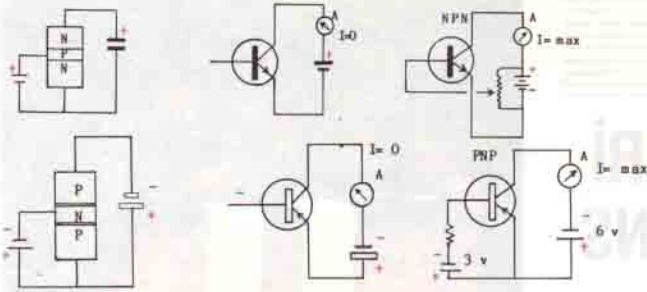
Şekil D'de ise ileri polarmalı devrede boşluklar P' iletkenden N' iletkene doğru, elektronlar da N' iletkenden P'ye doğru akarlar. Devredeki ampermetre ile bu bağlantıları yan iletkende akımın aktığını görürüz. Diyot, dış devreye tek yönde akım geçirmek suretiyle, redresör veya Haziran sayımızda kısaca belirttiğimiz gibi, çok çeşitli görevler yapabilir. Varikap, Led, Dedektör, Zener gibi diyotlar, yan iletken çiftinin akım iletirken gösterdikleri fiziksel elektriksel tepkilere göre kullanılmaktadır.

**Germanyum yarı iletkenler Şekil E'de çeşitli teknik ile NPN veya PNP**

Yangın oluşması için üç maddenin bir araya gelmesi gerekir.

Bu üç'ten birini uzaklaştırırsanız yangın olmaz.





diye üçlü eleman haline getirilmiştir. Transistör dedğimiz ve triyot lamba-  
nın benzer görevini üstlenen bu üçlü  
grup diyotu anlatırken gördüğümüz  
elektron ve boşluk akımını dışardan bir  
kontrol elemanı ile (Base) kontrol ede-  
biliriz.

**Üç elemanlı Transistör** (iletici Di-  
renç) görevini elektronca zengin iki N  
bölümü arasındaki elektronca fakirleş-  
miş P bölgesine dışardan verilecek kü-  
çük bir güç yardımı ile yapar. Emiter  
ile kollektör arasındaki elektron ve boş-  
luk gidiş geliş uygulanan gerilimin po-  
larmasına bağlıdır. (Şekil F)

İki P germanyum tabaka arasına  
bir N germanyum konulmak suretiyle  
yapılan PNP transistör, elektronca fa-  
kir veya boşlukları olan iki P ve elek-  
tronca zengin N germanyumdan oluş-  
muştur (Şekil G)

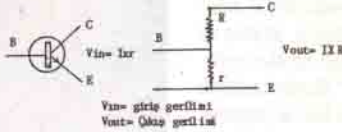
Transistör de şiddetlendirme olayı,  
Emiter Base arası direnç ile Base  
Kollektör arası dirençlerin birbirlerine  
oranları ile ifade edilir. Sizleri teori ya-  
zılarla sıkılamak için Şekil H'da tran-  
sistör eşlenimini iki direnç ve üzerlerin-  
den geçen I akımına göre gerilim fark-  
larını belirtmek suretiyle yetineceğiz.

Transistörlerin çalışma teorileri,  
elektronu yalnızca elektron akımı ve  
onun ekolden artıya akışı ile etkileri  
şeklinde inceliyenler için biraz hayal  
gücünü zorlayıcı olabilir. Şekil H'da  
verdiğimiz transistör eşlenik devresini in-  
celerseniz ve "yanı iletken" adının "de-  
ğişken direnç" anlamına geldiğini düş-  
ünürseniz, durum sizce daha aydın-  
lık olacaktır.

Transistör, Base ine verilen mini  
elektrik güç ile değeri değiştirilebilen  
bir dirençtir demek suretiyle olayı bi-  
raz daha basite indirmiş oluruz.

**FET (Field Effect Transistör) Sa-  
ha etkin transistörler**

Transistörleri anlatırken Base ine  
verilen mini güçten söz ettik. Bu bir  
güç kaybıdır diyebiliriz. Lambalarda



böyle bir kayıp yoktur, dolayısıyla gi-  
riş empedansı yüksektir.

İşte lambaların bu iyi vasfını gös-  
teren transistörlere FET diyoruz. Ba-  
se girişi yüksek empedanslıdır ve gi-  
rişte güç kaybı yoktur.

Transistörlerde gözlediğimiz  
akım, denetimli akım FET transistör-  
lerinde ise gerilim denetimli akım şek-  
linde olmaktadır.

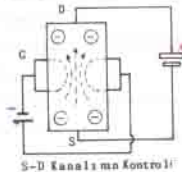
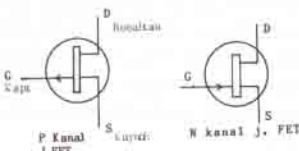
İki türü FET vardır. Eklem FET  
(JFET) ve Metal Oksit Semikondüktör  
FET (MOSFET).

FET'lerde base olarak isimlenen  
transistör giriş ucu G (GATE) kapı di-  
ye isimlendirilmiş. Kollektör yerine D  
(DRAIN), Emiter yerine S (SOURCE)  
kaynak adları ile anılır. Şekil K, muhtel  
FET'leri göstermektedir.

DC kaynağını artı ucu D (Drain)'e  
bağlanır. Eksi kutup S (Source)'a bağ-  
lanır. Elektron akımı S'den D'ye doğ-  
ru akar. Bir P tipi tabaka N kanalını bi-  
lezik gibi sarar. G isimli (Gate) elektrota  
S ile G arasında negatif gerilim tatbik  
edilince S'den D'ye akan akım azalmış  
olur.

Burada özellikle vurgulamak iste-  
diğim şudur: Triyot lambalarında elek-  
tron akım kontrolü FET'lerde anahat-  
ları ile aynı şekilde, teknolojik olarak  
çok ileri çok az sarfiyatlı olarak gerçek-  
leştirilmiştir. Transistörlere birden fazla  
kontrol gridi konulmak suretiyle pek-  
çok değişik hizmetler gördürülmekte-  
dir.

Eski teknolojiye tetro, Pentod,  
Okto vs gibi çok elemanlıdır.



## LEHİM VE ÇEŞİTLERİ

Bir çoğunuzun bildiğini  
varsaymamıza rağmen, lehim  
yapma konusunda bazı incelik-  
leri açıklamakta yarar umuyo-  
ruz.

**Tenekeci lehim:** Kurşun  
% 33, Kalay % 67. Erime de-  
recesi 170°C.

**Havya demiri, Pürmüz  
lâmbası, tel fırça, tuzruhu, tuz-  
ruhu fırçası, Nişadır, Lehim çu-  
buk halindedir.**

**Elektrikli lehim:** Kurşun %  
37, Kalay % 63. Erime derece-  
si 182°C.

150 vatlık elektrikli havya,  
zımpara, lehim pastası.

**Elektronikçi lehim:** Kurşun  
% 40, Kalay % 60, Erime de-  
recesi 188°C.

**Tabanca havya, (100 W),  
Kalem havya (35 W), Termos-  
tatlı atölye havyası (Yüzbin lira  
civarında) (15-30 W).**

**Makara halindeki lehim,  
0,71-1,2 mm çapında tel.**

**Aliminyum lehim:** Kurşun  
% 80, Kalay % 18, Gümüş %  
2, Erime derecesi 270°C.

Elektrikli havyaların uçları  
demir, nikel kaplıdır, temizle-  
mek için kalaylamak yeterlidir,  
katiyen eğe kullanmayın, ıslak  
sünger de temizlemekte kulla-  
nılır. Uzun müddet kullanılan  
elektrikli havyalar termostatlı  
değilse ısı yükselmesini önle-  
mek için metal bir destek üze-  
rinde bırakın.

**Havya sıcaklığının  
240-350°C olduğunu hatırlatı-  
rım.**

Lehimlenecek parçalar bu-  
lundukları kategoriye göre, öne-  
rilen temizleme alet ve malze-  
mesi ile temizlenir. Lehimlene-  
cek parçalar ısıtılır, lehim de-  
ğirtilerle lehimleme işi bitirilir.  
Elektrik ileten tellerin lehimleme-  
den önce birbiri üstüne sarılma-  
sı gerekir, lehimlenen noktaya  
yük taşıyıcı olarak güvenmeyi-  
niz, aşırı akımda lehim yeri açılabilir.

**Sürecek..**



# SPOR BİLİMLERİ VE PERFORMANS

Dr. Emin ERGEN\* -Caner AÇIKADA\*\*

**S**por bugünkü görünüşü ile, modern endüstriyel olgunun bir parçasıdır. Aslında yürüme, koşma, atlama ve atmalar eskiden beri insanlığın uyguladığı hareketlerdir. Şimdi ise, daha başka bir anlam taşıyorlar. Bugün bunların temelinde "sürat" niteliğinin önemi olduğu kanısı yaygındır.

Performans, yarışma, rekor, antrenman, öz-kontrol, bireysel başarı spor dünyasının özünü anlatan kelimelerdir. Sporcular isimlerini tarihe yazmak isterler. Bir rekor kırmak, Olimpiyat madalyasını boynuna asmak, en azından onur listelerinde isimlerini görmek sporcular için büyük bir hazdır.

Olimpik ruhun anlamı "daha hızlı, daha yüksek ve daha uzak" olarak bilinen prensiple çok yakından ilgilidir. İlk atletizm rekorunun resmi kaydı 1880 yılına aittir. 1896'da ilk Modern Olimpiyat oyunları yapılmış, 1912'de Uluslararası Amatör Atletizm Federasyonu kurulmuş, 1921'de erkekler, 1935'te ise bayanlara ait resmi dünya rekorları listeleri yayınlanmıştır. Yaklaşık 100 yıllık bu süre içinde performansların gelişimi hayretler uyandırırken, zihinlerde bir çok soru işaretinin belirmesine yol açmıştır. Bu gelişimin devam edeceğini bekleyebilir miyiz? Ardından performans ve rekorlar ilerleyecek mi, yoksa yarışma sporlarında insanlığın kapasitesinin sınırına ulaşıldı mı?

8-9 Eylül 1986 tarihinde Roma'da düzenlenen "Sporda İnsanlığın Performansının Sınırları" konulu seminerde bu konu uzun uzadıya tartışılmıştır. Sunulan bütün verilerin tamamen güvenilir, gerçeği yansıtan ve ileriye dönük yorum yapıldığında doğru olabilecek özellikler taşıdığını söylemek zordur. Şimdiye kadar izlenebilen bilimsel yayınlarda sporda, yüksek düzeyde performansta fizyolojik, biyomekanik, antropometrik, psikolojik, çevresel ve ekonomik faktörlerin etkisi konu edilmekteydi. Artık, aşağı yukarı evrensel diyebileceğimiz bazı faktörlerin de etkisinin olduğu açıkça kabul edilmektedir:

- Boy ortalamasının belirli bir oranlı artışı,
- Spora katılan insan sayısının artışı,
- Yetenek seçiminin ileri düzeye ulaşması,
- Yeteneklilerin motive edilme metodlarının gelişmesi,
- Antrenman metodlarının gelişmesi ve antrenör eğitiminin daha bilimsel temellere oturtulması,
- Biyomekanik araştırmalar sonucu spor tekniklerinin gelişmesi,

\* SGSS, Spor Sağlık Merkezi Bşk.

\*\* SGSS Eğitim-Araştırma Merkezi Bşk. Atletizm Baş Antrenörü.



• Toplumsal yaşamda sporunun yardım görmesi ve korunması konusunda önlemler alınması,

• Yarışma sporları açısından kamuoyu yaratılması ve özelliklere bakanların spora katılmasının desteklenmesi,

• Federasyonların çalışmalarının daha etkili olması için önlemler alınması

• Kullanılan gereçlerin geliştirilmesi ve kuralların tekrar gözden geçirilmesi ile teknolojik ilerleme sağlanması,

Bunlardan bazılarına daha detaylı bakacak olursak konu aydınlık kazanacaktır.

## YETENEĞİN SEÇİMİ

Kamuyunun gençler arasındaki yeteneğin erkenden belirlenmesi konusunda büyük beklentileri vardır. Bu konuda yapılan araştırmalar oldukça çoktur ve sonuçları yeterince doyurucudur. Öte yandan, yeteneği belirlemek için kullanılan testlerin yeterince güvenilir olmadığı gözlenmektedir. Yeteneğin sahada, salonda özel testlerle saptanmasının daha doğru olacağı, bunun ise yaş gruplarına uygun olan, üzerinde özel olarak çalışılmış yöntemlerle gerçekleştirileceği düşüncesi yaygındır.

Sporda yeteneğin, çok erken yaşlarda, düşük değerli kriterlerle seçiminin riskli olduğu, bunun ise yeteneği tam belirlenemezse çocuğun bir bakıma harcanmasına yol açacağı düşünülmektedir. Bugün için araştırmalar sporda en iyi motivasyonun gençler için spor aktivitelerinin iyi bir şekilde organizasyonu ile gerçekleştirileceğini ortaya koymaktadır. Antrenmanın kalitesi de belirleyici bir faktördür. Bilimsel çalışmalar genel olarak, antrenman programlarında çalışma basamaklarının, çalışma şekillerinin ve yeni motivasyon kriterlerinin kullanımına açıklık getirmiştir. Spor hekimliği konularının, tıbbi testlerin, yardım ve önerilerin uygulamaya konması önemli ek katkılar olmuştur. Bununla birlikte, evrensel olarak kabul edilen yetenek seçme ve yönlendirme prosedürleri her ülkenin kendine özgü sosyal ve kültürel düzenine uymadıkça etkili, verimli olamayacaktır. Üst düzeydeki sporun sosyal belirtisi gençlerin kitlesel olarak yarışma sporlarına katılmasıdır. Başarılı bir spor kariyeri için bütün faktörlerin mümkün olduğunca uyum içinde gence sunulması büyük önem taşımaktadır.



## ÇALIŞTIRICI (ANTRENÖR) KALİTESİ

Dünya üzerinde yapılan bütün spor araştırmalarının sonuçları antrenörün daha üst düzeyde bilgilendirilmesi ve bunu sporcuya uygulamasını amaçlamaktadır. Önceleri çok yoğun şiddet ve kapsamdaki antrenmanlarla başarılı olunabileceği düşüncesi yaygındı. 1970'lerdeki rekorlara göz atacak olursak Avusturyalı 'lı Derek Clayton, İngiliz David Bedford haftalık 320 km 'yi bulan antrenmanlarla bu rekorlara ulaşabilmektedirler. Ancak ciddi sakatlıkları yol açan bu tip çalışmalar onların spor yaşamlarını erken noktalamalarına neden oldu. Sonraki yıllarda haftalık 200 km 'lik çalışmaların, eğer yeterli düzen ve şiddette yapılırsa, pekala koşu performansını artırabildiği gözlemlendi. Şimdi spor hekimliği konularının, travmatoloji bilgilerinin spora uygulanışı, düzenli sağlık kontrolleri, antrenman ve yarışma sırasında tıbbi öneri ve yardımlar da rekorları ileri götüren faktörlerdir.

Spor tekniği ve biyomekanik, disiplinlerarası iletişim, uygulanan spor tekniklerinin mükemmelleştirilmesine olanak sağlayacak bilgiler açığa çıkarmıştır. Bu bilgilerin ileride daha sistematik olarak kullanılması yeni rekorları, yüksek performansları da beraberinde getirecektir. Özellikle performans teşhisinde insanın hareket sisteminin mekaniğinin standart yöntemlerle araştırılması biyomekanikğin temelini oluşturmaktadır. Fotografik ve video prosedürlerindeki gelişmeler biyomekanik analizlerin daha güvenilir olmasına yol açarken tekniklerin mükemmelleşmesi için zemin hazırlanmaktadır. Şüphesiz, bilgisayar kullanımı da bu olgunun ayrılmaz bir parçasıdır.

## TEKNOLOJİK GELİŞİMİN ETKİSİ

Sporda kullanılan gereçlerin, giysi ve ayakkabıların, yapıların, salon, pist ve sahaların, kuralların ve diğer birçok çevresel faktörlerin gelişmesi performansın yükselmesine yardımcı olmaktadır. Hava koşulları ve yükselti ile ilgili bilgiler burada bahsedilenlerin dışındaki faktörlerdir.

Atletizmde kullanılan çivili ayakkabılar bir dizi araştırmalar sonunda bu şekli almış, altındaki çivi sayısı optimum olarak saptanmış ve ağırlığı belirlenmiştir. Spor yapmanın yerin görüntüsünün bile sporcuyu etkileyip sonucu değiştirebileceği gözlemlenmiştir. Bunun en iyi örneği Zürih'teki Letzigrund Stadi'nda dünya rekorlarının peşpeşe kırılmasıdır. Yine atletizmde örnek verecek olursak, çıkış takozundan tutun atlama sırtığına, tartan pistin özelliğine ve fırlatılan ciritin yapısına göre rekorlar etkilenebilir. Optimizasyon ve Standardizasyon ile en uygun nitelikler kural halinde sunulmaktadır. En son olarak 1 Nisan 1986'da ciritlerin ağırlık merkezi değiştirilerek daha güvenli bir spor aracına dönüştürülmüştür. Öte yandan güvenlik önlemlerinin de performansı sınırlayıcı olduğu bir gerçektir.



## SPOR BİLİMLERİ VE YÜKSEK DÜZEYDE SPOR

Geçmiş yıllardaki ünlü sporcular nitelikli antrenörlerin olağanüstü antrenmanlar yapan, çok yetenekli sporcular arasından sıvırmekteydi. Bugün ise nadiren bireysel çabalar sonucu şampiyonlar çıkmaktadır. Ülkemizden en iyi örnek bir Mehmet Terzi, bir Semra Aksu'dur. Hemen hemen tamamen kişisel yaklaşımları bir yerlere gelmişler, çok küçük popülasyonlardan ortaya çıkmışlar ve ülkemiz için çok yeni ve değişik bir sistem olan destekleyicilik (sponsor) yöntemi ile yoğun çabalarını sürdürmüşler ve başarılarına bir bakıma yüzyesil ve geçici (paliatif) diyebileceğimiz bu uygulama ile ulaşmışlardır. Burada yanlış anlaşılması gereken onların başarılarının paliatif olmadığı, bu uygulamanın sınırlı sayıda sporcuya katkıda bulunabileceği için rasyonel bir çözüm olmadığıdır.

Konu yine yetenek, yönlendirme gibi başlıklara geldiğinde Doğu Almanya'dan kısa bir örnek vermek yararlı olacak. II. Dünya Savaşı'ndan sonra 1954 yılında ilk kez Avrupa kayak şampiyonasına katılan Doğu Almanya'nın iki sporcusu İsveç'teki yarışmalarda 50. ve 69'uncu olmuşlardı. Gazetelerde finişteki hakemlerin ay ışığı altında bir ateşte ısınmaya çalışırken yanlarına yaklaşarak gecenin ortasında ne yaptıklarını soran birisine asık bir yüzle "Doğu Alman kayakçıların yarışı bitirmesini" cevabını verdikleri bir karikatür çıkmıştı. Tam iki yıl sonra Cortina'da aynı sporculardan birisi üçüncü oluncu bir Finli gazeteci kendisine iki yıl önceki yarışmalara neden katılmadığını sorar. Cevap ise "Katıldım ama ancak 69'uncu olduğumdan herhalde hatırlamıyordunuzdur." şeklinde olmuştur.

Bu iki yıl içinde Doğu Almanlar ne yapmışlar da bronz madalyayı sporcuya kazandırmışlardır. Mucize olmayan bu sonucun ardında 1950'lerde kurulan Leipzig Beden Eğitimi Yüksek Okulu vardır. Hemen her konuya eğitim öncelikli yaklaşmışlar, çok ileriye dönük makro projeler üzerinde çalışmışlar, kitleye yönelik spor hareketleri planlamışlar ve bu programdan hemen hiç ödün vermeyerek 1970'lerde sporun hemen her dalında kabul edilmiş başarıları ulaşmışlardır. Okulun müfredat programına bakıldığında ilginç rakamlarla karşılıyoruz: Matematik ve Sibernetik 166 saat, doğa bilimleri 222 saat, spor hekimliği 130 saat, antrenman teorisi ve metodolojisi 1300 saat, uygulamalı antrenmanlar 900 saat vb. Böylesine ciddi ve nitelikli bir eğitim programından geçen 3000 civarında elit antrenör bugün daha önceden belirli bir spor dalına yönlendirilmiş yeteneği çalıştırmaktadır. Bu antrenörler ülke içinde 15 merkeze bağlı 260 bölgesel grubun 2800 kadar biriminde görev yapmaktadır. Yaklaşık 17 bin kadar eğitici yeni başlayanlara bu piramidin en alt basamağında temel beceri eğitimi yaptırmaktadır. Her eğitici 10 kadar çocukla ilgilenmektedir. Çocuklar hem okulda beden eğitimi bazında aktivitelere katılmakta, hem de okul dışında spor organizasyonunun bir parçası olan okul spor kulüplerinde çalışmaktadır. Böylece yaygın bir örgütlenme içinde yeteneği bulmak şansa kalmamaktadır. Ayrıca yeteneklerin katıldığı bölge ve ülke çapında (Spartakiad gibi), kazanan için onuru oldukça yüksek ve motive edici yarışmalar düzenlenmektedir. Çocuk yaştaki yetenekler ise çok yönlü çalışmalara alınmakta ve onları erken özel çalışmalara başlatmayarak, eğer varsa, başka dallarda da olası yeteneğini gösterebilme şansı tanınmaktadır. 14-15 yaşına geldiğinde artık gelecekteki spor dalı iyice belirlenmiştir. Yine bilimsel verilerin ışığı altında sistematik çalışmalarla bu genç spordaki başarı skalasında yerini almaktadır. Şüphesiz yaş söz konusu olduğunda yüzme





ve cimmastikte çok erken yaşlarda başlama ayrıcalık yaratan bir durumdur.

Yine spor bilimlerine dönecek olursak, sporda ileri gitmiş birçok ülkenin gerek yukarıda bahsettiğimiz sistematik çalışmalarında, gerek yüksek performans düzeyine gelmiş sporcularına uygulamak üzere, antrenör ve eğitimcilerine sunacağı verileri bulmaya çalışan ulusal spor bilimleri araştırma merkezleri bulunmaktadır. Spor örgütlenmeleri ile yakın ilişki içinde olan, Federasyonlar ve Olimpiyat Komitesi ile işbirliği yapan, üniversiteler ile ortak proje ve çalışmalar sürdüren, sporda hem ulusal hem uluslararası sorulara cevaplar arayan teorisyen ve araştırmacıların çalıştığı bu merkezler birçok ülkenin spor politikasına da yön vermekte, başarıya katkılarını sürdürmektedir.

Köln'de bulunan Federal Almanya spor Bilimleri Enstitüsüne bir göz atalım. 1970 yılında Alman Spor Federasyonunun Federal Bakanlıkla çalışmaları sonucu kurulmuş. Spor bilimlerinde özel, yaygın ve uzun süreli çalışmalar amaçlayan enstitü, ulusal ve uluslararası olimpiyat komiteleri ile ve daha birçok uluslararası spor kuruluşu ile yakın ilişkiler içindedir. 1985 yılında bu enstitü, spor yüksek okulu ve antrenör akademisi ile bir merkezde toplanmış, Köln'e de "Alman sporunun başkenti" adı verilmiştir. Enstitünün görevleri şöyle sıralanmaktadır:

- Tip, pedagoji, psikoloji, sosyoloji, hareket bilgisi ve antrenman teorisi gibi spor bilimleri alanlarında projeleri planlamak, koordine etmek ve sonuçları değerlendirmek,
  - Gelişmekte olan ülkelere sporda ilerleme için proje yapmak ve önerilerde bulunmak,
  - Spor alanlarının amaca uygun olarak planlanmasına, modern sportlarda kavramların, araç ve gereçlerin geliştirilmesine çalışmak,
  - Dökümantasyon ve enformasyon çalışmaları yapmak.
- Enstitü, yönetim bölümü dışında 3 departmandan oluşmaktadır. Yönetim bölümü personel işleri, bütçe, sekreterya, yayınlar, seminer/toplantı organizasyonu, halkla ilişkiler ve uluslararası ilişkiler konularında çalışmalar yapmaktadır. Bilimsel araştırma departmanı, spor hekimliği, pedagoji, pedagoji/biyoloji, psikoloji, sosyoloji, antrenman ve hareket bilgisi konularında çalışma yapan birimlere ayrılmıştır. Boş zaman değerlendirmeleri için fiziksel aktiviteleri tanıtan, yaygınlaştırmaya çalışan, planlayan ve yayın toplama, kütüphane gibi işleri olan iki ayrı departman daha bulunmaktadır.

Bunlara ek olarak Köln Spor Üniversitesi'nin biyokimya bölüm başkanının yönetiminde bir doping analiz laboratuvarı vardır. Dr. Donike bu konuda uzun yıllar çalışmalar yapmış, Uluslararası Olimpiyat Komitesi'nin ve diğer ülkelerin uzmanları ile doping kontrolü konusunda kurullar oluşturmuş bir bilim adamıdır. Ülkemizde spor bilimlerinde ilk çalışmalar antropometrik ölçümlerle başlamıştır. Daha sonraları Prof.Dr.

Necati Akgün, Ege Üniversitesi'nde 1973 yılında Spor Hekimliğini kurmuştur. Uzun süre yalnızca spor sakatlıkları ve beslenme gibi konuları aşamayan görüşler yerini yavaş yavaş yeni araştırmalara bırakmaktadır. Haziran 1987'de Ankara'da Beden Terbiyesi ve Spor Genel Müdürlüğü bünyesinde Spor Eğitim Sağlık ve Araştırma Merkezi kurulmuştur. Gülhane ve Gazi Üniversiteleri Spor Hekimliği programları başlatma çabasına girmişlerdir. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Fizyolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi çalışmalarını genişletme amacıyla Beden Terbiyesi Teşkilatı ile bir protokol imzalamıştır ve daha geniş bir laboratuvar kurmaya çalışmaktadır.

Ülkemizde spor bilimlerine ilginin bu gelişimi memnunk vericidir. Yalnız plan ve program eksikliklerinin bu girişimleri engellediğini ve geciktirdiğini bilmekteyiz. Özellikle bu konuda insan gücü çok önemli bir noktadır. Yetmişmiş kişiler sayıca çok azdır ve dağınık olarak çalışmaktadır. Yeni uzmanların eğitimi uzun süreler gerektirmektedir. Geleneksel yaklaşımla "yapalım arkası gelir" düşüncesi kaynak kaybına yol açabilir. 5 üniversitenin beden eğitimi ve spor bölümlerinde yüksek lisans ve doktora programları sürdürülmektedir. Bu çalışmalar maalesef laboratuvarsız ve yetersiz kütüphaneleri olan bölümlerde tamamlanmaya çalışılmaktadır. Kaldı ki eğitim olayı entegre bir bütündür. Antrenör ve ona bilgi aktaran araştırmacı aynı dili konuşan aynı kavramları ve ideali paylaşan insanlar olmalıdır. Ülkemizde spor araştırmalarına yer veren yayın hemen hemen yok gibidir. İletişimdeki bu kopukluk yabancı dil bilenlerin çevirileri ile karşılanmaya çalışılmakta, ancak oldukça eksik kalmaktadır. Basın ve yayın organlarının yaklaşımının ise çok kısır olduğunu izlemekteyiz. Yalnızca güncel olayları aktaran ve görsel yanı ağırıklı bir tutum içinde olan basın, eğitici ve gençleri motive edici olmaktan uzak görünmektedir.

Komşu ülkelerden Bulgaristan, demirperde ülkelerindeki tipik gelişimi göstermiştir. Yunanistan 1970'li yıllarda Cunta ile başladığı, Megalo İdeasının devamı olan sporda gelişime uzun yıllar Kanada'da çalışan profesör Klissouras'a Atina'da Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Fakültesi ve Yunanistan Spor Araştırmaları Enstitüsü'nü kurdurarak hız kazandırmıştır. Bugün 1996 olimpiyatlarına ev sahipliği yapmaya hazırlanan Yunanistan spor bilimlerinde sözü geçen ülkeler arasında girmiş durumdadır ve bu bize son yıllarda sporda aldığı başarıları sonuçların birer tesadüf olmadığını, bilim ve başarının koşut gittiğini kanıtlamaktadır.

Ocak 1987 sayısında Türk Sporunun başarılı olma kriterlerine ortak bir görüş getirmeye çalışmıştı. Spor bilimleri açısından bunlara eklenebilecek bazı noktalar bulunmaktadır.

- Ülkemizde sporun yapısını inceleyecek ve uygulatıcı kadrolara bilgi verecek olan,
- Antrenman bilgisi, egzersiz fizyolojisi ve biyokimyası spor bilimleri konularında araştırma yapacak olan,
- Spor bilimlerinde ilgili uzmanlara bilgi aktarımı için dünya literatürünün çevirilerini içeren veya özgün araştırma ve derlemelerin olduğu yayınlar çıkaracak olan Olimpiyat komitesi ve federasyonlar ile birlikte çalışan uluslararası spor bilimleri örgütleri ile yakın ilişkileri olan spor bilimleri merkezi kurulmalıdır. Ulusal spor bilimleri merkezi sporun politik olmayan yapısı niteliğiyle özerk olarak kadrolaşmalı, parasal desteği yine spor kanalıyla olmalıdır. Spor bilimlerinde uluslararası literatüre geçmedikçe, onur listelerinde bireysel başarıların dışında yer almak zor görünmektedir.



# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## CANKURTARAN UYDU-BİLGİSAYARLAR: GEOSTAR

Birgün hayatınızı bir uydunun kurtarabileceğini düşün-  
dünüz mü hiç? Maine kıyısı açıklarında bir yarış kotrasında-  
sınız. Dalgalar güverteyi kamçılama. Rüzgârın yarattığı dal-  
ga serpintilerinden önünüzü göremiyorsunuz. Bir çan çalı-  
yor, önünüzdeki su geçirmek ekrana bakıyor ve şu sözleri  
okuyorsunuz: "200 m ötede sualtı kayalıklar. 20 derece san-  
cağa (sağa) veya 30 derece iskeleye (sola) dönünüz". Dü-  
meni çeviriyorsunuz, yarım dakika sonra dalgaların kırıldığı  
o korkunç kayalığı geride bıraktığınızı anlıyorsunuz.

Römorklu bir traktör kara yolunda ilerliyor. Şoför bir sinyal  
sesi alıyor ve kontrol panelindeki ekrana bakıyor: "Yükünüz  
varsa F, yoksa N düğmesine basınız". Şoför N düğmesine  
basıyor ve saniyeler sonra yeni bir mesaj alıyor: "20 mil iler-  
den yük alacaksınız. Yol tarifini almak için OK düğmesine  
basınız".

Bu mesajlarla bir denizcinin hayatı kurtarıldı, bir şoföre  
iş bulundu. Bu mesajlarda ortak olan, kişinin tam yerini tes-  
pit, yönlendirme ve iletişimidir. İki yıl içinde bu tip mesajlar  
bütün dünyaya dağılacak. Mesajları gönderen ve alan, cebe  
sığacak büyüklükte bir cihazdır. 1982'de ABD'den Gerard  
K.O. Neill'in patentini aldığı Geostar Uydusu Sistemi'dir bu.

Geostar, portatif (her yere girebilen) terminaller arasın-  
da bilgi alışverişi sağlar. Princeton, New Jersey'deki Geos-  
tar santrali'nde bulunan bilgisayarlar ve uzaydaki özel uydu  
sistemler, cebinizdeki ucuz alıcı-verici radyo (transceiver) ile  
bağlantı kurarak size şu hizmetleri sağlar: Dünya üzerinde  
bulunduğunuz yer, metresi metresine tesbit edilir; sizden özel  
mesaj alınır ve size özel mesaj yollar. Bu iki kanallı iletişi-  
mi ve yerinizin tesbitini New Jersey'deki Geostar Santrali sağ-  
lar. Bu keşif şu alanlarda yeni atılımlara olanak sağlamıştır:  
İnsan ve otomobil, gemi, uçak vb. ulaşım araçlarını bulma  
ve tehlikelerden koruma; polis, trafik, itfaiye ve ambulans  
gibi acil servislerde adım adım tarif ederek istenen otomo-  
billeri adrese ulaştırma, örneğin "1.4 mil ötede Washington  
Caddesi'nde trafik ışığında sağa dönünüz".

Seri halde üretilen alıcı-verici cihazlar, ancak birkaç yüz  
dolara malolmaktadır. Radyonun frekans düğmesiyle oyn-  
maya gerek yoktur, bütün Geostar cihazları, özel uydular-  
dan gelen mesajları aynı dalgaboyundan (kanaldan) dinler.

Radyolardan uydulara da hep aynı dalgaboyunda emisyon  
yapılır.

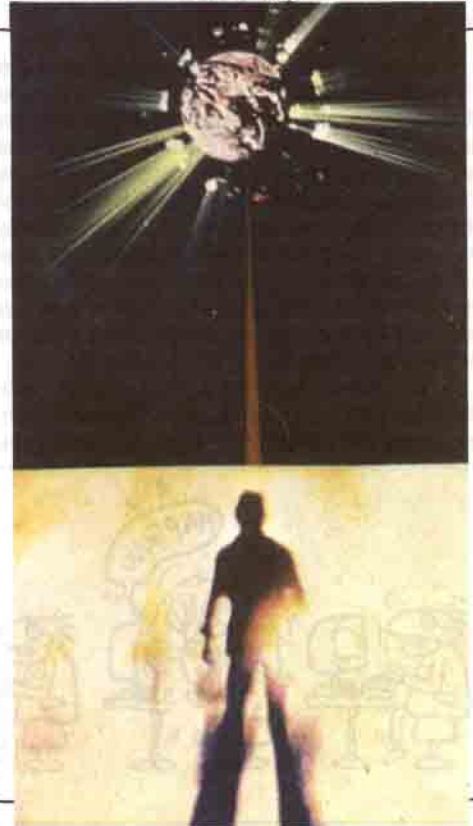
Geostar uyduları, Dünya'dan 20.000 mil yüksekte rôle  
(ara istasyon) rolü oynar, mesajları radyolardan Geostar San-  
trali'ne ve Geostar Santrali'nden radyolara iletir. Santraldeki  
bilgisayarlar her türlü olasılığa karşı programlanmıştır, bu  
programlar sürekli incelenerek güncel tutulur.

Sistem 7 ayrı görev yapabilir. Kullanıcının dünya üze-  
rindeki yerini en fazla 1-7 m hata yaparak belirler. Uçaklara,  
gemilere ve otomobillere yol bulmada yardım eder. Pilot, kap-  
tan ve şoförleri çarpışma tehlikelerinden haberdar eder. Po-  
lis arabalarının, taksilerin, ambulansların vb. yerini, bu araç-  
ların ait olduğu merkeze bildirir. Geostar imdat çağrılarını ve  
diğer mesajları alır, depolar aktarı ve yanıtlar. Tehlikede olan-  
ların bulunduğu yeri otomatik olarak hesaplar. Nihayet diğer  
bilgisayar sistemleriyle ilişki kurabilir.

Sistem, suçluların yakalanmasında da yardımcı olmak-  
tadır. Örneğin Geostar cihazı taşıyan bir otomobil çalınmış  
olsun; merkez bilgisayarı en yakın polis arabasını bulurak,  
ona olay yerine kadar yol gösterir ve kendi veri bankalarına  
başvurarak, çalınan araba ile ilgili bilgileri (sahibinin kimliği,  
plaka no, arabanın özellikleri vb.) olay yerine giden polis ara-  
balarına verir.

Herkesin nasıl bir telefonnumarası varsa ve bu sayede  
özel konuşma yapabiliyorsa her Geostar kullanıcısının da bir

### GEOSTAR









Moskova Nöroşirürji Enstitüsü'nde beyni incelemek için radyo-sondaj yöntemleri kullanılmaktadır.

kileri çok iyi anlar, sinyallerin birbirlerinden ayırtedilmesini çok iyi başarır, sol beynin aksine soyut kavramlarla uğraşmaz, ayakları yere basar.

Sol beyin tipik bir teorisyendir (kuramcı), geniş bir sözcük hazinesi vardır. Çabalarında inatçı ve enerji doludur; olayların sonucunu önceden kestirebilir. Sağ beyin ise uygulamalı (pratik) olaylara yöneliktir. Sağ beyin yavaş, biraz gevez, fakat duyarlı ve gözlemcidir. Sol beyin, olayları tümdengelim, sağ beyin tümevarımla inceler. Sol beyin, olayları oluş sırasına göre teker teker, sağ beyinse bir defada, bir bütün olarak inceler.

Atomda (+) ve (-) yükler birbirinin nasıl karşıtı ise, sol ve sağ beynin görevleri de öylesine birbirinin karşıtıdır. SSCB araştırmacıları N.Braguina ve T.Dobrokhotova'nın buluşlarına göre, sağ beyin deneyimleri depolar, geçmişe ve bugüne yöneliktir, sol beyinse bilimsel soyutlamalara yöneliktir ve bugüne gelecek arasında köprü oluşturur.

İnsanların 1/3'ünde, beyin yarımküreleri arasında kesin bir görev bölümü yoktur. Görev bölümü, erkeklerde daha belirgindir. İnsanlar yaşlandıkça iki yarımküre arasındaki bu görev farkı azalmaya başlar. Ayrıca şunu belirtelim ki, sol ve sağ beynin fonksiyonları insandan insana da değişir. Beyin cerrahları, ameliyattan önce hastalarının iki yarımküresi arasında nasıl bir iş bölümü yapıldığını bilmek zorundadır, bu şekilde önemli beyin merkezleri koruyabilir. Örneğin konuşma merkezi solaklarda sağ beyinde, sağ elle yazanlarda sol beyindedir.

Beyin yarımküreleri arasındaki görev farkı maksimum olanların, daha iyi pilot ve cerrah oldukları gösterilmiştir.

Uygardığımız "sol beyin" uygulığıdır diyenler vardır. Sağ beynin gereksinimleri ve verebilecekleri ancak yarıyarıya an-

## ÖDÜLLÜ SORULAR

### MATEMATİK

1. A ve B merkezli çemberlerin T den çizilen ortak dış teğetlerini ortak iç teğet P ve Q da kesiyor. [AB] nin C orta noktasının PQT üçgeninin çevrel çemberi üzerinde olduğunu gösteriniz.

2. Her biri iki rakamlı ve birbirlerinden farklı on tane pozitif tamsayıdan oluşan herhangi bir M kümesi verilmiş olsun. (i)  $M_1, M_2 \subset M$ ; (ii)  $M_1 \cap M_2 = \emptyset$ ; ve (iii)  $M_1$  deki elemanların toplamıyla,  $M_2$  deki elemanların toplamı birbirine eşit olacak şekilde  $M_1$  ve  $M_2$  gibi iki kümenin var olduğunu gösteriniz.

### FİZİK:

1. Yarıçapı R olan bir plak sabit bir açısal hızıyla dönerken, bir böcek kenardan merkeze doğru sabit bir v doğrusal hızıyla yola çıkıyor. Böcek merkeze eriştiğinde sabit bir gözlemciye göre ne kadar yol almıştır?

2. Yarıçapları R olan iki iletken küre toprağa gömülüyor ve topraktan yalıtılmış kablolar ile V voltluk bir doğru akım gerilim kaynağının iki ucuna bağlanıyor. Kürelerin merkezleri arasındaki mesafe d olup, R'den çok büyüktür. Gerilim kaynağından 1 amperlik bir akım çekiliyorsa, özdirinci nedir?

(Haziran ayı sorulannın doğru yanıtları 23. Sayfada)

laşılmıştır. Aslında, mantığı sezişin, bilimi sanatın karşısına çıkarmanın anlamı yoktur, bunlar birbirini tamamlamalıdır.

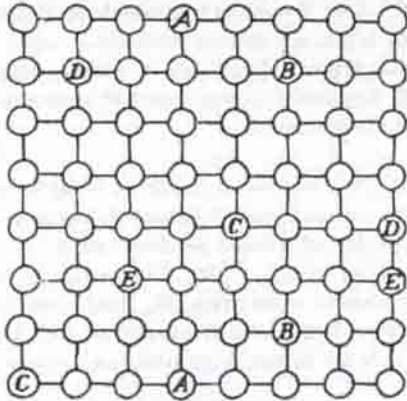
Yeni doğan çocukta her iki beyin "sağ" dir. 2 yaşına varmadan bu yarımkürelerden biri "sol" olur; yani konuşma merkezi kazanır. Erkek çocuklarda 6, kız çocuklarında 13 yaşında beyin asimetrisi tamamlanmıştır. Buna dayanarak kız ve erkek çocukların eğitim ve öğretimi farklı olmalıdır diyenler vardır. Bugünkü pedagoji sol beynin ihtiyaçlarına cevap vermektedir. Reformcular, görsel-işitsel öğrenimi artırarak sağ beyni geliştirmek gereklidir, diyorlar.

Neden sağ elle yazanların sayısı solaklardan fazladır? (Her iki eli kullananları da unutmayalım). Avrupa'da solak oranı % 3-10 iken Afrika'nın bazı bölgelerinde % 50'ye varmaktadır. Letonya Bilimler Akademisi üyesi A.Kranklis önemli bir keşif yaptı: Bir yarımkürenin yorgunluğu, Elektroson-4 T cihazı ile birçok kere beyne elektrik vererek giderilebilmektedir. Özellikle otobüs şoförlerine ve lokomotif makinistlerine yola çıkmadan 1 saat önce veya sonra bu cihazla elektrik verilerek beyin yorgunluğu derhal giderilmektedir. Aynı ekip yorgunluk gidermede müzik seansları, manyetik uyarma ve renkli levhalar kullanmaktadır.

**Düşünmek, bütün sanatların en güç öğrenilenidir.**

**J.J. ROUSSEAU**

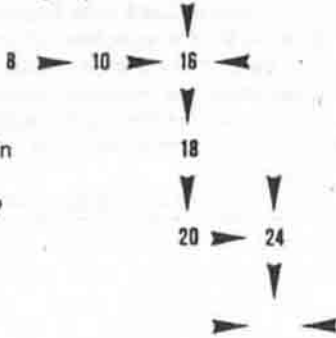




### İSTASYONLAR

Daireler istasyonları, çizgiler ise yolları gösteriyor. A'dan A'ya, B'den B'ye, C'den C'ye, D'den D'ye ve E'den E'ye gitmenizi istiyoruz. Ancak yollar kesişmeyecek.

### OKLAR



Soru işaretinin yerine hangi sayı gelecek?

### ŞAİR MATEMATİKÇİ

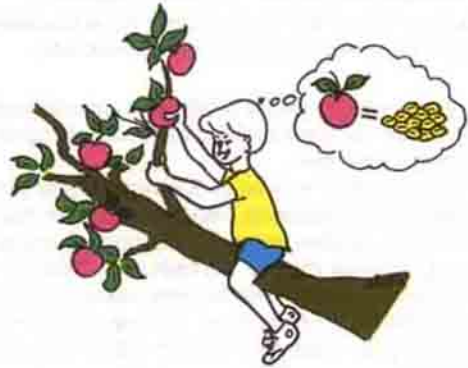
Bir matematikçi arkadaşına şunları söyledi:  
"Ben senin yaşındayken, senin yaşının iki katı şu an benim yaşımdır."

Sen benim yaşına gelince, yaş toplamlarımız 63 olacak arkadaşım."

Şair matematikçi ve arkadaşı kaç yaşındadır?

### TOPLAR

Bir grup öğrenci, 217 adet topu aralarında paylaşmıştır. Matematik öğretmeni en çok topa sahip olan öğrencinin toplamını diğer bütün öğrencilerin toplamını iki misline çıkararak şekilde dağıtmasını söyler. Bu işlemin sonunda toplamın paylaşım miktarlarında hiçbir değişiklik olmaz, yalnızca öğrenciler değişmiştir. Grupta kaç öğrenci ve kaç top olduğunu bulunuz. (İpucu: Gruptaki öğrenci sayısı 3'ten fazladır.)



### ELMALAR VE CEVİZLER

Ahmet 7 elma toplar, Burhan ise 8. Cengiz hiç elma toplamadığı halde, üçü birden otururlar ve elmaları eşit olarak yerler. Cengiz, bunun karşılığı 30 adet cevizi Ahmet ve Burhan arasında pay etmeyi düşünür. Yaptığı hesaba göre 14 ceviz Ahmet'e, 16 ceviz de Burhan'a verir. Ancak Burhan, bu dağıtımın itiraz eder. Siz hakem olup karar verir misiniz?

### MINİ TEST

1. Sinan, Ahmet'ten sonradır. Kemal, Zeynep'ten öncedir. Çetin, Birol'dan sonradır. Lale, Orhan'dan öncedir.

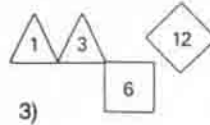
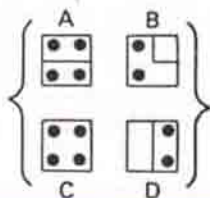
Sinan'la Orhan arasındaki ilişki nasıldır?



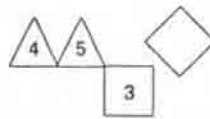
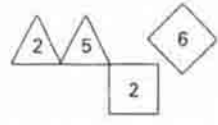
2)



?



3)



CEVAPLAR: 1) Sinan, Orhan'dan sonradır. (Herkes harf sırasına göre sıralıdır.) 2) C 3) 3

Geçen sayımızdaki Düşünme Kutusu'nda yer alan soruların yanıtları 17. sayfadadır.

# GELECEĞİN NÜKLEER SİLAHLARI

• Şimdi sıra nükleer av tüfeğinde. İnsanlık, içinde bulunduğumuz günlerde yoğunlaşan atom denemelerini kaygıyla izliyor. Özellikle nükleer silahlanmanın gelecekteki sonuçlarının bilinmemesi insana ürkütüyor. Her gün tamamen yeni ve değişik özelliklere sahip infilak başlıkları yapıyor.

## ÜÇÜNCÜ KUŞAK ATOM SİLAHLARI

**A**tom silahları hiç bu aylardaki kadar şiddetli tepki görmedi. Sıfır çözüm, ikili ve üçlü sıfır çözüm konuları uzun süredir tartışılıyor. Atom silahlarının kaldırılması Doğu ve Batı politikacılarının başlıca hedefi haline gelmiş gibi gözüküyor. Öte yandan hiçbir dönemde bu kadar çok sayıda atom silahı denemesi yapılmamıştır.

Sadece Amerikalı silah uzmanları 1987'nin ilk yarısında Nevada çölünde dokuz nükleer deneme gerçekleştirdiler. Sovyetler Birliği ise tek taraflı olarak almış olduğu atom denemelerini durdurma kararının 28 Şubat'ta sona ermesinden bu yana yedi yeni atom denemesi yaptığını belirtti. Fransızlar, Pasifik'te Mart-Haziran arasında üç atom bombası denerken, Çinliler de 2,5 yıllık aradan sonra Sinkiang Bölgesi'nde yeni bir atom bombası denemesi yaptılar.

Bu durum, 6 aylık dönemde gerçekleştirilmiş 19 atom bombası denemesi demektir. Oysa yine bu yıl, tüm taraflar atom silahlarının tasfiye edilmesini teklif olarak sundular. Bu çelişkili tutum nasıl açıklanabilir? Bu soru sadece uzman-



*"Normal" bir atom silahının oluşturduğu elektromanyetik şok dalgasının yer üzerinde demetlenişi. Tahrip maddesi ne kadar yüksekte ateşlenirse, etki alanı da o ölçüde büyür. Yeni EMP silahlarıyla şok dalgası küçük bölgeler, özellikle de askeri bölgeler üzerinde yoğunlaştırılacak.*

ların anlayacağı dilden de olsa, denemeler konusunda yapılan resmi açıklamalarla yanıtlanmaya çalışıldı.

Sovyet haber ajansı "TASS" a göre denemelerin amacı, "nükleer patlamalarla ilgili fiziksel araştırmaların gözden geçirilmesi" idi. Amerikalı fizikçi Theodore B. Taylor, bugüne kadar çok gizli tutulmuş olan geliştirilmiş bir silah hakkında ilk defa etraflı bilgiler sunuyordu. Taylor'un açıklamalarına göre, artık "üçüncü kuşak atom silahları" dönemi başlıyordu. Çok gelişmiş ve hassas bir silah olan bu yeni silah, birinci kuşak atom silahlarını (uranyum ve plutonyum bombalarını) ve ikinci kuşak atom silahlarını (hidrojen bombalarını) devre dışı bırakabilecek durumdaydı.

Bu gelişimin en önemli hedefleri, infilak takımının küçültülmesi, açığa çıkan enerjinin tam dozajlanmış dalga uzunluğu içinde ışına dönüştürülmesi ve başlandığı takdirde bu ışınların ışın demetleri haline getirilmesidir.

Önemli olan başka bir hedef, patlama etkisinin hedefe yönelik olarak kontrol edilmesi ve nükleer bir infilak takımı ile aşırı hızlı mermilerin daha da hızlandırılmasının sağlanmasıdır. Son denemelerin bir kısmı, yeni atom tahrip başlıklarının "kontrollü dozajlanmasına" dönüktür. Bu dozajlanmanın -atom silahlarına sahip ülkelerin anlaşmış oldukları- üst limiti 150 kilotondur. Bu da 150.000 ton TNT tahrip gücü demektir.

Söylendiğine göre en küçük Sovyet denemesi 20 kiloton altındaydı. Küçültme eğilimi Fransa tarafından Haziran ayında yapılan denemeye daha da belirginleşmiştir. Yeni Zelanda bu denemenin infilak gücünü 2 kiloton olarak tesbit etmiştir. Bu yılın Şubat ayında ABD tarafından yapılan kontrollü mini patlama denemesi ise sadece 40 tonluk bir güce sahipti. Böylelikle bu değer, Hiroşima'ya atılan bombanın tahrip gücünün % 0.2'sine veya beşyüzde birine denk olmaktadır.



*Bir tahrip maddesinin ateşlenmesinde EMP şokunun (elektromanyetik akım şoku) oluşumu. Yer manyetik alanının şeklinin bozulması ve yerin üzerinde bulunan atmosfer tabakasının elektrikle yüklenmesi.*



*Bir EMP silahının etkisinin gözler önüne serilişi. Uzayda ateşlenen tahrip takımından çıkan demet haline getirilmiş elektro-manyetik şok dalgaları, yeryüzünde şiddetli "elektron fırtınaları" koparırlar. Bunun sonucunda radar tesisleri, uçakların elektronik sistemleri, haberleşme ve bilgisayar sistemleri tahrip olur.*



Silah yapım cıllarının bu teknikle neyi amaçladıkları, ancak birinci ve ikinci kuşak silahlar gözönüne alındığında anlaşılabilir.

Birinci kuşak atom silahlarından; konvensiyonel bir tahrip imlası ile uranyum bloku üstüste ateşlendiğinde veya içi boş bir plutonyum güllesi bir kümeye sıkıştırıldığında, uranyum veya plutonyum infilak takımı atom çekirdeğinin çığ şeklinde parçalanması yoluyla infilak etmekteydi. Bu işlemde "kritik kütle" denen kütle aşıyor; bu kütleden açığa çıkan nötronların çoğu kaçamıyorlar ve sonra yanlarındaki atom çekirdeğini parçalıyorlardı. Teknik açıdan bu durum nükleer bir barut fıçısının ateşlenmesinden başka birşey değildi. Sadece açığa çıkan enerji infilak takımının büyüklüğü ile dozajlanmaktaydı. Ateşlemeden sonra herşey düzensizce seyrini sürdürüyor, ışın yayılıyor, basınç dalgaları oluşuyor, ateş silindirleri meydana çıkıyor ve nükleer yayılma sürüyordu. Askeri açıdan bu tür bir "barut fıçısı" silah sayılmazdı.

İkinci kuşağın nükleer silahları olan hidrojen bombalarında da durum aynıydı. Ancak bunlarda oluşum biraz daha karmaşıktı. Konvensiyonel bir atom infilak takımı, bomba içinde deuterium ve tritium (hidrojen elementinin izotopları) şeklindeki hafif atom çekirdekleri imlasını ateşliyor ve ışın enerjisi yoluyla bu imlayı eritiyordu. Bu çekirdek füzyonunda, çekirdek parçalanmasında olandan daha fazla enerji açığa çıkmaktaydı. ABD'nin ateşlemiş olduğu en güçlü hidrojen bombası 15 megatonluk infilak gücüne sahipti. Bu da Hiroşima-

ya atılan bombanın 1000 misli bir tahrip gücü demekti. Sovyetlerin denemiş olduğu en güçlü bombanın gücü ise 60 megatona yaklaşıyordu: Yuvarlak hesap 4000 Hiroşima Bombası.

Hidrojen bombasının geliştirilmesinin milyarlarca dolar ve rubleye malolmasına rağmen, bu denemelerde kontrollü bir çekirdek parçalanmasından söz edilemiyor, fakat özellikle hidrojen bombasının yapılmasıyla üçüncü kuşak çekirdekli silahlara kadar uzanacak olan gelişimin yolu açılmış oluyordu.

Deuterium ve tritium imlanın erimesiyle bağıntılı olarak teşhis edilen diğer bir durum ise, 50'li yılların sonunda nötron açığa çıkarılması oranının yükseltilebilmesiydi. Bu da nötron bombasının gelişiminin en önemli koşuluydu.

Bu teşhis önemli bir buluşla bağıntılıydı. Deuterium ve tritium gibi füzyon yakıtı yüklenmesiyle, normal bir atom infilak başlığının güç verimi artmaktaydı. Bu işlemde mutlak kiloton infilak gücünü yükseltme, enerji açığa çıkarma, infilak başlığı ağırlığı oranını değiştirmekten daha az önem taşımaktaydı.

Bu ilk bakışta sadece fiziki olan büyüklüğün, uygulamada ağır sonuçlar veren etkileri vardı. Güç ağırlığı değiştiğinde, bombanın etkisi de değişmektedir. Küçük ağırlıkta yüksek randıman, yüksek ışın oranı ve düşük patlama etkisi demektir. Az güç, fakat yüksek ağırlıkta ışın etkisi düşmekte ve patlama enerjisi yükselmektedir.



Üçüncü kuşak atom silahlarının gelişiminde bu bilgi birikimi belirleyici bir dayanak olmaktadır. Araştırmacıların düşüncesine göre ışın enerjisi oranı değiştirilebiliyorsa, istek doğrultusunda belirli bir dalga uzunluğuna sahip ışınlar (gamma ışınları, röntgen ışınları, mikro dalgalar veya radyo dalgalarının özel türleri) açığa çıkarmak da mümkün olmalıdır.

Amaca yönelik araştırmadan ziyade tesadüf yoluyla yeni bir keşfe ulaşıldı: 9 Temmuz 1962'de Amerikalı araştırmacılar Pasifik'te Hawaii'nin 1200 km güneybatısında bulunan Johnston Atolu'ndan atom başlıklı bir füze fırlattılar. Füze 400 km yükseklikte, yani uzayda ateşlendi. Bekleniyeye paralel olarak füze, yanan bir ateş küresine dönüştü.

Daha sonra ise beklenmeyen olaylar yaşandı. Hawaii'deki elektrik sistemleri allak bullak olmuştu. Yol lambaları sönmüş, sigortalar atmış, elektronik aletler yanmıştı. İşyerlerindeki alarm tesisleri çalmaya başlamış, elektrik sistemi altüst olmuştu.

Bu olayların füzeyle bağlantılı olduğu tahmin edildiyse de, fizikçiler tarafından gerekli açıklamalar ancak 1 yıl sonra yapılabildi. Uzayda bir atom bombası patlaması elektro-manyetik şok dalgasına (EMP) neden olmuştu. Patlamadan sonra oluşan gama ve röntgen ışınları yukardan yer atmosferine geçmişler ve hava moleküllerini iyonize etmişlerdi. Yani elektronlar atomlar tarafından parçalanmıştı. Milyarlarca sayıdaki bu serbest elektronlar, yer manyetik alanı kuvvet hatları etrafında daireler oluşturmuşlar ve elektro-manyetik şok dalgaları yayarak küçük radyo istasyonlarına dönüşmüşlerdi.

Esas prensip hakkında bilinenler bu kadarla kalmaktadır. Bugün yer manyetik alanının yapısını ani olarak bozabilecek, çok farklı etkilere sahip, çok farklı elektro-manyetik şok dalgaları olabileceği ve bu sırada farklı frekanslı elektro-manyetik dalgaların baskın çıkabileceği bilinmektedir. Elektro-manyetik şok dalgalarının özelliği, herşeyden önce infilak başlığının yapısına ve ateşleme yüksekliğine bağlıdır.

Yeni atom silahlarının yapı ve fonksiyonunu anlamak için bu bölümde önemli bir ipucu verilmektedir. Konvansiyonel bir atom silahı temel prensip olarak küre şeklinde yapılmıştır. Bu geometrik yapı, bombanın içine döndüğü ve aşırı derecede sıcak olan plazmanın ışıyı yaymasını ve infilak gücünün de tüm yönlere aynı şekilde küre biçiminde yayılacak şekilde etki etmesini sağlar. Bu temel prensip ayrıca küre biçimli bir dinamit imlası için de geçerlidir.

Patlayıcı madde uzmanları, imla tesirinin sadece geometrik şekli değiştirme yoluyla bile değişeceğini bilmektedirler. Örnek olarak patlayıcı madde yuvarlak, kalın bir disk, yaklaşık bir turta (tabak şekilli mayın prensibi) biçiminde öngörülürse, bu durumda patlama gücü ışın olarak düşey şekilde yukarı ve aşağı doğru etki eder. Patlama etkisi, disk ne kadar ince olursa, o kadar güçlü olarak demetlenir. Yeni atom tahrip başlıklarının bir kısmı turtaya benzer şekilde yapılmıştır. Bu durum, çok yüksek ateşleme yapıldığında demet haline gelmiş bir ışın ve patlama etkisi sağlar. Silah yapımcılarının düşüncesine göre, bu ışın tam olarak nokta hedefe yönlendirilebilir. Bu husus tüm etkiler için, özellikle de elektromanyetik şok dalgaları için geçerlidir.

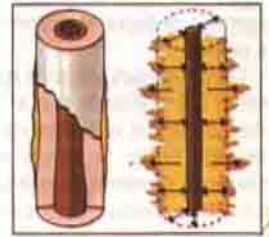
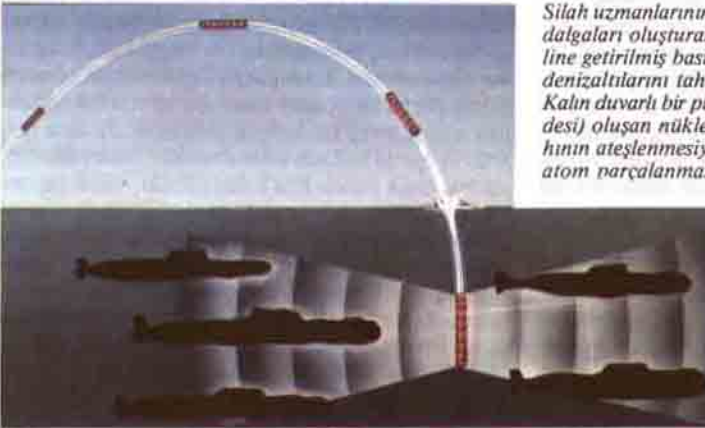
Bu gelişimin ayrıntıları doğal olarak çok gizli tutuluyor. Muhtelif infilak başlığı modelleriyle deneyler yapıldığı söyleniyor. Söz konusu infilak takımlarının etki türünü değiştirmenin bir başka yöntemi bunların zırhlı olmasıdır. Bu yöntemde zırh biçiminin -kendisi buharlaşmadan önce- termonükleer patlamanın yön etkisini tesir altına alması gerekmektedir. Araştırmacıların ifadelerine göre, şişe biçimli yapımların genel olarak enerjinin büyük bir kısmını "şişe boynu" arasından demet halinde verecek durumdadır. Fakat burada zırhın yapıldığı madde çok büyük öneme sahiptir. Oldukça hafif veya oldukça ağır atom ağırlıklı elementler -amaca uygun biçimde- termonükleer ateşin gama ve röntgen ışınlarının başka bir ışın tipine dönüşümünü sağlayacaklardır. Lawrence Livermore Millî Laboratuvarı araştırmacılarının denemeleri bu işlemin gerçekleştiğini göstermektedir.

Tünel sistemleri içindeki yeraltı atom denemelerinde infilak başlıklarına, yaklaşık 2 m uzunluğunda ince metal çubuklar şeklinde "antenler" monte ediliyordu. Burada önemli husus; bu çubukların alaşımlarının iletkenliği yüksek atom ağırlığına sahip olmasıydı. Denemeler atom fizikçilerinin teorik düşüncelerini doğruluyordu. Çok ağır olan çubuklar, atom şimşeginin büyük bir kısmını röntgen ışınlarına çeviriyor ve bunları anten yönünde demet halinde ışın topları gibi atıyorlardı. Birkaç salise içinde infilak başlığı ile birlikte anten çubukları da atom ateşi içinde akkor hale gelmişti.

Röntgen lazeri böylelikle çalışabilirliğini kanıtlamış oluyordu. Söz konusu lazer SDI programı (Stratejik Savunma Girişimi) çerçevesinde geliştirilecek ve uçan atom tahrip başlıkları karşı, uzay ışın silahı olarak kullanılabilir. Yer-

*Silah uzmanlarının başka bir düşüncesi: Su altında basınç dalgaları oluşturan nükleer infilak takımları. Demet haline getirilmiş basınç dalgaları füzelerle donatılmış atom denizaltılarını tahrip edecek.*

*Kalın duvarlı bir plutonyum borudan (nükleer infilak maddesi) oluşan nükleer infilak takımı. Tahrip maddesi zırhın ateşlenmesiyle boru çubuğa sıkışır (altta). Sıkışma atom parçalanmasını başlatır.*

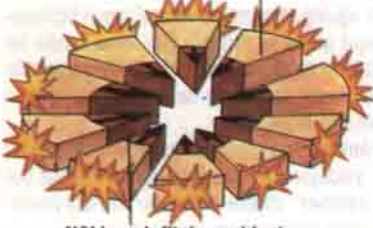




Atom silahları uzmanlarının-  
dan alınan bilgilere göre ta-  
sarlanmış bir resim. Disk  
şeklinde bir atom tahrip  
başlığı, altına bulunan deniz  
filosu üzerine sıcaklık, mik-  
ro ve radyo dalgaları kom-  
binasyonunu demetliyor.  
Yüksek enerji ışınlarının ya-  
yılması sonucunda, konven-  
siyonel tahrip takımlarının  
ateşleyicileri aktif hale geli-  
yor. Buna bağlı olarak savaş  
gemileri ve cephane depoları  
kendiliğinden havaya uçu-  
yorlar.



**Ateşleyici infilak maddesi...**



**Nükleer infilak maddesi...**



*Disk biçimli nükleer in-  
filak takımında ışın de-  
metlenmesi. "Turtla  
parçaları" biraraya ge-  
tirildiğinde ateşleme  
oluşuyor. Patlama etkisi  
sadece yukarı ve aşağı  
doğru.*

yüzündeki askeri hedeflere karşı kullanımı ise imkânsızdır. Uzaydaki röntgen ışınları yeryüzünden 20-30 km yukarıda enerjilerini kaybeden gama ve nötron ışınları gibi, daha yer-yüzü atmosferinin üst tabakalarında iken emilmektedir. Belirli frekanstaki mikrodalgaların ve radyo dalgalarının etkisi ise bu duruma zıttır. Bunlar engelsiz olarak yer atmosferine girerler. Silah yapımcılarına göre bu dalga alanını atom şim-şegi yoluyla serbestleştirmek ve demet halinde askeri hedeflere yöneltmek mümkün olduğu takdirde, konvensiyonel bir savaşla ilgili bu ana kadar mevcut olan düşüncelerin tümü geçerliliğini yitirecektir. Elektro-manyetik şok dalgaları şim-şekleri, radar istasyonlarını, ateş yönetim merkezlerini, komando mevkilerini ve havaalanlarını savaş dışı bırakabilecektir. Elektro-manyetik şok dalgaları ile dayanıklı hale getirilmiş elektronik araçlar bile, demetlendirilmiş mikrodalgalarla yüklenmiş olacaktır. Böylelikle uçak filoları, roket bataryaları ve tank birlikleri felce uğrayacaktır. Elektronik yapı elemanlarından vazgeçebilecek başka bir modern silah sistemi ise henüz mevcut değildir.

Mikrodalga alanı yakınında aşırı elektro-manyetik şok dalgalarıyla özel "kahraman-silahlar" iş görecektir ve bunlarla konvensiyonel mermi ve bombaların ateşleyicileri harekete geçirilecektir. Sonuç: Cephaneler ve ağır silahlarla donanmış filolar kendi kendilerini havaya uçuracaktır. Günümüze değin vurulmaz sayılan roketlerle korunan atom denizaltıları da yeni bir silah türüyle tahrip edilme tehdidi altına girmekte-

dir: Atom infilak takımları... Bunlar su altında ateşlenmekte ve yönlendirilmiş basınç şoku dalgaları vermektedirler. Öyle ki tüm deniz sahasındaki denizaltılar şokun şiddetinden kurtulamamaktadır.

Daha ütöpik bir projeye göre ise, havanımsı bir topun, nükleer bir imla ile aşırı hızlı mermileri daha da hızlandıracağı düşünülmektedir. Minyatür bir infilak takımı plazmasının yayıldığı hız, konvensiyonel sevk barutu imla hızından on misli fazladır.

Nükleer olarak hızlandırılan bir mermi saniyede yaklaşık 10 km'ye (36000 km/saat) erişebilir. Bu ise, bir uzay aracının yerçekim alanını terk edebilmesi için ihtiyaç duyduğu kurtulma hızına yakındır. Araştırmacılara göre röntgen lazerinde olduğu gibi bu tür bir atom havanı da, atom infilak başlıklarıyla uzayda savaş için faaliyete geçirilebilir. Bu konu hakkında da ayrıntılı bilgi elde edilememektedir. Burada da amaç, oldukça küçük nükleer imla kullanmaktır. Teknik hassaslaştırma gereksizdir bir plutonyum küresinin en az ağırlığı 15 kg olmalıdır. Fakat berilyumdan mamul bir küre kabuk infilak takımı etrafına çekildiğinde, kritik kütle 5 kg'a düşmektedir. Bunun sebebi, berilyumun, atom parçalanması sırasında açığa çıkan nötronlarının bir kısmını geriye merkeze yönlendirmemesi, aksine bunlara ilaveten nötronlar açığa çıkarması ve bunun da çekirdek parçalanma sürecini hızlandırmasıdır.

Ayrıca berilyum terkipleri plutonyum infilak takımı içine



konduğunda da, daha yüksek nötron açığa çıkmaktadır. Bu, daha önce anlatılan ve imlayı deuterium, tritium veya metal lityumla hızlandırmada oluşan durumla aynıdır. İnfilak takımının küçültülmesi konusuna, yüksek tahrip gücüne sahip infilak maddelerinin gelişimi eklendi. Bu aşırı hız verici infilak maddelerinden mamul ve plutonyum gülleyi çevreleyen zırh, plutonyum üzerine, ateşlemeden sonra metal yoğunluğunun 10 mislinden fazla bir basınç yapar. Atomlar birbirine çok yakın olduğundan, aşırı sıkıştırılmış durumda daha az bir kritik kütle ateşleme yapar.

Curium 245 gibi yeni nükleer infilak maddeleri ile bağıntılı olan bu patlama tekniği, hesaplamalara göre sadece 100 gr'lık kritik kütleli bir infilak takımı yapımını mümkün kılabılır. Bu da, pin-pon topu büyüklüğünde bir infilak takımı demektir.

Uzmanların belirttiğine göre henüz bu noktaya geline-memiştir. Curium 245 gibi elementlerin çok pahalı olması ne-deniyile eski bir yöntem uygulanmaktadır: 5 kg'lık bir pluton-yum infilak takımı öyle bir şekilde ateşlenir ki, imlanın sadece bir kısmı çekirdek parçalanmasına katılır. Zincirleme reaksi-yon tüm plutonyum atomlarına hücum etmeden, imla kendi kendini parçalar. Uzmanlar erken ateşlemeden de söz etmek-tedirler. Ancak büyük infilak başlıklarında bu etken istenmez (randımanın düşmesine neden olur). Küçük infilak maddelerinde ise çok duyarlı olarak yapılan ateşleme ve sıkıştırma tekniği tam bu etkiyi verir. Daha zincirleme reaksiyonun baş-şındayken nükleer imla fazla ısınma nedeniyle parçalanır.

Tekrar atom infilak başlıklarını atom silahlarıyla fırlatma düşüncesine dönelim. Bu fikir günümüzün fikri değildir. 60'lı yılların başlangıcında ABD'de gizli bir proje olan "Nike-Zeus" başlatılmıştı. Ayrıntılı açıklamalar ise ancak 20 yıl sonra yapıldı. Nike-Zeus, güçlü bir hidrojen bombasıyla teçhiz edil-miş bir füze idi. Bu füze uzayda kendisine yaklaşan bir atom infilak başlığını izleyecek, sonra kendi yakalayıcı infilak takı-mını ateşleyecek ve düşmanın infilak başlığını tahrip edecekti. Yapılan deneme sonucu 1962'de Pasifik'te cereyan eden olay-lar yaşanmıştı. Nike-Zeus programını Nike-X, Spartan ve



Deneme amacıyla fırlatılmış iki Lance füzesi, nükleer infilak başlıkları ek bir nodül takılmasıyla nötron silahına çevrilebilir. Füzyon yakıtları (deuterium ve tritium) yüksek bir nötron ışıını yayarlar. İnfilak başlığı zırhın patlama etkisini azaltmak amacıyla oldukça ince yapılır.

## GEZGİNCİ ROKET



"Sessiz gökkuşağı" adı verilen ve bir A-7 Corsair uçağından fırlatılan anti-radar roket, düşman radarının harekete geçmesini bekliyor.

Hava hücumları sırasında düşman radar emitörle-rini vurmak üzere ABD hava kuvvetlerince yapılmış olan bu yeni silah, uçaktan fırlatılmaktadır ve 2.5 m uzunlu-ğunda, 10 cm çapındadır. Silahta, küçük bir jet moto-ru, kısa kanatlar, karın ve sırt bölümünde dengeleyici-ler (stabilizers) bulunmaktadır. Silahın en önemli özelli-ği, düşman mevzileri üzerinde uzun süre uçabilmesi ve uçaksavar radar hedefleme sistemlerinin faaliyete geç-mesini bekleyebilmesidir. Silah, düşman radarının ye-rini saptar saptamaz rotasını o yöne çevirmekte ve ra-darın bulunduğu bölgeyi tahrip etmektedir.

Popular Mechanic'ten Çev.: Rezzan YILDIRIM

Sprint denemeleri takip etti. Bu füzelerin hepsi de, atom si-lahlarıyla teçhiz edilmiş yakalama füzeleriydi. Ruslar da aynı türden olmak üzere Goloş tipi füzeleri geliştirdiler.

Daha sonra anti balistik füzeler sistemi ve arkasından, çok başlıklı ve her başlığı değişik hedeflere yönlitilebilen atom füzeleri geliştirildi.

Bu saftada "politik bir çözüm", yani "sıfıra yakın" bir çözüm bulundu: Süper güçler füze sayılarını giderek azalttilar. Bunun nedeni, eski birinci kuşak füze menzillerinin kısa olması ve bu nedenle de kullanışsız olmalarıdır. Şu örnek de bunu kanıtlar gibidir: 72 adet Pershing-I füzesinde W 50 infilak başlığı bulunmaktadır. Bu füzelerin menzili 160-170 km arasındır. Buna karşın bir W 50 infilak başlığının tahrip gücü 400 kilotondur. Bu ise Hiroşima bombası demektir. Bu tür bir taktik atom silahı ile etkin bir savunmadan özellikle bir intihar dalışından sözedilemez. Çünkü böyle bir durumda sa-vunulacak alan dev infilak başlıklarıyla tamamiyle çöle dön-dürülecektir. Öyleki, savunma yapanın kendisi de daire şek-lindeki bu alanın içinde kalacaktır.

Sıfır çözüm için daha inandırıcı bir görüş mevcut: Daha etkin atom silahları geliştirilmesi yarışının hızlanması, mev-cut tehdidi azaltmaz. Her yeni silah tipi, ek silahlanmaya ve ya karşı silahların geliştirilmesine yol açmaktadır. Son 40 yıl hikayesi bunu kanıtlamaktadır.

Belki de silahsızlanma görüşmeleri yolunu açık tutmak daha az atom silahı yapımına ve daha az güvensizliğe neden olacaktır.

PM'den çev.: Ahmet ÇAKALLI



# IŞIK SAÇAN CANLILAR

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

İnsanlık bir yüzyıldır ampül kullanıyor. Birkaç yüzbin yıl önce insan, ateşi buldu ve ışığı keşfetti. Hayvanlar dünyası ise milyonlarca yıldır, ışık oluşturabiliyor. Ayrıca hayvanlardan çıkan ışığın etkinliği, ampülden çok daha fazla. Ampül tükettiği elektrik enerjisinin en fazla % 7'sini ışığa çevirir, kalan enerji enfraşırı (kızılötesi) ışınlara ve sıcaklığa dönüşür. Yaz gecelerini aydınlatan ateşböceklerinin verimi ise % 90'dır. En parlak ışık yayan böceklerden olan *Pyrophorus*'da sıcaklık olarak etrafa dağılan enerji, bir mum alevinin 80.000'de biridir. Bu nedenle ki canlıların oluşturduğu ışığa "soğuk ışık" denir. Amerika Kızılderilileri kınkatlılardan olan büyük ateşböceklerine "cucujo" derler ve onlarla kulübelerini aydınlatırlardı. Yeşil ve turuncu renk veren ateşböcekleri, genç kızların saçlarını süslerdi. Eski gezginler bunlara hayran kalmışlardır. Ne yazık ki soğuk ışığın sarı yeşilimsi, mavimsi ve nadiren kırmızimsı oluşu onun aydınlatmada geniş ölçüde kullanılmasını önüyordu.

Canlılar görünür ışığın belli dalgalı boyunda ışık oluştururlar (monokromatik ışık). *Photinus* denen küçük ateşböceği 520-650 mikron dalgalı boyunda sarı-yeşil, *Myctophum* denen küçük fenerbalıkları 410-600 mikron dalgalı boyunda mavi-yeşil ışık oluşturur.

Canlılar verdikleri ışığın frekansını ve şiddetini değiştirebilirler. Bazen sürekli, bazen deniz fenerleri gibi bir yanıp bir sönerek ışık verirler. Oluşturulan ışığın frekansı türe göre değişir. Örneğin, *Photuris* "D" saniyede 40 kere yanıp sönen bir ışık verir, insan gözü bu yanıp sönmeleri algılayamaz ama böceğin dişi bunları görür ve erkeğine uçar.

130 tür ateşböceğinden 60 kadan her 2,5 veya 11 yaşıktan sonra söner. Missouri gecelerinin yüneğini çarpıran *Photuris Lucicrescens* ise saniyeler boyu gittikçe artarak parlar, burada da amaç erkeğin dişileri çekmesidir.

Çift kanatlılar ve kollemboller gibi diğer böcekler de ışık saçar. Işık her zaman dişileri çağırma anlamına gelmez. Yeni Zelanda'nın Waitamo mağaralarında yaşayan bir sineğin "ışıklı kurçukları" (parlak solucanlar) denen larvaları yeraltında pırıltılı mavi-yeşil incecik sarkıtlardan oluşan bir ağ oluşturur. Mağara zemininde akla almaz derecede çoğalan bu larvalar sümük (mucus) incileri salgılar, bu küreler hayvanın altında ardarda dizilip 1 m uzunluğa varan kordonlar oluşturur. Hayvanın karnından gelen ışık bu saydam damlacıklarda yansıyarak bir peri dünyası yaratır. Bu manzara karşısında hipnotize olan avlar sümüğe yapışır ve larvalara yem olur.

Bazı ateşböcekleri de inanılmaz güzellikte manzaralar oluşturur. Tayland, Hindistan ve Yeni Gine'de *Pteroptyx* türü ateşböcekleri ağaçların üzerinde binlerce yıldızlık şeklinde yanıp söner.

Bazen ormanlarda çürüyen odunların veya leşlerin ışın saçtığı görülür; bunun nedeni, bu cisimleri çürüten bakteri-



Bazı mantarlar karanlıkta ışık saçar.

lerin ışın saçmasıdır. Denizde de bazı mikroplarda biyoluminesans (ışın saçma) olayı görülür.

2000-4000 m derinlikte yaşayan *Melanocetus Johnsoni* balığının sloganı şudur: "Işıklı sorgucumun etrafında toplanın". Bu balığın başı üzerinde ışıklı bir flama vardır, balık kendini kuma gömüp yalnız başı organını dışarda bırakır. Sonra toplanan "meraklı"ları bir atışta mideye indirir. Fakat bu hayat ışığının kaynağı nedir?

Bu alanın öncülerinden R. Dubois, 1900 yılı Paris Fuarı'nda bir cam kaba ışıklı bakteriler içeren 25 litre su koyarak bir odayı aydınlatmıştı. Bu bakteriler bazı balıkların veya kadan bacaklıların vücudunda çok yoğun olarak birikir ve balıktan aldıkları besin ve oksijen ölçüsünde ışık saçarlardı. Balığın bu ışığa ihtiyacı vardır. Oksijeni kan verir. Balık, kan dolaşımını değiştirerek ışığın şiddetini kendisi ayarlar.

Endonezya denizlerinde *Photoblepharon* (ışıklı gözkapak) balığı yaşar. Bu balığın gözlerinin altında fotofor denen büyük ve ışıklı bir organ vardır. Balığa bir palyaço görünümü veren bu keseler sümük ve bu sümükte yaşayan ışıklı bakteriler içerir. Balık isterse bu "fener"leri yarım saat yakabilir veya bir gözkapaklığı ile örtüp saklayabilir. Bazı türlerde bu ışığı yansıtıcı aynalar veya toplayıcı mercekler vardır. Büyük derinliklerin karanlığında yaşayan avcı balıklar (*Himantolopus*, *Caulophyrine*, *Linophyrine*) ağızlarının üstünde ucu ışıklı bir uzantı taşıyor ve ışığa gelen balıkları yutar. *Chauliodus* balığının ise ağzının içinde 350 adet fenercik (fotofor) vardır, bu harika manzarayı yakından görmek isteyen avlar yutulur. Balıkların "fener"le balık avlamalarına şaşmamak gerekir; çünkü, Akdeniz kıyıları "lambalı balıkçılar"la doludur. Bunlar geceleri asetilen lambası yakarak ışığa gelen balıkları yakalarlar.

İşık her zaman bakterilerle oluşturulmaz. Fotoforların hücrelerinde luciferine denen bir madde, luciferase denen bir enzim etkisiyle ışık oluşturur. Luciferine, Mg ve ATP etkisiyle oxyluciferine, bu madde ise foton (ışık parçacığı) oluşturur. Fransız kıyılarında yaşayan *Polynoinae* kurçuklarının sırtında iki sıra ışıklı pul vardır. Kurçuk hücumu uğrayınca bu ışıklı pullardan birini bırakır, pul ışıltılı yüzmeye başlayınca saldıran balık, kurçuğun peşini bırakıp pulu izle-

meye başlar. Pulun içinde polinoidin denen fotoprotein (ışıklı protein) vardır. Pulun kurtçuktan ayrıldığı halde ışık vermesi nasıl devam edebildiği bilinmiyor. *Aequorea* deniz analarında da fotoproteinler ışın saçar. *Aequorine* denen fotoprotein, bir Ca iyonunun tetiğe basmasıyla biçim değiştirir ve bu sırada bir foton atar.

Denizlerde 700 m'den daha derinlerde sonsuz karanlık hüküm sürer. Buralarda yaşayan hayvanların çoğunda biyoluminesans (ışık saçma) görülür. Derinliklerin bakteri, balık, kabuklu ve kafadanbacaklılarının çoğu ışıklıdır. Yalnız denizlerin derinliklerini ışıllı fenerlerle donanmış saymak da yanlışır. Doğada herşey yalnız gerekince kullanılır. Deniz derinliklerinin canlıları, yalnız bir diğer canlıyla karşılaşınca fenerini yakar, bunun iki anlamı olabilir: "Merhaba" veya "gel de seni yiyeyim."

Deniz canlılarının ışık saçma nedeni her zaman bilinmemektedir. Karanlıkta yol bulmak için mi? Eş bulmak için mi? Bir alanı savunmak için mi? Belki de bunların hepsi için.

Bazen ışık kamufflaja yaramaktadır. *Valenciennellus* derinlerden yüzeye çıktığında karnındaki fenerleri böyle ayarlar ki altına gölge vermeden yüzebilir. Balinaların çok sevdiği *Thysanopoda* adlı küçük kabuklu, bacaklarının dibinde kırmızı fenerler taşır, bu onu balinalardan korumaya da yaşadığı sürece küçük avlar bulmasını kolaylaştırır. Işık bazen savunmaya da yarar. Bazı küçük kabuklular düşmanla karşılaşınca ışık fişkırtır, tıpkı mürekkepbalığının mürekkep fişkırtması gibi. Bazı mürekkepbalıkları da düşmanlarının üstüne ışık fişkırtır.

Denizlerin yüzeyi de ışıldar. Tropiklerde sıcak denizlerin geceleri ışıldaması *Noctiluques* denen tek hücreli hayvanlardır. Antil Denizi'nde *Ostracodes* denen küçük kabukluların onlarcası bir araya gelip ışıklı danslar yapar, amaç derinlerde kalan dişileri yüzeye çekmektir.

Böceklerde bile hile vardır. Bazı ateşböceklerinin dişile-

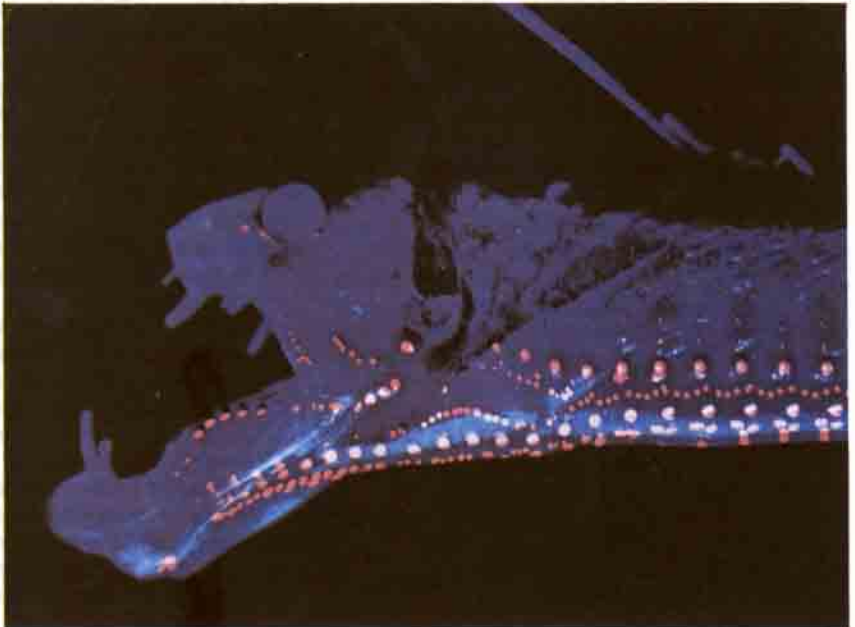


Denizin 1000 m derinliklerinde yaşayan *Hippopodius hippopod* 6-7 saydam çan ve sarı renkli ışık organı içerir.

ri, kendi türlerine yabancı ateşböceklerinin erkeklerini ışıllayarak kendilerine çeker ve sonra aşk yapmak yerine bu erkekleri yerler. Erkek ateşböcekleri, düşmanları Diana'ların tuzağına düşmemek için binbir yöntem geliştirmek zorunda kalmıştır.

Biyoluminesans yalnız hayvanlar dünyasında görülmez, bazı mantarlar da karanlıkta ışık verir. Tropiklerde yaşayan *Pleurotes*, *Mycenes*, *Clitocybes* ve *Panelles* türü mantarlar, luciferine ve luciferase kullanarak, 500 mikronda yeşil-sarı-turuncu bir ışık saçar. Fransa'da da *Pleurotes* ve *Armillaire* türü mantarlar ışık saçıcıdır. 1. Dünya Savaşı'nda siperlerdeki askerlerin, geceleri mektuplarını mantar ışığında okuduğu söylenir. □

Ultraviole ile alınmış bu resimde denizin 500-3000 m derinliklerinde yaşayan engerek balığı (*Chauliodus sloani*) görülüyor. Ağzının içinde ve yanlarında çok sayıda fotofor (fenercik) var, bunlar avları çekmek içindir.





# IŞIK BÖCEĞİNİN SIRRI

• Yaz geceleri, otların arasında ışık veren bir böceğin ışığını görüp de ilgisiz kalana şimdiye kadar hiç rastlamadım. Ancak belki ışık böceğini her gece veya kısa aralıklarla görenler arasında gördüklerini kanıksamış ve ilgisini kaybetmişler olabilir. Zaten yaşadığı alemde devamlı olarak uzun müddet gördüğü, duyduğu, başkaları için fevkalade olan şeylere karşı alışkanlık göstermek, insanoğlunun bir özelliği, belki de bir zaafı değil midir?

**Doç. Dr. Mustafa NUTKU \***

**A**teşböcekleri, ülkemizde, insanlarımızda bir ülfet hali meydana getirecek derecede sık ve devamlı olarak kendilerini göstermedikleri için olacak, ülkemizin insanında bu böceklerin ışığını görünce bir heyecan, bir dalgalanma, bir koşuşturma olur. Hemen herkes, böceğin yanına yaklaşmak, şeklini, ışık verme mekanizmasını inceleyip anlamaya çalışmak ister. Fakat ne mümkün, yanına iyice yaklaşıncaya ateşböceği ışığını söndürür ve gece karanlığında izini kaybettirir.

Ateşböceklerinin yakından incelenmesi ve sırlarının anlaşılması için ferdi olarak yapılan bu teşebbüsler, her yaz mevsiminde, birbirinden ayrı binlerce insan tarafından tekrarlanır; fakat neticesiz kalır. Değil böyle ferdi ve amatör çalışmalarla, ilim adamlarının uzun ve kesif çalışmalarıyla dahi, ateş böceklerinin ışık verme mekanizmasının nasıl çalıştığı, bugüne kadar tam anlaşılamamıştır.

Bizim, yeryüzündeki akıl sahibi en mükemmel varlık olarak, bilim ve teknikte büyük patlamanın meydana geldiği, içinde yaşadığımız çağda dahi çözemediğimiz sırların yanı sıra, bize nisbet yapar gibi o harika ışığı ile göz kırpan ateşböcekleri, hayret edebilmek kabiliyetinden mahrum olmayan insanlar için, balarası ve diğer birçok canlı ve cansız varlığa bakıldığında olduğu gibi hakikaten bir hayret ve ibret mevzuu teşkil etmektedir.

İnsanoğlu, yaz gecelerinin karanlığında parıltıyan veya göz kırpar gibi fasılalı ışık veren bu böceğe ateşböceği (İngilizce'de "firefly", başka dillerde de genellikle aynı anlamda isimler) ismini yakıştırmıştır. Oysa ki ateşböceğinin verdiği ışığın en önemli özelliği, ateşle ve sıcaklıkla ilgisinin olmamasıdır; buna "soğuk ışık" denilir ki, bugünkü aydınlatma teknolojinin ulaşamadığı bir hedeftir.

Işıklıdırma mühendisleri ve ekonomistler ateşböcekleri gibi ışık veren canlıların ışık jeneratörlerine gıpta ile bakabilirler; insan yapısı normal bir ampul elektrik enerjisinin ancak % 3-4'ünü ve bir floresans ampülü ampüle giren elektrik enerjisinin % 10'unu ışığa dönüştürüp kalan kısmını ısıya dönüştürür (Bu hal, onların ışık üretici olmaktan ziyade soba gibi davranmaları demektir). Ateşböcekleri ise,



*Ateş böceği karnındaki ışık saçıcı organla dışına dalgaboyu ve şiddeti belli bir ışık gönderir, dişi de ona aynı şekilde karşılık verir.*

ideal üretimin yüzde yüzü nisbetindeki verimle ışık üretirler; ışık yanında ısı da üretmedikleri için ışık üretiminde verim düşüklüğü yoktur. Dolayısıyla, bu böcekler ışık verdikleri için ateşböceği denilmesinde temel bir yanlışlık vardır. Ateşböceğine bazılar yıldızböceği derse de, yıldızların ışığı da soğuk ışık cinsinden olmadığı için, ışık böceği ismi, belki asıl özelliklerine daha uygun olmaktadır.

Işık böcekleri (ateşböcekleri) gibi ışık veren canlıların ışıltama mekanizmalarının esasını ilmi bir şekilde araştırma faaliyetleri bilhassa son yirmi yılda artmıştır. 1968 yılından itibaren bu konuda çeşitli ilmi yayınlar yapılmıştır. 1977 yılında, J.Y.Koo ve G.B. Schuster, bu ışıltama mekanizmasının açıklanmasıyla ilgili teorilerini yayınlamışlardır. Bu bilim adamlarına göre, ışık böceklerinin merak ve alaka mevzuu ışıltama mekanizması, kimyevi olarak başlatılan elektron değişimi luminesansı [CIEEL (Chemically Initiated Electron Exchange Luminescence)] olayına dayanmaktadır. Bu teoriye göre, ışık böcekleri tarafından yayılan ışığın meydana gelişinde lusiferin (Lusiferine) molekülünün rolü vardır ve ışık verme mekanizmasında yer alan kimya reaksiyonlarının aşağıdaki kademeler halinde cereyan etmesi muhtemeldir:

- Lusiferin molekülünün biyokimyasal bir reaksiyonla enzimik oksidasyonu.
- Lusiferin molekülündeki fenoksidiazol halka sisteminin dioksietanon halka sistemine bir elektron kayması.
- Lusiferin molekülündeki dioksietanon halka sisteminin karbondioksit molekülünün ayrılması.
- Karbondioksit molekülünün ayrılması sırasında meydana gelen bağ kopmasının, lusiferin molekülü içindeki radikal anyonlar içindeki elektronlara bir enerji pompalanmasına neden olması ve bu enerjiyle elektronların uyarılmış hale geçmesi.
- Uyarılmış haldeki elektronların tekrar "temel hal"e dönerken, fazla enerjilerini ışık yayarak geri vermele-

\* Karadeniz Teknik Üniversitesi

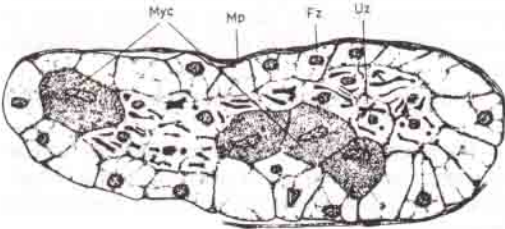


Bu mekanizmada özet olarak, muayyen bazı organik moleküllerin ayrışmaları neticesinde daha yüksek enerjili hale geçebildikleri ve fazla enerjilerini ışık halinde yaydıkları söylenebilir. Ancak reaksiyon mekanizması ile ilgili olarak yukarıda verilenler bir teoridir. Işık böceklerinde ışık verme reaksiyonları o kadar hızlı olmaktadır ki, reaksiyonun kademelelerini ayrıntıları ile inceleyebilmek ve reaksiyon mekanizmasını tam olarak tesbit edebilmek işi henüz başlanmamıştır. Ancak tahmini bir reaksiyon mekanizmasından bahsedilmektedir.

Kısa bir zaman öncesine kadar, sürtünme veya ısı olmadan ışık elde edilebilmesine hayal nazarıyla bakılırken ve ışık veren böceklerin ışık verimi yüzde nisbetinin bu nedenle ancak yüzde doksan kadar olabileceği hesaplanırken, 1960'lı yıllarda ilk defa, hayvanlardaki luminesans şeklindeki ışık verme hadiselerinin hakikatte tamamen soğuk ışık şeklinde üretildiği ve hayvan organizmasında temin edilen herhangi bir miktardaki enerjinin tamamen ışığa dönüşebildiği anlaşılmıştır. Birçok sahalardaki teknolojik keşif ve ilerlemelerde olduğu gibi insanlar, bu konuda da tabiatla milyonlarca yıldır mevcut olan bir eseri ve kanunu keşfedip anlamaya ve daha sonra da "yeni bir teknolojik ilerleme" halinde taklidini ve takdimini yapmaya çalışmaktadırlar.

Amerikan Cyanamid Şirketi (Stanford, Connecticut) tarafından geliştirilen Cyalume Işık Çubukları, ışık veren canlıların ışık verme mekanizmaları üzerinde yapılan araştırmaların neticelerine dayanarak imal edilmişlerdir ve Amerika'da günlük hayatta çeşitli yerlerde kullanılmaktadır. Bundan başka, geniş çapta aydınlatma araçları yapılması ve Laser ışınları kaynağı olarak kullanılması için çalışmalar devam etmektedir.

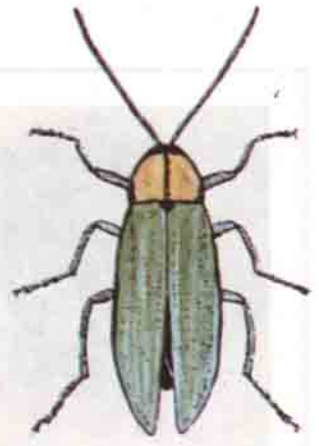
Işık veren böceklerin karın bölgesinde, ayak tabanına benzeyen bir ışık organı vardır. Bu ışık organında, birbirine çok yakın olan guddelerde, ışık vermekte rol alan iki temel kimyasal madde üretilmektedir: Lusiferin (luciferine) ve lusiferaz (luciferase). Fakat bu iki maddenin birbiriyle karışması da ışıldamanın olabilmesi için kafi değildir; bunlara başka maddelerin de ilavesi icabeder ki bu maddelerin başında, yanma olaylarında olduğu gibi oksijen gelir. Işık böceklerinde, solunum sisteminin büyük bir kısmının ışık verme organını istila etmiş olması, organın oksijen ihtiyacını temin etmek içindir. Oksijenden başka, lüzumlu maddelerden biri de magnezyum



*Işık böceğinin ışık organı...*

Fz = Fettzelle (yağ hücresi)  
Mp = Membrana propia + Dış zar, membran  
Myc = Myzetozyten = Diğer bir hücre grubu  
Uz = Uratzelle = Urik asit hücresi.

*Işık böceğinin üstten görünüşü...*



iyonudur. Ayrıca kısaca ATP olarak gösterilen adenosin trifosfat molekülleri halinde enerjili, çok sayıdaki ince kapiller kaplarda istihsal edilir ve bu reaksiyonlarda kullanılır.

Lusiferin'in bu ışık verme mekanizmasındaki rolü konusunda önemli çalışmalarda bulunan W.D.Mc. Elroy ve H.H. Seliger, lusiferin'in kimyasal yapısını aydınlatmayı ve bu maddede elde etmeyi 1961 yılında gerçekleştirdiler. İkinci esas madde olan lusiferaz'ın analizi ise çok daha zor oldu. Bu, karmaşık yapıya sahip bir protein makro molekülü halinde bir ferment veya bir enzimdir. Bu maddenin yapısının aydınlatılması ile ilgili çalışmalarda, bunun takriben bin adet aminoasit birimi ihtiva ettiği anlaşılmıştır. Bu maddeyi sentetik olarak elde edilebilmek için, bu protein zincirini meydana getiren aminoasitleri birbirinden koparıp teşhis etmek ve sonra tekrar aynı protein zincirini sentetik olarak yapmak icabetmektedir ki, şimdiye kadar buna muvaffak olunamamıştır. Soğuk ışığın günlük hayatta yaygın bir şekilde kullanılabilmesi bir bakıma buna bağlı görünmektedir.

Bu ışık verme mekanizmasında, ATP, lusiferaz ve lusiferin moleküllerinin rol aldığı esas işlem; ATP enerjisi molekülleri ile takviye edilmiş lusiferaz'ın, lusiferin molekülündeki iki hidrojen atomunu çıkarmak ve bir oksijen atomunu yerine koymakta bir katalizör olarak iş görmesi şeklinde açıklanmaktadır. Yukarıda (a) şıkında özet olarak ifade edilen, lusiferin molekülünün biyokimyasal bir reaksiyonla enzimik oksidasyonunun açıklanması böyledir. Bunu, (b), (c), (d) ve (e) şıklarında özetle bahsedilmiş olan reaksiyon basamaklarının takip ettiği zannedilmektedir. Biyokimyacılar tarafından, bu reaksiyonlar neticesinde meydana gelen ışık kuantılarının sayısının oksitlenen lusiferin molekülleri sayısına eşit olduğu tesbit edilmiştir ki bu, ışık veriminin yüzde yüz olması demekti.

Işık böceklerinin "ışık şalteri" de merak ve inceleme konusu olmuştur. Işık verme mekanizmasının işlemeye başlaması için bir itici kuvvet veya saik lazımdır; bu da elektriksel sinir sistemi sinyalleri olabilir. Işık verme organına bir elektrot aracılığıyla suni bir elektriksel ikaz yapılırsa, böceğin ışığının hemen yanması, bu açıklamaya kuvvet kazandırmaktadır. Böyle bir ikazla, sinir uçlarında meydana gelen asetil kolin adlı maddenin ışık verme reaksiyonlarını başlattığı zannedilmektedir. Ancak bu bilgilerin çoğu nazarıdır ve ameliyenin henüz bilinmeyen çok ayrıntısı vardır.

Işık böcekleri, *Coleoptera* (Kın kanatlılar, örtülü kanatlılar) takımı ve *Lampyridae* (Işık saçan böcekler) fami-





## ELEKTRONİK RETİNA

Biyoteknologlar yıllardan beri insan gözünün elektronik taklidini geliştirmeye çalışıyorlar. Şu sıralarda bir Japon grup, karmaşık bilgisayar teknolojisi kullanarak organik görmeyi taklit eden bir elektronik retina oluşturdular.

Japon Sharp şirketinden Shoen Kataoka tarafından geliştirilen bu yeni aygıt, insan retina-

sındaki koni ve basillerin yerini alan, ışığa duyarlı elektronik birimlerden oluşan bir katmandan ibaret bilgisayar çipidir. Diğer silikon katmanlar, bilgisayar benzeri hafızalardan, sinyal transfer kapıları ve görme sinyalleri oluşturacak bilinç kapılarından oluşur. Bundan başka çipin içerisindeki küçük bilgisayarda, insan beynindeki görme merkezlerinde oluşana benzer süreçler oluşur. Bununla birlikte araştırmacı Kataoka, bu yapay gözün insanı yolda yürütmeyeceğini, ancak bir robotta göz ve beyin yerini alabileceğini söylüyor.

**OMNİ'den Çev.: Dr. Kadırcan KESKİNBORA**

yasındadırlar. Karınlarında ışık organları bulunan yumuşak vücut örtüsüne sahip, uzunca, yassı şekilli bu böceklerin dünyada yaygın 2000 çeşiti vardır. Bilhassa sıcak memleketlerde yaşarlar. Erkek ve dişilerinde, boyun kalınlığına göre doğru büyümüş ve başı muhafaza eder. Erkekleri uçabilir, dişileri ise kanatsızdır ve larva görünüşündedir. Işık böcekleri bütün gelişme devreleri esnasında ışık verebilirler; fakat en iyi ışık verimini gelişmiş dişileri verir. Erkeklerinin uçuşa kabiliyetinden başka gözleri de, dişilerinkinden daha çok gelişmiştir. Işık böcekleri, geceleri üç saat kadar müddetle ışık verirler. Bazan ışıklarının yanıp sönmesi, muhtemelen lusiferin moleküllerinin oksidasyonu için solunum sistemleriyle oksijen ulaştırılmasındaki aksamadan ileri gelebilir. Kendilerini rahatsız edici bir durum karşısında da ışıklarını söndürürler ve bulundukları yeri değiştirirler. Işıkları hiç kırmızı ötesi ve mor ötesi dalga boyu ihtiva etmez. Işıkları nın dalga boyları:

*Lampyrus noctiluca* (büyük ışık böceği, Avrupa'da) 518-656 nm

*Photinus pyralis* (Kuzey Amerika'da) 520-650 nm.

*Pyrophorus noctilucus* (Güney Amerika'da) 486-720 nm.

Bunlardan, dişileri 16-18 mm, erkekleri ise 11-13 mm boyunda olan *Lampyrus noctiluca* L. (büyük ışık böceği)'nin 6000 dişisi birarada normal bir mum kadar ışık verir.

Işık organları üç değişik tabakadan yapılmıştır:

1. İç tabaka, ışık reflektörü (ışığı geriye yansıtırıcı) görevi yapar. Bu tabakayı meydana getiren hücrelerin plazması ürik asit tuzu kristalleriyle doludur ve bu kristal yüzeyleri ışığı geri yansıtırlar.

2. Orta tabaka, sinirce zengin ve çok küçük solunum borucuklarıyla ağ gibi örülmüş özel "ışık hücreleri" ihtiva eder. Işığın meydana geldiği bu hücreler, mitokondri denilen ve enerji üretimi yapan, yuvarlak ve uzun, çok küçük cisimlerdir.

3. Dış zar, ışık organının üzerini kaplar, cam gibi şeffaftır.

Işık böcekleri, genellikle salyangoz yiycidirdir. Isırarak salyangozu önce zehirler, sonra yerler. Bu nedenle, salyangozların çok bulunabildiği kireçli topraklarda, başka yerlere nisbeten daha sık görülürler. □

*Öğrenmek için insan hiçbir zaman yaşlı değildir.*

*B.FRANKLIN*

# SİMETRİLER VE KORUNUM YASALARI

- Maddenin yapıtaşlarının araştırılması, onların simetri özelliklerine sıkı sıkıya bağlıdır. Bu özellikler yalnız enerji korunumu yasalarını değil, kuvvetlerin doğasını da açıklar.

**Antoine GEORGES**

## SİMETRİ NEDİR?

**18.** yy'dan beri, madenbilimciler bir kristalin yüzlerinin geometrik biçimlerinin onu kuran atomların düzgün ve periyodik düzenlenişlerine bağlanabileceğini söylemişlerdir. Aşağıdaki şekildeki örnekte, atomlar küp biçimli bir kristalin köşelerine yerleşmişlerdir. Böyle bir düzenlenişte, her atoma kırmızı oklarla gösterilen yer değiştirmelerin biri yaptırıldığı zaman, toplam yapı değişmemek üzere, atomun yeni konumu küpün bir başka köşesi olur. Fizikçiler, böyle bir özelliğe simetri adını verirler. Biraz düşünülürse, bu sözcüğün anlamı günlük yaşamımızda kullandığımızla aynıdır. İnsan yüzünün sağ ve solu arasında simetri olduğu söylen diği zaman, yüzün bir yanındaki öğeler öbür yanındakilerle

Gerçekten, bir kristal yapının simetri özelliklerinin tümü (yer değiştirme ve dönme altında), kristal yapısının tam olarak belirlenmesini sağlar. Kristalbilimci Bravais'in (19.yy) başlattığı matematiksel çalışmaların gösterdiği gibi, olabilen 14 tür kristal örgüsü vardır; doğal kristal biçimlerinin görünür çeşitliliğine karşın, böyle bir sınıflama yapılabilmektedir.

Mikroskopik yapıtaşlarının simetri özellikleri, bir kez bulunduğundan sonra, gözlenen olayların sınıflandırılmasını sağlar. Bu simetri özelliklerinin büyük ölçeklerde oluşturduğu düzenliliklerden nedenlerini araştırmak, kristal çalışmaları ile başlamış, gitgide temel parçacıklar fiziğine girmiş bir yöntemdir. Bu yazının amacı, maddenin yapıtaşlarının araştırılmasının, onların simetri özelliklerine nasıl sıkı sıkıya bağlı olduğunu, daha da şaşırtıcı ve güzel olanı, bu simetri özelliklerinden kimilerinin, bu ögesel yapıtaşları arasındaki temel etkileşmelerin kökeninde nasıl belirlediklerini göstermektir.

Burada, "simetri" sözcüğünü, bir kristal için kullandığımızdan daha soyut bir anlamda kullandık: Artık, bir cismin simetrisi yerine, bir fizik yasasının simetrisi söz konusudur. Anlamaya çalıştığımız fiziksel cisimlere (parçacıklar ve onların etkileşmelerine), onları yöneten yasaların biçimini etkilemeden, belirli dönüşümler uygulanabilir demektir.

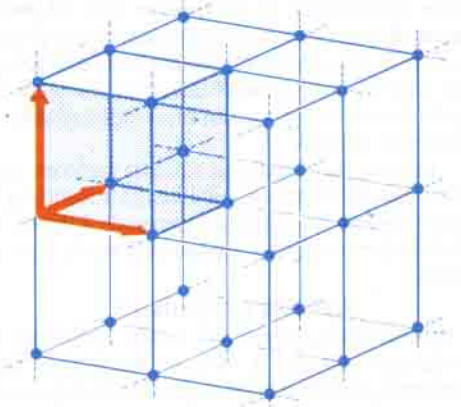
Böyle bir dönüşümün en yalın örneği, uzayda öteleme dönüşümüdür: Uzayın iki noktasında aynı anda, aynı koşullarda bir deney yaparsak, bulunan sonuçlar özdeş olmalıdır. Sonuç böyle olmazsa, fizik yasalarının evrensel olduğundan söz etmenin hiçbir anlamı olmaz. Bu ilkeden bir temel özellik çıkarabiliriz: İki parçacık arasındaki her etkileşme, yalnızca



Jean Piaubert, "Mutlu fal (Heureux présage)" 1965  
Patrice Trigano Galerisi.

bu parçacıkların birbirlerine göre bağlı konumlarına bağlı olabilir ve Evren'deki bir başvuru noktasına bağlı olamaz.

Ötelemelerden başka, ölçü aygıtımız, yerini değiştirmeden, bir dönme de uygulayabiliriz (yani, aygıtımızın eksenlerini doğrularını değiştirebiliriz). Deneyimizin sonuçları değişecek midir? Sezgimizle, deney sonuçlarımızın değişmeyeceğini bekleriz. Örneğin, bir ağırlık atıcısı için, tüm yatay doğrultular eşdeğerdir, ama düşey doğrultunun ayrıcalıklı bir durumu vardır. Böyle olması, mekanik yasalarının çeşitli doğrultular için farklı olduğu anlamına gelmez; bu, yerçekimine bağlı bir olaydır. Ağırlık kuvveti düşeyimizi tanımlar. Atıcımızı uzayda yalıtırsak, onun ağırlık atması her doğrultu için aynı olur. Dönmeye göre değişmezlikten ve genel olarak herhangi bir simetri dönüşümüne göre değişmezlikten anladığı-



Küp biçimli bir kristal örgüsü.



mız, deney sonuçlarının ya da fizik yasalarının simetri dönüşmelerinde aynı kalmasıdır.

Üçüncü örneğimiz, yalnız yapıldıkları zamanlar değişik olan özdeş iki deneyin aynı sonucu vermelerinin gerektiği, zamanda ötelemedir. Bugün geçerli olan fizik yasaları, Galileo'nun ya da Aristoteles'in zamanında da aynı idi. Bu, hiçbir şeyin zamanla değişmez olduğu anlamına gelmez (Evren'in kendisi, "big-bang" (büyük patlama) denen başlangıç anından beri sürekli olarak genişlemektedir); ama bu gelişmeler, ilke olarak, değişmez temel yasalardan çıkmış olabilirler.

### BİRLEŞİK SİMETRİLER

Şimdiye dek, uzay ve zamanın simetri özelliklerini ayrı ayrı inceledik. Fizik yasalarının, bu iki tür simetri özelliklerini aynı anda biraraya getiren değişmezlikleri de var mıdır? Yanıt, evettir: Düz bir çizgi boyunca sabit bir hızla giden (yani düzgün doğrusal hareket yapan) bir trende, dışarıya bakmaksızın, kapalı bulunduğumuzu varsayalım. Herhangi bir deney yaparak, hareket halinde olup olmadığımızı belirleme olanağımız yoktur. Bu, biri durgun bir yerde, öbürü düzgün doğrusal hareket yapan bir yerde yapılan özdeş iki deneyin aynı sonucu vermesi demektir. Kuşkusuz, pencereden bakarsak, manzaranın geçip gittiğini görürüz ve çevreye göre hareket halinde olduğumuzu söyleriz; zaten, mutlak hareketten söz etmek anlamsızdır. Komşu trenin ilerlediğini gördüğümüz zaman, kendi bulunduğumuz trenin gerilediği izlenimine kapılmaz mıyız? Birbirlerine göre düzgün doğrusal hareket yapan iki "başvuru sistemi"ndeki fizik yasalarının özdeş olması ilkesi Galileo'den beri bilinmekte ve "görellilik ilkesi" adı ile tanınmaktadır. Bu ilke, fizikçilerin karşısına birkaç şaşırtmaca çıkarmıştır: Lorentz ve Poincaré yüzyılımızın başında, Maxwell'in bulduğu elektromıknatıslık yasalarının görellilik ilkesini sağlamadığını görmüşlerdir. Bu durumda, görellilik ilkesinden vazgeçmek mi gerekecektir? Einstein, 1905'de ilkeden vazgeçmek gerekmediğini, ana uzay ve zaman kavramlarımızın iyice değişmesi gerektiğini göstermiştir. Lorentz ve Poincaré'nin sorularına Einstein'ın yanıtı, "yerdeki" ve "trendeki" birer yolcu için zamanın aynı biçimde geçmediğini (zaman, trende yerdekine göre daha yavaş geçer) ve uzaklık kavramının da değiştiğini (trendeki uzaklık büzülmüştür) söylemektedir. Bu değişiklikler hesaba katıldığı zaman, Maxwell denklemleri iki başvuru sisteminde de aynı biçimlerini korurlar. Sonuç olarak, bir ışık işaretinin (yani, bir elektromıknatıslık dalganın) hızının, başvuru sistemine bağlı olmadığı çıkar. İki başvuru sistemi arasında belirli dönüşüm yasaları vardır. Işık hızına ( $c=300.000$  km/s) yakın hızlar için geçerli olan bu dönüşüm yasaları küçük hızlarda Galileo dönüşümlerine indirgenir.

"Görellilik ilkesi" aşağıdaki çizelgede özetlenen, uzay-zamana bağlı 10 Simetri ilkesi verir: Uzayın 3 doğrultusu boyunca 3 öteleme, bu doğrultular çevresinde 3 dönme, zamanda öteleme ve görellilik ilkesinin sabit hızı ile 3 yer değiştirme.

### KORUNAN BÜYÜKLÜKLER

Deneyisel olarak doğrulanmış simetri özelliklerinin en önemlisi şudur: Birbirleri ile etkileşen, ama Evren'in kalan bölümünden yalıtılmış olan bir parçacıklar topluluğu verildiğinde, bu topluluğu yöneten fizik yasalarının sağladığı her simetriye korunan bir büyüklük karşılık gelir. Korunan bü-

## UZAY ZAMANIN 10 SİMETRİSİ VE BUNLARA EŞLENMİŞ KORUNAN BÜYÜKLÜKLER

### SİMETRİ

### KORUNAN BÜYÜKLÜK

Uzayın 3 doğrultusuna göre öteleme	Momentumun (hareket niceliğinin) 3 bileşeni
Zamanda öteleme	Enerji
Uzayın 3 doğrultusu çevresinde dönme	Açısal momentumun 3 bileşeni
"Görellilik ilkesi"nin 3 dönüşümü	"Kütle merkezi hareketinin" 3 niceliği

**BİR PARÇACIĞI BELİRTEN DEĞİŞMEZLER**  
 $M$  KÜTLESİ (Pozitif sayı,  $E_{durgun} = Mc^2$ )  
 $S$  SPİNİ (0, 1/2, 1, 3/2, 2, v.b.)



Simetri ilkelerini doğrulamak için, nötrino-proton çarpışmalarının yapıldığı, CERN'deki BEBC kabarcık odası.

yüklüğün değeri zamanla değişmez. Çizelgede, 10 uzay-zaman simetrisinin her birine karşılık gelen korunan büyüklükler belirtilmiştir. Bu büyüklüklerin her biri, incelenen topluluğun parçacıklarının konumları, hızları ve kütlelerine bağlı olarak de-yimlenebilir ve deneyisel olarak ölçülebilir.

Genel olarak, incelenen sistem üzerindeki bir simetri dönüşümü, çeşitli korunan büyüklükleri kendi aralarında kaş-



tır. Bu nedenle, korunan büyüklüklerin hangi "başvuru sistemi"nde ölçüldüğünü her zaman belirtmek gerekir. Fizik yasalarının değişmezliğinin yalınlaştırıcı bir sonucu daha vardır: Korunan büyüklüklerin kimi matematiksel birleştirmeleri de, belli simetri dönüşümlerinde değişmezler. "Değişmezler" adı verilen bu birleştirmeler, incelenen sistemler üzerine simetrilerin nasıl etki ettiklerini tam olarak belirlerler. Yalıtılmış bir parçacık için, çizelgemizdeki simetrilere eşlenmiş belirleyici iki değişmez vardır: m kütlesi ve s spini. Kütlenin herhangi bir pozitif değeri olabilmesine karşın, spin yalnızca 0, 1/2, 1, 3/2, v.b. gibi tam ya da yarı tam değerleri alabilir. Parçacıkla birlikte hareket eden bir başvuru sistemine (öz başvuru sistemi) yerleşirsek, parçacığın E enerjisi, m kütlesi ile ışık hızının karesinin çarpımına eşit olur:  $E=mc^2$ . Böylece, bir parçacık var olması nedeniyle, kendi kütlesi ile oranlı bir enerji taşır ("öz" enerji ya da "durgun" enerji). Benzer olarak, bu başvuru sisteminde, açılma momentumu da parçacığın spini ile Planck sabiti (h) denen bir başka temel sabitin çarpımına eşit olur; bu nedenle de, spine, parçacığın bir "öz dönüşü" eşlenebilir.

### YANSIMA SİMETRİLERİ

Çizelgemizdeki simetrilere, şimdilik, en azından elektromıknatıssal etkileşme, kütleçekimi etkileşmesi, zayıf ve kuvvetli etkileşmeler olarak bilinen dört temel etkileşmenin uyduğuna inanılmaktadır. Bu çizelgede, uzay-zamana bağlı simetrilerin tümü yer almamıştır. Örneğin, bir düzleme göre simetri ("parite"), ya da başka bir deyişle, biri öbürünün aynı görüntüsü olan iki cisim arasındaki simetri. Doğa yasaları, böyle bir dönüşüm altında değişmez midir? Ya da sağ ve sol arasında bir ayırım var mıdır; yani, biri öbürünün ayna görüntüsü olan iki deneyi, aynı sonucu vermedikleri için birbirlerinden ayırabilir miyiz? Uzun zaman, böyle bir deneyin bulunmadığı sanılmıştır. Elektromıknatıssal, kuvvetli ve kütleçekimsel etkileşmeler bu simetriye uymaktadırlar; ama 1956'da, T.D.Lee ve C.N.Yang, zayıf etkileşmelerin bu simetriye uymayacaklarını öngörmüşlerdir; onların öngörülerini birkaç ay sonra müon bozunumu deneyleri ile doğrulanmıştır.

Kısaca söz edeceğimiz, başka benzer simetriler de var: Bunlardan biri, "zamanda yansıma" ile ilgili olan ve madde ile karşıt-madde arasında gözlenen simetridir. Her parçacığa, kütlesi ve spini aynı, ama yükleri (elektrik, vb.) karşıt olan bir karşıt-parçacık eşlenmiştir: Örneğin, pozitron (1932'de bulunmuştur) elektrona, karşıt-proton (1955'de bulunmuştur) protona eşlenmiştir; foton, kendinin karşıt-parçacığıdır. Bizi çevreleyen dünya, karşıt-maddeden değil, maddeden yapılmıştır; karşıt-maddeyi yalnızca yapay olarak üretebiliriz (çok kısa süreler için). Yalnızca zayıf etkileşmeler, madde ile karşıt-madde arasındaki simetriye uymazlar. Son bir örneği daha belirtelim; kuantum mekaniğinden, özdeş iki parçacığın birbirlerinden ayırt edilemedikleri bilinmektedir (bu parçacıklar numaralanamazlar). Öyleyse, fizik yasaları, bu parçacıklar kendi aralarında değiştirildikleri zaman değişmez kalmalıdır. Bu simetriden çok önemli bir sonuç çıkar: Spinleri yarım-tamsayı olan (1/2, 3/2...) parçacıklar (fermionlar), Pauli dışlama ilkesine uyarlar; bu ilkeye göre, aynı anda, aynı bir enerji durumunda ancak iki fermion bulunabilir. Tamsayı spinli parçacıklar (bozonlar) için benzer bir dışlama yoktur.

### İÇ SİMETRİLER

Uzay-zaman simetrilerinden başka, farklı doğadaki parçacıkların ikiye ikiye ya da daha fazla gruplar olarak kendi aralarında değiştirilebildikleri dönüşümler de vardır: Bu dönüşümlerde görülen simetriler iç simetriler denir. Örneğin, atom çekirdeğinin yapıtaşları olan, nötron(n) ve proton(p) denen iki parçacık arasındaki simetri. Bu iki parçacık arasında, başlıca, çekirdeğin birarada tutulmasını sağlayan kuvvetli etkileşmeler vardır; bu etkileşmelere göre, ikisi de hemen hemen özdeş özellikler gösterirler. Bu nedenle, 1932'de Heisenberg, bu parçacıkların nükleon denen tek bir varlık gibi incelenmeyi önermiştir. Nötron ve protonu ayırt edebilmek için, "izospin" denen ve proton için +1/2, nötron için -1/2 olan bir iç koordinat (ya da iç kuantum sayısı) tanımlanmıştır. Kuvvetli etkileşmelerin, bu yeni iç uzaydaki dönüşümler altında değişmez oldukları postüla olarak alınmıştır (yani, n ve p kendi aralarında değiştirilebilirler). Böyle bir simetri neden ilginçtir? Çünkü, kuvvetli etkileşme yapan parçacıklar olarak tanımlanan hadronların, hemen hemen eşit kütleli aileler olarak saptanmış olan gruplanmalarının kuramsal açıklanmasına olanak verir. Bu da, herhangi bir simetri ilkesinin "yozlaşma" etkisi denen çok genel bir sonucudur.

Izospin simetrisinin yaklaşık bir simetri olduğu açıktır: n ve p'nün kütleleri tam eşit olmayıp, aralarında binde bir gibi çok küçük bir fark vardır; ayrıca, protonun bir artı elektrik yükü taşımasına karşın, nötronun yükü yoktur. Öyleyse, elektromıknatıssal etkileşmeler bu simetriye uymazlar (aynıca, zayıf etkileşmeler de uymazlar). M.Gell-Mann ve Y.Neeman'ın 1961'de öngördüğü, izospin iç uzayına "hiperyük" denen yeni bir boyut ekleyen simetri, tüm hadronlarının sınıflandırılmasını sağlamıştır. Önceden bilinmemesine karşın, bu sınıflamanın öngördüğü parçacıkların varlığı da 1964'de deneylerle doğrulanmıştır.

Şekilde görülen sınıflamaya, buradaki parçacıkların daha temel yapıtaşları arasındaki bir başka simetrisinin eşlik ettiğini Gell-Mann ve Zweig bulmuşlardır. Kuark denen bu daha temel yapıtaşlarının sayısı izospin+hiperyük simetrisine göre, 3 olmalıdır; bunların u,d,s, olarak gösterilmelerinde anlaşmaya varılmıştır. Şekilde hadronların iki ya da üç bağlı kuarktan oluşan "bilesimleri" de verilmiştir. Kuarkların özelliği, elektron yükünün birer kesri olan yükler taşımalarıdır. Ayrıca, bağlı iki kuarkı birbirlerinden ayırmak olanaksızdır; buna, kapatılma olayı denir (Bkz. *Maddenin Oluşumu, Bilim ve Teknik, Sayı 237, Ağustos 1987*) Kuramın, daha başka simetriler nedeniyle öngördüğü kuarkların sayısı şimdilik 6'dır; bunların beşi deneysel olarak kanıtlanmıştır.

### YEREL SİMETRİLER

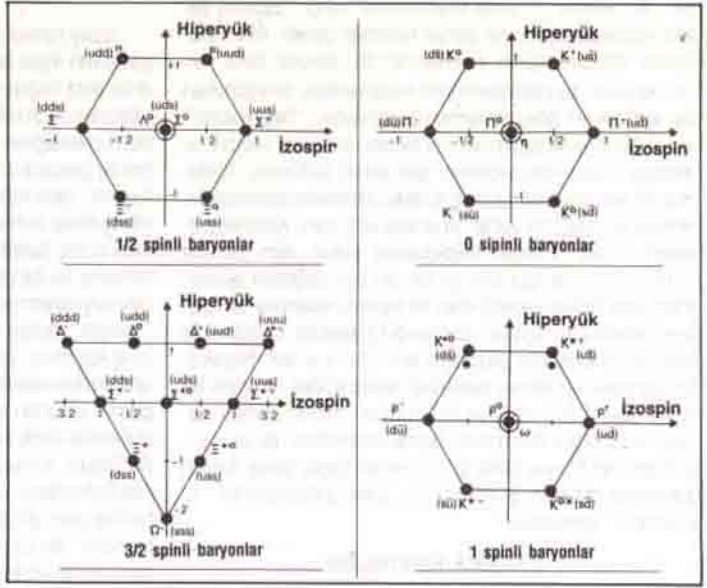
Şimdiye dek, uzayın tüm noktalarına aynı anda uygulanan çeşitli simetri dönüşümleri altında, fizik yasalarının değişmezliğini açıklamaya çalıştık (Bu dönüşümlerde, tüm fizik nesneleri, örneğin aynı biçimde ötelenmiş ya da dönmüş-tür). Dönüşümün, farklı noktalar için farklı olacağı, daha genel yeni bir simetri türü de düşünülebilir; buna "yerel simetri" denir.

Gerçekten, elektromıknatıssal etkileşmelerin kökeninde böyle bir ilkenin bulunduğu çoktandır bilinmektedir. Kuantum mekaniğinde, bir parçacığın belli bir yerde "bulunma olasılığı"nı değiştirmeden, onun "dalga fonksiyonu"na bir



Solda: 3 kuarkın (u,d,s) çeşitli birleşimlerinden oluşan iki baryonlar ailesi: 1/2 spinli bir baryonlar sekizlisi ve 3/2 spinli bir baryonlar onlusu. Her parçacığın kuark birleşimi gösterilmiştir: Örneğin n ve  $\Delta^-$ 'in birleşimleri aynıdır; ama kuarkların kendi aralarındaki düzenlenişleri farklı olduğundan, n'nun spinli 1/2,  $\Delta^-$ 'ininki ise 3/2'dir.

Sağda: (u,d,s)'den seçilmiş bir çift parçacıktan (kuark, karşıt-kuark) oluşan iki mezon ailesi (karşıt-kuarklar, kuarkları gösteren harflerin üzerine çizilen bir çizgi ile gösteriliyor): 0 spinli bir mezonlar sekizlisi ve 1 spinli bir mezonlar sekizlisi.  $\pi^0$ 'nin şekil üzerinde gösterilmeyen birleşimi  $u\bar{u}$  ve  $d\bar{d}$ 'nin bir karışımıdır; benzer olarak,  $\eta$  da  $u\bar{u}$ ,  $d\bar{d}$  ve  $s\bar{s}$ 'nin bir karışımıdır.



tür "iç dönme" uygulanacaktır. Böyle bir yerel dönüşüm, parçacıkla etkileşen ve foton denen yeni bir varlık getirir. Bu yerel simetriden, fotonun kütlesinin 0 ve spininin 1 olduğu, ve fotonun dönüşüm uygulanan parçacıkla etkileşmesini belirleyen denklemlerin Maxwell denklemleri olduğu çıkar. Bu yerel simetriye eşlik eden korunan büyüklük, parçacığın yüküdür. Elektromagnetik etkileşimde olduğu gibi, tüm etkileşimlere yerel simetriler eşlenebilir ve bu etkileşimler spin 1 olan kütlesiz bozonların, (foton türü parçacıklar) etkileşen parçacıklar arasında değiş tokuş edilmesi ile gerçekleşir. Parçacıklar arasındaki çeşitli etkileşimleri inceleyen kuramlara



Bir kristalin atomları arasındaki kuvvetler, tüm ötelemler ve dönmeler altında değişmezdir.

"Ayar kuramları" denir. Genel durumda, etkileşimleri sağlayan bozonlar, kendi aralarında da etkileşirler; bu etkileşimleri ilk olarak, 1954'de C.N.Yang ve R.Mills incelemişlerdir.

Kuvvetli etkileşimlerde, kuarklar arasındaki değiş tokuş simetrisine bağlı Pauli dışlama ilkesinin sağlanması için öngörülen "renk" adı verilen ve üç değer alabilen ek bir iç kuantum sayısı vardır. (Bkz. *Maddenin Oluşumu, Bilim ve Teknik*, Sayı 237, Ağustos 1987) Bu iç uzayda yerel dönme simetrisi uygulanırsa, kuvvetli etkileşimlere katılan kütlesiz 8 tane "Ayar bozonu" elde edilir (gluonlar). "Kuantum kromodinamiği" denen bu kuram, kuarkların "kapatılması" nı da açıklamaktadır. Ancak, yerel simetriler zayıf etkileşimler uygulandıkları zaman, kütleli "ayar bozonları" verilir; denklemlere giren böyle bir kütle, yerel değişmezliği bozar ve kuramı matematikçe uyumsuz kılar. Burada, şu gözleme dikkat etmek gerekir: Doğa yasalarının tam olarak uyduğu bir simetri, bizi çevreleyen dünyada görülmeyebilir. Kristal örneğimize dönersek, kristal atomları arasındaki elektromagnetik kuvvetlerin, tüm ötelemler ve dönmeler altında değişmez olmalarına karşın, kristalin kendisi, yalnızca, kristal yapının atomlarının periyodik düzenlenişini koruyan belirli ötelemler ve dönmeler altında simetridir. Bu olaya, "simetrinin kendiliğinden kırılması" denir; böylece doğa, kendini yöneten yasalardan daha az simetrik görünmektedir.

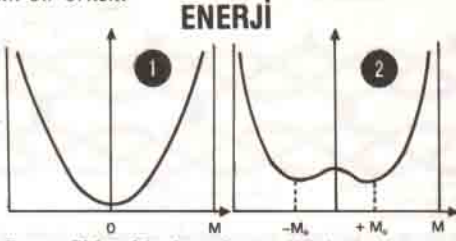
Simetrinin kendiliğinden kırıldığı durumlarda, Ayar bozonlarının kütle kazandığı yeni bir olay görülür. Zayıf etkileşimlerin yerel simetrilerde gösterdiği güçlük, simetrisi kendiliğinden kırılan bir Ayar kuramı ile giderilmiştir. Bu kuram, tek bir yerel simetriden geldiklerini göstererek, zayıf etkileşimlerle elektromagnetik etkileşimleri birleştirmiştir. Kuramın öncüleri, P.Higgs, A.Salam ve S.Weinberg'dir.

### "BÜYÜK BİRLEŞTİRME"

Elektrozayıf birleştirmesinden sonra, fizikçilerde yeni bir umut uyandı; Birleştirmeyi kuvvetli etkileşimlere de yaymak.

## SİMETRİNİN KENDİLİĞİNDEN KIRILMASI

Simetrisinin kendiliğinden kırılmasını açıklayan yalın bir örnek:



Bu grafikler, bir sistemin enerjisini, sistemin içinde bulunduğu durumun fonksiyonu olarak gösteriyor. Burada, sistemin durumunun,  $M$  ile gösterilen tek bir büyüklükte belirlendiği varsayılmıştır. Örneğin, mıknatıslı bir katının enerjisi incelenirken,  $M$ , toplam mıknatıslanmaya karşılık gelir. Bu durumda, eğri, yüksek sıcaklıklarda 1 No'lu biçimini, belli bir sıcaklığın altında ise 2 No'lu biçimini alır. 1 ve 2 No'lu eğrilerin ikisi de  $M \rightarrow -M$  dönüşümü altında değişmezdir. Denge durumunda, sistem minimum enerji durumunda bulunur. 1 No'lu eğri için, minimum enerji durumu tektir:  $M=0$  olduğu bu durum,  $M \rightarrow -M$  dönüşümü altında değişmezdir. Ama 2 No'lu eğri için, iki minimum enerji durumu vardır:  $M \rightarrow -M$  dönüşümü ile birbirlerine dönüşen  $+M_0$  ve  $-M_0$  durumları. Denge durumunda, sistem bu durumlardan birini seçer (bir kendiliğinden mıknatıslanma görülür); dolayısı ile,  $M \rightarrow -M$  simetrisi artık görünmez olur. Öyleyse, sistemi yöneten fizik yasalarının bir simetri dönüşümü altında değişmez olmalarına karşın, sistemin içinde bulunduğu durum değişmez değildir. İşte bu olaya, simetrisinin kendiliğinden kırılması denir.

Bu umudun dayandığı düşünce, bilinen üç etkileşmenin de kaynağı olacak daha geniş bir simetri bulmaktır. Kristalin, ısıtıldığı zaman eriyerek tüm ötelemeler altında değişmezlik kazanmasındaki gibi, "Büyük Birleştirme"de, son derece yüksek bir enerjinin üstünde geçerli olabilecektir; bu enerjinin altında, simetri "kendiliğinden kırılarak", etkileşmeleri ayrı ayrı verecektir.

### KÜTLEÇEKİMİ

Kütleçekimi de, çizelgemizde verilen uzay-zaman simetrisini yerel yaparak, bir Ayar kuramı biçiminde anlatılabilir mi? Einstein'ın 1916'da bulduğu "genel görelilik"ten beri bilinen, kütleçekimi etkileşmesine eşlik eden Ayar bozonu, spini 2 olan kütesiz bir parçacıktır; "graviton" olarak adlandırılmıştır. Ancak, kuramcılar henüz çözmemiş oldukları büyük bir güçlük vardır: Gravitona, nasıl bir kuantum mekaniksel anlam verileceği bilinmemektedir. Şimdilik büyük umutlar uyandıran gelişmelere göre, çok yüksek enerjilerde noktasal parçacıklar düşüncesini bırakarak, başka temel yapı-

## İLK UÇAKLARIN KANATLARI NEDEN ÇİFT KATLIYDI?



Kanatları çift katlı uçaklar yavaş uçmalarına rağmen çok kullanışlıdır. Her sene yapılan akrobasi uçuşlarda bunlar tek katlılardan daha çok sevilirler.

1930'lara doğru motorlu uçakların birçoğunun kanatları çift katlıydı. Kanatlar iki tane üst üste yapılmış çift kanat ve bunlara bağlı birçok gergi tahtası ve tellerden oluşmaktaydı.

Eski uçaklarda kanatların gergi tahtaları ve tellerle tutturulmasının avantajı, kanatların çok hafif olması ve aerodinamik yapılmamıştır. Dezavantajı ise havaya karşı koymaya çalışmamdır. Gergi tahtaları ve teller rüzgâra karşı yapılmalarına rağmen hava direnci tek katlı kanatlardan daha büyük olur.

Üstelik çift katlar hem zor yapılar, hem korunmaları da daha zordur. Fakat kanatların yayılımı tek katlılardan hafiftir. Eski uçaklarda pilotlar üstü kalın örtülen bir Kancel içinde oturmaktaydılar.

İlk motorlu uçak 1903 yılında uçmuştur. On sene sonra uçaklar posta taşımacılığına başlamışlardır. Birinci Dünya Savaşı'nda savaş uçağı olarak kullanılmış, kısa bir süre sonra ise yolcu taşımaya başlamışlardır.

Hobby'den çev.: Aysel YUVACI

taşları bulmak gerekecektir. Uzayda çok küçük yer tutan süpercisimler gibi. Bu kuramda, uzay-zamanın yeni bir simetrisi olarak, "süpersimetri" denen ve bozonlarla fermionları birleştiren yeni bir tür simetri vardır. Bu yeni kuram, tüm temel etkileşmelerin birleştirilmesini gerçekleştirecektir; yalnız, buradaki simetri kırılmasının geometrik bir yapısı vardır: Uzay-zaman 10 boyutludur; bunlardan 4'ü olağan enerjilerde saptanabilir, kalan 6'sı ise  $10^{-32}$  cm gibi sonsuz küçük boyutlu bir hacim içine "toplanmıştır".

Şimdi, etkileşmelerin en genel kuramını bulmak için çabalayan kuramcılara, yine simetri ilkeleri yol göstermektedir.

Science et Avenir'den çev.: Dr. Hanaslı GÜR



# GLİKOZ, YAŞLANMA VE GENÇLİK AŞISI

• İnsan vücudunda sayısız hücre vardır. Canlılık olayları bu hücrelerde seyreder. Belli görevleri üstlenen hücreler bir araya gelerek dokuları ve organları oluştururlar. Herhangi bir etmenle hücrelerin bir bölümü kendi işlevlerini tam olarak yapamıyorsa, o hücre ya da hücreler topluluğu için sağlıklı çalışıyor diyemeyiz. Böyle hücreler yaşlanmış hücreler olarak tanımlanırlar. Yaşlanmanın daha ileri aşamasında da hücre ve onların oluşturduğu doku ve organ ölümleri ortaya çıkar. Virüsler, değişik kimyasal maddeler ve radyasyon (doğal ve yapay) hücre dejenerasyonlarının ana etmenlerini oluşturur. Son yıllarda yapılan çalışmalar, hücre fonksiyonlarını yitirmede, değişik etmenlerle ortaya çıkan mutasyonların hücre tarafından onarım yeteneğinin azalmasında, başka bir deyişle hücrenin yaşlanmasında, bir kimyasal bileşik olan şekerin de çok etkili bir madde olduğunu ortaya çıkarmıştır. Aslında yaşam için çok gerekli olan şeker, bazı hastalıkların ortaya çıkışında başlangıç rolü oynayarak, ölümlere dahi neden olabilmektedir.

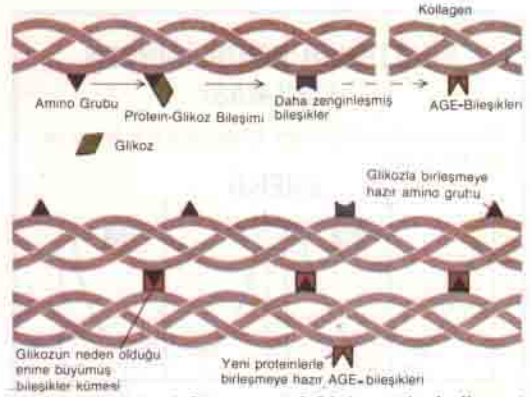
**Prof.Dr. Sabahattin ÖĞÜN \***  
**Ar.Gör. Cemal POLAT**  
**Ar.Gör. İ.Y.YURTMAN**

İnsan vücudundaki sayısız canlılık olayları belli bir düzen içerisinde seyreder. Bu düzen, sinirsel ve hormonal denetim altındadır. Her olayda, belli enzimler önemli görevler üstlenir. Enzimlerin nasıl bir bileşimde olması konusu ise genlerle belirlenir. Kısaca, vücutta, daha doğrusu onu oluşturan trilyonlarca hücrenin her birinde görülen canlılık olayları ve hücreler arası uyum bir rastlantı sonucu değildir, tamamen belli programlar içerisinde meydana gelirler. Program dışı ortaya çıkan bir olay, patolojik olarak tanımlanır ve hastalıklara, daha ileri aşamada ölümlere neden olabilir.

## GLİKOZUN HÜCRE FONKSİYONLARINA ENGELLEYİCİ ETKİSİ

Sağlıklı insanlarda, kan belli düzeylerde glikoz taşır. Kan, bu glikozu en uç hücrelere iletir. Her doku, fonksiyonları için gerek duyduğu enerjiyi glikozdan karşılar. Kandaki glikozun sağlıklı sınırlar içerisindeki değişimini belli hormonlar (insülin ve glukagon) düzenler. Bu iki hormondan birinin yetersiz bulunuşu, kandaki glikoz miktarının düşmesine veya yükselmesine neden olur ki bu iki durum da, şeker hastalığı olarak tanımlanır. Bilim dilinde, kanda şekerin yüksek düzeylerde bulunması haline "hiperglisemi"; düşük düzeylerde bulunması haline de "hipoglisemi" adı verilir. Kanda şeker düzeyinin sürekli yükseliği, bazı organların tam çalışamaması durumunu ortaya çıkarır. Hepimiz, yakın çevremizdeki şeker hastası insanların böbrek yetmezliği, gözdeki rahatsızlıklar, kalp

\* Trakya Üniversitesi Öğretim Elemanları.



**Glikozun, proteinler yapısındaki (örneğin kollagen) amino grupları ile birleşerek değişik aşamalarda enine gelişen ve birbirine sıkı bağlarla bağlı, yana büyüyen bileşik kümeleri oluşturmaya sade bir şekilde gösterilmiştir. Böylesine birbirini tutan, birbirine bağlı protein kümeleri görevlerini tam olarak yapamazlar. Sonuçta kalp, damar, göz bağ dokusu ve daha bir çok organlarda esnekliğin yitirilmesine ve yaşlılığa neden olurlar.**

ve ciğerlerdeki hastalıklardan şikayet ettiğini biliriz. Kanda şeker miktarı yüksek olan şeker hastalarında, saydığımız bu hastalıkların ortaya çıkması bir rastlantı sonucu değildir. Bir parantez açarak, bu hastalıkların nasıl ortaya çıktığını anlamaya çalışalım.

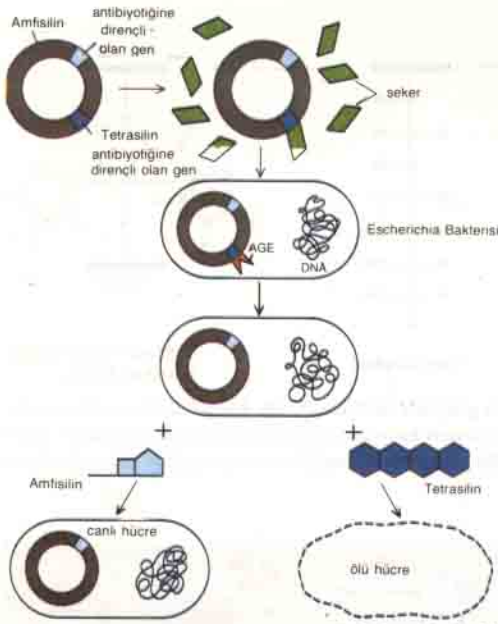
Uzun yıllardan beri duyarız, "sütü fazla kaynatırsanız besin değeri düşer" diye. Gerçekten de bu böyledir. Çünkü, belirli yüksek sıcaklıklarda süt içerisindeki protein (kazein) yapısında bulunan bazı amino asitlerin amino grupları ile süt içerisinde bulunan şekerin aldehit grubu birleşerek bir protein-glikoz bileşiği oluşturur. Bu bileşiği oluşturan bağlar o kadar kuvvetlidir ki, sindirim kanalında hiç bir enzim bu bağları parçalayamaz. Bu nedenle, bu bileşikler kana geçmeden dışarıya atılırlar. (Sonuçta sütte bulunan protein ve şekerden vücut tam olarak yararlanamaz, diğer bir deyişle süütün besleme değeri düşer). Belirli sıcaklıklarda proteinlerle glikozun bileşik teşkil etmesi "Maillard Reaksiyonu" olara tanımlanır. Maillard reaksiyonu sonucu oluşan bileşikler insan hücrelerinde de oluşmaktadır. Özellikle kanında yüksek düzeyde şeker taşıyan hastalarda bu gibi bileşikler daha sıkça ortaya çıkarlar.

İnsan vücudunda belirli canlılık olaylarını üstlenmiş çok sayıda protein vardır. Bu proteinlerin bazıları kısa ömürlü, bazıları ise çok uzun ömürlüdür. Bu proteinlerin hangi yapı taşlarından oluşacağını genler belirlerler. Başka bir deyişle, vücutta bilgisini genlerden almamış hiç bir protein sentezlenemez. Vücutta bulunan en uzun ömürlü proteinler "kollagen" olarak adlandırılan protein türleridir. Bu gruba giren proteinler doku ve organlarda, hücrelerin arasında bulunur, onlara esneklik ve yumuşaklık kazandırır. Bazı hallerde kandaki serbest glikoz, kollagen proteininin yapısından dışarıya sarmış herhangi bir serbest amino grubu ile beklemedik bir anda bir bileşik oluşturur. Bu bileşik bazık özellik taşır ve "Schiff Bazı" olarak tanınır. Bu aşama ileride ortaya çıkabilecek bir hastalığın ilk adımını oluşturur. Protein-









Glikoz, genetik bilgileri taşıyan nükleik asitlerle birleşerek bazı bilgilerin silinmesine neden olur. Örneğin amfisilin ve tetrasilin antibiyotiklerine direnç gösteren genleri taşıyan DNA parçacığı (plazmid), glikoz ile işleme sokulduğunda tetrasilin antibiyotiğine dirençli genin bulunduğu plazmid parçası ile glikoz bileşik oluşturur. Böyle bir plazmid, E.coli bakterisine aşılandığında bakteri çoğalmaya başlar. Ancak bu bakterilere amfisilin antibiyotiği verildiğinde, E.coli bakterisinin bu antibiyotiğe dirençli olma geni sağlıklı olduğundan bakteri çoğalmaya devam eder. Buna karşın, aynı bakteriye tetrasilin antibiyotiği verildiğinde bakteri derhal ölür. Çünkü tetrasiline dirençli olan gen, glikozla bileşik teşkil ettiğinden, etkisini yitirmiş durumdadır. Bu durum glikozun, değişik genetik bilgileri taşıyan DNA'lar üzerinde ne denli olumsuz etkili olduğunu açıkça göstermektedir.

durum ise organizmanın bazı özelliklerini yitirmesi sonucunu doğurur. Örneğin, eğer glikoz herhangi bir enzimin bilgilerini taşıyan DNA parçacığı (gen) ile bileşik oluşturursa, bu DNA parçasından bilgiler, m-RNA ile iletilmez; sonuçta genetiğin öngördüğü enzim, ribozomlarda sentezlenemez. Enzim olmayınca o enzime bağlı canlılık olayları sekteye uğrar.

Tüm bu söylenenler, genelde yaşlanma belirtileridir. Ancak şeker hastalığında ortaya çıkan bu yaşlanma belirtileri, kandaki şekerin yüksekliği nedeni ile çok hızlı bir şekilde cereyan eder ve yaşlanma belirtileri genç yaşta ortaya çıkar. Aslında kandaki şeker miktarı belli düzeylerde seyreden sağlıklı insanlarda bu belirtiler ve hastalıklar, daha ileriki yaşlarda söz konusu olan durumlardır.

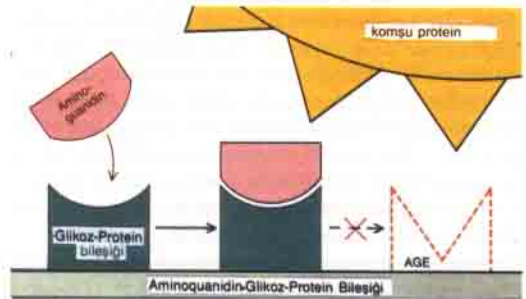
### SAĞLIKLI İNSAN VÜCUDUNDA GLİKOZUN NEDEN OLDUĞU YAŞLILIK

Araştırmacıların şeker hastalarında, dokuların yaşlanması sonucu ortaya çıkan çok değişik hastalıklarda glikozun etkin bir rol oynadığını bulmalarından sonra, çalışmalar sağlıklı in-

sanlar üzerinde de yoğunlaştırıldı. Bunun için birçok hayvan türlerinde denemeler yapıldı. Sonuçta, şeker hastalarında yoğun seyreden yaşlılık belirtilerinin, sağlıklı insanlarda daha geç ortaya çıktığı tespit edildi. Gerçekten de, şeker hastalarında genç yaşlarda rastladığımız kalp yetmezliği, felç durumları, böbrek yetmezliği, damar tıkanıklıkları, göz bozuklukları, ayak ve ellerin uç kısımlarının duyarlılığını yitirmesi, sağlıklı insanların yaşlılık durumlarında ortaya çıkan hastalık ve belirtilerdir.

### GENÇLİK AŞISI DÜŞÜNÜLEBİLİR Mİ?

Glikoz, hücre fonksiyonlarının yitirilmesinde; yani organizmanın yaşlanmasında etkin bir rol oynamaktadır. Ama aynı glikoz, yaşam için, daha doğrusu hücre metabolizma olayları için kaçınılmaz bir maddedir. O halde, yaşlılık olaylarını durdurmak için glikozu organizmadan atmayı düşünmeyiz. Ancak, glikozun gerek uzun ömürlü proteinler, gerekse genetik bilgileri taşıyan nükleik asitlerle bileşimine, başka bir deyişle, glikolizasyon reaksiyonları sonucu oluşan olumsuz etkili, enine doğru büyüyen AGE bileşiklerinin oluşmasına engel olabiliriz. Bu düşünceden hareketle bilim adamları, günümüzde uygun kimyasal madde arayışı içerisine girmişlerdir. Araştırmacılar, ilk anda aminoguanidin adı ile anılan bir maddeyi hayvan denemelerinde kullanmışlar ve yaşlanmayı geciktirici yönde çok önemli sonuçlar elde etmişlerdir. Bu madde, glikolizasyon olaylarının daha başlangıç aşamasında etkili olmakta, yaşlanmaya neden olan tehlikeli bileşiklerin (AGE bileşiklerinin) ortaya çıkmasına fırsat vermemektedir. Eğer bu durum insanlarda da olumlu sonuçlar verirse, gerek şeker hastaları için, gerekse sağlıklı insanlar için kalp, damar sistemi, beyin, göz ve diğer organlarda ortaya çıkan fonksiyon bozukluklarının, kısaca yaşlanmanın geciktirilmesi gibi sonuçların elde edilmesi mümkün olabilecektir.



Yaşlanmada, daha doğrusu doku ve organların fonksiyonlarını yitirmesinde, glikozun başlattığı AGE bileşiklerinin büyük etkisi vardır. Doku ve organların fonksiyonlarını düşürücü, yaşlanmaya neden olan bu bileşiklerin oluşumunu engellemek için bazı kimyasal maddeler bulunmuştur. Bunlardan biri aminoguanidin maddesidir. Hayvanlarda olumlu sonuçlar veren bu madde, glikoz-protein bileşiği ile birleşerek glikolizasyon olaylarının daha ileri aşamalarına ulaşmasını; yani hücre sağlığı için sakıncalı olan AGE bileşiklerinin oluşumunu engeller. Böylece komşu proteinlerle enine kümeler oluşmaz ve sonuçta hücre, doku ve organların fonksiyonlarında bir değişiklik ortaya çıkmaz.

## FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ



Geçen sayımızda yer alan fotoğrafta (yanda) bir Bilgisayarlı Tomografi cihazından alınan üç boyutlu görüntü görülmektedir. Resimde kafatasının yüzeyi beyaz, beyin sarı ve tümör kırmızı renkte görülmektedir. Böylece tıp dünyası hastalıkları henüz ortaya çıkmadan tespit etme imkânına sahip olmuştur.

Yukarıdaki görüntünün size neyi hatırlattığını soruyoruz.

### İLK DENİZALTI GEMİSİ NE ZAMAN YAPILMIŞTIR?

Sualtında gitme isteği çok eskilere dayanmaktadır. 1620 yılında yapılan bir denizaltı türü, su geçirmez fiçiden başka bir şey değildi. 1775 yılında yapılan Amerikalı Einmann Denizaltı Türtle biraz daha iyi olup, bir İngiliz savaş gemisini batırma amacıyla kullanılmıştır.

İlk gerçek denizaltı ise 1801 yılında Amerikalı Robert Fulton tarafından yapılmıştır. Nautilus adlı bu denizaltı tamamen metal bir araçtır ve 4 saat su altında kalmaktadır. Deniz kuvvetleri denizaltıyı ancak 1890 yılında kullanabilmişlerdir; çünkü, o tarihe kadar bu gemi hem birçok bilim adamı tarafından incelenmiş hem de gerekli düzeltmeleri yapılmıştır.

Birinci ve İkinci Dünya Savaşı'nda kullanılan denizaltılarının yapımı ise Amerikalı John Holland'a aittir. Bunlar su üzerinde dizel motor, su altında ise elektrikli motorla çalışmaktadır.

**Hobby'den çev.: Aysel YUVACI**



Öte yandan araştırmacılar, glikozun neden olduğu yaşlanmada etkili zararlı bileşikleri özel akyuvar hücreleri (makrofaj hücreleri) kullanarak yok etme yollarını da araştırmaktadır. Bu düşünce, tehlikeli bileşikleri (AGE bileşikleri) bir anti-jen olarak gösterip, bunları yok eden antikor üretme yönteminin aranması şeklindedir. Kısacası, bu bir gençlik aşısı düşüncesidir. Ancak yukarıda saydığımız tüm olumsuz belirtilerin ortadan kaldırılmasını öngören değişik kimyasal mad-

delerin bulunması ve böyle bir gençlik aşısının geliştirilebilmesi için moleküler biyoloji dalındaki mevcut bilgilerimiz ve deneyimlerimiz henüz başlangıç aşamasındadır. Hiç kuşkusuz, bu alanda daha çok bilgi edindikçe, söylenenler günün birinde gerçeklik kazanacaktır. □

Bu yazı Spektrum der Wissenschaft Temmuz 1987 sayısından yararlanılarak hazırlanmıştır.



# BİLGİSAYARLAR VE İNSAN

Yrd. Doç. Dr. Mustafa TEMİZ \*

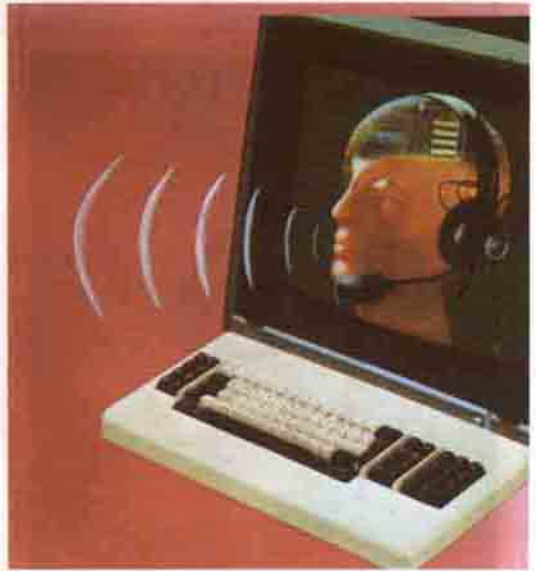
**B**ilgisayarlar, yapay zekâ araştırmalarının başladığı 25-30 yıldan beri oyun oynamak, montaj fabrikalarının programlarını ve meteoroloji tahminlerini yapmak, güdümlü füze sistemlerini ayarlamak ve bilgisayar tasarlamaktan başka, hastalıkların kesin olarak belirlenmesine, kokular arasındaki çok küçük farkların hassas olarak ayırdedilmesine ve rutin işlerin görülmesine kadar her sahaya girmiş bulunmaktadır. Günümüzün teknoloji anlayışı, bilgisayarın, hızlı bir hesap aracı olması yanında, görebilen, dokunabilen, kokalayabilen, söz ve emirleri algılayıp anladıktan sonra, sade bir dil ile cevaplayabilen makineler olarak görmektedir. Nitekim bugün bilgisayarlar, problemler üzerinde düşünebilmekte, gerektiğinde bilgi toplayıp bir karara varabilmekte, hatta insanların hoşlanmadığı taraflarına duygusal tepkiler bile gösterebilmektedirler. Yapay zekâ ile uğraşanlar, insanların yaşama, çalışma ve hatta kendi beyin güçlerinin yorumlama şekillerini etkileyerek yeni bir bilgisayar devrimi meydana getirmek için bütün güçleri ile çalışmaktadırlar. Hedef, insan zekâsı ölçüsünde bir robot geliştirmektir.

Bilgisayarlar, elektriksel gerilimin varlığı ve yokluğu esasına göre çalışmaktadırlar. Bilgisayarın elektronik devrelerinde gerilimin varlığı 1, yokluğu 0 ile gösterilir. Bu 1 ve 0'lara "bit" denir. Bilgisayar çalışırken çok çeşit ve sayıda bit katarları ortaya çıkar. Bu katarların her biri belli sayı ve işaretleri kodlamaktadır. Mesela, A,H,M,E,T harfleri 100 0001, 100 1000, 100 1101, 100 0101, 101 0100 bit katarlarından oluşur. Bilgisayar bu katarları AHMET olarak yorumlamaktadır.

Bilgisayar dünyasındaki bu şaşırtıcı gelişmeler, tümleşik devrelerin ortaya çıkmasından güç almaktadır. Tümleşik devreler, beyindeki sinir hücrelerine benzer. Bunların bir çoğu birbirine bağlanarak bilgisayarı meydana getirirler. Devreler arasındaki bağlantı basittir. Bilgisayarların her bir devresi diğer parçalarına 2-3 civarında kalan iletkenlerle bağlıdır. Halbuki mikroskopik bir beyin hücresi, sinir lifi denilen binlerce organik iletkenlerle diğerlerine irtibatlıdır. Bu çoklu bağlantı, beyin diğer yapısal özellikleri ile birlikte düşünüldüğünde, insan beyninin gücünü vurgulamaktadır. Beyine göre basit olan bilgisayarlar hayal gücünden yoksun, ancak mekanik bir düşünme ve karar verme özelliğine sahiptirler.

Beyin elektrokimyasal bir makinedir. On milyar civarında sinir hücrelerinin milyonlarca sinir lifleri ile birbirlerine bağlanmalarından oluşur. Diğer organlara göre 10 kat daha fazla enerji harcar. Bununla hem yapısını geliştirir ve hem de 100 mV'luk dalgalar meydana getirir. Bu dalgalar birkaç metreden 50-60 m'ye varan hızlarla etrafa yayılır.

Beyin tarafından üretilen elektrik gerilimi hücreler ara-



sında mikroamper mertebesinde bir elektrik akımı doğurur. Bu akım sinaps denilen iki sinir hücresi arasındaki aralığa gelince ilk sinir hücresi nöro-mediator veya transmitter adı verilen aracı moleküller salgılar. Bunlar ikinci sinir hücresinde yeniden bir elektrik akımı oluşturur. Bu akımın meydana getirdiği elektrik alanı, hücre zarında bazı moleküler kanalları açılıp kapanmalarına sebep olur. Kanalların bu değişiminden etkilenen hücre içindeki K/Na oranı, hücrede yeniden bir elektrik akımını ortaya çıkarır. Bu suretle elektrik akımı hücreden hücreye yayılır. Bu akım çeşitli bilgileri karakterize etmektedir. Sinir hücrelerinde de, bilgisayarlarda olduğu gibi, elektriğin varlığı 1, yokluğu 0 ile temsil edilirse, elektriğin beyindeki yayılması da 1 ve 0'lardan oluşan zincir katarları şeklinde olmaktadır.

İnsan beyni özellikle düşünür, bilgisayar işlem yapar; fakat, bunların çalışmaları iki temel esasa indirgenebilir. Bütün aritmetik ve matematiksel işlemler ve düşünmenin birçok çeşidi bu iki esasa birleşir. Bunlar "VE" ve "VEYA" kapıları diye bilinir. VE kapısı, bir devre elemanı veya sinir hücresinin girişlerine gelen iki veya daha fazla elektriksel giriş uçlarındaki gerilim seviyesinin, ancak 1 durumunda olması halinde, elemanların çıkış uçlarındaki gerilim seviyesinin 1 durumunu göstereceğinin mantıksal ifadesidir. Girişlerden yalnız bir tanesinin 0 durumunda olması, çıkışı 0 durumuna getirir. VEYA kapısı ise, çıkışın 1 durumunda olması için girişlerden en az bir tanesinin 1 durumunda olması gerektiğini ifade eden fonksiyonun mantıksal ismidir. Bu kapılar bilgisayarlarda diyot ve transistörlerden yapılır. İnsan beyninin kapıları ise sinir hücrelerinden ibarettir. Bunlar belirli şartlar sağlandığında açılan ve bilgiyi iletken geçitleri oluştururlar. Elektronik kapıların girişlerine gelen iletkenlerin alınmasına karşılık, hücre girişleri yüzlerce organik iletkenlerden meydana geldiğinde beyinde VE veya VEYA kapılarına ilave olarak bulunan "HEMEN HEMEN" kapıları, beyne pratik ve esnek bir özellik kazandırarak, onun iş yapma gücünü hız-

\* Dentizli Mühendislik Fakültesi.



landırmaktadır. Ancak bu kapı, bilgisayarların aksine, kararların kesinliğini azaltıcı bir etki gösterir.

Devre elemanı ve sinir hücrelerinin çıkışları, girişlerine gelen çeşitli bilgi işaretlerinin kombinezonlarının her birinin ayrı bir fonksiyonu olarak ortaya çıkar. Bu kombinezonların sayısı  $2^n$  ile verilir. Burada n giriş değişkenlerinin sayısını gösterir. Bu değişkenler, yalnız 1 veya 0 değerini alan elektriksel sembollerdir. Çıkış, bunların her birine ayrı bir cevap verir. Cevabın şeklini kapıların özelliği tayin eder. Kapılarla  $2^n$  adet değişik fonksiyon gerçekleştirmek mümkündür. İki adet Y,Z değişkenleri ile elde edilen 16 ayrı tip fonksiyon, Boolean (Bul) Cebri kaidelerine göre,

	0	(1)
	$YZ = YZ$	(2)
	$Y\bar{Z} = Y\bar{Z}$	(3)
	$\bar{Y}Z = \bar{Y}Z$	(4)
	$\bar{Y}\bar{Z} = \bar{Y}\bar{Z}$	(5)
	$Y\bar{Z} + YZ = Y$	(6)
	$\bar{Y}Z + YZ = Z$	(7)
	$\bar{Y}Z + YZ = \bar{Y}Z + YZ$	(8)
	$\bar{Y}\bar{Z} + \bar{Y}Z + Y\bar{Z} = \bar{Y} + \bar{Z}$	(9)
$YZ + \bar{Y}\bar{Z} + YZ + Y\bar{Z} = 1$		(10)
$\bar{Y}\bar{Z} + \bar{Y}Z + YZ = \bar{Y} + Z$		(11)
$\bar{Y}\bar{Z} + \bar{Y}Z + YZ = Y + \bar{Z}$		(12)
$\bar{Y}\bar{Z} + \bar{Y}Z + YZ = Y + Z$		(13)
$\bar{Y}\bar{Z} + \bar{Y}Z = \bar{Y}$		(14)
$\bar{Y}\bar{Z} + YZ = \bar{Z}$		(15)
$\bar{Y}\bar{Z} + YZ = \bar{Y}Z + Y\bar{Z}$		(16)

olarak elde edilir. Burada  $Y=Z=1$ ,  $\bar{Y}=\bar{Z}=0$  demektir. Aşağıdaki tabloda sayılan 0'dan 5'e kadar olan değişkenlere ait kombinezon ve fonksiyon sayıları görülmektedir.

Değişken Sayısı	Kombinezon Sayısı	Fonksiyon Sayısı
n	$2^n$	$2^{2^n}$
0	1	2
1	2	4
2	4	16
3	16	256
4	32	65536
5	64	4294467296

Mevcut tümleşik devrelerle sadece insan beyninin bellek kapasitesini elde etmek için bunlardan 5-6 milyon adet gereklidir. Bu 60-70 m<sup>2</sup>lik bir saha demektir. Küçük bir yer işgal eden insan beyni ile aradaki muazzam fark, insan beyninin ne demek olduğunu bir kere daha göstermektedir.

Her beyin hücresi, 1 ve 0 gibi, farklı iki cevaba kabiliyetli olduğundan, on milyar civarında sinir hücresinden oluşan insan beyninin  $2^{10\ 000\ 000\ 000}$  adet farklı kombinezona (bilgi yeteneğine) ve  $2^{2^{10\ 000\ 000\ 000}}$  farklı fonksiyon gösterme özelliğine sahip olduğu belgelenmektedir. Okunamayacak kadar büyük değerler ifade eden bu rakamlar, insanın beyin gücünün ne kadar muazzam bir yapıyla donatılmış olduğuna işaret eder. Kâinata  $2^{300}$  civarında atom bulunduğu hesaplanmıştır. Bununla  $2^{10\ 000\ 000\ 000}$  ve  $2^{2^{10\ 000\ 000\ 000}}$  sayıla-

rının karşılaştırılması, insanoğlunun milyonlarca kâinata bedel olduğunu hayretle vurgulamaktadır.

Robotlar, halihazırda, insanın beyin kapasitesinden çok çok uzaklarda bulunmaktadır. Bir çocukta 3 veya 4 yaşlarında oluşan sağduyu denilen özelliği bilgisayara kazandırmak mümkün değildir. Uçakta giden bir kimse, bulutlu ve fırtınalı bir havada uçağın bir dağa saplanacağından ve düşeceğinden endişe ederek arasına korkar ve ürperir. Fakat bir bilgisayara fırtına ve kazalar hakkında her türlü bilgi verilse bile, fırtınalı ve tehlikeli hava şartlarında asla böyle bir korku ve heyecana kapılmaz. Türkçe öğrenmekte olan bir öğrenci, bozuk bir cümle sarfettiği zaman, karşısındaki onu anlamaya çabalayıp bir gayret sarfederken, bilgisayar böyle bozuk bir ifade karşısında ne söylendiğini anlamak ve yorumlamak için en ufak bir güç sarfetmez. Özet olarak, bilgisayarlar karşındakilerin niyetlerini anlama kabiliyetine sahip değildirler.

Bilgisayarlar, konuşma nüansları arasındaki anlam farklarını kavrayamazlar. Gereksiz bilgileri unutmaya yeteneğinden yoksun olup zamanla bilgi birikimi yüzünden çalışma gecikmelerine maruz kalırlar. Büyük miktarlarda toplanan bilgi, çalışmayı önemli ölçüde yavaşlatmaktadır.

Bellek fonksiyonları ve kapasitesi bakımından kıyas kabul etmeyecek kadar üstün olan insanoğlunun, ayrıca, diğer organlarının da üstün nitelikleri ve meziyetleri sayılamayacak kadar çoktur. Bu organların, ilmi araştırma örnek teşkil eden bir düzen içinde, geribesleme ve sibernetik prensipleri-ne göre kontrolü de beyin tarafından sağlanmaktadır.

Milyonlarca kâinata bedel olan insan beyni, bilgisayara kıyasla, küçücük bir hacim içinde saklıdır, çok daha az enerji harcar, olayları daha hızlı hatırlar, kendi kendini onarma ve yenilenme özelliklerine sahiptir. Karşılaştırmada  $10^9$  ve hızla  $10^5$  oranı ile insanın önde sayılan bilgisayarın, hatırlamadaki kesinlik ölçüsünde de ilerde olması ve daha az yorulmasına bakılarak, ona elektronik beyin denmesi bir özentiden ibarettir.

İnsanın büyüklüğü, maddi varlığı ile değil, beyin gücü ile ölçülmelidir. İnsanı bir tip hayvan olarak tanımlayanlar büyük yanlışlığın içindedirler. Kâinatın sonsuzluğuna göre bir noktada mertebesinde olan güneşin, güneşe göre dünyanın ve dünyaya oranla insanın beyin gücünün büyüklüğü -hacminin küçüklüğü sebebiyle sadece maddi açıdan birtakım ilksel karşılaştırmalara girilmezse- Yaratıcı'nın insanoğluna "bütün yaratıkların en şerefli" ünvanını vermesinin gerçek anlamını bütün berraklığı ile ifade etmektedir. Şimdi burada "Sen kendini küçük bir şey zannedersin, halbuki sende büyük bir cevher gizlenmiştir." diyen Hz. Ali'nin, anlatmaya çalıştığımız insan cevherini yüzyıllar öncesinden vecd bir ahenk içinde geniş bir anlam dolgunluğu ile özetlemiş olduğunu hatırlamadan geçmek mümkün değildir.

Bilgisayarlar, ruhsuz ve mekanik bilgi depolarıdır. Depolanmış bilgi ise akıllılık sayılmaz. İnsanı yücelten şey bilginin yanında düşünme tarzıdır. Düşünme tarzı, benliğinde özümlemiş olan metafizik değerler ve kültür hazinelerinden aldığı ilhamla, bilgi deryasını filtre eder, yeniden düzenler, yenileştirir ve kullanılır duruma getirir. Sonra da zihinsel enerjiye çevirip araştırma meş'alesini yakarak enerjinin geçmişten geleceğe doğru akışını hızlandırır ve yönlendirir. □





*Kral, olmayan elbiselerle dolaşıyor. İnsanın kendi kendisini aldatma eğilimini bu masaldan daha güzel ifade edebilir miyiz? Acaba insan bu garip yeteneği nasıl edinmiş? Neden özellikle çocuklar böyle kandırılıyor?*

# PEMBE GÖZLÜKLE BAKANLAR

• Yazımızda dünyayı pembe gözlükle görmekten tutun da hayallere kapılmaya kadar kendini aldatma davranışlarını ele alacağız. Hiçbir insan, arada bir kendisini hayallere kaptırmaksızın, gerçek hayatın üzüntülerine dayanamaz. Bu ne zamana kadar iyi ve olağandır, ne zaman tehlikeli olmaya başlar?

**Joseph SCHEPPACH**

Şimdi size olaylardan dört örnek vereceğiz. Bu örnekler, herhalde hepimizin "bize ne oluyor ki, gerçeği olduğundan başka türlü görmeye çalışıyoruz?" sorusunu sormamıza yol açacaktır.

• 1950 yılında ABD'nin Oklahoma eyaletindeki Pitcher şehrinde maden ocağının başmühendisi "Galerilerimizin çoğu çöktü. Bu yüzden, şehrin yarısının aşağıya kayması ve ta dibe yuvarlanması tehlikesi şimdi büyük ölçüde artmış bulunmaktadır." diyerek halkı uyardı. Alelacele toplantıya çağrılan şehir meclisi üyeleri toplantıya gelirken, şimdiden yer yer çökmüş sokaklardan geçmek zorunda kaldılar ama, yapılan uyarıyı hiç kimse ciddiye almadı. Hatta şa-

kayı seven biri, toplantıya paraşütüyle geldi. Ertesi günü de şehrin yarısı yerin dibine göçtü!

- Sağlıklı yaşam yürüyüşünün "bulucusu" olan Amerikalı Jim Fixx, tam da sağlıklı yaşam yürüyüşü sırasında kalp yetmezliğinden öldü. Hem de Fixx, kalp hastalığı tehlikesi bulunan bir gruba girdiğini pekala biliyordu. Babası 43 yaşında kalp yetmezliğinden ölmüştü ve kendisi de bir kalp kusurundan rahatsızdı. Ölümünden birkaç gün önce Fixx, üstüne yorgunluk çöktüğünden ve vücuduna ağırılar saplandığından yakındı. Bunlar bir kalp krizinin habercisiydi. Ancak Fixx, gene de bundan önce çok kere yaptığı gibi, bir stres (gerilim) testi yaptırmaktan kaçındı. Böyle bir test, kalbinin gerçek durumunu gösterebilirdi.
- 30 yaşındaki Amerikalı bir kadın, kısa evliliğini şöyle anlatıyor: "Biz evleneli altı ay olmuştu. Kocam her pazar öğleden sonra 'alışverişe çıkıyorum' deyip evden ayrılıyor, birkaç saat sonra hep elleri boş olarak dönüyordu. Gene de hiç şüphelenemiyordum. Tesadüfen bir pazar, okuldan tanıdığım eski bir kız arkadaşımın evine telefon ettim. Kocamın onun yanında olduğunu öğrenmez miyim! Hem de evlendiğimiz günden beri, her pazar öğleden sonra ona gidiyormuş!"
- Antropologlar bazı ilkel kavimlerin, istendiği kadar gayret edilsin, yerde yatan bir merdiveni "merdiven" olarak kabullenmediklerini söylüyorlar. Buna karşı, merdiven dikine yerleştirilince sorun kalmamakta ve herkes merdiveni tanımaktadır. İşte "merdiven gerçeği"nin bu alışılmadık kabullenme biçimi, algılamada bir "kör nokta"nın ortaya çıktığını göstermektedir.

Gerçekten de insanın gözünde bir "kör nokta" vardır. Görmeye sinirinin ağıtabakadan beyne doğru gittiği yerde, gör-

me hücreleri küçük bir noktada kesintiye uğramışlardır. Eğer öteki gözün aştakası bu kesintiye gidermese, görüntüyü algılamamızda gerçek bir "delik" kalırdı.

Belirttiğimiz bu fizyolojik "kör nokta", anlattığımız dört olayda galiba insanın bir de psikolojik "kör nokta"nın söz konusu olabileceğinin somut bir örneğini oluşturmaktadır. Bu psikolojik "kör nokta", daha ilk çağlardan beri insanın hoş gitmeyen gerçeklerle olayın mümkün olduğu kadar "görmezlikten gelme" yani hayallere kapılıp kendini aldatma eğilimini temsil etmektedir.

Eğer insan yerdeki merdivenleri, kalbe bıçak gibi saplanan sızları ve hatta yerin dibine göçmek üzere olduğunu zahmetsizce "görmezlikten" gelebiliyorsa, aşkın gözü de gerçekten körse, o takdirde şu soruyu sormamız gerekir: Sonuçları bu kadar yıkıcı olan bu yetenek ne işimize yarıyor? Üstelik, eğer biyologların ileri sürdükleri gibi "kendini aldatma" doğal seçim ile geliştirilmiş bir kişilik özelliği ise, bu soruyu sormakta daha da haklı olmamız gerekir.

• Biyologlara göre, ağrı ya da korku gibi can sıkıcı duyguların geçici bir süre için bastırabilme yeteneği, biyolojik açıdan pekala anlamlı olabilir. Yaranın acısını bir süre duymamak ve böylelikle kaçmak için güç bulabilmek şüphesiz ha-

yatı kurtarmaya yarar. İşin ters tarafı da var: Ağrı da vücudumuzun verdiği, yaşamsal önemde bir bilgidir. Ondan kaçış bir kere başardı mı, gene duymazlıktan gelmek aynı ölçüde tehlikeli olur; çünkü, farkına varılmamış yaranın daha da genişlemesine yol açılır.

O halde hayatta kalma mekanizmasının ne şekilde geliştirilmesi gerektiği açıktır: Öyle bir uyarı ve tepki mekanizması oluşturulmalıdır ki, "kendimizi aldatmada" yıkıcı bir ölçüye varmaksızın bizi koruyabilsin. Beynimiz de işte tamına bunu başarabilmiştir. Beynimiz o biçimde yapılmıştır ki, ağrıları kısa süre için bastırabilir. Bunu, ancak son zamanlarda keşfedilen ve vücudun kendi ürettiği bir çeşit morfin ile yapabilmektedir. Endorfin adı verilen bu kimyasal maddeler, dayanılmaz ağrıları bir süre için bastırabilmekte, böylece vücut ile bilinç, ağrı durumu hakkında birbirlerini geçici olarak aldatmaktadır.

Ne var ki, bu doğal anestezinin bir bedeli vardır. Ağrının bastırılmasına karşılık, algılama zayıflamaktadır. Ağrı bir kaza şoku geçirmiş olan birisi, bir aslanın hücumuna uğramış olan gezgin David Livingstone'un neler duyduğunu çok iyi anlayacaktır. Livingstone durumunu şöyle anlatmıştı: "Hiçbir ağrı duymuyordum ve sanki rüya görüyordum gibi idim."

## KENDİ KENDİMİZİ ALDATIRKEN NELER OLUR?



**1** **Algılama:** *Aman Yarabbi, neler görüyorum? Kralımız yarı çıplak dolaşıyor!*



**2** **Hatırlama:** *Tamam, biliyorum. Terziler bizi "sakın kralı çıplak sanmayın" diye uyarmışlardı.*



**3** **Kendi kendini sansür:** *Eğer ne görmüş olduğumu söylersem, herkes beni deli sanacak.*



**4** **Hayale kapılma:** *Kralımız hiç de çıplak değil. Hatta elbise-leri göz alıcı.*



**5** **Hayalden sıynılma:** *Çocuk, kralımızın çıplak olduğunu söylüyor. Ben bunu zaten hep biliyordum.*



**6** **Gerçeği görme:** *Ne garip iş? Kralımız gerçekten üstüne bir şeyler giymemiş!*



Beynimiz ağrı ve korku duygusunu körleştirirken aynı zamanda algılama yeteneğimizi zayıflatmaktadır. Başka deyişle, algılamamızda bir "kör nokta" meydana gelmektedir. İşte, kendini aldatma da böylelikle başlamaktadır. Morfinin vücutta yaptığını, bu iç yatıştırıcılar insan ruhunda gerçekleştirebilmektedir.

İnsan vücudunun bu savunma mekanizmaları daha yüz yılımızın başlarında ünlü ruhbilimci Sigmund Freud tarafından bulunmuştu. Ancak bunların bilimsel olarak kesinlikle doğrulanması, son günlerde yeni psikofizyoloji bilimi sayesinde mümkün olabilmektedir. Vücuttaki ruhsal bir olayı fizyolojik sonuçlarıyla deneysel biçimde gözlemek başarısını ilk kez 1987 yılında sağlamış bulunuyoruz.

Kendi kendini aldatma mekanizmalarının çözümünde ilk ipucu, şizofrenlerden gelmiştir. Şizofrenler, uzun süredir bildiği gibi, acıya karşı diğer insanlardan daha az duyarlıdır. Bunun neden böyle olduğu ise, ancak vücudun kendi ürettiği morfinlerin bulunmasından sonra anlaşılabilmiştir. Psikiyatrist Monte Buchsbaum bu konuda; "Şizofrenlerde, bunların salgılanma düzeni bozulmuştur. Dolayısıyla şizofrenlerin ağrıya karşı daha büyük bir dayanma güçleri olmasına karşılık, karakteristik olarak dikkatlerini bir olay üzerinde toplayamadıklarını gözliyoruz" diyor.

Şizofrenlerin zihni, her taraftan gelen "arka fon düşünceleri" ile işgal edilmektedir. Bu bilgi yığını, şizofrenlerin "normal" ve kendini toplamış olarak düşünüp konuşmalarını olanaksız kılmaktadır. Bu durumu şöyle bir örnekle canlandırabiliriz: Diyelim ki, tıklım tıklım dolu bir lokantada oturuyorsunuz. Bütün ses ve konuşmalar aynı anda ve aynı güçte size geliyor. Bereket zihnimiz böyle durumlarda "tumarhanelik" olmamamız için bunları süzerek, sadece bizim için önemli olan, sofrada birlikte yemek yediğimiz kişi-

## KENDİNİ ALDATAN MUTLU MU YAŞAR?



Gerçek olmayan bir "mutlu aile tablosu". Aile dışarıya karşı kendini sevinçli ve mutlu gösteriyor. Aslında aile içi anlaşmazlıklar "her ne bahasına olursa olsun uyumlu görünmek" amacıyla hasıraltı ediliyor.

nin konuşmasına dikkatimizi yöneltmemizi sağlar. İşte bilimciimiz tıpkı lokantada olduğu gibi, günün yirmidört saatinde bize çeşitli duyulanımdan gelen muazzam bilgi yığını süzmektedir. O halde; algılamak, süzülüp seçilen bilgileri almak demektir!

Gelen bilgilerden hangisini seçeceğimiz, hangisini önemli bir bilgi olarak kabul edeceğimiz ve dikkatimizi etrafımızdaki gerçeğin hangi bölümüne yönelteceğimiz, deneyimlerimiz ve duyularımıza bağlı olarak belirlenir. Örneğin, lokantanın bütün arka fon gürültüsü içinde birden adımızın çağırıldığını duyarsak, hemen dikkat kesiliriz.

Biz normal insanların da şizofrenlere benzer biçimde bir düşünce karmaşasına uğradığımız durumlar vardır. Bu, korkuya kapıldığımız zaman ortaya çıkar. Korkunca düşüncelerimiz dağılır ve korkuya ilişkin arka fon düşünceleri tarafından bastırılır. Böyle korku düşünceleri, dikkatimizi dağıtabilir, hatta uykumuzu bile bozabilir.

Korku duygularını, ancak korkuyu doğuran durumu değiştirerek bastırabiliriz. Bunu başaramazsak, korkuyu yaratan olayı yeniden değerlendiririz. Bunu yapabiliriz, çünkü bir olayın önemi, geniş ölçüde bizim subjektif değerlendirmeye bağlıdır. Richard Lazarus: "Bizi korkutan, olayın kendisi değil; olaya verdiğimiz önemdir" diyor.

Buna bir örnek verelim: Kristof Kolomb zamanında deniz canavarlarının varlığı hakkındaki ilk haberler alınmaya başlanınca, denizcilerin korkusu bunların sadece bir yıl olduğu söylenerek yatıştırıldı; çünkü, yılın zaten bilinen bir yaratıktı.

Eğer korkuyu yaratan olayı ne gidermek; ne de yeniden değerlendirmek mümkün olmuyorsa ne yapmalı? O zaman yeni bir korkusavar çareye başvurmamız gerekir. Bu da, olayı zihnimizden kovmak, bilincimizden uzaklaştırmaktır. Böyle

## TEHLİKELERİ YOK SAYMAK DA TEHLİKELİ OLUYOR



Kendisinin tehlikede olduğunu yalanlamak: Sigara ve kahve içen bir kişi, gazetede her ikisinin de sağlığa zararlı olduğunu okuyorsa da kendisini "bu benim için değil, sadece başkaları için tehlikeli" diyerek avutuyor.



"yok sayma" manevraları, tıpkı uyuşturucu ilaçlar gibi "iç yatıştırıcı" rolünü oynar ve korkumuzu bastırırlar.

Ruhbilimci Lazarus bu konuda şunları söylüyor: "Bu 'yok sayma' manevrası tamamen normaldir. Yeter ki, gerilim ve korkuya karşı tek tepkimiz haline gelmesin. O takdirde bunun bütün yatıştırıcı ilaçlarda olduğu gibi bir tutkuya dönüşebilmesi tehlikesi vardır". Ruhbilimci Willi Butollo da şunları ekliyor: "Korkularımızdan istediğimiz kadar kaçalım, onlar bizi eninde sonunda tekrar yakalayacaktır". Zaten sağladığımız şey; olaydan korkmak yerine, korkmaktan korkmayı huy edinmek olacaktır.

Gene de bu bastırma mekanizmalarının iyi yönleri vardır. Bunlar özellikle değiştiremeyeceğimiz tehlikeli durumlarda, örneğin, hava boşluğuna düşüp, şiddetle sarsılmakta olan bir uçakta bulunduğumuz zaman, sükunetimizi korumamızı sağlarlar. Ruhbilimci Lazarus'un bir incelemesi de bu noktayı doğrulamaktadır: Bir ameliyattan önce ameliyatın tehlikelerine gözlerini kapatan hastalar, ameliyata tir tir titreyerek giren hastalardan çok daha çabuk iyileşiyorlardı.

Oklahoma'daki Pitcher toprak kayması felaketi, bize madalyonun ters tarafını, yani gözünü tehlikeye kapatmanın riskosunu göstermektedir. Pitcher'de oturanlara bütün mal ve mülkünü kaybetmek düşüncesi o kadar dayanılmaz geliyordu ki, bütün tehlike işaretlerini bilinçlerinden silmeyi daha rahat buldular. Böylelikle, çöken sokakları keyiflerini bozmaksızın görmezlikten geldiler ve hep birlikte yerin dibine göçtüler!

Kolombiya'daki Ammero şehrinin ahalisi de benzer biçimde davranmıştı. Bildiğiniz gibi; bu şehir bir yanardağ püskürmesi sonucunda, 13 Kasım 1985'te toprak ve küller altında kalmıştır. Şehir halkı, hemen yanışlarında korkutucu dumanlar çıkaran "Nevado del Ruiz" yanardağını umursamamıştı.

Sağlıklı yaşam yürüyüşçüsü Jim Fixx'in örneği de, vücudun uyarı işaretlerini görmezlikten gelmenin ne derece tehlikeli olabileceğini göstermektedir. Böyle vurdumduymaz davranışları, özellikle "A-tipi" olarak adlandırılan kişilerde görüyoruz. Ruhbilimcilere göre bu tipteki insanlar, yapmak istedikleri işten başkasını görmezler ve geri kalan dünyayı tamamen düşüncelerinden silebilirler. Görüldüğü gibi; bunun yararı kadar zararı da vardır.

Freud'e göre, zihnimiz hoşla gitmeyen bazı bilgileri, daha bilinçli algılamaya aşamasına varmadan "sansür" etmektedir. Bu varsayımı günümüze kadar birçokları "fevkalâde hayalci" olarak nitelendirmişlerdir. Ne var ki, psikofizyoloji bilimindeki son buluşlar, Freud'un bu teorisi ile çok iyi uyuşmaktadır. Bunlardan birincisi, Amerikalı psikofizyolog Benjamin Libet'e aittir. Libet, hazırladığı bir deney düzeni ile zihnimizin bir bilgiyi haber almasına kadar hep 0.2 saniye vakit geçtiğini ortaya koymuştur. Bu süre içinde beynimiz "sansür" ya da "bilince aktarma" kararını vermeye vakit bulabilmektedir.

İkinci buluş, daha da hayret vericidir. Psikofizyolog Harold Sackheim, zihnimizin "sansür" bölümünün beynin sol yanküresinde olduğunu göstermiştir. Sol yanküre, bütün kendini aldatma olaylarında en önemli rolü oynamaktadır. Beynin sağ tarafının zedelenmesi ya da deneysel olarak bir süre çalışamaz hale getirilmesi sonucunda sadece beyinlerinin sol yanküresini işletmek zorunda kalan kimseler, fevkalâde şaşılacak kendini aldatma davranışlarını göstermişlerdir. Hayatı hep hoş tarafından görüyorlar ve bütün üzücü olaylar

## GERÇEĞİ "GRUP OLARAK YALANLAMA" EĞİLİMİ



*Bir otomobil şirketinin yönetim kurulu üyeleri, kendilerini kendi ürünlerinin piyasada rakipsiz olduğu düşüncesine kaptırmışlar. Hayallerinde sadece görmek istedikleri şeyi, yani bütün sokakların kendi markalarını taşıyan arabalarla dolu olduğunu görüyorlar. Dışarıdan biri bu hayalleri yıkıyor. Temizlikçi kadın rakip bir markayı kullandığını söyleyince bu onlar üzerinde olumlu bir "hayalden uyandırma" etkisi yapıyor. Kendini aldatmanın en çarpıcı örneği Ford şirketinin başına gelenlerdir. Ford yapımcıları sadece kendi arabalarını üstün görüp, rakiplerini önemsememişlerdi.*



kendilerine viz geliyordu. Çok kere de, pek ağır hastalıkları, örneğin felci bile farketme yeteneğinin kaybolması şeklinde beliren "anosognosie"ye tutulmuş bulunuyorlardı.

Psikologların tesbitine göre, sinemada tüyler ürpertici bir sahne gördüğümüz zaman nasıl gözlerimizi kapatıyor ya da başımızı çeviriyorsak, zihin gözümüz de, hoşlanmadığı bir şeyle karşılaştığı zaman aynı biçimde davranabilmektedir. Bu da garip gelmekle birlikte, bilinçli algılamamızın kural değil, istisna olduğunu gösteriyor.

Ruhbilimci Coleman, insanların bazı "şema"lara göre algıladıklarını ve bu şemaları gerçeğin gereklerine göre değiştirebildiklerini söylüyor. Bunu bir doktor espirisiyle daha güzel açıklayabiliriz: Hasta, doktoruna geliyor ve "Ben galiba öldüm" diye, şikayetini açıklıyor. Doktor bunun üzerine "Ölümlerden kan akar mı?" diye soruyor. Hasta "Hayır" deyince, doktor ona bir iğne batırıyor ve kanını akıtıyor. Sonra hastasına dönerek "Ey, ne dersin?" diye soruyor. Hasta bunun üzerine "Gerçekten yanılmışım doktor bey. Meğer ölümlerden de kan akabiliymiş" diyor.

Şakayı bir yana bırakırsak, kendimizi kandırırken gerçekleri nasıl kendimize uydurabildiğimiz ve kendimizi nasıl kolayca aldatabildiğimiz konusunda çok açık deliller bulunmaktadır. Bu hususta en ilgi çekici deneyi, ruhbilimci Bobby Farrow tasarlamıştır. Farrow, karanlık bir odada bir ışık noktası gezdiriyordu. Deneyde bunu gözleyen kimse, ışık noktası gözün görüş alanının belirli bir bölümü tarafından algılandığı zaman, tehlikeli olmayan bir elektrik şokuna çarptırılıyordu. Deneye tabi tutulanlar çok kısa süre içinde ışıklı noktayı ortalamamızın çok üstünde bir oranda sadece şoka çarptırılmadıkları bölgede algılamayı öğrendiler; oysa gerçekte ışıklı nokta şoklu algılama bölgesine de yönettirmekte idi.

Bir taraftan can sıkıcı bilgileri kafamızdan kovarken, öte ki taraftan dikkatimizi uygun görülen ve hoş giden alanlara yoğunlaştırmaktayız. Kendimizi hoşla gitmeyene karşı kapatarak hoşla gidene yönelmemiz, ruh araştırmacısı Wilhelm Reich'in deyimleriyle kendimizi dış korkulara karşı bir "kişilik zırhı" ile çevreleme arzümüzü göstermektedir. Bunu yaparken sadece kaygılandırıncı günlük olayları değil, eskiden bizi üzmüş olayların anısını bile hafızamızdan silmek istiyoruz.

Bazı hallerde yalnız tek kişiler değil, aileler, daha büyük insan toplulukları, hatta milletlerin böyle davrandıkları görülmüştür. ABD'li ruhbilimci Frances Cohen bu konuda bir aileyi örnek veriyor: Görünüşte çok mutlu olan bu ailenin çocukları, kendilerine öğleden sonra gelen misafirleri "annem kendisini iyi hissetmiyor. Bir parça uyumak istedi" bahanesiyle savıyorlardı. Gerçekte ise alkolik olan anne çok kere sarhoşluktan kendinden geçiyordu.

Şirketlerde de böyle olaylar görülmüştür. Amerikalı otomobil kralı Henry Ford-2, "Ben kralım. Krallar ise hata yapmazlar" demekteydi. Bu yüzden de çevresini yüksek maaşlı "evet" deyciler aldı. Bunlar Ford'a, Japonların küçük ve benzin tasarruf ettiren arabalarının yarattığı rekabet tehdidini "önemsiz" gösterdiler. Bunun sonucu Ford kuruluşu için yıkıcı oldu.

Kitleler de, biri nihayet kendilerini uyandırıcaya kadar kendilerini aldatabilmektedir. Christian Andersen'in "Kralın Yeni Elbisesi" adlı masalını hatırlarsınız. Bu masalda da ger-



## KİMSENİN GÖRMEK İSTEMEDİĞİ TEHLİKE

*Sonucu yıkıcı olan toplu bir kendini avutuş: Kolombiya'daki Nevado del Ruiz volkanı günlerce tıttı ve uğuldadı (yukarıda). Armero şehrinde oturanlar bu tehlike işaretlerini görmezlikten geldiler. 13 Kasım 1985'te şehir bir çamur selinin altında kaldı (aşağıda). İnsanın bu tehlikeleri gerçekçi bir gözle görmemek eğilimi acaba nereden gelmektedir?*

çeğin sembolü olan küçük bir çocuk, bu toplu aldanmaya son vermişti.

Acaba insan gerçeklere doğrudan doğruya bakmaya ne derece dayanabilir? Son zamanda yapılmış bir araştırma; can sıkıcı gerçekleri دشمنin ve onları psikoanalitik iç gözlemle ortaya çıkarmanın yalnız ruh sağlığı için değil, beden sağlığı için de yararlı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Gene de bazılar, insanın gerçeklere dayanma gücünün bir sınırı olduğunu, insanların bazı acı gerçeklerle karşılaşmanın yıkıcı bir etki yapabileceğini söyleyerek uyanık bulunmaktadırlar.

Bilgileri bilinç süzgecinden geçirmek, hayatın başlangıcına kadar geri giden gerekli bir mekanizmadır. Günümüzden üç milyar yıl kadar önce, ilk hücreler bir zar ile dış etkilere korunma olanağını elde ettikleri zaman, bu süzme işlemi başlamıştır. Hücre zarının bir süzme yaparak zararlı maddeleri içeriye geçirmemesi, ancak besin gibi yararlı maddeleri hücreye alabilmesi gerekiyordu. Kısacası; düşmanı içeri sokmayan, dostu kabul eden bir bekçi gibi davranmalıydı. İşte zihnimiz de bize dışardan gelen haber ve bilgileri süzerek aynı biçimde davranmaktadır.



# 28. ULUSLARARASI MATEMATİK OLİMPİYATI

**Prof. Dr. Ali Osman ASAR \***

Uluslararası Matematik Olimpiyatları (IMO) ilk kez 1959 yılında Romanya'nın, Doğu Avrupa ülkeleri olan Bulgaristan, Çekoslovakya, Doğu Almanya, Macaristan, Polonya ve Rusya'yı davet etmesiyle başlamıştır. IMO'ya katılan ilk batı ülkesi 1965 yılında Finlandiya, IMO'ya evsahipliği yapan yine ilk batı ülkesi de 1976 yılında Avusturya olmuştur.

Türkiye ise IMO'ya ilk kez 1978'de, TÜBİTAK'ın sorumluluğunda katılmış ve o yıl 17 ülke arasında onaltıncı olmuştur. Uzunca bir aradan sonra 1985 yılında, Türkiye o yıl yirmialtıncısı düzenlenen IMO'ya yeniden katılmış ve 38 ülke arasında yirmialtıncı olarak iki bronz madalya kazanmıştır. Yirmiyedinci IMO'da 37 ülke arasında otuzuncu olan ülkemiz, bu yıl Küba'nın başkenti Havana'da 5-16 Temmuz tarihleri arasında düzenlenen yirmisekizinci Uluslararası Matematik Olimpiyatında 42 ülke arasından yirmibirinci olarak iki bronz madalya almıştır.

Bu yılki yarışmaya 42 ülkeden toplam 236 öğrenci katılmıştı. Türk kafesinde 6 öğrenci, bir ekip lideri ve bir lider yardımcısı vardı. Her ülkenin liderlerinden oluşan Olimpiyat Jürisi üç gün süreli toplantılar yaparak altı adet yarışma sorusu belirledi. Ardı ardına iki gün devam eden yarışmada, her gün için üç soru soruldu ve bu soruların çözümleri için 4,5 saatlik süre verildi. Her sorunun değeri 7 puandı. Bütün sorular doğru olarak cevaplayan bir öğrenci en çok  $6 \times 7 = 42$  puan alabilirdi. Böylece altı kişiden oluşan bir ülke takımı en çok  $42 \times 6 = 252$  puan toplayabilirdi.

Türk takımının 94 puan toplayarak 42 ülke arasında yirmibirinci olduğu bu yarışmada, ilk beş sırayı ise 250 puanla Romanya, 248 puanla Batı Almanya, 235 puanla Rusya, 231 puanla Doğu Almanya ve 220 puanla ABD aldı.

Ferdî sıralama ile ilgili değerlendirmelere göre, bütün soruları tam olarak çözen, yani 42 puan alan

\* TÜBİTAK BAYG üyesi.

Ruhsal koruma mekanizması, insanlara has bir özelliktir, uygarlığımızı geliştirmemizi ona borçluyuz. Ancak bu mekanizmanın belirli ölçüleri aşmaması gerekir. Filozof Gregory Bateson: "Her şey için belirli bir yararlılık ölçüsü vardır. Bu ölçüyü aştığı takdirde yararlı değil, zararlı olur" diyor. Her şeyin fazlası, ister oksijen, ister uyku, ister psikoterapi, ister kendi kendini aldatma olsun; zararlıdır. Her canlı varlık gibi, insanın da dengeye ihtiyacı vardır. Gerçeği perdelemekle perdelememek arasında herhalde ideal bir denge durumu bulunabilir. Biz insanlar, kendisi hakkında bilinç sahibi varlıklar olduğumuz için; kendi kendimize doğru denge durumunu bulabiliriz. Bu denge durumu, kuşkusuz kişiden kişiye değişecektir.

**P.M.'den kısaltarak çeviren: Dr. Ergin KORUR**

her öğrenciye altın, puanı 32-41 arasında olanlara gümüş ve puanı 18-31 arasında olanlara da bronz madalya veriliyor. Türk takımından Reha Tütüncü ve Kemal Güllal aldıkları puanlara göre bronz madalya almaya hak kazandılar.

1987 yılı yirmisekizinci IMO'da sorulan matematik sorularını bu yazımızda veriyoruz.

Adı Soyadı	Sorular ve Puanlar						Toplam
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Reha H. Tütüncü	7	7	1	0	7	7	29
M. Kemal Güllal	6	7	0	0	7	0	20
Koray Karahan	3	7	0	7	0	0	17
Serdar Taşınan	1	7	0	0	7	1	16
Haluk Yılmaz	2	5	0	0	0	1	8
Ozan Hafizoğlu	0	0	0	2	2	0	4

## 28. MATEMATİK OLİMPİYATI SORULARI

**1987/1.**  $\{1, 2, \dots, n\}$  ( $n \geq 1$ ) kümesinin sabit noktalarının sayısı tam olarak  $k$ 'ya eşit olan permutasyonlarının sayısı  $p_n(k)$  olsun.

$$\sum_{k=0}^n k P_n(k) = n!$$

$k=0$  olduğunu gösteriniz.

(Not: Bir  $S \neq \emptyset$  kümesinden kendi üzerine tanımlı ve bire-bir olan bir  $f$  fonksiyonuna  $S$ 'nin bir permutasyonu denir.  $S$ 'nin bir  $i$  elemanı için  $f(i) = i$  ise  $i$   $f$ 'nin bir sabit noktasıdır denir.)

**1987/2** Dar açılı bir ABC üçgeninde A açısının açısı ortayı BC kenarını L'de ve daha sonra ABC üçgeninin çevrel çemberini N'de kesmektedir. L noktasından AB ve AC kenarlarına çizilen dik doğrular AB kenarını K'da ve AC kenarını M'de kesmektedir. AKNM dörtgeninin alanının ABC üçgeninin alanına eşit olduğunu gösteriniz.

**1987/3**  $x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 = 1$  olan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  gerçek sayıları veriliyor. Her  $k \geq 2$  tamsayısı için hepsi birden sıfır olmayan öyle  $a_1, a_2, \dots, a_n$  tamsayılarının varlığını gösteriniz ki her  $i = 1, 2, \dots, n$  için  $|a_i| \leq k-1$  ve

$$|a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n| \leq \frac{(k-1) \sqrt{n}}{k^{n-1}} \quad \text{olsun.}$$

**1987/4** Negatif olmayan tamsayılar kümesinden kendi içine tanımlı ve her  $n$  için  $f(f(n)) = n + 1987$  şartını sağlayan bir  $f$  fonksiyonunun olmadığını ispat ediniz.

**1987/5** Öklid düzleminde (iki boyutlu koordinat düzlemi) her  $n \geq 3$  için  $n$  noktadan oluşan öyle bir küme bulunuz ki herhangi iki nokta arasındaki uzaklık irrasyonel olsun ve her üç nokta dejenere olmayan ve aynı bir rasyonel sayıya eşit olan bir üçgen belirlensin.

**1987/6**  $n \geq 2$  bir tamsayı olsun. Eğer  $0 \leq k \leq \sqrt{\frac{n}{3}}$  şartını sağlayan her  $k$  tamsayısı için  $k^2 + k + n$  bir asal tamsayı ise  $k = 0, 1, \dots, n-2$  için  $k^2 + k + n$  sayılarının hepsinin asal olduğunu ispat ediniz.

Soruların çözümleri gelecek sayımızda yayınlanacaktır.



## PAINT JET RENKLİ YAZICI

Hewlett-Packard firması tarafından geliştirilen Paint Jet renkli grafik yazıcı, termal ink-jet teknolojisi kullanılarak  $180 \times 180$ 'lik çözünürlükte metin ve grafik üretiyor. Dört değişik mürekkeple üç ana renk ve bu üç rengin değişik kombinasyonlarıyla 330 değişik tonda renkler elde ediliyor. Değiştirilebilen mürekkepli kartuşların ömrü yaklaşık olarak 1100 sayfa. Eğer renkli grafik kullanılıyorsa bu süre 180 sayfaya iniyor. Yazıcının 1 sayfalık renkli grafiği basması yaklaşık 4 dakika sürüyor. Paralel, seri ya da HP-IB (IEEE 488) arabirim kullanan yazıcının gürültü seviyesi 50 desibelin altında.



## COMMODORE MÜZİK PROGRAMI

Commodore 64 ve 128 için üretilmiş olan kulak eğitim programı müzik yeteneklerini geliştirmek isteyenler için çok iyi bir fırsat. Söz konusu programda önceden hazırlanmış 50 adet müzik dersi bulunuyor. Kullanıcıya belirlenmiş dersleri izleme ya da istediği bir konuda test olma imkanı tanınıyor. Program belli aralıklarda notaları çalıyor ve sonra kullanıcıdan bunları tanımlamasını istiyor. Doğru cevap verildiği takdirde çalınan pasajın müziksel gösterimi ekrana geliyor. Program dahilinde kullanıcının başarıyla bitirmiş olduğu derslerin isimleri saklanıyor. Program, Commodore 64 ve 128 üze-



rindeki müzik çipini kullanıyor. Ancak istendiği takdirde bir MIDI arabirimiyle herhangi bir MIDI synthesizer veya stereo sete bağlantı yapılabilir.

## ZAMAN PROGRAMI

Terminatör, dünya üzerinde herhangi bir yerin yerel saatini öğrenmek için yazılmış grafik özellikleri olan bir program. Ekrana çizilen dünya haritası üzerinde yerel saatleri izlemek mümkün. Program gece ile gündüz arasını çizerek belirtiyor. Ayın çizgisinin konumu ve şekli ise mevsimlere göre değişiyor. Program güneşin eğimi, boyutu, ışınların dünya atmosferindeki kırınımını gözönünde bulundurarak sınır çizgisinin konumunu ve şeklini belirliyor. Harita üzerinde herhangi bir yerde 24 şehre kadar yerel saat gösterimi yapılabilir. Terminatör, en az 128 Kb RAM'a sahip HERCULES grafik kartı ve CGA ya da EGA bulunan IBM PC ya da uyumlu bilgisayarlarda çalışıyor.



## MT 1000 KONTROL BİRİMİ

Birçok kontrol uygulamasında kullanılabilen MT 1000 adında yeni bir kontrol birimi üretildi. Bilgisayar dünyasında yaygın bir biçimde kullanılan Turbo Pascal diliyle kontrol edilmek üzere üretilen MT 1000, tek kartlı bir elektronik kontrolcü. Turbo Pascal diliyle rahatça kullanılabilen MT 1000, program kesilmelerine (interrupt) göre cevap verebilmekte, böylece gerçek zamanlı uygulamalarda rahatlıkla kullanılabilir. Çeşitli sensörler ve akım ya da voltaj giriş sinyallerine kolayca bağlanabilen cihazda, Hitachi HD64180 CMOS işleyicisi kullanılıyor. Frekans aralığı ise 50 Hertz'den 1 MHz'e kadar değişiyor. MT 1000, 5 wattlık bir güç harcıyor. Arzu edilirse harici bir floppy disk birimi ve 256 Kb RAM kartı takılabilir.

## MACINTOSH PLUS İÇİN TEYP YEDEKLEME BİRİMİ

Macintosh Plus'ın SCSI portuna monte edilebilen MacTape manyetik teyp birimi, veri yedeklemesi, bilgi depolaması veya alışverişinde kullanım olanağı sağlıyor. Söz konu-



MT 1000 Kontrol birimi.

su birim Tandberg Data şirketinin 3309 tipi flopi disk sürücüsünü ve bir SCSI kontrolörü yardımıyla manyetik teyp kartuşundaki çeyrek inç başına 60 Megabyte'a kadar veri depoluyor.

Birim teype kaydettiği her bir byte'lık veri sonrasında okuma kontrolü gerçekleştiriyor. MacTape ile birçok Macintosh diskine sığdırılan bilgiyi 400K veya 800 K byte kapasiteli 3.5 inçlik flopi disket veya Macintosh'un kullandığı MFS ile HFS tipi 20 Megabyte'lık sabit diskler gibi çeşitli kaynaklardan tek bir teyp üzerine kaydetmek mümkün oluyor.

Birimin kullandığı yazılım ile birçok disk birimi üzerindeki bilgiyi yedekleme işlemi yapılabilir. MacTape en çok kullanılan üç yedekleme metodunu kullanıyor. MacTape ayrıca QIC-24 standart veri depolama sistemini kullanıyor ve yetmişin üzerinde 800Kb'lık disk tek bir kartuş üzerine dakikada 1 Mbyte'lık bir hızla depolayabiliyor. Bunların yanı sıra Mac-



Tape için hazırlanmış kopyalama sistemi ile bir kartuştan diğerine hızlı kopyalama mümkün oluyor.

Programda 190. satırdaki fonksiyonun yerine herhangi bir başka  $y=f(x)$  fonksiyonu konularak, grafiksel inceleme yapılabilir. A ve B, fonksiyonda kullanılacak x değer kümesini oluştururken, Q değeri koordinatlar üzerindeki iki nokta arasındaki uzaklığı belirler. Bu değerler ile oynanarak grafiğin netliği isteğe göre ayarlanabilir. Örnekteki fonksiyon için  $A=-10$ ,  $B=10$ ,  $Q=20$  değerleri denenirse net bir grafik elde edilebilir.

## PROGRAM

```

1 REM *****
2 REM ** X-Y DÜZLEMİNDE BELİRLİ BİR FONKSİYONU EKSENLERDEN **
3 REM ** BİRİ ETRAFINDA DÖNDÜREN PROGRAM. **
4 REM *****
5 REM * BU PROGRAM GWBASIC PROGRAMLAMA DİLİ KULLANILARAK *
6 REM * M.CEM SAKI TARAFINDAN HAZIRLANMIŞTIR. *
7 REM *****
10 SCREEN 2,0:CLS
20 INPUT "ARALIK SINIRI(ALT,UST):";A,B
30 INPUT "X EKSENİNDEKİ BİR BİRİMİN UZUNLUĞU";Q
40 DRAW "C1;NL320;NR320;NU100;ND100;C3"
50 FOR T=320 TO 640 STEP 2.7*Q
60 PRESET(T,100),3
70 NEXT T
80 FOR T=320 TO 0 STEP -2.7*Q
90 PRESET(T,100),3
100 NEXT T
110 FOR R=100 TO 200 STEP Q
120 PRESET(320,R),3
130 NEXT R
140 FOR R=100 TO 0 STEP -Q
150 PRESET(320,R),3
160 NEXT R
170 INPUT "DÖNME EKSENİ(X veya Y)";EKSS
180 FOR X=A TO B STEP .2
190 Y=SIN(X)
200 T=X*2.7*Q+320
210 R=100-(Y*Q)
220 IF EKSS="Y" THEN GOSUB 250 ELSE GOSUB 310
230 NEXT X
240 END
241 '
242 '
250 T=T-320:CIRCLE(320,R),ABS(T),3,...,1
260 T=T+320
270 PRESET(T,R),1
280 RETURN
290 '
300 '
310 R=100-R:CIRCLE(T,100),ABS(R),3,...,1
320 R=100-R
330 PRESET(T,R),1
340 RETURN
    
```





# BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK

- Bilginizi deneyin: Kaç değişik kuş türü sayabilirsiniz? Ya balık türü? Peki, kaç adet buğday çeşidi biliyorsunuz? Oturduğunuz bölgede en fazla çeşitlilik gösteren meyve cinsi nedir? Bu çeşitlerden kaç adedini görünce tanırırsınız? İşte biyolojik çeşitlilik, bir bölgedeki hayvan ve bitki türlerinin ve çeşitlerinin sayıca zenginliği anlamına gelir. Bu canlılar, yaşadıkları çevreden soyutlanamayacaklarına göre, biyolojik çeşitlilik ya da zenginliğin korunması; bu canlıların doğal olarak bulundukları yerlerin (habitat'ların) çeşitliliğinin korunması ile de yakından ilgilidir.

**Mine KİŞALIOĞLU BERKES \***  
**Fikret BERKES \* \***

Bir ülkedeki tüm bitki ve hayvan türleri; bunlar arasında özellikle tarım, hayvancılık, ormancılık, balıkçılık, tıp-eczacılık ve sanayi alanlarında kullanılan türler, hem o ülkenin, hem de dünyanın biyolojik zenginliklerinden ayrılar. Ayrıca bu türlerin değişik çeşitleri ve yabani akrabaları da önemlidir. Çünkü yerel çeşitler ve yabani türler, ekonomik değeri olan bitki ve hayvanların gen rezervi durumundadır. Bitki olsun, hayvan olsun, ıslah çalışmaları elde edilmek istenen özellikler yoktan yaratılamaz. Ancak mevcut başka genlerin melezleme ya da genetik mühendislik yöntemleri kullanılarak aktarılmasıyla ortaya çıkar. Dolayısıyla, böyle genleri taşıması muhtemel yerel çeşit ve yabani türlerin korunması büyük önem kazanır.

Örneğin, yakın yıllarda Galapagos Adaları'nda keşfedilen küçük, yeşil, acı, ancak tuza dayanıklılık özelliği taşıyan yabani bir çeşit domatesi biyolojik zenginlik olarak nitelendirilmek kimsenin aklından geçmezdi. Fakat ticari olarak yetiştirilen domates çeşitleriyle yapılan melezleme deneylerinde, ortaya büyük, sulu, lezzetli domatesler çıktı. Üstelik bu melez domatesler, % 70 deniz suyunda yetiştirilebiliyordu. Diğer bir deyişle, kazara keşfedilen bu domates çeşidinde tuza dayanıklılık sağlayan genler vardı ve bu genler ticari çeşitlere aktarılabilirdi. Dolayısıyla, Galapagos'un küçük ve acı domatesi birden değer kazandı.

Benzer bir örnekle, birkaç yıl öncesine kadar, doğum kontrolü haplarının yapımında kullanılan prostoglandin maddesinin, Karaip Deniz'i'nde buluna bir siyah mercan türünden elde edilebileceği kimsenin aklına gelmezdi. Denizkestanelerinden elde edilen bir maddenin kalp hastalıklarının tedavisinde önem taşıyabileceği tahmin edilemezdi. Çeşitli sünger türlerinden, virüslere karşı etkinlik gösteren maddelerin ve kuvvetli antibiyotiklerin çıkartılabileceği düşünülemezdi.



*Domates çeşitleri...*

Bu konularda belki de en meşhur örnek, kan kanserine ve lenf kanserine karşı kullanılan yeni mucize ilaçlar; vinkristin ve vinblastin'dir. Bu arada hemen ekleyelim: Bu iki maddenin ilk kez tanımlandığı *Catharanthus roseus* adlı otsu çiçekli bitkinin tıbbi değeri keşfedildiğinde, bu türün Madagaskar ormanlarında bulunan habitatının % 90'ı ortadan kaldırılmış durumdaydı (Bu bitkinin yakın akrabaları daha sonra başka tropik bölgelerde de bulundu). *Catharanthus*'lardan çıkarılan bu iki maddenin, kansere karşı kemoterapi yöntemlerinde kullanılması ile, kan kanseri çeşitlerinde eskiden beşte bir olan hayatta kalma oranı, şimdi beşte dörde çıkmıştır. Kanserli hücrelerin bölünerek artışı durdurma özelliğini taşıyan bu iki maddenin öneminin bir ölçüsü olarak, yıllık satışlarının 100 milyon dolar geçtiğini belirtmek yeterli olur.

Son yıllarda bilimsel çevrelerde sıkça sözü edilen "genetik hazineler", yani biyolojik çeşitlilikle ilgili doğal kaynaklar konusunda yalnızca birkaç örnek verdik. Bu konuların bilimsel önem kazanması, hatta son yıllarda uluslararası anlaşmalarda sözü edilmeye başlanması rastlantı değildir. Pek çok bilim adamı ve tarım ekonomistine göre, ülkemizin dünyaya açısından en büyük önemi, sakladığı biyolojik zenginliklerle ilgilidir. Bu görüşe göre, Anadolu'nun en önemli doğal kaynağı, madenleri ya da barajları değil; çeşitli hayvan ve bitkileri, bu canlıların taşıdığı genlerdir.

Özellikle buğday konusunda Anadolu'nun önemi dünyaca bilinir. Anadolu, buğdayın anavatanı ya da gen merkezlerinden biridir. Dolayısıyla, pek çok buğday tür ve çeşitini barındırması açısından çok önemlidir. ıslah çalışmalarında istenen özellikler, çoğu kez Anadolu kökenli çeşitlerde aranmakta, dünyanın çeşitli ülkelerinde kullanılmaktadır.

Ancak Anadolu'nun biyolojik zenginliklerinin tarım bitkileri ile sınırlı olduğunu sanmak yanlış olur. Yurdumuzda hayvancılık, balıkçılık, ormancılık, tıp-eczacılık ve sanayi açısından önem taşıyan pek çok tür ve çeşit vardır. Örneğin, hayvancılıkla ilgili olarak, ülkemizin çeşitli yerlerindeki doğal ekolojik koşullara uyum sağlamış yerel sığır, koyun, keçi, at ve kümes hayvanı çeşitleri; yabani koyun ve keçi türleri mevcuttur. Ormancılık açısından, örneğin, beş çam türü, en az 30 meşe türü bulunmakta, bu türler arasında da bölgeden bölgeye genetik farklılaşmalar gözlenmektedir. Balıkçılık, özellikle balık yetiştiriciliği (ya da kültür balıkçılığı) açısından; alabalığın kültüre uygun çeşitleri, pek çok kefal tür ve çeşit-

\* Kanada Brock ve McMaster Üniversiteleri Çevre ve Biyoloji Öğretim Üyesi.

\*\* Brock Üniversitesi Şehircilik ve Çevre Enstitüsü Direktörü.



# HEMOGLOBİNİN YENİ KAYNAĞI

*Yalın bir bakterinin hemoglobin üretebileceğine inanmak güçtür. Ancak, Osaka ve Chicago biyologlar, Vitreoscilla denen iplikçikli bakteriyi incelerken bu bakterinin hemoglobin ürettiğini saptadılar. Bu bakteri, en gelişmiş canlı varlıklar gibi, bir protein (globin) ve bir demirli grubu (hem) sentezler; oluşan hemoglobinin adli bileşik, oksijenin hücre zarından geçmesini ve orada birikmesini sağlar.*

Ayrıca, bu proteinin moleküler çözümülesi, bitkisel ve hayvansal benzerleri ile yakınlığını göstermiştir; bu yakınlık, ortak bir atasal köken bulunmasını da sağlayabilmektedir. Ama, hemoglobinin çok hücreli canlılarla ilgisi olmadığı ortaya çıkarsa, Vitreoscilla'daki işlevinin anlaşılması gerekecektir. Gerçekten aerobik (oksijen tüketen) bakteriler, zafarından geçen oksijen ile beslenirler. Araştırmacılara göre, oksijen yoksun durgun suları seven Vitreoscilla adlı bu acılaşan bakteri, çevresinden en çok yararlanmak için bu özelliğini geliştirmiş olmalıdır.

Science et Avenir'den çev. Dr. Hanaslı GUR

dı, levrek ve çipura gibi yeni yeni yetiştirmeye alınan türler vardır. Ülkemizin tıp, ecza ve sanayi ile ilgili doğal kaynakları arasında da güyağı, kitle zambkı, kökboya, afyon, safran, anason sayılabilir. Bu arada tütün sanayinde kullanılan meyan kökünü de unutmayalım. Meyan kökünden ayrıca, peptik ülser tedavisinde kullanılan glycyrrhizin de çıkarılır.

İnsana doğrudan yarar olan, ekonomik değer taşıyan türlerin önemini takdir etmek nisbeten kolaydır. Oysa, belli bir ekonomik değeri olmayan, fakat gene de başka bir yünden önem taşıyan pek çok canlı türünün değerini anlamak daha güçtür. Örneğin, dünyanın başka yerlerinde tüketmiş ya da çok azalmış kelaynak kuşları, dev deniz kaplumbağaları, Akdeniz foku; bitkiler arasında sığla ağacı ve kasnak meşesi gibi bazı türler ülkemizde bulunmaktadır. Bu türlerin bilim, eğitim ve turizm açısından büyük değeri vardır. Bunlardan başka, ilk bakışta önemsiz gibi görünen binbir çeşit canlının doğada ekolojik görevleri vardır. Çeşitli türler, bir saat dişlileri gibi birbirleriyle ilişkide bulunmakta; bizim de bir parçası olduğumuz ekolojik sistemi (ekosistemi) sağlıklı tutmaktadır. Bu ekolojik zemberek o kadar giriftir ki, tüm bilgimize rağmen hangi canlının ekosistemde tam olarak ne rol oynadığını hâlâ bilmiyoruz. Kesin olarak bilinen şey, insanoğlunun, bugün kaynak olarak kullandığı çeşitlerden, ancak doğal sistemler sağlıklı olduğu sürece yararlanabileceğidir.

Birkaç örnek verelim. Tarım ilaçlarının kullanımı, zararlıları önce azaltmış, ancak daha sonra ekosistemin dengesini sağlayan yararlı böcekleri de etkilediği için uzun vadede zararlıların artmasına neden olmuştur. Norman Myers adlı Amerikalı doğa bilimcisinin verdiği rakamlara göre 1945'ten bu yana kimyasal tarım ilaçlarının kullanımı çok arttığı halde, zararlılara kapılan toplam tarım ürünü, 1945'te % 7 iken, 1985'te % 13'e çıkmıştır. Benzer şekilde, 1930'lu yıllarda Güneydoğu Anadolu'da başlatılan yılanlarla mücadele kampanyası, tanıma zarar veren farelerin artmasıyla sonuçlanmış ve kampanyadan vazgeçilmiştir. (Ekoloji biliminin teknik literatürü buna benzer örneklerle doludur. Ekoloğlara göre insan, değerini bilip anlamadığı türlerin çeşitli nedenlerle ortadan kalkmasına göz yumarsa, uzun vadede bindiği dalı kesmiş olacaktır. Dolayısıyla, "insana yararlı" türlerin sınıflandırılmasında ekolojik işlevi olan türleri de hesaba katmak gerekmektedir.

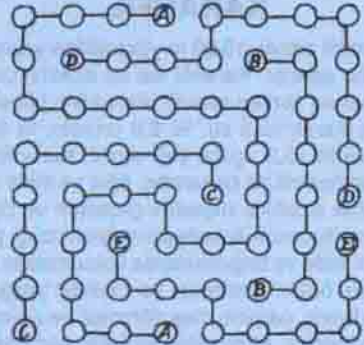
İnsan binlerce yıldan beri canlı doğayı çeşitli gereksinimleri için kullanır. İşine yarayan canlıları değerli kabul et-

miştir. Ancak, türlerin soyut ve somut değerleri arasındaki fark, bazen yalnız bir algılama derecesidir. Herhangi bir tür, ancak ondan nasıl yararlanacağımızı keşfedince gözümüzde bir kaynak ya da zenginlik niteliğine bürünür. Yani "yararlı tür" kavramı sübjektiftir. İlerleyen bilim, canlılardan yeni biçimlerde yararlanmanın yollarını sürekli olarak keşfetmektedir. Ekolojik değerler bir yana, gelecekte hangi canlıların ne gibi bir ekonomik önem kazanacağını şimdiden kestirmek imkansızdır. Bunun örneklerini tarım ve diğer alanlarda, bunu takip eden yazılarımızda göreceğiz. □

## ZEKASAYAR

(Eylül sayısındaki soruların cevapları)

### İSTASYONLAR:



**OKLAR:** 30. Her ok, sayıyı 2 artırıyor.

**ŞAİR MATEMATİKÇİ:** 28 ve 21 yaşındadır.

**TOPLAR:** Şartı sağlayan iki durum var: 7, 14, 28, 56 112 ve 31, 62, 124

Gruptaki öğrenci sayısı 3'ten fazla olduğuna göre cevap 1. şıktır. Grupta 5 kişi vardır ve top sayıları 7, 14, 28, 56 ve 112'dir.

**ELMALAR VE CEVİZLER:** Bu paylaşım adil değildir. Herkes 5'er elma yediğine göre Cengiz, Ahmet'ten 2 elma, Burhan'dan ise 3 elma almıştır. Bu durumda toplam 5 elma için 30 ceviz ödeneceğine göre Ahmet'e 12 ceviz, Burhan'a ise 18 ceviz verilmelidir.



# Gıda Günlüğü

Ziraat Yük.Müh. Gülgün AKBABA

## ÖZELLİKLERİNİ UÇUCU YAĞLARINDAN ALAN GIDALARIMIZ

Gıdalarımızın tadını ve kokusunu düzeltmek ve zenginleştirmek amacı ile kullandığımız katkılardan biri de baharatlardır. Baharatlar çok eski zamanlardan beri insanlar tarafından bilinmekte ve kullanılmaktadır. Baharatların bileşimlerinde yağ, protein, karbonhidrat bulunsa da, onlara asıl tat ve kokuyu veren uçucu yağlardır. Bu uçucu yağlar, genelde tek bir bileşik olmayıp, alkoller, aldehitler, esterler, terpenler, reçineler, fenoller, organik asitler, alkaloidler gibi bir çok maddenin karışımıdır.

Bazı baharatların (örneğin, tarçın, karanfil, kimyon) içerdikleri uçucu yağların antiseptik, bakterisit, karminatif özellikte olması onlara ayrı bir önem kazandırmaktadır.

Hepimizin yakından tanıdığı bazı baharatları özellikleriyle tanımaya çalışalım.

### KARANFİL

Karanfil bitkisi, 10-20 m yükseklikte yaprak dök-meyen bir ağaçtır. Karanfil ise bu bitkinin çiçek to-murcuklarına verilen isimdir. Karanfilin bileşiminde yaklaşık olarak % 8 su, % 6.8 protein, % 8 lif, % 5.9 kül ve % 15.2 uçucu yağ vardır. Karanfil sağlık açısından önemli bir baharattır. Ağız ve mide salgısı-nı artırarak özellikle nişastalı gıdaların ve diğer yi-yeceklerin hazmını kolaylaştırır. İştahsızlığı giderir, gıdaların mide ve bağırsaklarda kokuşmasını ve gaz yapmasını önler. Bedensel ve zihinsel yorgunluğu giderir; diyare, çarpıntı, baş dönmesi ve sinirsel baş ağrılarını geçirir. İdrar söktürücüdür, vücutta çeşitli nedenlerden dolayı birikmiş suyu dışarı atar. Karan-filin genel kullanılışı 1-2 diş karanfil toz haline getiril-ir, üzerine 1 fincan sıcak su konarak içilir.

### TARÇIN

Tarçın ağacı 9 metreye kadar büyüyebilir. Gı-da endüstrisinde yiyeceklerle koku ve tat verici ola-rak kullanılır. Tarçın sindirimi kolaylaştırır, iştah açar, diyareyi geçirir.

Bedensel ve zihinsel yorgunluğu giderir. Grip, soğuk algınlığı, nezle gibi rahatsızlıklarda (tarçın içi-irse) koruyucu etkisi vardır. Etli ve sulu gıdaların bozulmasını önler. Tansiyonu olanların tarçın kullan-

ması önerilmektedir. Kullanımı ise, bir bardak sı-cak suya bir kahve kaşığı atılarak şeker eşliğinde içi-lir.

### ANASON

Anason, Doğu Akdeniz ülkelerinde, oldukça eski zamanlardan beri bilinen eski bir kültür bitkisidir. Türkiye'de anasonların başlıca iki tipi Çeşme ve Tefenni anasonları olup önemli üretim merkezleri Çeş-me, Acıpayam, Tefenni ve Elmalı ilçeleridir. Anason ısıtıcı, solunumu kolaylaştırıcı, ağrıları dindirici olup, şişkinlik ve zehirli yılan sokmalarına karşı etkindir.

Hazımsızlık, karın ağrısı, pekkik, mide ve barsak gazı ve uykusuzluğa karşı faydalıdır. İdrar söktürür; vücutta bulunan fazla suyu atar. Kullanılışı, bir bardak kaynar suya bir kahve kaşığı anason karıştırılır. On dakika bekletildikten sonra şeker eşliğinde içi-lir. Uzun zaman kullanılması beden ve ruhen zararlıdır.



### DEFNE

Kuvvetli antiseptik bir bitki olup anjin, öksürük, bronşit gibi rahatsızlıklarda iyileştirici etkisi vardır. Ateş düşürür, nefes yollarını açar, idrar söktürür. Hazımsızlık ve iştahsızlığı giderir. Toz halinde veya yaprak şekli ile kullanılır. Bir bardak kaynar suya ya-rım yaprak ufaltılıp atılır. 10 dakika demlendikten son-ra süzülüp, içilir. Ayrıca, çorba, et, balık üzerine de konabilir.

## BİR BARDAK DEMLİ ÇAY

Çayın bileşimi, beslenme değeri, sağlığa yararları hakkında ayrıntılı bilgiler dergimizin geçmiş sayılarında yayınlandı. Biz bu yazımızda çayın demlenmesi konusuna değinmek istiyoruz.

Öncelikle çayın demlenmesi sırasında bazı ön şartları yerine getirmek gerekir. Dem için ilk şart iyi nitelikli kuru çay kullanmaktır. Çayın cinsi, niteliği, demleme için önemli bir faktördür. Bilindiği gibi çay higroskopik (nem çekici) bir maddedir. Kötü kokuları çabuk çeker. Bu nedenle çayın evlerde kapalı kaplarda saklanması gerekir. Kullanılan suyun nitelikleri (bileşimi ve sıcaklığı) demlemeye etki eden diğer bir önemli faktördür. Kullanılan suyun berrak, temiz, tortusuz ve kireçsiz olması gerekir. Demleme süresi ve demlemede kullanılan çayın miktarı, demliğe konulan çayın su miktarına oranı ve çay demlemede kullanılan demliğin cinsi de önemlidir.

Çay demlemede kullanılan en uygun demlik porselen demlik olup çaya metal kokusu ve tadının karışması bu şekilde önlenmiş olur. Ayrıca bu tür

demliklerde çay uzun süre sıcak olarak kalır, dem suyundan oluşan kireçlenme porselen demliklerde kolayca temizlenir.

Bütün bu şartlardan sonra çayın demlenmesi şu şekilde gerçekleştirilir: Kaynatılmış dem suyunu elde ettikten sonra normal bir çay bardağı için (70-80 ml) bir çay kaşığı (0.7-0.8 gr) çay demliğe konulur. Üzerine kaynama derecesindeki sıcak su eklenir. Bu sırada demlik ağzından hava almamalıdır.

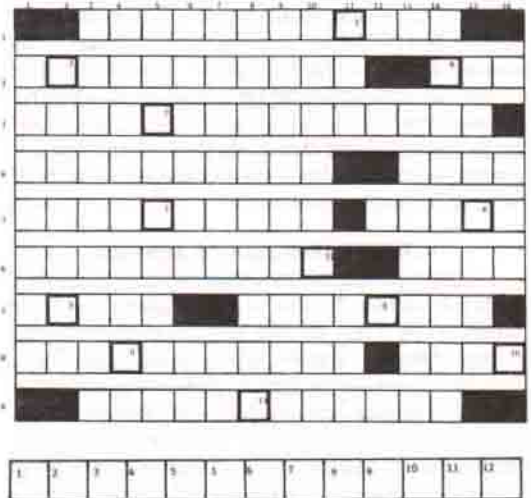
Demlemenin yapıldığı demlik, sıcaklığını yitirmeyecek şekilde ve yeniden kaynatılmadan 10-15 dakika beklenir. Servis sırasında demli açmak için kullanılacak suyun kaynamış su olması önemlidir.

Çay içilen bardakların kenarlarında genellikle kahverengi bir halka oluşur. Bu olay özellikle porselen fincanlarda belirgin bir şekilde görünür. Bu olay çayın deminde çözünmüş halde bulunan maddelerin soğuma sonucu çökmesi ile çay içilen kabın iç yüzünde krema adı verilen kahverengi bir halkanın oluşmasından ileri gelir. Bu nedenle çayın soğutulmadan içilmesi ve çay içilen kabın bekletilmeden hemen yıkanması gerekir.

## GIDA BULMACASI

Bu sayımızda sizlere bir gıda bulmacası hazırladım. Bulmacanın içerisinde bir zararının ismi saklı. İpucu olması amacıyla bu zararının özelliklerinden biraz bahsedelim. 1.5-2 mm uzunluğunda olan ve bakıldığında gözle farkedilebilen bu zararlıya, tabiatla sadece sirkede rastlanıyor. Sirkenin havaya yakın kesiminde yüzdüklerinden dikine duran şişelerin boğaz kısmında bulunuyorlar. Sağlık açısından zararlı değiller, ancak sirkeye çirkin bir görünümden verdiklerinden istenmiyorlar. Bulmacanın içerisinde birden onikiye kadar olan rakamların içerisindeki harfleri yan yana getirirseniz, bu zararının ismini bulabileceksiniz. 1. Yüksek moleküllü maddelerin özellikle karbonhidratların mikroorganizmalar tarafından daha küçük moleküllü maddelere parçalanmasına ne denir? 2. Hayvanın kesilmesinden sonra adalede meydana gelen sertleşme, yoğunlaşma ve kontraksiyon olayına ne denir? Ardıc meyveleri ile aromatize edilmiş saf ispirtonun ismi nedir? 3. Bazı sucukların yüzeylerinde yapışkan ve kaygan bir damlacık oluşur. Bu gibi sucuklara ne ad verilir? 4. Kimyaca saf olmayan ve fiziksel yönden homojen olmayan gıda maddeleri için kullanılan bir tanımlama. Arpanın çimlendirilip kurutulması işlemine ne ad verilir? 5. Ağaçtan hasat edilen zeytin acıdır. Zeytine bu acılığı veren glikozit maddenin adı nedir? Üzüm ve incir gibi şekerli meyvelerin önce alkol fermentasyonuna ve sonra da sirke fermentasyonuna tabi tutulmasıyla elde edilen maddeye ne denir? 6. Yumurta sarısının etrafını çevreleyen tabakaya ne ad verilir? Mısır proteininin ismi nedir? 7. Buğdaydaki renk maddelerinin çoğunluğu tohum kabuğunda bulunur. Buğdayın karakteristik rengi de tohum kabuğunda bulunan bu renk maddelerinden ileri gelir. Tohum kabuğunun diğer adı nedir? Çay yapraklarının işlenmesinde yaprak

hücrelerini parçalayarak vakuol içerisinde bulunan esas maddeleri (polifenoller) hücre suyu ile dışarı çıkarmak ve havanın oksijeni ile biyooksidatif değişimlere uğratmak çay işleme tekniğinin temelini teşkil eder. Bu işleme ne ad verilir? 8. Kiraz ve vişnenin rengini veren pigmentin ismi nedir? Mısır, darı, pirinç gibi hububatın öğütülüp su katılarak pişirilmesi ve şeker katılarak alkol ve laktik asit fermentasyonuna tabii tutulması suretiyle elde olunan az veya çok kıvamlı bir içki. 9. İlk kez Fransız kimyacılar tarafından analiz edilerek karbon, hidrojen ve oksijen olmak üzere yalnız üç çeşit elementten oluşmuş olduktan görülen ve hidrojen sayısının, oksijen sayısına oranı sudaki gibi 2:1 olan, kapalı formülleri  $C_m(H_2O)_n$  şeklinde gösterilen bileşiklere ne ad verilir?







Karnivor bitkilerden bir kaç.

## Nematod (Yuvarlak Kurtlar) Yiyen AVCI FUNGUSLAR

Juliana T. HAUSER

Çiçek açan bitkilerin birçok türü, avladıkları böcekleri sindirerek beslenirler. Bu yüzden bunlara "Karnivor bitkiler" adı verilir. Bu bitkiler genellikle azot bakımından fakir olan topraklarda yetişirler. Azot kaynağı olan böceklerin yakalanıp sindirilmesi belki de bu karnivor bitkiler için değerli besin kaynakları oluşturmaktadır.

Hayvanlar aleminde karnivor bitkilerden başka bir de karnivor funguslar vardır. Bunlar hakkında çok az şey bilinmektedir. Nematod ya da yuvarlak kurtları yakalayıp sindiren funguslar toprakta, tatlı ve tuzlu sularda yaşarlar. Bugüne kadar nematodları yakalayıp sindiren fungusların 150'den fazla türü tanımlanmıştır. Bu fungusların üreme çevrimleri hakkında bugün bile hiç bir şey bilinmemektedir. Bu funguslar *Deuteromycetes* grubuna aittirler. Ayrıca *Oomycetes* (Su küfleri), *Zygomycetes* ve *Basidiomycetes* grubunda da bulunurlar. Son zamanlarda 10 mantar türünün de nematodlar üzerinde karnivor olduğu saptanmıştır. Bu mantarlar, azotça fakir olan çürüyen odunlar üzerinde yaygın bir şekilde büyümektedirler. Daha yüksek bitkilerin beslenme tarzına benzer bir şekilde, fungus veya mantarların nematodlarla beslenmesinin ortamlarındaki düşük azot seviyesini yükseltmek amacıyla dayandığı sanılmaktadır.

### NEMATODLAR (YUVARLAK KURTLAR)

Sayılan çok fazla olan nematodlar her çeşit yaşama alanında bulunabilirler. Toprakta ve suda yaşayanların çoğunun boyları 0,1 ile 1 mm arasında olup çok küçüktür. Sayıları o kadar çoktur ki, bir kürek dolusu toprakta veya bir kova suda bir milyon kadar nematod bulunabilir. Bazı nematodlar trichinosis, yuvarlak kurt ve çengelli kurt enfeksiyonları olarak hayvanlarda ciddi boyutlarda hastalıklara neden olurlar. Nematodlar ürünlerde de yılda yüz milyyonlarca liralık hasara neden olurlar. Fakat bu hayvanların çoğu serbest yaşar ve

toprak havalandırması ile organik çürüme olaylarında aktif rol oynarlar.

Hareketleri sınırlı olan nematodların en dış sert kütiküllerinin hemen altında uzunlamasına kas tabakası bulunur. Bu kas tabakası ve sert kütikül, onların hareket alanını kısıtlar. Kurtlar çoğunlukla rastgele, bir kamçı hareketi şeklinde hareket ederler. Fakat, boyutlarına göre oldukça güçlü ve aktif oldukları ortaya çıkar. Bir fungusun hifinin ince yapısını düşünürseniz, hifin bu kurtları yakalayıp, kaçmalarını önlemesinin ne kadar ilgi çekici olduğu ortaya çıkar.

### PREDATÖR VE PARAZİTLER

Nematodlar üzerinde predatör olarak yaşayan funguslar, nematod veya nematod parçalarıyla karşılaşınca kadar kendilerine özgü tarzda üreyip, büyürler. Bugün, fungusun yapısında teşvik edilen değişikliğin nematodlar tarafından salgılanan ve genel olarak "Nemin" adı verilen bir veya birkaç madde tarafından oluşturulduğu kesin olarak bilinmektedir. Nemin'in valin, lösin ve izölösin gibi birkaç aminoasit ile düşük molekül ağırlıklı özel peptitleri içerdiği tespit edilmiştir.

Karnivor funguslar, ya içparazit (endoparazit) ya predatör veya her ikisi de olabilirler. İçparazit funguslar konağın dışına yayılan bir miselyum oluşturmazlar; nematodun ağız parçalarına tutunan veya sindirilen konidiya (eşeyssel olmayan sporlar) olarak toprakta bulunurlar. Sporlar daha sonra nematodun bağırsak duvarı içinde gelişmeye başlar ve miselyumları konağın vücudunun her tarafına yayılarak gelişir. Bu arada yalnız üremeden sorumlu yapılar, konidiyofor ve konidiya, kütikülü geçerek nematodun vücudu dışında gelişir.

### AVLAMA ŞEKİLLERİ

Predatör olan funguslar uzayan miselyumlar ve aralar da hifleri boyunca yapışkan düğümler (*Dactylaria sp.*), yan dallar (*Monacrosporium sp.*) veya nematoda yapışabilen yapışkan ağlar gibi çeşitli yapılar üretirler. Nematod yakalanmaz bu funguslar hemen hayvanın vücuduna giren hiflerini üretmeye başlarlar. Diğer predatör funguslar da ya sıkıştırıcı halkalar (*Arthrobotrys conoides*) ya da sıkıştırıcı olmayan halkalar (*Dactylaria candida*) üretirler. Daha sonra, yuvarlak kurtlar halka içinde sıkışıp kalır ve kendilerini de kurtaramazlar. Nematodlar sıçrama hareketleri ile bu halkaları parçalayabilirlerse de, kopan halkalar nemato-



dun içine girmeye ve onu öldürmeye devam ederler.

Predatör fungusun konağa girişi bir hif üzerinde üretilen ve emme organı olarak görev yapan haustoryum tarafından gerçekleştirilir. Nematod vücudu içindeki fungus önce, enfeksiyon tomurcuğu, enfeksiyon sonrası tomurcuğu gibi isimler verilen küre şeklindeki keseleri üretmek için çoğalmaya başlar. Bu tomurcuktan her iki yöne doğru gelişen hifler konağın içeriğini ortadan kaldırırlar.

En dramatik av *Arthrobotrys*, *Dactylaria* ve *Monacrosporium* funguslarında bulunan sıkıştırıcı halkalarla yakılan avdır.

### HALKA MEKANİZMASI

Nematodu yakalayan fungus halkasının, kapanma mekanizması çok ilginç bir olaydır. Halkanın iç yüzü sürtünmeye karşı son derece hassastır. Eğer ince bir cam çubukla bu yüze değilirse halka aniden kapanır. Kuru ya da sıcak hava buharı gibi başka uyanlar da kapanma için etkili uyanlar olabilirler. Halkayı oluşturan hücrelerin genişlemesi halkanın iç duvarının gerilmesi ve vakuol oluşması ile beraber olur. Uyanılmış hücre önce büzülür, sonra, bunu halkadaki diğer iki hücrenin büzülmesi takip eder. Halkanın kapanması 0,1 sn kadar alır. Bu hücrelerin hacimleri üç kat artar. Kapanma sırasında olabilecek bazı değişiklikleri şöyle sıralayabiliriz:

1. Hızlı su emiliminin sağlanması için zar geçirgenliğindeki değişiklikler,
2. Halkanın yüzeyi üzerinde su emilimi,
3. İç duvar yapısında bulunan ve bu duvarın daha ince olmasını sağlayan mikrofibrillerdeki değişiklikler,
4. Hızlı su emilimine izin veren ozmotik konsantrasyondaki değişiklikler. Hücre içindeki polimerler muhtemelen hidroliz olur, böylece, sitoplazmanın ozmotik konsantrasyonunu yükselir ve ozmotik denge kuruluncaya kadar su alımının sürmesi yenilenir.
5. Zar yapısının yeniden düzenlenmesi. Hücre hacminde ve yüzey alanındaki hızlı büyüme hücre içinde hücre zar materyallerinin yeniden düzenlenerek yapısını gerektirir. Hatta, hücre zarına bağlı materyallerin bir ağının *Arthrobotrys dactyloides* hücre zarının altında olduğu tespit edilmiştir. Genişlemiş halkalarda plazma zarının çok daha genel bir tipi bulunur. Öyleki, hücre zarına bağlı materyaller genişlemiş hücre zarının oluşumuna yardım ederler.



A. Conoides tarafından sıkıştırıcı halkalarla yakalanan *Rhabditis* nematodu.

Nematodun halkalara değmesi tamamen şansa bağlı olmayıp, fungusa doğru kemotaktik hareketinin bir sonucu ile de olabilir. Eğer nematodlar, ağ yapan ve yapmayan iki predatör fungus türünün ortasına, bir agar içinde yerleştirilirse, çok sayıda nematodun ağ yapan fungus tarafına doğru hareket ettiği görülür.

Her ne kadar belirli bir süre kurtulmak için çaba sarfederse de, nematodun yakalanmasını hızı bir şekilde ölümü takip eder. Halkalar sıkınca nematodun vücudunu da sıkıştırır; bu da onun ölümüne neden olur.

Predatör funguslar tarafından toksinlerin ürettiği de bilinen gerçekler arasındadır. *Arthrobotrys dactyloides*'in nematotoksin adı verilen bir zehirli madde ürettiği tespit edilmiştir. İç parazit funguslarda olduğu gibi nematotoksinler konidyalarda üretilirler. Konidiya hayvanın vücuduna yapışır; bu arada nematotoksin salgılanmaya başlar ve bu zehir, hif hayvanın vücuduna girinceye kadar hayvanı hareketsiz kılar.

### FUNGUSUN SPOR OLUŞTURMASI

Doğal şartlar altında fungusun spor oluşturmaları, ortamdaki besin seviyesindeki azalma ile uyanır. Spor oluşumuna yol açan besin miktarındaki azalma, besin miktarı fazla olduğu zaman yoğun beslenme zamanı tarafından düzenlenir.

Örneğin; şeffaf, renksiz hif ve konidiya üreten, daha çok zararsız bir fungus olan *Arthrobotrys conoides*, kültürde petri kutusunun etrafında orta derecede bir sayıda konidiya üretir. Hatta ışığa karşı tuttuğunuzda herhangi bir büyümeyi de rahatlıkla gözlemleyebilirsiniz. Konidyalara iki hücreli olup, basit bir helezoni sap etrafındaki dik, dalsız konidyoformlar üzerinde üretilirler.

Kültür *Rhabditis* nematodu ile aşılandıktan sonra 24 saat içinde büzülen halkaların hif boyunca yer aldıkları belirlenmiştir. Daha sonraki 24 saat içinde *Rhabditis* nematodu bu halkalar tarafından yakalanır. Aşılanmadan sonra 48. saatten 96. saate kadar yakalanmış kurtların hareketi tamamen durur ve nematodun vücudunda bozulma belirtileri görülmeye başlar. 96. saatin sonunda nematodun hiçbir kalıntısı kalmaz. *Arthrobotrys conoides*, özellikle nematodun yakalanıp sindirildiği taraflarda daha fazla olmak üzere tüm kültürün her yanında yoğun bir spor oluşumunu başlatır.

### BİYOLOJİK KONTROL

Bazı nematodlar ciddi zararlılara yol açan hayvan ve bitki zararlıları oldukları için, araştırmaların çoğu, ortama nematod avlayan fungus katılması ile topraktaki parazit nematodların kontrolü üzerine yoğunlaşmıştır. Sonuçların umut verici olmasına karşın, zamanımız için herhangi bir biyolojik kontrol yöntemi ticari preparat olarak hazırlanamamıştır ve böyle bir yöntem de kanıtlanamamıştır.

CAROLINA TIPS'ten çev.: Yrd.Doç.Dr. M.Turan AKAY







# UZAY MEKİĞİ "CHALLENGER" NASIL PATLADI?

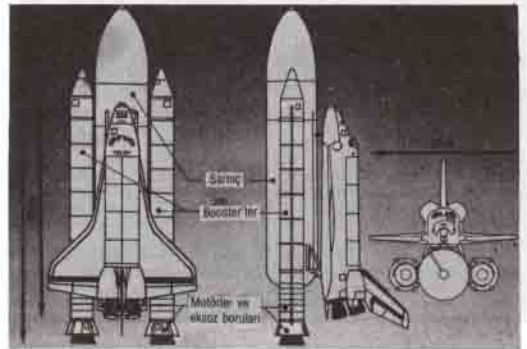
**Doç. Dr. Selçuk ALSAN**

**28** Ocak 1986 saat 16.37, Amerikan uzay mekiği Challenger, 7 kişilik ekibiyle 39-B platformundan ayrılıyor. Bu 2 No'lu mekiğin 10. uçuşudur. Uçuşun ilk saniyelerinde herşey normaldir. Fakat uçuşun başlangıcından 59.82 saniye sonra sağ ilk hareket motoru (booster) % 4'lük bir enerji düşüşü kaydediyor. İş bununla kalsa birşey olmayacak, fakat aynı anda motorun yakıt sarnıcına bakan yüzünde bir alev belirliyor; sarnıçtan yakıt sızmaktadır. Alev booster boyunca aşağı uzanarak sarnıcı yalıyor; 71.37. saniyede sarnıç alev alıyor; 72.77.saniyede deliniyor ve 72.84. saniyede boydanboya yırtılıyor. Bundan sonraki yüzde bir saniyede 515 ton oksijen ve 86 ton hidrojen taşıyan bu sarnıç patlıyor; 600 milyar joule enerji serbest kalıyor, etrafa müthiş bir ışık, ısı ve patlama dalgası yayılıyor. Mekik şimdi binlerce derece sıcaklıkta ve güneş parlaklığında bir noktadır. 72.98. saniyede mekiğin arkasındaki yörünge motorlarını besleyecek 7 ton azotlu propegol alev alıyor. Alevler 74.23. saniyede mekiğin burnuna erişerek yönlendirme motorlarının yakıtını ateşliyor. Herşey 74 saniye içinde olup bitiyor. Yerde, evlerinde TV ekranlarından mekiğin uçuşunu izlemekte olan halk meydana gelen faciayı anlayamıyor, Cape Canaveral'daki çocuklar ekranda görülen müthiş parlamayı uçuş programının bir parçası sanarak alkışlıyor.

Bugüne kadar yapılmış en olağanüstü uzay gemisi, dünyanın hayranlığını üstüne çeken uzay mekiği, 7 hayatla birlikte yokolmuştur. Böyle bir trajedi nasıl olabilir? Kötü şans mı? Amerikan kamuoyu bu işin yalnız şansla açıklanmasına razı olmuyor; soruşturma başlatılıyor ve NASA'nın (Ulusal Aeronotik ve Uzay İdaresi) prestiji sarsılıyor.

Soruşturma Komisyonu şu karara vardı: "Mekiğin uçuşuna izin verilmemesi gerekirdi". 45 m yükseklikte ve 3.60 m çapındaki ilk hareket motorları (booster) bugüne kadar yapılmış en büyük motorlardır. Booster'lar Utah'daki Morton

Thiokol firmasının yapılmıştır. Her booster contalarla birbirine eklenilen 4 parçadan oluşur. Contalar uçuştan hemen önce büyük zorlanmalara maruz kalır. Bunun nedeni şudur: Booster'lardaki yakıt bir kere tutuşturulduktan sonra söndürülemez; bu nedenle, booster'lar son anda, mekik motorları tam randımanla çalışmaya başladığı an ateşlenir. Mekik motorlarının itmeye başlamasıyla mekiğin yerden yükselmesi arasında birkaç saniye geçer, bu sırada titreşimler, burulmalar ve zorlanmalar çok artar (bu mühendislerin çok korktuğu bir safhadır); bu sırada booster parçalarını birleştiren contalar son derece zorlanır. Mekiğin her uçuşundan sonra yakıtı başlatan booster'lar Atlantik Okyanusu'na düşer ve donanma gemilerince kurtararak yeniden kullanılır. Bir booster bu şekilde 20 kere kullanılabilir. Aşınmalar olabileceğinden, booster parçalarının aradan sızıntı olmayacak biçimde eklem yapmasının önemi ortadadır; bunun için booster'lar her kullanıştan sonra çok sıkı bir şekilde denetlenmelidir. Bu yapılmış mıdır? Booster'lar Kennedy Uzay Merkezi'nde 1983'ten beri Lockheed firmasının monte edilmektedir. 1985 Mart'ında bir balon sepeti uzay mekiğine çarpmış, 1 işçi ölmüş ve 200.000 Dolar zarar meydana gelmişti. Açılan soruşturma sonucu hazırlanan 176 sayfalık rapor, Lockheed firmasını güvenlik kurallarına uymamakla, teknisyenleri tecrübesizlik ve ilgisizlikle suçluyordu. NASA'nın 13 Aralık 1985 tarihli hizmet içi raporunda üstüste kazalar olduğuna ve özellikle katı yakıt kullanan booster'lar bölümünde personelin güvenlik kurallarını çiğnediğine dikkat çekiliyordu. Bu raporun basında belirmesiyle, NASA ve Lockheed'in (rüşvet nedeniyle zaten adı kötüye çıkmıştı) prestiji sarsıldı. Daha da önemlisi, 1982 ve 1985'de



Amerikan uzay mekiği Challenger'in yapısı.

iki kere NASA'nın mühendislerce uyarılmış olmasıydı: Booster'ların contaları çok dayanıksızdı; bu seviyedeki bir yakıt sızıntısı, mekiğin yanmasına ve patlamasına neden olabiliirdi. Ancak NASA için yeni contalar yaptırmak masrafları çok arttırmak demektir. Fakat bu işgüzarlık, yöneticileri kurtarmadı. Başkan Reagan'ın emriyle, sorumlular soruşturma komisyonu dışında tutuldu. NASA Genel Direktörü Philip E. Culbertson istifa etti. Culbertson bir süredir, yolsuzluk yapması nedeniyle yetkileri elinden alınan James Beggs'e vekâlet ediyordu.

NASA sorumlularının ihmalleri bunlarla da bitmiyor. Uçuş günü hava çok soğuktu. Mekiğin su kanallarından biri, içindeki suyun buz tutmasıyla patlamıştı. NASA Yetkilileri booster'ları imâl eden Morton Thiokol firmasını telefonla aradı, soğukun booster'lar üzerinde olumsuz etki yapip yapmayacağını sordu. Alınan yanıt şuydu: "Soğukun uçuş güvenliği üzerine etkisi yoktur". Başkan Reagan'ın oluşturduğu soruşturma komisyonu üyelerinden Nobel ödülü sahibi fizik profesörü Richard Feynman ise contaları soğuğa maruz bırakma esnekliklerinin azaldığını gösterdi.

Uzay mekiğinde 4 bilgisayarın herşeyi sürekli izlediği söylenmiştir. Bu işin de içyüzü farklıdır. Mekikte eski (1970 model) 4 IBM bilgisayar vardı; bunlar saniyede 450.000 bilgi işlemekte olup bugünkü kişisel bilgisayarlardan ancak biraz daha güçlüydü. NASA bunların yeterli olduğunu, çünkü bilgisayarların kapasitelerinin ancak % 70-80'inde çalıştığını söylüyordu. Ne var ki mekiğin gönderdiği 4000 bilgi akışından ancak birkaç kanal mekik personeline ve yerdeki gözlemcilerle bağlantı, diğer kanallar ilerde analiz etmek üzere bilgileri belleğine depoluyordu. Mekik bilgisayarlara booster'ın alev alışından mekik komutanı Francis Scobee'yi haberdar edebilseydi, komutan bir alarm düğmesine basarak 1440 KW oluşturan 16 motor sayesinde 2/3 saniyede booster'ları mekikten ayırabilir, böylece yakıt sarnıçlarının alev alması önenebilirdi. Komutan mekiğin burnunda ve solundaki yerinden sağ booster'ın alev aldığını göremezdi. Yerden mekiği izleyenler ise booster'da güç kaybı olduğunu ve alev çıktığını görmüşlerdi. 3 saniyede mekiğe bunu bildirebilirlerdi ve kalan 7 saniyede komutan booster'ları mekikten ayırabilirdi. Ancak bu uçuşun iptali anlamına gelecekti ve o zaman da bazıları NASA'yı gereksiz bir paniğe kapılmakla suçlayacaktı. Oysa ger-



*Challenger'in 7 kişilik ekibi. Uzay mekiği normal bir kalkıştan 73 saniye sonra alevler içinde kaldı ve içindekilerin hepsi yanarak öldü.*

çekten paniğe kapılmayı gerektiren bir durum vardı ve sonuçta 2 milyar dolar ve 7 hayat kaybedildi. 1 Şubat 1986'da Venüs gezegeninin haritasını tamamlamak üzere olan Sovyet haritacıları Venüs'teki iki krateri Christina Mc Auliffe ve Judith Resnik adlarını verdiler, Challenger'daki iki kadının adlarını.

### SİZ OLSAYDINIZ?

*(Satranç Dünyasındaki soruların yanıtları)*

#### Çözüm I.

1.Kxh7! Kxf3 2.Kxg7 Şxg7 3.gxf3 Kh8 4.Vg5 Kh2 5.b4 Va6 6.Kg1 Vd3 7.Axe6 Şh7 8.Vxg6! kazanır. (Konoplieva-Marakichava, Moskova 1983).

#### Çözüm II.

1.Fxc5 dxc5 2.Ae5 Şg8 3.d6 Afd5 4.dxe7!! Ae3 5.Şh2 Axd1 6.Fc4 Şh8 7.Af7 Şg8 8.Ad8 kazanır. (Bordas-Klinger, Balatonbereny 1983)

#### Çözüm III.

1.Axc5!! Fxc5 2.Şh6 Şe6 3.Şxh7 Şf7 4.g5 Fxg5 5.Hxg5 Fe7 6.g6 Şf8 7.Fb6!! Af6 8.Şh8 Ae8 9.Fxa7 Ff6 10.Şh7 Ac7 11.Fc5 Şe8 12.a7 Şd7 13.Fb6 Aa8 14.Fa5 Şe8 15.g7 kazanır. (Panchenko-Lputian, Irkutsk 1983)



*Challenger'in havada alev alış ve yerde bu büyük trajediyi dehşetle izleyen Amerikalılar...*



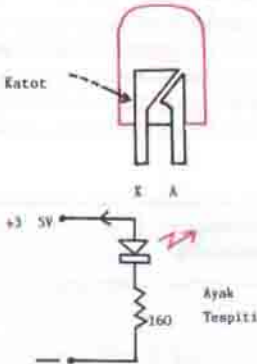


## Vriyabl gerilim kaynağı ile yaptığım deneyde:

Kırmızı LED 1,5 voltta 0,4 mA akım ile ışıltama eşiğine, Yeşil LED 2,2 voltta 1,3 mA akım ile ışıltama eşiğine geldi. Maksimum LED akımı 30-40 mA olur ise de mahzurludur, Maksimum LED ters gerilimi 4 voltur.

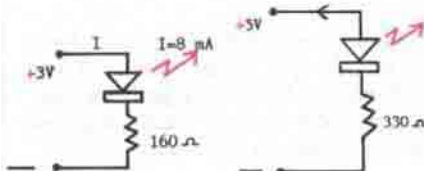
## Ayakları eşit uzunlukta olan LED Anot Katot tespiti (Uçlar kesik ise)

Resimde LED iç yapısını tetkik edip katotunu tespit edebilirsiniz. Katodu tespit için 150 ohm seri dirençle 5 voltluk gerilimlerde ışıltayan LED anodu artı uçtakidir.



3 Volt gerilimde 160 Ohm ile 8 mA çekti.

Kırmızı LED 3 Voltluk gerilimde rezistansız devrede 200 mA ile ışıltayabiliyorsa de gayet kısa aralıklarla böyle bir akım geçirilebilir. (Bakınız Bilim Teknik Haziran/1987)



## LED (Light Emitting Diod)

Işık yayan diyodların kullanılışları:

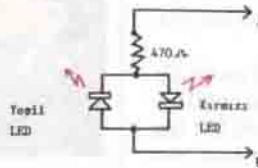
LED'lerin çalışma karakteristiklerini tetkik ederek istediğiniz yerde kullanabilmeniz için bazı bilgileri sunuyorum.

Lojik devreler bahsinde de voltmetre veya osiloskop kullanmaya gerek duymadan ışık yoluyla devre çalışmasını anlayabilmeniz için LED'ler kullanılmıştır.

LED'ler normalde 20 mA akım çekerler. 10 mA geçerken zayıf ışık 20 mA iken parlak yanarlar. Isı kat sayısı  $-1,5 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ 'dir.

Kırmızı LED tam iletimde 1,6 V gerilim düşer. 800  $\mu\text{Mum}$  ışık verir. Turuncu LED tam iletimde 1,7 V gerilim düşer. 1200  $\mu\text{Mum}$  ışık verir. Sarı LED tam iletimde 2,4 V gerilim düşer. 1600  $\mu\text{Mum}$  ışık verir. Yeşil LED tam iletimde 2,4 V gerilim düşer. 1000  $\mu\text{Mum}$  ışık verir.

## LED'ler ile yapılabilen amatör aletleri



Voltmetresi olmayan amatör için test aleti.

Pilli cihazlar için.

A ucu artı ise kırmızı yanar, B ucu eksidir.

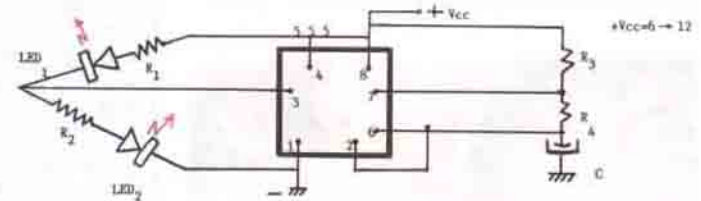
B ucu artı ise yeşil yanar, A ucu eksidir.

Gerilim seviyesi testinde: 4,5 volttan yüksek ise parlak ışık, 4,5 volttan alçak ise zayıf ışık verirler.

## LED'ler ile bir değişik Flaşör:

$R_1$  ve  $R_2$  dirençleri oraya bağlayacağınız LED rengine göre seçmelisiniz. Her iki LED kırmızı ise  $R_1 = R_2$ 'dir. LED 2 yeşil ise  $R_2 = 240 \text{ Ohm}$  olur.  $R_3$  ve  $R_4$  dirençleri seçimi ise, her LED'in yanma süresine göre ayarlanır (bakınız 555 entegresi notları).

$R_3 = 1 \text{ Kohm}$ ,  $R_4 = 220 \text{ Kohm}$  ve  $R_1 = 470 \text{ Ohm}$ ,  $R_2 = 470 \text{ Ohm}$  ise iki kırmızı led eşit aralıklarla yanıp sönür.



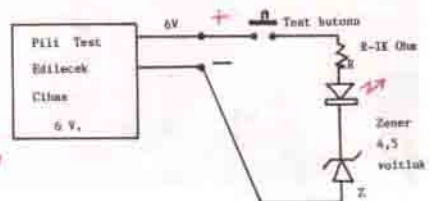
$C = 4,7 \mu\text{F}$  iken 10  $\mu\text{F}$  takılırsa yanıp sönme hızları yavaşlar.

Size 6-12 voltta çalışan bir 555 LED Flaşör veriyorum.

6 volttan küçük kaynak kullanırken parlak yanması istendiği için  $R_1$  ve  $R_2$  dirençlerini 160 Ohm yapmalısınız.

6 voltluk bir cihazın pillerinin değişmesi gerektiğini gösteren bir devre LED yanmazsa:

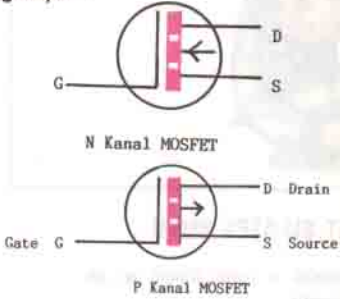
Piller değiştirilmeli, Zener değerini değiştirip farklı pil seviyeleri kontrol edilebilir.



## FET TRANSİSTÖRLER-2

Eylül 87 sayısında sizlere FET'ler hakkında bilgiler vermiştim. Okuyucuların bu hususta biraz daha aydınlatılmak isteklerini dikkate alarak ek bilgileri sunuyorum.

JFET (Eklem FET) ve MOSFET diye iki gruptan bahsetmiştim. Bu sınıflandırmada MOSFET'ler IGFET diye de (Insulated Gate FET) anılır. Gate'i tecrit edilmiş FET manasına gelen bu ikinci grupta FET'lerde, elektron akımının aktığı kanalın yapıldığı maddeye göre N kanal MOSFET, P kanal MOSFET diye iki gruptur.



Giriş ve çıkış dirençlerinin çok yüksek oluşları nedeniyle MOSFET'ler statik elektrikten çok etkilendirler. Bilgisayar devrelerine el sürmeden önce üzerimizdeki statik elektriği elimizi madeni bir yere değdirip toprağa akıtmak gerekir, aksi halde MOSFET'ler sakatlanabilir.

Yeni MOSFET'ler bu sebeple güvenlik korumalı yapılmaktadır.

FET ve MOSFET'lerin diğer normal transistörlere göre farkları şunlardır:

1. Giriş-çıkış empedansları çok yüksektir, anten akort devre girişlerinde rahat kullanılırlar, frekans arttıkça empedans düşer.
2. Girişe (Gate'e) gerilim verilmezse kolektör (DRAIN = akıtcı)'dan hiç akım akmaz.
3. Polarizasyon tek dirençle temin edilmektedir (Tek polarmalıdır).
4. Sıcaklıkla akım değişmesi olmaz.
5. Normal transistörlere göre bant genişliği dardır. Bu sakınca vardır.

## LEHİM VE ÇEŞİTLERİ

(Geçen sayıdan devam)

Kolay lehimleme için lehimlenecek iki teli ayrı ayrı lehimle kalaylayıp sarın.

Tenekecilikte tuzruhu, elektrikçilikte lehim pastası yüzeylerdeki yağ pisliklerini temizler, tel lehim içleri gözeneklidir ve pasta macununa gerek duyulmaz (özellikle elektronik lehimli yaparken pasta iyi temizlenmelidir). Aslında elektronik malzeme uçları fazla temizlemeye gerek duymayacak kadar iyidir.

Dizyemli teli olan (LİTZ) tellerin üzerindeki ipek, bir santim kadar kibritle yakılıp, sıfır no zımpara ile temizlenip, lehim ile kalaylandıktan sonra lehimlenmelidir.

Transistör, entegre diyot gibi fazla ısıda sakatlanacak malzeme, gayet ince uçlu havaya ile süratle ve ısı dağıtıcı maşayı havaya ile malzeme arasına tutturarak lehimleme yapılır.

**Soğuk lehim yapmamak** için lehimlenecek malzemeyi havaya ucu ile ısıtırken lehim telini havaya değil lehimlediğiniz tellere değdiriniz.

Not: Radyo bobinlerinde kullanılan LİTZ teller L bobinin iç R direncinin mümkün olduğunca küçük olmasını sağlar.

mak için kullanılır. 5 ile 11 ince tel bir ipek zarf içindedir. Birkaç tanesi kopmuşsa kullanılan telde kopan tellerin eksikliği kadar direnç artması vuku bulur. L bobinin Q değeri değişmesi neticesi istasyon seçiciliği azalır, bu hususa çok dikkat etmek gerekir.

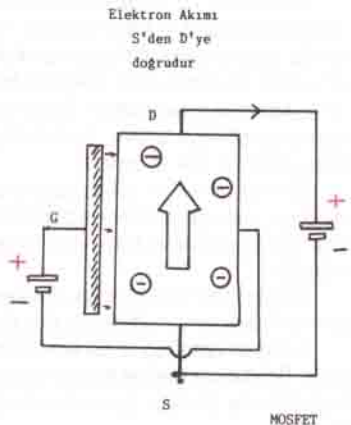
Benzer bir problem çok iletkenli elektrik cihaz kordonlarında da gözlenir. Burada ise kordon taşıdığı akım bağlantı yerlerinde ısınma, neticede sık sık fiş, priz bozulmaları görülür.

### Alüminyum Lehimleme

Alüminyum gayet süratli oksitlenen bir maddedir, üzerini kazıyıp lehim yapmak imkânsızdır, havayla temasını keserek bir yağ tabakası altında bıçak ucu ile kazıyıp lehim yapmak gerekir. 100 vatlık bir havaya ile sürerken kalaylama suretiyle lehimleme ucu oluşturulur. Alüminyumun kendisi yumuşak bir madde olmasına rağmen oksit tabakası dış ortama karşı sert bir metal etkisindedir. Alüminyumun tel lehimlerle lehimlemek mümkün ise de, size özel alaşımlı alüminyum lehim telinin 270°C'de eridiğini hatırlatır ve bu nedenle kuvvetli havaya kullanmanızı öneririm.

FET de Gate hiç güç harcamadan S (Source), D (Drain) akımını kontrol etmektedir (Şekil: 2).

Haziran 87 sayısında 3 voltla çalışmak üzere devre şemasını verdiğim 555 entegresi ile ilgili olarak Kütahya TÜGSAŞ'tan sayın okuyucu Adnan Özçelik'in gönderdiği detaylı teknik bilgi ve şemalari inceledim. Okuyucuların genel ilgisini çeken bir entegre oluşundan dolayı, daha kolay anlaşılabilirliği düşüncesiyle, değişik bir çizimle yeniden hazırlayıp yayınlamayı uygun buldum. Kendisine nazik mektubu ve anlayışlı işbirliğinden dolayı teşekkür ederim.





# KİMYADA SİHİRLİ HÜNERLER

• ABD'de California Devlet Politeknik Üniversitesi öğrencileri ve öğretim üyelerinin hazırlamış oldukları gösteri ve sergiler arasında en çok ilgi çeken, Kimya Bölümünce hazırlanan "Sihirli Gösteri" (Magic Show)dir. Yazımızda bu gösteriden örnekler sunulmaktadır.

## HİDROJEN BALONLARI

Hidrojen + Oksijen  $\xrightarrow{\text{Alev}}$  Su + Enerji

Orta büyüklükte ya da büyükçe balonlar, gösteriden önce hidrojenle doldurulup birbirine bağlanarak gösteri masasının 2-3 m yukarısında asılı duracak şekilde yerleştirilir. Oda karartıldıktan sonra 3 m uzunluğundaki bir sopanın ucuna bağlanmış olan bir mum yardımıyla patlatılır.

## "HOŞ GELDİNİZ" PLAKASI

Amonyum tiyosiyanat + Demir (III)-klorür  $\rightarrow$  Demir (III)-tiyosiyanat (renksiz) (uçuk sarı) (kirmizi)  
Potasyum ferrosiyanat + Demir (III)-klorür  $\rightarrow$  Berlin mavisi (renksiz) (uçuk sarı) (mavi)

Her ikisi de renksiz olan iki büyük kağıttan birinin üzerine 0,1 M amonyum tiyosiyanat, ötekine de 0,1 M potasyum ferrosiyanat ile "HOŞ GELDİNİZ" selâmı yazılarak kurutulup saklanır. Konuklar geldiğinde kağıtlara, bir püskürtüç yardımıyla 0,1 M demir (III) klorür püskürtülerek kağıtlar renklendirilir ve yazı, görünür duruma getirilir. İstenen renk tonuna göre ayraçların derişimleri değiştirilebilir.

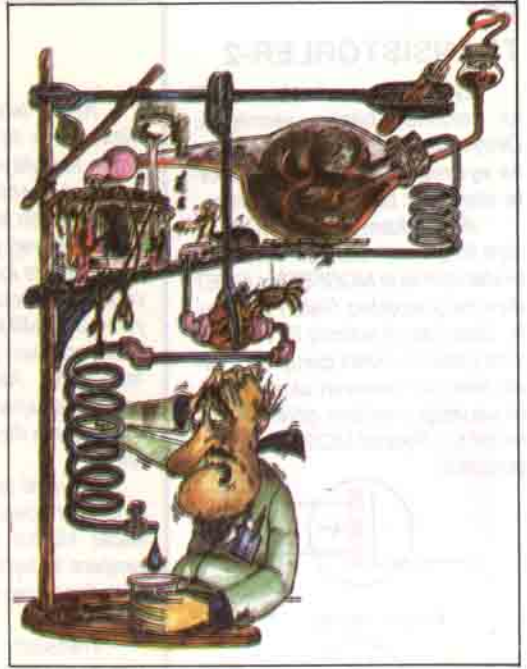
## SIVI AZOT

Geniş ağızlı 1-2 litrelik bir termos kabı 2/3'üne dek sıvı azotla doldurulur (sıvı azotun sıcaklığı -196°C'dir.-çev.) Bu, bir dizi düşük sıcaklık gösterileri için kullanılabilir. Bununla, en azından bir düzine kadar hava dolu balon, gösteriden önce bu kap içine yerleştirilebilir. Sonra bir cımbızla dışarı çıkartılıp genişlemeye bırakılır. Özellikle büyükçe balonlarla yapılan gösteriler çok etkileyicidir.

Bir muz, en az bir dakika süre ile sıvı azota daldırılır. Bir çivi, yumuşak bir tahtaya çakmada ondan yararlanılabilir. Donmuş nesneleri tutmak için bir asbest eldiven kullanılabılır.

Bir çiçek-gül, krizantem ya da karanfil- dondurulur. Bir parmak fiskeyle vurulduğunda parçalanır.

İç boş bir lastik top 30-60 saniye süreyle sıvı azota daldırılır. Döndürerek tekdüze bir biçimde özenle soğutulur. Asbest eldivenle tutularak duvara fırlatıldığında kırılarak dağılır.



## SERT SU-ATEŞ SUYU

Kalsiyum asetat + Fenol ftalein  $\rightarrow$  Jel (doğun çözelti)

40 ml doğun kalsiyum asetat çözeltisi [150 gr kalsiyum asetat 500 ml suda çözülür ve fenol ftalein karşısında zayıf bazık olana dek sodyum hidroksit katılır] 400 ml'lik bir behere konur. Başka bir 400 ml'lik beherin içine 300 ml etil alkol ve 2 ml fenol ftalein konur. Renksiz etil alkol, renksiz kalsiyum asetat çözeltisi içine boşaltılır. Pembe renkli bir jel oluşana dek karışım, bir kaptan ötekine ardı arkasına aktarılır. Işık söndürüldüğünde jel parlamaya başlar.

## YANAN MENDİL

Etil alkol  $\xrightarrow[\text{Alev}]{\text{Oksijen}}$  Karbon dioksit + Su

75 ml'lik 1:1 (etil alkol:su) karışımı 250 ml'lik bir behere konur. İçine bir mendil daldırılarak bu sıvı emdirilir. Bir cımbızla çıkartılıp yakılır ve 30 saniye süre ile karanlık bir odada yanar durumda tutulur. Yangın söndürücü ile söndürüldüğünde, mendilin, eskisi gibi kaldığı görülür.

## NAYLON İP

Hekzametilendiamin + Adipoiklorür  $\rightarrow$  Naylon

0,5 M hekzametilendiamin ve 0,5 M sodyum hidroksit içeren 25 ml'lik bir sulu çözelti, 100 ml'lik bir behere konur. Sikloheksan içinde adipoiklorürün 0,25 M'lık çözeltisinden 25 ml, bu beherin çeperi boyunca içeri doğru akıtılır. Bu işlem organik ve sulu katmanların birbiriyle karışmaması için yavaş ve dikkatli yapılmalıdır. Her iki katmanın ara yüzeyinde oluşan naylon film, ucu küçük bir çengel biçiminde kıvrılır.

## KİRLİ SU İLE SAVAŞTA BAKTERİLERİN ZAFERİ

Batı Almanya'da araştırmacılar bakteriler yardımıyla içme suyunu nitratlardan temizleyen bir teknik geliştiriyorlar. Çiftçiler gitgide daha fazla oranda kimyasal gübre kullandıkları için, yeraltı sularındaki nitrat seviyeleri de aynı oranda yükseliyor. Bilim adamları, içme suyundaki nitratla mide kanseri arasında bir bağlantı olabileceğine inanıyorlar. İçme suyunda nitrat düzeyinin yüksek olması ayrıca, yeni doğan çocuklarda kansızlığa da sebep olabilmektedir.

Günümüzde sudaki nitratı yok etmek için kullanılan elektrodializ ve benzeri teknikler, yalnızca kimyasal maddelerin atık sulara yoğunlaşmasıyla neticelenmektedir. Bu atık suların ne yapılacağı konusu ise hâlâ bir problem olarak durmaktadır.

Braunschweig'deki Batı Alman Teknik Kimya Enstitüsü'nden bilim adamları, *Paracoccus denitrificans* adı verilen bir bakteri türünün, su endüstrisinin de ekonomik bulacağı bir işlemle, nitratları sudan temizleyebileceğini ileri sürmektedirler. Bakteriler nitratları azot ve benzeri zararsız artıklara dönüştürmekte ve böylece sonuçta zararlı atık su problemi kalmamaktadır.

J.Schmidt ve K.D. Vortop adlı araştırmacılar, düşüncelerini gerçekleştirmek için, içinden

suyun süzülmesiyle üç odalı bir biyoreaktör inşa ettiler. İlk odada bulunan bir paladyum katalizör sudan oksijeni uzaklaştırmakta ve böylece diğer iki odada bulunan bakteriler çoğalabilmektedir. Zira *P.denitrificans* yaşamak için oksijenden ziyade hidrojene gerek duymaktadır.

Araştırmacılar diğer iki odadaki bulunan kalsiyum alginat yataklarını ise bakterilerle kapladılar. Odaların içinde saatte 70 litre su dolaşırken, her bir odanın tabanına hidrojen pompalandılar. Su odalardan geçerken, bakteriler hidrojeni alarak nitratları azot ve suya dönüştürmede kullanıyorlardı.

Araştırmacılar, litrede 100 mg nitrat içeren su kullanarak deneyi beş ay süreyle devam ettirdiler (Avrupa Topluluğu, içme suyundaki nitrat miktarının litrede 50 mg'ı geçmemesi gerektiğini belirlemiştir.) Araştırmacılar, su odalarda 50 dakika kaldığında yataklar üzerindeki bakterilerin nitrat bulaşıklarını tamamen yok ettiklerini keşfettiler.

Böyle bir biyoreaktörle ilgili muhtemel bir problem, bakterilerin suya karışarak sağlık için tehlike oluşturmalarıdır. Ancak araştırmacılar, kalsiyum alginat yataklar üzerindeki bakterilerin etrafına kimyasal bir kaplama uyguladıklarını ve böylece mikroorganizmaların tutundukları yerden ayrılmayacaklarını ve suyu kirletemeyeceklerini belirtmektedirler.

New Scientist'ten çev.: Hakan AKBULUT

almış olan bir bakır telle, çözeltiden dikkatlice çekilir. Yaklaşık olarak 13 m uzunluğunda naylon iplik elde edilir.

Yukarıda açıklanan deneyler her ne kadar eğlenceli işler de, sihirbaz(!) ve onun yardımcılarını, kendi özel yetenekleriyle gösterinin etkisini daha da arttırabilirler. Ayrıca, uygun giysiler ve süslemelerle, arzulanan etkili hava da yaratılabilir.

Çev.: Doç.Dr. Zeki TEZ

Dicle Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır.

(Burada anlatılan deneyler "Journal of Chemical Education" adlı süreli yayında "Producing a Chemistry Magic Show" adıyla yayınlanmıştır. Yazarları P.S. Bailey, C.A. Bailey, J.Andersen, P.G.Koski ve C.Rechsteiner'dir).

Kıtaplardan önce kendimizi okuyalım.  
MEVLÂNA





## TEMMUZ SAYISINDAKİ ÖDÜLLÜ SORULARIN CEVAPLARI

### MATEMATİK:

1. Önce  $f(s) = s + \frac{1}{s} + 2$  fonksiyonunun  $s \geq 1$  için artan olduğunu gösterelim.  $1 \leq s \leq t$  alalım. O halde  $st \geq 1$  ve  $t - s \geq 0$  olacağından;

$$t - s \geq \frac{t - s}{st} = \frac{1}{s} - \frac{1}{t} \Rightarrow t + \frac{1}{t} + 2 \geq s + \frac{1}{s} + 2$$

buluruz.  $t$  yerine  $s$ ,  $s$  yerine  $1$  alırsak

$$1 + \frac{1}{1} + 2 = 4 \text{ 'ten} \quad 1 \leq s \leq t \Rightarrow 4 \leq f(s)$$

$\leq f(t)$  eşitsizliği gösterilir. Problemin çözümüne dönersek  $x^2 = y$  alarak  $y_1, y_2, y^2 + ay + b = 0$  'ın kökleri olmak üzere  $r_1, r_2, r_3, r_4$  ün  $\pm \sqrt{y_1}, \pm \sqrt{y_2}$  olduğunu biliyoruz.  $y_1 \leq y_2$  kabul edelim. Kökler katsayılar bağıntılarından  $a = -(y_1 + y_2)$ ,  $b = y_1 y_2$  ve  $0 < A \leq y_1 \leq y_2 \leq B$  'dir. Öte yandan;

$$\frac{a^2}{b} = \frac{(y_1 + y_2)^2}{y_1 y_2} = f\left(\frac{y_2}{y_1}\right),$$

$$\frac{(A + B)^2}{AB} = f\left(\frac{B}{A}\right)$$

olduğu görülür.  $1 \leq \frac{y_2}{y_1} \leq \frac{B}{A}$  olduğundan

aranan eşitsizlik gösterilmiş olunur.

Bu soruda baskı sırasında yanlışlık yapıldı;

$$4 \leq \frac{a^2}{b} \leq \frac{(A + B)^2}{AB} \text{ olmalıydı, düzeltir} \\ \text{özür dileriz.}$$

$$2. n^2 + (n + 1)^2 = m^4 + (m + 1)^4$$

$$n^2 + n = m^4 + 2m^3 + 3m^2 + 2m;$$

$$n(n + 1) = m[m^3 + 2m^2 + 3m + 2]$$

$$= (m^2 + m)(m^2 + m + 2)$$

Eğer  $m^2 + m = k$  denirse

$$n(n + 1) = k(k + 2)$$

bulunur. Çözümler yalnızca her iki tarafta bulunabilecek sıfır çarpanlarıyla gerçekleşe-

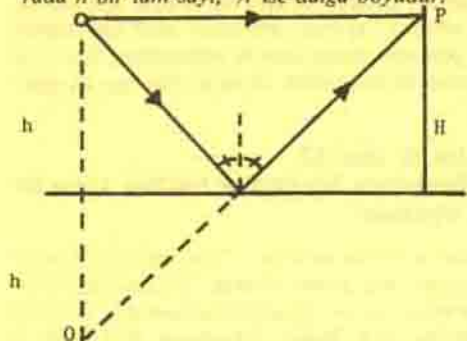
bilir. Böylece  $(n, k)$  için  $\{(0, 0), (0, -2), (-1, 0), (-1, -2)\}$  ve  $(n, m)$  içinse

$\{(0, 0), (0, -1), (-1, 0), (-1, -1)\}$  'dir.

### FİZİK:

1. Merdivenin herhangi bir anda yerle yaptığı açı  $\Theta$ , alt ucun duvardan uzaklığı  $x$  olsun. Sürtünme olmadığından, duvar sadece yatay bir  $N$  kuvveti uygulayacaktır. Alt uç çevresinde net tork  $LN \sin \Theta = (L/2) Mg \cos \Theta$  olacak ve bu, alt uç çevresindeki eylemsizlik momenti,  $ML^2/3$  ile açısal ivme  $\omega$  'nın çarpımına eşit olacaktır. Ayrıca,  $N = Md^2x_c/dt^2$  ve  $x_c = (L/2) \cos \Theta$  olduğundan, iki kez türev alınarak  $N = -(ML/2)(\omega \sin \Theta + \omega^2 \cos \Theta)$  bağıntısı bulunur. Burada  $x_c$  ve  $\omega$  kütle merkezinin  $x$  koordinatı ile açısal hızdır. Enerji korunumundan,  $Mg(L^2 - d^2)^{1/2}/2 = Mg(L/2) \sin \Theta + (M/2)V_c^2 + (1/2)(ML^2/12)\omega^2$  yazılabilir. Burada,  $ML^2/12$  kütle merkezi çevresinde eylemsizlik momenti,  $V_c$  ise kütle merkezinin doğrusal hızıdır.  $x_c = (L/2) \cos \Theta$ ,  $y_c = (L/2) \sin \Theta$  tanımlarından türev alınarak,  $v_c^2 b = (L/2)^2 \omega^2$  bulunur. Üst uç duvardan ayrıldığı anda  $N = 0$  olur. O an için birinci denklemden  $\omega = -(3g/2L) \cos \Theta$  bulunur. İkinci denklemden yerine konup  $N$  sıfıra eşitlenirse  $\omega^2 = (3g/2L) \sin \Theta$  bulunur. Enerji korunumu denklemden o anda  $\sin \Theta = 2(L^2 - d^2)^{1/2}/3L$  ve dolayısıyla  $x = (5L^2 + 4d^2)^{1/2}/3$  olduğu çıkarılır.

2. Yansıyan ışın için geliş ve yansıma açıları eşit olacağından bu ışının katedeceği yolun  $OP = \sqrt{d^2 + (h + H)^2}$  olduğu bulunur. Doğrudan giden ışının yolu ise  $\sqrt{d^2 + (H - h)^2}$  'dir. Aynadan yansımanın  $180^\circ$  faz farkı getireceği hatırlanırsa, gereken bağıntının  $\sqrt{d^2 + (h + H)^2} - \sqrt{d^2 + (H - h)^2} = (n + \frac{1}{2}) \lambda$  olduğu görülür. Burada  $n$  bir tam sayı,  $\lambda$  ise dalga boyudur.



### TEMMUZ AYI ÖDÜLLÜ SORULARINI DOĞRU CEVAPLAYANLAR

**MATEMATİK:** Özgür Akkuyu, Zekeriya Güney, Onur Tokar (İzmir), Necmi Aydın Ünverdi (İstanbul).  
**FİZİK:** Onur Tokar (İzmir), Süket Noyanoğlu (İstanbul).

# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## DAMAR SERTLİĞİNİN MODERN TEDAVİSİ: BALIKYAĞI

**E**ndüstrileşmiş toplumlarda kalp-damar hastalıklarının ölüm nedenleri arasında ilk sırayı alır. Örneğin Fransa'da ölümlerin % 40'ı kalp-damar hastalıklarındanır. Bu grup hastalıkların başında damar sertliği (*arterioskleroz*) gelir. Damar sertliğinde atardamar çeperinde yer yer *aterom* denen kalınlaşmalar oluşur. Bu bölgelerde düz kas lifleri, akyuvarlar, makrofaj hücreleri ve kolesterol birikmiştir. Aterom, atardamarı giderek daraltır, sonunda atardamar bir pıhtıyla tıkanır. Kalbi besleyen atardamlara *koroner arterler* denir. Bunlardan birinin tıkanması *enfarktüs*'e (kalp krizi) neden olur; atardamarı tıkanmış için O<sub>2</sub>'den yoksun kalan kalp bölgesi ölür (nekroz). Kalp kasının ancak bir bölümü öldüğü için bu gibi hastaların kalbi atmaya devam eder; fakat her an ölümlerle sona erebilecek bir komplikasyon görülebilir. Örneğin kalp, *enfarktüs* bölgesinden yırtılabilir; kan, kalp dışı (perikard) içine dökülür kalbi boğar (perikard tamponadı); kalbi ikiye bölen kas perde delinebilir; kalp kapaklarında görev bozukluğu olabilir (özellikle mitral kapak yetmezliği); kalp kası gevşediğinden kalp yetmezliği ve kalp şoku oluşabilir; kalp atışları çok yavaş, çok hızlı veya düzensiz hal alarak ölüm tehlikesi yaratabilir (aritmî).

Damar sertliği oluşmasında birçok faktör rol oynar: Ailede koroner hastalık, sigara, şişmanlık, yüksek tansiyon, şeker hastalığı, hareketsizlik, aşırı çalışma, ruhsal gerginlikler, kanda kolesterol, trigliserid ve total lipid gibi yağların artmış oluşu. Bunlar arasında kan kolesterolünün yükselmesi özel bir önem taşır. Kan kolesterolünün düşürmede son 25 yıldır bitkisel yağlar çok ve hayvansal yağlar az bir diyet uygulanmaktadır. Sıvı bitkisel yağlar çifte bağlı (doymamış) yağ asitleri içerir, günde 60-70 gr kadar (4 çorba kaşığı) sıvı bitkisel yağ alınması kolesterolü düşürür (ayçiçek yağı tercih edilir, çünkü iki çifte bağlı linoleik asidi en çok içeren yağdır). Zeytinyağı sıvı bitkisel yağ olmasına rağmen linoleik asit değil, tek çifte bağlı oleik asit içermektedir ve doymamış/doymuş yağ asit oranı hayvansal yağlara yaklaşımdır. Bu ne-

denle ayçiçek yağı, zeytinyağına tercih edilmelidir (doymamış/doymuş yağ asit oranı ayçiçek yağında 6, zeytinyağında 2, hayvansal yağlarda 0.05).

Son zamanlarda Akdeniz bölgesinde arteriosklerozun Kuzey Avrupa ve K.Amerika'dan daha az görülmesi, Akdeniz yöresinde zeytinyağının daha fazla kullanılmasına bağlandı. Yine de bilinmelidir ki zeytinyağının kolesterol azaltıcı etkisi ayçiçek yağına göre daha azdır. Hayvansal yağlar, doymuş yağ asitleri ve kolesterol içerir. Doymuş yağ asitleri (katı yağlar) kandaki kolesterolü artırır. Bu nedenle arteriosklerozda hayvansal yağlar yasaklanır: Koyun eti, siğir eti, domuz eti, av etleri, kaz, ördek, hindi, tavuk derisi, içyağı, sert margarinerler, süt ve süt ürünleri (yoğurt, ayran, peynir, tereyağ, dondurma, kaymak), yumurta sarısı, beyin (en çok kolesterol içeren besin olduğundan şiddetle yasaktır), sakatat (karaciğer, yürek, böbrek vb.), sosis, salam, sucuk ve pastırma. Hayvansal besin olarak yalnızca günde 150 gr dana veya balık veya tavuk eti ızgara, haşlama veya fırın olarak alınmalıdır (kızartma yasak). Yumuşak margarinerler, doymamış yağlar içerdiğinden arada bir ayçiçek yağı yerine verilebilir. Arteriosklerozda iki grup besinin fazla alınmasının kan kolesterolünü düşürmeye yardım ettiği gösterilmiştir: Baklagiller (kuru fasulye, nohut, bezelye, bakla, mercimek, soya fasulyesi vb.) ve bol posa bırakan (lifli fazla) besinler (genellikle sebze ve meyveler, özellikle elma, havuç, portakal kabuğu (fazla pektin içerdiği için) ve yulaf kepeği veya melez ilkbahar buğdayı kepeği).

1985'de yapılan büyük bir epidemiyolojik anket balık yağlarının *arterioskleroz*'dan koruduğunu gösterdi. Aouborg Hastanesi'nden H.O.Bang ve J.Dyerberg, Grönland Adası'nda koroner kalp hastalığının az görülüşünü Eskimoların çok balık yemesine bağlamıştı (Eskimolar dünyada en çok et yiyen halktır, fakat yedikleri etin çoğu balıktır). 1982'de Tokyo'dan Y.Kagawa, Okinawa Adası'nda normal bir Japonya'ya göre 2 kat balık yiyen halkta koroner hastalığının çok azaldığını gösterdi. Eskimolar günde 400 gr, Okinawalılar 200 gr kadar balık yiyordu. Batı ülkelerinde bu kadar fazla balık tüketilmesi olanaksızdır.

1985'de Hollanda'da Leyde Üniversitesi'nden Daan Kromhout ekibi, Zutphen şehrinde 1960-1980 arası yaptığı çalışmaları yayınladı. 852 erkek üzerinde yapılan bu inceleme şu gerçeği gösterdi: Erkek ortalama 30 gr balık yenmesi, koroner hastalıktan ölüm oranını % 50 azaltıyordu. Günde 30 gr balık yenmesi, haftada 2 öğün 100 gr balık yenmesi anlamına geliyordu. Bu etkinin nedeni balık yağında diğer yağlara göre çok daha doymamış şu iki yağ asidinin bulunmasıydı; eicosapentaenoic asit ve docosa-hexaenoic asit (ilki 5, ikincisi 6 çifte bağlı). Eskimoların kanında trigliserid (yağ) ve kolesterol seviyesinin düşük olması bununla ilgili olmaydı.

1983'de Oregon Üniversitesi'nden W.S.Harris kan yağları normal insanlara her gün som balığı yağı verdi. Bu 12 kişinin kanında kolesterol % 14 ve trigliserid % 38 azaldı. 1985'de aynı Üniversiteden P.E.Beverley kan trigliseridleri yüksek olanlarda balıkyağı etkisini araştırdı. 20 hasta üzerinde yapılan gözlemlerde balıkyağının kan trigliseridlerini % 27-45 ve trigliseridleri % 64-79 azalttığı bulundu. Balıkyağının karaciğerde VLDL (Very Low Density Lipoprotein=çok



düşük yoğunluklu lipoprotein) yapısını azalttığı anlaşılmıştır. VDLV'nde kolesterol ve trigliserid taşıyan moleküldür. Ayçiçek yağı'nda kolesterol taşıyan LDL'yi (Dansitesi düşük lipoprotein) azaltmaktadır.

1985'de Harvard Üniversitesi'nden T.H.Lee, balıkyağının monosit denen kan hücrelerinin damar çeperine yapışmasını önlediğini gösterdi. Muhtemelen balıkyağında bulunan eicosapentaenoic asit, monosit zarında birikerek bu etkiyi yaratmaktadır. Monositlerin atardamar iç yüzüne yapışması ateroskleroz oluşmasında rol oynamaktadır. Damar iç yüzü zedelenmelerinde (kan kolesterolü artışı, şeker hastalığı, yüksek tansiyon, toksinler vb.) monositler damar astarındaki gediklerden geçerek damar duvarına girer ve orada lipid alıp şişerek köpüğü andıran makrofaj hücrelerine dönüşür.

Ayrıca monositler, ateroskleroz oluşturan maddeler salgırlar. Bu salgıların bazıları kan pıhtı hücrelerini (trombosit) ve damar çeperi hücrelerini olay yerine çeker. Diğer bazı salgılar, bu gelen hücrelerin büyümesini sağlar. Böylece ateroskleroz giderek şişer ve damarı tıkayabilir. T.H.Lee'ye göre balıkyağı monositlerin hem ateroskleroza katılmasını, hem de salgı yapmasını önler.

Damar sertliğinde kan pıhtı hücrelerinin kümeleşmesi (agregasyon) prostaglandin'ler (PG) denen lipidlere bağlıdır. Bu PG'ler yağ asitlerinden sentez edilir ve pıhtı hücrelerine temasla tromboksan'a ve damar çeperine temasla prostacycline'e dönüşür. Pıhtı hücrelerinin kümeleşmesi tromboksan/prostacycline oranına bağlıdır. Balıkyağındaki eicosapentaenoic asit bu olayı birçok yönden etkiler. Bu asit çok güçlü bir pıhtı hücre kümeleyicisi olan thromboxane 2'nin yapısını azaltır; aynı zamanda, güçlü bir anti kümeleyici olan prostacycline 3'ün yapısını sağlar. Balıkyağı böylece trombosit kümeleşmesini önler. Bunun sonucu olarak Eskimolarda kanama zamanı uzamıştır. Günde 10 gr eicosapentaenoic asit verilmiş trombosit kümeleşmesini önler. Bu asit bunu PG sentezini etkileyerek yapar ve bu etkisi aspirininkine benzer. Balıkyağı ayrıca alyuvarların zarındaki eicosapentaenoic asidi artırarak alyuvarların daha kolay bükülebilmesini sağlar; bu ise kan koyuluğunu azaltır ve alyuvarların en ince damarlara kadar girerek O<sub>2</sub> getirmesini sağlar. Balıkyağının yüksek tansiyonları düşürdüğü de gösterilmiştir. Aslında koroner hastalığı hızlandıran yüksek tansiyonlar, genellikle yüksek tansiyonun hafif seyreden şekilleridir (büyük tansiyon 14-16, küçük tansiyon 9-10). Bu kişilerde kilo verme, Na ve K alımını azaltma ve streslerden kaçınma kalp-damar hastalığı riskini azaltmaktadır. Poli-doymamış yağlar (ayçiçek yağı gibi), muhtemelen damar genişletici prostaglandinlerin sentezini artırarak tansiyonu düşürür. Balıkyağı, PGL<sub>3</sub> denen şiddetli damar genişletici prostaglandinin yapılmasını arttırmak yoluyla tansiyonu düşürmektedir. Ayrıca balıkyağı vücutta thromboxane A<sub>2</sub> yerine thromboxane A<sub>3</sub> yapımını artırır; TBX A<sub>3</sub> ise TBX A<sub>2</sub>'ye göre kanı daha az pıhtılaştırır (pıhtı hücrelerini kümeleştirici etkisi daha azdır). Böylece balıkyağı, hem kandaki yağları azaltarak damar sertliğini önlemekte, hem damarları açarak tansiyonu düşürmekte, hem de damar içinde pıhtı oluşmasını önlemektedir.

Son yıllarda zeytinyağının da tansiyonu düşürdüğü kanıtlandı. Poli-doymamış yağların (ayçiçeği, balıkyağı) tansiyonu düşürmesi prostaglandin I<sub>3</sub> artışına bağlıyken, zeytin-

## KOLESTEROLSÜZ GIDALAR



Tereyağı, yumurta, siğir etini seven, fakat kolesterol almaması gerekenlere güzel yeni bir haber. Wisconsin Üniversitesi ve Massachusetts Phaseş Şirketi'nin araştırmacıları "süper kritik sıvı ekstraksiyonu" adı verilen 100 yıllık bir prosedür kullanarak bu lezzetli yiyeceklerin içindeki damar sertliği yapan kolesterolün % 95'ini ayıkıyorlar. Araştırmacılar iki yıl içinde bu şekilde kolesterolü ayıklanmış ürünleri marketlerden alabileceğimizi düşünüyorlar.

Bu ekstraksiyon prosedürü, Avrupa'da zaten kahveden kafein, baharatın yağ ve şerbetçiotundan bira mayası elde etmekte kullanılmaktadır. Bu yöntemde, besin maddesi özel bir basınç ve ısı altında karbondioksitle muamele edilerek kolesterol çözünür. Yöntemin en iyi tarafı, yumurta, tereyağı veya etin görünüşü, içerik ve tad yönünden değişikliğe uğramamasıdır. Peynir, süt ve dondurma da aynı şekilde araştırmalar için sırada beklemektedir.

Araştırma grubundan Bredley, muamele edilmiş ürünlerin isimlerinin değiştirilmesi gerektiğini söylüyor. Zira, tamamen yağsız bir tereyağı, tereyağı değildir.

**OMNI'den çev.: Dr. Kadircan KESKİNBORA**

yağı gibi mono-doymamış yağların tansiyon düşürmesinin nedeni bilinmemektedir; çünkü, bunlar prostaglandin oluşuramaz. Et yemeyip yalnız bitki yiyenlerde (vejetaryen) yüksek tansiyon seyrek; örneğin, bitkisel yağ yiyen Trappist rahiplerinde yüksek tansiyon % 12, hayvansal yağ yiyen Benedictine rahiplerinde % 51 oranında görülmektedir. Finlandiya'da Puska ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada az yağlı ve bitkisel yağları fazla bir diyetle beslenen ailelerde tansiyonun düştüğü gösterilmiştir. Erişkinlerde serum kolesterolün üst sınırı şöyle bulunur: 100 cc'de mg olarak 200+yaş (örneğin 50 yaşında kolesterol 200+50=250 mg sınırını geçmemelidir.) Serum trigliseridlerin 250 mg'den yüksek oluşu doymuş yağları az bir diyet, 400 mg'den yüksek



oluşu trigliserid azaltıcı ilaçlar (clofibrate, kolestiramin, kolestipol, nikotinik asit vb) gerektirir. Serum kolesterolün her % 1 düşüşü kalp-damar hastalığı riskini % 2 azaltmaktadır.

Yoksul tabakalarda arterioskleroz daha azdır; çünkü, zenginler daha çok et ve daha çok hayvansal yağ yemektedir. Deney hayvanlarında da aşırı yağlı ve kolesterolü diyet kanda LDL ve kolesterolü yükselterek arterioskleroz yapmaktadır. Bütün hayvansal yağlar kolesterol içerir, bitkilerde ve bitkisel yağlarda hiç kolesterol yoktur. Yüksek dozda verilen bitki steroller (kolesterol benzeri maddeler) bağırsaktan kolesterol emilimini azaltarak kan kolesterolünü düşürür. Midye ve istiridyelerdeki deniz (marine) kaynaklı steroller de kan kolesterolünü azaltır.

Katı (doymuş) yağlar bitkisel bile olsalar kanda kolesterolü artırır: örneğin hurma, hindistan cevizi ve yerfıstığı katı yağı. Sıvı (doymamış) yağlar hayvansal bile olsalar kanda kolesterolü azaltmaktadır. Balık yağı gibi. Doymuş yağların kolesterolü yükseltme gücü, doymamış yağların kolesterol azaltıcı gücünün 2 katıdır. Bu nedenle diyetle doymamış/doymuş yağ oranı en az 2 olmalıdır. Balık yağlarının son derece doymamış (5-6 çifte bağlı) oluşu kanda kolesterol ve yağları azaltmada çok etkilidir.

Diyette sebze ve meyvenin artırılması, özellikle pektin aracılığıyla, bağırsaklardan safra asitleri emilmesini önlemektedir, bunun sonucu vücuttaki safra asitleri azalır ve kolesterol safra asitlerine dönmek zorunda kalır; bu ise kolesterolü azaltır. Ayrıca safra asitlerinin bağırsakta azalışı, bağırsaklardan kolesterol emilimini önler. Safra asidi bağlayıcı reçineler de (kolestiramin, kolestipol) bağırsakta safra asidini azaltarak kan kolesterolünü düşürür. Buğday kepeği serum kolesterolünü azaltamaz, hatta artırır. Ancak melez ilkbahar buğdayı, yulaf kepeği ve guar sakızı kan kolesterolünü azaltabilir.

HDL artışı damar sertliği ve koroner hastalığını azaltır. Fazla veya sürekli alkol alınması ise hem karaciğerde, hem de kanda trigliserid artışına yol açar, kanda VLDL artar. Kanda trigliseridler zaten yüksekse alkol alınması kanda mikroskobik yağ tanecikleri (şilomikron) oluşmasına neden olur; bu ise öldürücü olabilen pankreas iltihabına (akut pankreatit) yol açabilir.

Kandaki yağlar, yağ tanecikleri oluşturacak kadar artmışsa, diyetteki yağ mutlaka günde 50 gr'ın altına düşürülmelidir. Sıvı bitkisel yağlar, safra asitlerini azalttığından safra taşlarına neden olabilir. Balıkyağının fazlası da kanamaları artırabilir.

Koroner bypass ameliyatı geçirmiş, sigara içmeyen hastalarda 2 yıl süreyle ağızdan günde 30 gr kolestipol ve 3-12 gr niasin verilmesi çok iyi sonuç vermektedir. İlk 14 gün niasinin neden olacağı yüz kızarmasını azaltmak için kahvaltıda önce 0.3 gr aspirin ve kabızlığı önlemek için ağızdan 1 çay kaşığı vazelin likid verilmektedir. Uygulanan diyetle günde 125 mg'dan az kolesterol vardır. Günlük kaloringin % 22'si yağ, % 10'u poli-doymamış yağ ve % 5'i doymuş yağdır.

Özetlersek damar sertliğinin korunma ve tedavisinde şunlara dikkat edilmelidir: Hayvansal yağları yemeyin. Geçmişte çocuklara A ve D vitamini kaynağı olarak verilen balıkyağından hergün 1-2 kaşık için. Haftada 2 kere 100 gr balık yiyin. Ayçiçek yağı (günde 60 cc) kullanın. Tuz, şeker ve al-

## ÖDÜLLÜ SORULAR

### MATEMATİK:

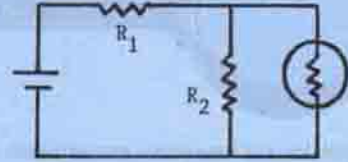
1) Bir ABC üçgeninde O çevrel çemberin merkezi, H ise ortosandır, yani yüksekliklerin kesim noktası olsun. O noktasının a, b ve c kenarlarına göre bakışıkları (simetrikleri) sırasıyla  $O_a$ ,  $O_b$  ve  $O_c$  olmak üzere,  $AO_a$ ,  $BO_b$ ,  $CO_c$  doğrularının OH doğrusu üzerinde bir noktada kesiştiklerini gösteriniz.

2)  $(a_n)$  sonsuza kesin artan, her  $n=1,2, \dots$  için  $a_{n+1}/a_n \leq 10$  koşulunu sağlayan pozitif bir dizi olsun. Her k doğal sayısı için  $10^k \leq a_1/a_k \leq 10^{k+1}$  eşitsizliklerinin sonsuz sayıda  $(i,j)$  çifti için sağlandığını gösteriniz.

### FİZİK:

1. Yarıçapı 10 cm olan metal bir küre, yarıçapı 20 cm olan içi boş başka bir metal kürenin içine, merkezleri aynı noktada olacak şekilde yerleştiriliyor. İçteki küre, dıştaki küredeki bir delikten geçen uzun bir tel ile topraklanıyor. Dıştaki küreye  $10^{-8}$  kulomb büyüklüğünde yük verildiğinde, bu kürenin potansiyeli kaç volt olur?

2. İç direnci ihmal edilebilen 6 voltluk bir batarya ile, 4.5 voltluk ve 2 Ohm direnci olan bir ampulü yakmak istiyoruz. Bu amaçla şeklindeki devreyi kuruyoruz. Verimin 0.6 olmasını istiyorsak  $R_1$  ve  $R_2$  dirençleri ne olmalıdır?



Temmuz sayısındaki soruların cevapları ve ödül kazanan okuyucularımızın adları 44. sayfadadır.

### EYLÜL SAYIMIZDAKİ ÖDÜLLÜ SORULARDAN

#### 2. FİZİK SORUSUNDA BAŞKI SIRASINDA YANLIŞLIK YAPILMIŞTIR DÜZELTİR ÖZÜR DİLERİZ.

2. Yarıçapları R olan iki iletken küre toprağa gömülüyor ve topraktan yalıtılmış kablolar ile V voltluk bir doğru akım gerilim kaynağının iki ucuna bağlanıyor. Kürelerin merkezleri arasındaki mesafe d olup, R'den çok büyüktür. Gerilim kaynağından I amperlik bir akım çekiliyorsa, toprağın öz direnci nedir?

kol almasını azaltın. Fazla kiloları atın. Egzersiz yapın. Aşırı işten ve stresten kaçının. Sigarayı bırakın. Fazla sebze ve meyve ve sık sık baklagiller yiyin.



# DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## EL SIKIŞLAR

Çocukluk arkadaşları bir gece bir kulüpte buluşup el sıkıştılar. Yemekten sonra bazı davetliler sıkılıp gizlice kulübü terkettiler. Gece birbirlerinden ayrılırken arkadaşlar yeniden el sıkıştılar, bu defa ilk karşılaştıkları sıradaki el sıkışlarına göre, el sıkma sayısı 76 azalmıştı. Kulübe kaç arkadaş gelmişti?

## TİLKİ VE TAVUKLAR

Bir çiftçinin 75 tavuğu x gün besleyecek kadar yemi vardı. Bir tilki gelerek her gece bir tavuk yedi. Tavuk sayısı, yem  $1.5x$  gün yetecek şekilde giderek azaldı (örneğin yem eskiden 30 gün yetecekken tavuklar azalınca  $30 \times 1.5 = 45$  gün yetti). Tilki tavukları yememiş olsaydı yem kaç gün yetebilirdi?

## SAPLI SÜT KABI



Bu saplı bir süt kaynatma tenceresinin üstten alınmış resmi. Resme dikkatle bakınız, çok önemli bir yanlışlık var, acaba nerede?

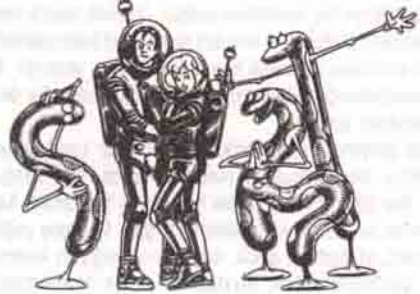
## UZAY MANTIĞI-1 ANTİMATTE VAR MI?

Capella-8 yıldızına indiriz. Burada Sentoryenler yaşar. Sentoryenler 4 çeşittir: 1. Doğrucular 2. Yalancılar 3. Değişkenler (bazen yalan, bazen doğru söyleyenler) 4. Deliler: Mantığa uymayanlar, bunlar çelişkili, saçma, doğru veya yalan konuşur. Çevrenizi 3 Sentoryen sarıyor. A: Accram'da anti madde vardır. B: A doğrudur. C: B yalan söyledi. Bu 3 sentoryenden biri doğrucu ve ikisi yalancıysa Accram'da antimadde var mıdır?

Eylül sayımızda yer alan ZEKASAYAR  
Köşesindeki soruların cevapları  
33. Sayfamızdadır.

## UZAY MANTIĞI-2 SİRAL SENTORYENLER

Yanınıza ikisi doğrucu, ikisi yalancı 4 sentoryen ışınıyorlar. A: B ve C yalancıdır. B: C ve D yalancıdır. C: A ve B doğrudur. D: Spiral biçimi sentoryenleri arayınız. Spiral biçimi sentoryenler nadirdir. Buna rağmen onları aramaya gider miydiniz?



## UZAY MANTIĞI-3 BASİT ARİTMETİK

Spiral biçimi sentoryeni aramaya karar verdiniz. 3 sentoryen size yol göstermeye hazır. Bu üçünden en az biri doğrucu, biri de yalancıdır. A: Gazar gezegenine gitme veya sentoryen Zagar'ı gör. B: İki şeyden birini yap: ya Gazar gezegenine gitme, ya da sentoryen Zagar'ı gör. C: Gazar gezegenine git ve sentoryen Zagar'ı görme. A: Gazar gezegenine gidersen sentoryen Zagar'ı gör. B: Gazar gezegenine gidersen, sentoryen Zagar'ı sakın görme. C:  $2 + 2 = 4$ . Ne yapardınız?

## UZAY MANTIĞI-4 ELDORADO VAR MI?

Çevrenizdeki 3 sentoryenden biri doğrucu, biri yalancı ve biri de delidir, size şunları söylüyorlar: A: Ben doğrucu değilim. B: Ben yalancı değilim. C: Ben deli değilim. A: B delidir B: C yalancıdır. C: Eldorado vardır. Eldorado gerçekten var mı?

## UZAY MANTIĞI-5 KUTSAL YOL TAPINAĞI

Laseros'ların Gazar gezegenine indiğini öğreniyorsunuz. Acele etmek gerek. Sizi 5 sentoryene götürüyorlar, aralarında deli yok. Size şunları söylüyorlar: A: Şu ikisinden birini yapınız: ya Anılar Kentine gidiniz, ya da Kutsal Yol Tapınağı'na giriniz. B: Yalnız ve yalnız Kutsal Yol Tapınağına girmek zorunda kalırsanız, Anılar Kentine gidiniz. C: Kutsal Yol Tapınağına girmeyin ve Anılar Kentine gitmeyin. D: Anılar Kentine gitmek zorunda kalmazsınız, Kutsal Yol Tapınağına da girmeyin. E: Şu ikisinden birini yapınız: ya Kutsal Yol Tapınağına girmeyin, ya da Anılar Kentine gitmeyin. Bu 5 önermeden 3'ünün doğru olduğunu söylersek ne yapardınız?

## ATATÜRK'Ü ANARKEN...

# ATATÜRK İNKILABI MEDENİYETÇİLİĞİ ESAS ALMIŞTI

**Samî ATEŞ\***

Atatürkçülük, insan sevgisinden ve hür insan düşüncesinden kaynaklanan, Türk insanına has bir liderlik solunumudur.

Büyük Önder çağdaş Türkiye'nin kurulmasında, millî kültür ve değerler yanında, milletler camiasında çağdaş bilinen yeni Türkiye idealiyle hareket ediyordu.

Medeni olmayı, ülkeyi bütün kurumlarıyla refah ve mutluluğa ulaştırmayı dava haline getirmişti. Diyordu ki: "Büyük davamız, en medeni ve müreffeh millet olarak, varlığımızı yükseltmektir. Bu yalnız kurumlarında değil, düşüncelerinde de büyük bir inkılap yapmış olan Büyük Türk Milleti'nin dinamik idealidir. Bu ideali en kısa zamanda kavramak için, fikir ve hareketi beraber yürütmek mecburiyetindeyiz. Bu teşebbüste, başan ancak süreli bir planla ve rasyonel çalışmakla mümkün olabilir".

Medeni insan başka düşünenleri de hoşgörülle karşılayan insandır. Kin beslemeyen, yaşayan insana, insanca saygı duyan, kendi kültürüyle çağdaş medeniyetleri bütünleştirmiş insandır. Medeni tavır, farklı düşünce ve farklı düşüncenin toplumda söz sahibi kılınması demokrasinin ve medeni insan olmanın bir vasfıdır. Bu konuda Gazi diyor ki: "Muh-telif inanış kimseler birbirlerine kin, nefret besliyor-sa, birbirlerini hor görüyorlarsa ve hatta birbirlerine sadece acıyorlarsa, bu gibi kimselerde hoşgörü yoktur. Bunlar bağnazdırlar. Hoşgörü o kimsede vardır ki, vatandaşının veya herhangi bir insanın vicdanından doğan inanışlarına karşı hiçbir kin duymaz. Bilakis saygı duyar. Hiç olmazsa, başkalarının kendininkine uymayan inanışlarını bilmemezlikten, duymamazlıktan gelir. Hoşgörü budur. Fakat gerçeği söylemek gerekirse diyebiliriz ki, hürriyeti hür olmak için sevenler, hoşgörü kelimesinin ne demek olduğunu anlayanlar bütün dünyada pek azdır".

Medeni insan, hoşgörü ve bağışlama kültürü en ileri olan insandır. Bağışlanabilir eksiklikleri hoş karşılamak yüce bir kardeşlik ve bütünlük örneğidir. Hoşgörü birlik ve bütünlükle insanları çatışmalardan uzaklaştırır. İnsanlar arasında iç ve dış barış, kültür değerlerini, ortak medeniyetlerin barışçı sevgisine ulaştırır. Büyük Önder diyor ki: "Türkiye'nin emniyetini gaye tutarak, hiçbir milletin aleyhinde olmayan bir barış istikametini düstur almak esastır".



Kişisel çıkar hesaplarının, insanlar arasında birliği, beraberliği bozduğunu dile getiren Gazi, milleti lüzumsuz şeylerle bölenlere şu düşüncesiyle sesleniyordu: "Millî amaçlardan çok, kişisel çıkar esasına dayalı siyasal kuruluşlardan ve kuruluşların aldatma ve çatışmalarından doğan sonuçların hâlâ cezasını çekmekte olan bu milleti, aynı özde bir takım yararsız gayretlere sürüklemek kadar büyük günah yoktur."

Gazi Mustafa Kemal Paşa, medeniyet ve ilerlemenin ilim ve fenle, bilimle bütünleşerek olacağını şu sözleriyle dile getirir: "Memleketimiz içinde medeni fikirlerin çağdaş ilerlemenin bir an kaybetmeksizin yayılması ve gelişmesi lazımdır. Bunun için ilim ve fen erbabının bu hususta çalışmayı bir namus borcu bilmesi gerekir".

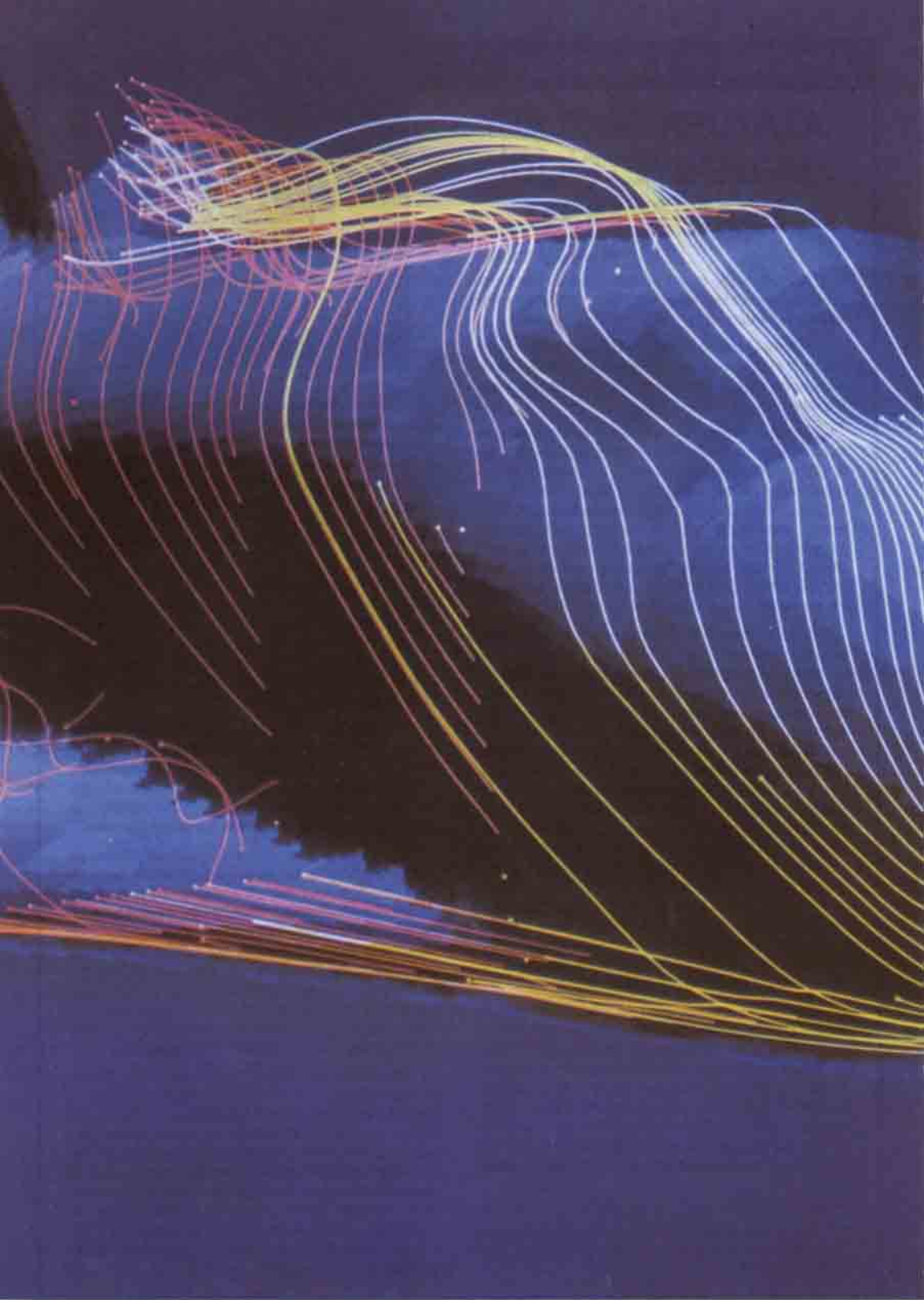
Cumhuriyetin 10. Yıl Nutkunda, Türk milletine düşen görevlerden biri olarak, beşeriyetin huzurunu korumak görevi şu ifadelerle dile getirilmiştir: "Türk milletine çok yaraşan bu ükü, onu bütün beşeriyette hakiki huzurun temini yolunda, kendine düşen medeni vazifeyi yapmakta muvaffak kılacaktır."

Türklüğün medeni vasfının gelecek yıllarda da parlayacağını, bu durumun Türk milletinin tarihi bir vasfı olduğunu dile getiren Atatürk, 10. Yıl Nutkunda şunları söylüyordu: "Bugün aynı iman ve katiyetle söylüyorum ki, millî üküye tam bir bütünlükle yürümekte olan Türk Milleti'nin büyük millet olduğunu bütün medeni alem, az zamanda, bir kere daha tanıyacaktır. Asla şüphem yoktur ki, Türklüğün unutulmuş medeni vasfı ve büyük medeni kabiliyeti, bundan sonraki inkişaf ile atının yüksek medeniyet ufkunda, yeni bir güneş gibi doğacaktır".

Büyük Önder 1924 yılında şu sözleriyle dünyaya sesleniyordu: "Türkler bütün medeni milletlerin dostudurlar". Cumhuriyet Türkiye'sinin ve bütünüyle milletin bu husustaki kararını bir başka ifade ile şu sözleriyle dile getirir: "Millet, muasır medeniyetin bütün milletlere temin ettiği hayat ve vasıfları, esasta ve şekilde aynen ve tamamen gerçekleştirmeye kati karar vermiştir. Millet, yenilik ve ıslahat sahasında gösterdiği gayretlerin asırlardan beri olduğu gibi, türlü yalan ve dolanla bir an bile durmasına müsaade etmemek azmindedir".

\* TÜBİTAK Genel Sekreter Planlama ve Koordinasyon Yardımcısı, Bilim ve Teknik Dergisi Sorumlu Yazı İşleri Müdürü.





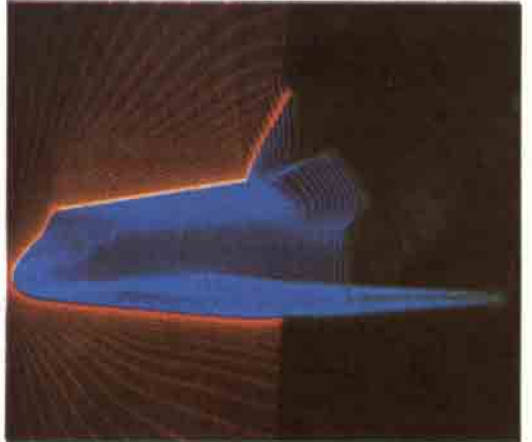
# EKRANDA HAYALİ UÇUŞ: “SILICOSM”LAR

- Günümüzde teknolojik yeniliklerde mükemmeliğe ulaşmak için, ürünün, tasarım ve üretim aşamalarında, gerçek kullanım şartlarında ya da modelleme yöntemleriyle denenmesi gerekmektedir. Ancak, özellikle savunma, havacılık ve uzay ürünlerinden beklenen üstün özellikler ya modellemeyi imkânsız kılmakta, ya da gerçek şartlarda yapılan deneylerin çok pahalıya malolmasına yol açmaktadır. İşte, gelişmiş hesaplama ve grafik imkânlarına sahip bir bilgisayarla desteklenmiş “Sayısal Modelleme ve Simulasyon” teknikleri, bize olağanüstü modelleme imkânları ve tasarruf sağlıyor.

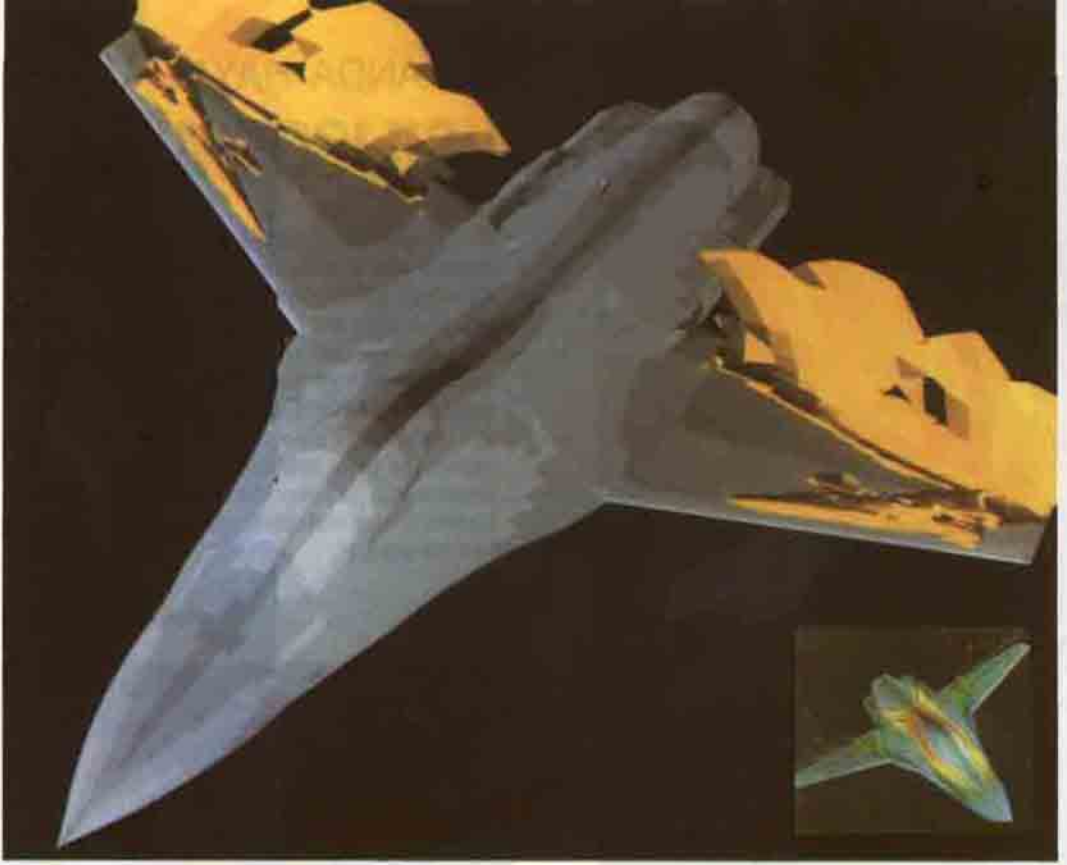
**Ron SCHULTZ**



*Büyük resimde ve aşağıda: Bir uzay mekiğinin gövdesi üstünde akan türbülans atış çizgileri görülmektedir. Bir uzay aracı modelinin üzerinde bilgisayarcı üretilmiş türbülans çizgileri (üstte).*







**P**arlak bir renk sağanağı altında uçuşa başlayan deney uçağı hızın duyulmamış sınırlarını zorlayarak ses hızının 7,14,25 katına ulaştı. Pilot, aracının dayanması gereken muazzam gerilimden hiç etkilenmeden uçağı en üst hız sınırına, saatte 30.000 km'ye çıkardı ve sestten hızlı uçağına çarpan şiddetli türbülansı sükünle izlemeyi sürdürdü.

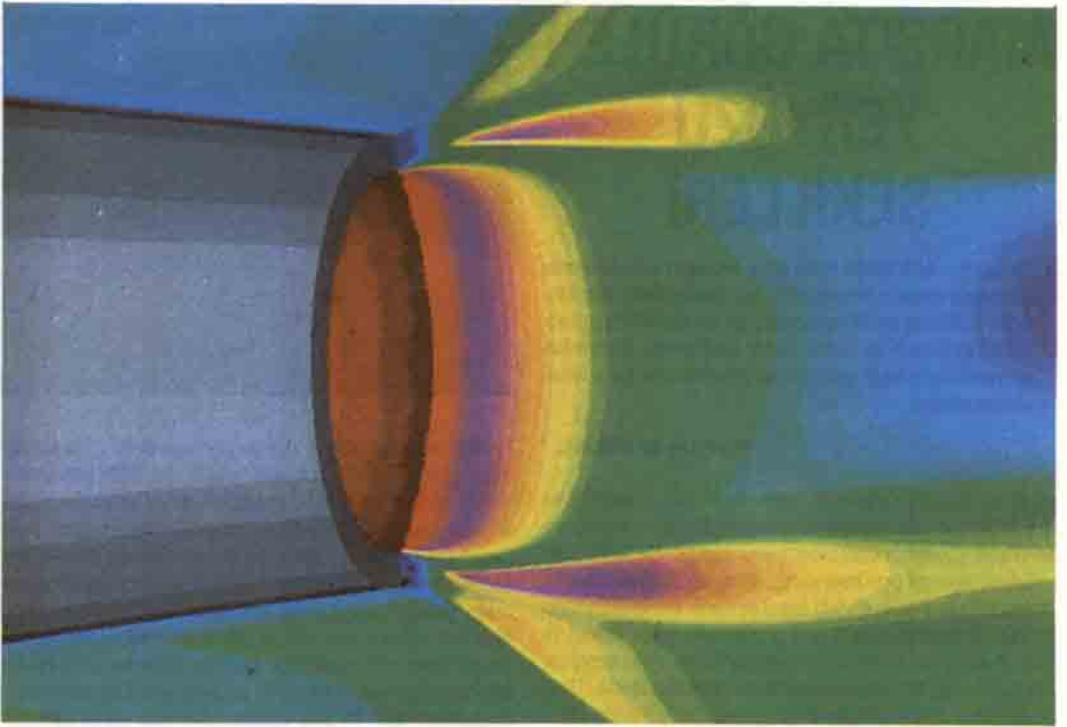
Burada söz konusu uçak, süper bir bilgisayarın çizdiği, henüz imal edilmemiş bir uzay taşıtının hayalidir. Yetenekli bir bilim adamı olan pilot, NASA'nın Sayısal Aerodinamik Simülasyon [Numerical Aerodynamic Simulation (NAS)] Programı dahilinde geliştirilen, en son deney uçuş imkânlarına sahip bir bilgisayarın önünde oturuyordu. Bu program, kuruluşun Kaliforniya'daki Ames Araştırma Enstitüsü'nde yakın zamanda uygulamaya konulmuştu.

Saniyede 2 milyar işlem (2 gigaflop) yapabilen NAS, dünyanın en ileri bilgisayar sistemidir. Bu sistemin hesaplama gücü, yannın uzay taşıtlarının tasarımı ve denenmesi konusunda yepyeni imkânlar sağlayacak niteliktedir.

NAS, bilim adamları ve mühendislere, soyut aerodinamik formülleri bilgisayar ekranında hayata geçirme imkânı sağlamaktadır. Bilim adamları, hayal edebildikleri herhangi bir hava veya uzay taşıtını ekranda gerçekleştirebilmektedirler. NAS ayrıca, araştırmacılara, hayali taşıtlarını, hiçbir uçağın

Üstteki büyük resimde F-16 savaş uçağı. Bilgisayar hayalleri. Soldan sağa: (üst sıra) uzay aracı ve roket (ikinci sıra): mekik motor parçaları (üçüncü sıra): silindirik ve yer türbülansı.





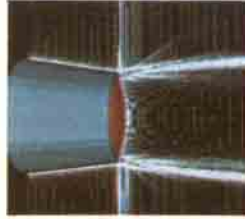
ulaşamayacağı hızlarda bilgisayar ekranında uçurma imkânı sağlamaktadır. Bilgisayarın bu yeteneği, özellikle yörünge hızının 25 Mach'a ulaşması planlanan uzay aracının prototip tasarımında önem kazanıyor. Dünyada, bu hızlarda hava akışının tesirlerini denemeye imkân verecek bir rüzgâr tüneli bulunmamaktadır (rüzgâr tünellerinin çoğunda ancak 7 Mach, pek azında da 14 Mach hızda uçuşlar denenebilmektedir).

Sistemin kalbi Cray-2 bilgisayarıdır. C harfi şeklindeki 1.2x1.2 m boyutlarındaki bu işlemci, hayat veren kan misali sistemi saran kendi hayatı devrelerinin yanı sıra, yüksek güçlü chiplerle desteklenmiştir. Parçaların böylesine küçük bir hacme sıkıştırılması ısınmaya yol açtığı için, Cray-2 bilgisayarı chipleri yoğun devreyi soğutacak bir fluerocarbon sıvısı içindedir (bu fluerocarbon, yapay plazmada kullanılan aynıdır).

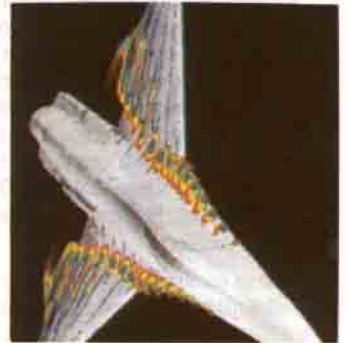
NAS, yüksek hızlarda giden uçağın etrafındaki hava akışını yatay ve dikey hatlar ve dalgalar haline getirebilmesinin yanı sıra, daha karmaşık durumları da modelleyebilmektedir. Gelecekte Cray-2, bilim adamlarınca kimyasal reaksiyonların dinamiğini incelemeye, gözlenmesi çok güç olan meteorolojik sistem etkileşimlerini görünür hale getirip incelemeye ve bilgisayarla yapılmış galaksilerin birbirleri ile çarpışmaları halinde olabilecek gözlemekte kullanılabilecektir.

Müthiş bir hesaplama yeteneğine sahip olan Sayısal Aerodinamik Simülasyon (NAS), bilim adamlarının son fantazi makinasıdır ve tasarım mühendislerine, matematikçilerin her zaman var olduğunu bildikleri görünmeyen güzellikler ve incelikler dünyasının kapılarını açmaktadır.

**Omni'den çev.: Ömer Etkâ Hatip  
Rezzan Yıldırım - İhsan Özkan**



*Jet çıkışında hava akışı (üstte)  
Uçak kanadı üzerinde aerodinamik basınçlar (üst sağ). Bir jetin gövde ve kanatları üzerindeki Mach hız gerilimlerinin izleri (yanda)*



**Çok söz yalansız  
çok para haramsız olmaz.  
TÜRK ATASÖZÜ**



# MARS'TA GÖRÜLEN YERYÜZÜ ŞEKİLLERİ

- Bu yazıda, ABD NASA uzay uçuş projeleri çerçevesinde Mars gezegeninin araştırılması için gönderilmiş olan Mariner ve Viking serisi uyduların, bu gezegende tespit ettikleri bellibaşlı ve ilginç yüzey şekillerinin konumları ve yapılarıyla ilgili gözlem ve görüntülerin bir özetini okuyacaksınız.

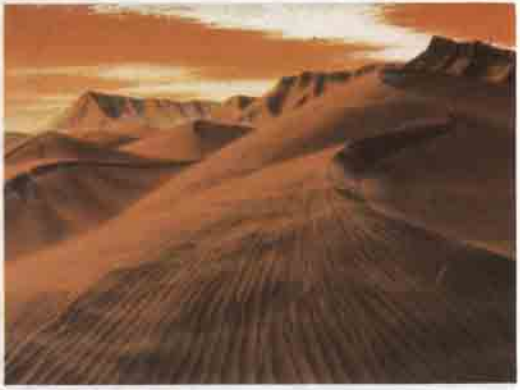
## Kaya UYSAL \*

Mars'ta göze çarpan ilk şekil, 100° batı meridyeni ve Ekvator yakınlarında 10 km yükseklikte ve birkaç bin kilometre çapındaki doma bezeyen yapıdır. Bu kısım, gerek eski, gerekse yeni haritalarda "Tharsis" olarak adlandırılmıştır. Burası gezegendeki temel volkanik kompleksin merkezidir. Tharsis Montes'deki 3 büyük kalkan tipli volkan ve domun kuzeybatı kenarındaki Olympus Mons (daha geniş şekilli kalkan tipli bir volkan) bölgenin hakim oluşuklarıdır. Tharsis Montes, bölgede kuzey-doğu, güney-batı yönünde ekvatoru katetmektedir. Zirvelerinden yaklaşık 19 km uzakta, sıkışmalar sonucu oluşmuş ve onlarca kilometre çapı olabilen kalderaları bulunmaktadır. Her volkanın uzunluğu birkaç yüz kilometreyi bulabilmektedir. Bunun yanında, yüzlerce kilometrelik bir alana yayılmış, volkandan çıkan lav akıntıları dilimlidir. Bu mesafelere kadar akması, lavın bir hayli akışkan karakterde olduğunu göstermektedir. Bu da, lavların Ay ve Dünya'dakiler gibi bazaltik karakterli olduğunu gösterir.

Bu büyük volkanik kümeler, atlatlarında uzanan kabuğun, kendi ağırlıkları altında ezilmesine neden olmuş olabilirler. Her ne kadar uzay araçlarından yapılan gözlemler ve ölçümler, böyle bir sonuç vermiyorsa da, görülen bu dev yapıları şekiller, telafi edilemeyecek miktarda kabuğun volkanlar tarafından silindiğini göstermektedir. Bu kabuğun Dünya'dakiyle aynı direnç ve sıklıkta olması için bir hayli kalın olması gerekir. Tahminler bunun yaklaşık 200 km kalınlığında olacağı doğrultusundadır. Dünya'daki karasal kabuk ise sadece 30 km kalınlıktadır.

Tharsis domunun oluşabilmesi için gerekli yük binmesinin, belirli miktardaki sismik aktivite sonucu ortaya çıkabileceği düşünülmektedir. Viking araçlarından sadece bir tanesi gezegende sismik araştırma yapabilmemiş, diğeri ise kapasitesi oranında bu çalışmaya katılabilmştir. Çünkü konduğu yer Tharsis'in tam karşısında bir kenardır. Yapılan sismik çalışmalar, gezegenin sismik aktivitesinin Dünya ve Ay'dan daha düşük olduğunu göstermiştir.

Mars'ın çehresindeki asimetri her iki yarım kürede oluşmuş farklı karasal şekillerde de kendini belli eder. Bu doğal



farklılık sınırı, Ekvatoral çizgiye 35° eğimli bir dairesel ifadeyle gösterilmiştir. En büyük farklılık ise, 330° batı boylarında gözlenmiştir. Mars yüzeyinin güney yarım küresindeki görünümü, yoğun şekilli kraterlerden oluşmaktadır. Bunların bazıları, oldukça geniş ve birbirini izleyen daireler halindedir (en göze çarpanları Hellas ve Argyre). Bu kara parçaları, gezegen yüzeyinin üst kısımlarını oluşturmaktadır. Oluşmuş bazı volkanik akıntılar ve çok yavaş şekil değiştiren dayanıklı cisimlerin bulunduğu kısımlar kraterler arası ovalar şeklinde gelişirken, kraterler bu yüzeyde ancak sığ çukurluklar oluşturabilmiştir. İlk uzay uçuşlarından elde edilen sonuçlar araştırmacılara, bu gezegenin Ay'ına benzer bir gelişim tarihi geçirmiş olabileceği izlenimini vermişti.

Bu hata 1971-72 yıllarında Mariner 9'dan, tüm gezegenin fotoğraflarını kapsayan büyütülmüş görüntüler geldikten sonra düzeltildi. Bu araştırmadan elde edilen görüntülerde, kuşku duyulmayacak yeterlilikte çeşitli tipteki çok büyük volkanlar, kanyonlar, kanallar ve sedimanter kara parçaları saptandı. Böylece kuzey yarım küreyi daha kraterliymiş gibi gösteren haritalar düzeltilmiş oldu. Kara parçaları üstündeki ovalar ve düzlük yerler türlü şekillere sahiptirler. Eski krater yapıları karaların bozuk veya yok olduğu yerlerde kıta yamaçları (Sloping margin) görülmüştür. Bu denize benzer görünümün daha eski parçaları masifler olarak ayrılmaktadır. Bu büyük bloklardan alınan parçalar erozyon yoluyla alttaki ovalara (düzlülkelere) taşınarak buralara dahil olmakta, bu da kütlede bir azalmaya neden olmaktadır. Güney yarım küre de dahil olmak üzere, bu mesafeler boyunca eski krater karaları büyük akıntılar tarafından kapanmış, tahrip edilmiş veya yapılarındaki uyum bozulmuş, ya da dağıntık blok şekiller oluşmuştur. Bu dağıntık şekilli bölgeler kurumuş kanallar içinden geçmiş akıntı kanallarıyla sınırlanmıştır.

## VOLKANİK AKTİVİTE

Mars'ta üç esas volkanik aktivite bölgesi vardır. Bunlardan birisi Tharsis'dir. Buradaki yüksek volkanlar, bu aktivitenin oldukça uzun bir süreçte oluştuğunu göstermektedir. Kraterin yoğunluk kazandığı kütle için kullanılan, katılaşmayı açıklayıcı bazı önemli metodlarla yaş tesbiti yapılabilir. Ancak değişik araştırmacıların değişik yöntemler kullanması sonucu, yaş tesbitinde bir fikir birliği oluşmamıştır. Bu volkanların yaşı yaklaşık 100 milyon yılla 2 milyar yıl arasında de-

\* Jeoloji Mühendisi

*Olympus dağının güney-batı alt kenarından alınan Viking uydusuna ait bu görüntü, lav alıntısının güzel bir örneğini verir. Ayrıntı olarak, dağın üst kenarlarından kuvvetli rüzgârlarla taşınıp getirilen dağın ortulu tozlar da görülür. Resmin kapladığı uzunluk kenardan kenara 100 km'dir.*

ğişmektedir. Bu yüksek volkanlar aynı zamanda taş kabuğun hareketlerini anlamada ipuçları vermektedir. Buna göre, alta bulunan Manto örtüsündeki akıntının şiddeti, sıcak eriyik materyali volkan ağızlarından hidrostatik şartlar müsaade ettiği sürece vermiştir, yani malzeme volkanlardan çıkmıştır. Hidrostatik basınç altında bugünkü şeklini alan Tharsis Montes ve Olympus Mons'ta taşkürenin 200 km kalınlıkta olduğu düşünülmektedir.

Bilinen ikinci bölgenin adı Elysium'dur. Bu, kuzey yarımküredeki ova şekilli kısımda, iki geniş kalkan şekil yer almaktadır. Bunlar Tharsis'dekilere oranla çok daha küçük şekilli, ancak çevrelerini kaplayan lav ovalarına göre de 1/4 oranında daha geniştir.

Üçüncü bölge ise daha az bilinmektedir. Eski krater yapılı kara kütlelerinin içine yayılmıştır ve Hellas havzasının civarında bulunmaktadır. Burada, bir depresyon alanı merkez olmak üzere birkaç volkanik yapı yer alır. Ayrıca işinsal tipte oluklar bulunmaktadır. Herbir oluğun uzunluğu 10 ile 100 km arasında değişmektedir. Bu bölge, krater darbeleriyle oluşmuş yerlerden ve kuzeydeki kalkan şekilli volkanlardan ayrı yapıdadır. Darbelerle oluşmuş kraterlerin bulunduğu bölgelerle bu bölgelerdeki volkanlarda gözlenmiş olan büyük ölçüdeki erozyon, bu bölgenin Tharsis ve Elysium kalkanlarından daha yaşlı olduğunu ortaya koymaktadır. Eskiye ait Mars şekilleri arasında, sıgca profile ve morfolojiye sahip yegâne yer burasıdır ve püskürme dönemindeki volkanik faaliyetin niteliği ve yetersiz hidrostatik basınç nedeniyle alçak geniş dağlar şeklinde oluşmuştur.

Mars'taki volkanik aktivite, formasyonun oluşumundan sonra da kısa bir süre devam etmiştir. Ani kesinti olduğunu gösteren bir belirti yoktur.

Krater darbeleri yüzeyler ve volkanik arazilerden sonra görülen diğer hakim yüzey şekli, Ekvator çevresinde Tharsis Montes'in doğu kısmında yer alan büyük kanyonlardır. Valles Marineris adlı bu kanyonlar, Mars kabuğunu birkaç bin kilometre içeri doğru kesmişlerdir ve Ekvator'un 10-15° kadar güneyinde, doğu-batı yönelimli olarak birkaç bin kilometre boyunca uzanmaktadır. Valles Marineris, doğu sonunda labirent gibi birbiri içindeki kanyon sistemleri olan Labyrinthus Noctis'e geçmekte, bu şekilde daha doğuda karmaşık ve bozulmuş bir yapı gösteren, aynı zamanda Mars kanalları olarak adlandırılmış kanalların çıktığı dar bir yere ulaşmaktadır. Bu büyük kanyon şekli büyük ölçekli bir tektonik yapı izlenimini vermektedir. Burada birbirine paralel oluşmuş kırıkların akla yakın olarak iç kısımdaki parçalanmaların sonucunu oluşturan gerilimle çöken kabuk materyalinin şekillenmesi sonucu oluştuğu tahmin edilmektedir. Bugün gözlenebilen şekiller, kabuğu ayırıcı çökme sonucu oluşan kara yamaçlardaki erozyon eşliğinde meydana gelmiştir. Kanyon sistemi fazla aşırı olmamakla birlikte batı kesiminde bir krater



*Bu yakından alınma görüntü, Valles Marineris'in batı kısmı olan Ius Chasma adlı 120 km'lik bölüme aittir. Güney duvarı, (altta) kanyonu çevreleyen yüksek ovaların 50 km içine kadar sokulmuş diğer ikincil kanyonlarla kırılmıştır. Bu yan kanyonlar küçük ölçekte Noctis Labyrinthus kompleksine benzemektedir. Kanyonun bu kısımlarının, akarsu hareketlerinden çok tektonik bir etkiyle oluştuğu düşünülmektedir. Eğik bir belkemiği gibi uzanan Ius Chasma'nın merkezi kısmı, dik ve oldukça erozyona uğramış sirtlardan oluşmaktadır. Bu sirtlar kendilerini çevreleyen yüksek ovaların seviyesine yükseklik olarak hemen hemen ulaşır gözükmektedirler. Gözüktüğü kadarıyla Ius Chasma, erken oluşum zamanında iki ayrı kanyon iken, sonradan genişleyip bütünleşerek tek kanyon haline gelen bir yapıdır.*



Viking yörünge uyduları, Valles Marineris'in içinde ve çevresinde alçakta yayımlı yoğun bulutları, günün erken saatlerinde sık sık kaydetti. Viking ekibinin ilk çalışmaları sırasında, güney kışının devam ettiği zamanda alınan bu renklendirilmiş resim, Valles Marineris'in batı sonunda devam eden karmaşık kanyonlardan oluşmuş Noctis Labyrinthus'u gösterir. Oluşan sisin sahip olduğu rengin kanıtlaştığı ve günün bu saatlerinde ölçülmüş sıcaklıktan beklendiği kadarıyla yapının doğal olarak su buzundan oluştuğu düşünülmektedir. Sis tümüyle kanyonların içine doğru çökmüştür; fakat ova üstüne doğrudan saçılmaktadır. Mars atmosferinin aşırı miktarda kuru olmasına neden olduğu ve çok sıkça doyum noktasına ulaşamadığı bilinmesine rağmen, alçak bölgelerde gece vakti sis oluşumu çok büyük bir sürpriz değildir.



ovasını içine doğru kesmektedir. Bu bölgede Tharsis volkanikleri öncesi oluşmuş volkanik kökenli şekiller bulunmaktadır. Mars'ın iç yapısının anlaşılması açısından buradaki kanyon sistemini oluşturan kırkların araştırılması önem taşımaktadır.

Aynı derecede önemli diğer bir nokta da, karmaşık kara yapısının yanılıcı şekilleriyle, bunlara eşlik eden bir düzenlenimde oluşmuş ve bölgenin dışına doğru akan serbest kanallardır (Broad channels). Genelde bu kanalların, gücünü Permafrost'tan veya yüzeyaltı sulardan alan su hareketleriyle açıldığı düşünülmektedir. Mars'taki atmosferi oluşturan gazların Dünya'dakine oranla daha az olmasına karşın, büyük miktarlarda kabuk içinde donmuş ve sıvı halde bulunan su üzerinde önemle durulmaktadır. Bu da Mars yüzeyinde bir zamanlar bir hayli fazla miktarda su bulunduğunu (belki Dünya'dan da fazla) göstermektedir. Genel görünüm, bir zamanlar Mars yüzeyinde sıvı suyun dolaşımında olduğunu ve daha sıcak bir iklimin varlığını düşündürmektedir. Bu belirtiler, yüzlerce kilometre uzunlukta dendritik yapı ve dolambaçlı izler görünümündedirler. Bu kanalcıklar eski krater alanının dışı-

na doğru uzanan yapılarıdır. Bu şekiller özellikle kurumuş yataklar gibi Dünya'daki topografik şekillerle karşılaştırılabilir.

Eğer gerçekten Mars'ta, Dünya'da olduğu gibi bir iklimatik dönem yaşanmışsa, bunun muhakkak eski kara parçaları hesaba katılmamak şartıyla Mars'ın ilk oluşum döneminde başlamış olması gerekir. Ayrıca yüzey sıcaklığını etkileyebilecek miktarda metan ve su buharının da olabileceği düşünülebilir.

Tüm bu kanyonlar, kanallar ve volkanlar, Mariner 9'un görevi esnasında elde edilen bulgulardır. Umulmadık biçimde keşfedilen jeolojik parçalar ise, güney kutup yakınında bulunan sedimanter kara parçalarıdır. Viking gözlemleri, aynı parçaların kuzey kutbunda da bulunduğunu göstermiştir. Bu kutup parçaları, Mars'taki en genç şekillerdir. Bunlar güneyde işaretli olarak kraterler ve krater karakterli karasal yapıların içinde gömülü olarak bulunmakta, kuzeyde ise ova parçaları içinde yer almaktadır. Bu durum, alt ve orta enlemlerden alınan malzemenin kutuplara doğru taşınarak burada yeniden depolandığı izlenimini vermektedir. Buradan da, özellikle kutup yönüne doğru gidildiğinde 75° enlemi civarında

Güney ve kuzey kutup takkeleri, uzun Mars yazlarında tümüyle kaybolmazlar. Yörüngeden yapılan sıcaklık ölçümlerine göre, kuzey kutup takkesinden arta kalan karışım su buzu olmakta; ancak, nedeni tam olarak anlaşılamamakla birlikte güney kutupta arta kalan kısım, büyük miktarda CO<sub>2</sub> içermektedir. Viking 2 yörünge uydusunun oldukça eğik yörüngesi sayesinde

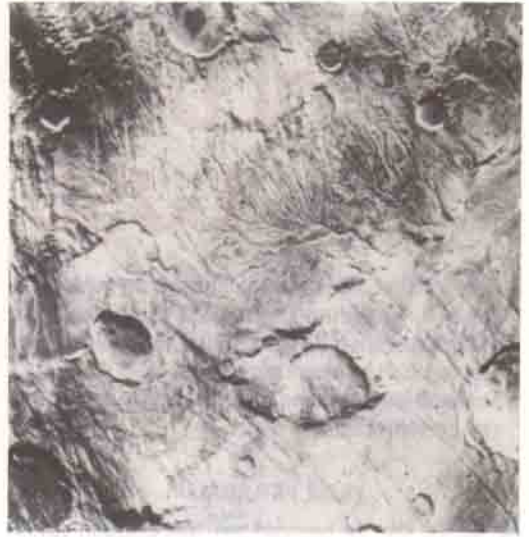


de, kuzey kutbu yaz takkesinin büyütülmüş resimleri sağlanmıştır. Burada görülen birkaç renk karışımıyla üretilmiş bir fotoğrafır. Kutuplar yamındaki bu karasal alanlar, kalın tortul yayımlarını, karmaşık yapıları uçurumlar ve vadiler içinde aşınarak oluşmuş örnekleri kapsar. Yaz mevsiminde güneş, yüzleri ekvatora dönük yamaçlardaki buzlu süblimasyonla yok edince, beyaz buzlarla kaplı ovalarla kırmızı renkli ve aşınmış yamaçların kontrast görüntüsü ortaya çıkar. Buz ile açılmış zeminin arasında görülen ve fotoğrafıdaki araziye kateden karmaşık sınır, yaklaşık 500 m yüksekliği olan bir yamaçtır. Yamacın yüzeyinde yaklaşık 50 m kalınlığa sahip tortul depolar görülebilir. Bu depoların, alt enlemlerden kutup yönüne doğru savrulan toz ve buzun birikimiyle oluştuğu düşünülmektedir. Atmosferik şartlardaki değişimlerin ve Mars'ın Güneş çevresi yörüngesindeki farklılaşmanın açıklanması amacıyla bu tortulun yorumlanmasına çalışılmaktadır. (Bu yörünge değişimi, Mars'ın yörüngesindeki eksen eğiminin değişimiyle ilgilidir).



Chaotik olarak tanımlanan Mars karasına ait bir şekil tipi ilk defa 1969 ortalarında Mariner 6 uydusuyla alınan fotoğraflardan gözlemlendi. Chaotic kara yapısı olarak görülen alanların çoğu, eski krater yapılarının bulunduğu ekvatora yakın 30° boylamında merkezlenmektedir. Bu yüzey şekli, karışık blok halindeki yapıların, kendilerini çevreleyen karadan oluşan yapıdan daha alçak bir yükseklikte, sanki çökmeye oluşmuş bir görünümündedir. Yapının nasıl oluştuğu halen tartışma konusudur; ancak, genelde yüzey üstünde bulunan buzun önemli rol oynadığı düşünülmektedir. Birçok kanalın Chaotic bölge kökenli olması kanallarla çöken bölgeler arasında bir oluşum ilişkisi olduğu izlenimini vermektedir. Yüzeyle bir mağma yaklaşması veya muhtemel bir meteorit darbesi yüzeydeki buzun erimesine neden olmuş olabilir. Bu resim 12° kuzey-56° batı konumudur ve kenardan kenara uzunluk yaklaşık 50 km'dir.

aşağıya doğru uzanan kara parçalarında Manto oluşumunun kanıtlanılabileceği sonucu çıkmaktadır. Bu şeritteki kara parçalarının birkaç yüz metre kalınlıkta olduğu ve bazı yerlerde de bunların aşınarak düzensiz depresyon oluşturdukları düşünülmektedir. Bu şeridin ötesinde, uzakta ve kutuplara daha yakın yerlerde bazı depolar vardır ki bunlar yaygılar halinde gelişmişlerdir. Kutba yakın yerlerde, bu yaygılar şeridin üstünde yer almaktadır. Her bir yaygı birkaç on metre kalınlığındadır. Tüm olarak bu yaygılar birkaç kilometrelik kalınlıkta parçalar meydana getirmektedir. Bu yaygı şekilli kara parçası, kumullar ve deniz etkisiyle çevrelenmiştir. Kumullar, muhtemelen buradaki karadan alınan materyalin kum boyutunda aşınmasıyla oluşmuştur. Bir alternatif olarak, bu kumulları oluşturan materyalden ince kum tanelerinin, atmosfer içinde taşınıp buraya geldiği, daha büyük tanelerin ise başka form oluşturmaya güçlerce taşınarak kumulların içine karıştığı düşünülmektedir. Yaygı oluşumlarının kutup takelerince oluşturulmuş olması da mümkün görülmektedir. Mars gezegeni üzerine, yapılan araştırmalar sürdürülmekte ve bu gezegenin sırları çözülmeye çalışılmaktadır. □



Bu Viking resmi, Mars'ın eski meteoritik arazi yapısını kesen birçok dendritik kanal şebekesini göstermektedir. Bu kanallar, özellikle güney kış takkesiyle ilişkili olarak gelişen don olayıyla daha kolay görünür duruma geçmektedir. Bu şebeke 40° güney konumundur. Diğerleri, hemen hemen aynı enlemlerde ekvatorun kuzeyinde gözlenmiştir. Buradaki kanal sistemleri, Dünya'daki kanal akıntı yataklarına benzemektedir. Bu tanım jeologlarca her ne kadar benimsenmekteyse de, aynı ölçüde de tartışma konusu olmaktadır.

### SİZ OLSAYDINIZ?

(Satranç Dünyasındaki soruların yanıtları)

**Çözüm: I**

1.Axc5! Vxc5 2.Fxg4 Fxg4 (2..Kxa2 3.Axf6! ya da 2..Kxg4 3.Kd8 Kg8 4.Axf6 Fh3 5.Kxh3 Şg7 6.Kxg8 Kxg8 7.Axg8 kazanır.) 3.Axf6 Kg7 4.Axg4 Ac6 5.Kd5! Vxc4 6.Axe5 Vxa2 7.Af7 Şg8 8.Ah6 Şh8 9.Vf6 Va1 10.kd8!! mat ya da vezir kaybı. (Charitonov-Petrushin, Tallinn 1983)

**Çözüm: II**

1..Fg3! 2.hxg3 hxg3 3.Vc2 Kc8 4.Vd2 Kh8 5.Vd4 Vf7 6.Kd1 Vh5 7.Şf1 gx12 8.Vxd5 Vh1 9.Şe2 Vxg2 10.Vd7 Şh6 kazanır. (Ljungvist-Lundin Karlstadt 1984)

**Çözüm III**

1.Axc6! bxc6 2.Fxb6! Vxb6 3.Aa4 Vb8 4.Fxc6 Şf8 5.Fxa8 Vxa8 6.Ab6 Vb7 7.Kc8 Fe8 8.Vxa5 f5 9.Kfci Ff6 10.b4 Fd4 11.Kxe8 Şxe8 12.Vb5 Şd8 13.Vd5! kazanır. (Bilek-Kouatly, Fransa 1984)



# Evren'deki Dram: BİR YILDIZIN YOK OLUŞU

- Astrofizikçiler, ilk astronomi dürbününün bulunuşundan beri, bir yıldızın süpernovaya dönüşümünü hiç gözleyememişlerdir. Oysa, 170.000 yıl kadar önce oluşmuş olan bu olayın gözlenmesi, belki de, Evren'i açıklayan kimi yasaların tümüyle yeniden incelenmesini gerektirecektir.

## YILDIZ PATLAMALARI

1987'nin Mart ayı başından beri, tüm dünyanın astrofizikçileri olağan çalışmalarını bir yana bırakmışlardır. Artık yalnız süpernovayı düşünmekte ve süpernova ile ilgili çalışmalarını alışageldiği gibi sürdürebilen bir Fransız astrofizikçiye şaşkınlıkla dolu büyük bir merak içinde izlemektedirler.

Bizim gökadamıza (galaksimize) komşu olan büyük Magellan bulutu adlı gökadamadaki bir yıldızın, 23 Şubat 1987'de patlaması gerçekten önemli bir astronomi olayıdır. Böyle bir patlama uzun süredir umutla bekleniyordu. Çünkü bundan önceki son patlamayı, 1604'de Kepler gözlemişti; ama ne yazık ki, o zaman astronomi dürbünü henüz bulunmamış olduğundan (1610'da bulunmuştur), hiçbir yakın süpernova çağdaş bir araç ile incelenememişti. Bir yıldızın patlaması kendi başına, gerçekten olağanüstü bir olaydır. Saniyenin kesri olan bir süre içinde, Güneş'ten daha iri bir yıldız, şiddetli çekirdek tepkimelerinin olduğu bir ortam haline gelir; birdenbire masalsi enerjiler açığa çıkar, pek çok yeni öge (element) ortaya çıkar, ışık parlaklığı Güneş'inin bir milyar katına ulaşır.

Ancak, astrofizikçileri büyüleyen, yalnızca sonsuz büyüklükler ve tuhaflıklar değildir; çünkü, onlar "astronomik" sayılara alışmışlardır. Onların ilgisini özellikle çeken, bu yıldız patlamalarının evrenbilimsel (kozmozolojik) önemidir. Hiçbir "olağan" çekirdek kaynaşım olayında, ağır öge çekirdekleri ortaya çıkmaz. Öyleyse, atomik kütle demirinkinden büyük olan ögeler bulunmamalıydı. Oysa gerçekte bu ögeler, yalnız, bir süpernova patlamasının olduğu saniyenin bir kesrine eşit olan bir süre içinde oluşabilirler. Dolayısıyla, astrofizikçilerin yıldız patlamalarına verdikleri temel öneme şaşmamak gerekir. Dünya da, bir süpernovanın kalıntılarından oluşmuş olabilir.

Gerçekte, süpernova patlamaları görüldüğünce seyrek olmamalıdır. Gök bilimciler, her gökadamada, otuz yılda bir, bir patlama oluşması gerektiğini beklemektedirler. Gerçekten, bu patlamalar uzak gökadalarda bu sıklıkla gözlenebilir. Yakın gökadalarda ve kendi gökadamızda da, böyle patlamaların sıklığının aynı olması mümkündür. Acaba onları neden



Büyük Magellan bulutunun, 23 Şubat günü saat 1'de alınan bu fotoğrafı üzerinde, süpernova henüz patlamamıştır.

gözleyemiyoruz, yeni birini görmek için neden yüzlerce yıl beklememiz gerekiyor?

Bizim gökadamız, çapı birkaç ışık yılı olan bir sarmal biçimindedir; kalınlığı ise, bin ışık yılı kadardır. Her boyuttan ve her yaratılıştan yüz milyar kadar yıldızdan oluşmuştur. Güneş, dolayısıyla da Dünya, gökadamın merkezinden otuz bin ışık yılı kadar uzakta bulunurlar. Gökadamın yıldızlarının çoğu, Dünya'dan görülemezler. Yıldızlar arasında, onların bize gönderdikleri ışığı soğuran, çok büyük sayılarda gaz bulutları vardır. Gözlemlerde, özellikle en büyük sayıda yıldızın yer aldığı gökada merkezi bölgesi gözden kaçır. Öyleyse, bizim gökadamızda periyodik olarak görünmesi gereken süpernovalar, çoğu zaman saklı kalırlar. Ancak, ayrıcalıklı bölgelerde yerleşmiş olanları ya da gerçekten çok yakın olanları gözlemleriz.

Bizim gökadamızdaki süpernovalar çoğu kez gözlenemezler de, yakın gökadalardakiler gözlenebilir. Bizim gökadamız, gerçekte yalıtılmış değildir; yirmi kadar gökadamadan oluşan ve yerel küme (amas local) denen bir yıldız kümesinin bir parçasıdır. Bu yıldız kümesini oluşturan gökadalardan birbirine en yakın olanları (iki Magellan bulutu) arasındaki uzaklık 150.000 ışık yılı, en uzak olanları arasındaki uzaklık ise 1.500.000 ışık yılıdır.

Son zamanlarda, astrofizikçileri böylesine sevindiren süpernova patlaması, yakın bir gökada olan büyük Magellan bulutunda oluşmuştur. Bu süpernovanın yalnızca Güney yarıküreden görülebilmesi, çoğu gözlemevinin Kuzey yarıkürede kurulmuş olması nedeniyle, gözlem yapılmasını zorlaştırmıştır. İlk ölçümler, bu süpernovanın Dünya'ya uzaklığının 170.000 ışık yılı basamağında olduğunu göstermiştir.



*Patlamadan iki gün sonra 25 Şubat günü aynı saatte (saat 1) süpernova net olarak görülmektedir (solda). 27 Şubatta süpernovanın parlaklığı daha da artmıştır (sağda).*

Bu süpernova, yalnızca, optik ölçüm yapılabilen üç büyük gözlemevinden gözlenebilmiştir. Bunların en önemlisi, ESO (European Southern Observatory) adlı uluslararası kuruluşun yönettiği ve Fransızların da katıldığı Silla Avrupa Gözlemevi'dir (Şili'de). Amerikalılar, aynı ülkedeki Cerro Telolo Gözlemevi'nden yararlanmışlardır. İngilizler ve Avustralyalılar ise, Avustralya'daki Siding Spring Gözlemevi'ni kullanmışlardır.

### YILDIZ MODELLERİ

Bu son gözlemlerle, astrofizikçiler ilk olarak, süpernova patlamasının tam olduğu anı büyük bir kesinlikle ölçebilmişlerdir. Ölçümlerdeki belirsizlik şimdiye kadar oldukça büyük oluyordu. Yalnız, belli bir zamanda süpernova yokken, daha sonraki bir filmde süpernova görülebiliyordu; ancak, görüldüğü an kesinlikle belirlenemiyordu.

Yine de, bu ölçümün kesinliği (saniye duyarlılığı ile) yarılmamalıdır. Çünkü bu kesinlik, gerçekte, mutlak değer olarak, birkaç yıllık bir yanılığı kapsamaktadır. Deneycilerin ölçtükleri, patlama anı olmıyıp, patlamanın gönderdiği işaretlerin Dünya'ya ulaştıkları andır. Bu işaretlerin ışık hızı ile yayıldıkları düşünülürse, patlamanın gerçek anı ile, işaretlerin ulaştığı an arasında 170.000 yıl basamağında bir kayma vardır.<sup>(1)</sup> (Çünkü büyük Magellan bulutunun Dünya'ya uzaklığı, çok yaklaşık olarak, 170.000 ışık yılıdır). Öyleyse bugün gördüğümüz, 170.000 yıl öncesinden bize ulaşandır.

Astrofizikçiler, uzun zamandan beri, bir yıldızın patlama nedenlerini araştırıyorlar. Farklı türden süpernovalar veren birçok model geliştirmişlerdir. Şimdilik, genellikle benimsenen iki model vardır; bu modellerdeki süpernovalar I. tür ve II. tür olarak adlandırılmışlardır.

Ancak, ileride göreceğimiz gibi, büyük Magellan bulutu süpernovasının gözlemleri, ne I. tür ne de II. tür ile çakışmaktadır. Şimdiye dek karşılaşılmamış olan üçüncü bir tür söz konusu olmalıdır. Kuramcılar iki bilgi kaynağından yararlanmaktadırlar. Fiziğin bilinen yasaları ve gökbilim olaylarının gözlemleri. Çalışmaları, bir yıldız modeli geliştirmek, ona fizik yasalarını uygulamak ve hesaplarının sonuçları ile gökbilimsel gözlemleri karşılaştırmaktan oluşmaktadır. Hesap sonuçları ile gözlemler çakışırsa, model benimsenecektir.

Kuramcılann işleri gerçekten zordur; çünkü, uygulancak fizik yasalarını mutlak kesinlikle bilmemektedirler. Gerçekte, yıldızlarda egemen olan koşullar, Dünya'dakilere göre oldukça farklıdır. Örneğin, bizim gökadamızda ikincil olan kütleçekim ve görelilik olayları, yıldızlarda ön planda olabilirler. Sıcaklıklar aşırı yüksektir ve değerleri çoğu zaman iyi bilinmez (çünkü optik gözlemler, yıldızların dış sıcaklıkları üzerine bilgi verebilirler; oysa, çekirdek tepkimelerinin olduğu iç derinliklerdeki sıcaklıklar belirsiz kalırlar). Ayrıca, geliştirilen modellerin çoğu (çok ayrıntılı olmalarına karşın) yalnızca yaklaşıktır; ve çoğu zaman (değeri çok iyi bilinmeyen bir fizik değişkenine tanınan değere bağlı olarak) birçok değişkenlikleri vardır.

Günümüzde, uzmanlar arasında yapılan bir anlaşma ile, yıldızların olabilir birkaç gelişim türü benimsenmiştir.

Bir yıldız, olduğu anda, başlıca hidrojen den oluşmuş ve kütleçekim kuvveti ile bir araya gelmiş dev bir gaz topudur. Dev basıncın ve çok yüksek sıcaklığın etkisi ile, H bombasındaki benzer termonükleer kaynaşım tepkimeleri oluşur. Ancak, H bombasındaki tepkime, ani ve patlayıcı olmasına karşın, yıldızdaki tepkime sürekli ve yavaştır. Hidrojenin bir tür "nükleer yanması" gibidir. Hidrojenin bu yanma-





*Avrupalı gökbilimcilerin, süpernova gözlemleri yapmak için kullandıkları ESO (European Southern Observatory)'nın 13 teleskobu, Şili'de 2400 m yükseklikteki Silla Dağı'na yerleştirilmiştir.*

şı (hidrojenin kaynaşımından oluşan öğeler de bu yanmaya katılırlar), bir yakıt varmış gibi, uzun zaman sürer. Gerçekte, hafif öğelerin ağır öğeler veren kaynaşımı sonsuza dek sürmez. Demir, nikel ve kobalt gibi öğelere ulaşıncaya, kaynaşım artık oluşamaz: Artık, bu öğelerin daha ağır öğeler verecek kaynaşımı, enerji açığa çıkaracak biçimde sürmez; tam tersine, enerji soğurulması gerekir; bu da yıldızın dengesinin bozulması demektir.

### SÜPERNOVA OLUŞUMLARI

Termonükleer kaynaşımından açığa çıkan enerjinin yıldız ısıtması ile, yıldızın basıncı artma eğilimi gösterir. Bu basınç, tüm maddeyi yıldızın merkezinde tutmaya çalışan kütleçekim kuvvetleri ile dengelenir. Öyleyse, maddeyi yıldızın merkezinde toplamaya çalışan kütleçekim kuvvetleri ile, termonükleer tepkimelerde açığa çıkan ısı, basıncı artırarak maddeyi merkezde toplanmasını engellemesi arasında karmaşık bir denge vardır. İşte bu denge bozulduğu zaman, bir süpernova oluşur.

Olabilecek çeşitli nükleer kaynaşım tepkimelerini gözönüne alarak yapılan karmaşık hesaplamalar, kütleleri, gelişmelerinin son evresinde Güneş kütlelerinin 1,4 katından küçük olan **hafif yıldızların** tüm yaşamları boyunca bu dengenin korunduğunu göstermektedir. Başlangıçta, bu yıldızların kütleleri birkaç Güneş kütlelerine eşit olabilir. Bu yıldızlar, zaman geçtikçe, dışarıya enerji ve madde verdiklerinden gittikçe küçülürler. Sonuçta, beyaz cüceler denen küçük yıldızlar biçiminde yok olurlar.

Kimi yıldızların yaşamlarının sonu böylesine hareketsiz değildir. İkili bir sistemin bir parçasını oluşturan bir yıldız bulunuyorsa, ikinci yıldızın maddesi birincinin kütleçekim alanı içine çekilir. Sonunda, ikinci yıldızın dengesi bozulup patlar. Bu, I. türden bir süpernovadır.

Patlamadan sonra, yalnızca dağınık bir madde bulutu kalır. Bu I. tür süpernovaların parlaklık grafikleri belirgindir. Hızla (yirmi günden kısa bir süre içinde) bir maksimuma ulaşır, sonra düşerler. Düşüşteki parlaklığın nedeni, patlama sırasında

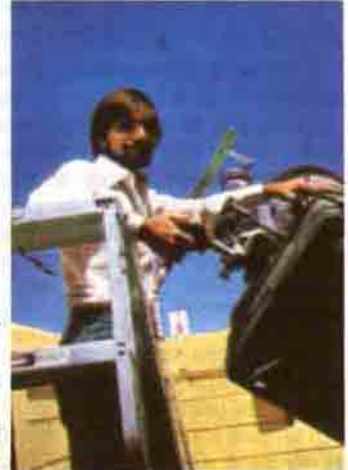
oluşan kimi öğelerin, özellikle nikel ve kobaltın radyoaktifliğinden gelen enerjidir.

**Çok ağır yıldızların** (başlangıç kütleleri, on Güneş kütlelerine eşit olan yıldızlar) da yaşamları patlama ile sona erer. Büyük kütleleri nedeniyle (dolayısıyla, yanıcı maddesi çok), kaynaşım daha uzun sürer ve maddesinin bir bölümü, belli bir sınıra dek, yani demir oluşuncaya dek, kaynaşım tepkimesi yapabilir. Böylece, bu yıldızlar, demirden hidrojene dek tüm hafif öğelerin bulunduğu karmaşık bir birleşime ulaşırlar. Çeşitli öğelerin farklı yoğunlukları yıldızın yapısını belirler. Ağır öğeler merkezde toplanırken, hafif öğeler yüzeyde kalır. Yıldız, termonükleer tepkimelerin artık oluşmadığı demirden bir merkez (çünkü demir, kaynaşım tepkimelerinin en son evresinde ulaşılan öğedir) ile, onu saran ve termonükleer tepkimelerin sürdüğü hafif öğelerin ardışık katmanlarından oluşmuş bir yapıya ulaşır. Dış katmanlarda süren termonükleer tepkimelerden açığa çıkan enerji, yıldızın kütleçekimsel çökmesini engellemeye yeterli basıncı sürekli olarak sağlar.

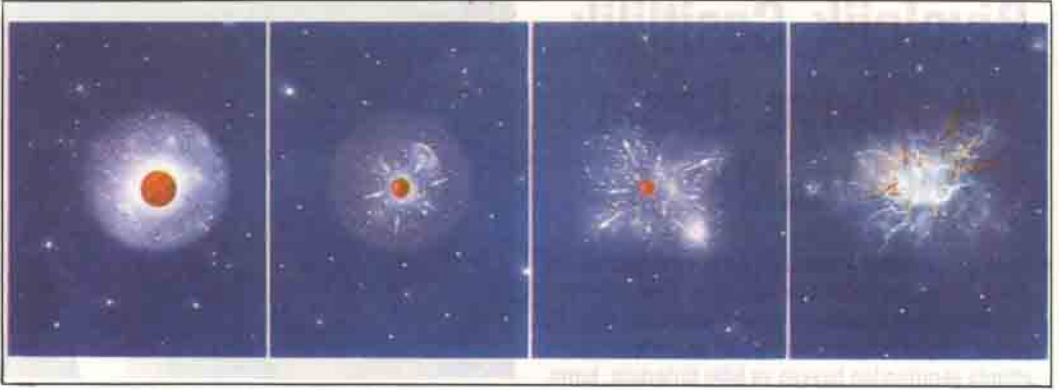
Sonra, öyle bir an gelir ki, dış katmanlarda açığa çıkan enerji yetersizleşir ve demir merkez, kendi üzerine çöker. Yıldızın dış katmanlarındaki madde de kendi üzerine çökmeye başlar ve daha önceden çökmüş bulunan merkezin üzerine yığılır. Orada sıçramalar yapar ve dışarıya fırlatılabilir. Bu evrende kütleçekim enerjisinin bir bölümü, demirden daha ağır öğelerin oluşmasında kullanılabilir.

En sonunda, yıldızın patlaması ile, eski demir merkez, yoğun bir kalıntıya dönüşerek bir nötron yıldızı ya da -kütle yeterli ise- bir kara delik<sup>2)</sup> ve büyük hızla fırlatılmış bir madde bulutu oluşur. Demir merkezin çökmesi ile oluşan nötron yıldızı olağanüstü bir durum oluşturur. Bu yıldız, nötron, proton ve elektronlardan değil, hemen hemen yalnızca, birbirleri üzerine sıkışmış nötronlardan oluşmuştur.

Bu II. tür süpernovanın patlamasından açığa çıkan dev enerjinin % 99'u nötrino biçimindedir; nötrinoların kütleleri hemen hemen yok gibidir ve madde ile son derece az etkileşirler. Kalan % 1'lik enerji ise, bilinen parçacık akışı ve elektromagnetik enerji biçimindedir.



*Silla'daki gözlemevinde, süpernovayı ilk olarak görmüş olan Ian Shelton.*



*II. türden bir süpernova oluşturan yıldızın demirden bir merkezi bulunur. Çökme anında, bu merkez bir nötron yıldızı oluşmasına neden olurken, yıldızın kalan bölümü de merkez üzerine çöker ve sıçramalar yapar. En sonunda, bir nötron yıldızı ve bir gaz bulutu kalır.*

### SON GÖZLEMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Büyük Magellan bulutunda yakınlarda gözlenmiş olan süpernova hangi türdendir? Astrofizikçilere göre, her iki türden de değildir; belirlenmesi gereken üçüncü bir türden olmalıdır. Ancak, bu üçüncü tür, II. türün değişik bir biçimi olabilir.

23 Şubat 1987 günü alınan nötrino akışı, II. tür bir süpernovadan beklenen büyüklük basamağındadır (bir nükleer reaktör kalbinin yakınlarındaki nötrino akışı büyüklüğünde). Ancak yayılan ışık, kuramın öngördüğünden çok zayıftır. Çıplak gözle görülmesi beklenirken görülememiştir.

Ne yazık ki, ışık şiddetinin (parlaklığın) zamana göre değişimleri bilinen hiçbir yasaya uymamaktadır. 28 Şubat'ta (patlamadan 5 gün sonra), bir ilk maksimum saptanmış, sonra parlaklık düşmüştür. Ancak, 5 Mart'tan başlayarak yeniden artmaya başlamıştır.

Ne yazık ki, gözlemlerde şimdilik bir nötron yıldızı da ortaya çıkarılamamıştır. Bu, onun bulunmadığı anlamına gelmez. Belki, yaydığı radyasyon, patlama sonucunda oluşan madde bulutunca engellenmektedir.

Ne yazık ki, süpernovanın yaydığı ışık spektrumu da tümüyle değişiktir. Patlamadan 20 gün sonraki spektrum, II. türden bir süpernovanın, patlamasından 100 gün sonraki ışık spektrumuna benzemektedir.

Ne yazık ki, hangi yıldızın patlamış olduğu da bilinmemektedir. Önceleri, astrofizikçiler, Sandulcak 69202 adlı ağır ve sıcak yıldızın patladığını sanıyorlardı. Ancak, kimi çok iyi gözlemciler, söz konusu patlamadan sonra bu yıldız yeniden görülmüşlerdir. Öyleyse, patlayan yıldız başka biri olmalıdır. Bu yıldız bir kez daha görmek ve süpernovaya dönüşümünü izlemek imkânsızdır.

Acaba astrofizikçiler, bir yıldızın değişik bir biçimde patlamış olabileceği yeni bir durumla mı karşı karşıya kalmışlardır? İşleyişinin nasıl olduğu bulunması gereken bu süpernova türü, gerçekten I. ve II. tür "klasik" süpernovalardan daha sönüktür. Bu tür süpernovalar bizim gökadamızda ya



*Amerikalılar, Güney yarıküre de Şili'deki Cerro Tololo Gözlemevi'nden yararlanmışlardır.*

da yakın bir gökadamda bulunmuyorlarsa, gözlemleri yapılamayacaktır.

Öyleyse, 23 Şubat 1987'de gözlenen yıldız patlamasını inceleyebilmek için, süpernovalar konusunda bilindiği sanılan tüm bilgilerin yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bu da, evrenbilim yasalarının yeniden incelenmesi demektir.

**Science et Avenir'den çev.: Dr. Hanaslı GÜR**

(1) İşaretlerin ışık hızı ile yayıldığı varsayımı, elektromagnetik işaretler için, yani görünür ışık ile görünmez ışınlar (radyo dalgaları, kızılötesi ve morötesi ışınlar, X-ışınları ve gama ışınları) için kesinlikle geçerlidir; ancak, nötrinolar için kuşkuludur.

Kimi kuramlara göre, nötrinoların çok küçük bir kütlesi vardır; dolayısı ile, ışık hızı ile değil, ona yakın bir hızla yayılırlar. 170.000 yıllık bir yol üzerinde, hızdaki küçük bir fark, ulaşma zamanında çok küçük bir fark olarak görünür.

(2) Kalıntı kütlesi yeterince büyükse, yıldızın çevresindeki uzay eğilir, ışığın bile dışarı çıkamadığı bir "kara delik" oluşur.



# Biyolojik Çeşitlilik ve Dünya Besin Kaynakları

- **Biyolojik çeşitliliği korumanın en önemli nedenlerinden biri, gelecekte dünya nüfusunu doyurmak için gerekli besin kaynaklarını garanti altına almaktır. Bu yazıda, bugün kullanılmayan ya da potansiyelinin çok altında yararlanılan hayvan ve bitki türlerinin, tarım, hayvancılık ve balıkçılık açısından değerine değineceğiz.**

**Mine Kışlalıoğlu BERKES •  
Fikret BERKES •**

**T**arım bilimcilerine göre, dünyada insan besini olmaya uygun 80 bin kadar bitki türü vardır. Tarih boyunca, bunlardan üç bin kadarı yiyecek olarak kullanılmış, fakat ancak 150 tür geniş çapta yetiştirilmiştir. Günümüzde ise, tüm dünyada yalnızca 15 kadar bitki türü nüfusun yüzde 90'ını doyurmaktadır. Sadece üç tür (buğday, pirinç, mısır) dünya tahıl üretiminin üçte ikisini oluşturmaktadır. Demek ki, yeryüzünde besin olarak kullanılmaya uygun türlerin çok küçük bir bölümünden yararlanılmakta, üstelik yaygın olarak yetiştirilen tür sayısı da giderek azalmaktadır. Buna ilâveten, geçen yazımızda da değindiğimiz gibi, bu önemli birkaç türün yabancı çeşitleri de ortadan kalkmakta, gen zenginliği devamlı daralmaktadır.

Bu sorunun çözümü için birinci adım biyolojik çeşitliliğin korunması, ikinci adım da eldeki canlı doğal kaynaklardan, besin üretimi için en iyi şekilde yararlanabilmektir. Tarım bilimcileri, çeşitli ülkelerin kendi öz koşullarına uygun, geçmişte geleneksel olarak kullanılmış, ancak sonradan terk edilmiş bazı çeşitlerin günümüz biyoteknolojisinden yararlanılarak yeniden gözden geçirilmesini öneriyorlar. Örneğin, aşırı kurak bölgelerde yetişen bir çeşit kabağın (*Cucurbita*), tohumlarındaki yüksek orandaki protein ve yağ ile kök yumru- larındaki nişasta için yetiştirilebileceği düşünülüyor. Kökle- riyle beş metre kadar derinlikten su alabilen bu bitki, deney- sel olarak ABD'nin Arizona bölgesinde ve Lübnan'ın çorak yerlerinde protein, yağ ve ham nişasta elde etmek için yetiştirilmektedir.

Bilim adamları Yeni Gine'de yüzyıllardan beri kullanılan protein oranı çok yüksek bir fasulye çeşidinin (*Phosphocarpus tetragonolobus*, kanatlı fasulye) gelişen ülkeler için büyük bir potansiyel taşıdığı görüşündedirler. Sapı, yaprağı, kökü dahil, tümüyle yenilebilen bu bitki, şimdi eliye yakın tropik ül- ke tarafından yetiştirilmektedir. Norman Myers'in "tek başı-



Güney Amerika'nın "harika kabağı"

na süpermarket" olarak nitelendirdiği kanatlı fasulye, tropik bölgelerin soya fasulyesi olma yolundadır.

Eski Güney Amerika medeniyetlerinden Aztek'lerin mısı- rı kadar önemli kültür bitkileri olan amaranth (*Amaranthus*) ve kinova, yüksek verim ve değişik iklim koşullarına yüksek uyum kabiliyetleri açısından dikkatleri çekmektedir. Günümüz- de yalnız Ant dağları yerlileri tarafından yaygın olarak yetiştirilen bu ürünler; besleyicilik, kuraklığa dayanıklılık ve yük- sek genetik çeşitlilik özellikleri açısından ılıman bölgelerde de yetiştirilmeye adaydır. Dağlık alanların yüksek ve kurak bölgelerinde yetişebilen çeşitleri bilinmekte, Doğu Anadolu gibi bölgelerde yetiştirilmeye uygun olabileceği düşünülmek- tedir.

Henüz değeri anlaşılmamış türler ülkemizde de çoktur. Hepimiz köy, kasaba pazarlarında rastladığımız acur, taflan, çitlenbik, iğde, göleviz, ahat, alıç, buttum, delice, idris, melengiç, ünnap, üvez, vişnap, mürdümük gibi bazı yörelere has, biraz da egzotik saydığımız sebze ve meyvelerin tarım- cılık açısından bazı üstün özellikler taşıdığını öğrenip şaşırabi- liriz. Bu bitkilerin sessiz sedasız kaybolup gitmesi, ülkemiz ve dünya tarımcılığı için şimdi aklımıza bile gelmeyen bazı yararların kaybolması demek olabilir. Böyle canlı zenginlik- lerin korunması birinci hedef olmalıdır.

Yetiştirmeciliğe uygun potansiyelde hayvanların sayısı

Kanatlı fasulye "tek başına süpermarket"



\* Kanada Brock ve McMaster Üniversiteleri Çevre ve Biyoloji Öğretim Üyesi.

\*\* Brock Üniversitesi Şehircilik ve Çevre Enstitüsü Direktö- rü.



*And Dağları'nın yeniden keşfedilen biyolojik zenginlikleri Kinova ve Amaranth.*

da epeyce yüksektir. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)'e göre, dünya hayvan genetik kaynakları hakkında, bitki genetik kaynaklarına kıyasla çok daha az şey bilinmektedir. İslah çalışmaları için en ümit verici türler olarak, çeşitli ülkelerin geleneksel tarımda kullandıkları çeşitler yeniden gözden geçirilmektedir. Ülkemizde de gözden geçirilmeye namzet altı siğir çeşit ya da ırkı; 13 koyun ırkı, dört keçi ırkı; çeşitli manda, at ve kümes hayvanı ırkları mevcuttur. Örneğin, Tuj koyunu kışa dayanıklılığı; Karakaya koyunu Karadeniz Bölgesi ekolojik koşullarına uyumu; Malya koyunu Orta Anadolu'nun fakir meralarından yararlanabilme özellikleri ile ilgi çekerler.

Bugün Kanada ve ABD'de siğir ve yaban öküzü kırması olan ve "buffalo" denilen bir siğir çeşidi başarıyla yetiştirilmektedir. Bu melez siğir, yaban öküzü gibi hızla büyüyebildiği ve yetiştirme çiftliklerinde pahalı dane yemle beslenme yerine, yaban öküzü gibi otla beslendiği için, modern sığıra kıyasla çok daha yüksek ekonomik verimliliğe sahiptir.

Sperm ve embriyonun başarıyla dondurulup, istenildiği zaman anaç hayvanın rahmine yerleştirilmesi gibi suni ilhak teknikleri sayesinde, ıslah çalışmalarında kullanılacak "gen verici" durumundaki hayvanın artık fiziksel olarak orada olması bile gerekli değildir. Böyle teknikler, ülkelerarası gen alışverişlerini kolaylaştırmakta; aranan genetik özelliklerin, az bilinen tür ve çeşitlerden bildiğimiz çeşitlere aktarılmasına yardımcı olmaktadır. Ondokuzuncu yüzyılda buffalo'nun tanım hayvanı olarak değeri yoktu. Normal olarak sığırla çiftleşemiyordu. Oysa bugünün hayvancılık teknikleriyle bu türün sığırla melezlenmesi oldukça kolaydır. İlgincidir ki, buffalo türünün nesli 1900 sıralarında neredeyse tükenmek üze-

reydi. Eğer tükenseydi, bugünün önemli bir hayvansal besin kaynağını kaybetmiş olacaktık.

Günümüz tanım ve hayvancılığının aksine, dünyanın pek çok ülkesinde, balıkçılık alanında, ıslah edilmiş çeşitlerin geniş ölçüde kullanımına henüz geçilmemiştir. Az kılıçlı "aynalı sazan" çeşitlerinin üretilmesi gibi, birkaç tür için yapılmış bir miktar ıslah çalışması mevcuttur. Ancak genelde, su ürünlerindeki ıslah çalışmaları, kara hayvanları ve bitkilerine kıyasla, henüz çok yetersizdir. Mevcut balık üretiminin çoğu yabani türlerden gelir. Bu türlerin pek çoğu yetiştirmeciliğe (kültüre) de uygundur. Çin gibi birkaç ülkede, balık üretiminin büyük bir kısmı, denizde yapılan avlanmadan değil; havuz, lagün ve hatta sulu tarım yapılan tarlaların kanallarında yetiştirilen, örneğin sazan gibi balıklardan elde edilir.

Şimdiye kadar kültüre alınan balık türlerinin çoğu, (Türkiye'de yetiştirilen sazan ve gökkuşağı alabalığı gibi) tatlı su türleridir. Deniz yetiştirmeciliği, tatlı su yetiştirmeciliğinden de daha geri olduğu halde, büyük bir potansiyel gösterir. Nitekim, Japonya ve Filipinler gibi denize yönelik ülkeler, çeşitli yeni türleri kültüre almaktadırlar. Örneğin, Japon karides yetiştirmeciliği sadece son on beş yılın olayıdır. Bugün Avrupa'da pazarlanan alabalık, som, midye ve ıstıdyenin büyük kısmı, doğal stoklardan değil, kültür balıkçılığından gelmektedir. Türkiye'de ise, örneğin Ege'de, çipura balığı başanlı bir şekilde yetiştirilmektedir.

Deniz balığı yetiştirmeciliğinde son yılların en büyük patlaması, Japonya ya da Çin'de olmayıp, küçük bir Avrupa ülkesinde, Norveç'te olmuştur. Norveç'te alabalığının denizci akrabası, som balığı (*Salmo salar*) yetiştirmeciliği, 1973'te yılda 171 ton kadarlık küçük çapta bir üretimle başladı. Norveç'in



## ALG İSKELETLERİ İLE KEMİK TAMİRİ

Batı Almanya'da araştırmacılar, ince alg iskeletlerinden elde ettikleri suni kemiği deney hayvanlarının çenelerine yerleştirmeyi başardılar. Araştırmacılar, algden elde edilen kemiğin, cerrahların kemik tamirinde halen kullandıkları sentetik materyalden daha iyi olduğunu ileri sürüyorlar. Yıl sonuna kadar, alg kemiğinin insanlara da yerleştirilebileceği umuluyor.

Günümüzde cerrahlar kemik defektlerini tamir etmek için hidroksiapatit seramiği adı verilen bir kalsiyum fosfat kullanıyorlar. Bu madde her ne kadar ikisinin de kalsiyum fosfat olması dolayısıyla doğal kemikle uygunluk gösteriyorsa da, seramikteki delik sayısı doğal kemiğinkine göre çok çok azdır. Doğal kemiğin 1 gramında bulunan porların oluşturduğu yüzey alanı 20-100 m<sup>2</sup>'yi bulurken, seramik için bu değer ancak 0.1-0.3 m<sup>2</sup>'dir. Kiel Üniversitesi'nden Rolf Ewers ve Christian Kasperk, alg kemiğinin porlarının doğal kemiğinkine benzediğine ve bunun da cerrahların zarar görmüş olan dokuyu tamirlerini kolaylaştıracağına inanıyorlar.

Ewers ve Kasperk, deney fareleri ve köpeklerle yaptıkları deneylerin, kemik tamirinde porların önemini ortaya koyduğunu belirtiyorlar ve ekliyorlar: "Tamir için yerleştirilen materyalin porları içinde kemik ve damarların geliştiğini farkettik. Bu nedenle geliştirdiğimiz materyal doğal kemiklere seramiklerden çok daha iyi bağlantı yaptı." Kemik dokusu normal olarak seramik materyalin çevresinde büyüme eğilimi göstermektedir. Neticede seramikten yapılan suni kemikler bazen uzun süre vücutta tutulamamaktadır.



Alg iskeletlerindeki delikler cerrahların zarar görmüş olan kemiği suni parçalarla tamir etmelerine yardımcı oluyor.

Ancak, alg iskeletlerinin kalsiyum karbonattan yapılmış olması bunların suni kemik yapımında kullanılmaları için en büyük engeli oluşturmaktaydı. Bu sorunu çözmek için Ewers ve Kasperk, alg iskeletlerini, porlu yapılarını bozmadan kalsiyum fosfata dönüştürmek zorundadırlar.

Kiel Üniversitesi'nden başka bir araştırmacı, Mineralog Bruno Simons bu problemi, algleri 500°C'ye kadar ısıtıp organik kısımlarını ayırarak çözümlendi. Bu işlem, ağaç şeklindeki iskeletlerin pirinç tanesi büyüklüğünde küçük kürecikler oluşturacak şekilde bozulmasına sebep oluyordu. Simons, karbonatlı elemanları kalsiyum fosfat oluşturmak üzere fosfat çözeltisiyle karıştırdı. Bu işlemden hemen sonra materyali ısıtarak istenilen şekilde sıkıştırdı.

Sonuçta elde edilen ürün; kimyasal yapısı ve porlarıyla doğal kemiklere çok benzeyen suni kemikti. 1 gram alg kemiğinin toplam yüzey alanı ise yaklaşık 50 m<sup>2</sup>'dir.

**New Scientist'ten çev.: Hakan AKBULUT**



Sığır ve Yaban Öküzü kırması "bifalo"

fiyord denilen koylarının temiz ve serin sularına kafesler içinde bırakılan som balıkları, tavuk yemine benzer suni yemle bir yılda ticari boya ulaşabiliyorlardı. Norveç'in som balığı üretimi 1984'te 25.000 tona ve 100 milyon dolarlık bir değere ulaştı. Yapılan hesaplara göre, som balığı yetiştirmeciliği yetiştirmeciliğe uygun temiz kıyıları ve körfez suları korunduğu sürece, 2000 yılında, Norveç'te 50 bin kişiye iş alanı açan, yılda üç milyar dolarlık iş yapan bir endüstri haline gelecektir.

Görüldüğü gibi tarım, hayvancılık ve balıkçılıkta sürekli olarak yeni tür ve çeşitler "keşfedilmektedir". Biyolojik zenginliklerini iyi değerlendiren ülkeler, bu işten yararlı çıkmaktadırlar. Örneğin, Norveç şu sıralarda Karadeniz'de som balığı üretimi için bazı kuruluşlarla temas halindedir. Canlı doğanın çeşitliliğinin korunması ve değerlendirilmesi; hem ekolojik, hem ekonomik, hem de teknolojik açıdan genç bilimciler için heyecanlı bir gelecek vaadeden alanlardır. □



# VİRÜSLER

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

**A**IDS virüsü minicik bir işgalcidir: Bir toplu iğne başının 16.000'de biri kadardır. Etrafında proteinler dolu çift tabakalı bir kılıf ve ortasında tek bir RNA zinciri vardır. Vücut bağışıklık sisteminin izcileri olan iri makrofaj (büyük yiyici) hücreleri, minik yabancının vücuda girdiğini hisseder ve bağışıklık sistemine alarm verir. Bağışıklık hücreleri (B ve T lenfositleri) seferber olur ve antikorlar yapılmaya başlanır.

AIDS virüsü, savunma hücreleri arasından hızla geçerek bağışıklık sisteminin bir numaralı eşgüdümçüsü, yardımcı T hücrelerine girip yerleşir. T yardımcı hücrelerinin üzerindeki bir reseptör, AIDS virüsünün kılıf proteinlerinden birine kilit-anahtar gibi uyar. Virüs, bir geminin doka bağlanması gibi, reseptöre yanaşır; bu noktada hücre zannı delerek hücre içine girer, virüs hücre içinde koruyucu protein kılıfını kaybeder. Yarım saat sonra RNA zinciri ve ona bağlı bir enzim sitoplazma içinde yüzmektedir.

Sonra ilginç bir olay meydana gelir; enzimin (reverse transcriptase) yardımıyla AIDS virüsü tek zincirli RNA'dan, çift zincirli DNA sentez eder. Bu çift DNA zinciri hücrenin çekirdeğine girer ve kromozom DNA'sı ile bütünleşir. Hücre çalışmaları kısmen AIDS virüsü emrine girer ve hücre bol bol AIDS virüsü üretmeye başlar. Sonunda hücre şişer ve ölür; serbest kalan binlerce yeni virüs yeni T hücrelerine ve makrofajlara saldırır. AIDS virüsü bağışıklık sisteminin en önemli hücrelerinden olan T hücrelerini yok ettiğinden, vücut kendini savunamaz olur. Normalde vücuda saldırmaya gücü yetmeyen mikroplar hastalık yapmaya başlar (fırsat kollayıcı mikroplar=oportünistler). AIDS'li hasta peşpeşe iltihaplar sonucu zayıf düşerek birkaç yılda ölür. 1986 sonlarında AIDS 15.000 Amerikalıyı öldürmüş bulunuyordu. 11.500 kişi AIDS belirtileri gösteriyor ve 1-2 milyon kişi de hastalık belirtisi göstermeden AIDS virüsünü kanında taşıyordu.

Virüs kelimesi Latincede zehir, pis koku ve sümsüksü sıvı anlamlarına gelmektedir. Virüsler insanın belirmesinden çok önce, bitkiler ve hayvanlarda hastalık yapmaya başlamıştır. İnsanlarda birçok önemli hastalığı virüsler yapmaktadır: AIDS, grip, çiçek, suçiçeği, kızamık, çocuk felci, uçuk, kuduz, nezle, kabakulak, zona, siyil, mononucleosis vb. Virüsler bakterilerden farklıdır. Virüsler o kadar küçüktür ki normal mikroskopla değil, ancak elektron mikroskopuyla görülürler. Hücre dışında yaşayamazlar; hücre içinde yaşadıkları için de antibiyotiklerin hiçbirinden etkilenmezler. Virüsleri öldürmek için özel ilaçlar araştırılmaktadır. Bugün için bulunanlar İDU, TFT, Vidarabine, Acyclovir, Ribavirin, Interferon'dur.

Hayvanlarda birçok kanserin nedeni virüslerdir: Tavuk lösemisi, Rous sarkomu, fare meme kanseri vb. İnsanlarda bazı kanserlerin virüse bağlı olduğu bilinmektedir: Burkitt tipi lenf bezi kanseri (Epstein-Barr virüsü), Uzakdoğuda burun-yutak kanseri (Epstein-Barr virüsü), T hücreli lösemi (HTLV-I virüsü) saçlı hücre lösemisinin T hücreli varyantı (HTLV-II virüsü) ve muhtemelen Kapasi sarkomu (HTLV-III virüsü=



*AID virüsleri (mavi) yardımcı T lenfosit hücresine saldırıyor.*

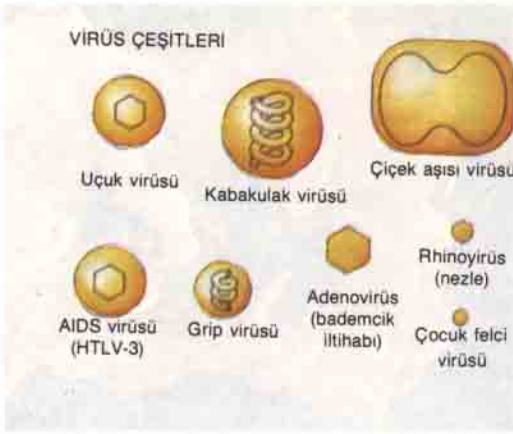
AIDS virüsü), Dana Farber Kanseri Enstitüsü'nden Dr.W.Haseltine'a göre "İnsan kanserlerinin en az % 25'i virüslere bağlıdır". Virüsler oto-immün (kendine bağışık) hastalıkların başlamasında da rol oynarlar. Bu tip hastalıklarda vücut bağışıklık sistemi yanılarak vücudun kendi hücrelerini "yabancı" kabul etmekte ve onlara karşı antikor yaparak organlarda ağır tahribata neden olmaktadır. Muhtemelen virüsler hücre antijenlerini değiştirerek onları vücuda "yabancı" kılmaktadır.

Virüslerin az da olsa bazı yararları da olmaktadır. Zararlı genlerinden ayrılan virüsler aşı olarak kullanılmaktadır. Birkaç yıl içinde kalıtsal hastalıklarda eksik olan geni, gen mühendisliği sayesinde hücre içine sokmak ve kalıtsal hastalığı iyileştirmek mümkün olacaktır. Ayrıca, genlerin hücre içine taşınmasında taşıyıcı (vektör) olarak virüslerden yararlanılacaktır.

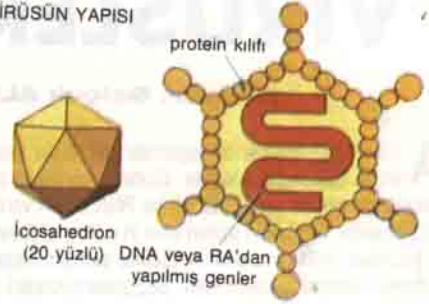
Virüsler insanlık tarihinde büyük tahribat yapmıştır. V. Ramses'in 3000 yıllık mumyasının yüzünde hâlâ kurumuş çiçek hastalığı çibanları görülmektedir. XVI. yüzyılda Amerika'ya gelen İspanyol istilâcılar, Aztek ve İnka kızıldillerine çiçek hastalığından ölmüş insanların kullandığı battaniyeleri vererek, onların çiçek salgınından ölmesini sağladılar. XVII. yüzyılda Hollanda'da lâle soğanlarının bir virüs hastalığı, çok hoş, dalgalı renkte lâlelerin oluşumuna neden olmuş ve bunun meydana getirdiği karaborsa ekonomik bir kriz yaratmıştır.

Virüslere karşı ilk aşı XVIII. yüzyılda İngiltere'de Dr. Edward Jenner tarafından bulunan çiçek aşısı oldu. Jenner inek çiçeğine yakalanan çiftlik usaklarının çiçeğe yakalanmadığını göreyerek, inek çiçeği çibanlarından çiçek aşısı hazırladı. Ancak XIX. yüzyıl sonlarındadır ki tıp, bakterilerden bile küçük mikropların varolduğunu anladı. Porselen filtrelerden geçirilen ve bu şekilde bakterilerden arındırılan kan, salya vb. deney hayvanlarında hastalık yapmaya devam ediyordu. Bu "filtreden geçebilen ajanlar" bakterilerin büyüdüğü besi ortamlarında büyümüyordu (virüsler yalnız doku kültürlerinde yaşatılabilir). I. Dünya Savaşı'nda İngiliz ve Fransız tıp adamları, bakteri kültürlerini yiyen virüsler keşfettiler, Felix d'Herrelk bunlara "bakteriofaj" (bakteri yiyici) adını verdi. Virüslerin çapı, görünen ışığın dalgaboyundan küçük olduğundan





## VİRÜSÜN YAPISI



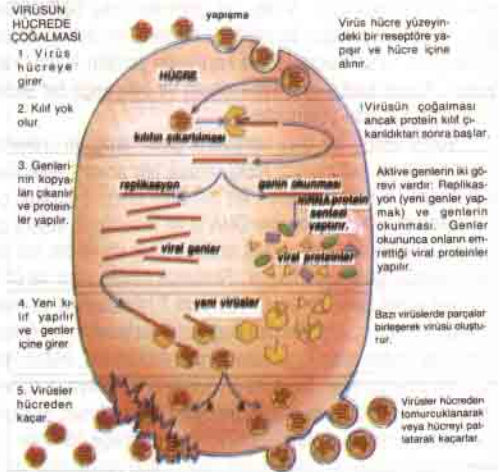
Virüsler bir protein kılıf içinde İcosahedron biçiminde olup 20 üçgen yüzey içerir. Virüsten çıkan dikenler virüsün hücreyi tanımasını ve sonra ona bağlanmasını sağlar.

bunlar mikroskopla görülemiyordu. 1931'de Alman fizikçisi Ernst Ruska elektron mikroskopunu bularak Nobel Ödülü aldı. Elektron mikroskopu ve X ışınları kristalografisi denen yöntem sayesinde virüsler görülebildi.

Nezle virüsü gibi bazı virüsler futbol topunu andırır: Yuvarlak bir yüzeyde üçgen biçiminde çıkıntılı yüzeycikler vardır. Bakteriofajlar aya inme modülünü andırır. Grip virüsü gürz (topuz) gibidir, üstünde her yönde dikenler vardır. Uçuk (herpes) ve AIDS virüsleri küreseldir. Biçimleri değişik de olsa virüslerin yapıları benzerdir: Ortada RNA veya DNA ve onun etrafında protein kılıf [genellikle çift hatlı protein, bazen hücre zarı gibi yağlı maddelerde (lipidler) içerirler].

Virüs canlı ile cansız arası bir yaratıktır. Virüs diğer canlıların tersine besin istemez, besinleri metabolize edemez ve içine sığındığı hücrenin yardımı olmadan çoğalamaz. Virüsler "asalaklığı son haddine vardırımlı" canlılardır. İçine girdikleri hücrenin yardımı olmadan hiçbir şey yapamazlar; bir test tüpüne konan virüs kendi kopyasını bile oluşturamaz. Virüs, içine girdiği hücrenin protein sentez ve enerji üretim mekanizmalarına el koyar. Hücre, virüsün yapıtaşlarını üretmeye başlar. Bu amaçla virüs, ya AIDS virüsü gibi hücre DNA'sına entegre olur veya çekirdek veya sitoplazmada yüzer bir komuta merkezi (enklüzyon cismi) oluşturur.

Virüsler genellikle belli bir türün belli bir hücre tipine girerler. Kuduz ve grip gibi hem insan, hem hayvanda hastalık yapan virüsler azdır. AIDS virüsü T hücrelerine yerleşir. Nasıl oluyor da virüsler vücut içinde yollarını bulup girmeleri gerekli hücelere giriyor? Kuduz virüsü bacaktaki ısırtıktan sinirleri izleyerek nasıl beyne ulaşıyor? Bunu sağlayan şey, virüsün kılıfındaki protein ile beyin hücre reseptörlerinin anahtar-kilit gibi birbirlerine uymalıdır. Bu reseptörler virüsler için yapılmamıştır. Bu reseptörler, hücre için hayati önem taşıyan hormon ve diğer maddelerin giriş kapılarıdır. Virüslerin dehası, dış protein kılıfını bu reseptörlere uyacak şekilde mutasyona uğratmıştır. Virüs, reseptör denen bu hücre kapısını çaldığında, hücre gelenin kim olduğunu bilemez, gelen çok önemli bir hormon da olabilir. Hücre kapısını açar ve... eyvah! Virüsler 40 haramiler gibi hücreye dolar ve hücrenin sentezlerine el koyar. Bundan sonra hücre virüs için çalışacaktır.



Virüsün hücreye girmesiyle bir savaş başlamıştır. Bağışıklık ordusu alarma geçer. Önce doğal öldürücü lenfositler ve makrofajlar olay yerine koşarak enfekte hücreleri yutmaya çalışır. Bir hafta kadar sonra Saha Komutanı şu emri verir: "Şimdi de güdümlü füzeler". Bunlar antijenlere uyacak şekilde ısmarlama yapılmış antikorlardır, yardımcı T hücrelerinin emri üzerine B lenfositlerince yapılır. Antikor güdümlü füzeleri antijenleri yok eder veya etkisiz kılar.

Grip her yıl binlerce kişiyi (özellikle bebekler ve yaşlıları) öldürür; fakat, hastaların çoğu minik düşmanlarını alteder. Bu savaş sırasında hastadaki ateş, titremeler, deri döküntüleri vb. bağışıklık sisteminin etkinliklerine bağlıdır. Vücut bir kere antikor yapıcı B hücreleri ürettikten sonra, bu virüse karşı on yıllar ve hatta ömürboyu bağışıklık oluşur. Peki, nasıl oluyor da insanların defalarca soğuk algınlığına yakalanıyor? Çünkü çoğu rhinovirüs grubundan olan yüzlerce cins soğuk algınlığı virüsü var, bunlardan birine karşı kazanılan bağışıklık diğerlerine karşı korumuyor.

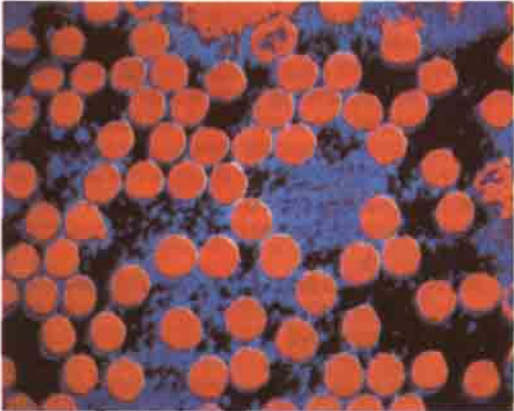
Bunun yanında vücutta yıllarca yaşayan virüsler vardır. Örneğin uçuk (Herpes simplex) virüsünü alalım. Bu virüsün bir şekli (HSV-1) dudaklarda, bir diğer şekli de (HSV-2) cin-





*Uçuk Virüsü: Yüzde ve cinsel organlarda uçuk yapar.*

sel organlarda uçuk denen yaralara neden olur. Uçuk yapmadığı zamanlar virüs sinir düğümlerinde (ganglion) gizlenmiş olarak yaşar, buralarda o kadar sessizdirler ki 70 kadar genlerinden yalnız 5-10'u çalışır; böylece, bağışıklık sistemi radarlarının gözünden kaçarlardı. Zaman zaman ateş, adet, yorgunluk, güneş yanığı ve seksüel aktivite gibi nedenlerle uçuk virüsleri aktive olur ve ganglionlardan çıkıp sinirler yoluyla deriye inerler, böylece uçuk tekrarlayıp durur. Uçuğun her iyileşmesi bağışıklık sisteminin bir zaferidir. Suçiçeği virüsü de sinir hücrelerinde yıllarca yaşar ve orta ve ileri yaşlarda "zona" hastalığını yapar (zona zoster sinir ağrısı+o sinirin dağılım kuşağında içi su dolu kabarcıklar ve iltihaptan ibarettir). Epstein-Barr virüsü B lenfositlerinde yıllarca saklanıp enfeksiyöz mononükleoz denen anjini yapar (anjin+ lenf bezleri şişmesi+kanda anormal lenfositler). Hepatit B virüsü karaciğerde onyıllarca yaşayarak çoğalır. Asya ve Afrika'da bu virüs yeni doğmuşların kanında sık bulunur, bu gibiler ömür boyu bu virüsü taşırlar; 20-30 yıl sonra kronik karaciğer hastalığı başlar; virüs karaciğer hücrelerinin DNA'sı ile bütünleşerek 30-50 yıl sonra karaciğer kanserine yol açabilir. Siyile neden olan papilloma virüsleri de deri hücrelerinde sürekli yaşarlar.



*Çocuk Felci Virüsü. Bir zamanlar salgınlar yapardı, bugün aşı sayesinde salgınlar önleniyor.*

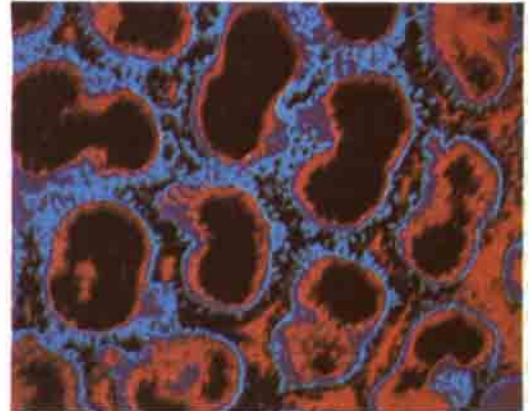
Bazı DNA virüsleri insan DNA'sı ile bütünleşerek bağışıklık sisteminin kontrolünden kaçabilir ve böylece vücutta yıllarca kalabilir. RNA virüslerinden retrovirüsler de reverse transcriptase enzimleri sayesinde DNA'ya dönüşerek kromozom DNA'sı ile bütünleşebilirler.

Birçok kronik virüsler bugün kanserle ilişkili bulunmuştur. Taiwan'da 1975-1978 arası Dr.R.P.Beasley tarafından yapılan araştırmalar, hepatit B virüsü taşıyanlarda karaciğer kanserinin 100 kat arttığını gösterdi. Epstein-Barr virüsü, Orta Afrika ve Yeni Gine'de çocuklarda Burkitt lenfoması (bir çeşit lenf bezleri kanseri), Güney Çin'de burun-yutak kanseri (yılıda 50.000 vaka) yapmaktadır. Retrovirüsler fareden tavuğa birçok hayvanda kanserlere neden olmaktadır. 1980'de Dr.Robert Gallo, Japonya güney adaları, Orta Afrika ve Antil Adaları'nda nadir bir T hücre lösemisinin HTLV-I virüsüne bağlı olduğunu gösterdi.

Kadınlarda dölyatağı boynu (cervix uteri) kanserlerinin % 80'i papillom (siyil) virüsü ile ilgilidir. Human papillom virüsünün (HPV) 46 tipi vardır; bunlar tabanda siyil (HPV-1 ve 4), gırtlakta boğucu siyiller (HPV-11), kasapların ellerinde siyiller (HPV-7) vb. yapmaktadır. 6 tip HPV virüsü cinsel organlarda selim siyiller yapmakla birlikte, kadınlarda dölyatağı boynu kanseri yapmaktadır. Ancak siyil virüslerin, cervix kanseri yapması için diğer şartların da bulunması gereklidir: Sigara içmek (cervix kanserini 4 kat arttırmaktadır), o bölgeleri temiz tutmamak ve cinsel uçuk virüsü (HSV 2) ile birlikte enfeksiyon.

Organ nakillerinde nakledilen organın reddini önlemek için vücut bağışıklık sistemi ilaçlarla zayıflatılır (immünosüpresyon), bunun sonucu kanserlerde ve özellikle virüse bağlı kanserlerde artış görülmektedir. Bağışıklık sistemi yalnız mikroplarla değil, kanser hücreleri ile de savaşmaktadır.

ABD'de 1983'de görülen bir olay virüslerin insan kanserindeki önemini vurgulamaktadır: Güney Afrika'da şiddetli bir bademcik iltihabına tutulup ABD'deki akrabalarını görmeye gelen bir teyze, 12 akrabasını ziyaret ettikten sonra bunlardan 4'ünde bir çeşit lenf bezleri kanseri (non-Hodgkin lenfoma) görüldü, 12 akrabasının kanında Epstein-Barr virüsü bulundu; lenfomalardan biri Burkitt lenfomu idi. Yorum: Epstein-Barr virüsü hem Burkitt lenfoması denen ve Afrika'da sık gö-



*Grip virüsü, sık sık mütasyon yapar.*



## DÜŞÜNME KUTUSU

Geçen sayıdaki "Düşünme Kutusu" Sorularının Yanıtları:

**EL SIKIŞLAR:** Arkadaş sayısına  $n$  diyelim. Her kişi  $n-1$  kişinin elini sıkıştırır, toplam el sıkma sayısı  $n(n-1)/2$ 'dir.  $p$  kişi küpten ayrılmış olsun. Bu durumda el sıkma sayısı  $(n-p)(n-p-1)/2$ 'dir. Bu iki el sıkma sayısının farkını 76'ya eşit yazarsak şu denklem elde edilir:  $p(2n-p-1)=152$ . Bu denklemde  $p=1$  olamaz, çünkü daveti terkedenler birden fazladır.  $p=2,3,4,5,6$  ve 7 olamaz, çünkü bu durumlarda  $n$  tamsayı çıkmaz.  $p=19$  ve fazlası olamaz, çünkü o zaman  $p \geq n$  çıkar ki olanaksızdır.  $p=8$  ile  $n=14$  bulunur. 14 davetli vardır ve 8'i daveti erken terketmiştir.

**TILKI VE TAVUKLAR:** Hergün 75 tavuk beslenerek  $x$  günde tavuklara 75x yem verilir. Tilki 1.5x gün süreyle her gece bir tavuk yediğinden tavuk sayısı 75, 74, 73, 72,... [75-1.5x] olarak azalacaktır. 1.5x gün de beslenmesi gerekli tavuk sayısı  $75+74+73+72+\dots+[75-1.5x]$ 'dir. Aritmetik dizi toplam formülünden bu toplam  $\frac{75.76}{2} - \frac{(75-1.5x)(76-1.5x)}{2} = 75x$ 'dir. Buradan  $x=34$  gün bulunur.

**SAPLI SÜT KABI:** Kabin sapı ile süt dökmecek yeri aynı doğrultuda. Böyle bir kap ile süt dökmeyi deneyin bakalım. Süt dökme yerinin sap ile 90° açı yapması gerekir.

rülen bir lenf bezi kanseri, hem de şiddetli bir anjin ve kan hastalığı olan enfeksiyöz mononükleoz yapmaktadır. Teyzenin Afrika'dan Epstein-Barr virüsü getirip etrafa saçtığı anlaşılmaktadır.

Nasıl oluyor da AIDS virüsünü yıllarca kanında taşıyan bazı kişiler AIDS'e yakalanmıyor? California Üniversitesi'nden Dr. Jay Levy'ye göre bu gibilerde diğer mikropların alınışı, uykusuzluk, açlık, stresler ve ilaçlar kullanılması AIDS başlatılabilir; çünkü bu sayılanlar bağışıklık sistemini zayıflatır.

AIDS virüsüne karşı antikorlar yapılması AIDS'in ilerlemesini durduramaz. Bunun için değişik yorumlar vardır: 1. Virüs hücre DNA'sı içinde saklanmaktadır. 2. Virüs kan hücrelerini birbirine yapıştırarak (füzyon) kana hiç değmeden hücreden hücreye geçmektedir. 3. Virüs kanda çok az sayıdadır (aynı nedenle çok bulaşıcı değildir, yakın temas gerektirir). 4. Virüs sık sık mutasyon yaparak yüzey antijenlerini değiştirir; böylece, bağışıklık sisteminden kurtulur. 5. Virüs kendisini yoketmekle görevli T lenfositleri ve makrofajlar içinde çoğalarak onları öldürür.

Oto-immün (kendine bağışık) hastalıklar arasında insülin gerektiren şeker hastalığı, multipl skleroz ve romatoid artrit sayılabilir. Bu durumlarda bağışıklık sistemi kendi dokularını "yabancı" kabul ederek onlara hücum eder; olay bir hücre sel iç savaş veya yamyamlığa benzetilebilir. Bir virüs nasıl oto-immün hastalığa neden olabilir? İmmünoirolojist Robert

**UZAY MANTIĞI-1:** B doğrucu olamaz, çünkü doğrucu 1 tanedir ve B'yi doğrucu kabul edersek A ve B gibi iki doğrucu olmuş olur. O halde B yalancıdır. Buna göre C doğrucudur. Demek ki A da yalancıdır. Accram'da anti-madde yoktur.

**UZAY MANTIĞI-2:** C'nin ifadesi yanlıştır, çünkü hem A hem B doğrucu ise B,C ve D gibi 3 yalancı olur ki mümkün değildir (2 yalancı var denmişti). C yalancıdır. A ve B'nin ikisi birden doğrucu olamaz, çünkü söyledikleri çelişkilidir, o halde A ve B'den biri yalancıdır. İki yalancıyı bulmuş olduk, demek ki D yalancı olamaz, doğrucudur. Spiral biçimi sentoryenleri aramaya gitmelisiniz. D'ye yalancı dediği için B yalancıdır. A diğer doğrucudur.

**UZAY MANTIĞI-3:** B'nin 2 söylediğinin ikisi de doğru veya ikisi de yanlış olamaz. B değişken veya delidir. Tabii ki C doğrucudur. O halde Gazar gezegenine gitmeli, fakat Zagar'ı görmemelisiniz.

**UZAY MANTIĞI-4:** A doğrucu olamaz, çünkü bir doğrucu, "doğrucu değilim" diyemez. Doğrucu B olsaydı, 5. ifadeye göre (B:C yalancıdır) C yalancı olurdu. Ancak o zaman 3. ifadeye C doğru söylemiş olurdu (C: Ben deli değilim), halbuki ifadesinin yalan olması gerektirdi. O halde C ancak doğrucu olabilir ve Eldorado vardır.

**UZAY MANTIĞI-5:** Tek çözüm 2,3 ve 4. önermelerin doğru, diğerlerinin yanlış oluşudur. B, C ve D'nin söyledikleri birbirini tamamlamakta, bir mantık zincirine uymaktadır. Anılar Kenti'ne gitmemek ve Kutsal Yol Tapınağı'nı görmemek gerekir.

Fujinami (California Üniv.) buna bir açıklama getirdi: Kızamıklı çocukların 1/1000'inde hastalık geçtikten sonra akut postenfeksiyöz ensefalo-miyelit (kızamık sonrası beyin omurilik iltihabı) görülür. Multipl skleroz gibi bu da bir dejeneratif hastalıktır, sinirleri izole eden miyelin maddesi kaybolur (demiyelinizasyon). Şaşılabilecek nokta hastalığın kızamık virüsü tamamen yokolduktan 10-14 gün sonra başlamasıdır. Fujinami şunu buldu: Kızamık virüsünün proteini ile miyelin proteinin yapısı benzemektedir (moleküler taklit=molecular mimicry olayı). Şu halde kızamık virüsüne karşı oluşan antikorlar merkez sinir sistemini de tahrip edebilir.

Yavaş virüslerin beyin tahribi yapması da olasıdır: Örneğin Jakob-Creutzfeld hastalığı, Yeni Gine yamyamlarında "Kuru" hastalığı ve muhtemelen Alzheimer hastalığı (bunama). Ancak bu hastalıkların virüsleri henüz izole edilmemiştir, esrarlı ve tamamen farklı bir mikrop da söz konusu olabilir.

NIH'de Dr. Bernard Moss gen mühendisliği teknikleriyle çiçek aşısı virüsüne 8-10 tehlikeli virüsün antijenlerini bağlamayı düşünmektedir. Böyle tek bir aşı 8-10 hastalığı önleyebilecektir.

Retrovirüslerin zararlı genlerini ekarte ettikten sonra bunlara kalıtsal hastalıklarda eksik genleri yüklemek yoluyla "gen tedavisi"ne yakında başlanabilecektir. İlk önce B-talassemi denen kalıtsal kansızlıkların bu yolla tedavisi denenecektir. □



# Gıda Günlüğü

Ziraat Yük.Müh. Gülgün AKBABA

## GIDALARIMIZI MUHAFAZA YÖNTEMLERİNDEN BAZILARI

Günlük yaşamımızda hepimizin çok sık duyduğu bazı kelimeler var. Pastörizasyon, sterilizasyon, soğutma, dondurma, kurutma gibi kelimeler daha doğrusu tanımlamalar bunlar. Bu kelimelerin hepsi de gıda sanayiinde önemli yer tutan işlemler. Örneğin, meyve suyu, süt ve benzeri içeceklerde pastörizasyon işlemi bu gıdaların oluşumunda önemli rol oynayan basamaklardan biri. Yazımızda da bu kelimelerin anlamlarını açıklamayı amaçladık.

Mikrobiyolojik ve enzimatik değişimleri sınırlamak veya önlemek amacıyla gıdalara çeşitli dayandırma yöntemleri uygulanır. Bu dayandırma yöntemlerinde, mikroorganizmalar öldürülmek suretiyle (örneğin konserve) veya canlı olarak kalsalar bile ortamdaki çoğalma ve işlevlerini önleyecek koşullar sağlanarak, (dondurma, kurutma gibi) etkisiz hale getirilirler.

Bir de ortamdaki zararlı mikroorganizmaların faaliyetleri önlenirken, zararsız olanlar için çalışabilecekleri bir ortam hazırlanır. Asitle dayandırma yönteminin özünü oluşturan bu işleme turşuyu örnek verebiliriz.

Enzimler ve onlara bağlı kimyasal reaksiyonlar ise gıdanın fiziksel, kimyasal, duysal niteliklerinin bozulmasına, kalitenin düşmesine neden olmaktadır.

## ISIL UYGULAMA

Gıdaları dayandırma amacıyla uygulanan yöntemlerden pastörizasyon ve sterilizasyon, ısı uygulama ile muhafaza anlamına gelmektedir.

Herhangi bir gıdanın 100°C üzerinde, genellikle de 100-130°C arasında ısıtılması işlemine sterilizasyon adı verilir. Sterilizasyonda amaç toksin üreten mikroorganizmalar ve sporların öldürülmesi, enzimlerin inaktivasyonudur. 100°C altındaki ısı uygulamaları ise pastörizasyon adını alır. Pastörizasyonda amaç patojen mikroorganizmaların öldürülmesi ve enzimlerin inaktivasyonudur.

Tabii ki pastörizasyon ve sterilizasyon işlemleri uygulanırken gıdanın pH derecesine bakılır. Çünkü mikroorganizmaların ısıya dirençleri ortamın pH değeri düştükçe azalır. pH derecesi 4.5 altında olan gıdalar (ki bunlara asit gıdalar da diyebiliriz) pastörizasyon işlemine tabi tutulurlarken, pH derecesi 4.5 üzerinde bulunan gıdalar (düşük asitli gıdalar) steri-

lize edilirler. Sütün pH'sı 4.5 üzerinde olmasına rağmen ona pastörizasyon işleminin uygulanmasının nedeni ise pastörize süt üretiminde amacın dayanıklı bir ürün elde etmek olmayıp sadece verem mikro-*bunun (Mycobacterium tuberculosis)* öldürülmesidir. Eğer amaç dayanıklı süt elde etmek ise o zaman pH derecesi nedeniyle sterilizasyon işlemi uygulanır.

## DONDURARAK MUHAFAZA

Dondurarak muhafaza da ise amaç mikroorganizmaların gelişmesi ve üremesini durdurmak, biyokimyasal ve kimyasal tepkimeleri en aza indirmektir. Dondurarak muhafaza da hücre suyunun donması ve hücrelerin ölmesinin sağlanmasına kadar sıcaklık düşürülür. Uygulamada gıdalar -40°C'ye kadar dondurulmakta, -18, -20°C arasında da depolanmaktadır. Tabii ki dondurulmuş gıdalar tüketiciye ulaşıncaya kadar dondurulmuş durumda olmalı ve depolamada da -18°C'nin üstüne çıkılmamalıdır. Çünkü dondurulup çözünen gıda artık steril değildir ve bu durumlarda bozulma daha hızlı devam eder.

## SOĞUKTA MUHAFAZA

Soğutma veya soğukta muhafaza ise biyokimyasal ve mikrobiyolojik hareketlenmeleri sınırlandırmak amacı ile uygulanır. Soğukta muhafaza da gıdanın hücre suyu en çok donma noktasına kadar soğutulur. Örneğin meyve ve sebzeler de bu sıcaklık +4°C ile -2°C arasında değişir. Gıdaları buz dolabında saklama, soğukta muhafaza yöntemidir. Bu yöntemin dondurarak muhafaza ile karıştırılması gerekir.



## KURUTMA

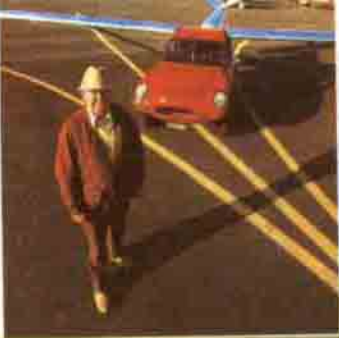
Kurutma ise suyun ortamdan uzaklaştırılması ile mikroorganizmaların gelişmesini önlemek ve biyokimyasal, kimyasal tepkimelerin intensitesini en azda tutmaktır.

Kurutma sırasında ortaya çıkan önemli kimyasal olaylar enzimatik olmayan renk koyulaşması ve oksidatif acılaştırma. Su içeriği azaltılmış bir gıda tekrar su alırsa yeniden bozulma olayı görülür. Bu durumu önlemek için kurutma ile dayanıklı hale getirilmiş gıdaların su aktivitesi, belli bir düzeyin altında kalmalıdır.

Gıda bulmacasının cevapları 33. sayfadadır.



# UÇAN OTOMOBİLLER



Uçuş izni mucizesi: Molt Taylor, uçan otomobili için Amerikan Hava-cılık Teşkilatı (FAA)'dan "küçük model uçak" kaydı altında izin alma-yı başaran ilk Amerikalıydı. Uçan otomobili "Aerocar", havada saat-te 217 kilometrelik bir üst hız ıla-sabilmekte, yolda ise saatte 80 kilo-metreye erişince havalanabilmekte-dir.



- Tıkanmış bir otoyolda sabırla trafiğin açılmasını beklerken üstünüzden uçarak bir BMW geçse ne hissedersiniz?

**Harald KAISER**

**B**elki de kendinizi bir James Bond filminin çekim çalış-maları içinde sanırsınız. Düşünün ki, otoyol üzerinde saatte 120 kilometre hızla gidiyorsunuz. Kasetten sevdiğiniz müzik parçasını dinlemektesiniz. Birdenbire oto radyosundan trafik polisinin on kilometre ileride bir trafik tıkanıklığını bil-diren anonsu duyuluyor. "İşin yoksa bekle dur" diye düşün-dünüz değil mi? Halbuki arkanızdan gelen ve herhalde sizin gibi trafik polisinin uyarısını duymuş olan BMW'nin sürücü-sü başka türlü tepki gösteriyor; tıkanıklığa hiddetlenmiyor, sadece hızla en yakın park yerini araştırıyor, sağa sola baki-niyor ve sonunda bir süre için yoldan ayrılıyor. Bütün bunla-rı arka aynanızdan görüyorsunuz, ama pek önemsemiyor-sunuz. Zaten o adamdan size ne? Öyle ama, onu yakında tekrar göreceksiniz ve gördüğünüz zaman da ağzınız hayret-nen bir karışık açık kalacak!

Birkaç kilometre ötede, az önceki BMW'nin tekrar yola girdiğini görüyorsunuz. Bu adamın niyeti ne? Tıkanıklığı duy-madı mı? Hızlandı, arkadan üzerinize doğru geliyor. Yoksa sıraya girmeyip arabaların üstünden mi atlayacak?

Birden, gelen arabanın biçiminde de bir değişiklik farke-diyorsunuz. Arabanın üstüne sağlı sollu acııp bir şeyler yer-leştirilmiş. Arkasında da uçak kuyruğu gibi bir eklenti var. Yoksa... Sakın uçmaya kalkmasın?

Siz daha BMW'nin ne yapacağını keşfetmeye çalışırken, araba korkunç bir gürültüyle yanınızdan geçiyor ve 200 metre ilerinizde havalanıyor. Siz araba kuyruğunda trafik tıkanıklı-ğının giderilmesini beklerken, BMW göklerde uçuyor!

Bunun bir hayal ya da rüya olduğunu düşüneceksiniz

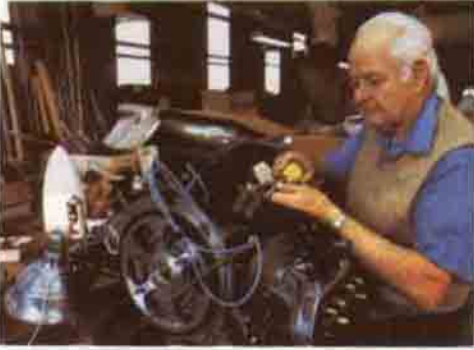
*Fikir gerçekten çok çekici: Otomobille istendiği yer-den ve istendiği zaman havaya yükselmek! Sınırsız im-kânlar ülkesi diye tanınan ve bürokrasinin buluş sa-hiplerini engellemediği Amerika'da gerçekten de uçak-otomobil melezi halk tipi arabalarla maceralı uçuşlar yapılmıştır.*

ama, aslında öyle değil, gerçeğin ta kendisi! Tabii ki bu an-cak "sonsuz imkânlar ülkesi" olarak tanınan Amerika'da ger-çekleştirilebilmektedir. Nitekim 1970'lerin başında ABD'de ha-yal güçleri zengin iki amatör kollar sıvayıp otomobillerini uçur-mayı denemişlerdir. Kaliforniya eyaletindeki Ventura'dan Henri Smolinski ve Harold Blake, bu iş için bir Ford Pinto'yu alıp bir Cessna Skymaster ile birleştirdiler. Sonuçta herkesin şaş-kınlıkla seyrettiği, garip, fakat uçabilen bir araç ortaya çıktı.

Cessna Skymaster, tam o küçük Pinto ile birleştirilme-ye uygun uçak tipi idi. Bunun sebebi, pervanesinin arkada olması ve arkadan itiş yapabilmesiydi. Bu da bir avantaj sayılı-yordu. Bu sayede uçağın iki mühendisinin, kanatlar arasına kocaman bir motor monte etmesine ve Pinto'nun karoserin-de bir değişiklik yapmasına gerek kalmıyordu. Yapılacak iş sadece Cessna'nın kabinini sökmek ve Ford Pinto'yu alttaki bu bölüme yerleştirmekti.

Elbette ki, bütün bunları söylemek kolay, gerçekleştirmek çok daha zordu. Yapımcılar, otomobili uçağa ya da uça-ğı otomobile çevirmek için uygun menteşe ve civata düzeni-ni kararlaştırıncaya kadar, haftalar geçti. Sonunda küçük bir rekor kırdılar; çünkü, bunun için gereken süreyi 20 dakikaya indirmeyi başarmış bulunuyorlardı!

Aracın idaresinin pilot kabininden otomobile aktarılmış olması da çok şaşırtıcıydı. Smolinski ve Blake, uzun deney-lerden sonra araçlarının otomobil direksiyonuyla uçurulabi-leceğini anlamışlardı. Uçağı otomobil gibi yöneteceklerdi. Yüks-elmek ya da alçalmak için sadece direksiyon kolunun çekil-mesi yetiyor, Pinto hemen burunu doğrultuyordu.



Dört tekerlek üzerinde: Aerocar'a karayolları üzerinde gidiş izni de verilmiştir. Plakası Washington eyaletine aittir. Bu orijinal arabanın iki motoru vardır. Otomobil için olanı, kaput altında, pervane motoru ise arkadadır. Alet tablosunda sadece hız, yön ve yükseklilik göstergeleri bulunur. Molt Taylor bundan fazlasına gerek görmemektedir. Arkada katlı olarak götürülen uçuş düzeni, istendiği zaman çabucak monte edilebilmektedir.

Henri Smolinski ve Harold Blake, "Ave Mizar" adını verdikleri uçan otomobil ile büyük projeler yapmışlardı. Onunla bütün ülkeyi aşmak ve şaşırtıcı buluşlarını herkese tanıtmak istiyorlardı. Araca, harekete geçme sırasında öndeki dört silindirli motor ve arkadaki itici pervane ile hız sağlanacaktı. Kalkış sırasında pedala basmak gerekiyordu, aksi takdirde, otomobil motoru gereğinden çok dönecekti.

Yapımcılar aracın sadece 210 beygirgüçlük Continental uçuş motorunu, müşterilerin isteğine göre, 235, 260, hatta 300 beygirgüçlük bir Lycoming motoru ile değiştirmeyi düşünüyordular. Uçağın planlanan menzili 1600 kilometre idi.

Mizar'ın normal yolculuk hızının saatte 220 ile 246 kilometre arasında olacağı tasarlanmıştı. Motor gücüne bağımlı olarak uçan otomobil 251, 262 hatta 275 kilometrelik bir üst hıza erişebilecekti. Fiyatının ne olacağı da düşünülmüştü. Değişik modellere 19.000 Dolar (yaklaşık 18 milyon Türk Lirası) ile 30.000 Dolar (yaklaşık 28,5 milyon Türk Lirası) arasında fiyat konulacaktı.

Ne var ki, her şey düşünüldüğü gibi gerçekleşmedi. Mizar, 1973 yazında ilk uçuşundan kısa bir süre sonra ve Amerika gösteri turnesinin başlangıcından hemen önce, iki yapımcısı ile birlikte yere çakıldı. Uçuş-kontrolöden Reed Weske, olayı bugünlük gibi hatırlıyor ve "Kalkıştan sadece iki dakika sonra pilot bizden iniş izni istedi" diyor.



İlk modellerden biri: Bu üç tekerlekli "Waterman Arrowbile" 1930'dan kalmadır. Araç, 100 beygirgüçlük bir motora sahipti. Güç, bir transmisyon kayışı ile tekerlek ya da pervaneye aktarılıyordu. Sistem, fevkalâde güvensizdi.

Uçan otomobil birkaç saniye sonra Kaliforniya'daki Oxnard Havaalanı'na sadece yarım mil uzaklıkta bir kamyonetin üzerine düşerek yandı. Düşüş sebebi anlaşılmadı. Zaten kurtulma şansı olmayan iki pilot da hayatlarını kaybettiler.





Bu iki pilotun akıbeti elbette ki, buluşlar peşinde olanlar bu yolda yeni çalışmalar yapmaktan alıkoymadı. ABD'nin Washington eyaletinden Molt Taylor, bunlardan biridir. Yapmak istediğini kendisinden öncekiler de düşünmüşlerdi. Belki onlar da tipik Amerikalılar gibi, otoyollar tamamen tıkanmış zaman otomobilleriyle havalanıp araç kuyruğu üzerinden uçmanın ne güzel olacağını hayal ediyorlardı.

Molt Taylor 1950'den beri bu tür uçan otomobillerle uğraşmaktadır ve iki "Aerocar"ın yaratıcısı olmuştur. En yeni modelinde, yola inişten sonra bile kanatlar takılı kalabilmektedir. Bunun püf noktası kanatların, uçuş düzeninin sökülmesine gerek kalmaksızın, sadece arkaya doğru katlanabilmesidir. Böylece uçuş düzeni her zaman hazır tutulabilmektedir. Zaten Molt Taylor'un "Aerocar"ında durmak, katlanmış kanatları açmak ve uçmaktan daha fazla bir şey yapmak gerekmez. Taylor bunu şöyle anlatıyor: "Tıpkı otomobil kul-

*T.P.Hall Car: Bu 1939 modeli araç, ilk uçan otomobillerden biriydi. 100 beygirgüçlük bir Franklin motoru ile hareket ettiriliyordu. Zayıf yönleri arasında özellikle fren tertibatını belirtebiliriz. Yere varışta da otomobil frenlerinin kullanılması gerekiyordu. Halbuki bu frenler hız kesmeye yetmiyordu.*

*Aerocar I: Molt Taylor, daha 1950'li yıllarda "Aerocar" diye adlandırdığı uçan otomobiller yapmıştı. Ancak isim benzerliğine rağmen, bu uçan otomobil buluşları ayrı ayrı tekniklere dayanmaktaydı.*

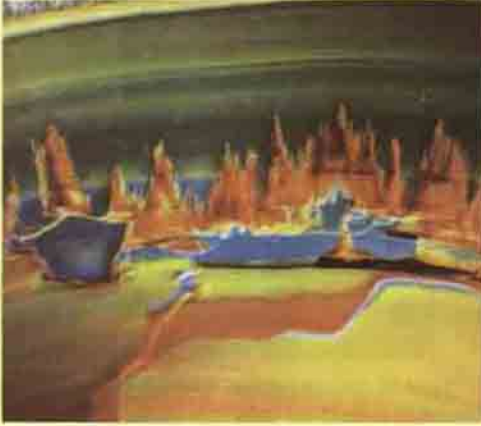
lanırmış gibi; yalnız saatte 80 kilometreyi aşarsanız, kolu çekiyor ve herhangi bir uçak gibi havalanıyorsunuz".

Gene de bu melez uçak, gerçek bir uçağın özelliklerini bilen aerodinamikçilerin midisini bulandırmaktadır. Sebebi, bu "uçan sandık"ların birbirinden çok ayrı yapıları ile ulaştırma aracı arasında çok verimsiz bir "uzlaşma modeli" olmasıdır. Bunlar uçan araçlar olarak uçakların yanına bile yaklaşamazlar. Otomobil olarak da yetersizdirler.

Bütün bunlar, Ford Pinto'ya gelinceye kadar böyleydi. Halbuki Ford Pinto, otomobil olarak doğmuştur. Öteki uçan araçlar ise caddeden havalanan garabetlerdi: Tekerlekleri yolda gidebilmek için çok küçüktü, ayrıca çoğunlukla üç tekerlekli idiler; bu da sert manevralarda devrilme tehlikesi yaratıyordu. Motorlarında da benzer problemler vardı. "Mizar" ve "Aerocar" gibi istisnalar dışında ya yola, ya uçmaya elverişsiz idiler. Mesela 1930'larda geliştirilmiş olan "Waterman



## FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ



Geçen sayımızda yayınladığımız fotoğraf süslenmiş bir çam ağacının Minolta X-700 makinasiyla zoom yaparak ve F: 5.4, 250s olarak çekilmiş bir resmiydi.

Bu sayımızda ise yandaki fotoğrafı düşüncelerinize sunuyoruz.



**Ave Mizar:** 1973 yazında otomobilleri havalandırmak için yeni bir hamle yapılmıştı. Bir Ford Pinto otomobil, bir Cessna Skymaster uçak ile birleştirildi. Uçan otomobilin 300 beygirgüçlük motoruyla saatte 270 kilometrelik bir hız kazanabileceği düşünülmüştü. Ne var ki, araç daha ilk uçuşunda yere çakıldı.

Arrowbile'in 100 beygirgüçlük altı silindiri bir Studebaker motoru vardı ve güç, hiç güvenilir olmayan bir transmisyon kayışı vasıtasıyla aktarıyordu. Yolda gidileceğine ya da uçulacağına göre, tekerlek ya da pervane hareketine geçiliyordu. Transmisyon kayışının uçuş sırasında bozulduğunu bir düşünün: Bunun düşüncesi bile insana korku verir!

Frenleri de düşünmek gerekiyor: Eski uçan otomobil yapımcılarından hemen hiçbiri, arabaların frenlerini varıştaki bir uçağı yavaşlatabilecek güçte yapmayı düşünmemişti. Uçan arabalar, hiçbir zaman gerçek bir uçağın varış hızına erişemeseler bile, gene de frenleri yetersiz kalıyordu.

Otomobille uçmak, şüphesiz ilk bakışta çok çekici bir düşünce gibi görünüyor. Ancak bir kere daha düşündüğümüz zaman, mahzurlu yönlerinin yararlı yönlerinden daha fazla



**Airphibian:** 1947'den kalma Airphibian, çelik bacaklı kocaman bir böcek gibi görünüyor. Araçla 6000 Dolar'a (yaklaşık 5.600.000 TL.) havada uçulabilecekti. Uçuş için pervanenin ayrıca monte edilmesi gerekiyordu.

olduğu ortaya çıkıyor. Belki de bilmeden, karma uçan otomobillerin altın devrini arkamızda bırakmış bulunuyoruz.

**Hobby'den çeviren: Dr. Ergin KORUR**



# BİLGİSAYARDA YENİ ATILIMLAR

*Bu sayımızda "Scientific American" Dergisi'nin Ekim 1987 sayısında yeralan Abraham Peled'in "Yeni Bilgisayar Devrimi" başlıklı yazısının Cem Şakı tarafından yapılan özet tercümesini yayınlıyoruz.*

İlk icat edildiği yıllarda bilgisayar ilgi ve merak ile incelenen bir cihazdı. Günümüzde ise modern sanayi toplumlarının varlıklarını bilgisayar olmadan sürdürebilmesi hayal bile edilmemektedir. Uluslararası finansman sanayii, üretim ve ulaşım tamamiyle elektronik bilgi akışına dayanmaktadır. Makina tasarlayan mühendisler veya ilaç üreten biyologlardan, enerji ve maddenin doğasını araştıran fizikçilere kadar herkes bilgisayara ihtiyaç duymaktadır. Bilgisayar bu alanda uğraşanlar başta olmak üzere çoğu kimse için belki de tarihin en heyecan verici teknolojik yatırımı durumundadır. Katlanarak artan bir hızla gelişen bir alanda çalışma yaptığınızı hayal edin bir kere.

Bilgisayarlar, şimdi de yeni bir geçiş döneminde bulunmaktadır. Bu dönemde, gerek program ve gerekse donanım yönünden gelişmeler sonucunda bilgisayarlılık önümüzdeki 10 yıl içerisinde büyük bir boyutta güçlenecek, gelişecek ve kullanımı daha rahat bir hal alacaktır. Aynı zamanda telefon kadar her yerde geniş ölçülerde bulunan ve rahatlıkla kullanılan bir bilgi aracı olacaktır. Ara birimlerin kullanımı bilgisayarları daha kolay kullanılır hale getirecek ve yüksek kapasiteli bilgi ağı sayesinde, önemli bir teşhise varmadan önce araştırma yapan bir doktor, mukavele hazırlığı içerisindeki bir yatırımcı, evrenin gelişim modelini ortaya koyan bir astrofizikçi ya da sınava hazırlanan bir öğrenci gibi toplumun değişik birimlerinde görev alan insanlar bilgi alışverişinde bulunabileceklerdir.

Tüm bunlar toplumun bilgisayar ile olan ilişkilerinde derin kapsamlı bir değişikliğe işaret etse de, gerçekte bu, ikinci Dünya Savaşı sonrasında sanayii ileri götüren sağlam temeller üzerine kurulmuş etmenlerin bir sonucudur. Bu etmenlerin en önemlisi elektronik devre elemanlarının boyutlarında meydana gelen büyük orandaki minyatürleşmedir. Söz konusu minyatürleşme işleminin, bugünkü hızıyla önümüzdeki 10-15 yıllarda yılda yüzde 20 ile 30 oranında bir düşüşe imkân vermiştir. Bir çip üzerinde yeralan transistörün, kapının veya herhangi başka elemanın boyutu küçüldükçe, işlem hızı bu oranda büyümekte ve çiple birim alan üzerindeki eleman yoğunluğu geometrik bir artış göstermektedir.

Mevcut teknolojilerin mühendislerce özümlemesi ile minyatürleşme işleminin, bugünkü hızıyla önümüzdeki 10-15 yıl içerisinde de devam etmesi beklenbilir. X-ışını litografisi, yeni malzemeler ve daha iyi cihaz yapıları elemanların yoğunluğunu 20 ya da 40 kat arttırabilecektir.



Şayet bu gerçekleştirilirse, meydana gelen çipler mevcutlarından 6 ile 12 kat daha hızlı işlem yapabileceklerdir.

Bu gelişmeler, bilgisayar sistemlerindeki paralelleşme ile birleşecektir. Genel olarak tüm bilgisayarlar, işlemleri bir sıra dahilinde gerçekleştirirler. Paralel işlemcilik ise bilgisayara belli bir problemdeki basamakların tümünü ya da büyük bir kısmını aynı anda gerçekleştirme imkânı vermesi açısından çok daha verimli olmaktadır.

Şayet minyatürleşme, teknolojik gelişmeye bir hız kazandırırsa, bilgisayar sistemlerinin hizmete yönelik, bilimsel ve sanayii yatırımlarda kullanım alanı bulma hızı, büyük ölçüde yazılımların gelişme ve uyarlanma oranı şeklinde belirlenecektir. Bunun nedeni de yazılımın bilgisayarı belli bir problemi teoride çözebilecek bir araç olmaktan çıkıp, söz konusu problemi pratikte çözen bir araç haline getirmesidir. Mevcut olarak tek bir yapı altında toplanmış bir yazılım teknolojisi bulunmamaktadır; gelişme ise daha iyi bir yapı, daha güçlü yazılım dilleri ve daha yeterli programlama çevreleri sayesinde olabilecektir.

Programlama çevresi, yani programcının komutları bilgisayara iletmede yararlandığı mantıksal ve fiziksel araçlar, açma kapama devrelerinden klavye ve mouse'a, akım şemalarından, kodlama sayfalarından, grafiksel metodlara doğru bir gelişim göstermiştir.

Yazılım ve donanımdaki gelişmelerin sonucu büyük bir hızla meydana gelen işlem başına maliyetteki düşüş, bilgisayarların fiyat ve performans açısından sınıflandırılmasına (mainframe, minicomputer, pc) yol açmıştır. Bu tür güçlü sistemler süregelen minyatürleşmenin bir sonucudur. Çipler üzerindeki devre elemanlarını yerleştirmede kullanılan litografi tekniğinde, işlem teknolojisinin ve fabrikasyon tekniklerinde önemli gelişmeler kaydedilmesi beklenmektedir. Günümüzde litografi ve işlem teknolojisi ile 1 ila 1.5 mikrometrelik çözümü elde edilebilmektedir. Optik litografi bu boyutu büyük bir olasılıkla 0.4 mikrometreye (insanın saç teli 100 mikrometre kalınlıktadır) indirebilir.

Cihazların boyutları küçüldükçe parazit etkisi adı verilen yeni bir problemler dizisi ortaya çıkmaktadır. Mikrometre ile ölçülen bir boyutta cihazların ve küçük kabloların ürettikleri elektriksel ve manyetik alanlar problem yaratmakta ve hatta cihazın işlevini yapmasına engel olmaktadır. Bununla bera-



ber yüksek performanslı makinaların temelini oluşturan alan etkili transistör teknolojisi, büyük bir olasılıkla gerek yoğunlukta ve gerekse hızda yeni gelişmeler sunmaya devam edecektir. Bir sinyalin yollanması ile çıktıda değişiklik meydana gelmesi arasında geçen zaman ya da kapı-gecikmesi, gelişen teknoloji ile 200 piko saniyeye indirilecektir. Öte yandan yoğunluk ise çip başına 16 ila 20 milyon elemana ulaşacaktır. Bunun sonucu 16 milyon, 64 milyon ve hatta 256 milyon bit kapasiteye sahip hafıza çipleri olabilecektir. Böyle bir teknolojinin ürünü olan mikroislemciler ise 30 ila 60 milyon komut/saniyelik hız, hafıza ve girdi/çıkı adaptörlerinin tümüne sahip tek bir çip olarak üretilebilecektir ki bu günümüzdeki bir kişisel bilgisayara denktir.

Yüksek performanslı bir makinanın önemli parçalarının üretiminin sağlandığı bipolar teknolojisi (orijinal yarı-iletken teknolojisi) de bu bağlamda gelişim gösterebilir. Bu açıdan 40 pikosaniyelik kapı-gecikmesi sağlanması mümkündür. Şu an bipolar teknolojilerin nispeten büyük oranlarda güç çekmesi nedeniyle ortaya çıkan ısı, yoğunluğun artışı sınırlamaktadır. Ancak bu sorun yeni bir malzeme kullanılarak ve belki de yüksek-ısı yarı-iletkenleri yapılarak ortadan kaldırılabilir.

Bilgisayarın bir tek komutu yerine getirebilmekteki hızı arttıkça, belirli bir süre içerisinde kullandığı ve ürettiği bilginin miktarı da artmaktadır. Bu nedenle bilgisayarın bilgi aldığı veya sakladığı hafıza cihazlarının kapasiteleri artmaktadır. Gerçekten de manyetik-kayıt cihazları son 20 yıl içerisinde kapasite bakımından büyük gelişme göstermiştir. Bu gelişimin devam etmesi halinde, 10 yıl içerisinde 300 romanlık bilgi değerinde olan 300 milyon byte'lık veriyi disk üzerinde bir inch küplük bir hacime sığdırabilmek mümkün olacaktır. Bu konuda optik hafıza birimleri, manyetiklere nazaran 6-7 kat daha fazla kapasiteye sahip bulunmaktadır.

Bilgisayarların ürettikleri bilginin hızında ve hacmindeki artışlar, iletişim kapasitesinde de artışlara gereksinim yaratmaktadır. Gelişimin tam olması açısından değişik yerlerdeki kullanıcılar ve bilgisayarları bir iletişim ağı ile birleştirmek gerekmektedir. Bu gereksinimi karşılamak üzere, fiber-optik teknolojisine başvurulmaktadır. Günümüzde fiber-optik kablolar piyasada hazır bulunmaktadır. Bunların halen denenmekte olanları ise saniyede 10 milyar bitlik bir kapasitededir.

İşık ile elektrik akımı arasında dönüşüm sağlayan galyum-arsenidli yarı-iletkenlerin kullanıldığı entegre-opto elektronik devreler de hız ve maliyetle gelişmeler yaratabilir. Önümüzdeki 10 yıl içerisinde saniyede 45 milyon bit gibi yüksek bir hızda işlem yeteneğine sahip bilgisayar ağları yaratmak mümkün olacaktır. Söz konusu gelişimin gerçekleşmesi halinde, böyle bir sistemin kapasitesi 1970'lerdekinin tam üç katı olacaktır. Görünür şekillerin hızlı hareketini gerektiren uygulamalar gerçekleştirilebilir. Ayrıca uzaktaki bulunan iki bilgisayar arasında sanki aynı odalardaymışçasına bir iletişim kurmayı mümkün kılan yeni yeni sistem konfigürasyonları ortaya çıkacaktır.

Yarı-iletken teknolojisi ve ekran çözümlemesindeki gelişmeler nedeniyle, sözkonusu sistemlerin kullanıcıları, malul fiyatlara sahip, yüksek kaliteli ve hızlı ekranlarla çalışabilecektir. Ekranlar karmaşık simülasyon ve modellerlerinin sonuçlarını büyük detaylarıyla birlikte görüntüleyebilecekler ve model üzerinde yapılacak herhangi bir değişikliğin yaratacağı etkiyi sergileyebilecekler. Yüksek çözümleme gücü sayesinde ayrıca, baskılı bir sayfadaki yazı kalitesinde metin görüntülemek mümkün olacaktır.

Uygun yazılımların meydana getirilmesindeki gelişmeler, daha iyi bilgisayar yapılmasına yönelik gelişmelerin gerisinde kalmaktadır. Bunun nedeni de, yazılım üretiminde gelişimin sağlanmış olmasına karşın bu gelişimin, bilgisayar aksamında görülen gelişme hızının gölgesinde kalmasıdır. Gerçekte program yazmak zordur. Çünkü bilgisayara işlemi gerçekleştirebilmesi için, bir problemin çözümünde gerekli tüm detayları tasarlayıp vermek gerekmektedir.

Bir yandan verilerin okunuş formatını akılda tutarken, öte yandan birçok çözüm arasında en uygun olanını seçmek, hakikaten karmaşık bir işlemdir. Başarılı bir yazılım yenilenirken, yeni koşullara uydurulurken, sürekli olarak bir değişim geçirmektedir ve bu da karmaşayı iki katına çıkarmaktadır.

Yüksek seviyeli programlama dillerinin ortaya çıkışı ve gelişiminin, yazılımın bilgisayarı potansiyelini kullanacak hale getirmesinde büyük rolü olmuştur. Bir yüksek seviyeli programlama dili, komutları nispeten az detay ile, öz bir şekilde ifade eder. Bu tür diller, sistemlerin tasarımı ve erken modelleştirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Erken modelleştirme ise kavramsal zorlukların büyük bir kısmının üstesinden gelinmesine imkân vermektedir.

Gelişimin bir başka boyutu da, büyük programlama projelerinin gerçekleştirilmesini kolaylaştıran programlama dillerinin ortaya çıkması olacaktır. Bu tür projelerde işin püf noktası, sistemin birçok parçasının, gerek zaman açısından, gerekse mali açıdan paralel tasarlanmasında yatmaktadır. Bu da dikkatleri arabirim tasarımına yöneltmektedir. Sözkonusu programların uzun ömürlü olması nedeniyle programlama dilinin değişikliklere imkân tanıması gereklidir. Bu alanda en önemli konuyu verilerin okunması üzerindeki sınırlamalar ve veriyi önceden belirlenen formlarda kullanmaya zorlayan yongaların getirdiği sınırlamalar oluşturmaktadır. Çoğu zaman yeterli performansa duyulan acil ihtiyaç sebebiyle bu noktalar gözardı edilmektedir.

Önceleri, bir programda yeterliliğe önem verilmiş olmasına rağmen, bilgisayarların maliyetinin sürekli düşüşü sonucu yapı ve sabitlik önem kazanmaya başlamıştır. Sonuç olarak, bilgisayara komutları iletmeye süresini azaltan programlama metodlarının gelişiminin ve kullanımının gerçekleşeceği söylenebilir. Bunun bir örneği, programcıyı sıralama detaylarından kurtararak, yalnızca program elemanları arasındaki basit ilişkileri kurmasına imkân veren "PROLOG" programlama dilidir.

(Devamı gelecek sayıda)



# Vücuda Dost Olmayan Madde: **ALKOL**

- Alkolle, bilhassa alkollü içkilerle alâkalı makaleler okumuş, radyo ve TV programları dinlemiş veya seyretmişizdir. Kaynak ne olursa olsun, yazılarda ve yayınlarda birleşilen ortak nokta, alkollü içkilerin vücuda, insan sağlığına dost olmadığıdır.

**Doç.Dr. Alparslan ÖZYAZICI \***

## ALKOLLÜ İÇKİLERDEN NE ANLAMALIYIZ?

**A**lkollü içkiler, meyve ve tahılların fermentasyonu ve damıtılması yoluyla elde edilirler. İçkinin tamamı alkolde oluşmaz. İçerisinde, su, şeker ve benzeri maddeler bulunur. Fakat hangi tipte olursa olsun, içkilerde vücuda asıl zararlı olan, sarhoşluk yapan madde, "etil alkol" dediğimiz kimyevi maddedir. Etil alkol değişik içkilerde farklı oranlarda bulunur. Mesela, etil alkol yaklaşık olarak birada % 3-7, şarapta % 12-18 nisbetinde iken, cin, likör ve rakıda % 45-50, votka ile viskide ise % 65-70 oranında bulunur.

## ALKOLÜN VÜCUTTAKİ ETKİSİ

Bir miktar bira veya şarap içen bir şahsa en çok tesir eden madde, içkinin yapısında bulunan ve suda süratle eriyen etil alkol'dür. Etil alkol o kadar süratle erir ki, içki içen şahıs daha alkolün tümünü yutmadan önce, dil ve diş etleri arasından doğrudan kana karışır. Alkolün geri kalan kısmı da ne parçalanır, ne de normal yiyecekler gibi sindirilir; hiç parçalanmadan mide ve bağırsaklardan, bilhassa ince bağırsaklardan süratle kana karışır. Bu emilim o kadar çabuk olur ki, içki içen şahsın midesindeki alkolün % 90'ı bir saatte kana karışır. Kanda bulunan alkol kısa bir zamanda, dolaşım sistemi vasıtasıyla, vücudun bütün organlarına, bilhassa beyin gibi yüksek su ve kan muhtevası olan organlara gider. Yaklaşık 100 trilyon kadar olan istisnasız bütün vücut hücrelerini teker teker çevirir.

Alkol vücuda zehir etkisi yaptığından, vücut kendini, savunma mekanizmasını harekete geçirerek bu zehire karşı korumaya çalışacaktır. Böylece, kandaki alkolün bir kısmı doğrudan akciğerlerden, böbreklerden ve deriden atılacaktır. Ancak bu şekilde alkolün yalnızca % 5'i vücuttan atılabilir. Bu atılım sırasında içki kullanan şahsın nefesi alkol kokar ve çok miktarda idrara çıkma ihtiyacı duyar.

Geri kalan % 95 alkol, karaciğer hücrelerinde, mitokondriyumlarda yanar. Bu şekilde alkolün büyük ekseriyeti su ve karbondioksit'e kadar parçalanmış olur. Alkolün bu şekilde yanmasının sürati, 70 kiloluk bir şahısta yaklaşık saatte 5-10



*Alkolden doğrudan zehirlenme ile meydana gelen ölümler, alkolden ileri gelen bütün ölümlerin üçte birini teşkil eder.*

santimetreküp arasındadır. Bu yanma hızı, vücuda alınan alkol ile doğru orantılı olarak artmaz. Ayrıca ne açık hava ve egzersiz, ne sıcak kahve ve ne de soğuk banyo, vücuttan alkolün tasfiyesini sağlamaz. Sadece zaman önemlidir; yani alkolün vücuttan atılması sadece zamanın geçmesi ile mümkün olur.

## SARHOŞLUK NEDEN İLERİ GELİR?

Şahıs fazla içki içtikçe, şüphesiz kanındaki alkol miktarı artacaktır. Belirttiğimiz gibi vücudun alkollü yakma hızı, bir saatte ancak 5-10 santimetreküptür. Bu miktardan fazla alkol alan şahısta sarhoşluk belirtileri kendisini gösterecektir. İşte bu sarhoşluk belirtileri, kandaki alkolün, merkezi sinir organlarına, bilhassa beyne olan tesirlerinden ileri gelmektedir. Kana karışan alkol ile, beyinde tesir altında kalan bölge arasında bir bağlantı vardır. Mesela 70 kiloluk bir adam, şayet aç karnına iki şişe bira içecek olursa, kanındaki alkol seviyesi % 0.05 (onbinde beş) olur. Kandaki bu miktar alkol ile, beyin dış kısımlarının, bilhassa endişe ve merakla alâkalı merkezlerin normal faaliyeti zarar görür. İçki içen kimseye yalancı bir iyilik hali gelir. Herşeyi sanki toz pembe görmeye başlar. Utanma hissi azalır. Tıpta bu duruma "öfori" denir. Şahsın kendi kendini kontrol mekanizması kaybolmuştur. Gelişigüzel, manasız sözler söylemeye başlar. Yaptığı işin en iyisini yaptığına emindir. Mesela bir sarhoş daktiloda yazı yazdırsanız, sarhoş olmadan önce iyi yazı yazabilse de, bu kez hatalarla dolu bir yazıyı önünüze getirecektir. Üstelik buna rağmen, hatasız yazdığı ileri sürecektir. Ayrıca böyle bir halde vasıta kullanan veya bir işte çalışan kimsenin, araba kazası veya iş kazası yapma ihtimali de sarhoşluk derecesine göre artacaktır.

## ALKOL DOĞRUDAN ÖLÜME YOL AÇABİLİR Mİ?

Şayet bir sarhoş, kanındaki alkol nisbeti % 0.1'e (binde bir) yükselecek kadar içki kullanmışsa, beyin arkasından bulunan motor merkezlerindeki faaliyetler bastırılacaktır. Bu ise, şahsın adalelerine hakim olabilme kabiliyetinin yavaş yavaş kaybolmasına yol açacaktır. Şayet kanındaki alkol oranı % 0.2'ye yükselirse, orta beyin daha derin kısımları tesir al-

\* Hacettepe Üni. Tıp Fak. Öğretim Üyesi.

tında kalacak ve sarhoşu bir rahvet basacaktır. Alkol nisbeti % 0.5'i geçerse, beyin sapı diye adlandırılan kısımdaki solunum merkezi felce uğrayacak ve sarhoş, baygınligı müteakip sessizce hayatını kaybedecektir. Birçok sarhoş bu şekilde içki masasında hayatlarını kaybetmişlerdir.

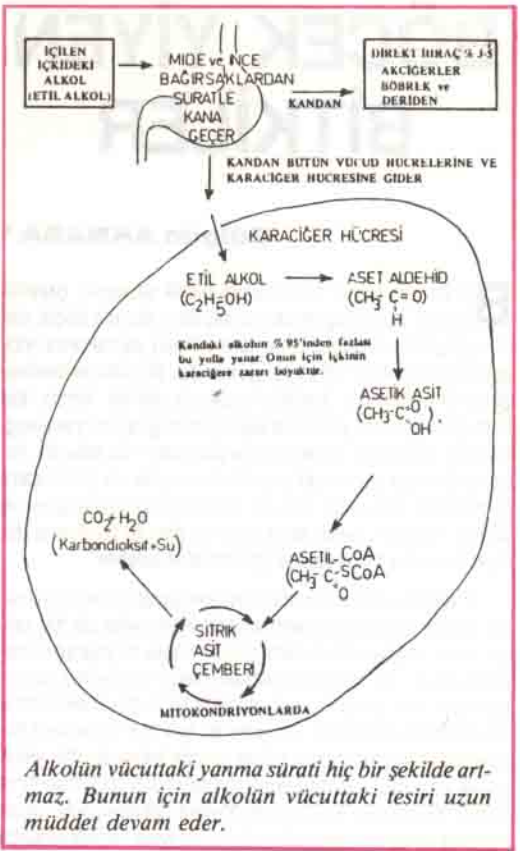
İçki kullanan şahısta, kandaki alkol seviyesi belli miktarların üstüne çıkacak olursa (400-700 mgr/100 ml doğru) zehir tesiri yapar; şahsın solunum felcinden ölümüne vesile olur. Alkol zehirlenmesi sonucu meydana gelen ölümler, alkolden ileri gelen ölümlerin üçte birini teşkil eder.

Alkol zehirlenmesi, ABD'de karbonmonoksit zehirlenmesinden sonra, ölümlü neticelenen zehirlenme sebeplerinin ikincisidir. Alkol ve karbonmonoksidin sebep olduğu ölümler, diğer bütün zehirlenmelerin hepsinin toplamından çok daha fazla miktardadır.

### ALKOL ÖZELLİKLE KALP HASTALARINDA BİR İLAÇ OLARAK KULLANILABİLİR Mİ?

Alkolün ilaç olarak kullanılması fikri kesinlikle kabul edilmemektedir. Amerika'da tıp alanında belki de en yetkili sayılabilecek bir kurum olan Amerikan Tıp Birliği (Amerikan Medical Association) uzmanları bu konuda kesin bir ifade kullanmakta ve "Alkollü içkilerin tedavi edici bir ilaç olarak veya vücuda faydalı bir gıda olarak kullanılmasının hiçbir ilmi temeli, esası yoktur." demektedirler.

Aynı kurum ayrıca, kalp krizinin tedavisinde alkolün faydalı olduğunu kabul etmemektedir. Yapılan çalışmalar, koroner kalp hastalığında bir bardak viskinin, dil altına konulan bir tek nitroglicerinin tabletinin 1/150 (yüzleddi biri) kadar daha olumlu tesiri olmadığını göstermiştir.



*Alkolün vücuttaki yanma sürati hiç bir şekilde artmaz. Bunun için alkolün vücuttaki tesiri uzun müddet devam eder.*

### AZ MİKTARDA KULLANILAN ALKOL, YEMEKLERİN SİNDİRİLMESİNE YARDIMCI MIDIR?

Bunun tersi doğrudur. Çünkü alkol sindirim kanalı duvarlarında tahriş edici tesiri ile, fazla mukus ve hidroklorik asit salgılanmasına neden olur. Bu ise sindirime ters yönde tesir eder. Hangi çeşidi ne miktarda alınırsa alınsın, alkol sindirimi tembih edici bir madde olarak kabul edilmez; bilakis sindirimi geciktiren bir madde olarak kabul edilir.



*Alkol vücutu ısıtmaz. Cilt damarlarını genişlettiği için, vücut sıcaklığını düşürücü tesiri vardır. Sarhoş şahıs soğuklarda sokakta kalırsa donma tehlikesi ile bile karşı karşıyadır.*

### ALKOLLÜ İÇKİLER VÜCUT SICAKLIĞINI ARTIRMAK İÇİN SOĞUKLARDA KULLANILABİLİR Mİ?

Alkol, vücut sıcaklığını yükseltmediği gibi, bilakis vücut sıcaklığını düşürücü tesire sahiptir. Alkol sinir sistemine tesir ederek cilt damarlarının genişlemesine yol açar, bu ise cilde daha fazla miktarda kanın hücum etmesi sonucunu doğurur. Bu, başlangıçta sarhoş kişiye aldatıcı bir sıcaklık hissi verecektir. Aslında o sırada vücut devamlı sıcaklık kaybetmektedir. Hatta alkollü kişi soğukta, sokakta olduğunu fark etmeyerek donma tehlikesi geçirebilir.

Geniş teknik imkânlar ve yapılan araştırmaların, alkolün halk sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini ortaya koyması sonucu, halkı bu konuda bilinçlendirmek ve yönlendirmek için, tüm dünyada devlet eliyle ve sosyal kurumlar aracılığıyla çeşitli tedbirler alınmış, kampanyalar başlatılmıştır. Mesela ABD'de, alkollü içkilerin topluma yaptıkları büyük zararları önlemek için, 1919 yılında alkollü içkilerin imal edilmesi ve kullanılması devlet eli ile yasaklanmıştı. Yasağın sürdüğü yıllarda ABD'de sirozdan ölüm oranı yarı yarıya düşmüştü. Ancak, kaçakçılığın ve gizli içki üretiminin yaygınlaşması sonucu, 1933 yılında alkollü içki imali yeniden serbest bırakılmıştır ve alkolle mücadele toplumsal kurumlar aracılığıyla sürdürülmektedir. Doğuda ise İslamiyet'in içkiyi yasaklamış olması, asırlarca büyük insan kitlelerini içkinin zararlarından koruyabilmektedir.



# BÖCEK YİYEN BİTKİLER

Gülğün AKBABA \*

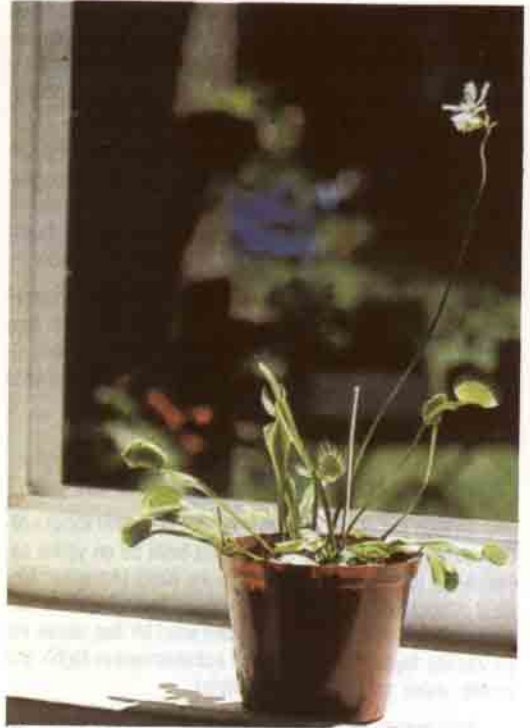
**B**ir an için Kuzey Amerika'nın nemli ve kumlu çayır-  
larında bulunduğumuzu varsayalım. Burada doğal ola-  
rak yetişen *Dionaea muscipula* türü bitkinin yapraklarını iyice  
açarak beklemekte olduğunu görebiliriz. Bu bitkinin bekledi-  
ği küçük bir hayvan, özellikle küçük böceklerdir. Amacı, bu-  
lunduğu topraktan yeterince sağlayamadığı azotu yakaladığı  
böceğin dokularını sindirerek karşılamaktır. Bu bitkinin, ye-  
şil renkli rozet şeklindeki yapraklarının ayası iki yarım daire  
şeklinde. Her yarım dairenin kenarlarında 12-20 uzun diş  
vardır. Yaprığın yarım daire şeklinde olan iki tarafı orta da-  
marı boyunca bir menteşe gibi hareket edebilir.

Yaprığın yüzeyinde böcekleri yakalayabilmek için karşı-  
lıklı olarak üçerden altı tane duyarlı, diken şeklinde tüy var-  
dır. Hiçbir şeyden haberi olmayan bir böcek bu yaprağın üze-  
rine konarsa, bu sırada dikenlerden birine hafifçe de olsa do-  
kunabilir. İşte bu uyarı, orta damardaki turgor mekanizma-  
sını harekete geçirerek, yaprağın iki tarafının birdenbire ka-  
panmasını sağlar. Zavallı böcek ortada kalmıştır. Ne yapa-  
cağını şaşırılmış vaziyette kurtulurum çabasıyla çırpınmaya  
başlar. Oysa onun her çırpınışı tüylere dokunmasına neden  
olmakta ve bu durumda dişler birbirine iyice kenetlenmekte-  
dir. Artık yaprağın üst yüzündeki küçük salgı bezlerinin ha-  
reketi geçme zamanı gelmiş ve böcek, bitki tarafından sin-  
dirilmiştir. Bu sindirim olayı yaklaşık 8-14 gün sürer. Sindir-  
im işlemini bitiren bitki yapraklarını açarak, sindiremediği  
kısmımları dışarı atar ve yeni avını beklemeye başlar.

*Böcek Yiyen Bitkilere bir örnek...*



\* Ziraat Yük. Mühendisi, Bilim ve Teknik Dergisi Araş. Ast.



*Dionaea bitkisinin kültüre alınarak küçük bir saksıda yeti-  
rilmiş hali...*

Yukarıda kısaca anlattığımız olay böcek yiyen (İnsekti-  
vor veya Karnivor) bitkilerden *Dionaea*'ya aittir.

Yaprakları çeşitli şekillerde böcek avlayan daha başka  
bitkiler de mevcuttur. Bu bitkiler böcekleri değişik şekillerde  
yakalamakta, bu böcekleri özellikle azot ve fosfor kaynağı ola-  
rak kullanılmaktadır. Yeşil yaprakları ile CO<sub>2</sub> asimilasyonu  
yaparak ototrof olarak yaşadıkları gibi, yetiştikleri bölge to-  
praklarında (bataklıklar, turbo batakları, volkan külleri) yete-  
rince sağlayamadıkları azotu yakaladıkları bu böceklerden ken-  
dilerine özgü mekanizmaları ile elde ederler.

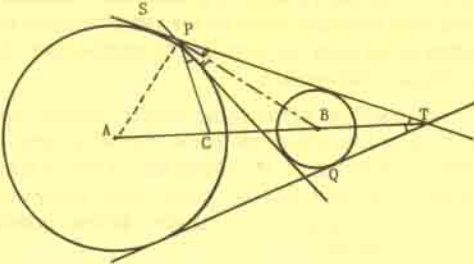
Böcekleri, yapışkan salgı bezleri ile yakalayan *Drosera* ve  
*Pinguicula* ise, bu olayı şu şekilde gerçekleştirmektedir: *Dro-  
sera* cinsinin (diğer adıyla sinekkapan bitkisi) yuvarlak veya  
oval şekilde bulunan dip rozet yapraklarının üst kısmında,  
kenarlarında ve ortalarında 150 ile 200 adet arasında salgı  
tüyleri vardır. Bu tüyler parlak kırmızı bir başla sonuçlanan  
uzun saplı bez tüyledir. Bu salgı tüylerinin baş kısmından  
yapışkan, hafif bal kokusunda sindirim sıvısı salgılanır. Bu  
salgı, güneşte parlar ve cazibesi ile böcekleri yapraklarına  
çeker. Bu cazibeye aldanmış bir böcek bu bitkinin yaprakla-  
rından biri üzerine konduğu an yapışkan madde tarafından  
yakalanır. Kurtulmaya çabaladıkça da diğer bez tüylerine do-  
kunur. Bu uyarı ise böceğin etrafını çevreleyen diğer bez tüyle-  
rinin böcek üstüne kıvrılmasına neden olur. Bu sırada yap-  
rağın orta kısmında bir çukurlaşma meydana gelir ve artık  
böcek tamamen yakalanmış olur. Sıra böceğin sindirilme iş-  
lemine gelmiştir. Bez tüylerinin salgısında proteinleri sindi-  
ren, bitkiye yararlı hale çeviren enzimler bulunur. Bu en-

## EYLÜL SAYISINDAKİ Ödüllü Soruların Cevapları

### MATEMATİK:

1. PS, PQ; A merkezli çemberin, PT, TQ ve PQ; B merkezli çemberin teğetleri olduklarından [PA; SPR'nin, [PB; TPQ'nin [TB; PTQ'nin açıortaydır. PQT üçgeninin çevre çemberi [AB]'yi C noktasında kessin. Bu durumda, CBP = CPB elde edilir. Diğer taraftan, bütünler açılarının açıortayları olduklarından [PA ⊥ [PB ve APB üçgeni dik üçgendir. CBP üçgeni ikizkenar olup |CB = CP|'dir. APB üçgeni dik olduğundan |CP = CA| elde edilir. O halde |CA = CB| ve dolayısıyla C noktası [AB]'nin orta noktasıdır.

2. İki rakamlı ve birbirlerinden farklı on tane pozitif tamsayıdan oluşan herhangi bir M kümesi alalım. M'nin boş olmayan farklı alt kümelerinin sayısı  $2^{10}-1 = 1023$ 'tür. Öte yandan M'nin boş olmayan herhangi bir alt kümesindeki sayıların toplamının 990'dan küçük olması gerektiği açıktır.  $990 < 1023$  olduğuna göre, M'nin  $M_1$  ve  $M_2$  gibi öyle iki alt kümesi vardır ki,  $M_1$ 'deki elemanların toplamıyla  $M_2$ 'deki elemanların toplamı birbirine eşittir. Üstelik,  $M_1 = M_1 \setminus M_2$  ve  $M_2 = M_2 \setminus M_1$  olarak alırsak,  $M_1$  ve  $M_2$ 'nin, M'nin içlerindeki elemanların toplamı birbirlerine eşit, boş olmayan ve ayırık iki alt kümesi olacağı kolaylıkla görülür.



### FİZİK:

1. Küçük bir dt zaman aralığında böcek rdΘ kadar açılma yönde, dr kadar da merkeze doğru yol alacaktır. Bu mesafeleri yaklaşık bir dik üçgenin iki kenarı olarak kabul edersek, hipotenüs:  $ds = (dr^2 + r^2 d\Theta^2)^{1/2}$  olacaktır. Ayrıca  $dt = -dr/v = d\Theta/\omega$  olduğundan  $dr = -(v/\omega) d\Theta$ , buradan da  $r = -(v/\omega)\Theta + R$  tanımları bulunur. ds tanımında yerine konup integral alınırsa, toplam yol  $S = -(v/\omega) \int_0^{\Theta} (1+x^2)^{1/2} dx = -(v/2\omega) [x(1+x^2)^{1/2} + \ln(x+(1+x^2)^{1/2})]$  şeklinde bulunur. Burada  $x = (R\omega/v)\Theta$  olmaktadır. Integralin alt limiti,  $\Theta=0$  için  $x_1 = R\omega/v$ 'dir. Üst limit için toplam  $\Theta$  gerekmektedir. Böcek merkeze varana kadar  $R/v$  saniye geçeceğinden, toplam  $\Theta = (R/v)\omega$ , buna karşılık  $x_2 = 0$  olmaktadır. Dolayısıyla toplam yol:

$S = (v/2\omega) [x_1 (1+x_1^2)^{1/2} + \ln(x_1 + (1+x_1^2)^{1/2})]$  şeklinde bulunur.

2. Küreler birbirinden çok uzak olduklarından, yüzeylerine düzgün şekilde dağılmış +Q ve -Q yükleri bulunduğunu düşünebiliriz. Merkezleri arasındaki doğru üzerindeki herhangi bir noktadaki elektrik alan,  $E = (Q/4\pi\epsilon_0) [1/r^2 + 1/(d-r)^2]$  olacaktır. Küreler arasındaki potansiyel farkı bu alanın herhangi bir yol boyunca integrali olduğundan, bu yolu merkezler arasındaki doğru olarak seçip,  $r=R$ 'den  $r=d-R$ 'ye kadar integral alınıp V'ye eşitlenirse,  $Q = 2\pi\epsilon_0 RV (d-R)/(d-2R)$  bulunur. Kürenin yüzeyindeki elektrik alanı  $E = Q/4\pi\epsilon_0 R^2$ , akım yoğunluğu  $J = E/\rho$  ( $\rho$ : öz direnç), toplam akım ise  $I = 4\pi R^2 J$  olduğundan, bu denlemlerden  $\rho = 2\pi RV(d-R)/I(d-2R)$  çıkar.

Bu soruları doğru cevaplayarak  
ödül kazanan okuyucularımızın isimlerini  
gelecek sayıda yayınlayacağız.

zimler sayesinde böceğin kitin tabakası dışındaki kısımları birkaç saat içinde sindirilir. Daha sonra bitki tekrar eski halini alır. Kendisine çekidüzen verip o korkunç cazibesini yeniden kullanarak yeni avını beklemeye koyulur.

Böcek yiyen bitkilere daha başka değişik örnekler de vermek mümkün. Ancak her ne şekilde olursa olsun, kendisinde olmayan, ancak yaşamı için gerekli olan besin maddelerini temin edebilmek amacıyla verilen bir mücadele bu. Bu mücadele sırasında Tanrının kendisine verdiği imkânları da kullanarak yaşam kavgası veren bu bitkileri hayranlıkla izlememek sanırım elde değil. □

### Geçen sayımızda yer alan Gıda Bulmacasının cevapları:

1. Fermantasyon, 2. Rigor Mortis; Cin, 3. Likalanmış Suçuk, 4. Konsistens; Malt, 5. Aleuropein; Sirke, 6. Yumurta Akı; Zein, 7. Testa; Soldurma, 8. Antosiyanin; Boza, 9. Karbonhidrat.

Bulmacamızın içinde yer alan sirke zararlısının ismi ise Sirke Solucanı idi.



# KUNDUZLAR

- Dünyada nesli tükenmek üzere olan hayvanlardan biri de kunduzlardır. Araştırmacılar, kunduzların nesillerinin tükendiği bölgelerde yeniden yetiştirilmesi için çalışmalar yapmaktadırlar. Yapılan çalışmalarda, kunduzların tabiata verdiği zararlar ve onların da tabiatın bir parçası olarak yaşamlarını sürdürebilmeleri gerekliliği arasında kurulacak bir denge gözönünde bulundurulmalıdır.

**K**unduzların yeniden yetiştirilmesi çalışmalarına Rus araştırmacılar tarafından 50'li yılların sonunda başlanmıştır. Araştırmacılar için denemeye en elverişli yer, Tuna nehri kenarındaki Neustadt şehrinde bulunan, su baskınına uğramış yapraklı ağaçlar ormanının ortasında, 15 hektar büyüklüğündeki çakıl hendeklerle kaplı arazi görüldü. Bu arazide, 100 ton toprağın yerinden kaldırılması ve 100.000 kavak ağacı, söğüt ağacı, kızıl ağaç, dağda yetişen akağaç, dişbudak, karaağaç ve çokça çalılığın dikilmesi gerekmektedir. Bunun yanında binlerce böğürtlen fidesi, su kenarında ve içinde saz, gölsazı, suoku, tatlı su bitkisi v.s. ve son olarak da yedi ayrı cinsten 23.000 balık yetiştirilmeliydi.

Yıllarca süren bir çalışmadan sonra kunduzlara uygun işlenmemiş bir arazi oluşturularak 1966 senesinde Rusya'nın Woronesch koruma bölgesinden ilk olarak sekiz kunduz getirtilmiştir. Bunu takiben Fransa'dan iki dişi ve Polonya'dan da bir dişi daha getirtilmiştir. Günümüze gelindiğinde bilim adamları yapılan deneylerin sonuçlarını inceleyerek, hayvanların halen yaşayıp yaşamadıklarını, çoğalıp çoğalmadıklarını ve başka bölgelere gidip yerleşip yerleşmediklerini araştırmışlardır.

Sonuçta Tuna nehri civarı ve kollarında, Neustadt şehri civarında 180-220 çift kunduzun yaşadığı anlaşılmıştır. Fakat, kunduzların o civara verdiği zararlar köylülerin yakınmasına neden olmaktadır. Kunduzlar hububatı yerle bir edip,

*Ana kunduz çocuklarını elinde taşır. Bu, seneler önce Zürih Hayvanat Bahçesi'nde çekilen bu fotoğrafla da kanıtlanmıştır.*



şeker pancarlarına musallat olmuşlardır. Çalılık çırpılık ve kıyı kısımlarda yuvaları için tüneller açmışlar, yapmış oldukları setlerle, tarlaları ve çayırları su altında bırakmışlardır. Hatta yer altına yapmış oldukları tüneller yüzünden, ağır tarım araçları tünellerin içine kolayca saplanabilmektedir. Kunduzların tüm bu yaptıkları dehşet verici bir görünüm arz etmektedir.

Aşağı Bavyera Eyalet Hükümeti, son 2,5 yılda meydana gelen zararlar için yaklaşık 9.000 DM tahsis etmiştir. Fakat köylülerin hepsi meydana gelen zararları haber vermediğinden, tahsisi gereken meblağ öngörülenden üç kat daha fazladır. Durum daha da kötüleşince Köylüler Birliği Bavyera Hükümeti'ne müracaat etmişlerdir. Bavyera Eyaleti Tabiatı Koruma Derneği olaya el koymuş ve kunduzların Neustadt ve Tuna nehri civarından başka yerlere yerleştirilmesine karar verilmiştir. Bu arada bazı kunduzlar da kendiliklerinden başka bölgelere dağılmışlardır.

Münih kentinin kuzeyinde bazı çiftçiler, birtakım hayvan yemi izlerini takip ettiklerinde toprak altındaki yosunları görererek hayret etmişlerdir. Bu bölgede dört ila beş çift kunduz olduğu saptanmıştır. Bu küçük grubun varlığı orada yapımı süren büyük havaalanının koruma altına alınması gerektiğini göstermektedir.

Aslında en önemli sorun bu hayvanların caddelerde birdenbire insanlar önüne çıkıp bir faciaya neden olmalarıdır. Ayrıca, az kullanılan ağaçların (söğüt, kavak ve kızlağaç) yok olduğu görülmektedir. Çünkü ergin bir kunduz senede dört ton odun yemektir. Araştırmacılar Rusya'nın Woronesch koruma bölgesinde hayvanların yemek listesini tam olarak çıkarmışlar ve kunduzların bu bölgedeki 580 tür bitki çeşitinden 148 çeşitini yedikleri anlaşılmıştır.

Bütün bunların yanında kunduzlar değerli hayvanlardır. Kürkleri oldukça değerlidir. Bu yüzden onları tuzağa düşüren de çoktur. Derisinden çıkan yapışkan ve kuvvetli koku sıvısı 19. yy'da ilaç olarak kullanılmıştır. Hatta kokunun değişmesinden dolayı kokuculukta da faydalanılır.



Kunduz, sular yükseldiğinde yuvasını bir basamak yukarı çeker. Hemen toplanıp getirilen dallarla da etrafını kapatır.



Kunduz, bent ve yuva yapımı için genellikle 8 ila 20 cm kalınlığındaki ağaçları seçer. Kavak, söğüt ve kızılğacı çok kullanmasının yanında arasına kayın ağacı da kullanır.



Kunduzlar kuvvetli keski dişleri ile 8 cm enindeki bir ağacı rahatlıkla kemirirler. Ergin bir kunduz (kuyruk dahil) 130 cm uzunluğunda ve 30 kg ağırlığındadır. Bunlar Avrupa'nın en büyük kemirgen hayvanlarıdır. Arka ayakları perdelidir. Su içinde karadakinden daha atik ve çevik davranırlar.

Kunduz ailesinin yaşamı, yani bent yapımı, yuvası, sualtındaki tünelleri, annenin yuvada çocuklarını koruması ve kunduzun dışarıda manzarayı değiştiren çalışması, işte tüm bunları ancak bir ressam tasvir edebilir.

Kunduz hayası mucize ilaç olarak eczacılar ve şarlatanlar tarafından da kullanılmıştır. Örneğin, kunduz hayası; ağarmış karabiber ve şıra bileşiminin ateşin düşürülmesine; şarapla karışımının, akrep, zehirli taranto örümceği ve diğer örümcek sokmalarına, bal ile karışımının, her türlü örümceğe karşı, mersin ağacı şarabı ile karışımının, kertenkele ısırmasına ve sirke ile karışımının da, her türlü zehirlenmelere karşı iyi geldiği, ayrıca kunduz hayasının kel başa sürüldü-

(Devamı 37. Sayfada)







Kaguların çeşitli faktörler yüzünden sayısı şimdi 500-1000 arasında...



"Kakapo"

leri geyikler, Yeni Zelanda ve Yeni Kaledonya'da erozyona bile neden oldular, birçok bitki türü azalmaya yüz tuttu.

Adalarda yerleşim ne denli yoğunsa, nesli yok olan kuş türleri de o denli fazladır. Hispaniola adasında kişi başına 6 dönüm orman düşer ve şimdilik hiçbir kuşun nesli tükenmemiştir. Buna karşılık kişi başına ancak 0,3 dönüm düşen Puerto Rico'da 4 tür tamamen yok olmuştur.

Ancak, nesli tükendiği sanılıp yeniden bulunanlar da vardır. Takahe, sutavuklarından bir kuştur. Mavi-yeşil parıltılı ve kırmızı gagalı bu kuş, insanların gelişi ile Yeni Zelanda ormanlarında ortadan kalkmıştı. Araştırmacılar, bu kuşa nesli tükendi gözüyle bakarlarken, 1949 yılında küçük bir koloni-

(Baştarafı 35. Sayfada)

günde saçların yeniden çıktığı, şırınga ile kunduz ifrazatı, bal, yağ ve su karışımının da, kırıklara iyi geldiği ileri sürülmüş ve ciddi hastalıklarda da bundan faydalanılmıştır. Tüm bunlara günümüzde batıl inanç olarak bakılıyor.

Kunduzlar, Avrupa'nın birçok yerinde, örneğin İngiltere'de 12. yy'da, İsviçre'de 18. yy başından ve Batı Almanya'da geçen yüzyıl içinde kaybolmuştur. Günümüzde kunduzlar belli bölgelerde yaşamaktadırlar. Doğu Almanya'da Steckby'de, Elbe nehrinde, Norveç'te Rhone ve Rusya'nın Woronesch

## TESLAR SAATİ

Teslar saati, ilk bakışta tüm diğer çok fonksiyonlu dijital saatlere benzemektedir. Ancak ek bir özelliği, kullanan kişiyi zararlı elektromagnetik alanlardan korumasıdır. Araştırmacı bilim adamı Dr. Andraji Puharich tarafından geliştirilen bu saatin, oldukça düşük frekanslı olarak bilinen ELF dalgalarının zararlı etkilerini önlediği öne sürülmektedir.

Puharich'e göre, ELF dalgaları (1-41 hertz arası elektromagnetik alanlar) oldukça zayıf güçlerine rağmen, biyolojik sistemleri iyi veya kötü etkileyebilir. Araştırmalar, ELF dalgalarının her materyalden geçtiklerini ve DNA molekülleriyile etkileşime girdiklerini göstermektedir.

Puharich bu konuda, "Bunun da ötesinde, çevremiz ELF ile tika basa doludur. Video gösteri terminalleri, televizyon setleri ve bu türden diğer elektronik aletler sürekli olarak zararlı olduklarını belirten sinyaller verirler" demektedir.

Bu saate, üretiminde kullanılan teknolojiye buluşlarıyla öncülük eden elektrik alanındaki deha Nikola Tesla'nın adı verilmiştir. Saatin en önemli özelliği, zararlı ELF dalgalarını çeken ve tutan magnetik bir wafer'a (üzerinde çok küçük elektronik devre bulunan silikon parçası) sahip olmasıdır.

Puharich'e göre wafer tarafından çekilen bu frekanslar, daha sonra vücudun manyetik sistemini doğal frekansına ayarlamak için sekiz hertz'lik bir sinyale dönüştürülmektedir.

**Omni'den çev.: İhsan ÖZKAN**

ye rastlanınca, bu bilim dünyası için hoş bir sürpriz oldu ve kuş sıkı korumaya alındı. 1986'da iki hoş sürpriz daha oldu. Küba fildişi gagalı ağaçkakanı, Küba'nın dağlık ormanlarında yeniden bulundu. Hindistan'da ise Jerdon çölkoşarına tekrar rastlandı.

Şu an 280 kuş türü bilinçsiz davranışlar sonucu tehlike altındadır. Eğer bu davranışlar devam ederse, bu türlere ancak müzelerde ve kitaplarda rastlayacağız. Fırsat varken bu türleri korumalıyız. □

bölgesinde bulunmaktadırlar. Bu bölgeler koruma altındadır. Kunduz sayısı 6 milyona çıkarılmaya çalışılmaktadır. İsviçre'de tahminen 50.000 kunduz bulunmaktadır. Burada Norveç örnekleri de yetiştirilmiştir.

Sonuç olarak araştırmacılar denemelerinde başarılı olmuşlardır. Nitekim Bavyera eyaletinde denemeler yapan Ruslar da artık orali olmuşlardır.

**Kosmos'dan çev.: Aysel YUVACI**

# TROPİK ADALARDA TRAJEDİ

Aydın AKIN\*

**H**aritaya bakarken, gözümüzü anakaralardan ayırıp okyanuslara çevirirsek, özellikle Pasifik ve Hint Okyanusu'nun adalarla dolu olduğunu görürüz. Bunların birçoğu, Ege Adaları büyüklüğünde, birkaçı ise (Madagaskar başta olmak üzere) daha büyük boyutlardadır.

Adalar, önce kıtalara bağlı iken, sonraları jeolojik oluşumlar sonucunda kıtalardan uzak kaldılar; bunun sonucunda, kıtaların fauna ve florasından ayrı bir yapıya sahip oldular. Böylece adalarda kendilerine has bir doğal ortam oluştu.

Adalar, daha önce insanların yoğun olarak yerleştikleri alanlar değildiler. Bazılarında az sayıda olmak üzere yerli toplulukları bulunmaktaydı. Bu dönemde insanların hayvanlara yaptıkları zararlar çok azdı. Buna rağmen, Avrupalılar bu adalara ayak basıncaya kadar birkaç tür yok olmuştu bile. Bunlardan biri Yeni Zelanda'da yaşamış olan Moalardır. Devekuşuna benzeyen, fakat ondan daha büyük olan Moalar, insanlar buraya yerleşmeden önce iklim değişimi yüzünden azalmaktaydılar. Ancak onlar için asıl darbe, diğer adalardan gelen Polinezyalı Maoriler oldu. Zaten sayıları azalan Moalar, insanların avlamasıyla iyice azaldı ve 1350'li yıllarda, yani Maorilerin gelişinden 3 asır sonra tamamen yokoldular.

Moalar için Avrupalılardan önce oluşan bir zarar da, Avustralya'ya gelen Asyalı göçmenlerin getirdikleri köpekler oldu. Daha önce Avustralya'da Keseli Şeytan ve Tasmanya Kurdu, kıtadaki büyük yırtıcıların başlıcalarıydı. Köpeklerin pek çoğu, sahiplerinin yanından kaçıp, düşmansız ortamda hızla artmaya başladılar. Zamanla tamamen yabanileşen bu köpekler (Dingo'lar), Keseli Şeytan'ın azalmasına, Tasmanya Kurdu'nun da tamamen ortadan kalkmasına neden oldular. Otoburlar da bu beklenmeyen misafirlerden oldukça zarar gördüler.

Tropik adalarda, genellikle doğal çevrelerinde düşmanı olmayan türler hantallaşmış, bazıları uçamaz hale gelmiş ve korku duygusunu yitirmişlerdir. Adalarda bulunan kuş türlerinden birincisi deniz kuşlarıdır ve adalara yalnızca kuluçka ve yavrulama zamanında gelirler. İkinci grup ise, tamamen o adaya bağlı olan papağanlar, sutavukları ve ötücülerdir. Bu kuşlar adalara genellikle doğal olaylar, özellikle de fırtına yoluyla gelmişlerdir. Bunlar geldikleri adalara bağlandıklarından tamamen adanın şartlarına uyum ve yeni karakterler kazanmışlardır. Bu adaların birçoğunun doğal faunasında yırtıcı bulunmaması nedeniyle buraya gelen kuş türlerinde meydana gelen bazı ortak değişimler (kaçma ve uçuşa özelliklerinin azalması, vücudun hantallaşması), bu türlerin dış etkilere karşı hassas olmasına neden olmuştur.



*Takahe'nin tükendiği sanılıyordu, 1945 yılında tekrar keşfedilince büyük yankı uyandırdı.*

Coğrafi keşifler adalardaki doğal ekosistemlerin felaketi oldu. Gemiciler, kuşları etleri yüzünden yoğun biçimde avladılar. Mesela Dodo kuşu insanlar gelmeden önce Rodrigueuz, Réunion ve Mauritius adalarında (Maskaren takımadaları) düşmansız bir ortamda yaşamaktaydılar. Güvercinlerin akılabası olan bu kuş, oldukça iri ve kirliliğe beyaz renkteydi. İnsanların gelmesiyle avlanmaya başlanan bu kuş için bir darbe de insanların getirdiği hayvanlar oldu. Kedi, köpek, fare ve domuz, bu hayvanların yuvalarının tahrip olmalarına neden oldu. Dodolar, Mauritius adasında 1680 yılında, 1750'de Réunion'da ve 1790-1800 yılları arasında Rodrigueuz adalarından tamamen yok oldu.

Gemilerin adalara uğramaları ile fare ve sıçanlar adalara çıkmaya başladılar. Bu da, hayvanlar ve özellikle kuşlar için tehlike yarattı. Sansar, tilki gibi yırtıcıların yokluğu ile hızla çoğalan fareler, kuş yuvalarını tahrip etmeye başladılar ve bundan dolayı yüzden fazla kuş türünün nesli tehlikeye girdi.

Bunlardan biri de Yeni Kaledonya'da yaşayan Kagu'dur. Kedi, fare ve domuzun adaya gelmesi ile bu güzel tüylü kuşun yaşama alanı 130 km<sup>2</sup>'ye düştü. Doğal alanların azalması ve avlanması ile sayısı azalan Kagu, ayrıca kuşaneler için toplatıldı. Bugün bu tür tahiirler sınırlandırıldı; ancak, nikel madeni elde edilmesi çalışmaları dolayısıyla, Kagu'nun çevresinin yok edilmesi bütün hızıyla sürüyor. Maden ocakları ve yolların neden olduğu doğal tahiirler sonucunda şimdi sayısı 500 civarında olan bu kuşların yaşama alanları daraltıldı.

Hawaii sutavukunun da aynı nedenlerden dolayı nesli tükendi. Bu kuşun neslinin tükenmesi ise Mangustlara yüklenir. Ancak asıl neden sıçanlardır. Adaya gelen sıçanların vahşilikleri ve yuvalara yaptıkları zararlar ile bu kuşun nesli de 1884-1893 yılları arasında tükendi.

Bitki örtüsü de, adalarda büyük ölçüde değişikliğe uğradı. Yoğun yerleşim alanlarında ormanların çoğu yok edilerek şeker kamışı ve benzeri tarlalara dönüştürüldü. Adalardaki fare tehdidini yenmek için getirtilen Mangustlar da aynı sorun oldu. Sohra yine insanların avlanmak için getirttik-





Kaguların çeşitli faktörler yüzünden sayısı şimdi 500-1000 arasında...



"Kakapo"

leri geyikler, Yeni Zelanda ve Yeni Kaledonya'da erozyona bile neden oldular, birçok bitki türü azalmaya yüz tuttu.

Adalarda yerleşim ne denli yoğunsa, nesli yok olan kuş türleri de o denli fazladır. Hispaniola adasında kişi başına 6 dönüm orman düşer ve şimdilik hiçbir kuşun nesli tükenmemiştir. Buna karşılık kişi başına ancak 0,3 dönüm düşen Puerto Rico'da 4 tür tamamen yok olmuştur.

Ancak, nesli tükendiği sanılıp yeniden bulunanlar da vardır. Takahe, sutavuklarından bir kuştur. Mavi-yeşil parıltılı ve kırmızı gagalı bu kuş, insanların gelişi ile Yeni Zelanda ormanlarında ortadan kalkmıştı. Araştırmacılar, bu kuşa nesli tükendi gözüyle bakarlarken, 1949 yılında küçük bir koloni-

(Baştarafı 35. Sayfada)

günde saçların yeniden çıktığı, şırınga ile kunduz ifrazatı, bal, yağ ve su karışımının da, kırıklara iyi geldiği ileri sürülmüş ve ciddi hastalıklarda da bundan faydalanılmıştır. Tüm bunlara günümüzde batıl inanç olarak bakılıyor.

Kunduzlar, Avrupa'nın birçok yerinde, örneğin İngiltere'de 12. yy'da, İsviçre'de 18. yy başından ve Batı Almanya'da geçen yüzyıl içinde kaybolmuştur. Günümüzde kunduzlar belli bölgelerde yaşamaktadırlar. Doğu Almanya'da Steckby'de, Elbe nehrinde, Norveç'te Rhone ve Rusya'nın Woronesch

## TESLAR SAATİ

Teslar saati, ilk bakışta tüm diğer çok fonksiyonlu dijital saatlere benzemektedir. Ancak ek bir özelliği, kullanan kişiyi zararlı elektromagnetik alanlardan korumasıdır. Araştırmacı bilim adamı Dr. Andraji Puharich tarafından geliştirilen bu saatin, oldukça düşük frekanslı olarak bilinen ELF dalgalarının zararlı etkilerini önlediği öne sürülmektedir.

Puharich'e göre, ELF dalgaları (1-41 hertz arası elektromagnetik alanlar) oldukça zayıf güçlerine rağmen, biyolojik sistemleri iyi veya kötü etkileyebilir. Araştırmalar, ELF dalgalarının her materyalden geçtiklerini ve DNA molekülleriyile etkileşime girdiklerini göstermektedir.

Puharich bu konuda, "Bunun da ötesinde, çevremiz ELF ile tika basa doludur. Video gösteri terminalleri, televizyon setleri ve bu türden diğer elektronik aletler sürekli olarak zararlı olduklarını belirten sinyaller verirler" demektedir.

Bu saate, üretiminde kullanılan teknolojiye buluşlarıyla öncülük eden elektrik alanındaki deha Nikola Tesla'nın adı verilmiştir. Saatin en önemli özelliği, zararlı ELF dalgalarını çeken ve tutan magnetik bir wafer'a (üzerinde çok küçük elektronik devre bulunan silikon parçası) sahip olmasıdır.

Puharich'e göre wafer tarafından çekilen bu frekanslar, daha sonra vücudun manyetik sistemini doğal frekansına ayarlamak için sekiz hertz'lik bir sinyale dönüştürülmektedir.

**Omni'den çev.: İhsan ÖZKAN**

ye rastlanınca, bu bilim dünyası için hoş bir sürpriz oldu ve kuş sıkı korumaya alındı. 1986'da iki hoş sürpriz daha oldu. Küba fildişi gagalı ağaçkakarı, Küba'nın dağlık ormanlarında yeniden bulundu. Hindistan'da ise Jerdon çölkoşarına tekrar rastlandı.

Şu an 280 kuş türü bilinçsiz davranışlar sonucu tehlike altındadır. Eğer bu davranışlar devam ederse, bu türlere ancak müzelerde ve kitaplarda rastlayacağız. Fırsat varken bu türleri korumalıyız. □

bölgesinde bulunmaktadırlar. Bu bölgeler koruma altındadır. Kunduz sayısı 6 milyona çıkarılmaya çalışılmaktadır. İsviçre'de tahminen 50.000 kunduz bulunmaktadır. Burada Norveç örnekleri de yetiştirilmiştir.

Sonuç olarak araştırmacılar denemelerinde başarılı olmuşlardır. Nitekim Bavyera eyaletinde denemeler yapan Ruslar da artık orali olmuşlardır.

**Kosmos'dan çev.: Aysel YUVACI**



## MANTIK (LOJİK) DEVRELER

Elektronik'in sayısal (DİJİTAL) uygulamaları MANTIK kapıları ile yapılır.

Bilgisayar gibi otomatik kontrolün gerektiği yerlerde kullanılan bu kapı devreleri SIFIR (0) ve BİR (1) veya H (High) yüksek, L (Low) alçak voltaj seviyesi belirten harflerle de tanımlanır.

Ondalık sayı sisteminden başka sistemi tanımayan okuyuculara kısa bir açıklama yapmak gerektiği kanaatindeyim.

Sıfırdan başlayarak dokuza kadar saydığımız sayılar onluk sistemin temel birimleridir. Geleneksel aritmetik işlemleri onluk sistem ile yaparız.

Hızlı hesap ve işlemin gerektiği bilgisayarlara geçerken önceki mekanik hesap makineleri, sonra elektromekanik hesap makineleri geliştirilmiş, daha sonraları da lambalı hesap makinelerine geçilmiştir.

Lambalı hesap makinelerinin benim gördüğüm ilk örneğinde toplama ve çıkarma işlemleri on anotlu vacum tube'lerle yapılmaktaydı. Bu makine Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Test Araştırma Enstitüsü'nde öğrenci test değerlendirmelerinde kullanılan IBM'e ait Avrupa'da pazarlanmayan ve delikli kart yazma makinesi görünümünde 9902 tip bir makine idi ve puan toplama çıkarma işlemleri normal bir radyo lambası gibi fakat on anotlu sayıcı lambalarla yapıyordu. Bu on anot üstünde panlıyandan elektron bulutunun hareketi gözle takip edilebilmekteydi. Elde bir (cary) oluşunca bir sonraki sayıcı lambaya bir ekleniyordu. Entere-

san bir elektronik ve mekanik yapıya sahipti. Görüleceği üzere işlem hızı oldukça düşüktü.

1960 yılında Türkiye'nin ilk bilgisayar Karayolları Genel Müdürlüğü'ne rahmetli mühendis ORHAN KANPULAT'ın şahsı gayretleriyle getirtmişti. Türkiye'nin ilk Elektronik Bilgi İşlem Dairesi Başkanı idi. Vefatına kadar bu görevde kalmıştır. Kendisini bu sayfamda bir vefa borcu olarak yadettim. Millî ve dîni bir borç bilirim.

Karayolları Genel Müdürlüğü'nün kendi öz malı olan bu sistem, ondokuz sene hizmetten sonra halen çalışabilir bir şekilde özel müzede muhafaza edilmektedir. Sistem 650 adındaki bu bilgisayar, ikili (binary) aritmetik işlemleri lambalar vasıtasıyla ve 4.8 milisaniyede yapabilecek bir işlem süratinde idi. 2000 word (20.000 dijital) bir belgeye sahipti. Modern bilgisayarlardaki 20 gramlık prosessor (merkezi işlem ünitesi) bu 650'de 5000 lambalı idi (Toplam 12000 lamba) Bir dijital zamanı 8 mikrosaniye olmasına rağmen, bellek ünitesi DRUM (döner tambur) tipi olduğu ve zamanlamada pulsarı onun üzerinde magnetik spot şeklinde olduğundan, ona tabi idi ve dakikada 12.500 devir yapıyordu.

Aritmetik işlemlerin yapıldığı merkezi işlem ünitesindeki akümülatör ve distribütör hafızaları, bir double diod olan 6AL5 ile korunan bir kondansatörden ibaretti. Kısacası Türkiye'nin ilk bilgisayar merkezi işlem hafızası kapasitif bir hafıza idi.

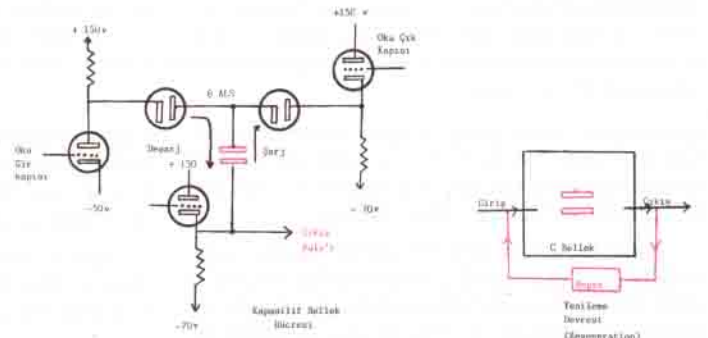
Bu kondansatör şarjlı olduğu zaman (0) sıfır biti, deşarjlı halinde ise (1) bir biti temsil ediyordu.

Konumuz olan mantık kapıları ise; germanyum diyodlar ve bunlarla beraber kullanılan doyum ve kesim halleri ile, bulundukları devrelerde etkin olabilen triyod lambalardan ibaret AND, OR, NAND, NOR gibi devre elemanlarından ibaretti.

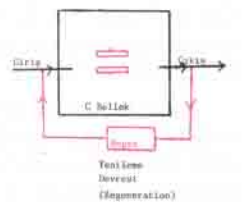
Tabloda gördüğünüz ondalık (decimal) ve ikili (binary) sayılardan başka, bir de hexadecimal sayı sistemi vardır ki, bu sayı sistemi sıfırdan dokuza (A)'dan (F)'ye kadar devam eden 16'lık sayı sistemidir.

Bu onaltılık sistem, bilgisayarın sevk ve idaresi için gerekli her türlü harf, rakam, özel işaret ve komutları ihtiva eden 256 adetlik bilgisayar alfabesidir.

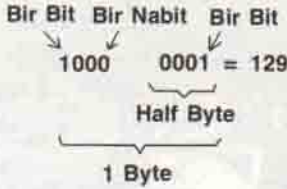
Ondalık	Binary	Hexadecimal
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F
:	:	:
:	:	:
255	1111 1111	FF



Şekil-1:







Ondalık	Örnekler Binary	Hex
26	0001 1010	1A
41	0010 1001	29
206	1100 1110	CE

Bilgisayarın yapısındaki temel programlar ile kullanıcının yazdığı programlar arasında iletişim kurarak bilgisayarı esas yönlendiren alfabe bu 256'lık ve heksadesimal olarak okuduğumuz bir sayı sistemidir.

"Bilgisayar hata yapmaz" diye yaygın bir deyim vardır. Evet, verilen bilgiler ne ise onlara göre işlem yapan bilgisayarın hata yapmama nedenini, sizlere ilk bilgisayarın olan sistem 650'den vereceğim örnekle açıklayacağım.

#### Yedide / İki Sistemi

B <sub>5</sub>	B <sub>0</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>0</sub>
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0

B = Binary  
Q = Quinary

#### Beşte / İki Sistemi

Ondalık	6	3	2	1	0
0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	1	0	0	1
4	0	1	0	1	0
5	0	1	1	0	0
6	1	0	0	0	1
7	1	0	0	1	0
8	1	0	1	0	0
9	1	1	0	0	0

## Elektronik devrelerden lehim temizleme

Pompalı hava, lehim pompası, mikrofon kablo zırhı (bakır), malzeme üzerindeki hava ile erime noktasına getirilen lehimin emilmesini temin eden araçlardır. Malzemeyi sökerek tekrar kullanmak niyetinde iseniz lehimlerken gösterdiğiniz ısı titizliğini göstermelisiniz. Bazı lehimler hava ile ertildikten sonra silkelemek suretiyle temizlenebilir. Bakır kablo zırhını, lehimini temizleyeceğimiz

niz yere değdirin, havayı bu zırhın üzerine tutun, ısınan bakır zırh lehim emecektir. Bu usul pompalı hava veya pompa yoksa sıkça kullanılan sökme tekniğidir.

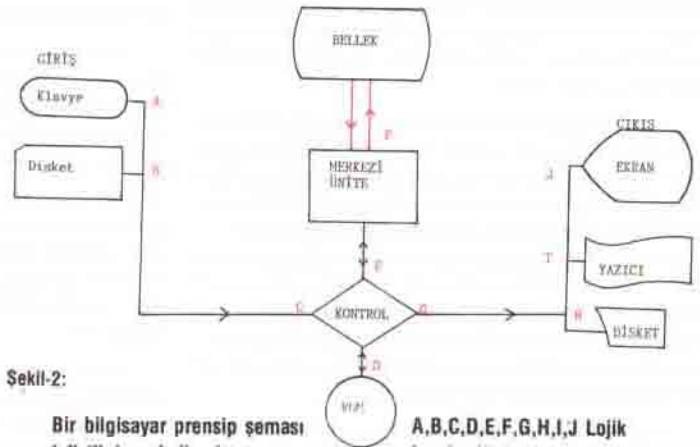
**Dikkat:** İlk olarak hava alanlara, havayı ısıtıp hemen bir lehim ile kalaylamanızı öneririm, bu işi sıkça yapabilirsiniz havanın ömrü uzar. Yere düşmemesine dikkat ediniz. Kontrol kalemi ile kontrol ettiğinizde ölü elektrik diye de ifade edilen gerçek faz kaçacağı değil de kapasitif kaçak varsa fiş uçlarını ters çevirmek faydalı olur.

Bilgisayarın aritmetik lojik ünitesinde YEDİDE İKİ (2 out off 7) denen yedi iletim hattından iki tanesi (1) Bir bit, beş tanesi ise (0) Sıfır bit taşımaktadır. Üniteler arası transfer işleminde bu durum özel kontrol devreleri ile test edilir. Bu yedili hat üzerinde ikiden fazla BIR bit veya ikiden az BIR bit varsa, başka bir deyişle beşten az veya fazla SIFIR bit varsa, derhal makine hata duruşu verir ve hatanın meydana geldiği devreyi tanımlar.

Yine aynı bilgisayarda DRUM STORAGE dediğimiz ana belleğe

bilgi kaydında ve okumada BEŞTE İKİ (2 out off 5) sistemi uygulanmakta idi. Burada da diğer (2-7) sistemindeki gibi beş iletim hattı ile gönderilen sayının iki adet (BIR) bit ve üç adet (SIFIR) bit ihtiva ettiği devamlı kontrol edilir. Devre elemanlarından herhangi birinin arızası anında tespit edilir ve makine stop ederdi.

Sistem 650'den sonraki bilgisayarlarda bu kontrol işlemi, toplam bit ve nobit sayıları ve özel kontrol bit devreleri ile çok daha hızlı yapılmaktadır.



Şekil-2:

Bir bilgisayar prensip şeması lojistik kapı kullanılışı.

**Mühim Not:** İlk nesilden sonraki bilgisayarlarda makine bellek devrelerinde meydana gelen arızadan dolayı yukarıdaki hatalar oluşmakta ise; otomatik olarak başka bir bellek ünitesi işlem için kullanılır.

A,B,C,D,E,F,G,H,I,J Lojik kapılar ile kontrol edilir

lup hatalı devre yine otomatik olarak bir arıza bildirim bölümüne geçirilir ve bilgisayar teknisyeninin bilgisine sunulur. Kullanıcının bu olaydan haberi olmaz ve etkilenmez. Zaman kaybetmez.

# ANTI-MADDE YAPIMI GERÇEKLEŞECEK Mİ?

- Fizikçiler anti-madde yapımının büyük bir kısmını tamamladılar.

Peter KALMUS

**A**nti-parçacıkların varlığı bugün artık kesindir ve belki de evrenin bazı yerlerinde ham halde anti-madde de bulunmaktadır. Her ne kadar şimdiye değin anti-maddenin bir tek atomuna dahi rastlanılmamışsa da, yakında laboratuvarlarda böyle bir atom oluşturulabilecektir.

Birçoğumuz, evrenin bir yerlerinde, maddenin aynada görünümünü gibi, ancak karşıt özellikler taşıyan benzerinin varlığı fikri karşısında adeta büyülenmekteyiz. Bilim-kurgu filmlerinin çoğunda anti-madde olgusu çokça işlenmesine rağmen, henüz hiç kimse böyle bir şeyi ne görmüş, ne de yapabilmiştir. Tarihte ilk kez anti-madde fikrini İngiliz fizikçi Arthur Schuster ortaya atmış (1898) ve ardından bu spekülasyonun bir hayal olduğunu da eklemiştir.

Bu kavram, Paul Dirac'ın anti-parçacığın varlığı hakkındaki çalışmalarına değin (1930), matematiksel bir temele dayanmıyordu. Dirac, modern fiziğin köşe taşları olan relativite ve kuantum teorilerini birleştirerek anti-parçacıkların varlığı hakkında yeni bulgular ortaya koydu. Einstein'ın relativite teorisi, kütle ve enerjinin durumunu gösteren, meşhur formülü ( $E=mc^2$ ) ortaya koymuştu. Kuantum teorisi, atom gibi çok küçük sistemlerin ancak belirli enerji değerlerine sahip olduğunu gösterdi. Dirac, bu iki teoriden elektronu tanımlayan yeni bir eşitlik elde etti. Bu yeni eşitlik bir elektronun alabileceği normal enerji düzeylerini göstermesinin yanında, negatif enerjiye eşit birçok düzeyin varlığını da göstermesi bakımından oldukça ilginçtir. Bu sonuç da negatif kütleli varlığının göstergesidir.

Dirac, negatif kütleli parçacıkların ilginç özelliklere sahip olabilecekleri kanısındaydı. Böyle bir parçacığın gözlenmemesinin nedenlerini de şöyle ortaya koyuyordu: Şimdi, öyle bir boşluk düşünelim ki, bu boşluk en düşük negatif enerji düzeyinde bulunan atomlarla doldurulacak olsun. Negatif enerjinin tüm düzeyleri dolu olabilir ve dolayısıyla, elektronlar tamamen dolu olan düzeyler arasında geçiş yapamayacağı için, biz bunların hiç birinin varlığından haberdar olamayabiliriz. Bununla beraber en yüksek negatif düzeyde olan bir elektron yeterli enerji alırsa, pozitif düzeye geçerek normal bir parçacık haline gelir (pozitron).

Carl Anderson ve Patrick Blackett'in kozmik ışınlarda pozitronu gözlemelerine (1932) değin fizikçiler anti-parçacık düşüncesine kuşkuyla yaklaşıyorlardı. Sonraları California Üniversitesi'nden bir grup fizikçi (yaklaşık 20 yıl sonra) anti-protonu bularak, bu düşüncüyü gerçekleştirmiş oldular. Bu durumda tüm parçacıkların, aynı kütle ve fakat ters yükte, maddenin aynadaki görünümünü gibi anti-parçacıkları olduğu kanıtlanmış oldu.



*Bu bir anti-galaksi midir? Mevcut astronomik bilgiler bu soruya henüz kesin cevap verememektedir.*

O halde, niçin Evren, parçacıklar ile dolu olduğu kadar anti-parçacıklar ile de dolu olmasın? Büyük patlama (big bang) her iki cins parçacığı da oluşturmuş olabilir. Evren'in ilk zamanlarından beri, anti-parçacıklar Evren'de belirli bir yerde bulunuyor olabilirler. Kozmolojistler asimetrisinin, maddenin anti-madde üzerinde hafif bir dengesizliğe yol açtığı inancındadırlar. Bu dengesizlik Evren'in büyük bir bölümünün normal maddeden oluşmasına neden olabilir. Doğal olarak, yaklaşık tüm anti-madde normal madde ile karşılaşınca yok olabilir.

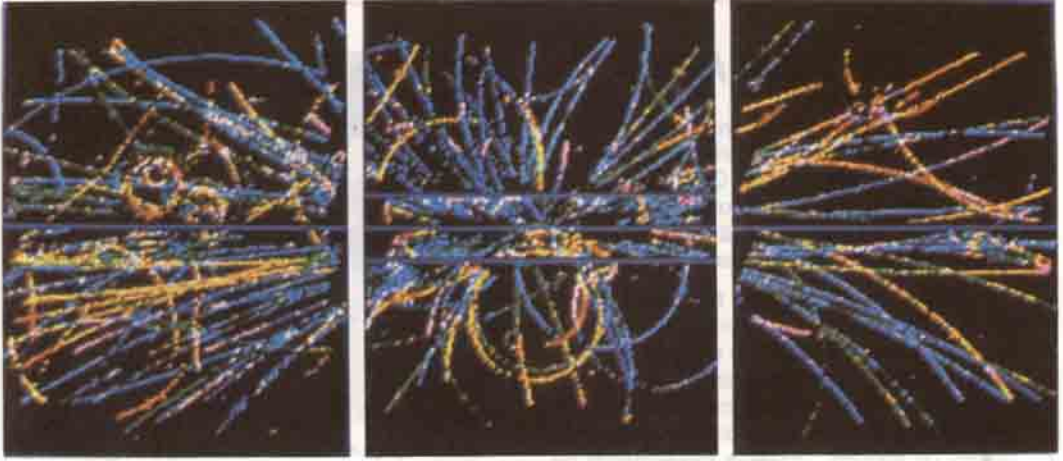
Diğer bir alternatif de, anti-madde ve maddenin, Evren'in değişik bölümlerinde aynı anda var olabileceğidir. Eğer bunları birbirinden uzak tutacak doğal bir mekanizma da varsa, anti-maddenin bir kısmı hâlâ var demektir. Anti-protonlar ve anti-nötronlar, anti-çekirdeği oluşturmak için birbirleriyle bağlanıp, pozitronu yakalayarak anti-atomu oluşturabilirler. Böylelikle anti-madde var olmuş olabilir. Bu anti-madde, madde ile karşılaşmadığı sürece kararlı ve dengeli olabilir.

Anti-maddenin varlığını gösterecek herhangi bir atoma, henüz Güneş Sistemi'nde dahi rastlanılmamıştır. Belki de Güneş'ten yayılan parçacıklar bunları yok ediyordur. Fakat hiç kimse bugüne değin böyle bir yok etme sonucunu ortaya çıkacak olan radyasyonu belirleyememiştir.

Çok uzaklarda, anti-maddeden yapılmış çeşitli yıldızlar, galaksiler var olamaz mı? Anti-madde ve madde aynı davranış özelliklerini göstereceğinden, anti galaksiler normal galaksilerin yaydığına benzer radyasyon yayacaktır. Astronomik gözlemler de bu konuda herhangi bir fark gösterememektedirler.

Anti-maddeyi belirlemenin bir yolu, yıldız ve galaksilerin yaydığı parçacıkları izlemektir. Yıldızlar da Güneş gibi çok büyük miktarlarda nötrinolar yaymaktadırlar. Nötrinolar hiçbir engel tanımadan yollarına devam etmekte ve hatta her saniye milyonlarca parçacık dünyamızdan da geçip gitmektedir. Anti-yıldızlar nötrinolardan daha değişik özelliklere sahip anti-nötrinolar yayıyor olabilirler ve bizler bunları inceleyerek anti-yıldızları tanımlamada önemli atımlar yapabiliriz. Fakat yeteri kadar nötrino durdurmak için birkaç ışık yılı kalınlığında demir levha gerektiğini de hemen söyleyelim.





*Bir yıldızın patlaması sonucu çok büyük miktarlarda nötrino ve anti-nötrinolar yayılır.*

Anlaşıldığı gibi nötrinolar çok zor ve ender olarak belirlenebilmektedirler. Örneğin Brookhaven Ulusal Laboratuvarı tarafından son on yılda Güneş'ten gelen nötrinoların ancak birkaçı tutulabilmiştir. Nötrinoları tutabilmek bu denli zor olduğuna göre, anti-yıldızlardan gelecek anti-nötrinoları tutmak doğal olarak çok daha zor olacaktır. Tabii bu durum, çeşitli astrofiziksel patlamalar sırasında daha farklıdır.

Kozmik ışınlar dış dünyamız hakkında önemli bir bilgi kaynağı oluştururlar. Kozmik ışınlar, çoğunluğunu protonların oluşturduğu ve ağır çekirdekleri de içeren ışınlardır. Bu ışınlar galaksinin her yanından geldiği için bunlar üzerinde yapılacak çalışmaların bu konuda kayda değer bulgular vermesi oldukça şüphelidir.

Anti-maddeyi galaksimiz dışında aramamız gerekir. Eğer anti-yıldızların oluşturdukları bir galaksi normal bir galaksi ile karşılaşırsa, bunlar birbirlerini yok edebilirler. Bu da bize farklı bir sinyal verebilir. Astronomların, olabilecek farklı sinyalleri izlemeleri sonucunda birçok bilgiler elde edilebilir. Bir elektronun bir pozitron tarafından yok edilmesi sonucu iki gama ışını açığa çıkar. Bunlardan her biri, 0.51 milyon elektron Volt'a (MeV) sahip olup zıt yönlerde hareket ederler. Proton ve anti-protonun birbirini yok etmesi "pion" adı verilen bir çok parçacığı da ortaya çıkarır.

Astronomlar henüz böyle sinyaller yakalamamalarına rağmen, bu durum anti-maddenin olmadığını göstermez. Hannes Alfvén, bir anti-galaksi ile normal galaksi karşılaştığında, öncelikle en dıştaki yıldızların yok olacağını söylemektedir. Alfvén, bu yok olma sonucunda çıkacak radyasyonun her iki galaksiyi de birbirinden uzaklaştırarak daha geniş bir yok olmayı engelleyeceği görüşündedir.

Sonuçta doğada çok miktarda anti-madde olduğu kanıtlanamasa da, bunun laboratuvarlarda yapılabileceği fikri gündeme gelmiştir. Örneğin anti-hidrojen, anti-maddenin en basit şeklidir. Anti-hidrojenin yapılması için de yeterli kadar pozitron ve anti-pozitrona ihtiyaç duyulmaktadır. Fizikçiler gerekli anti-parçacıkları laboratuvarlarda yapmayı neredeyse başarmış durumdadırlar.

Bu konuda birçok çalışmalar yapılmış ve ilerlemeler kaydedilmiştir. Araştırmacılar 25 GeV proton ivmelendiriciler ile çok miktarda anti-proton üretimini gerçekleştirmişler (1960) ve 1970'li yıllarda saniyede yaklaşık 100.000 anti-proton üretebilecek yoğunlukta bir ışın demeti elde etmişlerdir.

Daha yakın zamanda İtalyan Fizikçi Carlo Rubbia, proton ve anti-protonun çarpışılması sonucu zayıf elektriksel güç taşıyan W ve Z parçacıklarının elde edilebileceğini belirtmiştir. CERN (Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı)'nın uygulamaya koyduğu (1981) bir proje ile iki yıl içinde bu parçacıklar elde edilmişlerdir.

CERN, şu sıralarda anti-proton kaynağının kalitesini (yoğunluğunu) yükseltecek bir sistem oluşturma çabasıdadır. Bu sistem, bu yıl denenecek ve 1988'de tamamen çalışmaya geçecektir. Yüksek enerji deneylerine ek olarak, yüksek şiddette anti-proton üretimi, fizikçilere anti-madde yapımı deneylerinde kolaylık sağlayacaktır.

Tüm bu çalışmalar, anti-maddenin en basit şekli olan anti-hidrojen yapmak içindir. Anti-hidrojen yapmanın en az iki yolu vardır. Bunlardan biri, anti-proton ve anti-pozitronu



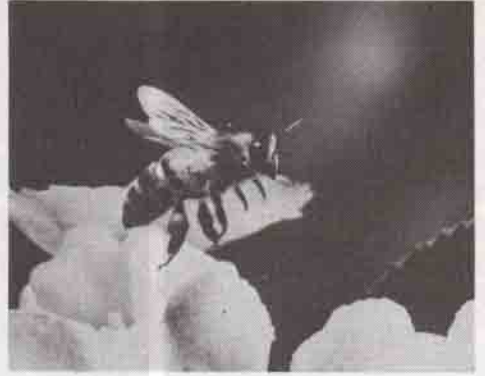
*Proton ve anti-protonların çarpışması sonucu zayıf elektriksel güce sahip olan W ve Z parçacıkları açığa çıkar.*

## DİJİTAL ARI

Bize "Balansı bilgisayara benzetilebilir mi?" sorusu yöneltile, çoğumuz, "Hayır, ben-zemez." diye cevap veririz. Oysa Cornell Üni-versity (ABD)'den biyolog Thomas Seeley'e gö-re, arı kovanında, yapay zekâ üzerinde çalışan araştırmacılar için bol malzeme bulunabilir.

Seeley, beynin, paralel bilgisayarların ve böcek topluluklarının birbirlerine çok benzedik-lerini ileri sürmektedir. Bu üç sistemde de, par-çalar tek tek ele alındığında nisbeten basittirler. Ancak, parçalar arası etkileşim, bütünü, parça-ların toplamından çok daha önemli kılmaktadır. Seeley bu konuda, "Polenin toplanmasını bir düşünün. Tek bir arı bir seferde ancak tek bir yere gidebilir. Oysa 30.000 arıdan oluşan bir ko-loni, poleni toplamak için, tek bir organizma ve 'bilişsel bir birim' (a cognitive entity) gibi davranır" demektedir. Bu birimde, birlikte aynı anda çiçek tozu arayan yüzlerce arı vardır, ama emir verip yönlendiren bir lider yoktur. Arılar, polen ya da diğer hayati konularda bilgi alışve-rişi için bir çeşit "dans dili" kullanırlar.

Burada dikkate alınması gereken, arılarda işbölümü ve kontrolün bir merkezden yönlendirilmemesidir. Seeley, geleceğin süper bilgisa-yarlarının, arılarda olduğu gibi aynı amaca yö-nelik ve paralel çalışan birçok işlemciye sahip olacaklarını, işlemcilerin birbirlerine bağlanma-



*Bilgisayar yapımcılarına ders olacak bir gözlem: Yüzlerce arı aynı anda, bir liderden emir almak-sızın çiçek tozu ararlar.*

dan, arıların paylaştıkları çevreye benzer ortak bir ana panoyu kullanarak bilgi alışverişinde bu-lunacaklarını ileri sürmektedir. Aslında paralel çalışan modeller, genellikle birçok basit birimin birbirine bağlanması esasına dayanır. Ancak Seeley, paralel dizaynlarda daha az sayıda, fa-kat daha kompleks işlemcinin kullanılmasını ön-görmektedir.

Seeley, tek bir arının bile hiç de akılsız sa-yılamayacağını, hatta kompleks bir bilgisayara benzetilebileceğini ileri sürmektedir.

**Omni'den çev.: Rezzan YILDIRIM**

bir sistemde durdurup birleşmelerini sağlamak, diğeri de eşit hızda ve paralel olarak bir sistemde hareket etmelerini ger-çekleştirerek birleşmelerini sağlamak.

Önümüzdeki yıllarda fizikçiler anti-hidrojen atomunu yap-mayı başaracaklardır. İnsanlar şimdiden, bu anti-maddenin neler sağlayacağı konusunda spekülasyonlar yapmaya baş-lamışlardır. Örneğin anti-madde, yıldızlar arası seyahat için

ideal bir yakıt olabilir. Çünkü çok az bir miktarı dahi, çok fa-zla enerji üretmeye yetmektedir. Mevcut roketleri hareket et-tirmek için gerekli anti-madde miktarı sadece birkaç mili-gramdır. Fakat, gramın milyarda biri kadar bir miktarda anti-hidrojen yapmak için dahi milyonlarca anti-proton gereklidir. Görüldüğü gibi problem çok büyük olduğundan, maliyeti de çok daha yüksek olacaktır.

Eğer şu andaki çalışma hızını göz önüne alırsak, bu iş-ler için yeterli anti-proton üretimi 10 milyon yıldan fazla bir zamanı gerektirmektedir.

Anti-maddeden yapılabilecek bir bombanın sonucunu dü-şünen bazı insanlar, bu konuda büyük spekülasyonlar ya-ratmaktadırlar. Bu ise bize uzak bir ihtimal gibi gözükme-ktedir; çünkü halihazırda konvansiyonel yöntemler ile çok daha etkili ve çok daha ucuz (anti-maddeye göre) bombalar yapı-labilmektedir.

Anti-parçacıklar bize temel simetri yasalarına yeni bakış açıları verdiği gibi, bilim adamlarına da yeni yeni araştırma alanları açmıştır. Schuster'in yaklaşık 100 yıl önce sözünü ettiği madde ile anti-madde arasındaki simetri, bizlere Evren'in temel kanunlarını anlamada daha engin ufuklar açacaktır.

**New Scientist'ten çev.: Mehmet GÜNDOĞAN**



*Uzay gemisi "Atılğan"ın hareketleri anti-madde ile gerçekleştirilebilir!.*



# OLİMPİYAT SORULARININ ÇÖZÜMLERİ

Prof. Dr. Ali Osman AŞAR

1987/1'in Çözümü:

1. Çözüm (Batı Almanya tarafından verilmiştir).

$S = \{1, 2, \dots, n\}$  olsun.  $S$ 'nin bütün permütasyonlarının sayısı  $n!$  dir. Şimdi  $S$  nin her  $f$  permütasyonuna karşılık gelen bir  $(e_1, e_2, \dots, e_n)$  "n-vektörü" şu şekilde tanımlansın: Eğer  $i \in S$   $f$  nin bir sabit noktası ise  $e_i = 1$  ve  $i$   $f$  nin bir sabit noktası değilse  $e_i = 0$  olsun ( $n = 4$  için (124) permütasyonuna karşılık gelen 4 - vektörü (0,0,1,0) olur). O zaman  $k$  adet "1" bileşeni olan  $n$ -vektörlerinin sayısı  $P_n(k)$  dir. Böylece bütün  $n$ -vektörlerinde bulunan "1"lerin sayısı

$$\sum_{k=0}^n k P_n(k) \quad (1)$$

dir. Bu sayma işlemi şu şekilde yapılabilir. Her  $1 \leq i \leq n$  için  $i$ 'inci bileşeni  $e_i = 1$  olan bütün vektörlerin sayısı  $i$  yi sabit bırakan bütün permütasyonların sayısıdır.

Bu sayı  $S \setminus \{i\}$  kümesinin bütün permütasyonlarının sayısıdır ve  $(n-1)!$  dir. Buradan bütün "1"lerin sayısı

$$n(n-1)! = n! \quad (2)$$

bulunur. Böylece (1) ve (2) de istenilen eşitlik elde edilmiş olur.

2. Çözüm

$S$  nin tam olarak  $k$  noktasını sabit bırakan permütasyonlarının sayısı

$$P_n(k) = \binom{n}{k} P_{n-k}(0) \quad (3)$$

olarak yazılabilir. Diğer taraftan her  $1 \leq s \leq n$  için

$$\begin{aligned} P_s(0) &= s! - \binom{s}{1} (s-1)! + \dots + (-1)^s \\ &= \sum_{i=0}^s (-1)^i \binom{s}{i} (s-i)! \end{aligned}$$

$$= \sum_{i=0}^s (-1)^i \frac{s!}{i!}$$

olduğu bilinmektedir. Buradan  $s = n - k$  için

$$P_{n-k}(0) = \sum_{i=0}^{n-k} (-1)^i \frac{(n-k)!}{i!} \quad (4)$$

elde edilir. Şimdi (3) ve (4) değerlerinden

$$\begin{aligned} \sum_{k=0}^n k P_n(k) &= \sum_{k=0}^n \sum_{i=0}^{n-k} (-1)^i k \binom{n}{k} \frac{(n-k)!}{i!} \\ &= n! \left( \sum_{k=1}^n \sum_{i=0}^{n-k} (-1)^i \frac{1}{(k-1)! i!} \right) \end{aligned}$$

elde edilir. Burada  $n$  üzerine induksiyonla parantez içinin 1 olduğu gösterilebilir.  $n = 1$  için iddia doğrudur.  $n$  için doğruluğunu kabul edip  $n+1$  için doğruluğunu gösterelim.

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^{n+1} \left( \sum_{i=0}^{n+1-k} (-1)^i \frac{1}{(k-1)! i!} \right) &= \sum_{k=1}^n \left( \sum_{i=0}^{n+1-k} (-1)^i \frac{1}{(k-1)! i!} \right) + \frac{1}{n!} \\ &= \sum_{k=1}^n \left( \sum_{i=0}^{n-k} (-1)^i \frac{1}{(k-1)! i!} + (-1)^{n+1-k} \frac{1}{(k-1)! (n+1-k)!} \right) + \frac{1}{n!} \\ &= 1 + \frac{1}{n!} + \sum_{k=1}^n (-1)^{n+1-k} \frac{1}{(k-1)! (n+1-k)!} \\ &= 1 + \frac{1}{n!} + \sum_{j=0}^{n-1} (-1)^{n-j} \frac{1}{j! (n-j)!} \\ &= 1 + \frac{1}{n!} + \frac{1}{n!} \sum_{j=0}^{n-1} (-1)^{n-j} \binom{n}{j} \\ &= 1 + \frac{1}{n!} \sum_{j=0}^n (-1)^{n-j} \binom{n}{j} \end{aligned}$$

olduğundan

$$\sum_{j=0}^n (-1)^{n-j} \binom{n}{j} = 0$$

olduğunu göstermek yeter. Fakat

$$\sum_{j=0}^n (-1)^j \binom{n}{j} = 0 \text{ olduğundan yukarıdaki eşitlik de doğrudur.}$$

1987/2'nin çözümü:

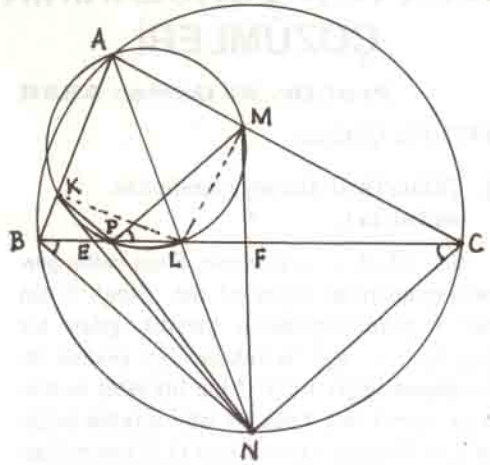
(Sovyeler Birliği tarafından verilmiştir)

Yandaki şekilde AKLM dörtgeninin çevrel çemberinin BC kenarını kestiği ikinci nokta P olsun. Bir çember üzerinde aynı yayı gören iki çevre açisi eşit olduğundan  $\angle BCN = \angle BAN$  ve benzer şekilde  $\angle MAL = \angle MPL$  dir. Buradan  $\angle MPL = \angle BCN$  bulunur. Böylece  $PM \parallel NC$  dir. Benzer şekilde  $KP \parallel BN$  dir. Şimdi BKPN ve NPMC dörtgenleri yamuk olduğundan,

$$S_{BKE} = S_{EPN} \text{ ve } S_{NPF} = S_{FMC} \text{ dir.}$$

Bundan dolayı

$$S_{ABC} = S_{AKNM} \text{ dir.}$$



1987/3'ün Çözümü:

(Batı Almanya tarafından verilmiştir)

$a_1, a_2, \dots, a_n$  ve  $b_1, b_2, \dots, b_n$  gerçel veya karmaşık sayılar olmak üzere

$$\left( \sum_{i=1}^n a_i b_i \right)^2 \leq \left( \sum_{i=1}^n a_i^2 \right) \left( \sum_{i=1}^n b_i^2 \right)$$

eşitsizliğinde Cauchy Eşitsizliği denir.  $0 \leq e_i \leq k-1$  ve  $e_1, e_2, \dots, e_n$ 'nin hepsi birden sıfır olmamak üzere

$e_1 x_1 + e_2 x_2 + \dots + e_n x_n$  ifadesine Cauchy Eşitsizliği uygulanırsa,  $x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 = 1$  olduğundan

$$\begin{aligned} \left| \sum_{i=1}^n e_i x_i \right| &\leq \left( \sqrt{\sum_{i=1}^n e_i^2} \right) \left( \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2} \right) \\ &= \sqrt{\sum_{i=1}^n e_i^2} \\ &\leq (k-1) \sqrt{n} \end{aligned}$$

elde edilir. Yukarıdaki şekilde

seçilen  $(e_1, e_2, \dots, e_n)$  n - vektörlerinin sayısı  $k^n - 1$  dir. Buradan  $|e_i| \leq k-1$  ve her  $e_i \geq 0$

veya her  $e_i \leq 0$  olmak üzere

$$\sum_{i=1}^n e_i x_i \in [0, (k-1) \sqrt{n}] \quad \text{şartını sağlayan}$$

$(e_1, e_2, \dots, e_n)$  n - vektörlerinin sayısı  $\geq k^n - 1$  dir.

$[0, (k-1) \sqrt{n}]$  kapalı aralığı, uzunluğu

$\frac{(k-1) \sqrt{n}}{k^n - 1}$  olan  $(k^n - 1)$  kapalı altaralığın

birleşimi olduğundan ya  $[0, \frac{(k-1) \sqrt{n}}{k^n - 1}]$  aralı-

ğına ait olan bir  $\sum_{i=1}^n e_i x_i$  toplamı vardır ve bu

durumda işimiz tamamdır veya en az bir  $1 \leq j \leq n$  için  $e_j \neq e'_j$  olan ve aynı kapalı alt-

aralığın içine düşen

$$\sum_{i=1}^n e_i x_i, \sum_{i=1}^n e'_i x_i$$

toplamları vardır. O zaman

$$\begin{aligned} \left| \sum_{i=1}^n e_i x_i - \sum_{i=1}^n e'_i x_i \right| &= \left| \sum_{i=1}^n (e_i - e'_i) x_i \right| \\ &\leq \frac{(k-1) \sqrt{n}}{k^n - 1} \end{aligned}$$

oldüğundan  $a_i = e_i - e'_i$  konursa  $|a_i| \leq k-1$ ,

$(a_1, a_2, \dots, a_n) \neq (0, 0, \dots, 0)$  ve

$$\left| \sum_{i=1}^n a_i x_i \right| \leq \frac{(k-1) \sqrt{n}}{k^n - 1} \quad \text{dir.}$$

Çözümlerin devamı gelecek sayıda



# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## BİLDİRCİN-TAVUK VE MÜLTIPL SKLEROZ

**B**ıldırcın-tavuk chimera'ları (yarı bıldırcın, yarı tavuk yaratıklar) bilim için altın yumurta yumurtlıyor: Mültipl skleroz denen insan sinir hastalığının nedenleri üzerinde önemli ipuçları elde edildi. Bıldırcın-tavuk civcivleri haftalarca yaşayabiliyor, ölüm nedenleri ise çok ilginç: Tavuğun dokuları bıldırcın dokularına karşı bağışıklık kazanarak onları tahrip ediyor, özellikle sinirlerin etrafındaki miyelin kılıfı yokoluyor. Bunun sonucu oluşan sinirsel "kusa devreler" felçlere yol açıyor. Böylece deneysel mültipl skleroz oluşturulabiliyor. Bundan varılan sonuç, mültipl skleroz'un da bir bağışıklık hastalığı olduğu. Mültipl skleroz'da vücut kendi sinirlerine karşı bağışıklık kazanıyor, böylece mültipl skleroz'un kendine bağışıklık (oto-immünite) tipi bir hastalık olduğu anlaşıyor.

Bu keşif Fransa'da Nicole Le Douarin tarafından CNRS Embriyoloji Enstitüsü'nde yapıldı. Deneyin amacı döllenmiş yumurta DNA'sında organ oluşumlarının nasıl kodlandığıydı. Mültipl skleroz'la ilgili bulgular rastlantı sonucu ortaya çıktı.

1924'den beri sinir sisteminin embriyon'daki mezoderm dokusundan oluştuğu biliniyordu. Mezoderm'den önce yansı bir şerit oluşuyor, sonra bu bir tüp haline alıyor, daha sonra sinir hücreleri (nöron) farklılaşıyor ve göç ederek merkez sinir sistemini (beyin ve omurilik) yapıyordu. Embriyondaki ilkel sinirsel oluşum kapanmasından oluşan kabartı (sinirsel ibik) ise çevresel (periferik) sinir sistemini, yani sinir düğümlerini (ganglion) ve sinirleri oluşturuyordu.

Merkez sinir sisteminin oluşması elektron mikroskopla ve farelerde oluşturulan mutasyonlarla incelenmiştir. Çevresel sinir sistemi hücrelerinin göçünü izlemek üzere ise bu hücreleri boyama veya radyoaktif izotopla işaretleme kullanılmıştır. Ancak bu yöntemler hücrelere zarar vermekte ve verilen boya vb. etkisini zamanla kaybetmektedir. İşte bu nedenle bıldırcın-tavuk chimera'sı yaratılmıştır. Nicole Le Douarin'ın anlattığına göre bıldırcın ve tavuk sinir hücrelerinin çekirdekleri birbirinden çok farklıdır; şöyle ki, bıldırcında nucleous bol miktarda heterokromatin denen bir madde içerir, tavukda ise bu madde yoktur. İki tür arasındaki bu fark kalıcıdır, böylece bıldırcın ve tavuğun embriyon hücreleri karıştırılabilir ve gelişmeleri ayrı ayrı izlenebilir.



Bıldırcın-tavuk chimera'sını oluşturmak için bıldırcın ve tavuk embriyonlarının sinir sistemi taslakları birbirine kaynaştırılır. Bu embriyonlar civciv haline geldiklerinde tüy rengi bakımından yarı bıldırcın, yarı tavuk özelliklerini taşır. Bunun nedeni şudur: sinirsel ibik (neural crista) çevresel sinir sisteminden başka şu hücreleri de oluşturur: 1. Melanositler: Kuşlarda tüylerin, memelilerde kılların, insanda saç ve derinin rengini belirleyen boya (pigment) hücreleri, 2. Böbreküstü bezinin ortasında adrenalin yapıcı hücreler, 3. Tiroid bezinde calcitonin hormonu yapan hücreler.

Bıldırcın ve tavuk embriyonları kaynaşır, çünkü embriyon hücrelerinde henüz "bağışıklık belleği" yoktur; bir diğer deyişle, tavuğun hücreleri bıldırcının hücrelerini yabancı gibi görmez, kendinden sayar; reddetmez, kabul eder.

Bağışıklık belleği denen olay, vücutta MHC (major histocompatibility complex=Ana doku uyuma kompleksi) sistemiyle belirlenir. MHC insan akyuvarlarında 1958'de Fransız Profesörü Jean Dausset tarafından keşfedildi, Prof. Dausset bu keşfinden dolayı Nobel ödülü aldı. MHC sistemi denince, hücre zarlarının çifte yağ tabakasını bir saç filesi gibi örten protein moleküllerini anlamalıyız, bu proteinlere MHC antijenleri denmektedir. MHC sisteminin merkezi hücre çekirdeğidir. İnsanda 6. kromozom çiftinde 15 çift gen, MHC proteinlerinin cinsini belirler. Bu genlerin yarısı anadan, yarısı babadan alınmıştır, kan grupları gibi MHC sistemi de hem kalıtsal, hem de kişiye özgüdür. MHC sistemi bir bireyin hücrelerinin kartvizitidir.

MHC sistemi sayesinde ki bir insanın hücreleri kendi lenfositlerinin saldırısına uğramaz, çünkü lenfositler ve bu hücreler aynı MHC sistemindedir. Bu sisteme akyuvar grubu veya HLA da (human leucocyte antigen=insan akyuvar antijeni) denmektedir. HLA grubu farklı bir mikrop, doku veya organ (gref) vücuda girerse lenfositlerin saldırısına uğrar. Memelilerde gebeliğin, kuşlarda kuluçka döneminin sonunda yavruya MHC (veya HLA) sistemi tamamen belirir.

Her insanın MHC grubunun kendine özgü olması nedeniyle organ nakillerinde (greferlerde) organ alıcı ve verici arasında MHC (HLA) gruplarının mümkün mertebe birbirine uyumu aranır. Buna karşı embriyonda MHC sistemi henüz gelişmediği içindir ki bağışıklık yetmezliği ile doğan bebekler (ki mikrop kapmamaları için kapalı cam kuvözlerde saklanır) embriyon hücreleri aşılanarak tedavi edilmektedir.



Genellikle grefler (doku veya organ nakilleri) aynı türden olan hayvanlar arasında tutar. Bu bakımdan, her iki hayvan da MHC sistemleri tam gelişmemiş, tavuğun bildircin grefini haftalarca reddetmemesi şaşırtıcıdır. Gerçekten de aynı türden değil, yalnızca aynı takımdan olmasına rağmen tavuk dokulan bir süre bildircin dokularının yaşamasına izin vermiştir. Fakat sonunda bu iki doku birbirlerine yabancı olduklarını "hatırlamış", tavuk, bildircin dokularında oluşan yabancı yarısından kurtulmaya çalışmıştır. Bu sırada insandaki multipl skleroz hastalığının bir benzeri ortaya çıkmıştır. Görme siniri, omurilik ve kafa sinirleri üstüste gelen krizlerle miyelin kılıfını kaybetmeye başlamış, felçler, his kaybı, körlük ve denge kaybı birbirini izlemiştir. Multipl sklerozda beyin omurilik sıvısında gama globulin çok artar. Etkili bir ilaç henüz bulunamamıştır.

Bildircin-tavuk chimera'larında kan ile beyin arasındaki duvar (kan-beyin engeli) yıkılmaktadır. Normalde kan hücreleri beyni sulayan damarlardan dışarı çıkamaz. Chimera'larda kendine bağımsız sonucu damar çeperleri bozulmakta, B ve T lenfositleri ve makrofajlar beyne geçmekte ve bildircine ait hücrelere saldırılmaktadır. T lenfositleri beyinde özellikle oligodendrosit denen hücreleri tahrip eder, oysa bunlar miyelin denen sinir kılıflarını yapıcı hücrelerdir. Bu nedenle sinirler miyelin kılıflarını kaybederler.

İnsandaki multipl sklerozda kan-beyin engelini kalıtsal bir zayıflığı olabilir. Bunun sonucu bağımsızlık hücreleri (T lenfositler vb) beyne girebilir. Bir virüs (muhtemelen etkisi yıllar sonra görülen bir "yavaş virüs") oligodendrositlere girecek onları değiştirmiş, vücuda yabancı kılmış olabilir, bunun sonucu olarak T lenfositleri vb. oligodendrositleri tahrip edecek ve miyelin kaybına neden olacaktır.

Kızamık virüsünden sonra görülen ensefalit'lerde (beyin iltihabı) miyelin kaybı vardır; bunun nedeni muhtemelen miyelin ile kızamık virüsü proteinlerinin arasındaki yapı benzerliğidir, böylece kızamık virüsüne karşı oluşan antikorlar muhtemelen miyelin'i de tahrip etmektedir. Multipl skleroz'un insanlarda kızamık virüsünün "yavaş" bir şekline bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Bildircin-tavuk chimera'sı multipl skleroz araştırmalarında büyük bir aşamadır. Sinirlerin miyelin kılıfını yok ederek in-



Ortada üç tane bildircin-tavuk, sağda bildircin ve arka planda beyaz tavuk civcivleri görülüyor. Bildircin-tavuk civcivlerinin başı tavuk, gövdesi bildircin gibidir.

sanları felçlere ve körlüğe götüren bu müthiş hastalığın sırrı yakında çözüleceği benziyor.

## KANSER TEDAVİSİNDE YENİ BİR HORMON: MİS

**K**adınlarda üreme organları (yumurtalık, dölyatağı, vagina) kanserleri, başta gelen ölüm nedenleri arasındadır. Bu gibi kanserlerin tedavisinde yepyeni bir hormon üzerinde araştırmalara başlanmıştır: MIS. MIS, "Müllerian Inhibiting Substance"ın başharflerini temsil eder; Müller kanalı insan embriyonunda kadın üreme organlarının ilkel şeklidir. MIS, erkek insan embriyonlarında, Müller kanalını yoketmek için yapılan hormondur. Bu çalışmalar Cell (Hücre) adlı ünlü dergide Biogen Gen Mühendisliği Laboratuvarından R.L. Cate ve Boston'daki ünlü Massachussets General Hospital'dan Dr. Patricia K. Donahue tarafından yayınlanmıştır. İnsan hücrelerinde 46 kromozom bulunur, bunlardan 44'ü seksle ilgili olmayan karakterleri belirler ve otosom (basit kromozom) adını alır, kalan 2 kromozoma seks kromozomu denir, dişilerde XX, erkeklerde XY kromozomları vardır. İnsan yumurta ve sperminde kromozom sayısı 46 değil 23'dür, böylece, yumurta ve sperm birleşmesi sonucu kromozom sayısı yine 46 kalır (23+23=46). Yumurtada daima X kromozomu bulunur, spermilerin yarısı X, yarısı da Y kromozomu taşır. Yumurtaya X taşıyan sperm girerse XX, Y taşıyan sperm girerse XY kromozomları oluşur; XX dişi embriyona, XY ise erkek embriyona neden olur. 6 haftalık olana kadar embriyon'un cinsiyeti belirsizdir; iç ve dış üreme organları henüz oluşmadığı gibi cinsel bez taslağı da ne yumurtalığa, ne de erbezlerine (testis) benzer. Bu ilkel embriyonda hem kadın, hem erkek üreme organ taslakları bulunur, kadın üreme organları taslağına Müller kanalı, erkek üreme organları taslağına Wolff kanalı denir. Embriyonda 42. günden sonra cinsel farklılaşma başlar. Bu farklılaşmayı Y kromozomu düzenler. Y kromozomu varsa, ilkel cinsel bez, erbezi (testis) haline alır, bu kromozomun sentez ettirdiği MIS hormonu sayesinde Müller kanalı (kadın üreme organları taslağı) körelir, Wolff kanalı (erkek üreme organları taslağı) gelişir. Y kromozomu yoksa bunun aksi olur, ilkel cinsel bez yumurtalığa ve Müller kanalı kadın üreme organlarına dönüşür, Wolff kanalı körelir. MIS hormonu 1947'de Fransız Profesörü Alfred Jost tarafından keşfedildi. 1977'de Paris Necker Hastanesi'nden Dr.N.Josso, erkek tavşan embriyonlarına anti-MIS antikorları verdiğinde erdişi (hermafrodit) tavşanlar elde etti, bu yavrular erkekleştiği halde içlerinde dölyatağı taşıyordu. Demek ki MIS etkisinin yok edilmesi kadınlığa yolaçmakta, MIS ise embriyoner kadınlık organlarını yoketmektedir. MIS'in kadın üreme organları kanseri tedavisinde kullanılması işte bu düşünceden doğdu. Bütün kanser hücreleri farklılaşmaları kaybederek ilkel (embriyoner) hücre şekline döner. O halde embriyonda kadınlık organları taslağını yokeden MIS hormonu, yumurtalık, dölyatağı vb. kanser hücrelerini de yokede-bilmelidir. Yenidoğmuş dana erbezlerinin özünden elde edilen MIS, 28 kadın genital kanserinden alınan hücreler üzerinde denendiğinde çok etkili bulundu. Embriyon çok az mik-





## İKİZ ÇAMLAR

1987 tarihinde, Antalya ili Akseki-Manavgat ilçeleri arasındaki Fersin köyü yakınında çekilen, resimde gördüğünüz bu çam ağaçları insan eli değmeden kendi kendine yetişmiştir. Tabiatla çok ender görülen bu durum insanı hayrete düşürmektedir.

Kökleri tamamen ayrı, yaklaşık 1-1.5 m uzakta olan 15-20 m boyundaki iki çam ağacına yöre halkı "İkiz Çamlar", "Sevgili Çamlar" adını takmışlardır. Oradan geçeceklerin bu harika manzarayı görmelerini dileriz.

tarda MIS yaptığından, MIS gen mühendisliği yöntemleriyle elde edilmeye başlandı. Erbezlerindeki Sertoli hücrelerince yapılan MIS hormonunun sentezini sağlayıcı mRNA, reverse transcriptase enzimiyle DNA haline çevrilerek hamster yumurtalık hücre kültürlerine eklendi, bu hücrelerin bol miktarda MIS yapmaya başladığı görüldü. 1989'da MIS insanlar üzerinde denenmeye başlanacak.

## KARACİĞER HÜCRELERİ NAKLİ

SSCB II. Moskova Tıp Enstitüsü Biokimya Araştırmaları Merkezi'nden Prof.Dr. Alexander Archakov, karaciğer komasına neden olan ağır karaciğer hastalıklarında toplardamar içine canlı karaciğer hücreleri naklederek hayat kurtarmaktadır. Binlerce deney hayvanı üzerinde on yıl süren araştırmalardan sonra, henüz ölmüş bir insandan alınan karaciğer hücrelerinin insanlara verilmesine başlanmıştır. Karaciğer hücrelerini içeren sıvı, kan nakli yapar gibi damardan verilmektedir. Hastanın kanı, bir damlasında 20 milyon karaciğer hücresi içeren litrelerce kültürle yıkanmaktadır. Bu durumda kanda

## ÖDÜLLÜ SORULAR

### MATEMATİK:

$$1. \frac{1}{\sin(2x)} + \frac{1}{\sin(4x)} + \frac{1}{\sin(8x)} + \dots + \frac{1}{\sin(2^n x)} + \cot(2^n x)$$

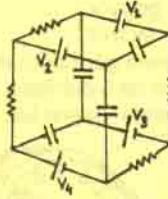
toplamının n doğal sayısından bağımsız ve yalnızca x reel sayısına ( $x \neq k\pi/2^n$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ) bağlı olduğunu gösteriniz ve bu sayıyı bulunuz.

2. Bir üçgende çevrel çemberin merkezinin kenarlara (yönü) uzaklıkları toplamı, çevrel çember yarıçapı ile içteğet çember yarıçapının toplamına eşittir. İspat ediniz.

### FİZİK:

1. Herbirinin kütlesi m, yarıçapı R olan birbirinin aynısı iki alüminyum küre veriliyor. Küreler ısı kaybına karşı yalıtılmış olup biri masa üzerinde, diğeri ise tavandan asılmış durumdadır. İkisine de eşit miktarda Q kalori ısı verildiğinde sıcaklıkları arasındaki farkı Q ve R cinsinden bulunuz.

2. Şekilde gösterilen devrede 4 eşit kapasitans ve 4 eşit direnç bulunmakta olup, batarya potansiyelleri  $v_1=4$  volt,  $v_2=8$  volt,  $v_3=12$  volt ve  $v_4=16$  volt'tur. Herbir kapasitans üzerindeki potansiyel farkını bulunuz.



Eylül sayısındaki Ödüllü Soruların cevapları 33. sayfamızdadır.

dolaşmaya başlayan canlı karaciğer hücrelerinin herbiri geçici olarak bir mini karaciğer görevi yapar. Verilen on milyonlarca karaciğer hücresi, karaciğerin 60 görevini yerine getirerek kanı toksinlerden temizler. Bu "yapay karaciğer" veya "karaciğer transfüzyonu" sayesinde hastalar karaciğer komasından çıkar. SSCB Bilimler Akademisi üyesi Prof.Dr. G.Ostroverkhov başkanlığında yürütülen çalışmalarda tam bir başarı elde edilmiştir. Karbon tetraklorür zehirlenmesi eskiden karaciğer komasına yol açarak öldürüyordu, bugün karaciğer transfüzyonuyla bu hastalar iyileştirilmektedir. Karaciğer transfüzyonu, karaciğerin kendini yenilemesini de (rejenerasyon) hızlandırmakta, ayrıca karaciğerdeki patolojik olayları durdurmaktadır. Bu yöntemin hiçbir zararlı etkisi görülmemiştir. "Karaciğer bankalarından" kan istenir gibi "karaciğer" istenebilecektir.

## TAMAMLA

Soru işaretinin yerine birinci kelimeyi tamamlayıp, ikinciye başlatan harf gruplarını yazınız. Bu harfler birleşince ortaya çıkacak kelimeyi bulunuz.

Örnek: E (?) ONİ → KOL (EKOL, KOLONİ)

UZ (?) NA → AY (UZAY, AYNA) = KOLAY

SAK (?) TIN

TAN (?) TİK

BA (?) İM

SAR (?) SAL

## BİSİKLETÇİLER

Aydın, Burhan ve Cemal bisiklet yarışçısıdır. Herkes kendi bisiklet ve formasını kullanmak yerine, bir arkadaşının bisikletine binip diğer arkadaşının formasını giymektedir. Cemal'in formasını giyen bisikletçi Burhan'ın bisikletine binmektedir. Bu durumda Aydın'ın bisikletine kim binmektedir?

## SAAT KAÇ

Saat sorulduğunda dört arkadaş şu cevapları verir:

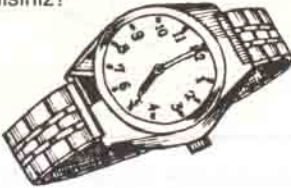
A: "1'e 6 var"

B: "1'e 3 var"

C: "1'i 3 geçiyor"

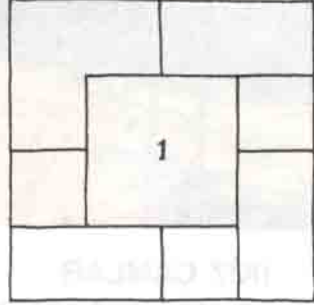
D: "1'i 2 geçiyor"

Bu cevaplara göre dört arkadaşta biri 2, biri 3, biri 4, biri de 5 dakikalık bir hatayla saati söyleyebilmişlerdir. Saatin kaç olduğunu söyleyebilir misiniz?



## SEKİZ KARE

Aynı büyüklükteki 8 kağıt kare çeşitli kaymalarla üstüste konulmuşlardır. Elde edilen büyük kare üstten görülmektedir. 1 nolu kare en üstte ve en son konulan karedir. Diğer karelerin ise belli bölümleri görülmektedir. En yukarı katı başlatarak aşağıya doğru kareleri numaralayabilir misiniz?

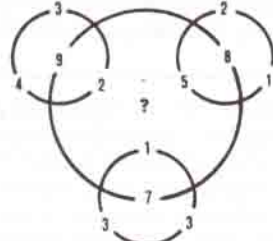


## 120 SAYI

Kolayca bulunacağı gibi 1,2,3,4 ve 5 rakamları yalnız birer kez kullanılarak elde edilecek 5 rakamlı sayıların adedi 120'dir. Bu 120 sayının toplamı nedir?

## HANGİ SAYI

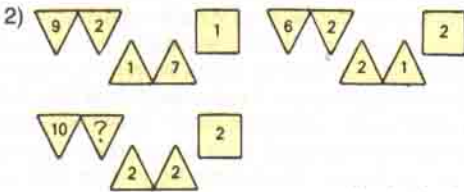
Soru işaretinin yerine hangi sayı gelecek?



Geçen sayıda yer alan Düşünme Kutusunun cevapları 22. Sayfadadır.

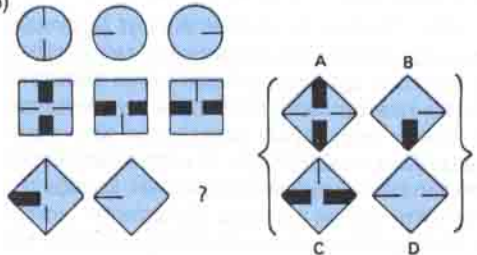
## MİNİ TEST

1) F: 3, L: 2, E: ?



CEVAPLAR:  
1) 4, - 2) 2, - 3) 3

3)





# SÜPER İLETKENLİK



Gördükleriniz dünyada şimdiye kadar imal edilmiş en büyük süper iletken mıknatıs bobinleridir. Şekillerinden dolayı "Yin ve Yang" olarak adlandırılıyorlar. Herbirinin yüksekliği sekiz metredir. Resim onların füzyon araştırmalarında kullanılmak üzere Kaliforniya'daki Livermore'a getirildiği sırada alınmıştır.

- Dünyanın en ileri teknolojilerine sahip fizik laboratuvarları, benzeri şimdiye kadar görülmemiş bir yarışa girmiş bulunuyorlar. Yeni maddeler ve daha düşük sıcaklıkların peşindeler. Bu yarışa kazanan, süper güçlü motor ve mıknatıslar, tasavvur edilemeyecek kadar hızlı bilgisayarların ve yüksek voltaj tellerini gerektirmeyen bir iletişim şebekesinin anahtarlarını elde edecek.

## Brigitte RÖTHLEIN

**P**rofesör "Bir kere daha deneyelim mi?" diye sorarken gözleri parlıyor. Dikkatle, bir kere daha, sıvılaştırılmış havayı güçlü bir daimi mıknatıs üzerine yerleştirilmiş küçük bir kara çubuk üzerine döküyor. Çubuk, birkaç saniye sonra sanki görünmez bir elle dürtülmüş gibi durduğu yerden kalkıyor ve birden mıknatısın üzerinde dolanmaya başlıyor.

Çocukca bir muziplik gibi görünen bu deneyin altında çok daha önemli şeyler yatıyor. Karlsruhe Çekirdek Araştırmaları Merkezi'ne bağlı Nükleer Katı Cisimler Fizik Enstitüsü'nün yöneticisi Profesör Hermann Rietschel, bu yılın Mart ayında bütün fizik uzmanlık çevrelerini şaşırtmış olan bir buluşu gösteriyor: Bu buluş, sıfırın altında 181°C'ta çalışan bir süper iletkendir.

Daha 1911 yılında; düşük sıcaklık araştırmalarının öncülerinden biri olan Leiden'li tabiat bilgini Heike Kamerlingh Onnes, yaklaşık - 269°C'a kadar soğutulmuş olan cıvanın birdenbire elektrik akımını dirençsiz olarak iletmeye başladığını farketti. Cıva bu derecede, süper iletken bir hale geliyordu. Daha sonraki yıllarda fizikçiler, çok düşük derecelerde süper iletken duruma geçen gitgide artan sayıda metal ve metal bileşimleri buldular. Ne var ki, bunların hepsini -240°C'ın çok altına kadar soğutmak gerekiyordu; çünkü, ancak bu derecelerde süper iletkenlik özelliğini göstermeleri sağlanabiliyordu. Bu da çok eziyetli ve pahalı bir işlemle mümkün kılınabilmekteydi. En kullanışlı soğutma aracı olan sıvılaştırılmış azot ancak -196°C'a erişebiliyordu.

İşte bundan dolayı, bir maddeyi daha da soğutabilmek için sıvılaştırılmış helyum kullanmak gerekmektedir. Sıvılaştırılmış helyumun derecesi çok daha düşük olup, -269°C'tır. Yalnız, helyuma tabiatla sadece iz olarak rastlanmaktadır; meselâ doğal gazdan süzülmesi gerekir. Sıvılaştırılması da masraflıdır. Onun için süper iletkenler ilk önce masrafın gerçekten göze alınabildiği yerlerde kullanıldılar. Mesela süper iletkenler, fazla elektrik tüketen çok güçlü elektromıknatıslara gerek duyulduğu yerlerde imdada yetişiyorlardı. Bugünkü çekirdek füzyonu deney tesislerini kısa bir süre işletmek için bile, büyük bir atom santralinin elektrik gücünün yarısına ih-



tiyaç vardır. Bu gücün en büyük kısmı da bobinlerde ısı olarak kaybolmaktadır. O halde süper iletken bobinlerden yararlanmak daha akla yatkın görünmektedir.

1970'li yılların başında, süper iletkenler konusu artık kaplanmış gibi görünüyordu. O sıralarda bir süper iletkenin erişebileceği en yüksek sıcaklık derecesinin gene de şaşırtıcı sayılabileceğimiz  $-250^{\circ}\text{C}$  olduğu kabul ediliyordu. Hatta üç Amerikalı fizikçi John Bardeen, Leon Cooper ve Robert Schrieffer bu konuda teorik-fiziksel açıklamalarda bulunmuşlar ve bunlardan dolayı 1972 yılı Nobel Ödülü'nü kazanmışlardı. Daha yeni ve heyecan verici bir şeyler bulmak isteyen fizikçiler ise, daha başka ve daha fazla umut verici alanlara yöneliyorlardı. Geri kalan az sayıda araştırmacı ise, çoğunlukla maddi zorluklarla karşılaşyordu. Bütün bunlara rağmen, süper iletkenler konusunda yapılan deneyler hiçbir zaman bütünüyle kesintiye uğramadı. Arada  $-250^{\circ}\text{C}$ 'tan daha yüksek sıcaklıklarda süper iletken olabilen maddeler bulduklarını ileri sürerler oldu ama, sonunda hep yanlışmış oldukları görüldü. İşte bu sebepten; Nisan 1986'da Zürih'de bulunan IBM Araştırma Laboratuvarı'nda çalışan Alex Müller ve George Bednorz tarafından yayınlanmış olan makale, genel olarak kayıtsızlıkla karşılandı. İki araştırmacı,  $-238^{\circ}\text{C}$ 'ta elektriksel direncini kaybeden bir madde bulduklarını söylüyorlardı. Üstelik dediklerine göre, bu madde şimdiye kadar kullanılmış olan metal bileşimlerinden biri değil, özel bir kristal biçiminde düzenlenmiş maden oksitlerinin karışımından oluşan, seramiğe benzer bir malzeme idi.

Bilim çevreleri önce bu haber karşısında çekingen kaldılar. Ancak, her iki araştırmacı 1986 sonbaharında bu madenin süper iletkenliğini bir kere daha ispatlayınca bütün şüpheler dağıldı: Gerçekten de daha yüksek derecelere erişebilme imkânı sağlanabilmişti.

### YTTRİUM BİRDENBİRE KIYMETE BİNİYOR

Profesör Rietschel, "Bu buluştan hemen sonra, fiziğin tarihinde şimdiye kadar eş görülmemiş çok hızlı bir gelişme oldu. Bu gelişme, özellikle Japonya, Çin, ABD ve Almanya'dan başlayarak şimdi bütün dünyayı sardı" diyor. Dünyada bu konu ile ilgili hemen her laboratuvar da bilim adamları eski simyacılar gibi, bin türlü maddeyi birbirine karıştırıp ezip öğütürken deneyler yapmaya koyulmuşlardır. Sonuçta rekor haberleri de birbirini izlemeye başlamıştır:

— Tokyo Üniversitesi'nden Profesör Tanaka; Kasım 1986'da ilk defa, daha önce İsviçre'de yapılmış olan deneyleri doğruladı.

— Bir ay sonra ABD'de, hem American Telephone and Telegraph Company Laboratuvarı, hem de Teksas'taki Houston Üniversitesi araştırma ekibinden Profesör Chu  $-277^{\circ}\text{C}$ 'ta süper iletim yapabildiklerini açıkladılar.

— Houston grubu, ekibin bulduğu maddeyi yüksek bir basınca tabi tuttu ve  $-221^{\circ}\text{C}$  gibi daha iyi derecelerde süper iletkenlik sağladı. Hatta,  $-196^{\circ}\text{C}$ 'a bile erişilebileceği ortaya çıktı.

— Şubat 1987 sonunda Houston Üniversitesi daha şimdiden  $-175^{\circ}\text{C}$ 'ta süper iletkenliğin sağlandığını açıkladı.

## 1987 NOBEL FİZİK ÖDÜLÜ'NÜ ALAN ARAŞTIRMACILAR:



Yüzyılın buluşunu yapan iki araştırmacı: İsviçre'den K. Alex Müller (solda) ve Almanya'dan J. Georg Bednorz (sağda).

— Mart 1987'de New York'ta tarihe geçecek bir fizikçiler toplantısı yapıldı. Bütün dünyadan düzinelerce araştırmacı en yeni buluşlarını anlattılar. Heyecanlı bilimsel tartışmalar, gün doğuncaya kadar sürdü.

— Mayıs 1987 sonlarında Wayne Eyalet Üniversitesi'nde çalışan Amerikalı bilim adamları bütün rekorları kırarak  $-33^{\circ}\text{C}$ 'a eriştiklerini açıkladılar. Yalnız, bu haber kesinlikle doğrulanamamıştır.

Bu fevkalade şaşılabilecek davranışı gösteren maddeler nelerdir? Rüşchikon'daki araştırmacıların kullandığı madde, Baryum (Ba), Lantan (La) ve Bakır (Cu) maddelerinin bir oksitidir. Bundan dolayı Profesör Rietschel onu kısaca BALACUO olarak adlandırmaktadır. Ayrıca şunları belirtiyor: "BALACUO'nun olağanüstü yönü, her şeyden önce bir çeşit seramik olması ve diğer metallerle fazla bir ortak yönünün bulunmamasıdır". Gene Rietschel'in yaptığı ek açıklamaya göre, yapısı bakımından BALACUO, Perowskitlerle akrabadır. Bakır atomları bir oktaederin (sekiz yüzlünün) merkezinde yer almıştır. Oktaeder, altışar oksijen atomundan oluşmuştur. Bu atomlar bir düzlem üzerinde birbirine bağlanmışlardır. Düzlemler arasında lantan atomları yerleştirilmiştir. Bunların yerine az oranda baryum atomları geçebilmektedir.

Daha sonraki deneylerde baryum yerine stronsiyum, sonra kısmen yttrium kullanılmış bulunmaktadır.

Karlsruhe'deki Çekirdek Araştırmaları Merkezi'ne bağlı Nükleer Katı Cisimler Fiziği Enstitüsü'nün laboratuvarında bu gibi maddelerden raflar dolusu üretilmiş olup; bunlar her türlü şartlarda öğütülmekte, sıkıştırılmakta ya da yakılmaktadır. Her birinin de az ya da çok değişik özellikleri vardır.

Şimdi kuramcılar bulunan bu maddelerle daha önce geliştirmiş oldukları üstün iletkenlik teorisini bağdaştırmak istiyorlar. Görünüşe göre işleri pek kolay değil!





*Bu küçük süper iletken plakadan, soğutulmuş olduğu zaman onu elektromıknatıs haline getiren bir akım akar. O zaman plaka, altındaki daimi mıknatısın üstünde askıda kalır.*

Olağan iletkenlerin, mesela bir bakır kablunun akımı nasıl geçirdiği konusundaki varsayımlarımız geçerliliğini korumaktadır. Bakırın, bütün diğer metaller gibi kafes biçimli bir yapısı vardır. Atomları kafesin bağlantı noktalarına yerleşmişlerdir ve titreşirler. Bakır ne kadar fazla ısınır, atomları da o kadar şiddetle titreşmektedir. Bu durumda zaten elektronlardan oluşan elektrik akımı bakırdan geçirilirse, elektronlar kafesin aralıklarını aşarlar. Ancak arasıra bu elektronlardan biri, titreşen kafes atomlarından birine çarpar. Sonuçta elektron saptırılmış ya da yavaşlatılmış olur ama, kafes atomu, çarpmanın etkisiyle daha şiddetle titreşmeye başlar. Sonrasını herkes bilir: Elektrik akımı bir telden geçtiği zaman tel bir yandan ısınır, diğer yandan da geçen akımı frenler ya da uzmanların ifadesiyle akıma karşı "direnc" gösterir.

Süper iletkenlerde ise durum bambaşkadır: Orada elektronlar hiçbir şekilde engellenmeksizin kristal kafesten geçer, hiçbir şeye çarpmaz ve dolayısıyla frenlenmezler. Bu nasıl oluyor?

Bardeen, Cooper ve Schrieffer adlı fizikçilerin 1958'de ortaya çıkardıkları gibi, kafes atomlarının titreşimi o kadar zayıftır ki, başka bir olay ön plana geçmektedir. Bu olay, kristal kafesten geçen elektronlar arasındaki çekim etkisidir. Bu etkiyi ileten, kafesin titreşimleridir.

Bir elektron, kafesi aştığı sırada bu titreşimlerden etkilenmektedir. Bu en küçük parçacıkların dünyasında bulunan bir elektron, artık bildiğimiz büyük cisimler dünyasındaki gibi değil, kuantum mekaniğinin kanunlarına göre davranmaktadır. Bunun bir süper iletkendeki sonucu; elektronun kendisine bir ortak, yani ikinci bir elektron aramasıdır. Böyle bir ortağın arandığı, kafesin titreşimleri aracılığıyla iletilir. Bu sayede, aynı yerde olmasalar bile, her zaman birbirine uyan iki elektron bulunabilir; çünkü, fizikçilerin "foton" diye adlandırdıkları kafes titreşimleri bilgiyi bir elektrondan diğerine iletmektedir. Böyle elektron çiftlerine bulucularının adı verilmiş olup, "Cooper çiftleri" olarak tanınmaktadır.

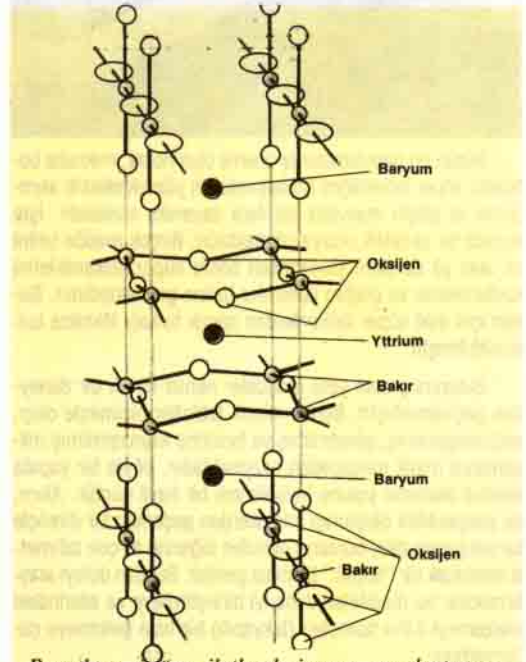
Bir Cooper çiftinin elektronları arasındaki bağlantı, birbirlerinden uzakta bile olsalar o derece sağlamdır ki; tek başlarına kafes atomlarına çarpmaya yeterli bir enerjileri kalmaz. Böyle elektron çiftleri çarpmadan kafesten sızarlar. İşte, bir

süper iletkenin akıma karşı direnci göstermemesinin sebebi budur.

Belirttiğimiz bu BCS (Bardeen-Cooper-Schrieffer) teorisi, şimdiye kadar çok düşük sıcaklıklarda yeterli olmuş, hatta teorisinin yardımıyla birçok maddenin hangi derecede süper iletken durumuna geleceği bile hesaplanabilmektedir.

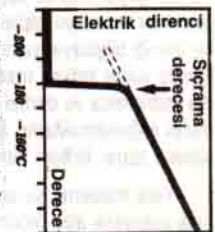
Şimdi ise kuramcılar bulunan bu yeni maddeler dolayısıyla başka bir problemle karşılaşmışlardır: Nisbeten yüksek derecelerde elektron çiftleri nasıl oluşabilmektedir? Bunun cevabı henüz verilememiştir.

Kuramcılar bir çözüm arayadursunlar, uygulamacılar bu yeni süper iletkenler için çeşitli kullanma alanları bulmuşlardır. Başlangıçta söylediğimiz gibi, günümüzde süper iletkenlerden özellikle güçlü mıknatıs bobinlerinin yapımında yararlanılmaktadır. Bunlar yalnız nükleer füzyon araştırmalarında değil, o muazzam parçacık hızlandırıcılarında ve insanın içini güçlü mıknatıs alanlarının yardımıyla aydınlatan nükleer spin-tomograflarında da kullanılıyorlar.



*Burada yeni süper iletkenlerin yapısını oluşturan kristal kafesin bir bölümü görülüyor. En önemli nokta, bakır-oksijen katları arasında Yttrium ya da Baryum atomlarının yer almasıdır.*

Yukarıdaki diyagram, sıcaklık düşerken elektriksel direncin nasıl birdenbire yok olduğunu gösteriyor. Bir "sıçrama derecesi"nden itibaren bütün iletkenlik oluşmaktadır. Şimdi her defasında daha yüksek sıçrama derecelerine ulaşmak için bir yarış başlatılmıştır.







Bütün bu uygulamalarda önemli olan nokta, mıknatıs bobininin süper iletkenliğini kaybetmeksizin yüksek elektrik akımlarına ve güçlü manyetik alanlara dayanıklı olmasıdır. İşte burada bir aksaklık ortaya çıkmaktadır: Birçok madde belirli bir alan ya da akım şiddetinden sonra süper iletkenliklerini kaybetmekte ve olağan iletkenler haline gelmektedirler. Bunun için eski süper iletkenlerden ancak birkaçı teknikte kullanılabilmiştir.

Bulunmuş olan yeni maddeler henüz etraflı bir deneyden geçirilmemiştir. Bunlar küçük tabletler biçiminde olup, yoğunlaştırılmış, sıkıştırılmış ve birbirine kaynaştırılmış milyonlarca minik parçacıktan oluşmaktadır. Böyle bir yapıda elektrik akımının yolunu bulabilmesi bir hayli güçtür. Akım, bu parçacıkları oluşturan kristallerden geçerken bir dirençle karşılaşmasa bile, bunların birinden diğerine az-çok zahmetle atlayacak bir "köprü" bulması gerekir. Bundan dolayı araştırmacılar bu maddeleri daha iyi birleştirmeye ve ellerindeki malzemeyi daha homojen (tekyapılı) bir hale getirmeye çalışmaktadır.

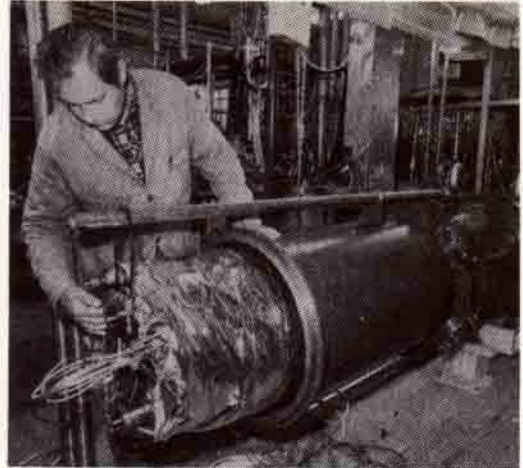
### **PÜSKÜRTME USULÜ İLE BİLGİSAYAR "CHİP"LERİNİN YAPIMI SAĞLANACAK**

Başka bir imkân, malzemeyi tablet biçiminde sıkıştırmak yerine, gayet ince bir süper iletken tabakasını püskürtme ile başka bir maddeye kaplamaktır. Nitekim IBM, Nisan 1987'de bu tekniği bilgisayar yapımında kullanmaya başlamıştır. Yöntemde süper iletken madde çabucak binlerce dereceye kadar ısıtılmakta ve derhal istenen malzemenin üstüne kaplanarak soğutulmaktadır. Bir daha ısıtıldığı zaman, kaplanmış tabaka süper iletken hale gelmektedir.

Yeni malzeme şu anda özellikle SQUID denen çok duyarlı manyetik alan ölçüm aletlerinin yapımında kullanılıyor.

*Parçacık hızlandırıcılarındaki süper iletkenler: Hamburg'taki yeni HERA halkasına yerleştirilmiş olan bobinler süper iletkendir.*

*Nükleer spin tomografisinde süper iletkenler: İnsanların "içinin aydınlatılması" için çok kuvvetli manyetik alanlara ihtiyaç vardır.*



Bunların kaplama kalınlığı bir insan saçının kalınlığının yüzde biri kadar olup, insan beyninde oluşan en zayıf manyetik alanları bile ölçebilmektedirler. Dolayısıyla yeni malzemenin tıpta insan vücudundaki hastalıkların teşhisinde de yararlı olacağı umuluyor. Çekirdek fizyonu araştırmalarında sıcak plazmanın manyetik bir kafes içinde hapsedilmesini sağlamakta bu süper iletkenlere ihtiyaç olacaktır.

### **SÜPER İLETKEN BİR BOBİNİN BAŞINA GELEBİLECEK EN KÖTÜ ŞEY: ISINMA**

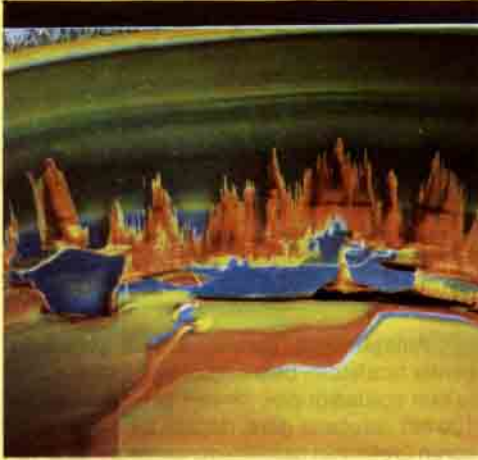
Günümüzde mıknatıslarda kullanılan Niob-Titan alaşımı, tıpkı yeni bulunan diğer maddeler gibi oldukça kırılgandır ve tel halinde çekilip bükülemez. Bundan dolayı Karlsruhe'deki araştırmacılar umut verici yeni bir teknik geliştirmişlerdir: Süper iletkenler bakır ile çevrelenmekte, sonra birlikte sıkıştırılıp çekilmektedir. Bakır kılıf içteki sert maddeyi o kadar sıkı kavramaktadır ki, madde kırılıp dökülmemektedir. Böyle bakır kılıflı süper iletken malzemeler, teller halinde çekilip bobin sargısı olarak kullanılabilir.

Bu gibi maddelerden yapılan bobinlerde her zaman bir arıza ortaya çıkabilir. Korkulan arıza, maddeyi devamlı olarak -268°C'ta tutan helyum soğutmasının herhangi bir yerde bozulması ya da akım girdaplarının teli süper iletkenliğini kaybettirecek kritik derecenin üzerinde ısıtmasıdır. Büyük füzyon bobinlerinde böyle bir kaza, 16 kiloluk bakır bobinin buharlaşmasına yol açabilir.

Böyle korkunç kazaların olmasını önlemek için, bobinleri, süper iletkenin yanında bir de kalın bir normal iletken bulunacak şekilde yapmak gerekir. Normal iletken, böyle bir durumda ortaya çıkacak güçlü akımı yüklenip aktarabilecektir. Bir de, bu muazzam bobinlerin, manyetik alanda ortaya çıkan ve kendilerini devirmeye ya da eğmeye çalışan büyük

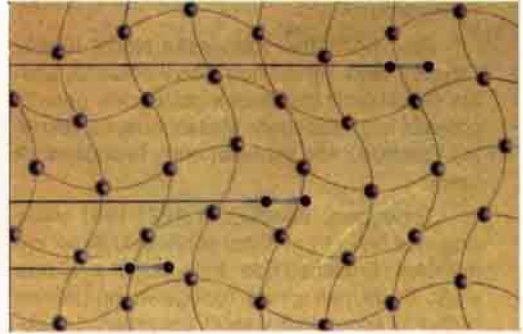
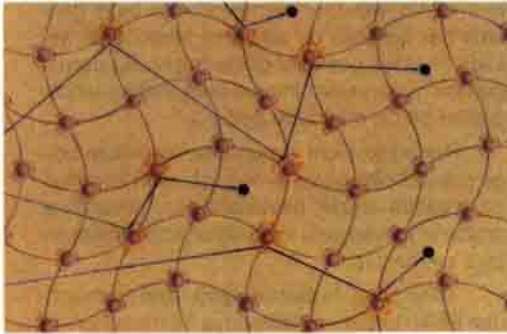


# FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ



Geçen sayıda yayınladığımız ve yanda gördüğünüz resim, normal kuvars taşlarının, binlerce yıllık oluşum sürecinde yer tabakalarındaki başka minerallerle etkileşerek akik taşlarını nasıl oluşturduğunu göstermektedir.

Altındaki resimle sizleri yine düşüncenin ufkuna çekmek istiyoruz.



Akım bir ileticiden nasıl akar? Solda normal bir tel görüyoruz. Akımı meydana getiren elektronlar, metal kafesin arasından geçiyor ve zaman zaman da kafesin atomlarına çarpıyorlar. Bundan dolayı enerji kaybederken tel ısınıyor. Sağda ise bir süper iletken yer alıyor: Burada iki elektron bir "Cooper çifti" şeklinde bağlanmışlardır. Bağlanış dolayısıyla artık kafese çarpacak bir enerjileri kalmamıştır. Kafesten dirençsiz süzülürler ve hiç enerji kaybetmezler.

mekanik güçlerin etkisinde kaldığı unutulmamalıdır. Onun için bu bobinler anılan güçlere karşı koyabilen ek bir çelik kılıf ile kaplanmaktadır.

Karlsruhe'den getirilen bobin, önce bir kriyostat ile denenmiştir. Kriyostat, ev kadar büyük bir soğutma cihazıdır. -268 ve daha düşük derecelerde yapılan testlerin başarılı olması üzerine, bobin 1984 sonunda Tennessee'deki Oak Ridge'e gönderilmiş olup, şimdi başka ülkelerden gelen benzerleri ile birlikte deneylere tabi tutulmaktadır.

Araştırmacıların umudu, yeni malzemenin artık pahalı helyumla değil, azotla soğutulabileceğidir. Azotla soğutma helyumla soğutmadan kırk misli daha ucuz olmaktadır. Hatta günün birinde oda sıcaklığında bile süper iletken olabilen maddelerin bulunabileceği umuluyor.

Yeni süper iletkenler bize ne sağlayacak? Cevap olarak Profesör Rietschel'in 1981'de daha bu maddeler bulunmadan önce söylemiş olduklarını aktaralım: "Eğer elimizde ideal yani akımı kayıpsız geçirecek bir iletken olsaydı, o zaman transistörler ve onları izleyen yarı iletken teknolojisi kadar önemli teknik bir devrim yaratabilirdik. İş görebilen küçücük jeneratör ve motorlar, muazzam yüksek gerilim hatları yerine göze görünmez yer kabloları, şimdiye kadar erişilmemiş mükemmellikte elektronik parçalar ve yeni bir bilgisayar kuşağı bu devrimin uygulamada getireceği yığınla yeniliğe sadece birkaç örnektir."

Bakalım önümüzdeki yıllarda bu alanda daha ne gibi şaşırtıcı gelişmelerle karşılaşacağız?

P.M.'den çev.: Dr.Ergin KORUR

**1987 Nobel Kimya Ödülü'nü alan bilim adamları ve çalışmaları ile ilgili açıklamayı gelecek sayımızda bulabilirsiniz.**



# 1987 NOBEL TIP ÖDÜLÜ'NÜ SUSUMU TONEGAWA KAZANDI

Bu yıl tıp dalındaki Nobel ödülünü, vücudun hastalıklarla savaşan birçok farklı antikorunu nasıl yapabildiğini açıklayan öncü çalışmalarından dolayı bir Japon bilim adamı kazandı. 1960'lardan beri vücudun birçok enfeksiyon türüyle nasıl mücadele ettiği bilim adamlarınca araştırılıyordu.

Susumu Tonegawa, 1970'lerde yaptığı deneylerde antikorları kodlayan genlerin kromozomlar üzerinde birbirlerine yakın hareket ettiklerini görmüştü. Bu tesadüfi hareket, insan genetik sisteminin yüz bin geninin birbirinden farklı milyarlarca antikorunu nasıl üretebildiğini açıklayabiliyordu.

Stockholm'deki Karolinska Nobel Kurulu Fizyoloji veya Tıp dalında Nobel ödülünü, antikor çeşitliliğinin oluşması konusundaki genetik prensibi keşfi sebebiyle Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde Profesör olan Tonegawa'ya verdi.

Tonegawa, deneylerini 1971-1981 yılları arasında İsviçre'nin Basel şehrindeki Basel İmmünoloji Enstitüsü'nde bulunduğu sıralarda yaptı. Bu zaman içinde Tonegawa, tıp dalında bağışıklık konusundaki teorik çalışmasından dolayı 1984 Nobel Ödülü'nü paylaşan Niels Jerne ile birlikte çalışmıştı.

Bununla birlikte Tonegawa bir deneyci idi. 1976 yılında açıklanan önemli bir seri deneyde ilk defa, antikorları yapan, proteinleri kodlayan farklı genlerin bir kromozomda fiziki olarak daha yakın hareket ettiklerini göstermişti.

Deneyler, William Dreyer ve Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nden Claudio Bennett tarafından 1960 yılında ortaya konulmuş bir teoriyi doğruluyordu. Bu bilim adamları, antikorları oluşturan farklı proteinlerin gelişigüzel bir şekilde birleştirilmesinin mümkün olması halinde milyarlarca antikorun üretilebileceğini ileri sürmüşlerdi. O zaman bunu ortaya çıkaran mekanizmayı kimse açıklayamıyordu. Tonegawa'nın deneylerinden önce immünolojistlerin karşılaştığı en önemli mesele, vücudun birbirinden farklı milyarlarca antikorunu nasıl üretebildiğiydi. Bu antikorlar virüs ya da bakteri vücudun içine girene kadar pusuda bekliyorlardı. Mevcut milyarlarca antikorun yalnız bir tanesi işgalciye kilitlenebilecek ve onu tahrir edecekti.



Anlaşılmayan durum, antikor yapımının genler tarafından belirlenmesiydi. Nobel Kurulu'nun açıkladığı gibi, "İnsan genlerinin sayısı 100 bin olduğuna göre, değişik bir milyar antikorun üretiminin gerçekleştirilebilmesi akla yakın görünmüyordu." Tonegawa'nın deneyi, bir memelinin gelişmesi esnasında bu farklı genlerin her tipinden bir adedinin tesadüfi bir şekilde bir araya geldiğini göstermiştir. Bu durum genetik materyalde binlerce farklı muhtemel değişken bölge meydana getirir.

Her antikor için 4 muhtemel değişken bölge mevcut olduğu ve ayrıca, genlerin kendileri de tesadüfi olarak geçtiklerinden, sonantikor grubunun varyasyonu için milyarlarca ihtimal ortaya çıkmaktadır.

Tonegawa, Nobel ödülünü niçin Harvard'dan Philip Leder ve Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nden Jeroy Hood gibi önde gelen araştırmacılarla paylaşmadığına hayret ettiğini söyledi. İngiltere'deki araştırmacılar da bu fikrine katıldılar. Cambridge Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'ndan Terry Rabbits, "Onun bu ödülü kazanmasına herhangi bir itirazım yok, fakat tek başına almış olması biraz şaşırtıcıdır" dedi.

Tonegawa, bir Japon gazetecisi sabah 6.30'da kendisine ödül hakkında bilgi verdiğinde bir yanlışlık olduğunu düşündüğünü, çünkü İsveç'ten kendisine resmen bildirim yapılmadığını belirtti. 1961'de 22 yaşındayken yurt dışına yaşamak için Japonya'yı terkederek Tonegawa, "Ben Japonya'dayken hiç araştırmaya yapma imkânı bulamıyordum, fakat ABD'de kendimi çok daha rahat hissediyordum," dedi.

Tonegawa doktorasını San Diego'daki Kaliforniya Üniversitesi'nden aldı ve aynı üniversitede araştırmalar yapmaya devam etti. Basel'de çalışmak için bu üniversiteyi bırakmadan önce, bir süre de yine San Diego'daki Salk Enstitüsü'nde bulundu.

New Scientist'den çev.: Dr. Salih EKEN



# ROBOTLARDA GÖRME FONKSİYONUNUN GELİŞTİRİLMESİ

- Yoğun çalışmalara rağmen, henüz istenen seviyede geliştirilememiş olan robotlar, görme, ısıtma ve dokunma duyularından yoksun, akılsız insanlar gibidirler. Robotlara görme işlevinin tamamiyle kazandırılması şüphesiz çok büyük atılımlara temel olacaktır. İnsanın görme sistemine benzer bir mekanizmanın robotlara kazandırılması, ardından akıllı robotları getirecektir. Bu, şüphesiz çok büyük bir teknolojik gelişmenin müjdecisi olacaktır.

**Mete GÜNDOĞAN \***

**R**obot kelimesi, Çekoslovak dilinde hizmetçi ya da köle anlamına gelen "robotnik" kelimesinden alınmıştır. Robot, inanılmaz kapasitede bir insan gibi çalışan, fakat insanın eksikliklerinden arınmış bir makina modelidir. Robotların ardındaki esas fikir de budur.

Genellikle robot denilince akla insanın mekanik kopyası gelmektedir. Birçok bilim-kurgu filminde (Yaratık, Yıldızlar Savaşı) robotların idareyi ellerine alıp insanlığa hükmetme eğilimleri işlenmiş ve robot-insan savaşımı konu edilmiştir.

Hayal edilirken çok ileri mekanizmalar olarak düşünülen robotlar gerçekte nedir?

Bu soruya uygun cevap verebilmek için bilgisayarların, elektronik devrelerin ve malzeme biliminin gelişimini çok iyi bilmemiz gerekir. Temelde robotlar bilgisayar, elektronik ve malzemeye dayanan bir yapıdadırlar.

Robotlar önceleri, sanayide belirli küçük işleri yapan basit mekanizmalardı. Örneğin, belli bir malzemeyi bir yerden alıp başka bir yere koyan otomatik mekanizma veya önüne gelen civatayı sıkın bir mekanizma robotların ilk ve basit şekilleri olarak düşünülebilir. Sonraları bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle robotlar da gelişmişler ve giderek "hayallerin gerçekleştirilmesi" noktasına yaklaşmışlardır.

Robotlar gelişmiş bilgisayarlardır. Dolayısıyla robotun gelişmesi bilgisayarlara bağlıdır. Robot, programlamanın dışında hiçbir şey yapamaz. Şu sıralarda üzerinde çalışılan konu, model tanımlama konusudur. Yani bir robot önüne çıkabilecek bir nesneyi nasıl tanımlayabilir? Doğal olarak bunun için robotlarda göz ve görme işlevlerinin geliştirilmesinin gerekliliği kaçınılmazdır.



Robotlar endüstride çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Endüstri robotları bir montaj ünitesinde insanın yapacağı işlemleri çok daha büyük bir itina ile yapabilir. Dahası, insanlar için gerekli olan birçok düzenlemeye gerek de duylmaz.

Bir işyeri düzenlenirken işçinin görme işlevini en iyi yapacak şekilde ışıklandırma sağlanır. Işıklandırma, işin iyi gerçekleştirilebilmesi için gerekli birçok faktörden sadece biridir. Bu iş için dahi, yapılacak işe göre ışıklandırma, ışık kaynaklarının konumu, parlaklık, yansıma gibi birçok faktörün optimum performansı gerçekleştirecek şekilde bir araya gelmesi gerekir. Bunların yanında insanın metabolizmasından gelen sorunlar olacaktır. Yorulmalar, sürekli aynı yere bakmaktan dolayı görsek sıkılmalar gibi daha birçok sorunla karşılaşılabilir.

Robotlar ise insanın sorunlarından arınmış olarak yirmi-dört saat sürekli çalışabilir ve üzerine programlanan işi bir insandan çok daha fazla bir duyarlılıkla yerine getirir. Bugün artık endüstride robot kullanımı, gelişmişliğin bir göstergesi olmuştur. Endüstriyel robotlar, öncelikle metal üretimi, makine üretim sanayii gibi insanın en çok zorlandığı alanlarda kullanılmaktadır.

İnsanın en önemli duyuları olan görme, ısıtma ve dokunma duyuları robotlarda henüz istenilen seviyeye gelmiş değildir. Bugün araştırmacılar, robotlarda bu üç duyunun geliştirilmesi için hızla çalışmaktadırlar. Biz bu yazımızda robotlardaki görsel faaliyetlerin gelişimini de ele alacağız.

\* Maden Müh.  
TÜBİTAK Araştırma ve Geliştirme Planlaması Müdürlüğü



Robotlar işlerini göreyek yapmazlar. Öncelikle bir program çerçevesinde belirlenmiş bir objeyi veri girdisi olarak alır, varolan programı o objeye uygular ve daha sonra yeni bir veri (obje) bekler. Bu verilerin (objelerin) de daha önce belirlenmiş formatlara kesinlikle uyması gerekir. Örneğin sürekli işlem yapılan objelerde herhangi bir fiziksel değişim olursa robot bu objeyi tanımaz ve dolayısıyla işlem de yapamaz. Belki bir programla böyle yanlış objeleri alır, bir banta koyar ve o bant da onları geri kontrole götürebilir. Kuşkusuz görme duyusunun geliştirilmesi robotlarda çok büyük bir devrimi gerçekleştirecektir. Bir televizyon kamerası ile alınacak resimleri yorumlamak ve girdiği düzene göre hareket etme yetisi robotun daha etkili kullanımını artıracaktır. Böylelikle robotlar daha az hata yapacak, kendilerini koruyabilecek ve önüne gelen objeleri sınıflandırabilecekler.

Araştırmacılar robotun görme işlevini geliştirmek için parçalar kutusu problemi üzerinde çalışmaktadırlar. Probleme bir kutu içinde değişik birçok parça vardır ve robottan önce belirlenmiş bir parçayı bulması istenir. Yakın geçmişte insanın görme işlevi araştırılarak bu probleme birçok çözüm bulunmuştur. Fakat bunlar da yeterli seviyede değildir. Peki bilgisayarlar mümkün olan tüm model şekillerini ve buna bağlı çözümleri ezberleyerek sonuca gidebilirler mi? Belki de çözüm, bilgisayarın görsel mekanizmasının insan beynindeki nöronların düzenlendiği şekilde düzenlenmesinde yatıyordu.

Niçin bir ağacı tanımlayabilecek bilgisayar yapmak çok zordur? Çünkü hiçbir eşya bilgisayar için kabaca tanımlanamaz. Bilgisayarın ağacı tam olarak tanımlayabilmesi için onun görünen tüm elemanlarının daha önceden tanımlanması gerekir. Çeşitli açılardan görünümü, renkler, olabilecek fiziksel değişimler, kısıcası her ayrıntının bildirilmesi gerekir.

Bilgisayarların herşeyi ezberleyip önüne geleni tanımlayabilmesi ise mümkün değildir. İnsan beyni önüne gelen rastgele bir problemi çok rahat tanımlayarak çözer. Bu durum bilgisayarları uyarlanabilmesi için birçok araştırmacı beynin çalışma mekanizmasını incelemektedir.

Endüstride kullanılan robotların da önüne gelebilecek her türlü malzemeyi tanımlayabilmesi için onun tüm varyasyonlarını bilmesi gerekmektedir.

Bir bilgisayar için sabit yapıları tanımlamanın en basit şekli, onun iki boyutlu görünümündeki kenarları belirlemektir. Kenarlar anı ışık değişimleriyle belirlenebilir. Çok çeşitli ışık kaynaklarından gelebilecek ışık ışıkla da kenarların belirlenmesi mümkündür. İnsan beyninin işleme mekanizmasını araştıranlar, insanın kenarları belirlemede ışık değişiminden yararlandığını ve bir görüntüyü analiz etmede kenarların belirlenmesine öncelik tanıdığını görmüşlerdir. Dolayısıyla bir resmin analizine kenarların belirlenmesiyle başlamak oldukça uygun bir metottur.

Bilgisayarın görme yetisinin geliştirilmesinde öncelikle kenarların belirlenmesi fikri genel kabul gördüğü de, bu kenarlardan bütünü tanımlamada ortak bir noktaya varılmış değildir. İnsan beyni doğal olarak kenarların konumlarını gruplara ayırmıştır ve tanımlama yaparken de kenarlardan gruba, gruptan da objeyi tanımlamaktadır.

Parçanın tanımlanmasında bir başka metod da görünen

yüzeylerin konumunu ölçmektir. Bu ölçümler, lazer ışınları geçirmek veya devrim analizleri yapmak gibi çeşitli mühendislik ölçümleridir. Üç boyutlu ölçüm yapıldıkça, objelerin konumu değişse dahi, yüzeylerin göreceli konumları değişmeyecektir. Böylelikle bilgisayar öncelikli bir sabit yapı belirleyecek, daha sonra belleğindeki yapılar ile karşılaştırarak uygunluk arayacak ve uygunluk bulduğu anda da objeyi tanımlamış olacaktır. Öncelikli bir yapı belirlemeden yapılacak karşılaştırmalar hem çok zaman alır, hem de gereksiz birçok işlem yapılmasına yol açar.

Bilgisayarda üç boyutlu objeleri göstermek için birçok grafik metodu geliştirilmiştir. Bu metodların yardımı ile oluşturulan modelleri elde ettiğimiz görüntülerle karşılaştırıp objeyi tanımlayabiliriz.

Objelerin tanımlanmasında diğer bir sorun da, önceden bilgisayar belleğinde var olan şeklin aynısının gelen objede var olmamasından kaynaklanmaktadır. Yani gelen parçanın yüzeyi çarpımlardan dolayı bozulmuş veya rengi zamanla değişmiş olabilir ve parlaklık farkından elde edilen kenarların tanımlanması zor olabilir. Bu gibi durumlarda insan beyni objeleri tanımlamada zorluk çekmezken bilgisayarlar çok zorlanmaktadırlar. Bunun için araştırmacılar, tanımlamada, kenarların belirlenmesi metodu ile beraber parçaların yüzey özelliklerini ve dokularını da belirleyebilecek yöntemleri geliştirmeye çalışmaktadırlar.

Objelerin tanımlanmasında ilk adım, düzlemsel olarak alınan resimlerin birkaç özelliği ile uzayda var olan objenin birkaç özelliği arasında bağlantı kurmaktır. Matematiksel olarak böyle bir sistemi ifade edip çözmek oldukça zordur. Bilgisayar böyle bir modelin en iyi çözümüne irdelemelerle yaklaşmaktadır.

David Lowe, böyle bir tanımlamanın matematiksel formülasyonu için Newton'un 17'inci yüzyılda geliştirdiği bir metodu kullanmaktadır. Lowe'un geliştirdiği metoda göre bilgisayar, öncelikle objenin pozisyonunun kaba bir tahminini yapmakta ve daha sonra bu pozisyon ile resimdeki objenin kenarları arasındaki hataları ölçmekte; Newton'un metoduna göre de, objenin uzaydaki pozisyonunu ve yönünü belirleyen altı parametrenin eşzamanlı ayarlanmasını yapmaktadır. Bu çerçeve içinde hataları belirlenmiş bir minimuma veya sıfıra indirene değin ayarlamalar devam etmektedir. Hatanın sıfırlanması ve objenin pozisyonu ile yönünün de belirlenmesiyle, objenin net ve kesin tanımlanması tamamlanmış olacaktır. Bu irdeleme işlemi belli bir hatada kesilebileceği gibi, belirli bir zamandan sonra da kesilebilir. Genellikle bu süre sonunda sistemde tanımlanmamış kenarlar kalır. Çünkü bunlar ya modelin bir parçası değildirler veya objenin ancak çok küçük bir kısmı görülebiliyordu.

Bu metodların pratikte robotlara uygulanması birkaç yıl alabilir. Henüz robotların görme işlevini istenen seviyeye ulaştıracak bir metod bulunamamıştır.

Robotlarda etkili görme işlevini geliştirecek bir çalışmanın gerçekleştirilmesi kuşkusuz çok büyük etkiler yapacaktır. Bugün endüstride ancak çok ilkel görme yetilerine sahip robotlar kullanılmaktadır.



# GÜNLÜK HAYATIMIZA GİREN ROBOTLAR

Derleyen: Ahmet ÇAKALI

**İ**nek sağan, koyun kıran, meyve toplayan, âmlara yol gösteren, tutukevi bekleyen, pencere temizleyen, yarış atı cokeyliği yapan ve boks oynayan robotlar... Hemen her amaç için robotlar mevcut. Çoğu deneme ve araştırma amacıyla yapılan bu seri, hamarat ve yorulmak bilmeyen sessiz hizmetçileri birkaç grupta toplamak mümkün:

## Evde ve ev çevresinde kullanılanlar:

"Omnibot 2000" adı verilen ev dostunu bir kere programlamanız, çiçeklerinizin sulanması, tozların alınması, gazetenizin getirilmesi; mumların yakılması ve meşrubat servisinizin yapılması için yeterli oluyor. İtirazsız ve sessiz çalışan bir hizmetçi. Görme engelliler için düşünülen kılavuz robota yürütmesi İngiltere'de öğretilmiş. 3 tekerlekli Japon modeli, sahibini güvenle gezdiriyor. Yürüyen robotun ultrases duyurgaları engelleri tesbit edip sahibini uyandırıyor. Hafızaya kaydedilen yol planı sayesinde fırıncıya, bakkala ve daha değişik yerlere güvenle gidilebiliyor.

## Tarım ve Hayvancılıkta kullanılanlar:

İsterseniz biraz da meyve toplayan robotlardan söz edelim. Bir yığın yaprak arasında koparılması gereken meyveyi nasıl tespit ediyorlar? Meyvenin olgunluk derecesi bir duyurga ve bir de mekanik sistem sayesinde ölçülüyor. Duyurga sistemiyle meyvenin yeri belirtiliyor. Meyvenin olgun bulunması halinde bu sisteme bağlı olarak hareket eden mekanik sistem harekete geçiyor. Sırasıyla meyvenin kavranması, ağaçtan koparılması ve toplama kabına aktarılması işlerinden sonra, diğer meyvelerin toplanmasına geçiliyor. Robotun gözleri video kamera. Meyveleri görüp belirlemesi ise dijital resim çözümü ile sağlanıyor. Olgunluk ölçümü görevini de bir renk filtresi üstleniyor. Şimdilik çok zaman harcayıp az iş üreten bir sistem bu. Yine de araştırmacılar yılmadan çalışmalarını sürdürüyorlar.

Avustralya'da geliştirilen bir robotun görevi ise çok daha başka: Yaralanmalarını önlemek için 3 boyutlu diyagramları alınan koyunlar bu robotla kırılıyor. B.Almanya ise inek-

Görme işlevi insanların en önemli duyularından biridir. Robotlarda görme işlevinin gelişmesi onların sadece eşyaları tanımlamaya yaramayacak, çevrelerini tanıyıp bilgi toplamaları bakımından da çok büyük bir atılım olacaktır.

Belki de görme işlevi bir dönüm noktasıdır. Görme işlevinin tamamen çözümlenmesinin bu konuda yeni yeni ufuklar açacağı muhakkaktır. Görme ile çevrelerinden topladıkları bilgileri irdeleyip çeşitli kararlar verme yetisine sahip robotlara doğru bir atılım başlayacaktır. Dünyada bilim ve teknoloji akıl almaz bir süratle gelişmektedir. Akıllı robotların ger-



## YÜRÜYEN ROBOT:

*Görme engelliler bu robota güvenebilirler. Elektronik rehber robot, modern duyurga tekniği ve kayda alınan yolu takip özelliği ile bu âma bayanı hedefine güvenle götürüyor.*

leri, geliştirdiği bir robotla sağlamayı amaçlıyor. 200 yıldır elle şekil verilen Fransız peyniri Camembert de artık robotla yapılıyor; hem de çok seri üretim sağlanıyor.

## Tıp alanında kullanılanlar:

Japonların geliştirdiği hastabakıcı robot, hastayı yatağından yavaşça kaldırarak röntgen odasına veya ameliyathaneye götürüyor. Başka türde, fakat yine Japonların geliştirdiği diğer bir robot ise, insana has görünüş ve özelliklere sahip. Tıp öğrencileri için düşünülen bu robotun optik, akustik ve dokunma duyurgaları var. Vücut sıcaklığı, nabız ve kalp

çeleştirilmeleri pek uzak değildir. İnsan kopyası akıllı robotlar bize ister istemez Isaac Asimov'un robotlarla ilgili 3 temel ilkesini hatırlatıyor: 1. Robotlar insanları incitmemelidir ve onlar üzerinde yapılacak teknik değişikliklere izin vermemelidirler. 2. Bir robot her zaman emirlere uymalıdır (1.maddeyi çiğnememek koşuluyla). 3. Bir robot kendi varlığını korumalıdır (1. ve 2. maddeye ters düşmeden).

Bunlar şu anda hayal gibi görünebilir; fakat Ay'a seyahatin de bir zamanlar hayal olduğunu unutmamak gerekir.



## LABORATUVARDAN ELMA BAHÇESİNE:

*Pnömatik komutalı (basınçlı hava ile komuta edilen) robot kolu için hiçbir meyve çok yüksekte değil. Kavrayıcı parmak içindeki video kamera elmayı belirliyor, kavrayıcı emiyor ve aktarma bantına havale ediyor. Sağda: katlanmış durumda kavrama kolu ve kompüter komutalı meyve toplama arabası.*



atışı da olan bu robot nefes bile alıyor. Verilen programa göre öğrencilerin tesbiti gereken değişik hastalık numaraları yapıyor.

### **Sanayi alanında kullanılanlar:**

İnsansız fabrika salonlarında seri üretim yapan sabit ya da hareketli bir yığın robot mevcut; gece-gündüz, yılmadan ve yorulmadan çalışıyorlar.

### **Spor alanında kullanılanlar:**

Atları hem seven, hem de onlardan korkan Amerikalı Charles D. McVean süper-cokeyi tasarımladı. Uzaktan komuta ile küçük motorlar kolları ve kamçıyı hareket ettiriyorlar. Ses komutları da bir mikrofona aracılığı ile iletiliyor. Kayıt cihazındaki kamçı şaklaması hayvanı olanca hızıyla koşturup hedefine ulaştırıyor.



## EYERDE GÜVENLİ DURUŞ:

Amerikalı Charles D. McVean'ın mini atları üzerinde robot cokeyler at koşturuyor. At yarışlarında asıl cokey kenarda duruyor ve uzaktan komuta ile robotu yönetiyor. Kollar ve kamçı tele-komut üzerine servo motorla hareket ettiriliyor. Gerekteğinde ise robota monte edilen hoparlörden kamçı şaklaması sesi veriliyor.

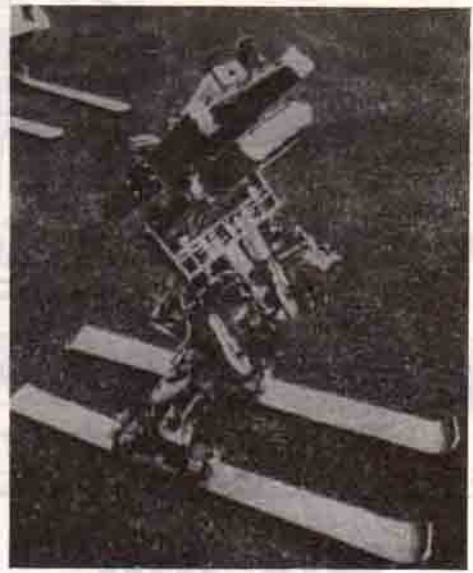






### TAM İSABET:

Japon masa tenisi robotu, topa vuracağı noktayı şimşek hızıyla hesaplıyor.



### KAYAK PİSTİ ROBOTU:

Slalom robotu, Japon kayak birliğine araştırmacı aracı olarak hizmet veriyor. Deneme amaçlı kayak kayışı, Japon kayak yarışçıları'nın gidiş tekniğini düzeltmede yardımcı olacak.



### SÜRÜNEN ROBOT:

Tokyo Gaz İşletmesi hissetme özelliğine sahip robotları inceleme amacıyla şehrin gaz tesisatı içerisine yolluyor. Robotun dakikadaki hızı 5 metre. Cadde üzerinde bulunan ve robotla irtibat halinde olan bir servis aracı tüm verileri toplayarak değerlendiriyor. Sızdırmazlık özelliği yeterli ölçüde olmayan yerler tespit ediliyor ve ancak bu işleminden sonra yol kazısı yapılıyor.

Boks oynayan D.Alman robotu insana has tüm boks yeteneğine sahip. Çünkü iyi bir boksörün boks oynarken yaptığı tüm hareketler programlanmış durumda. Deri kaplamalı boksör-robot gerektiğinde başını saklıyor, yumruk atıyor ve savunma yapıyor. Sağ ise müthiş. "Robbi" ismi takılan robot boksör yetiştirmede kullanılıyor. Japonların yine eğitim amaçlı kayak robotuna da ünlü kayakçıların kayak yöntemleri programlanıyor. Japonlar, yorulmak bilmeyen kayak robotu ile dünya rekorları kırmak amacındalar.

Masa tenisi robotları henüz oldukça yavaş. Robotun kamera duyargaları topu izleyerek geri vurmaya sağlıyorsa da, oyun pek zevkli geçmiyor. Çünkü henüz 4 yaşında bir çocuk gibi oynuyor.

Kendimizde ve çevremizde tespit ettiğimiz özelliklerden birini bu robotlara yüklememiz robotları bizden daha üstün kılabilir mi? Elbette hayır. Unutmayalım ki hayatımızı kolaylaştırmaya yönelik bütün bu robotları biz yapıyoruz. □





## Tarihte, Boşluk Arayışının Getirdikleri

# Hiç Avı

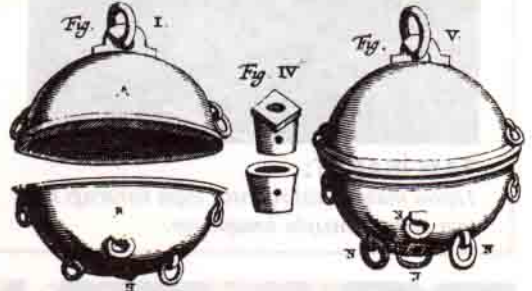
- Yaklaşık 300 yıl önce Otto von Guericke, havasız (vakumize) bir ortamın, doğa yasalarına ters düşmediği iddiasıyla ortaya çıktı. O günden bu yana fizik bilgileri daha iyi bir vakum tekniği bulmak için uğraşmaktadırlar. Bugün artık vakum tekniği endüstri dünyasının vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Vakum olmasaydı ne ampul olurdu ne de televizyon ekranı.

**1650** 'lerde Magdeburg Belediye Başkanı Otto von Guericke'nin zihnini, Kopernik öğretisine göre, güneşten gezegenlere ve sabitelere (sabit yıldızlar) kadar uzanan boşluğu (uzayı) neyin oluşturduğu sorusu meşgul ediyordu. Uzak oldukça saydam ve aynı zamanda ince olan bir maddeden mi oluşuyordu? Yoksa, havasız, vakumize bir ortam mıydı? Ancak bu, Yunan bilgini Aristo'nun 2000 yıllık öğretilerine ters düşüyordu. Bu tür sorular ancak deneylerle cevaplandırılabilir.

Guericke, içinde ne kalacağını görmek amacıyla, ziftle sıvanmış bir fiçıdan suyu, itfaiye hortumuyla çeker. Fiçıyı açtığında, biraz su ile birlikte tahtaların yanıklarından girmiş olan hava ile karşılaşır.

Bu deneyinden hareketle metal kaplara geçer ve sonunda başanlı da olur: Önce bakırdan bir kürenin havasını boşaltmaya çalışırken, küre büyük bir gürültüyle içine çöker. Ancak, çeperleri daha sağlam olan bir kürenin havasını boşaltmayı başanır. Daha sonraki deneyler, çökme sebebinin dış hava basıncı olduğunu ortaya koyar. Meraklı belediye başkanı, bu hava basıncının, bir pistonu havasız bir silindire, 20 adamın dahi engelleyemeyeceği bir güçle ittiğini tesbit eder (buharlı makinalara bu buluş sayesinde ulaşılmıştır).

Politikacı, aynı zamanda amatör fizikçi olan Guericke, kendine inanmayan çağdaşlarına, iki yarım küreden bir küre



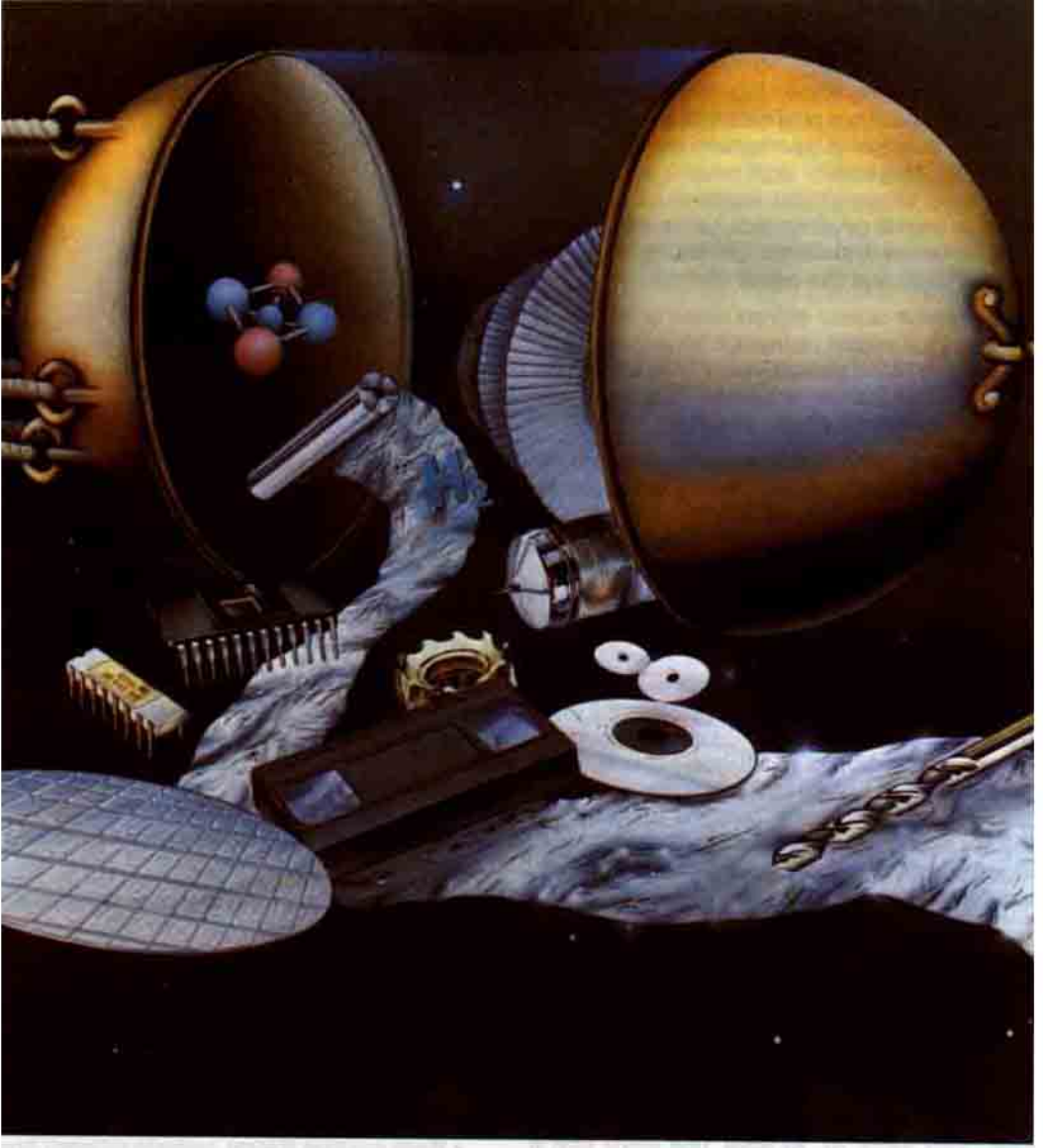
oluşturulduğu ve içindeki hava boşaltıldığı takdirde, 16 atın bu iki yarım küreyi birbirinden ayıramadığını, sarayın bahçesinde ünlü Magdeburg yarım küreleriyle gösterir.

### HANGİ KUVVET KAMİŞTAKİ SIVİYI YUKARI ÇEKMEKTEDİR?

Daha antik Yunan çağında bilgili, bilgisiz birçok insan sıvılarla uğraşmış, emildiği zaman sıvının kamışta yükselişinin hangi kuvvete bağlı olduğu üzerinde kafa yormuşlardır. İ.Ö. 350 yıllarında Aristo "doğa boşluğa izin vermediği için, sıvı yukarı çıkar" demiştir.

Bu görüş ortaçağa kadar geçerliliğini korur. Daha o zamandan gözlenen bu gücü, bilginler "horror vacui" (boşluk korkusu) olarak adlandırdılar. Bu yerleşmiş ilmi görüşü ancak bazı bilginler eleştirmeye cesaret edebilmişlerdir. Özellikle İtalyan fizikçiler Guericke'den önce ve bilgisi dışında, boş mekan deneyleri yapmışlardı. Evangelista Toricelli (Galilei'nin bir öğrencisi) civa ile doldurulmuş uzunca, bir ucu eritilerek kapatılmış olan bir cam çubuğu (bir müddet baş parmağıyla ağzını kapatarak), yine civa ile dolu bir kaba başaşağı batırdığında, civanın ancak bir kısmının boşaldığını gözler. 76 cm yüksekliğinde bir sütun, borunun içinde gizli bir güç sayesinde, sürekli kalır. Öyleyse, açık civa kabının yüzeyine tesir eden ve borudaki civanın akmasını engelleyen bir gücün var olması gerekmektedir. Kapalı borunun üst kısmında, Toricelli'nin de tesbit ettiği gibi havasız bir boşluk oluşmaktadır.





"Biz bir okyanusun, ağırlığı tartışmasız bir havadan oluşan tabanında yaşamaktayız". Toricelli'ye ait olan bu sözler, hava basıncını açıklayarak, Guericke'nin gösterisi için temel bilgileri vermiştir. 760 mm yüksekliğindeki bir civa sütunu, açık civa yüzeyinde oluşan hava basıncına denktir. O zamandan beri hava basıncı, "Torr" adı da verilen (civa sütununun uzunluğu) "mm civa" ile ölçülür. Herkesin barometre olarak tanıdığı ölçme aleti, atmosferik hava basıncının değişimini de göstermektedir.

1.1.1978 tarihinden itibaren hava basınç birimi olarak milibar (mbar) öngörülmüştür. Daha önce kullanılan Torr'un tam karşılığı 1.333224 mbar'dır. Bugünkü hava raporlarında, hava basıncı daha ziyade "Hekto Pascal" ile ifade edilmektedir. Bu ise mbar'a tam denktir. Böylelikle 1647 yılında İtalyan Toricelli'ninkine benzer gözlemler yapmış olan, Fransız din felsefecisi, aynı zamanda matematikçi ve fizik bilgini Blaise Pascal hatırlanmış olacaktır.

## VAKUMSUZ AMPÜL OLMAZ

Toricelli, Pascal ve Otto von Guericke'nin deneylerinden ancak ikiyüzyıl sonra insanların yaşam biçimlerini etkileyen buluşlar yapılmaya başlandı. İlk ve en göz alıcı buluş da şüphesiz ampul idi. Alman asıllı Amerikalı Heinrich Goebel'in (1854) fikrinden esinlenerek, 1878 yılında Thomas Alva Edison ilk kullanılabilir ampülü icat etti. İlk ampulde ışık teli görevini, bir pile bağlamak suretiyle (elektrik akımı ince telleri ısıtır) aydınlık bir ışımaya oluşturan, uygun bir şekilde bükülmüş, Hint karışığı lifi görüyordu. Edison, kömürleşmiş teli, yanması için yanma olayında gerekli oksijenin bulunmadığı havası alınmış cam bir tüpe yerleştirmişti. Cam tüpün havasının boşaltılması işlemi ise o günün şartlarına göre zor bir işti. Bir asistan, karmaşık pompanın birkaç kilo ağırlığındaki kabını sürekli yukarı kaldırıp, bununla yukarıdan civa takviyesi yapmak zorundaydı. Tüpün içinden akıp geçen civa mevcut olan havayı büyük ölçüde sürükleyip götürüyordu.

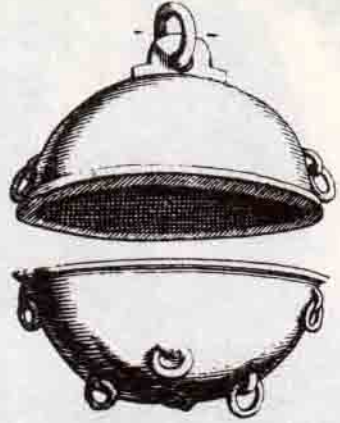
Havası boşaltılmış ampuller bugün dahi kullanılmaktadır. Ancak kömür ipleciklerin yerini metal teller almıştır. Soygaz, metal telin yanmasını ve buharlaşmasını önlediği için, soygazla doldurulmuş lambalar tercih sebebidir. Ancak bu doldurma işlemini, havanın sızmasını engellemek için mutlaka vakumize bir ortamda gerçekleştirilmelidir. Lamba imalatı, vakum tekniği olmaksızın düşünülemez. Lambasız bir dünyayı ise çoğumuz düşünmeye dahi cesaret edemeyiz.

Guericke'nin de tesbit ettiği gibi havasız bir ortamda ses yayılmaz; ses titreşimleri yayılmak için taşıyıcıya muhtaçtır, bu taşıyıcı ise normal şartlarda havadır. Havadaki ses titreşimleri, gaz moleküllerinin hareketinden başka birşey değildir; molekül yoksa ses aktarımı da yoktur.

Farklı sıcaklıktaki iki yapının ısı alışverişi, izolasyon olarak kullanılan havasız bir boşluk sayesinde, büyük ölçüde engellenebilmektedir. İngiliz Kimya Bilimcisi James Dewar, bu prensipten yola çıkarak ilk termosu yapar. İççe bulunan iki şişenin arasında vakum oluşturulur. İki şişenin yüzeyi ayrıca, yansıma yoluyla ısı aktarımını engellemek için, aynalanır. Sıvılar, herkesin bildiği bu şişelerde, saatlerce sıcaklıklarını korumaktadırlar.

Derin soğutma tekniği dahi vakum olmaksızın düşünülemez. Bugün artık metal olan Dewar şişelerinin, çok soğuk ortamda bulunması gereken bazı maddelerin izolasyonunda önemli bir yeri vardır. Azot veya Helyum gibi sıvılaştırılmış gazlar, havasız bir boşlukta izole edilmiş, dev bir termos benzer tanklarla taşınmaktadır. Dondurma tekniği ve derin soğutma sistemi birçok ürünün hazırlanışında vazgeçilmez bir yere sahiptir. İzolasyonu sağlayan vakum tekniği olmaksızın bunları düşünmek imkânsızdır.

Vakum tekniği, hayatımızı birçok sahada değiştirmiş ve etkilemiştir. Geçen yüzyılın yansında metal ile ilgili deneylerde elektrik akımı uygulandığında, fizikçilerin havası alınmış cam tüplerinde garip ışıklar belirmektedir. Bu olağanüstü olay bütün yönleriyle araştırıldı. Havasız bir ortamda, ampul teliyle pozitif elektrikle yüklü bir levha arasında dışardan manyetik bir güçle yönlendirilebilen bir "ışın" oluşturuyordu. Söz konusu ışın, bugün televizyon ekranlarında görüntüyü oluşturan "katot ışınları"dır. Bu ışınlar 1858 yılında Bonn'lu Prof. Julius Plücker tarafından ortaya çıkarılmıştır. Fizik bilgini Joseph John ise, 1897 yılında Cambridge Üniversitesi'nin laboratuvarında katot ışınlarının o zaman bile elektron

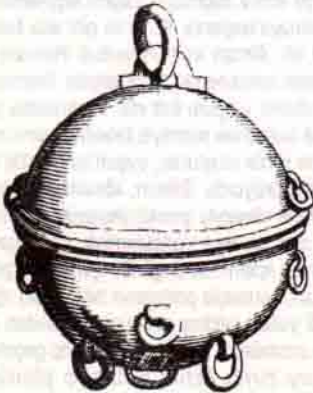


adı verilen parçacıklar olduğunu ispat etmiştir. Elektronların tesbiti de bugünkü teknolojinin temelini oluşturmuştur. Cambridge Üniversitesi'nde vakum pompalar ve cam macunları hakkında geniş bilgi sahibi olunması çok önemlidir. Bu bilgiler olmaksızın, Thomson'un buluşu da mümkün olmazdı.

Henüz J.J. Thomson elektronla ilgili buluşunu yapmadan önce, 1895 yılında Würzburg'lu Prof. Conrad Wilhelm Röntgen katot ışınlarıyla ilgili bir deney esnasında, cam tüpün dışında, saydam olmayan yapılardan geçme özelliğine sahip bir ışın keşfeder. Bu ışına "X ışını" adını verir. 1901 yılında bu buluşundan dolayı ilk olarak fizik Nobel ödülüne layık görülür. Vakum tekniği burada da büyük bir rol oynamaktadır.

Havasız ortamda imal edilen diğer sanayi ürünlerini göz ardı etmek mümkün değildir:

- Oksijenin tesiriyle tadının bozulmaması için, kahve ve fındık, vakumize paketlenmeye tabi tutulur.
- Hassas gıda maddeleri ve antibiyotikler gibi biyolojik ilaçlar vakumize ortamda dondurularak kurutulurlar: Dondurma işlemi esnasında düşük bir hava basıncında maddenin suyu çekilir.
- Plastik parçaların dökümü, katılma esnasında hava kabarcıklarının bulunmaması için vakumize ortamda yapılır. Hava ve nemin etkisiyle malzemenin özelliğinin bozulmaması için, türbin pervaneleri gibi ağır yük taşıyan yapılar, krank mili, ventil ve makina parçaları yüksek vakumda dökülür ve kaynağı yapılır. Bilgisayar çipleri ve cam elyaf kabloların imalinde kullanılan arı silisyum da yüksek vakum ortamında elde edilmektedir.
- Çok ince metal yüzeyli metal parçaların veya cam ve plastik yüzeylerin buhar ile işlenmesi, ancak vakum sayesinde yapılabilmektedir. "Compact" diskler, farların reflektörlerindeki gümüş tabaka ve ince bir silisyum tabakası olan güneş enerjisini elektrik enerjisine çeviren (solar) hücreler bu şekilde üretilmektedir.
- Vakumize ortamda metallerden yeni yapı malzemeleri elde edilmektedir. Böylece aşın ısıya ve soğuğa dayanıklı, oldukça sağlam ve izolasyonu mevcut maddelerden 5 kat daha iyi sağlayan, izole ve hafif yapı malzemeleri üretilmektedir.





## EKİM AYI ÖDÜLLÜ SORULARININ CEVAPLARI

### MATEMATİK:

1. İstenilen sonucu verilen herhangi bir  $(n, m)$  çifti için  $i > n, j > m$  olmak üzere koşulu sağlayan bir  $(i, j)$  çiftinin varlığını kanıtlayarak göstereceğiz. Eğer böyle olmasaydı, belli bir  $(n, m)$  için  $i > n, j > m$  olan her  $(i, j)$  çifti ya  $a_i/a_j < 10^k$  ya da  $a_i/a_j > 10^{k+1}$  eşitsizliğini sağlayacaktı. Birinci koşulu sağlayan bir  $(i, j)$  çifti alalım.  $a_p$  ile  $10^k a_j$ 'den kesin küçük olan terimlerin en büyük indislerini gösterelim  $((a_n))$  dizisi sonsuza kesin arttığından böyle bir  $p$  vardır.  $n < i \leq p$  olduğundan dolayı  $a_p/a_j < 10^k$  ve  $a_{p+1}/a_j$  oranı  $10^k$ 'dan küçük olmadığından  $a_{p+1}/a_j > 10^{k+1}$  eşitsizliğini elde ederiz. Buradan,  $10^{k+1} < a_{p+1}/a_j < 10a_p/a_j$  ve  $10^k < a_p/a_j$  elde edilir, ki bu bir çelişkidir. Dolayısıyla koşulu sağlayan sonsuz sayıda  $(i, j)$  çiftleri vardır.

2. Bir ABC üçgeninde dokuz nokta çemberinin merkezi OH üzerindedir. ABC, BHC, CHA, AHB üçgenlerinin dokuz nokta çemberleri ortak olup bu üçgenlerin çevrel çember merkezleri ve ortosantrları sırasıyla O ve H,  $O_a$  ve  $A$ ,  $O_b$  ve B,  $O_c$  ve C'dir. Böylece OH,  $O_aA$ ,  $O_bB$ ,  $O_cC$  doğruları ortak dokuz nokta çemberinin merkezinde kesişirler.

### FİZİK

1. Sistemi paralel bağlanmış iki kapasitans

olarak düşünebiliriz. Birincisi iç ile dış küreler arasında, ikincisi ise dış küre ile uzaktaki toprak arasındadır. Birinci kapasitans  $C_1 = 4\pi\epsilon_0 \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right)^{-1}$ , ikincisi ise  $C_2 = 4\pi\epsilon_0 R$  olacaktır. Burada  $r$  ve  $R$ , iç ve dış kürelerin yarıçapları,  $\epsilon_0$  ise havanın geçirgenliğidir. Dış kürenin toprağa göre potansiyeli  $V = Q/(C_1 + C_2) = 225$  volt olur.

2. Ampul ve  $R_2$  üzerinde 4.5 volt olması gerektiğinden,  $R_1$  üzerinde 1.5 volt olacak ve dolayısıyla bataryadan geçen akım  $1.5/R_1$  olacaktır. Bataryanın verdiği güç  $6 \times (1.5/R_1)$ , ampulün çektiği güç ise  $(4.5)^2/2$  şeklinde yazılabilir. Verim = ampuldeki güç/bataryanın verdiği güç = 0.6 denkleminde,  $R_1 = 0.53$  Ohm olarak bulunur.  $R_1$ 'den geçen akım =  $1.5/0.53 = (4.5/2) + (4.5/R_2)$  olduğundan  $R_2 = 8$  Ohm değeri bulunur.

### EYLÜL AYI SORULARINI DOĞRU CEVAPLAYANLAR

#### MATEMATİK:

Alper Halbutoğulları, Deniz Yuret, Yılmaz Karataş, Zekeriya Güney (İzmir), Buyurman Baykal, Metin Çakanlıdırım (Ankara), Murat Sinan Aygün (Kayseri), Özgür Akkuyu (İstanbul).

Fizik sorularını doğru cevaplayan okuyucumuz yok.

### EKİM AYI SORULARINI DOĞRU CEVAPLAYANLAR

#### MATEMATİK: Suknet Noyanoğlu (İstanbul),

Buyurman Baykal (Ankara), Ergün Yalçın (İzmir)

#### FİZİK: Mehmet Gökçedağ (Ankara)

• Vakumize ortamda plastik, seramik, titan (beyaz, sert, parlak metal) ve demir olmayan metaller gibi, kaynağı zor yapılan malzemeler oksijen olmadığı ve dolayısıyla engel durumundaki pas oluşmadığı için kolayca bağlanabilmektedir.

• Gerçeğe en yakın bir şekilde denemesi gereken uyduların ve roket parçalarının içinde bulunduğu, uzayın taklit edildiği mekânlarda da, çok iyi bir yüksek vakuma ihtiyaç vardır. Bu büyük mekânları havasız bırakmak için 1/120.000 lt/sn emme kapasitesi olan pompalar kullanılmaktadır. Elektromikroskoplara ve kütle spektrometreleri (tayf ölçme cihazı) gibi, modern analiz cihazları da vakum sayesinde çalışabilmektedir.

300 yıl kadar önce Otto von Guericke'yi meşgul eden "yıldızlar arasındaki alan gerçekten boş mu?" sorusuna bugünün bilginlerinin cevabı nedir? Doğada tam anlamıyla bir vakumize ortam var mıdır, yoksa "horror vacui" teorisindeki gerçek payı nedir?

Bugün için laboratuvarlarda 1 cm<sup>3</sup>'de 100 atomun bulunduğu bir vakum oluşturulabilmektedir. Tahminlere göre, yıldızlar arasındaki alanda ancak bunun 1/10.000'i kadar bir madde mevcuttur. Ama bu onun boş olduğunu mu gösterir?

Biz uzayın nötr zerreciklerle ("neutrino" = kütsüz element zerrecikleri) dolu olduğunu biliyoruz. Yani uzayın boş olmadığı bir gerçek. Ya mikrokozmos? Atomların dünyasında ise, sadece atom çekirdekleriyle zannı birbirine bağlayan kuvvetli elektromanyetik alanlar olmayıp, dalga veya zerrecik olarak nitelendirilen elektronlar da uçmaktadır. Öyleyse burada da bir vakumdan söz etmek mümkün değildir.

Yüzyıllar süren vakum araştırmaları büyük başarılarla sonuçlanmışsa da, bir anlamda Aristo'yu haklı çıkarmıştır: "Doğada tam anlamıyla boş bir mekân yoktur".

Kosmos'dan çev.: Ahmet KARAMERCAN

*Tüketimde olduğu kadar üretimde de dünyanın bir parçası olmalıyız.*

ATATÜRK



## WINDOWS NEDİR?

"Son zamanlarda bilgisayarlarla ilgili olarak 'Windows' kelimesini çok sık duyuyorum. Ancak ne anlama geldiğini tam olarak bilmiyorum. Kısaca yardımcı olur musunuz?"

Kenan Sedef, Ankara

### CEVAP:

"Windows" ya da "Pencere" tekniği, bilgisayar programlarıyla ilgili birden fazla görüntünün ekranda aynı anda görünmesi ilkesine dayanır. Kullanıcı bu pencereler arasında dolaşabilmekte, yeni pencereler açabilmekte ve eskilerini kapatabilmektedir. Pencereler aynı programın değişik bölümleriyle ilgili olabildiği gibi, birden fazla ve birbirinden bağımsız programların çalışmasıyla da ilgili olabilir. Örneğin "Multi Tasking - Çok İşlevli" bir işletim sistemi altında muhasebe programını çalıştırırken, aynı anda ekrana yeni bir pencere açarak Stok programı da bu açılan yeni ekranda çalıştırılabilir. Açılacak pencere sayısı işletim sistemi ve programın kapasite

tesiyi sınırlıdır. Pencere tekniğini kullanıcı için çok kolay yararlanılır hale getiren bir ana program Microsoft firması tarafından üretilmiştir. Bu programın adı da "Windows"dur. Aşağıda 4 pencere açılmış bir kullanım örneği görülmektedir.



## BİLGİSAYAR DA YENİ ATILIMLAR

(Geçen sayıdan devam)

Uzman sistemler yazılım teknolojisinin hem bir ürünü, hem de bir araçtır. Yazılım hazırlanması belki de sistemlerin en yaygın olarak kullanıldığı alandır. Tipik bir uzman sistem, bir dizi kuraldan oluşan uygulama mantığı (eğer A ve B ise C'yi yap gibi) ve belirlenmiş bir programlama amacına ulaşmak için gerekli kuralları çağırarak bir genel amaçlı programdan meydana gelir.

Yazılımlardaki gelişme, bilgisayar aksamındaki gelişmelerin gerisinde kalmış izlenimi verse bile, geriye dönüp bakıldığında, her iki teknolojinin de bilgisayar alanında yaygın bir gelişmeye uğradığı görülür. Bilgisayar gücünde, belli fiyat sınırları korunarak sürekli bir artış sağlanmıştır. Teknoloji, küçük fakat saniyede milyonlarca komut işleyebilen, "yararlı" ve düşük fiyatlı bilgisayarların üretimini mümkün kılmıştır. Bunun sonucu olarak fiyatlarda bir kategorileşme meydana gelmiştir: Bu sıralamada başı çeken mainframe tipi bilgisayarları, minibilgisayarlar, kişisel bilgisayarlar ve daha küçükleri izlemiştir. Daha az güç çeken yoğunlaştırılmış devreler, daha az pahalı montaj ve soğutma ihtiyaçları nedeniyle tasarımı yeni ufukların açılmasına imkân tanımaktadır.

Küçük sistemler büyüklere oranla daha az hafıza, disk ve girdi/çıkış kapasitesine sahiptir ve bu yüzden birçok büyük programı çalıştıramazlar. Her bir kategorideki mips (saniyede gerçekleştirilen bir milyon komut) doruğu yükseldikçe, ekonomik olarak uygun olan uygulama programlarının toplam sayısı da artış göstermektedir.

Bugüne kadar edinilen deneyimler, tek işlemcilerin çok kullanışlı olduğunu göstermiştir. Bunun da ötesinde, sözkonusu bu işlemcilerin, gerçek işleme kapasitesi ve tepki süreleri, çok geniş bir uygulama sınıfı için tahminlere dayandırılabilen ve işlemciler uygulamalar sırasında tutarlı davranışlar göstermektedir. Bir mikroişlemci konfigürasyonunun performansı, gerçek işleme kapasitesi ve tepki süresi, kullandığı uygulama alanına sıkı sıkıya bağlı olmaktadır.

Bilgisayar sistemleri, sayısı artan şekillerde kullanıma açık hale geldikçe, bilgisayar seçiminde, bilgisayarın fiyatından ziyade veri-erişimi, veri-paylaşımı ve haberleşme maliyeti gibi özellikleri gözönüne alınmaktadır. Örneğin, birden fazla bilgisayar arasındaki haberleşme maliyeti, tümünün eşdeğer gücüne sahip tek bir bilgisayarın fiyatını kat kat aşabilmektedir.

Sistem seçimi, büyük çoğunlukla uygulamanın özelliklerine dayanmaktadır. Ticari işlemleri gerçekleştiren bir sistem, bir saniyelik bir tepki süresine ihtiyaç duyabilir. Bu nedenle belirli bir işlem birimi ve kısıtlı ödeme gücü için en ekonomik sistem, herbiri 18.5 mips hızına sahip 4 adet işlemci kullanan bir sistem olabilir. Ancak, böyle bir sistemdeki geometrik dağılım her zaman olumsuz bir yöne sahiptir. Tepki süresi, her bir işlemle ilgili mesajların sırasıyla orantılı olarak artar. Her ne kadar, çok yüksek bant genişliği iletişim gecikmelerini ortadan kaldırıyor da, mesaj alışverişi nedeniyle tepki süresi yavaşlayacaktır. Dünya çapındaki büyük sistemler bir dizi, oldukça önemli sorun ortaya çıkarmaktadır. Yazılım dağılımı, onarım ve yenileme, hacim büyüdükçe ortaya çıkan karmaşıklık, yeni algoritmalara, veri yapılarına ve kavramlara ihtiyaç göstermektedir.

Çok kullanıcıli sistemlerde, veri-paylaşımının taşıdığı önemli kişisel bilgisayarlılıkta ise güç taşımaktadır. Bu tür sistemler bir tek veya küçük bir grup kullanıcıya, belirli bir prob-



leme bilgisayar gücünü uygulama yoluyla yardım etmek üzere tasarlanmıştır. Bu sistemlerin kökeni mainframe'lerdeki zaman paylaşımı ve etkileşimli bilgisayarlılıkta yatmaktadır. Ancak, asıl gelişimleri kişisel bilgisayarların ortaya çıkmasıyla başlamıştır. Söz konusu bu sistemler, bilgisayarlılık insan zekasının evrensel bir uzantısı haline getirerek, yapısında ternel değişikliklere işaret etmektedir.

Önümüzdeki 10 yıl içerisinde ortaya çıkacak olan tipik bir kişisel bilgisayar, günümüzdeki benzerlerinden bir kat daha fazla işlem gücüne ve 10 ila 100 kat daha fazla depolama hacmine sahip olabilecektir. Sahip olacağı ekran ise, saniyeden küçük bir zaman dilimi içerisinde  $1 \times 4$  milyon piksel ve 64-256 renk taramasından oluşan bir görüntü sergileyebilecektir.

Bilgisayarın gücünün küçümsenmeyecek bir bölümü, insan-bilgisayar iletişimini kolaylaştıracak, sese ya da el yazısına duyarlı ararimlerin yerleştirilmesine harcanacaktır ve gelişen teknoloji yardımıyla bu ararimlerin hacmi küçülecektir. Bu alanda iki gelişme kaydedilmiştir: Bunlardan biri, IBM araştırma grubunun geliştirdiği, 20.000 kelimeli algılama yeteneğine sahip bir ararim, diğeri de 2 ila 4 mips hız gerektiren ve kağıda benzer bir sıvı-kristal terminal üzerine yazılan yazılar, komut, metin veya çizime dönüştüren bir başka ararimdir. Bilgisayarın gücünün bir bölümünü ses ve yazı algılama işlemlerine harcamasının yanısıra, diğeri bir bölümünü de işlem sonuçlarını görüntülemeye harcamak gerekecektir. Dairesel ve bar grafikleri üç boyut efektleri ile birçok renk kullanılarak, daha geniş ölçüde sergilenebilir hale gelecektir. Bu güçlü etkileşim sistemleri, kişisel bilgisayarların, insanlar için bilgi ağına açılan bir pencere olduğuna işaret eder.

Güçlü kişisel bilgisayarların yaygınlaşması sonucunda gerçek modeller veya deneyler yerine, bilgisayarlar üzerinde denemeler gerçekleştirilebilecektir. Bilgisayar yardımıyla model yapma yeteneğinin artması sonucu, düşünceden ürüne geçiş süresi kısalmaktadır. Bu yolla yepyeni ürünler ya da tasarımı kavramları ortaya çıkabilecektir. Öte yandan, bilgisayar yardımıyla araştırmacı bilim adamları, doğada gerçekleştirilemeyen deneyleri (örneğin galaksilerin çarpışma sonuçlarını incelemek gibi) gerçekleyebileceklerdir.

İşlemlerin nerede yapılacağı, tabii ki, işlemlerin boyutu ve gereken tepki süresine dayalı olmaktadır. Örneğin, bir araba tasarımı yapan bir mühendis, sonucu hesaplayabilmek için 60 milyon komut ve aracın modelini belli bir açı altında görüntülemek için de ek 4 milyon komut çağırma ihtiyacı duyabilir. Bir mips hızında bir kişisel bilgisayar bu işlemi 64 saniye içerisinde yapabilir. Öte yandan 20 mips kapasiteli bir bilgisayarla yüksek hız bağlantısı bulunan bir kişisel bilgisayarda görüntünün ekrana gelme süresi 4 saniye olacaktır.

Katlanarak artan eleman yoğunluğunun ve gelişmekte olan yazılım teknolojisinin bir ürünü de paralel işlemcilerdir. Şüphesiz ki tek işlemci ya da konvansiyonel bilgisayar, bir süre daha bilgisayarlılığın temel birimini oluşturacaktır. Bununla

birlikte, ekonomik teşvik ve bilgisayar bilimindeki gelişmeler, paralel işlemciler için birçok kullanım alanı sağlayacaktır.

Hiç şüphe yok ki, araştırmalar mümkün olan en yüksek performansı sağlamaya yöneliktir. Gerçekten de, onlarca yüksek hızlı tek işlemciden, binlerce ucuz ve yavaş elemana varıncaya kadar devre elemanları arasında bağlantı yapmanın çeşitli yolları aranmaktadır. İşlem süresini asgariye indirgeyebilmek üzere veri ve komutların hızlı hareketini sağlamak için çok yüksek bant genişliğine sahip arabağlantılar önemli bir yer tutmaktadır. Az sayıdaki çok yüksek hızlı işlemciler optoelektronik devreler yardımıyla birleştirilebilirler. Çok sayıdaki işlemcinin bağlanabilmesi için ise, bir dizi, alan-etkili transistör kullanılmalıdır. Ancak alan-etkili transistörlerin halen bir araştırma konusu olması nedeniyle, işlemciler arasında doğrudan bağlantılı bir ağ oluşturmak imkânsızdır.

Tek işlemciler için geliştirilmiş performans analizi araçları halen paralel işlemciler için eksik bulunmaktadır. IBM araştırma grubu uzmanları, az sayıdaki yüksek hızlı işlemcili arabağlantılar ile bağlayarak oluşturdukları paralel işlemci prototipleri üzerinde çalışma yapmaktadırlar. Bunlardan bir tanesi çeşitli paralel yapı türleri için test aracı olarak kullanılabilen RP3'tür. Söz konusu bu işlemci, araştırmacılara paralel bilgisayarların çeşitli alanlardaki kullanım olanakları hakkında kısa bir süre içinde bilgi toplama yolunu açmıştır.

IBM araştırma enstitüsünde bulunan diğeri bir paralel işlemci de YSE'dir. YSE, devreyi yapı düzeyinden ziyade, anahar -ve- kapı seviyesinde uyarın bir paralel işlemcidir. YSE'nin uyarıma hızı mevcut tek işlemcilerden 100 kat daha fazladır. YSE, bir dizi tasarımı, masrafları aşağıda tutarak test etme ve düzeltme imkânı yaratmaktadır.

Mikroişlemcilerin gücü artmaya devam ettikçe, oldukça özelleştirilmiş bilgisayar yapma eğilimi hızlanacaktır. Örneğin, IBM araştırma grubu, saniyede 11 gigaflop (floating-point işlemi)'luk kapasiteye sahip GF-11'i geliştirmektedir. Söz konusu bilgisayarın içinde yeralan ve permütasyon ağı adı verilen sistem, önceden belirli bir plan dahilinde işleyen 576 işlemci arasında veri transferi sağlamaktadır. GF-11 tamamlandığında, üstleneceği ilk görev protonun kütlelerini hesaplamak olacaktır. Söz konusu hesap, % 10'luk bir doğruluk sağlamak için  $10^{17}$  floating-point işlemi gerçekleştirilirdir. Normal bir süperbilgisayarın 15 yılda tamamlayacağı bu hesap, GF-11 tarafından 4 ay içerisinde yapılabilecektir.

Bilgisayar sistemlerindeki gelişme, belki de katlanarak, önümüzdeki 10-15 yıl içerisinde de devam edecektir. Çoğalan bir kullanıcı topluluğuna sunulan bilgisayarların sayısal artışı, yaratıcılığı arttıracak ve süregelen gelişimi kamçılayacaktır. Mevcut olarak bilgisayarlık, sadece basit, nispeten rutin olan zihinsel yetenekleri geliştirmektedir. Ancak daha analitik ve sonuca götürücü yetenekleri artırıcı çalışmalar yapılmaktadır. İnsanın fiziksel yeteneklerini genişleten ve büyüten makinaların, Sanayi Devrimi'ni ortaya çıkarması gibi, insanın zihinsel yeteneklerini genişletip, büyüten bilgisayarlar da mevcut, ancak henüz isimlendirilmemiş bir devrimin yapı taşlarıdır. Geleceğe yolculuk henüz başlamıştır.



# KUŞLAR ŞARKILARINI SALDIRGAN ÖĞRETMENLERDEN ÖĞRENİYOR

Don WEARY-John KREBS

Ötücü genç erkek kuşların, kendi türlerine özgü şarkıları, olgun bireyleri taklit ederek öğrendiği iyi bilinen bir gerçektir. Kuşlarda var olan bu yetenek, Avrupa ve Doğu ülkelerindeki kuş meraklılarıncı, kuşaklar boyunca, değişik kuş cinslerine bazı şarkıları ve hatta halk namelerini öğretme şansı vermiştir. Şarkı öğrenmenin tekniğine ilişkin bilimsel araştırmalar ancak 1950 yıllarında, ses olayını çözümleyebilen teknolojinin gelişmesiyle başlamıştır. Son olarak, Clayton'un yaptığı çalışmalarla şarkı öğrenmede etkili olan sosyal etkiler açıklanabilmiştir.

Daha önceleri W.H. Thorpe ve P.R. Marler klasik araştırmalarıyla, kuş yavrularını, akustik izolasyonu tam olarak sağladıkları bir ortamda, kontrollü bir şekilde, teyp kasetleriyle şarkı dinleterek büyütmüşlerdi. Bu çalışmaların sonunda şarkı öğrenmeyle ilgili iki anahtar kavram ortaya çıkmıştı: **Duyarlı dönem** ve **doğuştan gelen taklit yeteneği**. Duyarlı dönem kavramı, kuşların ancak hayatlarının belirli bir döneminde teyp yoluyla şarkı öğrenebildiklerini açıklamaktadır. Örneğin bu dönem beyaz taçlı serçeler (*Zonotrichia leucophrys*) için 10 günden 50 güne kadar değişmektedir. Kalıtımla gelen yetenek ise, teypteki her şarkıyı aynı değerde kopya etmeyip, kendi türlerine özgü, ya da onlara çok benzeyenleri taklit etmeleridir.

Son beş yıl içinde, şarkı öğretme deney sonuçlarının, kullanılan deneysel yöntemlerden büyük ölçüde etkilenebileceği açıkça ortaya çıkmıştır. En son deneylerde yapılan çok önemli bir değişiklik ise, teyp kasetlerinin yerini canlı öğretmenlerin almasıdır. Yavru kuşlar öğretmeni görüp onunla etkileşime girdiklerinde, yeni şarkıları öğrenme konusunda daha önce ortaya konmuş, bilinen "duyarlı zaman" periyodunu aşmakla kalmıyor, aynı zamanda diğer türlerin şarkılarını öğrenmeye de istekli oluyorlardı. Bu çalışmalarla elde edilen sonuçlar, şarkı öğrenmenin zamanını ve doğasını belirlemede sosyal etkileşimin önemini vurgulamış, ancak sosyal etkileşimin hangi özelliklerinin önemli olduğunu açıklamamıştır. Clayton'un son yaptığı araştırma bu soruya da açıklık getirmiştir. Clayton'un vardığı ilginç sonuçla, erkek kuşların, şarkılarını kendilerine karşı en saldırgan davranan yetişkinlerden öğrendikleri ortaya çıkmıştır.

Clayton, zebra ispinozları (*Taeniopygia guttata*) üzerinde iki deney gerçekleştirmiştir. Normalde bu kuşlar, kendi başlarına bağımsız hareket edebildikleri döneme ulaşınca kadar geçen 35 günlük zaman içinde anne ve babaları tarafından bakılırlar. Clayton'un deneylerinden ilkinde, genç zebra ispinozları, yalnızca anneleri tarafından büyütülmüş ve ergenlik dönemine ulaşılınca içinde iki yetişkin öğretmenin olduğu bir kafese konmuşlardır. Gençlerle öğretmenleri ara-



sındaki sosyal etkileşim izlenmiş ve 4 aylık olduklarında, kendi şarkılarıyla öğretmenlerin şarkıları teybe alınarak karşılaştırılmıştır. Sonuçta, deneyde kullanılan 11 kuşun tümünün, şarkılarını, kendilerine karşı daha saldırgan olan öğretmenden öğrendiği ortaya çıkmıştır (öğretmen kuşun saldırganlığı gagalama ve kovalama sayısı ile belirlenmiştir).

Diğer bir deneyde Clayton, genç erkek öğrencinin öğretmeni taklit etmesinde kendi babasının etkisini öğrenmeyi amaçlamıştır. Cıvcıvler bu kez ergenlik dönemine dek 35 gün, hem anne, hem de babayla birlikte büyütülmüş, daha sonra iki yetişkin öğretmenle birlikte kafese konmuştur. Yukarıda anlatılan deneyde önemli olduğu ortaya çıkan fiziksel saldırı olayını önlemek ve bu yolla etkilenebilir ortadan kaldırmak için, kafes içindeki kuşlar birbirlerinden tel örgüyle ayrılmışlardır. Her deneyde, öğretmenlerden birinin öğrencinin babasına benzer şarkı söyleyen bir kuş olmasına dikkat edilmiştir. Deney sonunda on öğrenciden dokuz tanesinin, şarkılarını babaları gibi söyleyen öğretmenden öğrendiği görülmüştür. Yalnızca bir tanesi her iki öğretmeni de taklit etmiştir. Böylece, babalarının şarkılarını dinleme fırsatı verilen gençlerde, sonradan babaları gibi öten öğretmene karşı bir eğilim olduğu da anlaşılmıştır.

Bu deneyler hangi özellikteki sosyal deneyimlerin şarkı öğrenmeyi etkilediğini araştıran öncü çalışmalardır. Bu tür araştırmalarla davranışla ilgili gelişmelerin karışık aşamaları aydınlatılabileceği gibi, kuş şarkılarındaki yerel diyalektlerin nasıl ve niçin oluştuğu gibi, insanı düşündüren sorunların çözülmesi de kolaylaşacaktır.

Nature'den çev.: F.Sancar OZANER

*Bilgiyle uyumak uyanıklıktır.*

MEVLANA





aratpur'un kuş cenneti

## HİNDİSTAN'DA BİR HAYVAN CENNETİ

- Hindistan'daki Keoladeo Ghona hayvan cenneti, bu fakir ülkenin harikalarından biridir. Uzmanlar bölgenin, özellikle inanılmaz kuş zenginliğiyle dünya üzerinde bir benzeri görülemeyecek nitelikte olduğunu belirtiyorlar.

**B**üyük Moğol hanı Şah Cihan'ın, 1630 yılında her şeyden çok sevdiği eşi Mümtaz Mahal için Agra'da yaptırdığı Taç Mahal, Hint mimarisinin bir şaheseri olup, bu ülkeye yapılacak bir ziyarette mutlaka görülmesi gereken yerlerden biridir. Ancak ziyaretçilerden hiçbirisi şehrin 50 km batısında kendilerini başka bir harikanın beklediğini tahmin edemez. Bu harika yer, Bharatpur'daki Keoladeo Ghona kuş cennetidir.

29 km<sup>2</sup> büyüklüğündeki bu bölgede Hindistan'daki 1400 kuş türünden 328'i yaşamaktadır ve bunların 100 kadarı sık sık büyük gruplar halinde bu bölgede yumurta bırakmaktadır. Yerli türlere, Ekim'den itibaren kuzeyden binlerce koldan göç eden kazlar, ördekler ve timalar da eklenir. Bunların arasında, muhtemelen henüz sayıları yüz kadar olan Sibiryalı rabe turnası gibi nadir türler de mevcuttur.

Bugün sıkı bir şekilde korunan bölge, eskiden Bharatpur Mührasesi'nin, aralarında eski Alman veliahtlarının da bulunduğu seçkin, av düşkünü konukları için bir av sahasıydı. Mesela, Hindistan'ın İngiliz Genel Valisi kanlı rekoruyla gururlanırdı: Bu vali 1938 yılında yanındaki arkadaşlarıyla birlikte bir günde 4273 ördek ve kaz vurmuştu.

Bu durum 1956 yılında Keoladeo Ghona'nın milletlerarası kuş cenneti ilan edilmesiyle son buldu. Bharatpur Mührasesi ise 1972 yılına kadar özel av hakkını kullanabildi. Bu tarihten sonra bölge gerçek bir kuş cenneti görünümüne kazandı.

İyi ilişkilerim sayesinde koruma sahasında iki refakatçiyle birlikte üç hafta süreyle çalışma yapma izni aldım. Daha ilk gün bizde, olağanüstü güzel bir etki bırakmıştı. Nefis nilüfer ve zambaklarla dolu açık su kaynakları, sarı çiçek açan akasyalarla çevrili set yolu boyunca uzanıyorlardı. Bataklık tavukları, dalgıç kuşları, su tavukları ve erguvan renkli ördek tavukları sağa sola koşuşup gıdıklayarak ve garip sesler çıkararak sazlıklar arasında kendilerine yer arıyorlardı. Ancı kuşları suyun üzerinde uçuşup fevkalade renkli kız böceklerini tuzağa düşürmeye çalışıyorlar, akasya dallarında bizim yalı çapkınının alışılmış sesi duyuluyordu. Hemen önümüzde bir başka kuş, küçük balıkların olduğu bir sürüye süratle dala bilmek için, aşağıya doğru sarkan bir dalın üstünde pusuya yatmıştı.

İlk günlerde, oldukça fazla ve çeşitli olan kuş seslerini ayırt etmek zor gelmişti: Yeşil renkli kolyeli papağanların candan bağırışı, kargaların boğuk sesi, paskalya (hurma) güvercinlerinin guruldama, bülbül ve trogonların şakımaları. Bütün bu sesler sanki büyük bir konserde birbirine karışıyordu. Bu durum biz alışana kadar bir müddet daha devam etti.

Bir botla dikkatlice nilüferler ve sazlıklar arasından ilerleyerek sonunda balıkçıl ve leyleklerin yumurta bıraktıkları ağaçlara geldik. Burada gördüklerimiz karşısında adeta nefesimiz kesildi. İbisler, karabataklar, yılan boyunlular ve aralık çenelilerin dahil olduğu binlerce kuş yumurta bırakıyor, yavrularını doyuruyor, yuvalarını kurmaya çalışıyorlardı. Tek bir ağaçta değişik yüksekliklere yerleşmiş dokuz kuş türü saydık; en yukarda heybetli hint leyleği (obur kuş), daha sonra kaşıkçı kuşu, aralık gagalılar, siyah başlı ibisler, küçük ve orta boy ipek balıkçılar, değişik karabataklar ve yılan boyunlular. Kulakları tırmalayan ağız takırdatmaları, çıgıllıklar, ba-



## KONUŞMA MAKİNASI

Ses birleştiricileri bir kaç yıldır mevcut olmalarına rağmen, yüksek fiyatları ve karmaşıklıkları nedeniyle ağır derecede konuşma güçlüğü çeken pek çok kişi bu aletlerden yararlanamamaktadır.

Bu yüzden, bir psikiyatri teknisyeni olan ve aynı zamanda Kaliforniya'da (ABD) bulunan Sonoma Geliştirme Merkezi İletişim Mühendisliği Bölümü'nün yöneticiliğini yapan Bob Russel, bir düğmesine dokunulduğunda insan konuşmasını cümleler haline getiren ve taşınabilir bir birleştirici olan Sonoma ses aracını (Sonoma Voice) geliştirdi.

Standart Sonoma ses aracı 64 cümle üretebilen 16 anahtarlık bir matrise sahiptir. Seçmeli bir değiştirme anahtarı, cümle sayısını 256'ya çıkarabilmektedir. Yaklaşık 4 cm çapında yuvarlak anahtarlardan oluşan matriste, düğ-



meye basıldığı zaman konuşulacak olan cümleyi gösteren ve her seviye için farklı bir set oluşturan şekiller yer almaktadır.

Taşınabilir bir daktilo boyutlarındaki Sonoma ses aracının ağırlığı yaklaşık 2,5 kg'dır ve pille çalışır. Kullanan kişinin kucagında veya bir tekerlekli sandalyeye monte edilmiş olarak kullanılabilir.

OMNİ'den çev.: İhsan ÖZKAN



*Yuvasında bir sarus turnası*

ğirmalar, yavruların yiyecek isteyen feryatları, rakiplerinavaş çağrıları...

Bu arada oldukça da şanslıydık, çünkü ziyaretimiz sırasında, geniş bilgiler elde etmemizi sağlayan bir kuş sayımı tertip edilmişti. Gerçi bu masraflı bir girişimdi; mesela, her yumurtlama ağacı numaralanmak zorundaydı. Teşebbüsün sonucunu bekleyemedik, fakat buna rağmen şaşırtıcı verilerden haberdar olabildik. Buna göre Keoladeo Ghana kuş cennetinde en azından 2000 hint leyleği çifti yaşıyordu. 18 ila 20 kadar siyah boyumlu leylek, üç beyaz enseli leylek, 450 aralık gagalı, en azından 500 kaşıkçı kuşu, her biri 450 çift gri ve erguvan renkli balıkçıl, ilaveten inanılmaz miktarda gümüş, ipek ve cüce balıkçılar, sayılamayacak kadar karabatak ve yılan boyunlu tavuk vardı. Ördek ve su tavuklarının ise sayıları belirsizdi.

Yiyecek hepsi için boldu. Balıkların, kurbağagillerin, yılanların, salyangozların ve çok çeşitli su hayvancıklarının sayesinde bütün kuşlar karnlarını doyurabiliyorlardı. Kuş cen-

netinin su ihtiyacı ise iki nehir kolu ve bir su rezervi ile, bütün yıl için olmasa da, kontrol edilebiliyordu. Ancak muson mevsiminin başlamasından kısa bir süre önce koruma sahasındaki su da azalıyordu.

Hindistan fakir bir ülke. Fakat, sahip olduğu kuş cenneti doğaya şans tanımının insanları zenginleştireceğinin iyi bir örneğini oluşturuyor.

Kosmos'tan çev.: Ali ÜRETMEN

### SİZ OLSAYDINIZ?

(Satranç Dünyasındaki soruların cevapları)

**Çözüm: I**

1.Axe6! fxe6 2.Kxe6 \$f7 3.Vc4! Vb5 4.Kxf6! \$xf6 5.Ae4 \$e7 (5...\$e5 6.f4!) 6.Vc7 \$e6 7.Ke1 \$f5 (7...Fb4 8.Ac5) 8.Vf7 \$g4 9.Vf3 kazanır. (Winter-Krüger, DDR 1984).

**Çözüm: II**

1.Kxb6!! Fxc2 2.\$xc2 Kc7 3.\$b1 Vd3 4.\$a1 Vc3 5.Fb2 Vxe5 6.Kb8 kazanır. (Chandler-Ribli, Londra 1984).

**Çözüm: III**

1.Fe2! \$h7 2.Fh5 g6 3.Vxh6 \$xh6 4.Fe2 Fh4 5.Kxh4 \$g5 6.f4! \$xh4 7.Kd3 kazanır. (Singurjohnsson-Bjarnason, Reykjavik 1984)

*Hedefimiz muasır medeniyetlerin üzerine çıkmaktır.*

ATATÜRK



# ANNE SÜTÜ

**Onk. Dr. Halûk NURBAKİ**

**Ç**ağımız biliminin ulaştığı en önemli aşama, konuları inceleme tarzında seçtiği yoldur. Bilim, çeşitli çağlarda çok farklı biçimde yorumlandı. Özellikle 19'uncu yüzyılda bilim, bir olayı laboratuvardaki görüntüsünü içinde varsaydı. Çağımız bilimi ise, tüm konularda kuru laboratuvar bulgularını akılcı bilim penceresinden yorumlamayı öğrendi. Bu mükemmel kavram, Einstein ve Haisenberg gibi büyük bilim adamlarının fiziğin temel ilkelerini laboratuvarından ötede kurlarından geliştirdi.

Laboratuvarlar sonuç getirmez, akılcı bilime ışık tutar. Kuru pozitivist görüşün hiçbir ciddi yorum getirmediği, mutlak bilimsel sonuçların akılcı bilim metodlarıyla dahiler tarafından yorumlanabileceği artık bilinmektedir.

Nitekim; atom çekirdeği konusunda öğrendiklerimizin tümü, tamamen akılcı bilimle yapılan dahiyane yorumlardan ibarettir. Laboratuvarlarla, akılcı bilimin yorumu arasındaki ilişki ne kadar mükemmelse bilimsel sonuç o kadar gerçektir. Eğer akılcı bilimin şahane yorumları olmasa, hâlâ atom çekirdeğini gezegenlere benzetip duracaktık. İnter aksiyon enerjisinin akılcı bilimden gelen yorumu sayesinde fizik, manyetik ve elektro-manyetik enerjilerin sırrını öğrenebildi.

Bilimdeki bu geniş pencereden olayları seyretme geleceği, artık bilimin en temel kuralı olmuştur.

Bu gerçeklerin ışığı altında anne sütü olayını açıklamak istiyorum.

Uzun yıllar anne sütünde demir eksikliği tartışıldı. Çünkü laboratuvarın kaba çizgili raporları, bebeğin demir ihtiyacı ile anne sütündeki demir miktarı arasında bir çelişki tesbit etmişti. Anne sütündeki demir, bebeğin günlük demir ihtiyacından azdı. Olayın tesbitinden pek memnun görülen mama firmaları hemen atağa geçip anne sütü yerine mamayı yerleştirdiler.

Ortada eksik olan neydi? Bence biri çıkıp akılcı bilim açısından yorum yapmamıştı. Denilebilir ki; bu laboratuvar sonucunu bilim adamı başka türlü yorumlayamazdı. Ancak yazının başında değinildiği gibi, çünkü bilim adamında eksik olan, olaylara geniş açıdan bakma alışkanlığının olmayışıdır. O devrin bilim adamı, en azından anne sütüyle beslenen bebeklerin daha sağlıklı olduğunu gözlemek zorundaydı. Nitekim bu çağlarda çok ünlü bir bilim adamı Ord. Prof. Eichstein bu sonucun derinlemesine araştırılması gerektiğini savundu ve anne sütünden vazgeçmedi. Otuz yıl önce yaşanan bir tartışma sırasında bebeklerin karaciğerinde kan yapıldığı biliniyordu. Fakat kimse laboratuvar sonuçlarını bu açıdan incelemeyip yorumlamayı düşünmek istemedi.

Bu çağlarda daha büyük bir yanlışlık yapıldı. Bebeklere ağızdan ilaç şeklinde demir verildi. Halbuki bebek bağırsak-

nın epiteli, demire karşı çok hassastı ve uzun süre bağırsaklarında besin emme düzeni bozulan bir kuşak ortaya çıktı. Sanki fakir ülkelerde beslenme bozukluğuyla çile çeken bebeklere, dünyanın zengin ülkelerinde tıbbi hata ile yenileri katılıyordu.

Sonunda olay anlaşıldı: Bebeklerin yaşamlarının ilk sekiz ayında kan bebeğin karaciğerinde yapılır. Kemik iliği daha sonraki yıllarda faaliyete geçer ve karaciğerden kan yapımı devralır. Bebek bağırsakları demire karşı hassas olduğu için bebek karaciğerine 6-8 aylık demir depo edilmiş olarak doğar. İşte anne sütünde demirin eksik olma nedeni budur.

Bu harikulâde hassas biyolojik olayın tesbitinden sonra, Birleşmiş Milletler Sağlık Teşkilatı anne sütü konusunda mama endüstrisinin dev çıkarlarını sınırlamak için olaya el koydu. Mama reklamları sırasında anne sütünün öğülmesini zorunlu kıldı.

Anne sütünün eleştirisi bambaşka bir yeni araştırmaya neden oldu. Anne sütü üzerinde araştırma yapan bilim adamları anne sütünde, özellikle ilk altı ayda tüm hastalıklara karşı bağışıklık maddeleri olduğunu tesbit ettiler.

Bugün iyice bilinmektedir ki; ilk altı aylık anne sütünde, virütik hastalıklara, çeşitli ateşli hastalıklara yapan streptokok ve stafilokok gibi bakterilere karşı bağışıklık maddeleri vardır. Anne sütündeki bu immunoglobulinler bebeklerde bademciğin çalışmaya başladığı altıncı aya kadar devam eder.

Anne sütüyle bebek arasındaki bu harikalar harikası ilişim öylesine sağlamdır ki; bebek ve anne adeta bayrak yarışı gibi emaneti elden ele sunar.

Bu arada çok önemli bir noktaya değinmeden geçmeyelim. Bebeklerin yapılarında aşın olan birçok besin, kanılarına aksine fevkalâde sakıncalıdır. Aminoasitlerin çok karışık zincirleri çeşitli globulinler bebeklere çoğu kez besin yerine zehir etkisi yapar. Hâlâ eski alışkanlıklara uyarak bebeklere beyin, karaciğer gibi besinlerle takviyeye kalkmak çok ciddi bilimsel bir hatadır.

Bebekler nasıl bademcikler teşekkül edene kadar bağışıklık açısından anne sütü garantisi altında iseler, dişler çıkana kadar da besin açısından anne sütü garantisindedirler. Ek beslemeler daima hekim kontrolü altında yapılmalıdır.

Çocukların ruhsal yapısının incelenmesinde ünlü Filipinler Araştırması anne sütünün önemine bir kat daha önem katmıştır. Bu deneyde bilim adamları dünyanın çeşitli ülkelerinde çocuklarda ruh hastalıklardan oranını incelemiştir. Filipinlerde ve Endonezya adalarında ruh hastası çocuklara minimum düzeyde rastlanmıştır. Bu uzun araştırma sonucunda çocuklarda güven duygusunun, ancak anneyi en az 1-2 yıl emmekle teşekkül ettiği anlaşılmıştır.

Anne sütü bebeği beslerken, bir yandan ona biyolojik hayat sunmakta, bir yandan da insanın hayatta en muhtaç olduğu duyguyu, güven duygusunu vermektedir. Güçlü bir maddesel yapı yeterince güven duygusu kazanmazsa neye yarar ki?

Kaynaklar şimdi anne sütüne dönmeyen mutluluğuna kavuştular. Gelecek kuşaklar daha sağlıklı olacak. □



Peter Bouschen'in 3 adım atlayışı bilgisayar ekranında böyle gözüküyor. Önce birinci hareket...

Birinci safhadan ikincisine geçişte kas ve eklemler 1.5 tona kadar çıkan yüksek bir ağırlıkla karşılaşılıyor.



## Sporda Tekniğin Zaferi SADECE KASLA DÜNYA REKORU KIRILMIYOR

- **Biyomühendisler, film ve video tekniğiyle üstün yetenekli sporcuların hareketlerini inceliyorlar. Bu sporcular arasında, Roma'da yapılan Dünya Atletizm Şampiyonası'nda Almanya'yı temsil eden üç adım atlayıcısı Peter Bouschen de var.**

### Christof VIEWEG

**P**eter Bouschen'in hep yanında taşıdığı kanguru maskotu, onun bir kanguru gibi zıplamak ve mümkün olduğunca büyük atlayışlar yapmak özlemini simgeliyor. Bu maskot belki ona şans getirmişti, ancak Almanya şampiyonu ve Roma'da bu daldaki tek temsilci olan Bouschen'e dünya şampiyonluğu vizesi için sadece tılsım yeterli değildi tabii. Ne tesadüf ne de şans; Peter'in üç adım atlama kariyerinin esas kurucuları Köln Spor Yüksekokulu'nun (DSHS) bilim adamlarıdır. Peter'in her atlayışını 4 yıl boyunca incelediler, santim santim tespit ettiler ve antrenman için çok değerli püf noktaları ortaya çıkardılar.

Bu bilim dalının adı Biyomühendislik ve bu daldan yararlanılanlar yalnızca 3 adım atlayıcıları değil; Sprinterler hareket analizlerinden faydalanarak sürelerini kısaltıyorlar, ciritçiler en uygun atış açısı hakkında bilgi ediniyorlar ve engelli koşucular vücut pozisyonlarını nasıl düzelteceklerini öğreniyorlar. Köln Spor Yüksekokulu'nun bilim adamları 18

yıldır insan vücudunun hareketlerini inceliyorlar. Aralarında Ulrike Meyfärth, Dietmar Mögenburg ve Annegret Richter gibi yıldızlar da bulunan çeşitli branşlardan yüzlerce sporcu, enstitünün inceleme bölümlerinde yeteneklerini gösterdiler ve ayrıntılarıyla incelediler. Bölüm şefi Prof. Wolfgang Baumann kısa zamanda harika sonuçlar alınabileceğini ileri sürmüyor, fakat daha iyi bir antrenman programı için yeni hareketler önerebilirlerse amaçlarına ulaşmış olacaklarını vuruluyor.

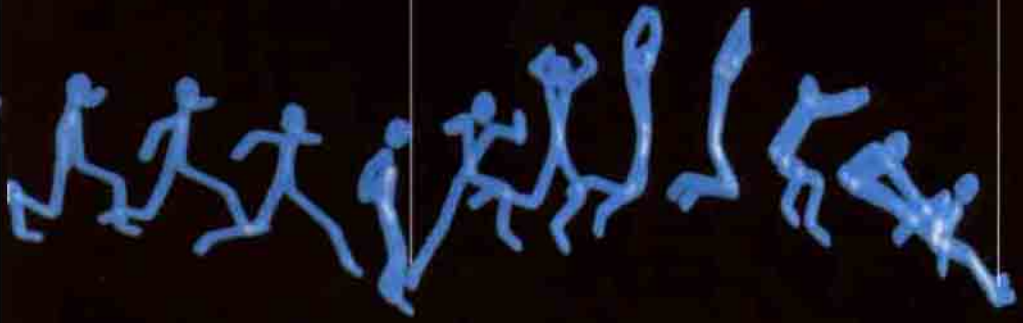
Köln araştırmacıları çok gelişmiş film ve video tekniklerinden yararlanıyorlar. Saniyede 500 resim kaydedebilen kameralarla her anı laboratuvarında analiz edebiliyorlar. Spor uzmanlarının yardımcılar arasında, bilgisayarla donatılmış video-analiz sistemi de var. Bu araç, bir hareketin her 10 saniyesini radyogramofona alıyor ve tek tek resimler şeklinde ekrana yansıtıyor. Böylece çok net bir görüntüyle sporcunun her hareketini aşama aşama inceleyebiliyorlar. Manyetik platformda resim toplanmasının başka bir avantajı ise, dijital ölçüm verileriyle milimetrik hareket analizidir. Vücut açısının hassas ölçümünde hareketin her safhası ekranda donduruluyor ve eklemlerin pozisyonu bir açı ölçeyle tespit ediliyor. Ölçer çeşitli eklemlerin, analiz için önemli olan kol ve bacak açılarını tespit ediyor ve grafik monitörde bunu çizgi adamlarla gösteriyor. Bir yarışmanın film veya video çalışması çoğu kez haftalar veya aylar alıyor. 3 saniye süren bir üç adım atlama yarışmasının araştırılması, tıtt bir inceleme istiyor. Spor araştırmacıları atlayışı 150 resme kadar tespit edip 3000 vücut noktası ortaya çıkarıyor. Teknik yalnızca en ufak hataları ve hareket değişimlerini gün ışığına çıkarmıyor. Resim incelemesi, antrenörce de bilinmeyen noktaları buluyor.

3 adım atlayıcıları için önemli olan güç ölçümleridir. Bu olay uzmanlarca antrenmanda da ön planda tutulur. 3 adım atlayışında kemik ve eklemler kısa bir zaman için 1.5 tona kadar ağırlıkla karşı karşıyadırlar. Hatalı pozisyonlar veya yanlış hareketler ağır yaralanmalara yol açabilir. İşte biyomühendislerin araştırmalarının önemi burada ortaya çıkar.



doğru vücut pozisyonu atlama  
esinde önemli rol oynuyor, bilgisay-  
arlıları tespit ediyor.

Son safhada Peter, vücut ağırlığının 5 ka-  
tıyla karşılaşıyor.



*Bilgisayar Analizi: Bilgisayar vi-  
deo filmi 10 saniyelik bölümler ha-  
linde manyetik platforma aktarı-  
yor. Titremeyen, gayet net görün-  
tü sayesinde araştırmacılar spor-  
cunun her hareket safhasını tam  
olarak inceleyip antrenman için  
çeşitli veriler toplayabiliyorlar.*

*Açı Ölçerde Hareket: Eklemlerin  
durumu açı ölçerle tespit edilip di-  
jitalize ediliyor. Bilgisayar atletin  
kol ve bacak açısını tespit ediyor.  
Her atlayışta 3000'e kadar vücut  
noksanının tespiti gerekiyor.*



## OTOMOBİL PARK ETMEDE ELEKTRONİK KOLAYLIK: PARK SONAR SİSTEMİ

Otomobil üreticisi Opel'in mühendisleri, park etmeyi çocuk oyuncağına dönüştüren yeni bir Park Sonar Sistemi geliştirdiler.

Araba park ederken şans ve yeteneğin eski rolü kalmadı. En yeteneksiz sürücüler dahi yeni bir sistemle arabalarını rahatça her yere park edebiliyorlar.

Bu, elektroniğin yeni bir başansı: Opel firması mühendisleri yakında seri üretime geçecek olan Park Sonar Sistemini geliştirdiler. Opel Geliştirme Merkezi Elektronik Bölüm Şefi Dr. Knut Gebhardt, "Böyle bir cihaza ihtiyacımız vardı, çünkü aerodinamik formlar arabanın karoseri üzerinden görüntüyü engelliyor ve manevra güçlükleri ortaya çıkıyor," diyor.

Bazı modellerde tampona yerleştirilmiş ultrases düzeni park etme ve manevra esnasında diğer arabalara olan uzaklığı tespit ediyor ve uzaklık verileri ile birlikte mikro bilgisayara yüklüyor. Ölçer, ultrasesin çıkış ve yansıması arasında geçen süre sayesinde uzaklığı tam olarak verebiliyor. 30 santimin altında bir mesafede cihaz kırmızı bir ışıkla sürücüyü arabayı durdurması için uyarıyor.

Opel'in elektronik uzmanlarına göre, park etme kolaylığı elektroniğin otomobildeki kulla-



*Opel Elektronik Bölüm Şefi Dr. Knut Gebhardt yeni aracı deniyor. Araç, her gelen ultrasese göre sürücüyü diğer arabaların uzaklığı hakkında uyarıyor.*

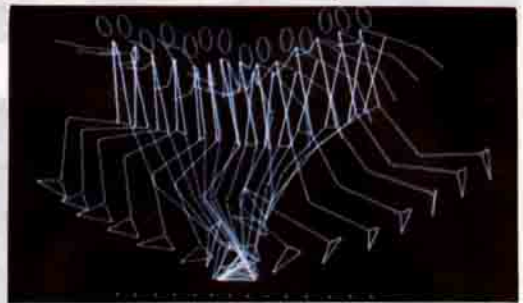


nım alanlarından yalnızca birini oluşturuyor. Dr.Gebhardt, bugün otomobilde 200 fonksiyonun elektronik olarak yapıldığını, bu sayının yakında 600 ve 800'e çıkacağını ileri sürüyor. Mesela, yakın gelecekte, yağmur başlayınca silcekler kendi kendine çalışmaya başlayabilecek. Ayrıca otomobilin karoseri üzerindeki kablo kesmekeşi de elektronik sayesinde düzene girebilecek; elektrik kumandanın dijital kumandaya dönüşmesiyle şimdiki otomobil kablolarının %60'ı devre dışı kalacak.

**Hobby'den çev.: Ş.Şadi KARAMANOĞLU**

Araştırmada en kritik zaman, birinci atlayıştan ikinciyeye geçiş süresidir. Çünkü bu kısa zamanda atlet kendi ağırlığının on katı bir ağırlığa karşı koymak zorundadır. İkinci safha da doğal olarak adale ve kasları için bir gezinti niteliği taşıyor. DSNS uzmanı Schwartz, bu süre için vücudun 5 katı ağırlık olan 4000-5000 Newton ölçüsünü veriyor. Bu açıdan bakınca, 3 adım atlama antrenörünün biyomühendislik araştırmalarını önemsemesine şaşırmamak gerekir. Alman sporcuların uluslararası yarışmalarda şanslarını arttırmak ve performans farklılıklarını meydana çıkarmak için antrenör ve biyomühendisler yarışma analizlerini inceliyorlar. Fakat yarışmalarda yüksek hız kamerası yalnızca Alman sporculara yönelmiyor. Yabancı süper sporcuların hareket teknikleri ve vücut pozisyonları da Prof. Baumann ve ekibi tarafından izleniyor. Uzmanlar, atletlerinin nerede yanlışlık yaptıklarını bulmanın ve ideal hareket tarzlarını saptamanın yalnızca bu yolla mümkün olduğunu biliyorlar. Bu çalışmalar sonucunda Peter Bouschen'in başarılı grafiği ortaya çıkıyor.

Video ve hareket analizleriyle stilini geliştiren, sprinter dehası Edwin Moses de rekorlarının anahtarını biyomühendislikle sağlıyor: Kodak firmasının finanse ettiği yarım mil-



*Adalelerde Stres: Birinci atlayıştan ikincisine geçerken kas ve eklemler yüksek ağırlıkları karşılamak zorundalar. Biyomühendislik sayesinde pozisyon yanlışlıkları anlaşılıp sakatlıklar önenebilir.*

yon Marklık bir bilgisayar ve saniyede 12.000 resim çekebilen bir kamera ile çalışıyor.

**Hobby'den çev.: Ş.Şadi KARAMANOĞLU**





AIDS'e çare bulmaya çalışan araştırmacılardan Volker Erle.



AIDS virüsü tam bir hücreye kenetlenirken görülüyor.

# AIDS BİZİ DEĞİL, BİZ AIDS'İ YENECEĞİZ!

**Martin TZSCHASCHEL**

• Bilim adamları dünyanın en tehlikeli virüsünün za-yıf taraflarını araştırıyorlar. Gazetelerde ise bazen pa-niğe yol açacak, bazen de umut verici haberler yer alıyor. Acaba gerçekte AIDS araştırmasında hangi noktaya geldik?

**A**IDS'e bir çare bulma işine okuyucular da katılıyor. Birçok okuyucu bize: "Bir yazınızda AIDS virüsünün vü-cudun 37°C ortamının dışında kısa zamanda yok olduğunu yazmıştınız. O halde bir AIDS hastasını kısa süre için dondu-rup onun virüsten kurtulmasını sağlayamaz mıyız?" diye so-ruyor. Ne yazık ki buna imkân yok, çünkü vücut dışında vi-rüsleri öldüren şey soğuk değil, vücudun alışık oldukları bes-leyici ortamının yokluğudur.

Böyle durumlarda başımıza hep şu geliyor: Araştırma-cıların düşünmüş olduğu hızlı ve basit çareler, bugüne ka-

dar tıpkı bu okuyucumuzun teklifi gibi etkisiz kalmıştır. Bu arada ise AIDS hastalığı riziko gruplarının dışında da ya-yılmasına devam etmiş ve herkese korku saçmıştır.

AIDS'e karşı savaşmak için onun vücutta ne yaptığını adım adım izlemek gerekir. Gerçekten de şimdi AIDS'in ama-cına erişmek için attığı 7 adımı ortaya çıkarmak mümkün ol-muştur. Şimdi bu 7 adımı görelim:

**Adım 1:** Dışardan insana bulaşarak kan dolaşım siste-mine erişmiş olan virüs, "yardımcı T-hücresi" denen bir kan hücresinin yüzeyine yanaşır ve orada kendisine tıpkı anah-tarın kilide uyması gibi tam karşıt gelen bir yer arar.

**Adım 2:** Virüs hücreye bağlandıktan sonra, kalıtım mal-zemesini hücreye aktarır. Bu malzeme, bir nükleik asit olan RNA'dır.

**Adım 3:** İnsan vücudundaki genetik malzeme, RNA de-ğil, DNA biçiminde yazılmıştır. Onun için virüs, beraberinde getirdiği "revers transkriptaz" adlı enzimden yararlanarak RNA'yı DNA'ya çevirir.

**Adım 4:** Bu şekilde ortaya çıkan DNA kopyası kan hücre-sinin çekirdeğine aktarılır ve bu hücrenin DNA'sına yerleş-tirilir. Böylelikle virüsün kalıtım malzemesi, hücrenin kalı-tım malzemesi haline gelir.

**Adım 5:** Hücre enzimlerinin yardımı ile virüsün kalıtım malzemesinin yerine, virüs kalıtım malzemesinin gene RNA biçiminde bir kopyası geçirilir. RNA yapı taşları yeni virüsle-rin yaratılması için gerekli bütün bilgileri içerirler. Bunlar ara-

sında virüsün iç yapısı hakkında bir gen, revers transkriptaz hakkında bir gen ve virüsün dış zarı hakkında bir gen yeralır.

**Adım 6:** Büyük albümin molekülleri hücre zarının iç tarafına yerleşirler. Burada proteaz denilen bir enzim, virüsün bundan sonraki adımına yardımcı olur.

**Adım 7:** Yapı taşları birleşerek bir virüs meydana gelmiştir. Böylelikle ortaya çıkan virüs, hücre zarından dışarı çıkarak kendine bir kan hücresi arar ve bütün işlem birinci adımdan itibaren yeniden başlar. İlk ile yedinci adım arasındaki süre, beş-on saatten birkaç güne kadar değişebilir.

### AIDS'E KARŞI DENENEN İLK İLAÇ BİR FİYASKO OLUYOR

Bazı araştırmacılar, AIDS virüsünün yayılışını üçüncü adımda durdurabileceklerini ummaktadırlar. Bunu "revers transkriptaz" enziminin faaliyetini durdurarak yapmak istiyorlar. Anılan enzimi engelleyebilmek için, bilim adamları çeşitli ilaçları denemeye başlamışlardır. İşe önceden bilinen ve yan etkileri tanınan ilaçlardan başlanmıştır. İlk denenen ilaç, Suramin idi. Bu ilacın ateş, cilt kabarması ve böbrek bozukluğu gibi çeşitli etkileri bulunuyordu. Eğer AIDS'e karşı başarılı olduğu görülseydi, bütün bunlara razı olunacaktı. Ne yazık ki, ilacın bir etkisi görülmedi. Münih'li virüs araştırmacısı Dr. Volker Erfle'nin sözleriyle Suramin "tam bir fiyasko" oldu.

Suramin'in fiyaskosuna karşılık, revers transkriptaz'ı engelleyen diğer bir madde olan AZT (azidotimidin) ile yapılan ilk deneyler umut verici olmuştur. Amerika'da yapılan bir deneyde 145 AIDS hastasına AZT verilmiş, 137'si ise AZT tedavisi görmemişti. Dört ay sonra, AZT tedavisi görenlerden sadece birinin, AZT tedavisi görmeyenlerden ise 16'sının öldüğü görüldü. Ne var ki, AZT sadece virüslerin yeni hücrelere yayılmasını önlemekte ve yan etki olarak kemik iliği ve alıyuruları tahrip etmektedir. Sonunda hasta AIDS'ten değil, verilen bu ilaçtan ölmekte, acı son sadece geciktirilmiş olmaktadır.

Son zamanlarda daha çok umut verici bir madde olan DDC denenmektedir. Yapısı AZT'ye yakın olan DDC, 1960'lardan önce bir kanser ilacı olarak geliştirilmişti.



### Adım-1

Küre biçimindeki AIDS virüsü, bir kan hücresinin yüzeyine yerleşiyor. Sağda aşağıda hücre çekirdeği ile DNA'sı görülmektedir.



Araştırmacıların hedefi sentetik albümin (T-peptidi) ile virüsün hücre yüzeyine kenetlenmesi önlenecektir.

### Adım-2:

Virüs, genetik malzemesini hücreye aktarıyor. Bu malzeme, RNA'dan (turuncu ile gösterilmiştir) ibarettir.



Araştırmacılar bu adımı önleyebileceklerini umuyorlar.

Burada bir AIDS virüsü, kan hücresinin zarını oyuyor ve genetik malzemesini içeriye akıtıyor. Şimdi hücre yeni AIDS virüsleri imal etmek için yönlendirilecektir. Tarayıcı elektron mikroskobu ile alınmış olan bu resimde AIDS virüsü 160.000 kere büyütülmüş olarak görülüyor.



Araştırmacılar AIDS ile savaşı başka bir koldan da yürütmeye çalışıyorlar. Amaçları proteaz enziminin faaliyetini durdurarak virüsün daha önce belirttiğimiz altıncı adımını engellemek. Proteaz, virüsün albümin yapı taşları üzerinde belirli kesim noktalarını "tanımakta" ve buralardan nüfuz ederek yeni virüs için gerekli parçaları biçmektedir. Eğer bu enzime, tabii albümin yerine sahte bir albümin (örneğin peptitler) temas ettirilirse, belki de onu kandırmak mümkün olacaktır. Dr. Volker Erfle bu konuda "Proteazı oyuna getirip ona kül yutturacağız" diyor. Yalnız bir sorun var: Peptidi nasıl hücreye sokacağız? Henüz bu soru çözülmuş değil!

Bir başka araştırmacı grubu, virüsün yedinci adımdaki çoğalmasını önlemeye çalışıyor. Amaçları, virüsün hücre zarından çıkışını önlemek. Bunun için hücre zarının yağimsı yapı taşları olan fosfolipid'lerden yararlanmak istiyorlar.

Belki virüsün daha birinci adımını önlemek mümkün olabilecektir. Bunun için hücre zarına kenetlenmesi önlenmeye çalışılıyor. Bazı albümin parçacıkları hücrenin dışı yerlerini kapatarak virüsün kenetlenmesini imkânsız kılabilir. Bunu kilidi tıkayarak anahtarın kilide girmesini önlemeye benzetebiliriz. Virüsü dördüncü adımında, yani hücre çekirdeğine girerken önlemek ise hemen hemen ümitsiz görünmektedir. Volker Erfle, "Virüsü buna yönelten genleri biliyoruz ama, bunların faaliyetini durduramayız" demektedir.

İşte, AIDS'e bir ilaç bulma çalışmaları şimdilik bu durumda. AIDS ile savaşta başvurulabilecek bambaşka bir yöntem, aşilar geliştirmektir. Bu da, ancak henüz virüsü kapmamış kişiler üzerinde başarılı olabilir.

Aşının amacı, insan vücuduna öldürülmüş ya da zayıflatılmış hastalık yapıcılarını sokarak savunma sistemini harekete geçirmektir. Bunlar zararsız olmakla birlikte organizmayı uyarmakta ve vücudun gerçek hastalık yapıcılarına karşı hemen tepki göstermesini sağlamaktadır.

Savunma sisteminin askerleri "lenfosit" denen akyuvarlardır. Silahları ise "antikor" denen belirli albümin molekülleridir. Bir lenfosit, virüsü dış biçiminden tanıdığı zaman, antikorlarını bu biçime uydurmakta ve virüs üzerine salmaktadır. Sonra, yakın dövüşte antikor ile virüs birbirine kilitlemekte ve hastalık yapıcısı yok edilmektedir.

AIDS virüsüne karşı, örneğin zararsız dış kabuğunun bölümlerinden yararlanarak bir aşı oluşturabilir. Şu var ki, AIDS virüsleri biçim değiştirmekte pek ustadırlar. Kalıplarını öyle değiştirirler ki, artık antikorlar onlara kenetlenemez.

Bu durumda iki çözüm yolu düşünülebilir: Ya çeşitli kabalardan bir aşı "kokteyl'i", yani karma aşı hazırlamak, ya da bütün AIDS virüslerinin paylaştığı yapı taşlarını aramak. Gerçekten de arada böyle bir yapı taşı bulunmuştur. Bu yapı taşı, bir albümin-şeker bileşimi (glikoprotein) dir ve GP 160 olarak adlandırılmaktadır. Bu maddeden gen tekniğinin de yardımıyla yeter miktarda aşı maddesi elde edilmişse de, bu aşiyı gönüllü olarak deneyecek bir kahraman bulmakta güçlük çekilmektedir. Onun için araştırmacılar daha çok şempanzeler üzerinde deney yapmayı tercih ediyorlar. AIDS virüsleri şempanzelerde de çoğalmakla birlikte, onlarda hastalık yaratmamaktadır. Şimdi bilim adamları aşılama üzerine Avusturya'ya getirdikleri şempanzelerin vücutlarında an-

### Adım-3:

*AIDS virüsü, kendi enzimini (siyah noktalar) kendi RNA'sını DNA'ya çevirmek için kullanıyor.*



*Araştırmacıların hedefi, AZT ve DDC gibi ilaçlarla revers transkriptaz adlı bu enzimi vücutta şimdiye kadar olduğu gibi yan etkiler yaratmadan işlemez hale getirmektir.*

### Adım-4:

*AIDS virüsü kendi DNA'sını (kırmızı) hücreye (kahverengi) yerleştiriyor. Hücre, virüsün genetik komutasına giriyor.*



*Uzmanlar burada yapılabilecek pek bir şey olmadığını söylüyorlar.*

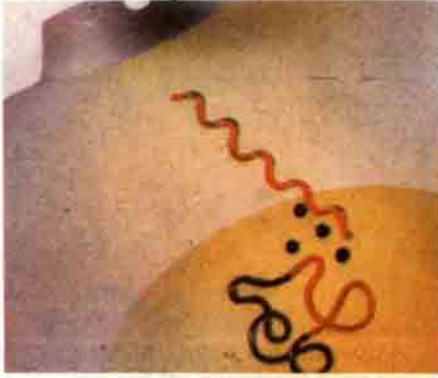
tikor üretmeyi umuyorlar. Bu arada sadece hastalığın varlığını haber veren "bildirici" antikorların değil, hastalık etkisini öldüren "yok edici" antikorların üretilmesine önem veriyorlar.

### ENİNDE SONUNDA KAHRAMAN BİR GÖNÜLLÜ GEREKECEK

Diyelim ki maymunlarda gerçekten antikorlar ürettik. Sonra ne olacak?? Tabii ki eninde sonunda aşiyı insanlar üzerinde denemek gerekecek. İlk gönüllüler büyük ihtimale bu aşiyı geliştiren bilim adamları olacak. Eğer aşı onlar üzerinde başarılı olursa, tercihen riziko gruplarından, yani AIDS'in bu-

### Adım-5:

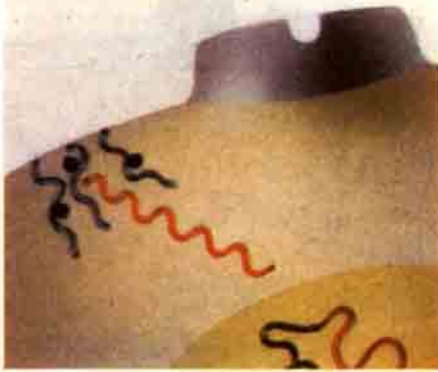
Hücre enzimleri (yeşil noktalar), RNA kopyalarını (turuncu) meydana getiriyorlar. Bunlar yeni virüslerin yapı taşlarıdır.



Burada da virüsün etkinliğinin önlenilmesi şüpheli görülüyor.

### Adım-6:

Albümin yapı taşları (mavi), proteaz (koyu mavi) desteği ile hücre duvarında oluşuyorlar.



Araştırmacıların hedefi, Proteaza sahte albümin yapı taşları vererek işleyişini durdurmaktır.

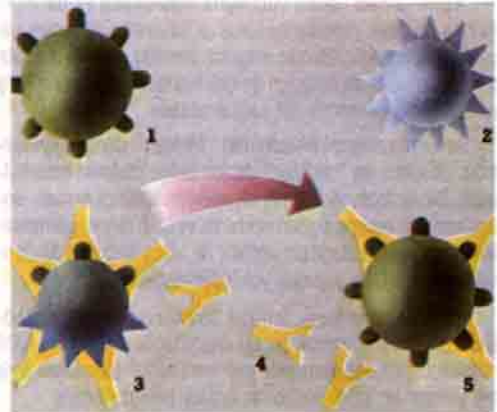
### Adım-7:

Yapı taşları birleşerek yeni bir AIDS virüsü ortaya çıkmıştır. Virüs hücreden ayrılıyor ve kendisine yeni bir kurban arıyor.



Araştırmacıların hedefi, Yeni virüsün hücreden çıkmasını yağlı maddeler (fosfolipidler) yardımıyla önlemektir.

Bir AIDS aşısı şöyle geliştirilebilir: AIDS virüsünün zararsız bölümleri (1), zararsız bir virüsün (2) üzerine kaplanır (3). Vücut bu virüse karşı tepki gösterip antikorlar (4) imal eder. Bunlar daha sonra karşılaştıkları gerçek AIDS virüslerine de saldırır (5) ve onları yok ederler.



laşması ihtimali daha çok olan kişiler arasından 400 kadar gönüllü seçilecek. Eğer bunlar da sağlam kalırsa, aşının kitle halinde üretimine geçilecek. Bu aşamaya ancak üç-dört yılda geçilebileceği hesaplanıyor.

Şu anda dünyanın çeşitli yerlerindeki araştırmacılar AIDS'e bir çare bulmak için çalışmaktadırlar. Bunu başaranın büyük bir ün ve servete kavuşacağını da bilinci içinde. Ne yazık ki bilim enstitüleri çoğunlukla birbirleriyle işbirliği yapacak ve buluşlarını birbirleriyle paylaşacak yerde, edindikleri bilgileri birbirlerinden gizli tutmayı tercih ediyorlar ve aralarındaki rekabet de gitgide kızışıyor. Çok şükür ki arada birbirlerine yardım eden araştırma ekiplerine de rastlanıyor.

Şu anda AIDS'e karşı mucize çareyi bulmanın kime nasip olacağını bilmiyoruz. Birçok buluşun rastlantılara bağlı olduğuna işaret eden Dr. Volker Erfle, bizi şu sözlerle umutlandırıyor: "Kimbilir belki de bambaşka bir şey ararken AIDS'in ilacını keşfedeceğiz".

P.M.'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR

*Alimin uykusu cahilin  
ibadetinden hayırlıdır.*

HADIS



## AIDS PULLARLA BULAŞIR MI?

•Federal Almanya Gençlik, Aile, Kadın ve Sağlık Bakanı Prof.Dr. Rita Süßmuth, hobileri nedeniyle, pul koleksiyoncularına pullarla AIDS hastalığının bulaşma tehlikesinin söz konusu olmadığını açıklamıştır.

En az iki yıldır, öldürücü bir virüs hastalığı olan AIDS (Kazanılmış Bağışıklık Yetersizliği Hastalığı) dünyada bir numaralı konudur ve bu durum güncelliğini korumaktadır. Bu hastalığı hepimiz duyduk, okuduk, hastalığın vücut sıvılarıyla ve en başta kan yoluyla bulaştığını hepimiz biliyoruz.

Dünyada ve özellikle Federal Almanya'da en yaygın hobi pul koleksiyonculuğudur. Koleksiyonculuklarının özellikleri nedeniyle çok titiz olan filatelistler, haklı olarak hobilerinin sağlıkla açısından tehlikeli olup olmadığını tartışmaktadırlar. Çünkü pulların çok büyük bir kısmı bir vücut sıvısı olan tükürükle temas etmektedir. Koleksiyoncular damgalanmış pulları kilolarla toplamaktadırlar. Acaba göndericinin pulun arka yüzüne tükürüğü ile naklettiği AIDS virüsleri ne olacaktır? Koleksiyon amacı ile böyle bir pulu kağıdından ayırmak için suya koyan bir kişi bu sudan (hele elinde bir yara da varsa) AIDS hastalığını kapabilir mi? Veya bir ücret ödemek için para yerine posta pulu gönderen bir kişi bu pulları uç kısımlarından tükürükle ıslatarak dilekçesine veya ödenti belgesine yapıştırarak yollarsa ve bu pullar sonra başka kişiler tarafından tekrar kullanılacaksa durum nedir? Federal Alman posta yönetimi olan "Bundespost"un üzerinde çalıştığı ve geliştirmekte olduğu etiket türünden olan ve kendinden yapışan pulların üretilme nedeni bu gibi durumları önlemek için bir sağlık tedbiri midir?



Bu konuların açıklığa kavuşturulması için Bonn'da Bakan Prof.Dr. R.Süßmuth'a başvurulmuştur. Kısa süren bir incelemeden sonra bakanlıkça yapılan açıklama şöyledir: "AIDS hastalığı, zamlı arka yüzüne virüs bulaşmış bir pulun dille ıslatılması ve yapışabilir duruma getirilmesi ile bir insana bulaşmaz. Ancak hijyenik nedenlerle bir pulun dille ıslatılması uygun değildir. Pulun zamlı yüzünde AIDS virüsleri bulunsa bile, pulun boyutlarının küçüklüğü nedeniyle, bunların miktarının da çok az olacağı kesindir. AIDS virüslerinin ancak büyük miktarlarda oldukları zaman kan dolaşımına geçtikleri ve böylece etkili oldukları bilinmektedir. Bu nedenle damgalanmış ve kullanılmış pulların su içinde kağıdından ayrılması işlemi de tehlikesiz olarak kabul edilmektedir. Ayrıca pula AIDS virüsünün bulaşması ile pulun kullanılması arasında önemli bir süre geçer. AIDS virüslerinin ömürlerinin çok kısa olduğu saptanmıştır. Bu da hastalığın bu yolla bulaşamayacağına bir kanıttır. Bundespost'un etiket türünden pulları geliştirmeye çalışmasıyla AIDS hastalığının bir ilgisi yoktur."

Bakanlığın bu açıklaması üzerine filatelistlerin ve ticari veya diğer nedenlerle pulla uğraşanların rahat bir nefes aldıkları söylenebilir. Briefmarkenspiegel'den derleyen: Dr. Özgen DİRİM

## DERİ AŞILARI YOLUYLA HORMON TEDAVİSİ

İlaç almanın, hap yutmak, iğne vurdurmak ve deriye bant yapıştırmak gibi çeşitli yollar vardır. Fakat bu yöntemler genellikle hormonlar gibi proteinlere etki etmemekte ve çok hassas olan bu maddeler vücutta çabucak bozulmaktadır. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü ve Harvard Üniversitesi Tıp Fakültesi araştırmacıları, bir gün doktorların reçeteye yazabilecekleri bir yöntem haline gelebilecek yeni bir teknik olarak genetik deri aşısını geliştirdiler.

Araştırmacılar insanın gelişimini sağlayan hormonu üreten geni alıp insanın deri hücrelerine transfer ettiler. Bu hücrelerin kendileri hormon yapamayan hayvanlara aşılandığında hormon üretmeye devam ettiklerini gözleyen araştırmacılar, insanlardaki deri hücrelerinin laboratuvar da kolayca ve çabucak üretilbildiğini, dolayısıyla deri aşılama yoluyla, vücuttan gelişme hormonu ve insülin üretilmeyen hastalara bu proteinlerin enjekte edilebileceğini ileri sürmektedirler.

Business Week'ten çev.: Latif TUNA



# TUZ TEKTONİĞİ

- Ağır kaya tabakalarının altında gömülü duran tuz, büyük tabakalar ve damarlar halinde yüzerek yükselir; su kaynağı gibi yeryüzüne fışkırabilir veya bir buzul gibi akabilir. Tuzun yüzeye çıkış mekanizması laboratuvar çalışmalarıyla açıklığa kavuşturulmuştur.

C.J.TALBOT ve M.P.A. JACKSON

**M**eksika Körfezi'nin deniz dibi derinliklerinde, dev büyüktüdeki tuz tabaka ve damarları, 10 Km'yi bulan bir kalınlığa sahip olan üstteki tortul (sedimanter) tabakadan yukarıya doğru yükselmektedir. Basra Körfezinin kıyılarna yakın bir yerde ise, eski bir tuz tabakası yer yüzüne fışkıracak Zagros Dağları'nın yamaçlarından buzullar gibi akmış ve Körfez'de adacıklar oluşturmuştur. Bu tip jeolojik yüzeye çıkma olayları tuzun çok belirgin olan özelliklerinden ileri gelir. Şaşırtıcı olan husus, bu tabakaları yukarı iten faktörün yerçekimi olmasıdır.

Tuz, doğal halde iken katı ve kristal yapılı olan bir kayadır. Öyleyse, yukarıya veya başka yöne doğru nasıl akabilir? Gerçekten de tuz, deprem veya çekiç darbesi gibi ani bir şoka maruz kaldığında dağılır, veya çarpmaya karşı diğer katılar gibi tepki gösterir. Fakat, tuz çok düşük bir oranda da olsa devamlı bir yerçekimi tesiri altındayken son derece koyu bir sıvı özelliği taşır ve kırılmaksızın fiziki şeklini değiştirir. Bu olay "sürünerek akma" diye adlandırılır. Sadece tuz akma göstermez; diğer bütün kayalar da aynı özelliğe sahiptir. Bu olay son derece yavaş bir işlem olduğundan, genellikle ancak jeolojik zaman periyodu içinde farkedilebilir.

Fakat kayaların çoğu, yer tabakalarının kesişme yüzeyleri tarafından oluşturulan nispeten yüksek dozda ki yan kuvvetlerin tesiri altında akma gösterirler. Tuz ise sadece yerçekiminin tesiriyle kolaylıkla akar. Tuz, bütün kayaların en hafiflerinden biri ve hemen hemen sıkıştırılmaz bir yapıda ol-

*Tuzun yukarı çıkışının hücresel modeli, Uppsala Üniversitesi'nden Peter Rönnlund tarafından yapılan bir deneyde ortaya konulmuştur. Model iki tabakadan ibarettir; tortul örtü kayalarını temsil eden yoğun ve renkli bir silikon macunu tabakası ve daha az yoğun olan ve tuz tabakasını temsil eden saydam bir polidimetilsiloksan tabakası.*

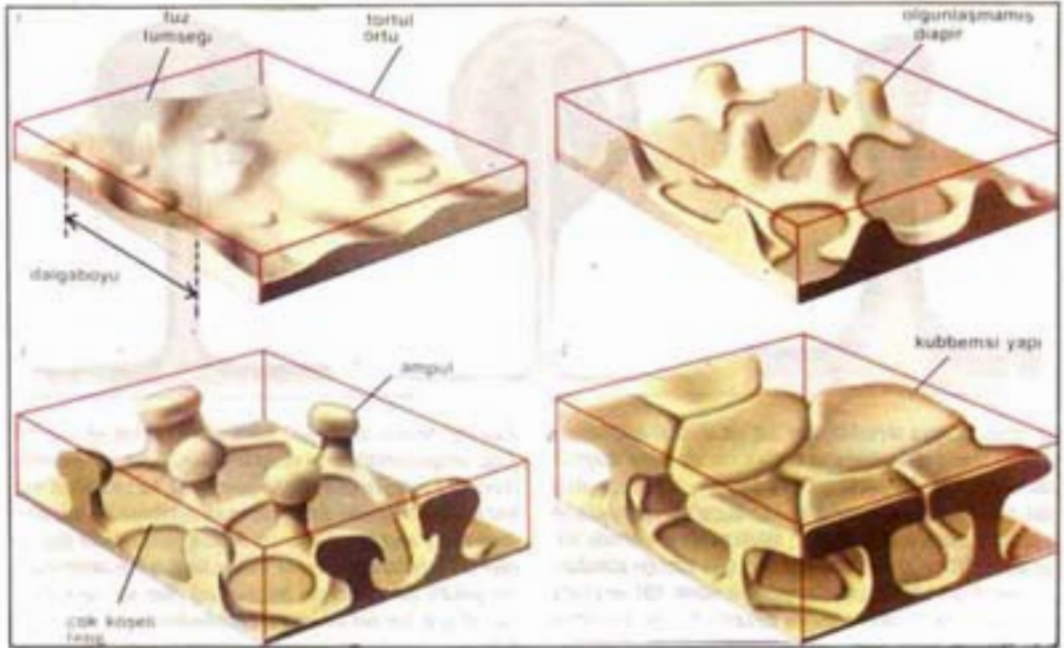


duğundan, kum, mil ve çamur gibi tortuların altında gömülü kaldığında burada "hafif" bir tabaka oluşturur. Üstteki tabakalar ise yavaş yavaş, daha ağır olan kumtaşı, ince kum taşı ve şist haline dönüşürler. Neticede ortaya bir yoğunluk zıtlığı çıkar, sütun üstte, kaymağının altına olması gibi, ağır kayalar hafif bir kayanın üzerinde tabakalaşmıştır. Bu tabakalaşma yerçekimi kanunlarına göre dengesiz bir durumdur. Üstteki ağır tabaka tuzun içine doğru batmaya başlar ve böylece tuzu yukarıya doğru iter. Bu işlem esnasında "tuz damarı" (diapir) diye adlandırılan içiçe sokulmuş kütleler meydana gelir.

Tuz damarlarının petrol ve doğal gaz aramalarındaki önemi bu aşın başından beri bilinmektedir. Yer katmanları arasından yeryüzüne doğru yükselen petrol ve doğal gaz, yukarı doğru fışkırmakta olan tuz diapirlerinin yamaçlarında veya tuz diapirlerinin tortu tabakasında oluşturduğu kubbemsi yapı içinde sıkışır. ABD'nin güneyindeki gaz ve petrol ya-

metilsiloksan tabakası. Başlangıçta, tabakalar renkli olanı üstte olacak şekilde ve yatay durumda idi. Model, daha sonra, yerçekiminin etkisini tekrar oluşturmak için birkaç dakika süreyle santrifüjde (artmış bir hızda) döndürüldü. Fotoğraf, modeli yukarıdan göstermektedir. Renkli tabaka, bu anda üstte olan "saydam" "tuz" tabakası içinden, gözlemciden uzağa doğru gitmiş durumdadır. Tuz, fotoğrafta koyu ve gölgeli çatlaklar halinde belli olan poligonale tepelerin üçü bağlantı yerlerinden, kabarık tepeli diapir'ler halinde yükselmiştir. Saydam diapir'ler ise, ince ve renkli duvarlar olarak gözükken batan kısmın poligon şeklindeki çokmüsh malzemesiyle birbirinden ayrılmıştır. İnce siyah hatlar renkli örtü tabakasının uğradığı bozulmaları gösterir; bunlar üst örtü tabakasının altında milimetrik ağ olarak oluşmaya başladılar. Çizgili hatlar modelin bir kısmının yandan görünüşünü gösterir (fotoğrafta aşağı sol kısım).





taklarının yaklaşık 4/5'i ve Ortadoğu'daki büyük petrol sahalarının bazılarını, çeşitli yönlerden tuzla ilişkilidir. Sondaj ile yeraltından çıkarılan ham petrol ve doğal gaz, depolama amacıyla apartman büyüklüğündeki tuz mağaralara pompalanmaktadır. Gelecekte, radyoaktif atıklar da tuz içinde saklanabilir.

Radyoaktif atıkların depolanma yeri olarak tuz yataklarının önerilmesinin sebeplerinden birisi, bu yatakların geçirgenliklerinin nisbeten az olmasıdır. Yataktaki çatlaklar tuz akışı ile kapatılır. Tuzun çözünürlüğü çok yüksek olmasına rağmen, yatağın içine doymamış haldeki bir yeraltı suyu girmez (yeraltı suyu yatağa girdiğinde artık tuz çözemeyecek derecede doymuşlaşmıştır). Eğer mantar tipli bir diapir içerisine atık depolama amacıyla bir mağara açılmış ise, diapir içinde taşınmış olan geçirgen özellikli tortul kayalar, suyu bu mağara içine taşıyan kanallar olarak hareket edeceklerdir. Bu su ise, potansiyel olarak çevreye mağaradaki radyoaktif elementleri taşıyabilir. Bu nedenle, atık depolama yeri olarak seçilmeden önce, bir diapir'in şeklinin ve iç yapısının dikkatli bir şekilde incelenmesi gereklidir.

### TUZUN OLUŞUMU

Tuz, tropik-altı (subtropical) bölgelerde oluşur. Bilindiği üzere, bu bölgelerde buharlaşma yağış miktarından fazladır. Nemini tropik bölgede yağmur olarak bırakan hava, kuru bir halde ve ısınmış olarak bu bölgelere gelir (dünyanın en büyük çöller tropik-altı bölgelerdedir). Kapalı sedimanter havzalardaki su veya kayalar ve diğer resif ya da doğal engellerle açık denizlerden korunmuş olan denizlerin suyu kuru ve sıcak havanın tesiriyle buharlaşır ve geriye doymuş bir tuzlu su bırakır. Bu tuzlu sudaki mineraller çözünürlük derecelerine göre çökmeye başlarlar; önce karbonatlar ve Kalsiyum Sülfat (Gips), sonra Sodyum Klorür (halite=tuz) ve nihayet

Tuzun yukarı akışının 4 kademesi şematik olarak gösterilmektedir. Burada, yüzeye çıkış işlemi ilerlerken çökmekte olan örtü tabakası saydam durumdadır. İki tabaka arasındaki ara yüzey, başlangıçta hemen hemen düzensiz bir yapıdadır. İlk kademede, tuz yüzeyindeki küçük düzensizliklerin bazıları, düzenli bir açıklığa sahip olan tepecikler haline dönüşür (dalga boyu) (1). Tepecikler, birbirine poligonallı tuz tepeleri ile bağlı olan parmak şeklindeki diapir'lere (büzülerek) dönüşürler. (2). Yükselmekte olan diapir'ler, yüksekliği az olan yerlerde, daha az yoğun olan gevşek yapıli tortu tabakası altında yaygınlaşmış ampul biçimine geçerler. (3). Bu ampulimsi yapılar, nihai olarak, ince bir gövdeye bağlanmış olan kubbemsi yapıları dönüşebilirler. (4).

Magnezyum ve Potasyum bileşikleri çöker. Bunlar arasında en kolay çökmeye giren "halite", yani kaya tuzudur. Bundan kısaca "tuz" olarak söz edeceğiz. Buharlaşma ile, gende kalan tuzlu sudan, kristalleşerek sıkıca birbirine kenetlenmiş kaba taneli tuz ayrılır.

Eğer bu havza, sık sık deniz suyu ile dolup tekrar buharlaşma çevrimine maruz kalırsa, birkaç kilometre kalınlığında bir buharlaşma kalıntı tabakası deniz tabanında toplanabilir. Bugün bazı kıtalararası sınırlarda da, daha genç dönemlere ait tortularda altında tuz tabakaları bulunabilmektedir.

Görümü haldeki tuz, son aşamada, yüzeye çıkar ve erozyonla tekrar okyanuslara döner. Yaşı 800 milyon seneden daha eski olan sadece birkaç tuz yatağı bulunmuştur. Bu, bu zamandan önce oluşan tuzların çoğunun okyanuslara doğru olan çevrimlerini çoktan tamamlamış olduklarını gösterir. Fakat bu işlem aşırı derecede yavaştır. Bugün Zanzibar Dağ-



lan'ndan aşağıya akmakta olan tuz yatağı 500-600 milyon sene öncesine aittir. Meksika Körfezi'nin zeminine ulaşmak üzere olan diapir'ler, yaklaşık 175 milyon yıl önce oluşmuş olan çöktirlerden gelmektedir. Tuz diapir'leri genel olarak kesik oluşumlarla ortaya çıkar; büyüme dönemlerinde hızlan senede 0.1-1.0 mm arasında olup (yer kabuğu plakalarının yavaş doğru hareket hızından yaklaşık olarak 100 kere daha az), birkaç milyon sene boyunca devam eder. Bu dönemleri uyku dönemi takip eder.

Böylesine yavaş olan bu hız, araştırmacılara zorluk çıkar. Laboratuvar şartlarında küçük tuz örnekleri tabiattaki gerilimlerden çok daha fazla miktardaki gerilimlere tabi tutulup daha hızlı bir akma işlemine maruz bırakılabilirse de, bu tip deneyler, geniş çaplı modellerin veya doğal tuz akışının mekanizmasını ortaya koymaz. Bununla birlikte "yüze çıkma" işlemini incelemek için çeşitli yollar mevcuttur. Mesela, uygun büyüklükte hazırlanmış fiziksel bir model kullanarak tuzun yüze çıkışı temsili olarak canlandırılabilir.

### TUZUN YÜZEYE ÇIKIŞI

Yüze çıkış işlemi uygun bir şekilde 4 kademeye bölünebilir. Bunlardan ilk kademe, İngiliz fizikçileri Lord Rayleigh ve Sir Geoffrey Taylor tarafından geliştirilen bir analitik teori ile oldukça iyi bir şekilde tanımlanmıştır. Bu teoriye göre, yukarıya çıkma işlemi iki viskoz sıvının ara yüzündeki hafif çarpımlarla başlar. Çarpmadan ileri gelen içmeler başlangıçta farklı hızlarla büyür. Fakat sonradan en hızlı büyüyenler geriye kalır. Bunlar, yavaş büyüyenlerdeki tuzu uzaklaştırır ve onların bastırılmasına yol açar. Böylece iki tabaka arasındaki arayüzeyi, yavaş yavaş sinüzoidal yapı ve düzenli olarak dağılmış, hızlı büyüyen tepeciklerle dolu bir alan haline dönüştürür. Tepecikler arasındaki mesafe (dalga boyu) sistemin karakteristiğidir; bu, öncelikle iki sıvı tabakasının nisbi kalınlığına ve viskozitesine bağlıdır. Tabakaların nisbi yoğunluğu yukarı akışın hızını belirler. Doğal tuz tepeciklerinin oluşması yaklaşık 20 milyon yıl sürer.

Yukarı akışın ilk kademesinde, tepecikler arasındaki boşluklar batmakta olan ve şekilleri hakikatte tepeciklerin ters görüntüleri olan örtü tabakası kayaçları ile dolar. İkinci kademede ise, tepeciklerin şekilleri ile batan kısımların şekilleri farklılaşmaya başlar. Tepecikler belirli bir yüksekliğe ulaştıkça (bu yükseklik 0.5 ile 2.5 km arasında değişir) bütüne

Tuz diapir'leri ile ilişkili olan sirkulasyon (dolajım), 3 tip ampulümsü yapı oluşturabilir. Eğer sedimanter (tortul) kayaç tuzdan daha yumuşak ise (daha az viskoz), diapir kabarcığı baspamak şeklindedir (a); eğer örtü daha sert ise, kabarcık balon şeklindedir (b); ve eğer iki tabaka eşdeğer bir viskoziteye sahip iseler mantar şekilli bir kabarcık oluşur. (c) Her üç tip kabarcık, diapir bir üst sınıra rastgelmeden evvel de gelişebilir.

yaparak daralır ve yükselme yapan damar veya duvarlar haline geçerler. Batan kayaç örtüsü ise geniş yapı, yaygın bir havza haline dönüşür. Böylece tuz nihai olarak kayaç örtü tabakasının içine doğru girmeye başlar (diapir ismi "delip geçmek" manasına gelen Yunanca "diapirein" kelimesinden alınmıştır). Bu kademede, yukarı çıkış hareketini tanımlamakta kullanılan denklemlere lineer olmayan terimler de dahil olur. Bu durumda denklemleri kesin analitik çözümlerle sonuca ulaştırmak iyice zorlaşır. Tuz diapirlerinin oluşumunun daha ileri kademesini anlamak için fiziksel veya bilgisayar modellerine başvurmak gerekir.

İlk geliştirilen fiziksel modellerde, yüzen bir yağ tabakası bir tank içinde kendinden daha ağır olan bir şurup üzerine konulmakta ve tankın tersine çevrilmesi ile yerçekimi yönünden dengesiz olan bir sistem elde edilmekteydi. Bu sıvıların düşük viskoziteleri dolayısıyla, saniyelik süreler içinde yukarıya akış yapan diapir'ler elde ediliyordu. Bunların gözlenmesi de kolaydı. Diğer taraftan, yağ ve şurup sistemi kullanılarak hakikatte çok karmaşık olan tortul kayaçların gerçek modelini canlandırmak oldukça zordu. 1960 yılında Uppsala Üniversitesi'nden Hans Ramberg, bu meseleye şöyle bir çözüm getirdi; kullanılan laboratuvar modelleri daha sert (yani daha az akışkan olan) malzeme ile yapılabilir. Kil ve silikone hamurdan hazırlanan modeller, santrifüjde aksel dönmeyle tabi tutuldu. Santrifüj kuvvetleri yerçekiminin etkilerini taklit etmekteydi; tek fark, santrifüj ile çok daha yoğun bir kuvvet uygulanması idi. Başlangıçta modelin dip tarafında bulunan daha az yoğun olan malzeme, santrifüjün eksen boyu boyunca içeriye doğru yükselme yapmaktaydı.

Yüze çıkış modeli üzerinde yapılan çalışmada Ramberg'in yaklaşımı takip edilmiştir. Modelde kullanılan maddenin viskozitesi ve yoğunluğu o şekilde seçilmeydi ki, yer-



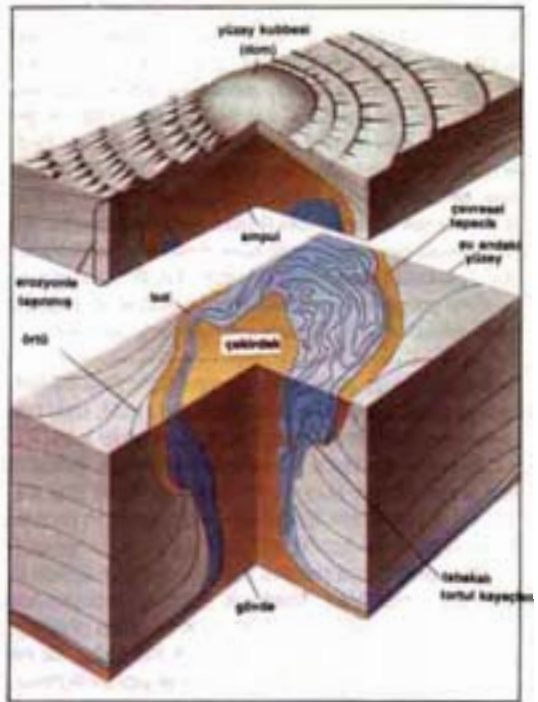
çekiminden 1000-2000 defa daha kuvvetli olan bir santrifüj kuvvetine birkaç dakika maruz kaldığında, geniş tuz tabakalarının normal yerçekimi tesiri altında milyonlarca yıl boyunca uğradığı değişiklikleri aynen taklit edebiliriz. Çalışmada tuz yerine genellikle silikon hamur veya poliydimetilsiloksane ve tortul örtüsü yerine de silikon hamur veya Baryum Sülfat çamuru kullanılmaktadır. Model santrifüje konulup çevrilmeye tabi tutulduktan sonra santrifüjden alınıp ve ortasından 30 kadar çapraz kesit çıkarılır. Modele önceden yerleştirilen işaret kareleri ve bu çapraz kesitler yardımıyla, 3 boyutlu akış sisteminin modeli oluşturulabilir.

Tuzun yüzeye çıkışının son kademesi, yükselen ampulümsü diapir'ler yüzeye yaklaştığı zaman başlar. Bu anda şu üç şeyden birisi olur: Birincisi; diapir'lerin tepe kısımları yeraltı suyu tarafından kesilmiş olabilir. Yüzeye yakın tabakalar genellikle gözenekli olduğundan bunların içindeki doymamış yeraltı suyu, yükselen yükselmez diapir'in tepe kısmını çözebilir. Böyle durumlarda çözünme yüzeyi, yükselen tuzda dalmış halde bulunan ve çözünmesi nispeten güç olan Jips (Kalsiyum Sülfat) artıkları ile kaplanmış hale geçer.

İkinci bir ihtimal; yeraltı suyuyla tuzun çözünmesinin çok daha az muhtemel olduğu bölgeler olan çöllerde mevcuttur; ampul tipi yapılar düşük yoğunluklu yüzey tabakasının oluşturduğu engel altında yatay olarak yayılmaya devam edebilir. Orta İran'ın Büyük Kavir çölünde, 12 kadar diapir ampulü 40 km büyüklükteki tek bir kubbe halinde birleşmiştir. Bu kubbe çöl tabanındaki erozyonlar yüzünden gayet net detaylarla açığa çıkmıştır ve yüzeye alıkmamış derecede ileri bir tuz akışını temsil eder; 50 milyon yıllık tuz yatağının hemen hepsi, başlangıçta üzerinde bulunmakta olan tortularla yer değiştirmiştir.

Üçüncü ihtimal, sıg örtü tabakalarının tuzdan daha yoğun olduğu hallerde, diapir'lerin yüzeye kadar olan bütün yolu yükselerek çıkmaları ve son derece yavaş akan kaynaklar oluşturacak şekilde yüzeyde taşınma yapmalarıdır. Şu anda devam etmekte olan taşınma olayına ait en iyi örnekler, Güney İran'ın Zagros diapir'leridir. Bu bölgedeki yukarı akış olayı, geçen 15 milyon yıl boyunca plaka tektoniği tarafından hızlandırılmıştır. 15 milyon yıl önce başlayan ve tuzu yukan doğru sıkı Arabistan ve Avrupa-Asya plakalarının çarpışması, 20 kadar diapir'in Basra Körfezi üzerine sıkışarak çıkmasına ve küçük adalar oluşmasına sebep olmuştur. Zagros Dağları'nda çözünmeyen kaygı döküntüleri ile tıkalı vaziyette bulunan kraterler, diapir'lerin yağmur karşısında tutunamadıklarını göstermektedir. Sahil boyunca (bu bölge tabaka çarpışmasının şu anda en üst şiddette olduğu yerdir) dizili olan

Orta İran'daki Büyük Kavir çölü ilginç tuz diapir'lerinin bulunduğu bir bölgedir. Augusto Gansser tarafından çekilen bu hava fotoğrafı, tepesi kesilmiş olan 6 km genişliğinde hemen hemen dairesel bir diapir'i göstermektedir. Jips'le kabuklaşmış olan soluk renkli çekirdek, ince şeritler halindeki daha genç buharlaşma kalıntıları tarafından çevrelenmiştir. Bunlar; sarımsı tuz ve jips olup daha koyu renkli şeyil ve marmarlarla sıralı olarak dizilmiştir. Ön plandaki kaba şeritli örtü tortuları, diapir'in kenar kısımlarınca sürüklenmiştir.



Büyük Kavir'deki bir diapir'in iç yapısı erozyonla açığa çıkmıştır. Yüzeye ait özelliklerin ve kullanılan modellerin ekstrapolasyonu ile (etkilerinin diğer kısımlara uzatılmasıyla) diapir'in derin yapısı ve aşındırılan yüzeyin yapısı, yazarlar tarafından ortaya konulmuştur. Orijinal yataktaki tabakaların sıra düzeni, ampul kısmında tersine çevrilmiştir; tuz, yağ ve bileşim bakımından tuz ile daha genç olan örtü arasında bulunan tabakalı tortul kayaların üzerinde yer almaktadır. Tabakalı kayalar, şu andaki yüzey üzerinde bir halka oluştururlar.

yüksek dağlar, 1 km'den daha yüksek olan diapir'ler tarafından delinmiştir. Tuz, kendi ağırlığının tesiriyle yayılmakta ve dağların yamaçlarından aşağıya doğru akmaktadır. Bu akışlar "Farsça tuz anlamına gelen "namak" ile, İngilizce buzul anlamına gelen "glacier" kelimelerinin birleştirilmesiyle,



*Basra Körfezi'ndeki Zagros Kıyıları tuz diapir'lerinin tepeleri ile kaplanmış durumdadır. Fotoğraf, Landsat harita çizicisinden alınan verilerle yapılan iki görüntünün bir birleşimidir; gösterilen bölge, Hürmüz Boğazı'nın yaklaşık 100 km batısı olup, 150 km genişliktedir. Kıyı hattına paralel olan hatlar Zagros Dağları'dır. Tuz diapir'leri koyu renkli karnıbahar başlarına benzemektedir. Bunların yüzeye çıkışları, dağları oluşturan işlemler tarafından hızlandırılmıştır; bu da şu anda devam etmekte olan Arabistan ve Avrupa-Asya plakaları arasındaki çarpışmadır. Bir zaman sonra kara parçası üzerindeki tepeler haline dönüşecek olan adaların uçü, tuzdan çekirdeklere sahiptir.*

"namakier" olarak isimlendirilir. Namakier'lerin yılda 1-2 metre olan akış hızı çoğu buzullarınkinden daha azdır; fakat herşeye rağmen erimemiş durumdaki kristal yapı bir kayaç için bu, fevkalâde bir hızdır. Bu hızlı akış neyle izah edilebilir? Bazı araştırmacılar, kuru tuz ile yapılan deneyleri esas alarak, bir namakier'deki tuzun kızgın sıcaklıkta dışarı çıkıp aktığını sandılar. Bu hipotez artık pek geçerli görülmemektedir. Bu hipotezin savunucuları tuz hakkında uzun süredir bilinen bir gerçeği ihmal etmişlerdir: tuzun su miktarının artması, tuzun sıcaklığının artırılmasının da neden olduğu gibi, tuzun viskozitesini (akışa olan direncini) azaltır. Bir namakier üzerinde kılavuz işaretler kullanarak yapılan ölçmeler, senenin büyük bölümünde durgun olduğunu, mevsimlik yağmur sağanaktaki ile nemiendirildikten sonra ise günde yarım metrelik bir hızla aktığını göstermiştir.

Utrecht Üniversitesi'nden Janos L.Urai ve Christopher J. Spier, mikroskop altında buharlaşma kalınlıklarını deformasyona uğratarak, tuzun akışı üzerinde suyun etkilerini incelediler. Su, ister çevredeki tortulardan, ister yağmurdan veya isterse tuzun olduğu ilk tuzlu su kaynağından gelsin, tuz deformasyonu zaman tanelerinin sınırları boyunca ince ve sürekli filmler oluşturma eğilimindedir. Bu filmler tuzu çok önemli ölçüde zayıflatır. Özellikle, deforme olmuş eski tuz taneleri boyunca süpürme yaparak bunları çözer. Sodyum ve Klorür iyonları filmler içine doğru yayılır ve kolaylıkla deforme olabilen yeni taneleri oluştururlar. Ağırlıkça % 0.1 gibi düşük bir su miktarı, bu "dinamik yeniden kristalleşmeyi" teşvik etmeye yeterlidir; bu ise bu olayın sadece namakier'lerde değil, gömülü tuz yataklarında da meydana gelebileceğini gösterir.

Tuz, dağ yamacından aşağıya inerken, kanallı tabanındaki birçok kademeden geçer. Her bir kademeden önce akış yavaşlar ve kalınlaşır, akış hatları ayrılır ve renkli tabakalar bir seri katmanlar haline döner. Kademenin diğer tarafında akış tekrar hızlanır ve akış hatları birbirine yakınlaşır. Tabakalar incilir, iç hatlar gerilir ve tuz tabakaları birbirinin üzerinden kaymaya başlar. Sonraki kademede, yeni tabakalar eskilerinin üzerine gelirler. Böylece namakier, üst üste gelen birçok dilin oluşturduğu bir yığından ibaret olur. Namakier'in uç kısmında bu yığın o kadar düzdür ki, katlar zorlukla görülebilir; diller neredeyse deforme olmamış yatay tabakalara benzer durumdadır.

Benzer etkiler, muhtemelen diapir'leri besleyen derin tuz yataklarında da (yüzeyin altında) oluşmaktadır. Bir diapir'e



doğru göç eden tuz, yatağın tabanındaki veya tavanındaki düzensizliklerden geçerse, düz tabaka halinde yayılan diller oluşabilir. Yatağın geniş ve yaygın kısmındaki diller diapir'in dar olan sap (gövde) kısmına taşınır ve burada dikey olarak döndürülüp bir perde gibi katlı yapılara dönüşür (Bu etki, bir peçetenin bir halka içinden geçirilmesiyle oluşan etkiye benzerdir). Tuz madenlerinin tavanlarında karşılaşılan güzel ve karmaşık yapıları modellerin birbirlerinden çok farklı olması bu dillerin uzun dönemde yığılan nesillerinin tekrar tekrar katlanması ile açıklanır.

## TUZ OLUŞUMLARININ ÖNEMİ

Neredeyse organik olan bu yapıların anlaşılması, üzerinde çalışılan ödüllendirildiği gibi, bu tür çalışmalar ekonomik değerlere de sahiptir. Bazı tuz diapir'lerinin mantar gibi şekillenmiş olması ihtimali, petrol ve doğal gaz araştırılmasında çok önemli bir husustur. Bu, birçok diapir'in sanıldığından çok daha fazla miktarda petrol kapanları oluşturabileceğini göstermektedir. Mantar şekilli bir diapir'in yuvlak kısımlarında geçiren özellikle kayaların tutunabilmesinin mümkün olması, aynı diapir içine petrol yükü depo ka-



# KALP ENFARKTÜSÜNE KARŞI GEN TEKNİĞİ

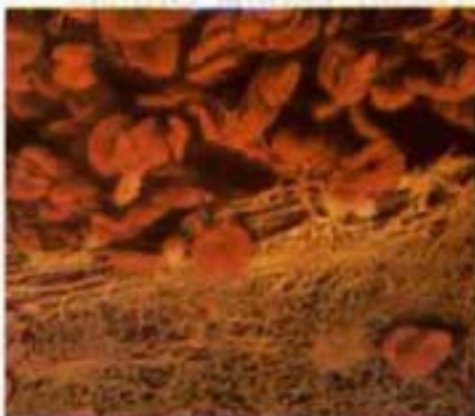
- Avrupa'nın Biyoteknoloji alanında en modern merkezi olan Biberach'da, genetik açıdan uyarılmış hücre kültürleri ile kalp enfarktüsüne karşı bir ilaç üretiliyor.

San Francisco (ABD)'deki Gen Araştırma Merkezi Genentech, üç yıl önce yeni bir enzimle yapılan birkaç deneyden sonra kalp enfarktüsü hastaları için büyük ümitler bulunduğunu ilan ediyordu.

Gen araştırma alanından gelen mesaja bütün dünya kulak kesiliyordu, çünkü hâlâ, sadece Almanya'da, her üç kişiden biri, yılda 300.000 enfarktüs kurbanı bu uğurluk hastalığından ölmektedir.

Şimdiye kadar tıpçılar koroner damarları tıkanan ve bazen ansızın bir kalp enfarktüsü doğuran kan pıhtısını çözmek için, uygulanmasında bir takım mahzurlar olan, Plasminojenaktivatörler diye adlandırılan iki klasik kan yumuşatıcı kullanıyorlardı: Yapay olarak elde edilmiş olan enzim, eğer zamanında kullanılsa, çoğu durumlarda öldürücü olabilecek kan pıhtısını endirekt olarak çözüyor, ama aynı zamanda da yabancı madde olarak vücut savunmasını, yani immün sistemi tahrik ediyordu. Bu durum, uzun süren tedavide vücudun aşırı tepkisine yol açabiliyordu. Ayrıca 15 değişik faktörle ancak uyarılan kan pıhtılaşması da olumsuz yönde etkilenabiliyordu. Sonuçta hastalar kanamaya eğilimli hale gelebiliyorlardı.

İnsan üresi ve böbrek hücre kültürlerinden "Ürokinaz" denilen ikinci bir anti-enfarktüs maddesi elde edilmektedir. Bu madde vücudun kendi maddeleriyle savunmaya geçmesini gerektirecek, dışardan zorla giren bir madde etkisi yaratmamakta, böylece daha önce belirtilen yan etkiler ortadan kalkmaktadır. Yalnız bu madde halen çok pahalıdır. Şimdi Amerikalı gen araştırmacıları belli hücre kültürlerini yumuşatıcıyı kendiliğinden üretecek şekilde manipüle et-



*Ayrıntılarıyla hayat kurtarıcı: Kanın Fibrin lifleri tehlikeli tıkaçı katılaştırdı (üstte), altına atıyıcılar enzimle etkisiyle tekrar serbest hareket ediyorlar.*

mekte ve adeta, kan damarlarını kaplayan insan doku ve hücrelerinde probleme karşı hazır bekleyen bir polis kuvveti oluşturmaya çalışmaktadır.

Bu yeni ilaç, vücuda ait bir protein olduğundan alerjik reaksiyonlara neden olmamakta, karaciğer tarafından hemen parçalanmakta ve şaşırtıcı olan şu ki, gerçekten sadece tehlikeli bir kan pıhtılaşmasında veya pıhtılaşmayı doğuracak durumlarda müdahale etmektedir. Yani bu yeni ilaç, öncekilere göre hedefine daha uygun olarak ve yüksek dozlarda verilebilmektedir.

İlaç, ABD'de şimdiye kadar yapılmış olan en büyük incelemede ve yine Avrupa'nın oniki büyük kliniğinde yapılan testlerde üstünlüğünü ispatlamıştır. Yeni enfarktüs geçirmiş hastaların üçte ikisinden fazlasında, tıkanmış olan koroner damar tekrar açılabilmiştir. İlaç şimdi, geçen Kasım'da Dr. Karl Thomae tarafından Biberach Riss'de işletmeye açılan Avrupa'nın en modern Biyoteknoloji okulunda üretilmektedir.

Tıpçılar, ilacın kalp enfarktüsü tedavisinin yanı sıra, kan pıhtısının yol açtığı diğer hastalıklarda da büyük bir başarıyla kullanılabileceğini ummaktadırlar.

**Hobby'den çev.: Köksal OZAN**

yağlarının saklanmış olması ihtimaline işaret etmektedir.

Mantar şekilli diapiir'lerin laboratuvarında keşfedilmesi gerçeği, model yapmanın önemini gösterir. Madencilik ve sondajcılık, yeraltı tuz yapılarına ait bilgilerin sadece sınırlı bir bölümünü açıklayabilir. Elde mevcut olan arazi verileri genellikle çok az kullanılmaktadır; çünkü araştırmacılar bunla-

rın nasıl yorumlanacağını bilmezler. Gelecekte fiziksel ve bilgisayarla yapılan modeller tuzun yukarı akışını yönlendiren temel işlemleri keşsettikçe, hem depolama amaçlarını planlayanlar ve hem de jeologlar, çalıştıkları jeolojik yapılara ait çok daha sağlam ve doğru bilgilerden yararlanacaklardır.

**Scientific American'dan çev.: Hikmet KARATOSUN**



# Üstün Verimli Ürünler Elde Edilmesinde Metodlar: **Birlikte Evrim**

- Bu serinin önceki iki yazısında biyolojik çeşitlilikten, tür ve çeşitlerin korunmasının neden önemli olduğundan söz etmiştik. Bu yazıda, biyolojik çeşitliliğin evrimsel bir yönünü ele alacağız.

**Mine Kışlalıoğlu BERKES •  
Fikret BERKES •**

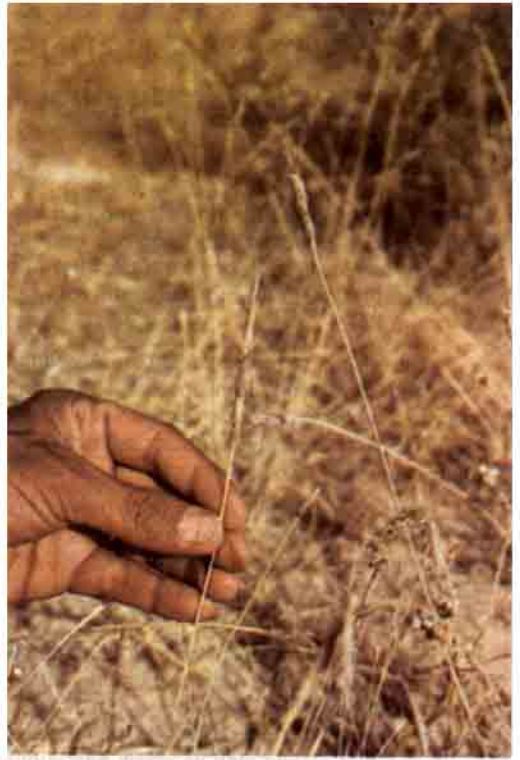
Günümüzde giderek ilerleyen biyoteknoloji yöntemleri sayesinde tarımda üstün verimli çeşitler elde etmekteyiz. Acaba elimizdeki bu "süper çeşitler" neden bize yetmemekte, bir süre sonra diğer süper çeşitlerin geliştirilmesi gerekmektedir? Tarım zararlıları sorununu kesin olarak çözmek mümkün müdür? Hücrelerin içine kadar girerek, istenen özellikleri taşıyan genleri aşılayabilen gen mühendisleri, neden hâlâ doğal çeşitliliğe, örneğin *Aegilops* gibi gösterişsiz yabani buğday çeşitlerine saygı gösteriyorlar?

Bu soruların yanıtı, tabiatla "birlikte evrim" adı verilen olay ile ilgilidir. Birlikte evrim, birbiri ile ilişki içinde olan iki türün, bir zaman süreci içinde birbirlerine uyum yapacak şekilde karşılıklı evrimleridir. Birlikte evrim olayının konumuz içindeki önemini açıklamak için, birkaç yıl önceye, modern tarımcılıktan edindiğimiz bazı acı tecrübelerle dönelim.

1970 yılında ABD mısır üreticileri önemli bir felâket yaşadılar. Ülkenin 200 milyon tonluk toplam üretiminin % 15 kadarlık önemli bir kısmı, bir pas hastalığı yüzünden telef oldu. Yetiştirilen süper çeşit, bu pas hastalığına karşı direnç sağlayan genleri taşııyordu. Bir süre sonra mısırın gen merkezi olan Meksika'da bulunan yerel bir mısır çeşidinde bu hastalığa dayanıklılık sağlayan genler keşfedildi. Bu genlerin melezleme yoluyla ticari çeşitlere aktarılmasıyla hastalığın önü alındı.

Yine ABD'de, 1960'lı yıllarda, bir yaprak pası salgını kuzeybatı ABD buğday bölgesinde büyük zararlara yol açmıştı. Bu salgın da bir Anadolu buğday çeşidi sayesinde önlendi. Ülkemizden götürülen yabani bir buğday çeşidinden alınan genlerin ABD buğdaylarına aktarılmasıyla sorun halledildi. Ülkemizde doğal olarak yetişen bu yabani buğdayın daha birçok hastalıklara dayanıklı olduğu da bu arada anlaşıldı.

Tarımcı ve genetikçiler şöyle bir genelleme yaparlar: Ne zaman belli bir hastalığa dayanıklı yeni bir ticari çeşit geliştirilse, bir süre sonra hastalık yapıcı organizma, evrim yoluyla bu bitkinin de direncini kırarak yeni saldırı yöntemleri geliştirir. Genel kural şöyledir: Tabiatla ürün elde edilen bitkiler



*Yabani buğday Aegilops*

ve onların üstünden geçiren tarım zararlıları birlikte evrim geçirirler. Ürün bitkileri evrim yoluyla sürekli olarak yeni savunma yöntemleri, zararlılar ise yeni hücum yöntemleri geliştirirler (Ekologlar bu olayı, bir çeşit "silahlanma yarışı" olarak nitelendirirler). Uzun bir zaman sürecinde bu iki tür, birbirlerine uyum yapmıştır. Yani hiç bir asalak ya da hastalık yapıcı organizma, üstünden geçindiği popülasyonu silip süpürmez. Ancak, bitki ıslah çalışmalarıyla geliştirilen yeni çeşitler, doğal çeşitlerin aksine, asalaklarla birlikte evrim geçiremezler. Çünkü evrimleri ıslah edildikleri noktada dondurulmuştur, oysa zararlıların evrimi sürmektedir. Dolayısıyla pek çok ürünün hastalıklara dayanıklı kalabilmesi için, her beş-on yılda bir yeni genetik düzenlemelerden geçirilmesi gerekir. Örneğin buğday yetiştiriciliği incelenirse; yeni geliştirilmiş bir buğday çeşidinin, ortalama beş yıl kadar çeşitli hastalıklara dayanıklı kalabildiği; ancak, bundan sonra yeni ortaya çıkan bir hastalığa yenik düştüğü gözlenir. Örneğin Meksika'da pas hastalıklardan, yetiştirilen buğday çeşidinin yirmi yıllık bir süre içinde altı kez değiştirilmesine yol açmıştır.

## **BİRLİKTE EVRİMİN BİR SONUCU: DOĞAL ECZA MADDELERİ**

Birlikte evrim ilkesinin biyolojik çeşitlilik açısından başka bir uygulamasını tıp, eczacılık ve sanayide kullanılan maddelerde görmekteyiz. Bitkilerden elde edilen farmakolojik özellikli maddeler, dünya ilaç sanayiinin belkemiğini oluşturur. Örneğin, güzel mor çiçekleri olan *Digitalis purpurea* ve *Digitalis lanata* türlerinden elde edilen digoksin ve digitoksin mad-

\* Kanada Brock ve McMaster Üniversiteleri Çevre ve Biyoloji Öğretim Üyesi.

\*\* Brock Üniversitesi Şehircilik ve Çevre Enstitüsü Direktörü.



deleri kalp hastalıklarının tedavisinde kullanılan bellibaşlı ilaçlardır. Güneydoğu Asya ormanlarında yaşayan *Rauwolfia serpentina* bitkisinin köklerinden çıkarılan sinir yatıştırıcı özellikteki reserpin maddesinin dünyadaki yıllık satış değeri yüz milyonlarca dolar bulur. Sayılamayacak kadar çok olan örneklerden sadece birkaçını oluşturan, önceki yazımızda adı geçen *Catharanthus* bitkisinden çıkarılan vinkristin ve vinblastin maddeleri; ya da buğdaygillerin önemli zararlılarından çavdar mahmuzu (*Claviceps purpurea*)nın taşıdığı, kanamayı durdurucu özellikteki ergotamin; haşhaş bitkisindeki afyon; Meksika'da yetişen bir tatlı patatesten çıkarılan ve doğum kontrol haplarının yapımında büyük önem taşıyan diosjenin gibi maddelerin varlığı, insanlık açısından sadece mutlu bir rastlantı mıdır? Amazon'da yetişen cinchona ağacı kabuğundaki kinin maddesi, nasıl olup da sıtmaya iyi gelir? Söğüt yaprağı özündeki, ağrı kesici özelliğiyle bildiğimiz salisilik asit, söğüdü'nü ne işine yarar? Böyle kimyasalların yaygın olarak bitkilerde, özellikle tropiklerde yaşayan bitkilerde bulunmasının hikmeti nedir?

Üstelik bilimciler, yeryüzündeki 250.000'den fazla çiçekli bitki türünden henüz ancak 5000'inin tıbbi etki yönünden ayrıntılı olarak incelenmediğini söylemektedirler. Sistemli olarak taranan bitki türlerinden binde sekizinde ilaç olarak kullanılacak özelliklere sahip ve ticari önemi olan maddeler bulunmuştur. Hemen ekleyelim, böyle maddeler, daha az rastlanmakla birlikte hayvanlardan da elde edilmektedir. Özellikle deniz hayvanları arasında tıbbi ve farmakolojik etkili maddeler çok yaygındır.

İnsanlığın ilk devirlerinden beri değişik amaçlarla kullanılan bu tür maddeler, genelde canlıların kendilerini çeşitli tehlikelere karşı savunmak için, evrim yoluyla geliştirdikleri maddelerdir. Böcek gibi çeşitli hayvanlar ve hastalık yapıcı organizmalar, besin olarak bitkilere bağımlıdır. Bitkiler bu düşmanların saldırısına uğradıkları zaman hayvanlar gibi ka-

çamazlar. Varlıklarını oldukları yerde sürdürebilmek için, çeşitli savunma yolları geliştirirler. Örneğin dikenler ve yapışkan maddeler, bu savunma yöntemleri arasındadır. Bitkiyi lezzetsiz ya da zehirli kılan çeşitli biyokimyasal maddeler de yine böyle savunma yöntemlerinin yaygın örneklerindendir. Yani insanların çeşitli amaçlar için kullanılabileceğini keşfettikleri bu maddeler, aslında bitkilerle düşmanlarının arasındaki evrimsel "karşılıklı silahlanma" yarışının sonucu olarak ortaya çıkmış kimyasallardır.

Kimyasal maddelerle korunma, özellikle tropik bölgelerde yaşayan bitkiler arasında yaygındır. Tropiklerdeki canlılarda görülen olağanüstü çeşitlilik, bitkinin tüketicisi durumunda olan canlılar arasında, besin kaynakları için şiddetli bir ekolojik rekabete yol açar. Bu rekabet sonucu, bitkinin düşmanları giderek bir ya da birkaç bitki üzerinde "uzmanlaşır"; içindeki kimyasallara rağmen bitkiyi yiyebilmenin yollarını geliştirirler. Yani bu kimyasalı zararsız hale getirecek enzimleri geliştirirler. Bitkiler de, karşı evrimle, kendi özel düşmanlarına karşı etkin yeni yollar geliştirirler ve bu yarış devam eder.

Yine buğday tarımcılığından bir örnekle devam edelim: Tabiatı yenmeye çalışmak yerine tabiat ile birlikte çalışmak; yerel koşullara uyum yapmış yerli çeşitleri aklınca kullanmak konusunda güzel bir örnek ülkemizde verilebilir. Meksika'dan getirilen yüksek verimli buğdayın ülkemizde denenmesi 1966 yılına, ülke çapında patlak veren ve oldukça önemli ürün kaybına neden olan sarı pas salgını ise 1968-69 yıllarına rastlar. Bu sorunun çözümü için sarı pasa dayanıklılık özelliği gösteren pek çok yerli çeşit, örneğin Anadolu'da doğal olarak yetişen yabancı buğday *Aegilops* türleri ıslah programına alındı. Ancak geliştirilecek yeni süper çeşit, tek bir sarı pasa dayanıklılık geni ile takviye edilse, pas ırkının devamlı evrimi nedeniyle eninde sonunda yine sarı pasa yenik düşecekti.

Bu ikileme çözüm olarak dünya tarımcılığında ve ülkemizdeki yaklaşımla, pasa dayanıklılık bakımından farklı genler taşıyan çoksoylu (multiline) çeşitlerin geliştirilmesidir. Zamanla yeni pas ırkının gelişse ve bitkilerden bir kısmı etkilense bile, bitkilerde mevcut farklı dayanıklılık genlerinden dolayı, hastalık salgını haline gelmez. Sonuç olarak hastalık tamamen ortadan kaldırılmasa bile denetim altında kalır ve geniş çapta zarara neden olmaz. Demek ki, evrimsel silahlanma yarışının çözümü, pas ile "ateşkes" yapmaktır. Başarılı bir ateşkes yapmak için tarımcıya gerekli müttefikler ise, dayanıklılık genlerinin elde edileceği çeşitlerdir.

Taibatta kural çeşitlilik. Bu da, tabiatındaki türlerin birbiriyle etkileşimleri, birlikte evrimleri sonucudur. Tabiatı "yendiğimizi" sanıp süper çeşitler geliştirdiğimiz zaman, şu gerçek kısa zamanda ortaya çıkar: Aslında tüm genetik hammaddeler için gerekli kaynak tabiidir. Buğdayın yabancı türleri ve unutulmuş çeşitleri ortadan kalktığı anda; tarım ıslah çalışmalarının ve en gelişmiş genetik mühendislik tekniklerinin işleyeceği hammadde de ortadan kalkmıştır. Buna karşılık, genetik kaynakların incelenip kataloglandığı; bu kaynakların kısa vadeli muhafazası için yeterli genetik bankalar, uzun vadeli koruması için yeterli doğal koruma alanları olan bir ülke, ileride çıkacak tarım hastalıklarına karşı sigortasını yapmış demektir. □



Mısırın ıslah edilmemiş yerel çeşitleri (Güney Amerika).



# Gıda Günlüğü

Ziraat Yük.Müh. Gülgün AKBABA

## BİR ÇOK KİŞİNİN ORTAK SORUNU: ŞİŞMANLIK

Şişmanlık hatalı ve aşırı beslenme sonucu vücutta fazla miktarda yağ toplanmasıdır. Vücut yağ miktarı % 20'den fazla olan erkekler ile % 30'dan fazla olan kadınlar şişman olarak kabul edilir. Her ağırlık fazlalığı şişmanlık değildir. Örneğin çeşitli hastalıklar nedeniyle vücutta su toplanması şişmanlık değildir. Şişmanlığı tesbit etmede en kolay yol, boy uzunluğu ile ağırlık arasındaki ilişkidir. Aşağıda kadın ve erkekler için boy göre ideal ağırlık çizelgesi verilmiştir:

### ERKEKLER İÇİN

Boy (cm)	Ağırlık (kg)
155	54-59
160	56-61
165	59-65
170	63-69
175	66-72
180	70-77
185	74-82
190	78-86

### KADINLAR İÇİN

Boy (cm)	Ağırlık (kg)
145	44-50
150	47-52
155	50-55
160	52-59
165	56-63
170	60-66

Bu tablodan elde ettiğiniz sonuca % 10 kadar bir ekleme yaptıktan sonra hâlâ kilonuz elde ettiğiniz değer in üstünde ise kendinizi şişman olarak kabul edebilirsiniz. Gerek fizyolojik olarak gerekse psikolojik olarak şişmanlık insan üzerinde olumsuz etkilere neden olur. Şişmanlığa yatkın olanların bu hastalığı önlemeleri ve tedavileri konusunda uzmanların önerileri ise özetle şu şekilde açıklanmıştır.

Diyette enerjisi çok fakat mineral ve vitamin katkısı az olan ya da hiç olmayan besinlerin çok az yenmesi (örneğin ekmek, makarna, tatlı, şeker ve şekerli besinler), yağlı besinlerin ise tokluk hissi vermesi nedeniyle tamamen kesilmeyip azaltılması, vitamin ve mineral katkısı fazla, enerjisi düşük sebzelerin bolca tüketilmesi, kesinlikle alkol alınmaması, et ve süt miktarında azaltma yapılmaması, tüketilmesi gerektiği kadar alınması, fiziksel faaliyetlerin artırılması, çeşitli zayıflatıcı hapların kullanılmaması (bu haplar iştah kesebilir ancak sağlık üzerinde önemli olumsuzluklara neden olur, alışkanlık yaratır), öğün sayısının en az 3, mümkünse 5-6'ya çıkarılması ve diyet enerjisinin ortalama % 20'sinin proteinden, % 30'unun yağdan ve % 50'sinin karbon-

hidrattan gelecek şekilde ayarlanması gerekmektedir.

## PIRİNA NEDİR?

Zeytinyağı fabrikalarında zeytinlerin sıkılmasından sonra arta kalan zeytin küspesine pirina denir. Pirina yağ, su, çekirdek ve pulp kısımlarından oluşmaktadır. Genel bir ifade ile 100 kg zeytinden 15-22 kg zeytinyağı, 35-45 kg da pirina elde edilir.

Pirina yağı sabun, boya ve benzeri sanayilerde kullanılmaktadır. Bu yağın yemeklik yağ olarak da kullanılması mümkündür. Örneğin İtalya'da bu yağın % 98'lik kısmı yemeklik olarak tüketilmektedir. Yurdumuzda konu ile ilgili yapılan bir araştırmada (İzmir İl Kontrol Lab. MÜD.'de Cavit Kadirler sorumluluğunda) belirli koşullara uyulduğu ve pirina, hiç bekletilmeden kurutulup pirina yağı elde edildiği takdirde bu yağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini ifade eden kriterlerin zeytinyağı için verilen kriterlere çok yaklaşıacağı ve pirina yağının yemeklik yağ özelliğini taşıyacağı belirtilmiştir.

## HAVYAR

Tuzlanmış balık yumurtasına havyar denir. Mersin Balığı yumurtasından yapılır. Besin değeri çok yüksek olan bir gıdadır. Siyah ve kırmızı (turuncu) olmak üzere iki tip havyar vardır. Bu renkler alındığı balığa göre değişir. Siyah havyar Mersin ve Çuka Balığından, kırmızı (turuncu) havyar ise tatlı su balıklarından olan ak balığın yumurtasından veya kefal, göl balığı, turna balığından çıkarılır.

Havyar şu şekilde hazırlanır. Balık yumurtaları ancak yumurtanın geçebileceği kadar ince bir elekten geçirilir. Böylelikle yumurtalığın zarları, yağı vs. elekten kalır. Bir saat tuzlu suda bırakılır, daha sonra bir elek veya beze konularak yirmidört saat içinde suyu sızdırılır. Bu işlemlerden sonra havyar küçük fiçilere dizilir.

Havyarın bir başka hazırlanışı da şu şekildedir: Yumurtalar tuzlanır ve 7-8 ay fiçilerde bekletilir, daha sonra fiçilerden çıkarılan yumurtalar tekrar tuzlanır ve kurutulur. Tuzlanıp kurutulan bu yumurtalar erimiş balmumundan bir tabaka ile kaplanır. Havyar hazırlanması ve taşınmasındaki güçlük nedeniyle pahalı bir yiyecektir.

## TURUNÇGİLLERDEKİ ACILIK

Turunçgil meyvelerinin bileşimlerinde bulunan acılık maddeleri, meyvelere, ya özgün bir acılık sağlamak ya da bu meyvelerden elde edilen sulara kısa bir sürede acı bir lezzet kazandırmaktadırlar.

Turunçgillerden greyfurtlara acılığı veren esas madde *Naringin*'dir. Naringin az miktarda oluncu greyfurtlara, özgün acımsı ancak hoş giden bir lezzet kazandırır. Naringin fazla olduğunda ise son derece acı olur ve greyfurt suyunun içilmesini en-





geller. Naringin meyvenin kabuğunda, merkez ek- seninde ve dilim zarlarında bulunur. Naringin'den başka diğer bir acılık maddesi de Limonin'dir. Yapı- lan araştırmalar Limonin'in, limon, greyfurt, Was- hington (Navel), yafa, Valencia portakalları kabuk- larında, çekirdeklerinde ve bu meyvelerden elde edi- len meyve sularında değişik miktarlarda bulunduğ- nu göstermiştir.

Limonin'in ön maddesi "Limonat-A halkası lak- ton"dur. Olgunlaşmamış her çeşit portakalda deği- şik miktarlarda Limonat-A halkası lakton bulunur. Olgunlaşma ilerledikçe bu madde harcanarak kay- bolur. Washington portakalında (Navel portakalı) ol- gunlaşma sonunda da önemli miktarda Limonat-A halkası lakton bulunur. Bu madde gerçekte acı de- ğildir; meyve suyunun çıkarılması sırasında, Limonat-A halkası lakton, asitle temas eder ve bu sırada ikinci bir lakton halkası oluşur ve Limonin de- nen acılık maddesi meydana gelir. Gecikmiş acılık olarak açıklanan bu olay donmuş, olgunlaşmamış portakallarda da görülür. Donmuş portakalların acı olma nedeni de budur. Washington portakalları yi- ne bu nedenden dolayı, portakal suyu üretiminde kul- lanılmazlar.

Limon suyunun tadında çoğu zaman hissedilen hafif bir acılık da yine Limoninden kaynaklanmakta- dır. Turunçların son derece acı olan lezzeti ise Neo- hesperidin denilen maddeden ileri gelir.

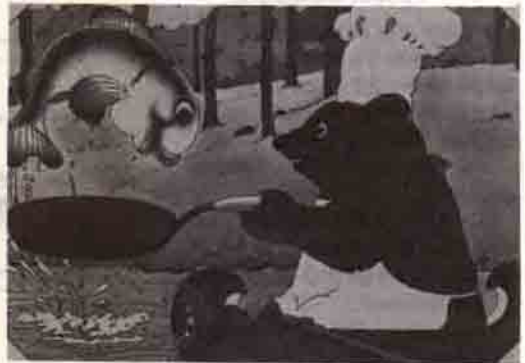
## GAM NEDİR?

Bitkisel zambak maddelerine diğer bir deyişle gam maddeleri denir. Bunlar içinde bitkisel dokularda en yaygın olarak bulunanı pektik maddelerdir. Pektik maddelerden başka bitkilerde yaygın olarak bulunan diğer bitkisel zambak maddeleri de vardır. Örneğin ba- zı gamlar çekirdek içinde ve civarında birikmişler- dir, bunlara çekirdek gamları denir. Bamyada çekir-

dek yuvasında bulunan salgı maddesini hepimiz bi- liriz. Bu gam maddesinin fazlalığı bazı olumsuz du- rumlar yaratmaktadır. Bamyanın konserveye işlen- mesi sırasında dolgu sıvısına geçerek kaliteyi olum- suz yönde etkiler. Bazı gamlar da gıda endüstrisinde kıvam verici, koyulaştırıcı olarak kullanılır. Örne- ğin ayva çekirdeği gamı dondurma üretiminde oldu- ğu gibi koyulaştırıcı ve stabilize edici olarak kullanı- lır. Keçi boynuzu gamı, domates çekirdekleri etra- fında bulunan gam, bu ürünlerden elde edilen diğer gıdalarımızın kıvamını artırıcı, stabilize edici özellik- ler sağlar.

## AKLIMIZDA BULUNSUN

- Kızarmış ekmekle kızarmamış ekmek arasında enerji değeri bakımından bir farklılık yoktur. Kızarmış ekmek yalnızca suyunu kaybetmiştir, suyun ise enerji değeri yoktur.
- Yumurtanın kabuğunun rengi ile besleme değeri arasında hiç bir ilişki yoktur.
- Balıklarda yağda eriyen ADEK vitaminleri, suda eriyen tüm B grubu vitaminler ile C vitamini bulunursa da, bunların miktarları balık türleri arasında geniş varyasyonlar gösterir. Ayrıca, balık etlerindeki vitamin miktarı mevsimlere göre de değişiklik gösterir. Bazı balık türlerinin tüketilmeyen karaciğerleri ile yutak- ları, etlerinden çok fazla vitamin değeri taşır. Örne- ğin morina balıkları ile pisi balıklarının karaciğerleri balıkta mevcut A ve D vitaminlerinin tümünü içerir. Suda eriyen vitaminler ise balığın derisinde, karaci- ğerinde ve yutağında üniform şekilde yayılmıştır.
- Balık yağı diğer hayvansal yağların aksine kan ko- lesterolünü artıran bir etkiye sahip değildir. Yapılan çalışmalar balık yağlarının kan kolesterolünü parça- layan ve vücuttan eleyen bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Bu etki özellikle Tuna ve Zargana balıklarında daha yüksektir. İşte bu özelliği nedeniyle enfarktüs, damar sertliği gibi hastalığı olanların haf- tada 2-3 kez balık tüketmesinde yarar vardır.





Ekim 1987 sayımızda konu ettiğimiz 555 entegresi ile ilgili detaylı bilgiyi bu sayımızda sunuyoruz.

## Harika Entegre NE 555

Triyak ve Diyaka ait bilgileri, tristör, UJT, SCS, SUS gibi az tanınan devre elemanları ile birlikte ilerdeki sayılarda yayınlayacağım.

Şekil A'da iç yapısını gördüğünüz NE 555 entegresi bir nohut kadar fiziki yapısı içinde iki komparator (karşılaştırıcı), bir RS Flip Flop (tahtervalli) devresi, bir Buffer (tampon), devresi ve bir boşaltıcı (deşarj) transistöründen ibarettir.

İki türlü çalışır.

1. Dengesiz Multivibratör (Astable, osilatör)
2. Dengeli Multivibratör (Monosteybil, Tetiklemeli).

### Şekil 1'deki Kısaltmalar:

- $K_1$  ve  $K_2$  = Karşılaştırıcılar.  
 B = Tampon devre  
 + Vcc = Tattik edilen artı gerilim kaynağı.  
 OFF = Dijital 0 veya alçak voltaj durumu.  
 ON = Dijital 1 veya kaynak voltajına yakın seviye.  
 T = Deşarj transistörü.

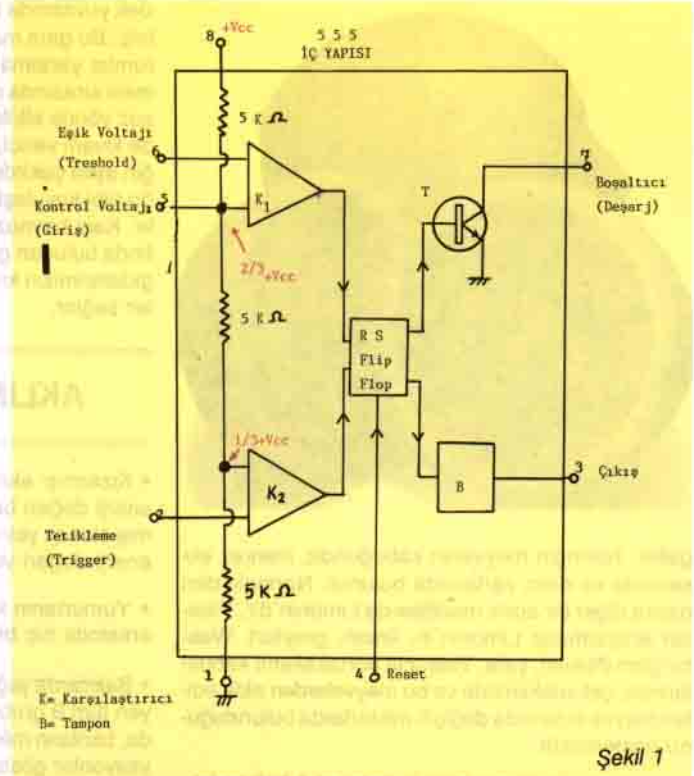
### Şekil 1'in çalışma şekli:

Devrede 6 nolu ayağa uygulanan gerilim  $2/3 + V_{cc}$ 'ye eşit veya büyük olursa  $K_1$  çıkışı değişir RS Flip Flop'unu tetikler.

3 nolu uç OFF olur, T iletime geçer.

2 nolu ayağa uygulanan gerilim  $1/3 + V_{cc}$ 'ye eşit veya küçük olunca  $K_2$  çıkışı değişir RS Flip Flop'u tetiklenir.

3 nolu uç ON olur. T transistörü kesime (Cut-off) gider.



Şekil 1

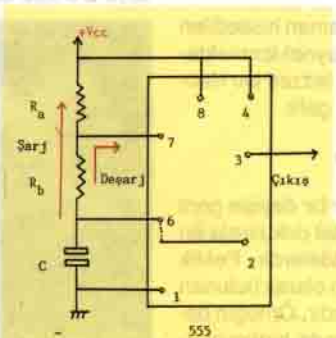
Şekil 2'de 555 entegresi kare dalga osilatörü olarak çalıştırılmaktadır.

C1 Kondansatörü şarj yolu  $R_a + R_b$  üzerindendir.

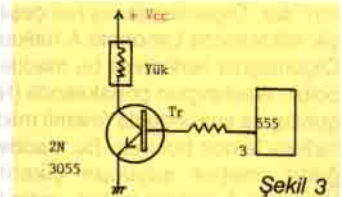
C1 Deşarj yolu ise  $R_b$  üzerinden T deşarj transistörüne gider.

3 nolu ayak üretilen sinyalin çıkışıdır.

$R_b$  direnci  $R_a$ 'dan çok büyük seçilmek suretiyle şarj deşarj dirençleri birbirine yakın değerlerde olur bu suretle eşit veya çok yakın t periyotları kare dalga simetrik çıkış verir.



Şekil 2



Şekil 3

$$t_1 = 0,7 (R_a + R_b) \times C \text{ Saniye}$$

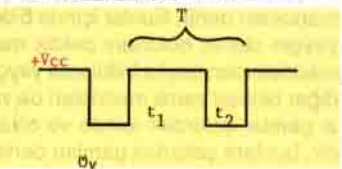
$$t_2 = 0,7 (R_b) \times C \text{ saniye}$$

$$T = 0,7 (R_a + 2R_b) \times C \text{ Saniye}$$

$$f = \frac{1}{T} \text{ (Frekans)}$$

NE 555 entegresi 200 mA akım verebilir, fazla ihtiyaç varsa (3-5 Amper) Şekil 3'deki 2N 3055 ile devre faydalı olur.

Ayrıca 3 nolu çıkış ayağı ile tetiklenen bir veya birkaç 7490 entegresini ON'a bölücü olarak kullanıp saatlik, günlük, haftalık gecikmeli devreler yapılabilir.





# VOLKMEN YERİNE KİBRİT KUTUSUNDA RADYO

Gençler ev dışında müzik dinlemek ihtiyaçlarını kulaklarına taktıkları volkmenlerle gerçekleştirmektedirler.

Bulunduğunuz ilin orta veya uzun dalga radyo istasyonlarının; müzikten, masala, haberdan, eğitime kadar geniş ve faydalı programından istifade etmek isteyenler için cepte taşınan kulaklıklı bir radyo öneriyorum.

Okuyucuların ekserisi böyle bir öneriye radyonun ağırlığı ve pil sarfiyatı nedeniyle yanaşmayacaklardır.

Fakat, ben size elli gram ağırlığında ve tek bir 1,5 voltluk minik pil ile bir ay dinlemek imkânından bahsedersen ve de bu radyoyu gömlek cebinize veya şapkanızın içine yerleştirebileceğinizi söyleysem zannederim ilgilirsiniz.

Radyosu, pili, ferrit anteni, varyabl kondansatörü bir kibrit kutusuna sığabilen, temiz bir ses veren bu kulaklıklı radyoyu seyahatlerimde hiç yanımdan ayırmam.

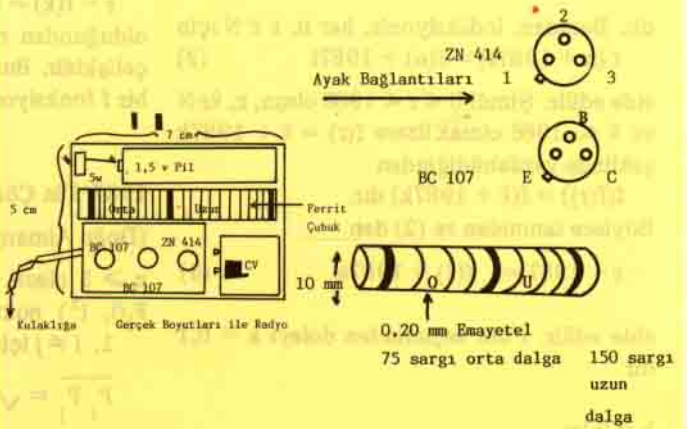
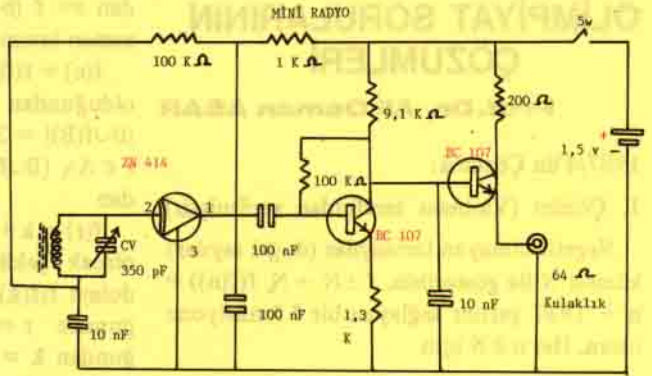
Tek kulağınızı meşgul edecek için çevreyi duymanızı engellemez.

FERRANTI şirketinin gururla dünyaya tanıttığı (ZN 414) entegresi, iki adet (BC 107) 64 Ohm'luk bir kulaklıkla, gerçekleştirdiğim bu radyonun şemasını sizlere veriyorum.

ZN 414 entegresi üç ayaklı ve BC 107'ye benzeyen bir transistör görünümünde olmasına rağmen, yüksek seçici bir tuner amplifikatördür. İlave ettiğimiz iki adet AF amp-lisi ile ev içinde bile yönlendirme suretiyle kullanılabilir.

Beşyüz ila binikiyüz liraya Ankara'da ve bilhassa İstanbul'da bu ZN 414 bulunabilmektedir.

Aynı firma ZN 415 adıyla AF amplitisini de kapsayan sekiz ayaklı bir entegre piyasaya sürmüş ise de ben bulamadım. Yurt dışından tanıdıklırla vasıtasıyla bu entegre ve 64 Ohm'luk kulaklığı getirenlerin di-



ğer amatörlerle de faydalı olabilecekleri kanısındayım.

## Malzemeler:

1 adet ZN 414, 1 adet 64 Ohm empedanslı kulaklık, 2 adet BC 107 transistör, 1 adet 350 pF varyabl kondansatör, 1 adet minik anahtar, 1 uzun veya orta dalga bobini (ferrit çubuk üzerinde), 2 adet 100 Kohm direnç, 1 adet 9 Kohm direnç, 1 adet 1,3 Kohm direnç, 1 adet 1 Kohm direnç, 1 adet 200 Ohm direnç, 2 adet 100 nF C, 2 adet 10 nF C, 1 adet 1,5 volt küçük boy pil (2 mA akım sarfeder).

Bu malzemelerden varyabl kondansatör ve ferrit çubuğu, anteni eski portatif radyolardan kullanabilirsiniz.

Anten rezonans devresini 200-300 pF'lik bir kondansatör ve bobin telini ilave etmek suretiyle bulunduğunuz ilin orta veya uzun dal-

gasına ayarlayabilirsiniz, bu suretle, varyabl kondansatöre gerek kalmaz.

Ankara'da iki uzun, İstanbul'da iki orta dalga istasyonu dinlemek imkânını kullanmayı düşünüyorsanız varyabl kondansatör gerekecektir.

Ev dışında ve kırlık bölgelerde geceleri başka yabancı istasyonlar da dinlenebilmektedir.

Radyonuzu yaptıktan sonra zayıf bir alış var ise tek problem kullandığınız kulaklığın uygun empedansta olmayışdır, unutmayın.

Küçük radyo kulaklıkları zayıf gelmekte (8 Ohm) olduğu gibi, 16 Ohm'luk volkmen kulaklıkları ile de nisbeten zayıf alış yapabilirsiniz. Askeri cihazlarda kullanılan eski minik kulaklık veya sağır işitme cihazlarının kulaklıkları ile iyi netice alınmaktadır.

# OLİMPİYAT SORULARININ ÇÖZÜMLERİ

**Prof.Dr. Ali Osman ASAR**

1987/4'ün Çözümü:

## 1. Çözüm (Vietnam tarafından verilmiştir)

Negatif olmayan tamsayılar (doğal sayılar) kümesi  $N$  ile gösterilsin.  $f : N \rightarrow N$ ,  $f(f(n)) = n + 1987$  şartını sağlayan bir  $f$  fonksiyonu olsun. Her  $n \in N$  için

$$f(n + 1987) = f(n) + 1987 \quad (1)$$

dir. Buradan, induksiyonla, her  $n, t \in N$  için

$$f(n + 1987t) = f(n) + 1987t \quad (2)$$

elde edilir. Şimdi  $0 \leq r \leq 1986$  olsun,  $k, \ell \in N$  ve  $\ell \leq 1986$  olmak üzere  $f(r) = \ell + 1987k$  şeklinde yazılabildiğinden

$$f(f(r)) = f(\ell + 1987k) \text{ dir.}$$

Böylece tanımdan ve (2) den

$$r + 1987 = f(\ell) + 1987k \quad (3)$$

elde edilir.  $r$ 'nin seçiminden dolayı  $k = 0, 1$  dir.

$k = 0$  ise

$$f(\ell) = r + 1987, \quad f(r) = \ell \quad \text{ve} \quad f \neq r \text{ dir}$$

$k = 1$  ise

$$f(r) = \ell + 1987, \quad f(\ell) = r \quad \text{ve} \quad \ell \neq r \text{ dir.}$$

Böylece  $f$  fonksiyonu  $\{0, 1, \dots, 1986\}$  kümesini  $a \neq b$  ve

$$f(a) = b \quad \text{ve} \quad f(b) = a + 1987 \quad \text{veya}$$

$$f(a) = b + 1987 \quad \text{ve} \quad f(b) = a$$

şartını sağlayan  $(a, b)$  sıralı ikililerine ayırmaktadır. Fakat verilen kümenin eleman sayısı tek olduğundan bu bir çelişkidir.

## 2. Çözüm (Esas olarak Serdar Taşiran'ın çözümüdür).

Kolayca görüldüğü gibi  $f$  1 - 1 dir.

$A = \{0, 1, \dots, 1986\}$  ve  $B = \{a \in A : f(a) \in A\}$  olsun.  $c \in B \cap f(B)$  olsun.  $c \in B$  olduğundan  $f(c) \leq 1986$  dir.  $c \in f(B)$  olduğun-

dan  $c = f(b)$  olacak şekilde  $b \in B$  vardır. O zaman tanımdan dolayı

$$f(c) = f(f(b)) = b + 1987 \geq 1987$$

olduğundan bir çelişki elde edilir. Buradan  $|B \cup f(B)| = 2|B|$  olduğundan  $B \cup f(B) \neq A$  dir.  $r \in A \setminus (B \cup f(B))$  olsun.  $f(r) \geq 1987$  olduğundan

$$f(r) = k + 1987$$

olacak şekilde  $k \in N$  vardır. Tanımdan dolayı  $f(f(k)) = k + 1987$  ve  $f$  1 - 1 olduğundan  $r = f(k)$  elde edilir.  $r \notin f(B)$  olduğundan  $k = \ell + 1987$  olacak şekilde  $\ell \in N$  vardır. Buradan (1) den dolayı

$$r = f(k) = f(\ell) + 1987$$

olduğundan  $r \geq 1987$  elde edilir bu da bir çelişkidir. Bundan dolayı bu şekilde tanımlı bir  $f$  fonksiyonu yoktur

1987/5'in Çözümü:

(Doğu Almanya tarafından verilmiştir)

$n \geq 3$  olsun.  $i = 1, 2, \dots, n$  olmak üzere  $P_i(i, i^2)$  noktaları istenilen şartları sağlar.

1.  $i \neq j$  için

$$\overline{P_i P_j} = \sqrt{(i-j)^2 + (i^2 - j^2)^2} \\ = |i-j| \sqrt{1 + (i+j)^2}$$

dir.  $p, q \in N$  ve  $(p, q) = 1$  olmak üzere

$$\sqrt{1 + (i+j)^2} = \frac{p}{q}$$

olsun. O zaman

$$1 + (i+j)^2 = \frac{p^2}{q^2}$$

olduğundan  $p^2/q^2 \in N$  dir. Buradan  $q^2 | p^2$  ve  $q | p$  elde edilir.  $(p, q) = 1$  olduğundan  $q = 1$  dir. Böylece  $1 + (i+j)^2$  bir tam karedir. Fakat

$$(i+j)^2 < 1 + (i+j)^2 < 1 + (i+j)^2 + 2(i+j)$$

$$= [1 + (i+j)]^2$$

olduğundan bu bir çelişkidir. Bundan dolayı  $P_i P_j$  uzunluğu irrasyoneldir.



2.  $i \neq j \neq k \neq i$  olsun.  $P_i, P_j$  ve  $P_k$  aynı doğru üzerinde ise  $P_i$  ile  $P_j$  noktalarının ve  $P_j$  ile  $P_k$  noktalarının belirlediği eğimler eşit olmalıdır. Buradan

$$\frac{j^2 - i^2}{j - i} = \frac{k^2 - j^2}{k - j}$$

elde edilir. Sadeleştirilirse  $j+i = k+j$  ve  $k=i$  elde edilir. Bu bir çelişkidir. Bundan dolayı  $P_i, P_j, P_k$  noktaları dejenere olmayan bir üçgen belirler. Bu üçgenin alanı

$$\frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ i & j & k \\ i^2 & j^2 & k^2 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} [jk(k-j) - ik(k-i) + ij(j-i)]$$

sayısının mutlak değeri olduğundan bir tam sayıdır.

### 1987/6'nın Çözümü

(Sovyetler Birliği tarafından verilmiştir)

$f(k) = k^2 + k + n$  olsun. Kabul edelim ki  $f(k)$

her  $0 \leq k \leq \sqrt{\frac{n}{3}}$  tamsayısı için asal fakat

en az bir  $k = 0, 1, \dots, n-2$  değeri için asal olmasın. O zaman  $n > 2$  dir.  $f(k)$  değerinin asal olmadığı en küçük  $k$  değeri  $y$  ve  $f(y)$ 'nin en küçük asal böleni  $q$  olsun.  $n > 2$  olduğun-

dan  $q > 2$  dir. Aynı zamanda  $q \leq \sqrt{f(y)}$  olduğundan  $q^2 \leq f(y)$  dir.

Önce  $q > 2y$  olduğunu gösterelim. Kabul edelim ki  $q < 2y$  olsun.

$f(y) - f(k) = (y-k)(y+k+1)$  dir. Burada  $k = 0, 1, \dots, y-1$  değerlerini alırsa  $(y-k)$  çarpanı  $1, 2, \dots, y$  değerlerini ve  $y+k+1$  çarpanı da  $y+1, y+2, \dots, 2y$  değerlerini alır. Böylece bir  $1 \leq k \leq y-1$  için  $q | (f(y) - f(k))$  dir. Buradan  $q | f(k)$  ve  $f(k) = q$  bulunur. Fakat

$$y \cdot k \leq n-2 < n+k+k^2 = f(k)$$

$$y+k+1 \leq n-1+k < n+k+k^2 = f(k)$$

olduğundan  $f(k)$  sayısı  $f(y) - f(k)$  yı bölemez. Bu çelişkidir. Bu yüzden  $q > 2y$  dir. (Şu şekilde de gösterilebilir.  $y = aq + b$ ,  $0 \leq b < q$  olacak şekilde  $a, b \in \mathbb{N}$  vardır. O zaman  $q | f(y)$  olduğundan  $q | f(b)$  olmalıdır. Buradan  $y = b < q$  elde edilir. Aynı zamanda  $q | f(q-y)$  ve  $q$  tek sayı olduğundan  $y < \frac{q}{2}$  dir.)

Böylece  $2y < q$  olduğundan  $2y+1 \leq q$  dur. Öte yandan  $q^2 \leq f(y)$  olduğundan

$$y^2 + y + n \geq (2y+1)^2 = 4y^2 + 4y + 1$$

dir. Buradan kolayca  $y \leq \sqrt{\frac{n}{3}}$  elde edilir. Fakat  $f(y)$  asal olmadığından bu çelişkidir. Bundan dolayı  $f(0), f(1), \dots, f(n-2)$  sayılarının hepsi asaldır.

## ZEKASAYAR

(Geçen sayıdaki soruların cevapları)

### TAMAMLAMA:

SAK (AL) TIN  
TAN (GO) TIK  
BA (RIT) IM  
SAR (MA) SAL

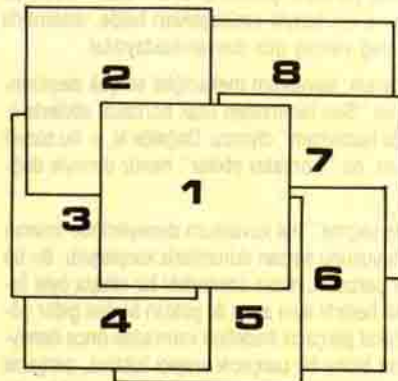
### ALGORİTMA

**BİSİKLETÇİLER:** Aydın'ın bisikletine Cenal binmektedir.

**SAAT KAÇ:** Saat 1'e 1 var. A, 5 dakika, B, 2 dakika, C, 4 dakika ve D, 3 dakika hatalıdır.

**HANGİ SAYI:** 24.

### SEKİZ KARE:



**120 SAYI:** 120 sayısının toplamı 3.999.960'dır.

# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## KUVANTUM MEKANİĞİNİN GARİP YÖNLERİ

**1986**'da New York'ta "Kuantum Ölçme Teorisi"nde Yeni Düşünceler ve Teknikler" adlı uluslararası bir bilimsel toplantı yapıldı. Bilindiği gibi kuantum, enerjinin daha fazla bölünemeyen (en küçük) birimi olup, 20. yüzyılın başlarında Max Planck tarafından bulunmuştur. Bu son kongrede, kuantum'un garip yönleri bir kez daha dile getirildi. Kuantum mekaniği denklemleri, laboratuvar deneylerinin sonuçlarını hayranlık uyandırıcı bir doğrulukla önceden kestirebilmektedir. Kuantum denklemleri, büyük bir başarıyla lazerlere, transistörlere, bilgisayarlara ve nükleer reaktörlere uygulanmaktadır. Kuantum mekaniğinin neler yapabileceği konusunda bir tartışma yoktur. Tartışma, bu mekaniğin neler yapamayacağı konusundadır. Çünkü bütün doğruluğuna ve yararlarına rağmen, kuantum mekaniği, bizim gerçeklik kavramıyla ilgili sağduyumuzu zorlamaktadır. Konferanstaki konuşmacılar atom dünyasının kuantum mekaniğinden söz ederken, şu gibi sıfatlar kullanıyorlardı: "garip", "çok tuhaf", "çilgınca". Bu bilim adamlarının yaptıkları deneylerde, bir parçacık (partikül) aynı anda (eşzamanlı olarak) iki yerde birden bulunabiliyordu. Deneyci, bir parçacığın yalnız şimdiki değil, geçmişteki davranışlarını da etkileyebiliyordu. Bazı parçacık çiftleri, birbirlerinden metrelerce uzak oldukları ve ışık hızıyla uzaklaştıkları halde, aralarında çözülmez bir bağ varmış gibi davranmaktaydılar.

Albert Einstein, kuantum mekaniğini en çok eleştirenlerden biriydi ve "Ben birbirinden uzak hortlaklı etkilerle ilgilenen bir fiziğe inanmam" diyordu. Doğaldır ki, o bu sözleri söylediği zaman, bu "hortlaklı etkiler" henüz deneyle doğrulanmamıştı.

"Gecikmiş seçme" tipi kuantum deneylerinde insanın gerçeklik sağduyusunu sarsan durumlarla karşılaşıldı. Bu tip deneylerde bir parçacık, masa üzerindeki bir cihaza öyle fırlatılmaktadır ki, hedefe aynı anda iki yoldan birden gider görülmektedir. Fakat parçacık hedefine varmadan önce deneyci, bu iki yoldan birine bir parçacık arayıcı tutarsa, parçacık daima bu iki yoldan yalnız birinde bulunur. Diğer yoldan da bir parçacık geçtiğine dair hiçbir kanıt yoktur. Öyle görülmektedir ki deneyin koşulları, parçacığın bir veya diğer yolu seç-

mesini etkilemektedir. Deneyci, yapacağı seçimi parçacık cihaza girene kadar geciktirse bile, bu söylenenler gerçekleşmektedir. Bu sonuçları açıklamanın bir yolu, kuantum mekaniği denklemlerinin yalnızca bir olasılık verdiğini söylemektir; bu mekanik, bir parçacığın yalnızca şu veya bu yerde bulunma olasılığını verebilir. Bu nedenle kuantum mekaniği "gövdesi dumanlar içinde büyük bir ejderhayı" andırmaktadır. Bu ejderhanın, zaman ve uzay içinde yalnızca "ayakları" ve "başı" belirlenebilmektedir. Bundan, acaba şöyle bir sonuç çıkarılabilir mi? Deneycinin yaptığı seçimler, gerçeği etkilemektedir. Maryland Üniversitesi'nden Carrol Alley bunu şöyle ifade etmiştir: "Deneylerden anlaşılan odur ki, bizler evrenin yaratılmasında rol oynuyoruz". Boston Üniversitesi'nden Abner Shimony, bilinen fizik kuvvetlerden hiçbirinin etkilemediği birbirinden çok uzak iki parçacığın, her an aynı davranışlarda bulunmasını, "tutku" (passion) adını verdiği yeni bir fiziksel özellik ile açıklamaktadır. Ancak kongrede herkes bu kavramı kabul etmemiş, Paris Henri Poincaré Enstitüsü'nden Jean-Pierre Vigié şöyle demiştir: "İnteraksiyonsuz-etkileşimsiz-pasyonu anlamam mümkün değildir". Kongreyi düzenleyen New York City Üniversitesi'nden Daniel Greenberger şöyle demiştir: "Gerçek adı altında neyi yutmak istiyorsunuz? Kuantum mekaniği, bize nedensellik ve gerçekliğin esası hakkında birşeyler anlatıyor. Bu konuda kimse birşey anlamadığı söylenemez, fakat onu yok da sayamayız". Şurası mutlak ki, fizikçilerin çoğu kuantum mekaniğinin başarılarıyla ilgileniyor ve felsefi endişeleri bir yana bırakıyor (Gelecek sayılarımızda kuantum fiziğiyle ilgili daha geniş bilgi vereceğiz).

## AIDS'LE İLGİLİ 16 GERÇEK

1. Okullara cinsel eğitim dersleri konulmalı, gençlere hem eşcinsel, hem karşıt cinsle seks hakkında bilgiler verilmeli, mutlaka AIDS ve diğer cinsel yolla geçen hastalıklar anlatılmalıdır.

2. AIDS virüsü vücut sıvılarının çoğunda bulunmakla birlikte esas bulaşma, cinsel temas sırasında AIDS virüsü taşıyan eşin, kan, meni veya vagina salgılarına maruz kalmakla olur. Cinsel ilişki sırasında vagina veya rectumda (son bğırsak) küçük yırtıklar oluşabilir; böylece dokularda görünür bir yırtılma veya kanama olmadan AIDS virüsü penisten vagina veya rectuma veya vagina ve rectumdan penise geçebilir.

3. AIDS başlangıçta eşcinsellerde bulunmuşsa da, sonradan karşıt cinsle cinsel ilişkiye girenlerde de görülmüştür. AIDS beyazlarda veya zencilerde, erkeklerde veya kadınlarda, büyüklerde veya çocuklarda görülebilir. Gelecekte AIDS giderek artacak ve eşcinselliğe ya da damardan narkotiklere bağlı olmadan da sık görülecektir.

4. Kendinizin ve eşinizin AIDS virüsü taşımadığına kesin emin olmadıkça, AIDS'den korunacak şekilde davranın. Kesin emin olma şu demektir: Sizin ve eşinizin en az 5 yıldır hiçbir yabancı kimseyle cinsel ilişkide bulunmamış ve damar



içine uyuşturucu enjekte etme alışkanlığına tutulmamış olmanız gerekir.

5. Eşinizin daha önce eşcinsel olarak veya karşıt cinsle teması olmuşsa veya başkalarıyla ortak kullanılan iyi kaynatılmamış iğne ve enjektörler (damardan uyuşturucu alışkanlığı) yoluyla AIDS'e maruz kalmış olabileceğinden şüphe ediyorsanız, cinsel ilişkinin başından sonuna kadar prezervatif kullanınız veya kullanırsınız.

6. Hayat kadınlarıyla veya erkekleriyle cinsel ilişkide bulunmayınız. Bunların birçoğunda aynı zamanda damardan uyuşturucu alışkanlığı vardır, cinsel temasla veya ortak enjektör kullanarak AIDS virüsü verebilirler. AIDS'li hayat kadınları doğmamış çocuklarına AIDS bulaştırabilirler.

7. Ne kadar çok sayıda erkek veya kadınla cinsel ilişkiye giderseniz, AIDS olma olasılığınız o kadar artar.

8. İyi kaynatılmamış bir iğneyi asla damarınıza sokmayın ve sokturmayın. Daha önce hiç kullanılmamış, kaynatılmış iğne ve enjektörler kullanın.

9. AIDS'li bir bebek daima AIDS'li bir anneden doğar. Bu annelerde veya bu annelerin cinsel eşlerinde damardan uyuşturucu veya önüne gelenle seks yapma alışkanlığı vardır.

10. Kan bağışlama sırasında AIDS olma tehlikesi yoktur.

11. Bağışlanan her kanda AIDS virüsüne karşı antikor aranmalıdır. AIDS antikorlu bulunan kanlar kullanılmamalıdır.

12. El sıkma, kucaklama, sosyal öpüşme, ağlama, öksürme veya aksırma yoluyla AIDS virüsü bulaşmaz. Yüzme havuzları, hamamlar ve lokantalar, burada çalışanlar AIDS'li olsalar bile, AIDS bulaştırmaz. AIDS çarşaf, havlu, bardak, fincan, çatal, kaşık, bıçak ve tabak yoluyla geçmez. Tuvaletler, kapı tokmakları, telefonlar, büro malzemesi ve ev eşyalarıyla AIDS bulaşmaz. Masajla, elle doyumla (mastürbasyon) veya cinsel olmayan vücut temaslarıyla AIDS geçmez.

13. Çocuktan çocuğa AIDS geçtiği görülmemiştir.

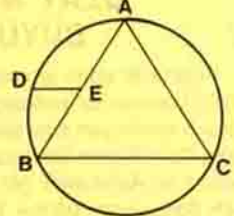
14. AIDS'de karantinanın yeri yoktur. Ancak AIDS'li ile bin bilerek ve isteyerek cinsel temasa ve damardan uyuşturucu kullanmaya devamları halinde toplumu korumak için zorunlu karantina uygulanabilir.

## ÖDÜLLÜ SORULAR

### MATEMATİK

1. A, B ve C, tek ve hilesiz bir zarla aşağıdaki oyunu oynamaktadırlar: Oyuncular, A, B, C, A, B, C, ... sırasını izleyerek ve oyuncuların biri altı atana kadar zar atmayı sürdürmekte ve altıyı ilk kez atan oyunu kazanmaktadır. Oyunu C'nin kazanması olasılığını bulunuz.

2. Şekilde ABC'li eşkenar,  $|\angle C| = 86^\circ$   $|\angle D| = 11^\circ$   $|\angle E| = x^\circ$   $|\angle F| = y^\circ$  olduğuna göre, x, y pozitif tam sayılarını bulunuz.



### FİZİK

1. Yerdeki ince bir yağ tabakasının yüzeyine güneş ışığı düşey eksenle  $30^\circ$  derecelik açı yapan bir doğrultuda geliyor. Yansıyan ışıkta, dalga uzunluğu  $0.5$  mikrometre olan yeşil rengin baskın olduğu görülüyor. Yağ için kırılma indisi  $1.33$  ise, tabakanın kalınlığı nedir?

2. Kütlesi M, kenarları ise a ve b olarak verilen dikdörtgen şeklindeki bir levhanın bir köşesinden geçen ve yüzeyine dik olan bir eksen çevresindeki eylemsizlik momentini bulunuz.

Ekim ayındaki soruların cevapları ve ödül kazananlar 17. sayfadadır.

rucu kullanmaya devamları halinde toplumu korumak için zorunlu karantina uygulanabilir.

15. Azidotimidine virüste reverse transcriptase enzimini bloke ederek AIDS virüsünün çoğalmasını yavaşlatmaktadır. Benzer iki ilaç dideoksistidin ve İsveç ilacı Foscarnet'dir.

16. Afrika'da AIDS virüsüne çok benzeyen, fakat AIDS yapmayan HTLV-4 virüsü AIDS aşısı olarak kullanılabilecektir. Bu zararsız virüsü alanlar AIDS'e tutulmamaktadır. □

## DENİZ TUTKALI

Midyeler kayalara sınıksı nasıl tutunuyorlar? Amerikan Genex topluluğunun biyologları, bu soruyu sorarak, midyelerin, kuvvetli yapıştırıcı özellikleri olan çok özel bir polifenil proteini salgıladıklarını bulmuşlardır. Yumuşakçanın ayağında bulunan kanallardan çıkan protein, ilk salgılandığında ağıdalı bir koyuluk gösterir ve midyenin, kayaya, tahtaya ya da hayvan kabuklarına dokunması ile hemen salgılanan bir salgı, bu proteinin kimyasal bileşimini değiştirir ve onu kablaştırır. Bu güçlü yapıştırıcı ve ayarla

suda kalmaya dayanıklı biyolojik "tutkal"ın çeşitli uygulama alanları bulabileceği düşünülebilir. Örneğin, tıp bilminde, diş yerlerine tutturulacak dişler için, en dayanıklı ve en uyumlu ortopedik bağlantı maddeleri üretmede, denizcilikte kurutma havuzlarına gerek göstermeyen onarımlar yapmakta kullanılabilir. Şimdi Genex'in araştırmacıları, bu yapıştırıcı proteine dayanıklılığını ve katılığı veren kimyasal değişimleri daha iyi anlayabilmek için, bu proteini genetik mühendisliği yöntemleri ile elde etmeyi deniyorlar.

Science et Avenir'den Çev.: Dr. Hanaslı GÜR



# DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## UZAY MANTIĞI-6 BÜYÜK ŞEF

Daha iki adım atmadan bakıyorsunuz ki Lazer gözlü Laseros'lar yaklaşıyor. İkisi doğrucu, ikisi yalancı 4 sentoryen size şunları söylüyor: A: B yalancıdır, Derinliklerin Savaşçısını gör. B: C doğrucudur, Dokuz Ay Rahibesini gör. C: D yalancıdır, Derinliklerin Savaşçısını görme. D: A yalancıdır. Büyük şefi gör. Büyük Şefi görmeli misiniz?

## UZAY MANTIĞI-7 BİLİNMEYENE GİDİŞ

Büyük bir kubbenin altına garip bir cihaz konmuş ve etrafına biri doğrucu, biri yalancı, biri değişken (bazen yalancı, bazen doğrucu) ve biri deli (yalan, doğru veya saçma konuşan) dört sentoryen dizilmiştir. Size şunları söylüyorlar: A: İki şeyden biri doğru: ya bu cihaz bir madde nakledicidir, ya da Eldorado gezegenine erişemeyeceksiniz. B: Buraya her canlı girebilir ve siz Eldorado gezegenine erişeceksiniz. C: Bu cihaz bir madde nakledicidir ve buraya yalnız seçkinler girebilir. D: Bu cihaz bir madde nakledicidir ve buraya her canlı girebilir. A: Eğer bu cihaz bir madde nakledici ise, Eldorado gezegenine varamayacaksınız. B: Buraya her canlı girebiliyorsa siz Eldorado gezegenine varamayacaksınız. C: Buraya yalnız seçkinler girebilir veya siz Eldorado gezegenine varacaksınız. D: Buraya yalnız seçkinler girebilir ve siz Eldorado gezegenine varamayacaksınız. Acaba ünlü Eldorado gezegenine varabilecek misiniz?

## YOLCULUK

f1'den a7'ye yolculuk yapacaksınız. Bunu yapabilmemiz için oklardan birini 180° ters çevirmeniz gerekiyor, hangisi?

	1	2	3	4	5	6	7
a	→	↗	↓	↖			②
b	↓	↔		→			↑
c	↓		→		↖	↓	←
d	→			→			↑
e	↑	↖			→		↓
f	①	↖	↑		←	←	

## ZİYAFET MASASI

Her yıl 14 Temmuz'da Dupuis, Dulac, Dupont, Durant ve Dubois aileleri (kan ve koca) bir araya gelerek bir restoranda yemek yer. Başgarson onları yuvarlak bir masaya öyle oturtur ki çiftlerin hiçbirisi tam yüzyüze veya yanyana gelmez ve her kadının etrafında 2 erkek oturur. Madam Dubois'nin karşısındaki kimsenin eşi Mösyö Dupuis'nin solundadır. Mösyö Durant Madam Dupont'un sağındadır. Madam Dulac'ın karşısında kim oturmaktadır.

## KÜPLER

Bu küplerin hepsi birbirinin aynıdır. Adamın kaldırdığı küpün alt yüzünde hangi şekiller vardır.



## YILDÖNÜMÜ

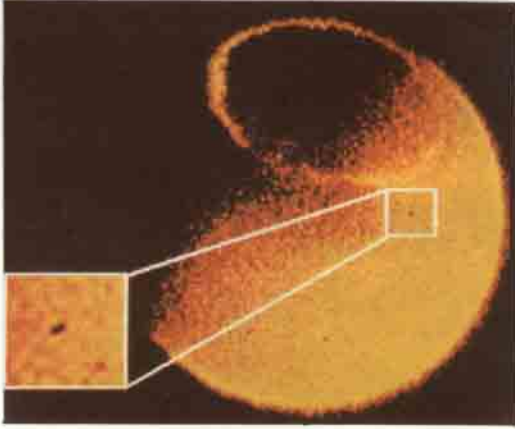
5 satrançcinin hepsi aynı yılda doğmuştur. Satranç Federasyonu Başkanı bu oyuncuların kayıt fişlerini yenilemek ister, fakat doğum tarihlerini bilmemektedir. Bir kağıt üzerinde bu oyuncuların doğum günlerini kaydetmiş fakat yanlarına soyadlarını yazmamıştır: 9 Nisan, 8 Mart, 12 Haziran, 25 Ağustos, 15 Temmuz. Fakat şunu hatırlamaktadır. Pierre'nin doğum günü cuma, Luc'un cumartesi, Jean'ın pazar, Mathie'nün çarşamba ve Georges'un pazartesidir. Luc'un doğum ayı ve günü nedir?

## DÜŞÜNENLERE YENİ YIL KUTLU OLSUN!

Öyle pozitif tam sayılar bulunuz ki hem hepsini bir-biriyle çarptığınızda sonuç 1988, hem de hepsini bir-biriyle topladığınızda sonuç 1988 olsun. (Olanaksız gözüküyor ama olası, kelime oyunu yok).

Geçen sayımızdaki Zekasayar köşesinde  
yeralan soruların cevapları  
45. sayımızdadır.





*Siyah lekelerden herbiri birkaç dakika içinde beliriyor, sonra gözden kayboluyordu.*

kitaplarında yayınlandı. Yalnız, bir sorun vardı: Morötesi ışık kullanılarak ve bilgisayarla rengi zenginleştirilerek çekilen, dünya atmosferinin gündüz bölümü yani güneşin aydınlattığı kısmın resimleri; parlak turuncu bir görünüm vermeliydi. Ne var

ki, resimlerde turuncu zemin düzinelerce siyah noktacıka be-netlenmiş gibi görünüyordu. Noktacıklar birdenbire beliriyor, sonra kayboluyordu.

Louis Frank, 1985 yılının sonlarına kadar, bu siyah noktacıkların ne olabileceğini araştırdı. Yaptığı hesaplara göre bunlar kabaca 30 mil (yaklaşık 48 kilometre) çapında olmalı idiler. Bunları açıklamak için bazı varsayımlar ileri sürüldü ise de, tatmin edici görülmediler. Örneğin bunların atmosfere giren meteorlar olduğu iddia edilmişti. Frank: "Eğer bunlar meteor olsaydı, dakikada yirmi defa olmak üzere yüz kilogramlık taşlar halinde yeryüzüne düşmeleri gerekirdi. O zaman mağaralara sığınmaktan başka çaremiz kalmazdı" diyor.

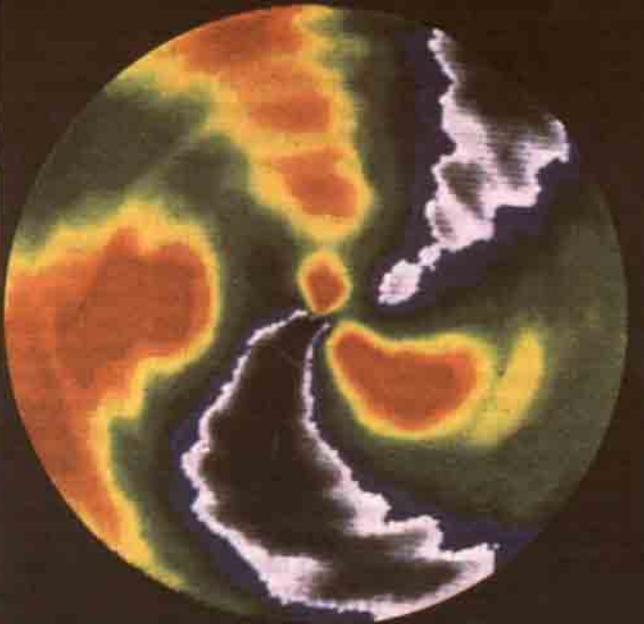
Sonunda, Frank ve çalışma arkadaşları, resmi karartan şeyin su molekülleri olabileceğine karar verdiler. Frank'ın hesabı uyarınca, böyle 30 mil genişliğinde kara lekeler meydana getirmek için yaklaşık 9-16 metre çapındaki buz toplarının bir araya gelmesi ve üst atmosferde bulutlar meydana getirecek gevrek karla dolu olmaları gerekiyordu. Kara lekelerin birden görünmesi ve ortadan kaybolması ancak böyle açıklanabilirdi. Kara lekeler, bulutlar oluştuğu zaman ortaya çıkıyor ve bulutlar nem hâlinde atmosfere dağıtıldığı zaman kayboluyorlardı.



*Kuyruklu yıldızlar hayatın temel moleküllerini taşıyor. Halley kuyruklu yıldızının iç çekirdeğinin özel filtreli bir yer teleskopuyla incelenmesinin sonucunda, en ilkel hayat aşamasında görülen bir bileşik olan siyanojen'in uzaya püskürtüldüğü gözlemlendi.*

Siyanojen'in nerede yoğun olduğunu belirlemek için yapay renk kullanan astronomlar, 60.000 kilometre uzağa fıskırtilan siyanojen püskürmelerini (turuncu) ve daha hafif bazı püskürmeleri (sarı ve mavi) belirlediler. Koyu gri bölgeler, püskürmenin en az olduğu yerlerdir.

Eskiden siyanojen'in buz biraralarken salınan iz miktarında bir gaz olduğu sanılıyordu. Halbuki fıskıyeler halinde püskürtülmesi. Halley kuyruklu yıldızının çekirdeğinde bulunan karmaşık organik moleküllerden ayrıştığını gösteriyor. Resimdeki tımdak görünümü, çekirdeğin dönüşünden ileri gelmektedir.





Hawaii Üniversitesi'nden Dr. Dale Cruikshank, 1985'te Halley'in gerçek renginin ne olduğunu biraz anlayabilme imkânını bulmuştu. O tarihte yaklaşmakta olan çekirdeğin kızılötesi gözlemleri, onun "küçük siyah bir asteroid" biçiminde olduğunu göstermişti. Burada onu kuyrukluyıldızın davranışlarını, sıvı azota batırılmış mangal kömürü ve ezilmiş buzdan yapılmış bir model üzerinde açıklarken görüyorsunuz.

Frank, bu kuyrukluyıldızların Oort kuyrukluyıldız bulutundan gelmiş olabileceğini düşünmektedir. Bu bulut, güneş sisteminin oluşumu sırasında ortaya çıkmış bir enkaz halkasıdır ve dünyamızdan yaklaşık bir ışık yılı uzaktadır. Galaksimizin her zaman değişen çekimsel dalgalanması ile "dürtüldükleri" zaman, buz kürecikleri etrafa saçılmakta ve güneş yakınlarında dokuz gezegenden sekizi için ortak ekliptik düzlemde yörüngeye girmektedir. Kuramsal olarak Neptün, Uranüs, Satürn, Jüpiter, Mars ve Dünya bu kuyrukluyıldız bombardımanından paylarına düşeni almış olmalıdır. Yalnız Venüs ile Merkür çok daha az bombardımana uğramış olsalar gerekir, çünkü güneşin sıcaklığı altında çoğu daha yüzeye varmadan erimişlerdir.

Astronomik veriler, kuyrukluyıldızların buzul çağı ya da dinozorların yok oluşu gibi olaylarda rolü bulunabileceğini göstermiştir. Frank bunu şöyle açıklıyor: Güneş sistemimizin Samanyolunun helezon kollarının birinden diğerine geçişi, aşağı yukarı 250 milyon yıl almaktadır. Bu süre içinde galaktik güçlerdeki dalgalanmalar, düşen kuyrukluyıldız sayısında bir değişikliğe yol açmış olabilir. Güçlerdeki artış, büyük sayıda kuyrukluyıldız yerinden oynattığı zaman; bütün dünyayı kaplayan dev bir bulut, yeryüzünü yıllar süren bir karanlık ve soğukla karşı karşıya bırakabilir. Zaten buzul çağları yaklaşık 250 milyon yılda bir, helezon kollarından geçişimiz ile denk düşecek biçimde ortaya çıkmaktadır.

Frank, Sigwarth ve Craven, 1986 başlarında kuramlarına son biçimini verdiler ve bu konu ile ilgili olarak Geophysical Review'ya gönderdikleri yazı, Mayıs 1986'da yayınlandı. Frank'ın belirttiğine göre, bu konuya en büyük ilgiyi yaşamın kaynağını uzaydan gelen ilkel DNA'ya dayandıran ekzobiologlar göstermişlerdir. Uzun zamandan beri, organik moleküllerin yanan meteorların sırtında dünyamıza sürüklenmiş olduğu ileri sürülmüştür. Şimdi buzdan kuyrukluyıldızlar bu işe daha uygun bir aday olarak ortaya çıkmışlardır.

Santa Clara Üniversitesi'nde çalışan Harold Klein anılan

## Bir kuyrukluyıldız çekirdeğinin yapısı



Bilim adamlarının varsayımına göre: kuyrukluyıldızın gençlik döneminde oluşan buz örtüsü, güneşin sıcaklığı ile buharlaşır (1) ve göliye katan kızılötesi ışınlar ve yalıtıcı bir kabuk meydana gelir (2). Güneşin yakından her geçen kızılötesi ısıtılma enerjisi çekirdeği 100 dereceye kadar ısıtır ve kabuğun altındaki buz buharlaşır. Bunun sonucunda basınç, kabuğu çatlatır (3) ve buhar, katılaşmış gaz ile kızılötesi ısıtılma enerjisiyle birleşir ve buharlaşır.

Whipple modeli: Bu modele göre, kuyrukluyıldızın çekirdeği esas olarak kırılgan, kırılgan bir karışımın birleşimidir. Uzun ya da pürüzlü maddeler çatlaklardan değil, güneşin ısıtıldığı geniş alanlardan geçmektedir.

Buz-zamk model: Bu modele göre, kuyrukluyıldızın çekirdeği, güneş sisteminin oluşumu sırasında ortaya çıkan katı buz örtüsü ile birbirine yapışmış bulutların kaya ve çakıllardan bir araya gelmiştir. Feskiyeler de bunların arasındadır.

Makro-yüksek model: Bu modelde, kuyrukluyıldızın çekirdeği, birbirine yapışmış büyük taş parçalarıdır. Bu taş parçaları, güneşin ısıtılmasıyla birbirine yapışmış bulutların kaya ve çakıllardan bir araya gelmiştir. Feskiyeler de bunların arasındadır.

konuda: "Burda en can alıcı soru, kuyrukluyıldızların dünyaya taşıdığını varsaydığımız organik moleküllerin ne derece karmaşık olduğudur. Eğer panspermi, yani hayatın dış evrenden geldiği görüşünü kabul ediyorsak, yapısı daha karmaşık olan moleküllerin atmosferin o dayanılmaz sıcaklığından geçerken sağlam kalabilmeleri için bir meteorun sırtında değil, bir kar ve buz kılıfına bürünmüş biçimde geldiklerini düşünmek daha yerinde olur" diyor.

Iowa ekibine en şiddetli eleştiriler, Michigan Üniversitesi'nde, atmosfer fizikçisi olan Thomas Donahue tarafından





**Astronom Dr. Fred Whipple'in Harvard'taki dersanesinde "kirli kartopu" baş köşeyi işgal ediyor. Dr. Fred Whipple'in ilk önce 1950 de ortaya attığı kuyruklu yıldız yapı teorisi, 1986'da yapılan gözlemlerle ana hatları ile doğrulanmıştır. Şimdi 80 yaşında olan Whipple: "Bu kadar yıldan sonra, kuyruklu yıldızın çekirdeğini görebilmek gerçekten heyecan vericiydi" diyor. VEGA ve Giotto projelerine gözlemci olarak katılmış bulunan değerli astronom, şunları da ekliyor: "Şekli öyle sandığımız gibi yumurta biçiminde değil".**

yöneltilmiştir. Thomas Donahue şunları soruyor: "Eğer dünya böylesine büyük bir su bombardımanına uğruyorsa, araştırmacılar neden üst atmosferde buna uygun bir hidrojen sızıntısı gözleyemiyorlar? Eğer okyanuslar dünyanın ilk zamanlarından beri mevcut değilse, nasıl oluyor da bundan 3,8 milyar yıl öncesine ait tortul fosillerine rastlıyoruz? Neden Venüs'te su yok? Ayrıca, eğer kuyruklu yıldızlar böyle şaşıla-  
cak kadar sık geliyorsa Mars'ın okyanuslarına ne oldu?"

Frank bu sorulara yanıt veriyor ve "Hidrojen kaybı olmamasının nedeni, su moleküllerinin hidrojen ve oksijene ayrışacak kadar yükseğe çıkmamış olmasıdır" diyor. Bundan 3,8 milyar yıl öncesinden kalma deniz fosilleri konusunda ise, okyanus sularının bir bölümünün daha o zaman dünyaya erişmiş olabileceğini ileri sürüyor ve Venüs'ün bir okyanusu barındıramayacak kadar sıcak olduğunu söylüyor. Mars'ın okyanusu olmaması konusunda da şu açıklamayı yapıyor: "Mars'ta eskiden bir okyanus vardı ve ileride de olacaktır. Mars'ın yüksek sıcaklıktaki atmosferinde buharlaşan sular, bir sera etkisi yaratmış ve kutuplarındaki buzların erimesine yol açmıştır. Bu eriyen sular da, buharlaşmadan önce o gördüğümüz kanalları oymuş olmalıdır".

Frank'ın haklı olup olmadığının anlaşılması için, bazı ek gözlem ve araştırmalar yapılması gerekmektedir. Yakında Viking uydusu ile morötesi ışığında atmosferin üst tabakalarının resimleri çekilecektir. Bu resimlerde kara beneklerin da-

ha da ayrıntılı olarak görülebileceği umuluyor. Atmosferin bu bölgeleri balon gözlemleri için çok yüksekte, uyduların araştırılması için ise çok alçakta olduğundan; anılan bölgelerin araştırılmasında güçlük çekilmektedir. Ancak Frank bu konuda iyimser ve sözlerini şöyle noktıyor: "Astronomlar akıllı insanlardır ve eğer elimizde şimdi varolan aletler bu lekelerin ne olduğunu belirleyemezse, bunu mümkün kılacak yeni bir alet geliştireceklerdir. Bütün sorun, neyi araştırmakta olduklarını bilmeleridir. Sanırım, bu konuda gereken ipuçlarını sağladık. Konumuzun herkesçe kolaylıkla anlaşılmış olduğuna eminim"

**OMNI'den kısaltarak çeviren: Dr. Ergin KORUR**

