

Milli Park Olmaları Gereken Bir Yöremiz **ALADAĞLAR**

Mehmet SOMUNCU *

Günümüzde hızla artan nüfusa, ekonomi ve teknoloji-
deki değişikliklere bağlı olarak, doğa büyük ölçüde tahrip
edilmiş ve çevre sorunları da önem kazanmıştır. Çarpık ve
düzensiz kentleşme, hava, su, toprak kirlenmesi, gürültü, bi-
linen başlıca çevre sorunlarıdır. Zaman zaman insan yaşa-
masını tehdit eden boyutlara ulaşan bu sorunlar, daha uygar
bir ortamda yaşama adına yapılan eylemlerin bir sonucu olarak
ortaya çıkmaktadır.

Çevre sorunlarının ana kaynağı, doğanın plansız veya
yanlış kullanılmasıdır. Bitki örtüsünün tahribi, kontrolsüz av-
lanma ile hayvanların neslinin tüketilmesi, yanlış arazi kulla-
nımı gibi nedenlerle doğal denge bozulmaktadır. Ancak doğayı
kendi elleri ile tahrip eden insanoğlu, günümüzde bir
doğa özlemi ve doğayı koruma çabası içine girmiştir. O ne-
denle, doğayı ve doğal kaynakları koruma düşüncesi bütün
dünyada hızla yayılmaktadır. Ulusal ve uluslararası alanda
örgütlü bir biçimde yaygınlaşan bu düşünce ile ilgili yeni ku-
ruluşlar doğmuştur. Değişik zamanlarda yapılan uluslararası
toplantılarda, açılan kampanyalarda konunun önemi ortaya
konmaktadır.

Doğayı koruma düşüncesinden hareketle "MİLLİ PARK"
kavramı ilk kez ABD'de ortaya çıkmıştır. İlginç florası, fau-
nası, jeolojik ve jeomorfolojik yapısı ile geyzerlerin yarattığı
harika manzaralara sahip Yellowstone yöresi, 1 Mart 1872'de
o zamanın Cumhurbaşkanı Ulysses S. GRANT tarafından im-
zalanan bir belge ile koruma altına alınarak, millî park ilan
edilmiştir. Böylece, bu yörede orman ürünlerinin üretimi, ot-
latma ve avlanma gibi kullanım yöntemleri terkedilerek yeri-
ne iyi bir koruma sistemi getirilmiştir. Daha sonra da planlı
bir biçimde sportif, rekreasyonel (yeniden canlandırma) ve
bilimsel kullanıma açılmıştır. ABD'nin ilk ve dünyanın en es-
ki millî parkı olan Yellowstone yöresinde bugün için korunan
alanın yüzölçümü 9000 km²'ye ulaşmaktadır. Söz konusu ül-
kede günümüze dek 300'ün üstünde yöre millî park olarak
korunmaya alınmıştır. 19. yüzyılda kurulan ilk millî parklar-
dan bu yana, dünyanın 124 ülkesinde 3.700.000 km²'lik bir
alanı kapsayan çeşitli koruma bölgeleri kurulmuştur.

Günümüzde millî parklar; "Belirli büyüklüğe sahip, bi-
limsel, estetik bakımdan, ulusal ve uluslararası düzeyde en-
der bulunan; doğal, kültürel kaynak değerleri ile koruma, din-
lenme ve turizm alanlarına sahip doğa parçaları" olarak ta-
nımlanmaktadır.



*Kapuzbaşı çağlayanları aynı vadi içinde bir dizi
halindedir.*

Ülkemizde doğal güzelliklerin korunması ile ilgili çalış-
malar 1950 yılından sonra hızlanmıştır. Yurdumuzda bu ko-
nudaki yetkili kuruluş, Orman Genel Müdürlüğü'ne bağlı Mil-
li Parklar Daire Başkanlığı'dır. Bugüne değin yurdumuzda do-
ğal güzelliklere sahip, tarihi veya arkeolojik bakımdan ilginç
olan 17 alan millî park kapsamına alınmıştır. Bundan başka
250 orman içi dinlenme yeri, 81 av koruma ve üretme saha-
sı, 27 av üretme istasyonu mevcuttur. 9 ayrı saha ise doğa-
yı koruma alanı ilan edilmiştir. Buraların toplam alanı 270.728
hektar, yani Türkiye yüzölçümünün yaklaşık % 0,3'ü kadar-
dır. Tasarı halindeki millî parkların kurulması ile bu değer %
0,4'e çıkacaktır.

Her köşesinde doğal nitelikleriyle, korunmaya muhtaç
ve millî park olabilecek alanların bulunduğu yurdumuzun, bö-
yle özelliklere sahip bir yöresi de Aladağlar'dır.

ALADAĞLAR

Türkiye'yi de içine alan ALP-HİMALAYA kıvrım dağları,
doğu-batı yönünde uzanır. Bu kıvrım kuşağı yurdumuzda iki
ana kola ayrılmaktadır. Ülkenin kuzey bölümünde doğu-batı
yönünde, Karadeniz'e paralel uzanan dağlık kuşak Kuzey Ana-

KAPAKTAKİ FOTOĞRAF:

*Kapuzbaşı çağlayanlarının en büyüğü 60 metre-
den dökülmektedir.*

* TÜBİTAK Yapı Araştırma Enstitüsü.



Gezi ekibimizin Yedigöller'deki kampı.

dolu dağları, güney bölümünde aynı yönde Akdeniz'e paralel uzanan kuşak ise Toros dağları adını alır. Aladağlar KAYSERİ-NİĞDE-ADANA illeri arasında, Toros sıradağlarının orta kesiminde bulunur. Jeolojik ve jeomorfolojik açıdan ilginç, doğal güzellikler bakımından çekici olan bu yöre Akdeniz iklimi ile iç bölgelerin karasal iklimi arasında bir geçiş alanıdır. Aladağların jeolojik yapısı iki ana bölümden oluşur:

a) SİYAH ALADAĞLAR: Dağlık kuşağın kuzey bölümünü meydana getirir. Birinci zaman çökellerini içermektedir. **b) BEYAZ ALADAĞLAR:** İkinci zaman çökellerinden oluşur ve dağın güney kesimini kapsar. Aladağları batıdan sınırlandıran Ecemiş Çukurluğu, yurdumuzdaki en önemli doğrultu atımlı faylardan biri olan Ecemiş Fayı'nın eseridir.

Alp-Himalaya sistemi, kaynağını yerin derinliklerinden alan iç kuvvetlerin hareketleri sonucu kıvrılarak yükselmiştir. Bu sistemin bir parçası olan Aladağlar, akarsuların, buzulların, aşındırması ile şekillenmiştir. Ayrıca kireçtaşının yaygın olması nedeniyle uygun litoloji, burada karstik topografyanın gelişmesini sağlamıştır. Böylesine değişik kökenlere sahip dış güçler tarafından şekillendirilen Aladağlar'da polijenik bir topografya hakimdir. Sarp ve yüksek dorukların bir-biri arkasından yükseldiği bu sıradağ ilginç bir jeomorfolojik yapı gösterir.

Yörede sürekli ve geçici akarsular mevcuttur. İlkbahar da karların erimeye başlaması ile birlikte dağı bir ağı gibi olmuş olan vadilerde coşkun dereler akmaya başlar. Kurak mevsimde bu akarsuların bazılarının suyu azalır veya tamamen

Yedigöller'de (3.000 m), Büyük Göl.



çekilir. Aladağlar'da yüzlerce metre derinliğindeki uzun kan-yon vadiler, sarp dorukları birbirinden ayrılır. Bu vadilerdeki görüntünün haşnılığı insanı ürpertir.

Dördüncü jeolojik çağın (KUATERNER) son buzullaşma evresi olan Würm'de (günümüzden yaklaşık 100.000 yıl önce) yurdumuzdaki öteki yüksek dağlarda olduğu gibi Aladağlar'da da buzullar gelişmiştir. Bu çağda oluşan buzullar aşındırma ve biriktirme şekilleri ile topografyada derin izler bırakmışlardır. Bu nedenle vadi tipi buzullaşmanın karakteristik şekilleri gözlenir. Kilometrelerce uzunluktaki buzul vadileri, buzyalakları, hörgüçkayalar, morenler (buzltaş) bu dönemdeki buzulların meydana getirdiği şekillerdir. Boylarının çok küçük olmasına karşın, yüksek dorukların kuzeye bakan yamaçlarında bugün de buzullar vardır. Söz konusu buzullar çanak biçimindeki buzyalakları içine yerleşmiş olup boyları 500 metreyi geçmez. Birbirinden güzel irili ufaklı buzul göllerinin sayısı hayli fazladır. Bunlardan bir bölümü 3000 metre yükseklikteki Yedigöller yöresidir. Büyük bir buzulağı içindeki bu küçük göllerin sayısı mevsim koşullarına göre değişir. Çoğunun suyu kurak mevsimde çekilir. Ancak bu göllerinin en büyüğünün suyu her zaman kalıcıdır. Büyük olasılıkla bu göl yeraltı suları ile beslenmektedir. Yedigöller'de gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farklarının çok kuvvetli olmasına karşın güzel manzarasından dolayı burası dağcılarının ve dağda gezinti yapanların konaklamak için seçtikleri kamp alanlarından biridir. İlkbaharda karların erimeye başlaması ile sürüleriyle birlikte Yedigöller'e çıkan yörükler, sonbaharın başlangıcına değin burada kalırlar. Yurdumuzda giderek kaybolan yörük yaşamını araştırmak amacı ile her yıl çok sayıda bilim adamı yöreye gelir. Yayılcılık faaliyetleri Aladağlar'da Yedigöller'in dışındaki alanlarda da yoğun olarak yapılır.

Kireçtaşının yaygın olması nedeniyle karstik şekiller Aladağlar'da çok iyi gelişmiştir. Dağın hemen her tarafında rastlanabilen lapyaların bazı yamaçlardaki derinlikleri 1 metreye varır. Yörede karstik topografyanın tipik şekillerinden olan dolinler, uvalalar ve mağaraların da güzel örnekleri vardır. Bilinen mağaraların dışında henüz keşfedilmemiş birçok mağara bulunmaktadır. Kaynaklar özellikle ilkbahar mevsiminde dağın her yerinden fışkırmasına çıkar. Kurak mevsimde bunlardan bazılarının suyu azalır veya tümüyle kurur. Ancak Aladağlar'ın doğusunda yedi tane büyük kaynak vardır ki, bunların suyu hiç bir zaman çekilmez. Buradaki gür kaynaklar büyük bir yeraltı su sistemi ile beslenmektedir. Kapuzba-



Hacer Vadisi'nde, "Biyogenetik Rezerv" olan sağlıklı bir karaçam ormanı.

şı köyü yakınında aynı adla anılan kaynak suları, büyük çağlayanlar halinde Suarası deresine dökülür, oradan da Zamanlı nehrine karışır. Yükseklikleri 40-60 m arasında olan yedi büyük çağlayanından her biri bir dereyi besleyecek güçtedir. Kapuz adı verilen dar ve derin bir vadi içindeki çağlayanlar yan yana bir dizi oluşturmaları, sularının gür akması, yüksekliklerinin fazla olması nedeniyle insanı etkileyici bir görüntüye sahiptir. Kapuzbaşı büyük çağlayanları bu özellikleri ile yurdumuzdaki en büyük çağlayanlar arasındadır.

Aladağlar'ın doğusu ve güneyi karaçam, kızılçam, sedir ve göknar ağaçlarının bulunduğu sık ormanlarla kaplıdır. Dağın doğusunda uzanan Hacer vadisinde, İç Anadolu stebinin güneyine sokulmuş sağlıklı bir karaçam ormanı vardır. Bu özelliğinden dolayı burası Orman Genel Müdürlüğü'nce "Biyogenetik Rezerv" olarak koruma altına alınmıştır. Aladağlar'ın batısındaki Emli vadisinde de bitki örtüsü bakımından ilginç bir durum vardır. Çevresi çıplak kayalıklarla çevrili olan bu vadinin tabanında meşe ve çamlardan oluşan bir orman yer alır. Ormanın yalnızca bu vadinin başlangıç ve bitim noktaları arasında olması en önemli özelliğidir.

Yurdumuzda giderek nesli tükenmekte olan dağ keçisi (*Capra aegagrus*) Aladağlar'da sürüler halinde yaşar. O nedenle bu yöre Milli Parklar Daire Başkanlığı'na "Dağ Keçisi Koruma ve Üretme Sahası" olarak belirlenmiştir. Bundan başka vaşak (*Lynx lynx*), kurt (*Canis lupus*), çakal (*Canis aureus*), yaban domuzu (*Sus scrofa*), tilki (*Vulpes vulpes*), tavşan (*Lepus europeus*) altın kartal (*Aquila chrysaetos*), küçük kartal (*Hierae-*



Aladağlar'ın doğusundaki ormandan bir görünüş.



Gün son ışıkları Kızılkaya doruğunda (3.825 m).

lus pennatus) ve Urkeklik (*Tetraogallus caspius*) yörede yaşayan başlıca yaban hayvanlarıdır. Bu hayvanların çoğunun yaşadığı Demirkazık Tepesi ve çevresi "Yasak Av Sahaları" kapsamına alınmıştır.

Aladağlar yerli ve yabancı dağcılarının ilgisini çeken, yurdumuzun önemli dağ sporları merkezlerinden biridir. Yılın büyük bölümünde karlarla kaplı, sarp ve yüksek dorukların bulunduğu bu yöre, görüntü ve yapı olarak Alpleri andırır. Tırmanış yapılan önemli doruklardan biri olan Büyük Demirkazık Tepesi (3756 m), sıradağın en yüksek noktasıdır. Küçük Demirkazık Tepesi (3400 m), Engin Tepesi (3723 m), Kızılkaya (3725 m), Direktaş Tepesi (3510 m), Alaca Tepesi (3588 m), Kaldı Tepesi (3688 m), Güzeller Tepesi (3461 m), Gürtepe (3474 m), Vayvay Tepe (3565 m) ve Cebel Tepesi (3640 m) Aladağlar'ın dağcılık bakımından ünlü olan öteki doruklarıdır. Bunlardan başka 3000 metrenin üstünde kalan birçok isimli doruk vardır. Kaya tırmanıcılığı, yürüyüşçülük, kar ve buzul tırmanıcılığı gibi çeşitli dağcılık sporlarını bu yörede uygulamak mümkündür.

Güzel bir havada çevrenin doyumsuz manzarasını seyrederek Büyük Demirkazık doruğuna tırmanıldığında uzaktan Erciyes Dağı'nı (3917 m) görebilirsiniz. Öteki yüksek doruklardan hangisine çıkılırsa çıkılsın, doğanın güzelliği insanı büyüler. Aladağlar'da kayak ve büyük akarsularda spor amaçlı balıkçılık da yapılabilir. Ayrıca yöre, piknik, kamping, dağ kürleri ve dinlenme gibi rekreasyonel amaçlar için son derece uygundur. Demirkazık doruğunun KB eteklerine modern bir dağevinin, Yedigöller yöresinde ise bir dağ kulübesinin yapılmakta olduğu Aladağlar, yerli ve yabancı botanikçi, kuşbilimci, jeolog, jeomorfolog bilim adamlarının ilgi alanıdır. O nedenle dağcılarının, yaylacıların dışında dağın öteki konukları bilim adamlarıdır.

Böylesine eşsiz değerleri bulunan bu yörenin özelliklerinin bozulmadan gelecek kuşaklara aktarılması ve onların da bu güzelliklerden zevk almasını sağlamak için Aladağlar Milli Parkı olarak düzenlenmelidir. Bu düzenleme ile şu anda insan tahribatına maruz kalmış 1028 km²'lik bir alan daha sistemli bir biçimde koruma altına alınacaktır. Aynı zamanda yeşil alanlardan ve doğal güzelliklerden yoksun kentlerin, tekdüze yaşamından kaçan insanların eğlenme, dinlenme, spor yapma gibi çok yönlü gereksinimlerini karşılamak için geniş bir alan hizmete sunulmuş olacaktır. □

DOĞADAKİ ANLAMLI DENGİ

Sayırsız türdeki bitkilerle ayrı bir güzellik kazanan doğa, bu bitkilerle yaşamını sürdüren böcek ve hayvanların zenginliğiyle de ayrı bir canlılığı kavuşturur.

Prof.Dr. Sabahattin ÖĞÜN*

Bitkiler, kendilerini böcek ve diğer hayvanlardan korumak için bazı kimyasal bileşikler yapılarında bulundurlar. Bu bileşikler, bitkilerin kendi yaşamları ve çoğalmaları için doğrudan bir etkiye sahip değildirler (primer etkili değildir). Bunlar, kendilerini yiyen böcek ve hayvanların sağlığını, gelişimini, çoğalmalarını dolaylı olarak, olumsuz yönde etkilerler (sekonder etkilidir). "Allelo Kimyasal Bileşikler" olarak tanımlanan bu bileşikler, böcek ve hayvanlarda bazen çikici, bazen korkutucu, bazen alerji yapıcı ve bazen de öldürücü olarak etkilerini gösterirler.

Bitkiler, kendilerini düşmanlarına karşı aktif bir biçimde savunamadıklarına, kaçamadıklarına göre, neden bazı bitkiler sadece belli böcek ve hayvanlar tarafından saldırıya uğrarlar da, diğerleri bu bitkilere en ufak bir şekilde de olsa zarar vermezler? Böcek ve hayvanların, besin kaynağı olan bitkileri seçmelerinde hangi ölçütler, ne şekilde rol oynamaktadır? İşte, doğada anlamlı denge olarak nitelendirdiğimiz olaylar zincirinin gizleri bu sorular içinde yatmaktadır.

Bu sorulara yanıt ararken, bitkilerin çok sade, ancak son derece etkili önlemlerle, bir savunma sistemi kurduklarına ve kendilerini korumayı başardıklarına tanık oluyoruz. Bu etkin önlemlerin tümü "Kimyasal Savunma Sistemi" olarak tanımlanabilir.

Bitkiler düşmanlarına karşı böylesine etkili savunma sistemleri kurarlarken, böcek ve hayvanlar da bu durum karşısında eli kolu bağlı durmamakta, tıpkı bir savaşta olduğu gibi, bu savunma sistemlerini etkisiz hale getirici, karşı önlemler alma yolunu aramaktadırlar. Ancak bu arayışta her zaman başarılı oldukları söylenemez. Örneğin kelebekler, çalı çiçekli bitkilerden çekinirler, onlara yaklaşmazlar. Çünkü bu bitkiler, savunma sistemleri içinde "sinigrin" adlı bir zehir maddesini bulundurlurlar. Buna karşın kelebekler, bu gibi zehir maddesini taşımayan salımlı çiçekli bitkileri çok severler. Çünkü onlar için, bu çiçeklere yaklaşmak bir tehlike yaratmaz.

Bazı böcek ve hayvanlar ise, kendilerini zaman içinde değiştirerek, söz konusu bitkilerin savunma sistemlerini etkisiz hale getirebilmekte ve onlara yaklaşabilmektedirler. Bu böcek veya hayvanlar, bitkilerin savunma sistemlerindeki kimyasal bileşikler kendileri için bir besin kaynağı olarak değerlendirebildikleri gibi, bunları alarak vücutlarında depolayabilir ve düşmanlarına karşı kendi savunmalarında kullanabilirler.

Doğadaki bu dinamik olaylar, doğanın belli bir denge için



de kalmasını sağlamada çok etkilidir. Günümüzde henüz çok genç olan, buna karşın her geçen gün hızlı bir gelişim gösteren "Kimyasal Ekoloji" adlı bilim dalı, bitkilerle böcek ve hayvanlar arasındaki sözü edilen bu karmaşık ilişkileri incelemektedir. Şimdi Kimyasal Ekolojiye biraz daha yaklaşıp bitkilerin düşmanları için organizmalarında bulundurdıkları bileşikler biraz daha yakından tanıyalım.

ZEHİR ETKİLİ BİLEŞİKLER

Değişik iklim kuşaklarında yetişen bazı yonca (Adi lüfer otu-*Lotus corniculatus*) ve tırlı (Beyaz üçgül-*Trifolium repens*) bitkilerinin, yapraklarında "cyanojenik glikozid" bileşikler taşıdıkları eski zamanlardan beri bilinen bir gerçektir. Bu bileşikler, yaprakların hasar görmesi halinde iki değişik özel enzimle de varlığı ile zehir etkili siyanit maddesine dönüşürler. Bu bitkilerden bazıları ise yapılarında ya bu bileşikler, ya da onları aktif zehir maddesine dönüştüren enzimleri taşımazlar. Böyle bitkiler, hayvanlar için zararlı değildir. Bu farklılaşmanın acaba bir nedeni var mıdır?

H.Daday'ın, 1954 yılında çizilen, gerek cyano bileşiklerini, gerekse bu iki özel enzimi taşıyan yem bitkilerinin dünya üzerindeki dağılımını gösteren haritasında, Güney Avrupa ve ülkemizde yetişen bitkilerin % 70-90'ında zehirli bileşiklerin bulunduğu, buna karşın Sovyetler Birliği ve İskandinav ülkelerinde yetişen bitkilerde zehirli bileşiklere rastlanmadığı görülmüştür. Ancak bunun nedenini, İngiltere'deki Hull Üniversitesi araştırmacılarından D.A. Jones buldu. Jones, deneme hayvanı olarak kullandığı salyangoz ve sümüklü böceklerin, ılıman güney ülkelerinde bu bitkilerin çiçek bağladığı dönemlerde aktif durumda olduklarını, bu nedenle bu bölgelerde yaşayan yonca ve tırlı bitkilerinin zehirli cyano bileşiklerini ve iki özel enzimi taşıdıklarını; buna karşın soğuk bölgelerde çiçeklendikleri dönemde henüz aktif hale gelmeyen salyangoz ve sümüklü böcekler için bitkilerin zehirli bileşikler gereksinim duymadıklarını ortaya çıkardı. Kısaca doğanın, bu bitkilere, onları sıcak bölgelerin tehlikelerinden korumak için zehirli bir bileşik armağan ettiği söylenebilir.

Benzer zehirli bileşiklere, birçok çöl bitkisinin yaprak tüylerinde (Trichome) rastlamak mümkündür. Örneğin Aşağı Kaliforniya Yanımadası ve Meksika'nın bitki örtüsünü inceleyen E. Rodriques bu bölgelerde yetişen birçok bitkinin tüylerinde sayısız zehirli maddenin, insektisitlerin ve alerji maddelerinin depolanmış olduğunu ve bunları böceklerle karşı savunmada etkili bir biçimde kullandıklarını saptamıştır. (Şekil 1-a)

HORMON ETKİLİ BİLEŞİKLER

Kaliforniya Üniversitesi araştırmacılarından I.Kubo ve arkadaşları, Kenya'da bir inceleme gezisi yaparken, çekirge

* Trakya Üniversitesi Öğretim Üyesi, TÜBİTAK VHAG Yür. Kom. Üyesi.

sürüsünün istilasına uğramış geniş bir alanı görünce hayretler içinde kaldılar. Çünkü, geniş alanda birkaç mayasilotu veya egzama otu (*Ajuga remota*) olarak bilinen tür dışındaki tüm bitkiler, çekirgeler tarafından yenilerek arazi çınılçılak bırakılmış ama bu bitkilere dokunulmamıştı. Bunun üzerine araştırmacılar, geride kalan bu otları aldılar ve bunları değişik türdeki çok sayıda böceğe yedirdiler. Sonuçta her böcekte az veya çok olumsuz gelişmeler izlendi. Ama en göze batıcı belirtiler larvalarda görüldü. Bu otlarla beslenen larvalar, pupa dönemine geçerlerken, bir başlık yerine birkaç başlık oluşturdular ve bir süre sonra da öldüler.

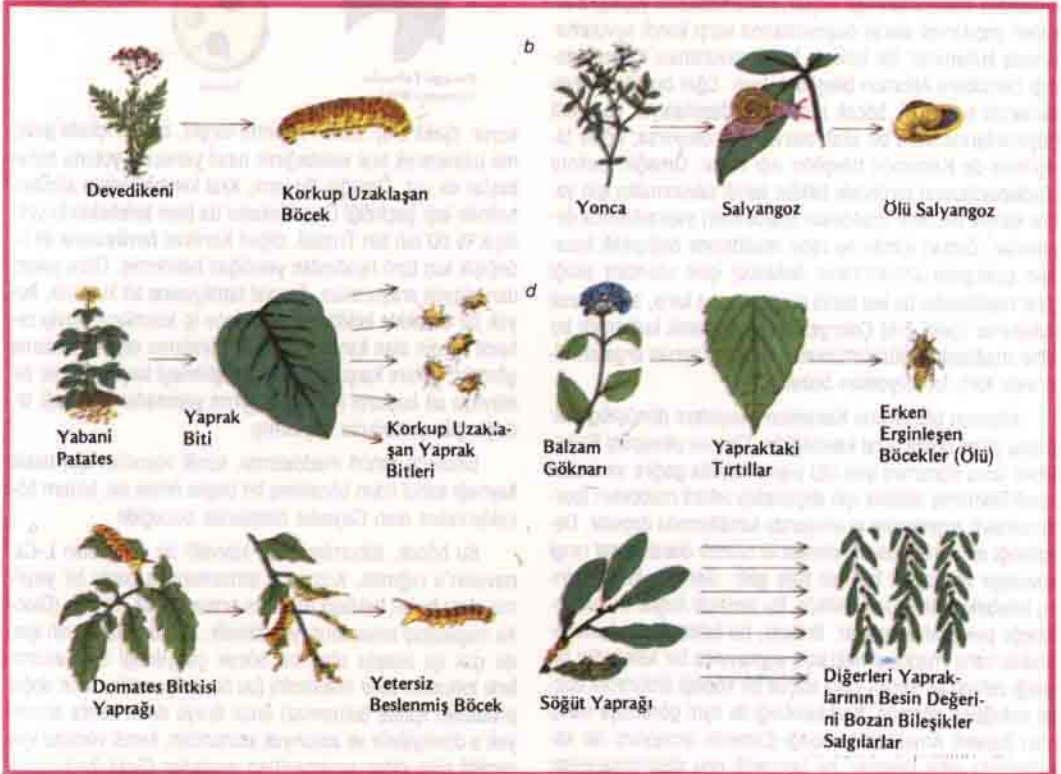
Konuya yabancı olanlar için şu kısa açıklama yararlı olabilir: Böcekler gelişmelerini ya yılanlar gibi kabuk değiştirerek ya da larva, pupa ve ergenlik aşamalarından geçerek sürdürürler (Bazı böcekler ergenleşene kadar birkaç larva aşaması geçirmek zorundadır). Hangi yolla gelişirse gelişsin, böcekler ya kabuk değiştirme hormonu (Ecdysteroidler) ya da larva aşaması hormonu (juvenil) salgılayarak bir sonraki basamağa geçerler. Bu kısa açıklamadan sonra kaldığımız yere dönelim.

Kubo ve arkadaşları, mayasilotunu yiyen larvaların neden öldüklerini derinlemesine araştırdıklarında, larvaların ölümünün bu bitkilerin taşıdığı hormonların alınması nedeniyle gerçekleştiğini anladılar. Bu hormonlar, aynen kabuk değişimini sağlayan hormonların etkisine sahiptirler. Kısacası bitkiler, kendileri için hiçbir yarar olmadığı halde taşıdıkları bu hormonlarla düşmanlarını aldatıp, onların vaktinden önce kabuk değiştirmelerine ortam hazırlamışlardı. Sonuçta, bitkile-

rin adatmacasıyla erken çağda kabuk değiştirmeye zorlanan larvalarda ortaya çıkan anatomik bozukluklar, ağız gelişimlerini engelleyerek yeterince beslenememelerine ve açlıktan ölmelerine neden oldu.

Bu durum Bitki Koruma alanında yeni yeni ufuklar açıyordu. Bunun üzerine araştırmacılar, doğada bulunan bitkilerde kabuk değiştirme hormonu olup olmadığını araştırmaya başladılar. Bugün artık 30-40 çeşit bitkinin, kendi savunma sistemleri için kullandıkları, kabuk değiştirme hormonuna sahip olduğu biliniyor. Üstelik, bunlarda bazılarının, örneğin Adi benekli eğrelti otundan (*Polypodium vulgare*) elde edilen kabuk değiştirme hormonunun miktarı ve etkinlik derecesi incelendiğinde, böceklerdeki hormon miktarı ve etkinlik derecesinden 100 kat daha fazla olduğu bulunmuş.

Bitkilerin kullandıkları aldatıcı başka hormonlar da var. İşte bir başka örnek: Üzerinde uzun yıllar çalıştığı kırmızı siyah renkli hemipterler ile ilgili çalışmalarını sürdürmek için, 1964 yılında, Çekoslovakya'dan Harvard Üniversitesi'ne gelen K.Slama adındaki bir araştırmacı oldukça şaşırıyordu. Çünkü Avrupa'da, üzerinde çalıştığı bu böcekler, normal olarak beş aşamadan sonra erginleşirken, Amerika'daki böcekler altı, hatta yedi aşamada erginleşiyordu. Bu durumun nedenleri üzerinde bir türlü kesin karar veremeyen Slama'nın gözüne bir ara petri kutusundaki, üzerinde böceklerin barındığı bir Amerikan gazetesinin parçacığı ilişti. Slama, Avrupa'daki denemelerini de gazete kağıdı ile yapıyordu. O anda, aradaki farkın kullandığı bu gazetelerin farklılığından ileri gelebileceğini düşündü ve konunun üzerine gitti. Sonuçta, Avrupa ve



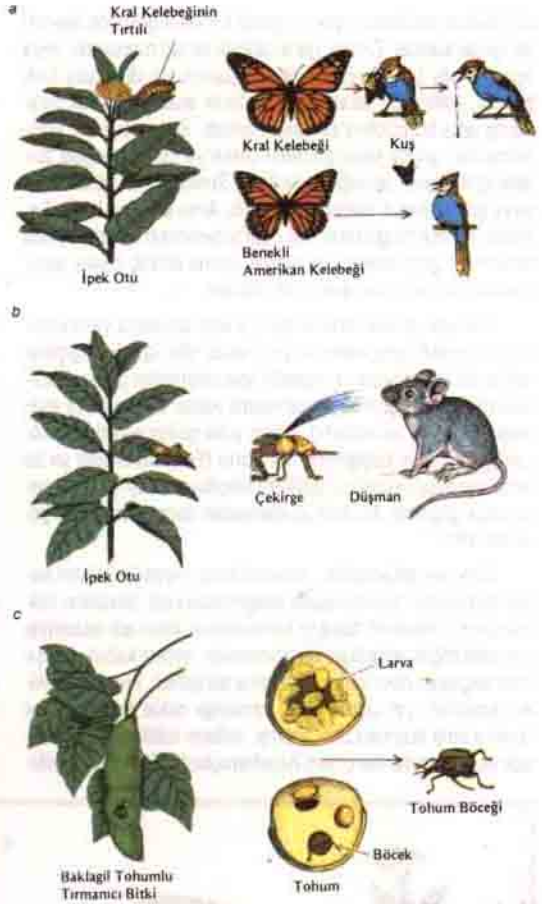
Japonya'da yayınlanan gazetelerle, Amerika'da yayınlanan gazetelerin değişik ağaç türlerinden elde edildiği ortaya çıktı. Amerika'da kağıtlar, balzam göknarı ağacından elde ediliyordu. Yapılan birçok analiz sonucunda bu ağacın yapısında Juvabion adlı bir kimyasal bileşik tesbit edildi. Bu bileşik böceklerin larva döneminde salgıladığı juvenil hormonu ile aynı etkileri gösteriyordu. Demek ki bitkiler, kendilerini düşmanlarından korumak için düşman böceklerin gelişmesini geciktiren aldatıcı bir hormon da üretebiliyorlardı.

Bu bulgudan bir süre sonra, konu üzerindeki araştırmaları sürdüren W.S. Bowers, "Bitkiler düşmanlarına karşı, aldatıcı kabuk değiştirme hormonu, aldatıcı larva dönemini uzatma hormonu salgıladıklarına göre, neden larvaların gelişimini durduran hormonu da salgılamasınlar?" diye düşündü. Sonra da bu düşünceden hareketle aradığı anti Juvenil hormonunu, vapur dumanı (*Ageratum houstonianum*) adını taşıyan bir bitkide buldu (Prococen I ve II hormonları). Bu hormonlar, böceklerin larva dönemini tamamlamadan erginleşmesine neden oluyor (Şekil-1-d) ve Büyük Amerikan hamamböceğinde (*Periplaneta americana*) çiftleşme duyusunu ortadan kaldırarak böceklerin çoğalmasını engelliyordu. Aynı hormonlar patates böceğinin zamansız kış uykusuna yatmasına ortam hazırlıyor, birçok değişik böceklerde ise döllenmemiş yumurtaların ortaya çıkmasına neden oluyordu.

ALLOMON VE KAIROMON ETKİLİ BİLEŞİKLER

Bazı böcekler zaman içinde belli bitkilerin savunma sisteminden etkilenmeye başlar, hatta bitkilerin yaptığı bileşikler yapılarına alarak düşmanlarına karşı kendi savunmalarında kullanırlar. Bir bitkinin kendi savunması için salgıladığı bileşiklere Allomon bileşikler denir. Eğer bu bileşik aynı zamanda başka bir böcek tarafından depolanıyor ve kendi düşmanlarına karşı bir silah olarak etkili oluyorsa, böyle bileşiklere de Kairomon bileşikler adı verilir. Örneğin ipekotu (*Asclepiadaceae*) türündeki bitkiler kendi savunmaları için yapısı kaşık bir zehir maddesini (cardenolit) yapraklarında depolarlar. Zaman içinde bu zehir maddesine bağımlılık kazanan çekirgeler (*Poecilocus bufonius*) ipek otundan aldığı zehir maddelerini bu kez kendi düşmanlarına karşı, silah olarak kullanırlar (Şekil 2-b) Çekirgelerin silah olarak kullandığı bu zehir maddesinin püskürtülmesi sonucu düşman organizmalarında kalp fonksiyonları bozulur.

Allomon bileşiklerin Kairomon bileşiklere dönüştüğü bir başka güzel örnek, Kral kelebeğidir. (*Danous plexippus*) Bu kelep larva dönemini ipek otu yapraklarında geçirir ve o otun kendi savunma sistemi için depoladığı zehirli maddeleri (cardenolitleri) erginleşme aşamasında kanatlarında depolar. Depoladığı zehir maddesinin artması ile orantılı olarak kanat rengi koyulaşır ve çizgiler belirgin hale gelir. Genelde kuşlar için bu kelep larvaları öldürücü etkilidir. Bu nedenle kuşlar bu tür kelebeğe pek yaklaşmazlar. Brower, bu kelep larvalarının kanatlarındaki zehir maddesi miktarını saptayınca bir kelebeğin taşıdığı zehirin bir kediyi veya küçük bir köpeği öldürecek dozda olduğunu görmüş. Kral kelebeği ile aynı görünüme sahip olan Benekli Amerikan kelebeği (*Limenitis archippus*) ise kanatlarında zehir taşımaz. bu benzerlik onu düşmanlarından



korur. (Şekil 2-a). Bütün zehirine karşın, zaman içinde gelişme göstererek kral kelebeğinin nasıl yeneceği yolunu bulan kuşlar da var. Örneğin Bowers, Kral kelep larvalarının sürüler halinde kışı geçirdiği Orta Meksika'da ölen kelep larvaların yaklaşık % 60'nın biri Trupial, diğeri Kardinel familyasına ait iki değişik kuş türü tarafından yendiğini belirlemiş. Olayı yakından izleyen araştırmacı, Trupial familyasına ait kuşların, büyük bir ustalıkla kelep larvalarını sadece iç kısımlarını yiyip zehirce zengin olan kanat ve kabuk kısımlarını dışarı attıklarını görmüş. Zehire karşı bağımlılık geliştirmeyi başaran diğeri familyaya ait kuşların ise hiçbir ayırım yapmadan kelep larvalarını olduğu gibi yuttuğunu saptamış.

Bitkilerin zehirli maddelerini, kendi vücutları için besin kaynağı kabul eden böcekler bir başka örnek de, tohum böceklerinden olan *Caryedes brasiliensis* böceğidir.

Bu böcek, tohumlarındaki kuvvetli bir zehir olan L-Cavananin'e rağmen, Kostarika ormanlarında geniş bir yayılma alanı bulan baklagil tohumlu tirmancı bir bitkinin (*Dioclea megacarpa*) tohumlarını yemektir. Bu duruma zaman içinde çok iyi adapte olan bu böcek geliştirdiği özel enzimlerle tohumun zehir maddesini (bu bir aminoasittir, fakat doğal proteinler içinde bulunmaz) önce üreye daha sonra amonyak'a dönüştürür ve amonyak azotundan, kendi vücudu için gerekli olan diğeri aminoasitleri sentezler (Şekil 2-c).

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ



Bu sayımızdaki konuyu yukarıdaki resim oluşturuyor. Bakalım neyin fotoğrafı olduğunu bulabilecek misiniz?

Geçen sayımızda hangi hayvana ait olduğunu sorduğumuz fotoğraf (küçük resim) aşağıda uçuş sırasında bütünüyle görülen bir yarasa türüdür. "Uçan tilki" adı verilen bu yarasa türünün vatanı Afrika'dır.



ALARM ETKİLİ BİLEŞİKLER

Doğadaki bazı bitkiler düşmanları tarafından zedelendiğinde özel maddeler salgılayarak alarm durumuna geçerler. Örneğin, domates bitkisinin yaprakları böcekler tarafından tahrip edilince verilen uyarıyla tüm bitki hücreleri alarma geçer ve yeni yeni bileşikler sentezlerler. Bu yeni bileşikler böceklerin sindirim sistemindeki proteinleri parçalayan enzimleri bağlar ve böceklerin yeterince beslenmelerine engel olur (Şekil 1-e)

C.Schultz ve arkadaşı I.Bolwin bir söğüt ormanındaki her hangi bir ağaca bir böceğin saldırması sonucu hasar gören söğüt yapraklarının, derhal bir parfüm yayarak henüz hasar görmemiş diğer ağaçları uyardığını söylüyor. Bu uyarı üzerine diğer söğüt ağaçları özel bileşikler salgılayarak yapraklarını besin değerini minimuma düşürüp korunmaya çalışıyorlarmış (Şekil 1-f)

Araştırmacılar, bu ilginç uyarı sistemini daha yakından tanımak için bir deneme yaptılar. Bu denemede iki klima odasına tertemiz söğüt çeliklerini yerleştirdiler. Sonra birinci odadaki çeliklerden birini, böceklerin saldırısına uğrattılar. Sonuçta araştırmacılar saldırıya uğrayan çeliğin iki değişik alarm bileşiği salgıladığını tespit ettiler. Bunlardan biri tanınmış, diğeri fenolü bileşiklerdi. İlginç olan, saldırıya uğrayan çeliğin salgıladığı zehirlerin uyarısını alan aynı odadaki temiz çelikle-

rinde aynı bileşikler salgılamasıydı. Oysa ikinci odadaki çelikler hiç bir salgı yapmamaktaydı.

Bu denemeler henüz çok başlangıçta olmasına karşın, bitkilerin de hayvanlar gibi kendi aralarında, belli düzeylerde çok özel haberleşme sistemine sahip olduklarını göstermektedir.

ZARARLILARDAN KURTULMAK İÇİN DOĞAL YOL

Bitkilerin kendi savunmaları için salgıladığı kimyasal bileşikler üzerindeki bilgiler arttıkça, bunların zararlı böcekleri öldürücü madde (İnsektisit) olarak kullanılması yolu da açılacaktır. Doğal bileşiklerin, insektisit olarak kullanılması çevre kirlenmesi bakımından çok olumlu olacaktır. Çünkü bu bileşiklere böceklerin de bağıışıklık kazanması oldukça güçtür. Doğal kimyasal bileşiklerin yapısını aydınlatıldıkça, Bitki Koruma alanında yeni yeni ufuklar açılacaktır. Belki de gelecekte klasik melezleme yöntemleri ya da biyoteknoloji ile öyle bitkiler elde edilecektir ki, bu bitkiler bir yandan yok olmasını istediğimiz zararlıları kendilerine çekerken öte yandan salgıladıkları doğal kimyasal bileşiklerle onların yok olmasına neden olacaktır. □

Bu yazı, Spektrum der Wissenschaft Dergisi'nin Nisan 1986 sayısından yararlanarak hazırlanmıştır.

BUNALTI'YA ÇÖZÜM ARAYIŞLARI

Carol TAVRIS

Anksiyete rahatsızlıkları*, günümüzde giderek en sık karşılaşılan ruh sağlığı sorunu haline gelmektedir. Amerikan Ulusal ruh Sağlığı Enstitüsü (NIMH) tarafından A.B.D.'de ruh hastalıklarının yaygınlığını belirlemeyi amaçlayan geniş bir araştırmanın ilk sonuçlarına göre, anksiyete rahatsızlıkları kadınlarda bir numaralı ruh sağlığı sorunudur. Erkeklerde ise ilaç ve alkol alışkanlığından sonra ikinci sıradadır, ancak çoğu araştırmacı bu alışkanlığın arkasında da bunalımın olduğuna inanıyorlar.

Şu üç gerçek olayı inceleyelim:

Her zaman çok gergin ve kolayca sinirlenebilen bir kişi olan 32 yaşındaki bir avukat delirmeye başladığından kuşku duymaktadır. Sorunlarla başa çıkma yeteneğini yitirdiğinden ve ailesi için yeterince para kazanamayacağından korkmaktadır. İşindeki başarısının birgün birden sona erip, kendisine sahtekar denileceğini düşündüğü için sürekli bir kaygı içindedir.

27 yaşındaki bir cerrahi uzmanı, sevilen, sayılan ve başarılı birisidir. Bir gün ameliyat sırasında terlemeye ve denetleyemediği bir şekilde titremeye başlar. Soluğunun kesildiğini, ölmek üzere olduğunu hisseder. Birkaç ay içinde, ameliyat sırasında benzer bir panik yaşayacağı korkusuyla mesleğinden tamamiyle uzaklaşmıştır.

Evlenmemiş ve yalnız yaşayan 48 yaşındaki bir Fransızca öğretmeni, bir gün ders sırasında başının döndüğünü, sersemlediğini hisseder. Bu durum onu şaşırır ve korkutur. Çok geçmeden kendisinde gerginlik ve endişe yaratan alışveriş merkezleri, anayollar ve asansörlerden uzak durmaya başlar.

Nükleer savaş tehlikesi, artan suç oranı, terörizm ve ekonomik güvensizlik ortamına dikkat çeken bazı gözlemciler, insanların gittikçe daha endişeli olduklarını öngörmektedirler. Oysa her gün çok sayıda endişe içindeki kişiyle karşılaşan sağlık merkezlerindeki psikoterapistler, gerçek bir değişiklik olduğuna inanmıyorlar. Onlar, endişenin insan doğasının bir parçası olduğunu, aslında endişenin içeriğinin değiştiğini belirtiyorlar. (Güç günlerde yeterince elde etme, bolluk günlerindeyse daha fazlasına sahip olma ve eldekini koruma).

* Anksiyete, yani bunalım, endişe, korku, huzursuzluk gibi herkesin zaman zaman yaşadığı duyguları kapsar; bir iç çatışmanın belirtisidir. Anksiyete rahatsızlıklarında ise anksiyete, panik derecesine ve bireyin yaşamını kısıtlayan boyutlara erişir. (Çevirenin notu)



Endişe, algılanan bir tehlikeye karşı bedeni harekete geçmeye hazır tutan bir merkez sinir sistemi yanıtıdır. Anksiyete rahatsızlıklarında ise bu alarm mekanizması gerektiğinden daha sık çalışmaktadır. Normal bir insandaki kaygılanmanın tersine, anksiyete rahatsızlığı, bireyin yaşamını değiştirebilecek, işini yapmasını engelleyecek kadar şiddetli olabilmektedir.

Olayı biyolojik yönden inceleyen araştırmacılar, anksiyete rahatsızlıkları için genetik açıklamalar bulmaya çalışıyorlar. Hemen her yıl bu "biyokimyasal bozuklukları" düzelteceği söylenen mucize türünden ilaçlar öneriyorlar. Ancak kognitif (tanımacı) ve davranışçı yaklaşımları temel alan diğer araştırmacılar anksiyete rahatsızlıklarının büyük ölçüde kişilerin yaşantılarını nasıl yorumladıklarına ve bu konuda ne yaptıklarına bağlı olduğunu öne sürüyorlar. Onlara göre, anksiyete rahatsızlıkları bir kısır döngünün sonucu olarak ortaya çıkıyor. Akli, bedeni, mantıksız düşünceleri, terleme gibi bedensel belirtileri, duyguları ve sosyal davranışları kapsıyor.

Pennsylvania Üniversitesi Tıp Okulu Kognitif Tedavi Merkezi yöneticisi olan Aaron Beck, kognitif tedavi yönteminin kurucularındandır. Kognitif tedavi, algı bozukluklarının, olumsuz duygulara saplantının ve insanın kendi kedisini başarısızlığa uğratan alışkanlıkların düzeltilmesine ağırlık veren bir tedavi yaklaşımıdır. Beck'in eski bir öğrencisi olan David Bums ve Judy Eidelson tarafından kurulmuş olan Pennsylvania Üniversitesi'ne bağlı Davranış Bilimleri Araştırma Kurumu da bir diğer kognitif tedavi enstitüsüdür.

Endişenin her zaman bir incinebilirlik duygusu şeklinde kendini belli ettiğini söyleyen Beck, "Tehlike onurun kırılması, beğenilmeme, geri çevrilme, terk edilme veya güçsüz yanlarının ortaya çıkması ve psikolojik olabildiği gibi, fiziksel de

olabilir. Fiziksel bir korkusu olan birey, hissettiği duyguların kendisinde bir ruh hastalığı veya korkunç bir bedensel hastalığı olduğu anlamına geldiğini düşünmektedir. Bazen bir kalp krizi geçirdiğini bile sanmaktadır. Ender olarak endişe, gerçek bir tehlikenin sezilmesinin sonucu olabilir. Yine de günlük yaşamda çoğu zaman bu mekanizmanın normal çalışması ile görülmektedir."

Anksiyete rahatsızlıklarındaki akıl-beden ilişkisini daha iyi anlamak için agorafobi'nin (meydan korkusu, topluluk korkusu) gelişimini inceleyelim. Olguların çoğunun başlangıcında, sevilen birinin kaybedilmesi veya o kişiden ayrılma ya da bireyde gerginlik yaratan benzeri bir deneyim söz konusudur. Bu gerginlik bireyin hem bedensel gücünü, hem de duygusal dayanaklarını zayıflatmıştır. Bu durum çoklukla içki içilerek, ilaçlar alınarak veya uykusuzluk yakınmalarıyla daha da abartılır. Gerginliğe yol açan deneyimden bir süre sonra, ilk kez bir panik yaşanır: Kalp hızla çarpar, nabız hızlanır, bulantı ve sersemleme hissedilir. Atak birdenbire ortaya çıktığı için, genellikle kişi bulunan gerginlikle ilişkili olabileceği düşünülmez ve kişi korkuya kapılır. Bazı kişiler bu paniği bedenlerinin gerginliğe bir yanıtı olarak kabul etmeyi öğrenirler. Diğerleri ise bu bedensel belirtileri yanlış yorumlayarak, soluksuz kaldıklarını, delirdiklerini ya da bir kalp krizi geçirdiklerini sanırlar. Paniğin tekrarlayacağından öylesine korkarlar ki, bunu önlemek için her çareye başvururlar. Eğer ilk panik kalabalık bir yerde yaşandıysa bir daha hiç topluluğa karışmazlar. İlyce gelişmiş agorafobide hastalar, paniğe neden olacağından korktukları ve kaçacak bir yer bulamayacakları her türlü durumdan uzak kalmaya dikkat ederler; toplu yemeklere katılmazlar, alışveriş merkezleri, çevre yolu ve tünellere gitmek istemezler.

Öyleyse, bir panik deneyiminin agorafobiye yol açıp açmayacağı, bireyin endişe belirtilerini nasıl yorumladığına bağlıdır. Eidelson "Roosevelt, tek korkmamız gereken şeyin korkunun kendisi olduğunu söylediğinden yanılıyorduk." demektedir. "Korku aslında sağlıklı, uyuma yardımcı olan normal bir yanıttır. Ancak birey korkmaktan korkmaya başlarsa zararlı olur. Örneğin, endişe insanın kendisini denetlemesine yardımcı olmaktadır. Bir konuşma yapacağınız zaman endişeli olursunuz, ama yine de konuşmayı yaparsınız. Belki de gelecek kez, o kadar endişe duymazsınız. Ancak eğer konuşmayı yapmazsanız, o zaman endişe öne geçer, bu duygunun tutsağı olursunuz. Ruh sağlığı ile uğraşan kişiler korkudan korkmayı tedavi etmeye başladıklarında, gerçekten büyük bir atılım yapmışlardır."

Bunaltı, Burns'un duygusal yetkinlik dediği, bireyin hiç bir zaman endişeli, üzgün veya kızgın olmaması gerektiğine inanmasıyla da alevlendirilmektedir. Burns "İnsanlar kendilerine yeterince güven duymadıklarından korkuya kapılıyorlar. Oysa gerçekte çoğu insan yeni bir şey yaptıklarında kendilerine güvenmezler." demektedir.

Anksiyete rahatsızlığının bazı türleri erkeklerden çok kadınlarda görülmekle birlikte, bunaltı "kadınlara özgü" bir sorun değildir. Kadınlar korkularını tartışmaya daha açık ve isteklidirler. Oysa erkeklerin çoğu kendilerini, onlarda şiddetli üzüntü ve korku yaratan durumlara dayanmak için zorlamakta veya bu duygularını içi içerek unutmaya çalışmaktadırlar.

ANKSİYETE RAHATSIZLIKLARI TÜRLERİ

Yaygın anksiyete rahatsızlığı

Kaslarda uzun süreli gerginlik (titreme, huzursuzluk, gevşeyememe, kas ağrıları)

Otonom sinir sisteminin aşırı etkinliği (aşırı terleme, kalp çarpıntısı, hızlanmış nabız ve solunum, sersemleme hissi, mide rahatsızlığı, soğuk veya sıcak basmaları).

Kuruntu (kötü şeyler olacağı hissi, ölüm korkusu, endişe, sinirlilik)

Uyanıklık, tetikte olma (dikkatini toplama, da güçlük, uykusuzluk, sabırsızlık, çabuk kızma)

Panik rahatsızlığı

Dakikalar süren ani panik ve korku atakları. Şiddetli bunaltı belirtileri (arada ataksız geçen aylar veya yıllar olabilir). Bazı kişiler panik ile yaşadığı yerler arasında ilgi kurarlar ve bu yerlere gitmekten kaçınarak agorafobi geliştirirler.

Agorafobi

"Meydan korkusu" değil, meydanların temsili ettiği güvensizlik ve denetimsizlikten korkudur. Korkudan korkmak olarak tanımlanabilir. Kişiler, paniğe yol açacağından korktukları her durumdaki uzak kalmaya çalışırlar. Bazıları evden çıkamaz, bazılarının ise normal davranışları bir "güvenlik bölgeleri" ve "güvenli insanlar" vardır.

Geçmişte panik atakları yaşanmıştır.

Sosyal fobi

Toplantılara gitmek, insanlarla görüşmek, konuşma yapmak gibi sosyal davranışlara özgü korku veya bunaltıdır.

Fobi

Belirli durum veya nesnelerden, açıklanamayacak şekilde korku duymak (böcekler, merdivenler, hayvanlar).

Travma sonrası gerilim

Kişiyi derinden etkileyen, yaralayıcı bir olayın (savaş, tecavüz, çeşitli suçlar, doğal felaketler) bellekte, kabuslarda tekrar tekrar yaşanması, üzüntülü anlarda hatırlanması.

Obsessif-Kompulsif nevroz

Obsesyonlar (tekrarlanan düşünce veya hayaller) veya kompulsyonlar (sürekli el yıkama gibi tekrarlanan davranışlar) yoluyla, bunaltının uzaklaştırılmaya çalışılması.

Toplumdaki erkeklik anlayışına göre, duyguların denetim altında tutulmasının önemi ortadadır. Washington'daki Amerikan Üniversitesi'nin agorafobi ve bunaltı programının yöneticisi Dianne Chambless, "Toplumdaki erkeklik anlayışının gereklerine uymak ve korkusuz olmak, erkekler için çok zordur. Çoğu erkek için böyle bir 'kadınınsı sorunu'nun oluşu, erkekliklerine gölge düştüğü anlamına gelmektedir" demektedir. Chambless ayrıca, erkeklerin denetimlerini kaybetip panik içinde şiddete başvurmaktan, kadınlara göre daha çok korktuklarını da eklemektedir. Beck ise gözlemlerine dayanarak şunları söylemektedir: "Erkeklerin çoğu korkuları olduğunu kabul etmek istemiyorlar, bu yüzden kendilerine yardım edilmesi için başvurduklarında da, genellikle bunaltıların çok daha şiddetli oluyor. İkinci olarak, endişelerini bastır-



mak için alkol almaya kadınlardan daha fazla eğilim gösteriyorlar. Üçüncüsü ise huzursuzluklarının nedenini açıklamak için çoklukla dikkatlerini bedensel bir belirtinin üzerinde topluyorlar. Gerginlik, huzursuzluk veya korku nedeniyle bir psikiyatriste gitmek yerine, baş veya karın ağrısı yakınmalarıyla bir başka hekime gitmeyi yeğliyorlar."

Burns erkeklerdeki endişenin tipik ve neredeyse aynı olduğunu söylemektedir: "Mesleklerindeki başarıları ya da ilişkileri konusunda endişe duyuyorlar. İş adamı veya avukat 'eğer bu müşteriyi ya da davayı kaybedersem ne olur? Herkes benim aptal biri olduğumu, beceriksizce hareket ettiğimi düşünür.' kaygılarıyla bize geliyorlar. Çoklukla, bu şekildeki akıl yürütme daha da kötüye yönelir ve kişi başarısız olacağı, işini ve ailesini yitireceği, yalnız kalacağı korkusuyla yaşamaya başlar. Dış görünüşleriyle bu erkeklerin çoğu güçlü, başarılı ve otoriter kişilerdir; ancak beğenilmemekten, geri çevrilmekten ve başarılarının sürmeyeceğinden korkmaktadırlar. Diğerleri ise ilişkilerini sürdürmekte zorluklarla karşılaşmaktadırlar."

Anksiyete rahatsızlıkları ve depresyondaki düşünce şekilleri birbirlerinden açıkça ayırdedilebilmektedir. Eidelson ve Burns'e göre, depresyon her şeyin korkunç ve umutsuz olduğundan emin olmak, bunalıta ise her an her şeyin korkunç ve umutsuz hale geleceği inancıdır. Depresyonda geçmiş israrla vurgulanmakta (Başarılı olmadım, işimi kaybettim) ve gelecek daha şimdiden yaşanmış gibi yorumlanmaktadır. (Ben başarısız biriyim, ileride de başarısız olacağım. Bunu biliyorum ve eminim.) Bunalıta ise gelecekteki bir felaket beklenir. (Mesleğimde başarısız olacağım. Herkes beni beceriksiz ve budala biri olarak tanıyacak.) Bu farklılıklar göz önüne alındığında, depresyon geçiren kişilerin çoğunda bunalının da olması ilgi çekicidir. Bir kadın, hiçbir zaman kendisini sevecek bir insan bulamayacağını 'bildiği' için depresyonda olabilir; ama aynı zamanda yaşlanırken tek başına kalma olasılığı yüzünden endişe de duyabilir. Bazı kimseler için, bunalıta depresyondan çok daha kötüdür; 'olabilecek' bir şeyin huzurluğunu duymaya katlanamazlar.

Bunalının biyokimyasına ve genetiğine eğilen ve sayıları gittikçe artan bazı araştırmacılar ise kendilerine tümüyle farklı bir yön seçmişlerdir. Onların araştırmaları başlıca üç ana konuda odaklanmaktadır: Bunalının yapay olarak ortaya çıkarılması, çeşitli ilaçların bunalıta üzerindeki etkileri ve bunalıta türlerinin soyağaçlarında incelenmesi.

Bazı araştırmacılar kafein, alkaloid, yohimbin veya sodyum

laktat gibi fiziksel uyanıklığa neden olan maddeler verilmesinin panik rahatsızlığı olan kişilerde sağlıklı insanlara göre daha kolay panik başlattığını ortaya çıkarmışlardır.

Günümüzde anksiyete rahatsızlıklarının tedavisi için en çok kullanılan ilaçlar benzodiazepinler, trisiklik antidepressifler ve monoamin oksidaz (MAO) inhibitörleridir.

Bunalının biyokimyasına yönelik tüm çalışmalar, bunalıta ve anksiyete rahatsızlıklarında rol oynayan sinir hücreleri ağının ortaya çıkarılmasına yardımcı olmaktadır. Ancak bu konudaki bilgimiz şimdilik oldukça yetersizdir ve büyük olasılıkla özel biyokimyasal bozuklukların anlaşılması için bir süre daha geçmesi gerekecektir.

Araştırmaların bir bölümü de yaygın anksiyete rahatsızlığı ve panik rahatsızlığının, aile ağaçlarında daha sık görülüp görülmediği sorusuna yöneltilmiştir. Araştırmalar, gerçekten, eğer bir kişinin ailesindeki yakınlarından birinde, özellikle de ikiz kardeşinde panik rahatsızlığı varsa, o kişide panik rahatsızlığı görülmesi olasılığının belirgin biçimde fazla olduğunu göstermektedir. Ancak araştırmacılar henüz açıklığa kavuşturulamayan yaygın anksiyete rahatsızlığındaki genetik ilginin anlaşılmasının, erken tanıya varılmasına ve böylece daha etkili tedaviye yönelinmesine olanak sağlayacağını belirtmektedirler.

Çoğu kişi bu araştırmalara göre bunalıta için psikolojik bir model kurmak yerine tıbbi bir açıklamanın daha uygun olacağını düşünmektedir. Stanford Üniversitesi davranış bilimci yöneticisi Steward Agrad beyin hücrelerinde öğrenmenin ve biyolojik işlemlerin birlikte yürütüldüğünü gözlemiştir. Biyoloji davranış etkilermekte, davranış da biyolojiyi değiştirmektedir. Deniz salyangozu gibi basit bir canlı da bile bu doğrudur. Agrad "Öğrenme merkez sinir sistemindeki hücrelerde genetik yapıyı değiştiriyor." demektedir.

Anksiyete rahatsızlıklarının gerçek örnekleri ele alındığında, laboratuvar yerine bireylerin yaşamlarında nasıl ve ne zaman endişe ve paniğin ortaya çıktığı incelendiğinde, ne biyolojik ne de psikolojik açıklamaların tek başlarına yeterli olmadıkları anlaşılmaktadır. Bir kişi gerilim içindeyken kalıtsal olarak fazla oranda adrenalin salgılanması nedeniyle sürekli biçimde endişe duyabilir. Aynı zamanda bir başkası geçmişinde önemli iz bırakan bir saldırı veya savaş gibi bir yaşantı yüzünden sürekli bir huzursuzluk içinde olabilir. Oysa biyolojik yaklaşım insanın niye bunalıta içinde olduğuna önem vermemektedir.

Bunalının nedeni ister fizyolojik, ister psikolojik ya da sosyolojik olsun, tedavinin başarısını etkilememektedir. Biyolojik model sadece tıbbi veya biyokimyasal çözümler sunarken, bunalının nedenlerini de birlikte ele alan görüş, tedaviyi yapana akıl-beden ilişkisinin bedensel belirtiler, davranışlar, düşünceler gibi noktalarında araya girip, etkili olma olanağını sağlamaktadır.

Burns, "Bazı anksiyete rahatsızlığı türlerinin tedavisinde ilaçlarla umut verici başarılar elde edilmesine karşın, bugün sadece ilaç tedavisinin yeterli olduğu gösterilememiştir. Bir çok olguda ise ilaçların hiç yararı olmamaktadır. Bazı kişiler ilaç kullanmaktan çekinirken kimileri de ilaçları yanlarında olmadan hiçbir yere gidemeyecek hale gelerek sorun-



ları daha da büyümektedir. Hastaların yarıya yakını ilaçlarını gerektiği gibi kullanmamakta, bazıları sadece güven duydukları için yanlarında taşımaktadırlar. Bazı hastalar, tedaviden yararlanmalarını sağlayacak kadar sakinleşmek için kısa bir süre ilaç kullanırlar, diğerleri ise ilaç kullanmaksızın tedaviye alınırlar.

Davranış tedavisi yöntemleri: Mantıksız korkuları yenmekte en önemli davranış tedavisi yöntemi, kişiyi yavaş yavaş denetim altında, aşamalı olarak korktuğu duruma sokmaktır. Bu yöntemin basit fobilerde olduğu kadar, agorafobi gibi, karmaşık korku türlerinde de oldukça etkili olduğu gösterilmiştir. Bu yöntemi uygulayanların bazıları basitçe hastalarını korktukları duruma girmeye inandırırken, bazıları da iyi planlanmış bir yaklaşımla en az korkulandan başlayarak, en çok korkulan duruma doğru ilerlemektedirler. Tedaviyi uygulayanların çoğu, artık korkulan durumun içinde hastalarıyla birlikte olmakta ve onlara güven vererek, aynı zamanda endişelerini nasıl aşacaklarını göstermektedirler.

Kognitif (tanıma) tedavisi yöntemleri: Kognitif-davranış tedavisi yöntemini benimseyenler, bunalıntıyı arttıran gerçekçi olmayan tutumların düzeltilmesi üzerine eğilimlidir.

Kognitif tedavi yöntemleri sık olarak davranış tedavisiyle birlikte uygulanmaktadır. Burns, koştuktan sonra bir kalp krizi geçirdiğini sanarak, müthiş bir korkuya kapılan bir hastasından şöyle söz etmektedir: "bu hastada bazı kompulsyonlar (kişinin iradesi dışında ortaya çıkan inatçı, tekrarlayıcı ve rahatsız hareketler) da vardı; örneğin, eğer bir kriz geçirip düşerse, görenlerin ona hemen yardım edeceğini düşünerek evinin yakınındaki bir sağlık merkezinin yanında bekliyordu. Böyle durumlarda endişe içindeki kişiye, hiçbir şeyiniz yok, sakinleşin demenin yararı yoktur." Burns "Bu hasta, bir kalp krizi geçirdiği inancının doğruluğunu deneyecek bir yöntem gerektiriyordu. Tartışırken, eğer gerçekten bir kriz geçiriyor olsaydı koşamayacağını anladı. Ona, gelecek kez paniğe kapı-

lıp kriz geçirdiğini düşündüğünde, bunu uzun bir yolu koşarak denemesini önerdim. Böylece korkularının yersiz olduğunu anladı" demektedir.

Kognitif-davranış tedavisi, bazen belirtileri çabuk düzeltebilir. Ancak, ilaç tedavisinde olduğu gibi, yaşamdaki endişelerimizden "kurtulmamızda" psikoterapinin hızla sonuç vereceği sanılmamalıdır. Bireyi derinden etkileyen bir yaşamının izlerinin kolayca ve çabukça silinmesi beklenemez. Bazen bunalı, başka bir sorunun habercisi de olabilir. Bazı hastalar ise bu yolla başkalarının ilgisini topladıkları için bunalılarından kurtulmak istemeyebilirler. Tedavi başlangıçta bazı belirtileri düzeltse bile, asıl neden olan sorunlara ulaşip çözülmek uzun zaman alabilir.

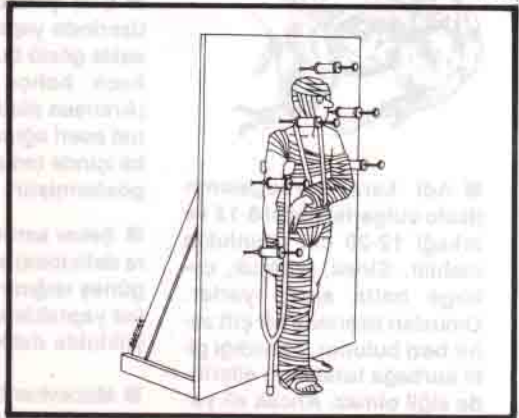
Kognitif-davranış tedavisinin belki de en kökten değişikliği getiren yanı, belirtileri yok etmesi değil, insanlara bu belirtilerle birlikte yaşamalarında yardımcı olmasıdır. Batının tıp ve psikoloji bilimi, rahatsızlık veren duyguları hemen düzeltilmesi gereken şeyler gibi görürken, doğulu yaklaşım onları yaşamın gerçeklerinden saymaktadır.

Hoşgörüyü bir tedavi felsefesi olarak ilk savunuların olan Avusturyalı psikiyatrist Claire Weekes, yıllar önce bunalı için şu dört öneride bulunmuştu. Endişenizle yüzleşin, onu kabul edin, onunla birlikte olun ve zamana bırakın. Bu yaklaşımın geçerliliği hala tartışılmaktadır. Daha önce Beck'le birlikte bir kitap yazmış olan Gary Emery, batı ve doğu yaklaşımlarını birleştirerek, hastalarına beş öneride bulunmaktadır: Endişenizi kabul edin, onu izleyin ve değerlendirin, endişeli değilseniz gibi davranın, normal soluk alın; bu adımları tekrarlayın; endişelerinizi yaşamın bir parçası olarak kabul edin ve başa çıkmak için hazır olun.

Bugün bunalıya karşı koyarak onu bastırmaya çalışmanın başarısız olduğu kabul edilmektedir. Beck "Böylece korkularımızla, en çok korktuğumuz şeyin başımıza gelmesine neden oluyoruz." demektedir.

Science Digest'den özetleyerek çeviren:

Z.Toros SELÇUK



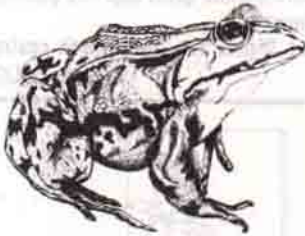
Bir klasiği yeniden bir daha okursanız, onda ilk okuduğunuzdan daha fazla birşey bulamazsınız; fakat kendinizde eskisinden çok daha fazla şeyler görürsünüz.

SEYMOUR

İŞTE DOĞA

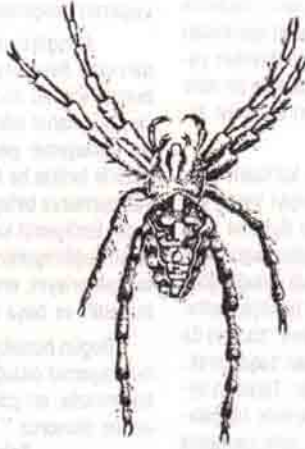


■ **Sigmatostalix radicans** adlı orkide çiçeğinin yapraklarından biri kıvrılarak, kuş kafasından ayırt edilemeyecek biçim almıştır. Doğa'da hiçbir şey ilginç olmak için biçimlenmiş değildir. Bu düşünceyle araştırmalar yapanlar bu durumu henüz açıklayabilmiş değildir.



■ **Adi kara kurbağasının** (*Bufo vulgaris*) dişi 8-12 ve erkeği 12-20 cm uzunlukta olabilir. Sinek, kurtçuk, çekirge hatta akrep yerler. Omuzları üzerinde bir çift zehir bezi bulunur. Sanıldığı gibi kurbağa tutanların ellerinde sigil olmaz. Ancak eli yaralı veya yüzeysel de olsa çizilmiş insanlar zehir bezlerle dokunduklarında, ıstırap verici tahrişlerle karşılaşabilirler.

■ **Devekuşu** (*Struthio camelus*), sanıldığı gibi tehlike anında başını kuma veya toprağa sokup, çevresinde olup bitenleri görmemezlikten gelen bir hayvan değildir. Başını toprağa sokmaz. Yalnız başını değil bütün vücudunu, kanatlarını da açarak toprak üzerine yatıp, yavrularını güneşin kavurucu etkisinden korumaya çalışır. Bu durumu uzaktan seyreden gezginler, gördüklerini "devekuşu başını kuma sokar" diye yorumlamışlardır.



■ **Son yıllarda örümcekler** üzerinde yapılan gözlemler, sekiz gözlü bu hayvanlardan haçlı bahçe örümceğinin (*Araneus diadematus*), o sanat eseri ağını 40 ilâ 50 dakika içinde tamamlayabildiğini göstermiştir.

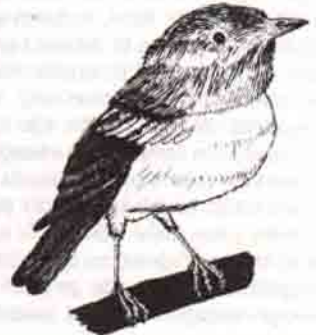
■ **Şeker sarmaşığı** (*Monstera deliciosa*) alt yapraklarına güneş ışığının ulaşması için üst yapraklarında yeterli büyüklükte delikler oluşturur.

■ **Mücevher balıklarının** (*Hemichromis bimaculatus*) yumurtadan çıkan yavrularına analık-babalık yapıp yapmalarını, içinde bulundukları suyun kokusuna bağlıdır.



■ **Şempanze** (*Pan troglodytes*) özellikle yaz aylarında ağzını sokup içebileceği bollukta su bulamaz. Bu gibi sorunlu durumlarda maymunun bulduğu çözüm; birkaç yaprağı çiğneyip bir topak yapmak ve bunu miktarı az olan suya batırarak sünger gibi kullanmaktır. Sonra su ile doymuş topağı ağzına sıkarak susuzluğunu giderir.

■ **Duyargalı orkide** (*Trichoceros antennifera*) Orta Amerika'nın 2500-3000 m yükseklikteki dağlarında yetişir. Çiçeğin orta bölümü Paragymnomma sineği dışısının üreme organına benzer. Bu sineğin erkeği bu görünüme kanarak orkideye konar ve çiçek tozlarına bulanır. Hafızası zayıf olan sinek başka orkideye aynı benzerliğe bir kez daha aldanır fakat böylece bir orkideden aldığı çiçek tozlarıyla diğeri dölemiş olur.



■ **Kutup İspinozu** (*Acanthis hornemanni*) Grönland'dan başka hiçbir yerde yaşamaz.

■ Yer gösteren (*Catase-tum*) adlı orkidinin dişi çiçekleri iğnemi çıkıntılar üzerindedirler. Dişi ve erkek çiçekler birbirlerine benzemezler. Erkek çiçeklerdeki bıyıklar çok duyarlı antenlerdir. Bir tetik mekanizmasıyla çiçek tozu keselerine bağlanmışlardır. Çiçeğe gelen anılar bıyıklara dokunduklarında çiçek tozları öyle bir hızla saçılırlar ki arının her yanına yapışırlar. Darwin bu düzeni biyolog Huxley'e yazdığında "inanacağımı sanma" cevabını almıştı. Fakat araştırdığında aynı çiçeğe çeken şeyin tatlı bir koku olduğunu gördü. Koku kaynağını arayan arı bıyıklara dokunduğunda çiçek tozlarına bulanıyordu. Bu durumu ile dişi bir çiçeğe bulunduğu çiçekteki son derece yapışkan bir sıvı bu tozları arıdan alıyor ve döllenme gerçekleşiyordu.

■ Arının zehiri toksin ve enzimlerden oluşur. Toksinler 18 ilâ 28 ayrı amino asit içerir. Toksinin % 50'si Melitin denilen bir peptiddir. Hücre zarlarını etkileyip kan hücrelerine zarar verir. Böylece Fosfolipaz A₂ enziminin yayılmasını ve etkisini kolaylaştırır. Çok etkili bir diğer peptid, toksinlerin % 1 ilâ 2'lik bölümünü oluşturan Apamindir. Sinirleri etkiler ve tetanosunkine benzer belirtileri vardır. Bir üçüncüsü MCD (Mastcell-degranulating) adlı peptiddir.

■ Dolgun dudak orkidesi (*Cryptostylis leptochila*) firavun sineği (*Lissopimpla semipunctata*) tarafından döllenir. Sinek bu orkidinin çiçeği üzerine arkası çiçek içinde ve başı dışarıda olacak biçimde konar. Vücudunu yay gibi gerdiği için karnına çiçek tozları bulaşır. Aynı cinsten başka bir orkideye aynı biçimde bulunduğu çiçeği dölemiş olur.

■ Su aygırının (*Hippopotamus amphibius*) köpek dişleri, eğer parçalanma işlemiyle aşınmamışsa tam bir dairesel biçimde büyür.

■ Ayna orkidesinin (*Ophrys sphegodes*) taç yaprakları, kazmacı sineğinin (*Tirelis ciliata*) dışına benzer. Bu sineklerin yalnız erkekleri ayna orkidesine gelirler. Daha önceleri inanıldığı gibi çiçekler bu biçimlerini diğer arı, sinek ve böcekleri korkutup kaçırmak değil, kendi döllenmelerini sağlamak için geliştirmişlerdir.



■ Türkiye kırlarından soğanı ile birlikte sökülerek önemsiz bir fiyatla ihraç edilen güzel bitkilerden biri de kardelen (*Galanthus elwesii*)dir. Kışa dayanıklı süs bitkilerinin yetiştirilmesinde damızlık olarak kullanılan kardelenin çaprazlanmış çeşitlerinin gelecek yıllarda Türkiye'ye ithal edilmesi şaşırtıcı olmayacaktır.

■ *Trigonidium obtusum*, Orta Amerika'da yetişen bir orkidedir. Çiçeklerinin taç yapraklarının uçları *Trigona* anıların dişileri gibi kokar. Bu nedenle erkek anıları çekerler ve döllenmeleri mümkün olur.

■ Bal arısı (*Ais mellifera*), boş yere enerji ve zaman harcamamak için konup nektarını aldığı çiçeğe bir daha uğramaz. Binlerce çiçek arasından hangisine uğradığını, hangisine konmadığını belirlemek için, çiçeğin taç yaprağı üzerine bir damla koku bırakır. Diğer anılar da aynı çiçeğe konar; fakat balözünün

tükendiğini gösteren kokuyu alır almaz, uçup başka çiçeklere giderler.

■ *Guira senegalensis*, Batı Afrika'da yetişir. Çiçeklerini böcek ve sineklere benzeterek onları çekip kendi döllenmelerini sağlayan orkidelerle ilgisi yoktur. Fakat kazmacı sineğinin (*Tachysphex*) erkeğinin ilgisini çekip döllenmesini gerçekleştirmesi, çiçeklerini bu sineğin dışına benzetmesi sayesinde.

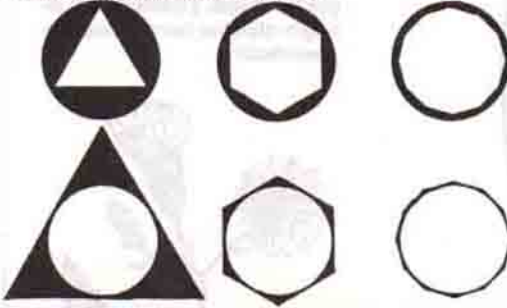


■ Dikenli marulun (*Lactuca serriola*) yapraklarının bir yüzleri doğuya ve diğer yüzleri batıya bakarlar. Yapraklarının orta damarları da her zaman Güney-Kuzey yönündedirler. Bu nedenle "pusula bitki" adıyla da anılır. Yaprakların bu durumu, öğle sıcaklıklarının sebep olduğu su kaybını asgariye indirir ve yaprak yüzlerinin sıcaklığı, çevreninkinden yaklaşık beş derece daha düşüktür.

Hazırlayan ve Resimleyen
ERDOĞAN SAKMAN

Pİ SAYISI

Pi sayısı, matematik ve geometride en fazla kullanılan ve insanların Milattan önceki yıllarda üzerinde düşünmeye başladıkları bir irrasyonel sayıdır. (Bilindiği gibi irrasyonel sayılar, kesirler biçiminde ifade edilemeyen sayılardır) Daire çevresinin, çapına bölünmesiyle bulunan Pi sayısı, önceleri noktadan sonra birkaç basamak dikkate alınarak kullanılmış sonra giderek noktadan sonraki basamakların artırılmasıyla ilgili çalışmalar başlamıştır. Pi sayısının hesaplanmasıyla ilgili ilk işlemler daha çok geometri kökenlidir.



Şekilde dairenin içine çizilmiş bir eşkenar üçgen görülmüyor. Bu üçgenin alanı, görüldüğü gibi, dairenin alanından küçüktür. Altta ise aynı daire, eşkenar üçgen içine çizilmiş durumda görülmüyor. Burada ise üçgenin alanı daireden büyüktür. Şimdi poligonun kenar sayısını iki katına çıkaralım, yani üçgenden altıgene geçelim. Bu durumda, üstteki ve alttaki şekillerde poligon ve daire arasındaki alan farkı büyük ölçüde azalmıştır. En sağda ise kenar sayısı tekrar artırılarak çizilen 12 kenarlı poligonlar ve daireler görülmektedir. Kolayca görüleceği gibi, alan farkları yok denecek kadar azalmıştır. Buradan şu sonuç çıkmaktadır: Poligonların kenar sayısı arttıkça, daireye yaklaşmaktadır. Dairenin yarıçapı 1 birim olarak kabul edilirse, bu poligon serilerinin limitinde dairenin alanı olan $Pi \times r^2 = Pi \times 1 = Pi$ sayısı elde edilecektir. Bunu ilk defa düşünen Arşimed, poligonları 96 kenara kadar çıkarmış ve Pi sayısının $3 \frac{1}{7}$ 'den küçük, $3 \frac{10}{71}$ 'den ise büyük olduğunu bulmuştur.

Pi sayısının noktadan sonraki basamaklarını oluşturan sayılar, tüm irrasyonel sayılarda olduğu gibi belli bir düzene göre dağılmamakta ve belli bir sayıdan sonra tekrar etme durumuna rastlanmamaktadır. Bu yüzden bu sayıları bulmak için gerçekten büyük çabalar harcanmıştır. 1596 yılında Ludolph Van Ceulen adlı Alman matematikçi, Pi sayısını 35 basamağa kadar hesap etmiştir. (Ömrünün büyük kısmını Pi sayısı ile ilgili çalışmalara harcayan Ludolph Van Ceulen'in vasiyeti üzerine bu 35 sayı mezar taşına yazılmıştır.)

1699 yılında Pi sayısı, Sharp tarafından 71 basamağa, 1854'de Richter tarafından 500 basamağa ve 1873 yılında da Shanks tarafından 707 basamağa kadar hesap edilmiştir. 1940 yılında yayınlanan matematik dünyasının en bilinen kitaplarından biri olan "Mathematics and Imagination" adlı kitapta, Kasner ve Newman aynen şöyle demektedirler: "Günümüzde Pi sayısının ilk 1000 basamağını bulmak için, yaklaşık 10 yıllık bir çalışma gerekmektedir."

Oysa bundan 9 yıl sonra, 1949'da elektronik bilgisayar ENIAC, Pi sayısını 70 saatte 2000 basamağa kadar hesaplamıştır. 1961'de ise IBM 7090 kullanılarak, basamak sayısı 100265'e kadar çıkarılmıştır. Bu kadar basamak ne işe yarayacak diye düşünülebilir. Ancak bilim adamlarının bitmek bilmeyen araştırma ve ilerleme çabaları, belki de Pi sayısının ilerleyen basamaklarında bu sayı ile ilgili yeni gerçekler ve yeni ipuçları ortaya çıkarabilecektir.

Pi sayısını ilk 20 basamağa kadar aşağıda verilmiştir:
3.14159 26535 89793 23846

Bu sayıyı ezberlemek yerine, buna yaklaşık değerler veren bölümleri ezberlemek tercih edilmiştir. Bunların içinde 355/113 oranı, Pi sayısını 6 basamağa kadar doğru olarak vermektedir.

Seriler kullanarak Pi sayısını veren birçok formül elde edilebilir. Alman matematikçi Leibniz, Pi'yi veren çok güzel bir formül bulmuştur:

$$Pi = 4 \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} \dots \dots \right)$$

İşlem sayısı arttıkça, sayının duyarlılığı da artmaktadır. Bu ay, Leibniz'in formülünü kullanarak Pi sayısını elde eden kısa bir program yayınlıyoruz:

```
10 REM LEIBNIZ FORMÜLÜNÜ KULLANARAK
   Pİ SAYISINI YAKLAŞIK OLARAK BULAN
20 REM MSBASIC PROGRAMI
30 DEFINT N
40 DEFDBL P
50 Pİ.SAYISI = 0
60 INPUT "İŞLEM KAÇ KEZ YAPILACAK"; NO
70 FOR N=0 TO NO
80 Pİ.SAYISI= Pİ.SAYISI + 4* ((-1) ^N)/(2*N+1)
90 NEXT N
100 PRINT "Pİ SAYISI="; Pİ SAYISI
110 END
```

Programda işlem sayısı arttıkça zaman uzayacak; fakat sayıdaki duyarlılıkta artacaktır.

SAYI-İŞLEMCİLER İÇİN UĞRAŞTIRICI BİR SORU
Pi sayısının noktadan sonraki 100. basamağındaki sayı nedir?

İMALATTA KULLANILAN
ROBOTLAR

ABD'nin California eyaletine bağlı Hawthorne kentindeki Northrup şirketinin makina atelyesinde yeni bir robot imalatı kullanılmaya başlandı. Havacılık endüstrisinde ilk kez kullanıma konan bu robot, Hava kuvvetlerine ait 1/A-18 Hornet tipi savaş uçaklarının alüminyum parçalarının imalatında kullanılıyor. Makine parçalarının çok sivri uçlarının hassas bir şekilde taşlanarak taşlanması işleminde, işçilikten % 40 oranında bir tasarruf sağlandığı gözlemlenmiştir.

İNGİLİZCE :REDUCTION
TÜRKÇE :İNDİRGEME
AÇIKLAMA Ham verinin, düzenlenmiş ve işlenebilir veri haline dönüştürülmesi işlemi.

İNGİLİZCE :REDUNDANCY
TÜRKÇE :ARTIKLIK
AÇIKLAMA Bir verinin doğruluğunun korunup korunmadığını anlamak için kullanılan ve veriye eklenmiş olan bilgi.

İNGİLİZCE :REEL
TÜRKÇE :MAKARA
AÇIKLAMA Üzerine delikli ya da miknatıslı kuşak sarılabilen, iki yanında koruyucu çıkıntılar bulunan silindir.

İNGİLİZCE :REFRESH
TÜRKÇE :TAZELEMEK
AÇIKLAMA Sinyalin sürekli olarak yeniden üretilmesi işlemi.

İNGİLİZCE :REGISTER
TÜRKÇE :YAZMAÇ
AÇIKLAMA Önceden saptanmış amaçlar için kullanılan, bu amaçların gerçekleştirilmesinde yararlanılacak verilerin saklanabileceği boyda, bir yerel hafıza türü.

İNGİLİZCE :REGULATOR
TÜRKÇE :DÜZENLEÇ
AÇIKLAMA Sistemli besleyen güç kaynağının, gerilim bakımından belirli değerler arasında düzenli kalmasını sağlayan aygıt.

İNGİLİZCE :RELATIVE ADDRESS
TÜRKÇE :GÖRELİ ADRES
AÇIKLAMA Bir taban değerine göre belirlenmiş adres.

İNGİLİZCE :RELEASE
TÜRKÇE :BIRAKMAK
AÇIKLAMA Sistemdeki bir çevre biriminin ya da hafıza alanının, herhangi bir kullanımında ilişkisinin kesilmesi ve başka bir görev için kullanıma hazır hale getirilmesi.

İNGİLİZCE :RELEVANCE
TÜRKÇE :ANLAMLILIK
AÇIKLAMA Bilgi erişimde, kullanıcının sorusuyla belirlendiği bir kavram ya da konuyla ilgili olarak derlemde gerçekten bulunan belgelerin, soruya göre bu nitelikleri.

İNGİLİZCE :READ ONLY MEMORY
TÜRKÇE :SALT OKUNUR HAFIZA
AÇIKLAMA Datanın yazılamayıp, sadece okunabildiği hafıza türü.

İNGİLİZCE :READER
TÜRKÇE :OKUYUCU
AÇIKLAMA Sisteme dışarıdan bilgi girdisi yapan aygıt.

İNGİLİZCE :REAL TIME INPUT
TÜRKÇE :GERÇEK ZAMANLI GİRİŞ
AÇIKLAMA Bir veri işlem sisteminde, dış koşulların belirlendiği anlarda ya da zaman aralıklarında alınan giriş verisi.

İNGİLİZCE :REAL TIME OUTPUT
TÜRKÇE :GERÇEK ZAMANLI ÇIKIŞ
AÇIKLAMA Bir veri işlem sisteminde dış koşulların belirlendiği anlarda ya da zaman aralıklarında dışarıya gönderilen çıkış verisi.

İNGİLİZCE :RECALL
TÜRKÇE :ANMA
AÇIKLAMA Bilgi erişimde, erişilen anlamlı belge sayısının, derlemde bulunan toplam anlamlı belge sayısına oranı.

İNGİLİZCE :RECOMPILE
TÜRKÇE :YENİDEN DÜZENLEME
AÇIKLAMA Hataların düzeltilmesinden sonra, derleme işleminin yeniden yapılması.

İNGİLİZCE :RECONFIGURE
TÜRKÇE :YENİDEN KURGULAMA
AÇIKLAMA Bilgisayar sistemini oluşturan birimlerin yeniden düzenlenmesi.

İNGİLİZCE :RECORD
TÜRKÇE :KAYIT, TUTANAK
AÇIKLAMA İlişkin veri alanlarından oluşan veri işleme birimi.

İNGİLİZCE :RECOVERY
TÜRKÇE :DÜZELME, TEKRAR ELDE ETME
AÇIKLAMA Hatalardan arındırılarak, sistemin yeniden düzenlenmesi.

İNGİLİZCE :RECURSION
TÜRKÇE :ÖZYİNELEME
AÇIKLAMA Bir yordamın kendini çağırabilme özelliği.

İNGİLİZCE :RECURSIVE PROCEDURE
TÜRKÇE :ÖZYİNELİ YORDAM
AÇIKLAMA Kullanılırken kendisini çağırarak ya da kendisini çağırarak başka bir yordamı çağırarak yordam.

İNGİLİZCE :QUEUE
TÜRKÇE :KUYRUK
AÇIKLAMA Listeye ilk girenin ilk çıkacağı biçimde kurulan veri yapısı.

İNGİLİZCE :QUICK SORT
TÜRKÇE :TEZ SIRALAMA
AÇIKLAMA Sıralama işleminde kullanılan bir yöntem.

İNGİLİZCE :RADIX
TÜRKÇE :KÖK
AÇIKLAMA Bir köksel sayılama sisteminde, bir basamağın ağırlığını elde etmek üzere bir alt sıradaki basamağın ağırlığının çarpılması gereken katsayı.

İNGİLİZCE :RADIX POINT
TÜRKÇE :KÖK AYRIMI
AÇIKLAMA Bir köksel sayılama sisteminde gösterilen bir sayının tümsayı kesiminde yer alan damgalarla, bölümlü kesimde yer alanların ayrım yeri.

İNGİLİZCE :RAM
TÜRKÇE :RAM
AÇIKLAMA Random Access Memory'nin kısa adı, Rastgele erişimli hafıza. Herne data yazılabilen hem de okunabilen hafıza türü.

İNGİLİZCE :RANDOM ACCESS
TÜRKÇE :RASTGELE ERİŞİM
AÇIKLAMA Hafızada herhangi bir kayıta doğrudan doğruya erişme.

İNGİLİZCE :RANDOM NUMBER
TÜRKÇE :RASTGELE SAYI
AÇIKLAMA İstatistik hesaplar ve oyunlarda kullanılan ve üretilirken bir önce üretilen sayıya bağımlı olmayan gelişigüzel sayı.

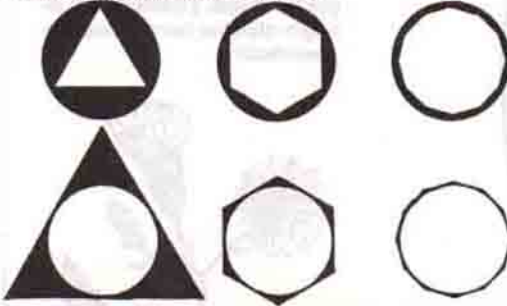
İNGİLİZCE :RANGE
TÜRKÇE :YAYILMA ALANI, ERİM
AÇIKLAMA Bir fonksiyon ya da nice-liğin en üst ve en alt değerleri arasındaki fark.

İNGİLİZCE :RASTER SCAN
TÜRKÇE :NOKTA TARAMASI
AÇIKLAMA Fosfor noktalarından görüntü oluşturma teknolojisi.

Hazırlayan:
Emrehan HALICI

Pİ SAYISI

Pi sayısı, matematik ve geometride en fazla kullanılan ve insanların Milattan önceki yıllarda üzerinde düşünmeye başladıkları bir irrasyonel sayıdır. (Bilindiği gibi irrasyonel sayılar, kesirler biçiminde ifade edilemeyen sayılardır) Daire çevresinin, çapına bölünmesiyle bulunan Pi sayısı, önceleri noktadan sonra birkaç basamak dikkate alınarak kullanılmış sonra giderek noktadan sonraki basamakların artırılmasıyla ilgili çalışmalar başlamıştır. Pi sayısının hesaplanmasıyla ilgili ilk işlemler daha çok geometri kökenlidir.



Şekilde dairenin içine çizilmiş bir eşkenar üçgen görülmüyor. Bu üçgenin alanı, görüldüğü gibi, dairenin alanından küçüktür. Altta ise aynı daire, eşkenar üçgen içine çizilmiş durumda görülmüyor. Burada ise üçgenin alanı daireden büyüktür. Şimdi poligonun kenar sayısını iki katına çıkaralım, yani üçgenden altıgene geçelim. Bu durumda, üstteki ve alttaki şekillerde poligon ve daire arasındaki alan farkı büyük ölçüde azalmıştır. En sağda ise kenar sayısı tekrar artırılarak çizilen 12 kenarlı poligonlar ve daireler görülmektedir. Kolayca görüleceği gibi, alan farkları yok denecek kadar azalmıştır. Buradan şu sonuç çıkmaktadır: Poligonların kenar sayısı arttıkça, daireye yaklaşmaktadır. Dairenin yarıçapı 1 birim olarak kabul edilirse, bu poligon serilerinin limitinde dairenin alanı olan $Pi \times r^2 = Pi \times 1 = Pi$ sayısı elde edilecektir. Bunu ilk defa düşünen Arşimed, poligonları 96 kenara kadar çıkarmış ve Pi sayısının $3 \frac{1}{7}$ 'den küçük, $3 \frac{10}{71}$ 'den ise büyük olduğunu bulmuştur.

Pi sayısının noktadan sonraki basamaklarını oluşturan sayılar, tüm irrasyonel sayılarda olduğu gibi belli bir düzene göre dağılmamakta ve belli bir sayıdan sonra tekrar etme durumuna rastlanmamaktadır. Bu yüzden bu sayıları bulmak için gerçekten büyük çabalar harcanmıştır. 1596 yılında Ludolph Van Ceulen adlı Alman matematikçi, Pi sayısını 35 basamağa kadar hesap etmiştir. (Ömrünün büyük kısmını Pi sayısı ile ilgili çalışmalara harcayan Ludolph Van Ceulen'in vasiyeti üzerine bu 35 sayı mezar taşına yazılmıştır.)

1699 yılında Pi sayısı, Sharp tarafından 71 basamağa, 1854'de Richter tarafından 500 basamağa ve 1873 yılında da Shanks tarafından 707 basamağa kadar hesap edilmiştir. 1940 yılında yayınlanan matematik dünyasının en bilinen kitaplarından biri olan "Mathematics and Imagination" adlı kitapta, Kasner ve Newman aynen şöyle demektedirler: "Günümüzde Pi sayısının ilk 1000 basamağını bulmak için, yaklaşık 10 yıllık bir çalışma gerekmektedir."

Oysa bundan 9 yıl sonra, 1949'da elektronik bilgisayar ENIAC, Pi sayısını 70 saatte 2000 basamağa kadar hesaplamıştır. 1961'de ise IBM 7090 kullanılarak, basamak sayısı 100265'e kadar çıkarılmıştır. Bu kadar basamak ne işe yarayacak diye düşünülebilir. Ancak bilim adamlarının bitmek bilmeyen araştırma ve ilerleme çabaları, belki de Pi sayısının ilerleyen basamaklarında bu sayı ile ilgili yeni gerçekler ve yeni ipuçları ortaya çıkarabilecektir.

Pi sayısını ilk 20 basamağa kadar aşağıda verilmiştir:
3.14159 26535 89793 23846

Bu sayıyı ezberlemek yerine, buna yaklaşık değerler veren bölümleri ezberlemek tercih edilmiştir. Bunların içinde 355/113 oranı, Pi sayısını 6 basamağa kadar doğru olarak vermektedir.

Seriler kullanarak Pi sayısını veren birçok formül elde edilebilir. Alman matematikçi Leibniz, Pi'yi veren çok güzel bir formül bulmuştur:

$$Pi = 4 \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} \dots \dots \right)$$

İşlem sayısı arttıkça, sayının duyarlılığı da artmaktadır. Bu ay, Leibniz'in formülünü kullanarak Pi sayısını elde eden kısa bir program yayınlıyoruz:

```
10 REM LEIBNIZ FORMÜLÜNÜ KULLANARAK
   Pİ SAYISINI YAKLAŞIK OLARAK BULAN
20 REM MSBASIC PROGRAMI
30 DEFINT N
40 DEFDBL P
50 Pİ.SAYISI = 0
60 INPUT "İŞLEM KAÇ KEZ YAPILACAK?"; NO
70 FOR N=0 TO NO
80 Pİ.SAYISI= Pİ.SAYISI + 4* ((-1) ^N)/(2*N+1)
90 NEXT N
100 PRINT "Pİ SAYISI="; Pİ SAYISI
110 END
```

Programda işlem sayısı arttıkça zaman uzayacak; fakat sayıdaki duyarlılıkta artacaktır.

SAYI-İŞLEMCİLER İÇİN UĞRAŞTIRICI BİR SORU
Pi sayısının noktadan sonraki 100. basamağındaki sayı nedir?

İMALATTA KULLANILAN
ROBOTLAR

ABD'nin California eyaletine bağlı Hawthorne kentindeki Northrup şirketinin makina atelyesinde yeni bir robot imalatı kullanılmaya başlandı. Havacılık endüstrisinde ilk kez kullanıma konan bu robot, Hava kuvvetlerine ait 1/A-18 Hornet tipi savaş uçaklarının alüminyum parçalarının imalatında kullanılıyor. Makine parçalarının çok sivri uçlarının hassas bir şekilde taşlanarak taşlanması işleminde, işçilikten % 40 oranında bir tasarruf sağlandığı gözlemlenmiştir.

İNGİLİZCE :REDUCTION
TÜRKÇE :İNDİRGEME
AÇIKLAMA Ham verinin, düzenlenmiş ve işlenebilir veri haline dönüştürülmesi işlemi.

İNGİLİZCE :REDUNDANCY
TÜRKÇE :ARTIKLIK
AÇIKLAMA Bir verinin doğruluğunun korunup korunmadığını anlamak için kullanılan ve veriye eklenmiş olan bilgi.

İNGİLİZCE :REEL
TÜRKÇE :MAKARA
AÇIKLAMA Üzerine delikli ya da miknatıslı kuşak sarılabilen, iki yanında koruyucu çıkıntılar bulunan silindir.

İNGİLİZCE :REFRESH
TÜRKÇE :TAZELEMEK
AÇIKLAMA Sinyalin sürekli olarak yeniden üretilmesi işlemi.

İNGİLİZCE :REGISTER
TÜRKÇE :YAZMAÇ
AÇIKLAMA Önceden saptanmış amaçlar için kullanılan, bu amaçların gerçekleştirilmesinde yararlanılacak verilerin saklanabileceği boyda, bir yerel hafıza türü.

İNGİLİZCE :REGULATOR
TÜRKÇE :DÜZENLEÇ
AÇIKLAMA Sistemli besleyen güç kaynağının, gerilim bakımından belirli değerler arasında düzenli kalmasını sağlayan aygıt.

İNGİLİZCE :RELATIVE ADDRESS
TÜRKÇE :GÖRELİ ADRES
AÇIKLAMA Bir taban değerine göre belirlenmiş adres.

İNGİLİZCE :RELEASE
TÜRKÇE :BIRAKMAK
AÇIKLAMA Sistemdeki bir çevre biriminin ya da hafıza alanının, herhangi bir kullanımında ilişkisinin kesilmesi ve başka bir görev için kullanıma hazır hale getirilmesi.

İNGİLİZCE :RELEVANCE
TÜRKÇE :ANLAMLILIK
AÇIKLAMA Bilgi erişimde, kullanıcının sorusuyla belirlendiği bir kavram ya da konuyla ilgili olarak derlemde gerçekten bulunan belgelerin, soruya göre bu nitelikleri.

İNGİLİZCE :READ ONLY MEMORY
TÜRKÇE :SALT OKUNUR HAFIZA
AÇIKLAMA Datanın yazılamayıp, sadece okunabildiği hafıza türü.

İNGİLİZCE :READER
TÜRKÇE :OKUYUCU
AÇIKLAMA Sisteme dışarıdan bilgi girdisi yapan aygıt.

İNGİLİZCE :REAL TIME INPUT
TÜRKÇE :GERÇEK ZAMANLI GİRİŞ
AÇIKLAMA Bir veri işlem sisteminde, dış koşulların belirlendiği anlarda ya da zaman aralıklarında alınan giriş verisi.

İNGİLİZCE :REAL TIME OUTPUT
TÜRKÇE :GERÇEK ZAMANLI ÇIKIŞ
AÇIKLAMA Bir veri işlem sisteminde dış koşulların belirlendiği anlarda ya da zaman aralıklarında dışarıya gönderilen çıkış verisi.

İNGİLİZCE :RECALL
TÜRKÇE :ANMA
AÇIKLAMA Bilgi erişimde, erişilen anlamlı belge sayısının, derlemde bulunan toplam anlamlı belge sayısına oranı.

İNGİLİZCE :RECOMPILE
TÜRKÇE :YENİDEN DÜZENLEME
AÇIKLAMA Hataların düzeltilmesinden sonra, derleme işleminin yeniden yapılması.

İNGİLİZCE :RECONFIGURE
TÜRKÇE :YENİDEN KURGULAMA
AÇIKLAMA Bilgisayar sistemini oluşturan birimlerin yeniden düzenlenmesi.

İNGİLİZCE :RECORD
TÜRKÇE :KAYIT, TUTANAK
AÇIKLAMA İlişkin veri alanlarından oluşan veri işleme birimi.

İNGİLİZCE :RECOVERY
TÜRKÇE :DÜZELME, TEKRAR ELDE ETME
AÇIKLAMA Hatalardan arındırılarak, sistemin yeniden düzenlenmesi.

İNGİLİZCE :RECURSION
TÜRKÇE :ÖZYİNELEME
AÇIKLAMA Bir yordamın kendini çağırabilme özelliği.

İNGİLİZCE :RECURSIVE PROCEDURE
TÜRKÇE :ÖZYİNELİ YORDAM
AÇIKLAMA Kullanılırken kendisini çağırarak ya da kendisini çağırarak başka bir yordamı çağırarak yordam.

İNGİLİZCE :QUEUE
TÜRKÇE :KUYRUK
AÇIKLAMA Listeye ilk girenin ilk çıkacağı biçimde kurulan veri yapısı.

İNGİLİZCE :QUICK SORT
TÜRKÇE :TEZ SIRALAMA
AÇIKLAMA Sıralama işleminde kullanılan bir yöntem.

İNGİLİZCE :RADIX
TÜRKÇE :KÖK
AÇIKLAMA Bir köksel sayılama sisteminde, bir basamağın ağırlığını elde etmek üzere bir alt sıradaki basamağın ağırlığının çarpılması gereken katsayı.

İNGİLİZCE :RADIX POINT
TÜRKÇE :KÖK AYRIMI
AÇIKLAMA Bir köksel sayılama sisteminde gösterilen bir sayının tümsayı kesiminde yer alan damgalarla, bölümlü kesimde yer alanların ayrım yeri.

İNGİLİZCE :RAM
TÜRKÇE :RAM
AÇIKLAMA Random Access Memory'nin kısa adı, Rastgele erişimli hafıza. Herne data yazılabilen hem de okunabilen hafıza türü.

İNGİLİZCE :RANDOM ACCESS
TÜRKÇE :RASTGELE ERİŞİM
AÇIKLAMA Hafızada herhangi bir kayıta doğrudan doğruya erişme.

İNGİLİZCE :RANDOM NUMBER
TÜRKÇE :RASTGELE SAYI
AÇIKLAMA İstatistik hesaplar ve oyunlarda kullanılan ve üretilirken bir önce üretilen sayıya bağımlı olmayan gelişigüzel sayı.

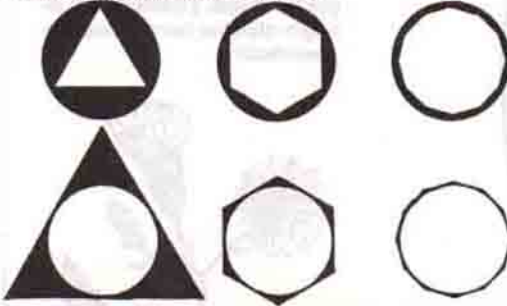
İNGİLİZCE :RANGE
TÜRKÇE :YAYILMA ALANI, ERİM
AÇIKLAMA Bir fonksiyon ya da nice-liğin en üst ve en alt değerleri arasındaki fark.

İNGİLİZCE :RASTER SCAN
TÜRKÇE :NOKTA TARAMASI
AÇIKLAMA Fosfor noktalarından görüntü oluşturma teknolojisi.

Hazırlayan:
Emrehan HALICI

Pİ SAYISI

Pi sayısı, matematik ve geometride en fazla kullanılan ve insanların Milattan önceki yıllarda üzerinde düşünmeye başladıkları bir irrasyonel sayıdır. (Bilindiği gibi irrasyonel sayılar, kesirler biçiminde ifade edilemeyen sayılardır) Daire çevresinin, çapına bölünmesiyle bulunan Pi sayısı, önceleri noktadan sonra birkaç basamak dikkate alınarak kullanılmış sonra giderek noktadan sonraki basamakların artırılmasıyla ilgili çalışmalar başlamıştır. Pi sayısının hesaplanmasıyla ilgili ilk işlemler daha çok geometri kökenlidir.



Şekilde dairenin içine çizilmiş bir eşkenar üçgen görülmüyor. Bu üçgenin alanı, görüldüğü gibi, dairenin alanından küçüktür. Altta ise aynı daire, eşkenar üçgen içine çizilmiş durumda görülmüyor. Burada ise üçgenin alanı daireden büyüktür. Şimdi poligonun kenar sayısını iki katına çıkaralım, yani üçgenden altıgene geçelim. Bu durumda, üstteki ve alttaki şekillerde poligon ve daire arasındaki alan farkı büyük ölçüde azalmıştır. En sağda ise kenar sayısı tekrar artırılarak çizilen 12 kenarlı poligonlar ve daireler görülmektedir. Kolayca görüleceği gibi, alan farkları yok denecek kadar azalmıştır. Buradan şu sonuç çıkmaktadır: Poligonların kenar sayısı arttıkça, daireye yaklaşmaktadır. Dairenin yarıçapı 1 birim olarak kabul edilirse, bu poligon serilerinin limitinde dairenin alanı olan $Pi \times r^2 = Pi \times 1 = Pi$ sayısı elde edilecektir. Bunu ilk defa düşünen Arşimed, poligonları 96 kenara kadar çıkarmış ve Pi sayısının $3 \frac{1}{7}$ 'den küçük, $3 \frac{10}{71}$ 'den ise büyük olduğunu bulmuştur.

Pi sayısının noktadan sonraki basamaklarını oluşturan sayılar, tüm irrasyonel sayılarda olduğu gibi belli bir düzene göre dağılmamakta ve belli bir sayıdan sonra tekrar etme durumuna rastlanmamaktadır. Bu yüzden bu sayıları bulmak için gerçekten büyük çabalar harcanmıştır. 1596 yılında Ludolph Van Ceulen adlı Alman matematikçi, Pi sayısını 35 basamağa kadar hesap etmiştir. (Ömrünün büyük kısmını Pi sayısı ile ilgili çalışmalara harcayan Ludolph Van Ceulen'in vasiyeti üzerine bu 35 sayı mezar taşına yazılmıştır.)

1699 yılında Pi sayısı, Sharp tarafından 71 basamağa, 1854'de Richter tarafından 500 basamağa ve 1873 yılında da Shanks tarafından 707 basamağa kadar hesap edilmiştir. 1940 yılında yayınlanan matematik dünyasının en bilinen kitaplarından biri olan "Mathematics and Imagination" adlı kitapta, Kasner ve Newman aynen şöyle demektedirler: "Günümüzde Pi sayısının ilk 1000 basamağını bulmak için, yaklaşık 10 yıllık bir çalışma gerekmektedir."

Oysa bundan 9 yıl sonra, 1949'da elektronik bilgisayar ENIAC, Pi sayısını 70 saatte 2000 basamağa kadar hesaplamıştır. 1961'de ise IBM 7090 kullanılarak, basamak sayısı 100265'e kadar çıkarılmıştır. Bu kadar basamak ne işe yarayacak diye düşünülebilir. Ancak bilim adamlarının bitmek bilmeyen araştırma ve ilerleme çabaları, belki de Pi sayısının ilerleyen basamaklarında bu sayı ile ilgili yeni gerçekler ve yeni ipuçları ortaya çıkarabilecektir.

Pi sayısını ilk 20 basamağa kadar aşağıda verilmiştir:
3.14159 26535 89793 23846

Bu sayıyı ezberlemek yerine, buna yaklaşık değerler veren bölümleri ezberlemek tercih edilmiştir. Bunların içinde 355/113 oranı, Pi sayısını 6 basamağa kadar doğru olarak vermektedir.

Seriler kullanarak Pi sayısını veren birçok formül elde edilebilir. Alman matematikçi Leibniz, Pi'yi veren çok güzel bir formül bulmuştur:

$$Pi = 4 \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} \dots \dots \right)$$

İşlem sayısı arttıkça, sayının duyarlılığı da artmaktadır. Bu ay, Leibniz'in formülünü kullanarak Pi sayısını elde eden kısa bir program yayınlıyoruz:

```
10 REM LEIBNIZ FORMÜLÜNÜ KULLANARAK
   Pİ SAYISINI YAKLAŞIK OLARAK BULAN
20 REM MSBASIC PROGRAMI
30 DEFINT N
40 DEFDBL P
50 Pİ.SAYISI = 0
60 INPUT "İŞLEM KAÇ KEZ YAPILACAK"; NO
70 FOR N=0 TO NO
80 Pİ.SAYISI= Pİ.SAYISI + 4* ((-1) ^N)/(2*N+1)
90 NEXT N
100 PRINT "Pİ SAYISI="; Pİ SAYISI
110 END
```

Programda işlem sayısı arttıkça zaman uzayacak; fakat sayıdaki duyarlılıkta artacaktır.

SAYI-İŞLEMCİLER İÇİN UĞRAŞTIRICI BİR SORU
Pi sayısının noktadan sonraki 100. basamağındaki sayı nedir?

İMALATTA KULLANILAN
ROBOTLAR

ABD'nin California eyaletine bağlı Hawthorne kentindeki Northrup şirketinin makina atelyesinde yeni bir robot imalatı kullanılmaya başlandı. Havacılık endüstrisinde ilk kez kullanıma konan bu robot, Hava kuvvetlerine ait 1/A-18 Hornet tipi savaş uçaklarının alüminyum parçalarının imalatında kullanılıyor. Makine parçalarının çok sivri uçlarının hassas bir şekilde taşlanarak taşlanması işleminde, işçilikten % 40 oranında bir tasarruf sağlandığı gözlemlenmiştir.

İNGİLİZCE :REDUCTION
TÜRKÇE :İNDİRGEME
AÇIKLAMA Ham verinin, düzenlenmiş ve işlenebilir veri haline dönüştürülmesi işlemi.

İNGİLİZCE :REDUNDANCY
TÜRKÇE :ARTIKLIK
AÇIKLAMA Bir verinin doğruluğunun korunup korunmadığını anlamak için kullanılan ve veriye eklenmiş olan bilgi.

İNGİLİZCE :REEL
TÜRKÇE :MAKARA
AÇIKLAMA Üzerine delikli ya da miknatıslı kuşak sarılabilen, iki yanında koruyucu çıkıntılar bulunan silindir.

İNGİLİZCE :REFRESH
TÜRKÇE :TAZELEMEK
AÇIKLAMA Sinyalin sürekli olarak yeniden üretilmesi işlemi.

İNGİLİZCE :REGISTER
TÜRKÇE :YAZMAÇ
AÇIKLAMA Önceden saptanmış amaçlar için kullanılan, bu amaçların gerçekleştirilmesinde yararlanılacak verilerin saklanabileceği boyda, bir yerel hafıza türü.

İNGİLİZCE :REGULATOR
TÜRKÇE :DÜZENLEÇ
AÇIKLAMA Sistemli besleyen güç kaynağının, gerilim bakımından belirli değerler arasında düzenli kalmasını sağlayan aygıt.

İNGİLİZCE :RELATIVE ADDRESS
TÜRKÇE :GÖRELİ ADRES
AÇIKLAMA Bir taban değerine göre belirlenmiş adres.

İNGİLİZCE :RELEASE
TÜRKÇE :BIRAKMAK
AÇIKLAMA Sistemdeki bir çevre biriminin ya da hafıza alanının, herhangi bir kullanımında ilişkisinin kesilmesi ve başka bir görev için kullanıma hazır hale getirilmesi.

İNGİLİZCE :RELEVANCE
TÜRKÇE :ANLAMLILIK
AÇIKLAMA Bilgi erişimde, kullanıcının sorusuyla belirlendiği bir kavram ya da konuyla ilgili olarak derlemde gerçekten bulunan belgelerin, soruya göre bu nitelikleri.

İNGİLİZCE :READ ONLY MEMORY
TÜRKÇE :SALT OKUNUR HAFIZA
AÇIKLAMA Datanın yazılamayıp, sadece okunabildiği hafıza türü.

İNGİLİZCE :READER
TÜRKÇE :OKUYUCU
AÇIKLAMA Sisteme dışarıdan bilgi girdisi yapan aygıt.

İNGİLİZCE :REAL TIME INPUT
TÜRKÇE :GERÇEK ZAMANLI GİRİŞ
AÇIKLAMA Bir veri işlem sisteminde, dış koşulların belirlendiği anlarda ya da zaman aralıklarında alınan giriş verisi.

İNGİLİZCE :REAL TIME OUTPUT
TÜRKÇE :GERÇEK ZAMANLI ÇIKIŞ
AÇIKLAMA Bir veri işlem sisteminde dış koşulların belirlendiği anlarda ya da zaman aralıklarında dışarıya gönderilen çıkış verisi.

İNGİLİZCE :RECALL
TÜRKÇE :ANMA
AÇIKLAMA Bilgi erişimde, erişilen anlamlı belge sayısının, derlemde bulunan toplam anlamlı belge sayısına oranı.

İNGİLİZCE :RECOMPILE
TÜRKÇE :YENİDEN DÜZENLEME
AÇIKLAMA Hataların düzeltilmesinden sonra, derleme işleminin yeniden yapılması.

İNGİLİZCE :RECONFIGURE
TÜRKÇE :YENİDEN KURGULAMA
AÇIKLAMA Bilgisayar sistemini oluşturan birimlerin yeniden düzenlenmesi.

İNGİLİZCE :RECORD
TÜRKÇE :KAYIT, TUTANAK
AÇIKLAMA İlişkin veri alanlarından oluşan veri işleme birimi.

İNGİLİZCE :RECOVERY
TÜRKÇE :DÜZELME, TEKRAR ELDE ETME
AÇIKLAMA Hatalardan arındırılarak, sistemin yeniden düzenlenmesi.

İNGİLİZCE :RECURSION
TÜRKÇE :ÖZYİNELEME
AÇIKLAMA Bir yordamın kendini çağırabilme özelliği.

İNGİLİZCE :RECURSIVE PROCEDURE
TÜRKÇE :ÖZYİNELİ YORDAM
AÇIKLAMA Kullanılırken kendisini çağırarak ya da kendisini çağırarak başka bir yordamı çağırarak yordam.

İNGİLİZCE :QUEUE
TÜRKÇE :KUYRUK
AÇIKLAMA Listeye ilk girenin ilk çıkacağı biçimde kurulan veri yapısı.

İNGİLİZCE :QUICK SORT
TÜRKÇE :TEZ SIRALAMA
AÇIKLAMA Sıralama işleminde kullanılan bir yöntem.

İNGİLİZCE :RADIX
TÜRKÇE :KÖK
AÇIKLAMA Bir köksel sayılama sisteminde, bir basamağın ağırlığını elde etmek üzere bir alt sıradaki basamağın ağırlığının çarpılması gereken katsayı.

İNGİLİZCE :RADIX POINT
TÜRKÇE :KÖK AYRIMI
AÇIKLAMA Bir köksel sayılama sisteminde gösterilen bir sayının tümsayı kesiminde yer alan damgalarla, bölümlü kesimde yer alanların ayrım yeri.

İNGİLİZCE :RAM
TÜRKÇE :RAM
AÇIKLAMA Random Access Memory'nin kısa adı, Rastgele erişimli hafıza. Herne data yazılabilen hem de okunabilen hafıza türü.

İNGİLİZCE :RANDOM ACCESS
TÜRKÇE :RASTGELE ERİŞİM
AÇIKLAMA Hafızada herhangi bir kayıta doğrudan doğruya erişme.

İNGİLİZCE :RANDOM NUMBER
TÜRKÇE :RASTGELE SAYI
AÇIKLAMA İstatistik hesaplar ve oyunlarda kullanılan ve üretilirken bir önce üretilen sayıya bağımlı olmayan gelişigüzel sayı.

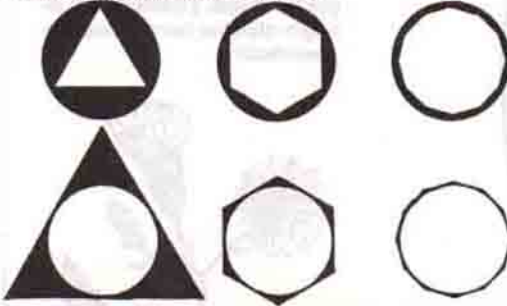
İNGİLİZCE :RANGE
TÜRKÇE :YAYILMA ALANI, ERİM
AÇIKLAMA Bir fonksiyon ya da nice-liğin en üst ve en alt değerleri arasındaki fark.

İNGİLİZCE :RASTER SCAN
TÜRKÇE :NOKTA TARAMASI
AÇIKLAMA Fosfor noktalarından görüntü oluşturma teknolojisi.

Hazırlayan:
Emrehan HALICI

Pİ SAYISI

Pi sayısı, matematik ve geometride en fazla kullanılan ve insanların Milattan önceki yıllarda üzerinde düşünmeye başladıkları bir irrasyonel sayıdır. (Bilindiği gibi irrasyonel sayılar, kesirler biçiminde ifade edilemeyen sayılardır) Daire çevresinin, çapına bölünmesiyle bulunan Pi sayısı, önceleri noktadan sonra birkaç basamak dikkate alınarak kullanılmış sonra giderek noktadan sonraki basamakların artırılmasıyla ilgili çalışmalar başlamıştır. Pi sayısının hesaplanmasıyla ilgili ilk işlemler daha çok geometri kökenlidir.



Şekilde dairenin içine çizilmiş bir eşkenar üçgen görülmüyor. Bu üçgenin alanı, görüldüğü gibi, dairenin alanından küçüktür. Alttaki ise aynı daire, eşkenar üçgen içine çizilmiş durumda görülmüyor. Burada ise üçgenin alanı daireden büyüktür. Şimdi poligonun kenar sayısını iki katına çıkaralım, yani üçgenden altıgene geçelim. Bu durumda, üstteki ve alttaki şekillerde poligon ve daire arasındaki alan farkı büyük ölçüde azalmıştır. En sağda ise kenar sayısı tekrar artırılarak çizilen 12 kenarlı poligonlar ve daireler görülmektedir. Kolayca görüleceği gibi, alan farkları yok denecek kadar azalmıştır. Buradan şu sonuç çıkmaktadır: Poligonların kenar sayısı arttıkça, daireye yaklaşmaktadır. Dairenin yarıçapı 1 birim olarak kabul edilirse, bu poligon serilerinin limitinde dairenin alanı olan $Pi \times r^2 = Pi \times 1 = Pi$ sayısı elde edilecektir. Bunu ilk defa düşünen Arşimed, poligonları 96 kenara kadar çıkarmış ve Pi sayısının $3 \frac{1}{7}$ 'den küçük, $3 \frac{10}{71}$ 'den ise büyük olduğunu bulmuştur.

Pi sayısının noktadan sonraki basamaklarını oluşturan sayılar, tüm irrasyonel sayılarda olduğu gibi belli bir düzene göre dağılmamakta ve belli bir sayıdan sonra tekrar etme durumuna rastlanmamaktadır. Bu yüzden bu sayıları bulmak için gerçekten büyük çabalar harcanmıştır. 1596 yılında Ludolph Van Ceulen adlı Alman matematikçi, Pi sayısını 35 basamağa kadar hesap etmiştir. (Ömrünün büyük kısmını Pi sayısı ile ilgili çalışmalara harcayan Ludolph Van Ceulen'in vasiyeti üzerine bu 35 sayı mezar taşına yazılmıştır.)

1699 yılında Pi sayısı, Sharp tarafından 71 basamağa, 1854'de Richter tarafından 500 basamağa ve 1873 yılında da Shanks tarafından 707 basamağa kadar hesap edilmiştir. 1940 yılında yayınlanan matematik dünyasının en bilinen kitaplarından biri olan "Mathematics and Imagination" adlı kitapta, Kasner ve Newman aynen şöyle demektedirler: "Günümüzde Pi sayısının ilk 1000 basamağını bulmak için, yaklaşık 10 yıllık bir çalışma gerekmektedir."

Oysa bundan 9 yıl sonra, 1949'da elektronik bilgisayar ENIAC, Pi sayısını 70 saatte 2000 basamağa kadar hesaplamıştır. 1961'de ise IBM 7090 kullanılarak, basamak sayısı 100265'e kadar çıkarılmıştır. Bu kadar basamak ne işe yarayacak diye düşünülebilir. Ancak bilim adamlarının bitmek bilmeyen araştırma ve ilerleme çabaları, belki de Pi sayısının ilerleyen basamaklarında bu sayı ile ilgili yeni gerçekler ve yeni ipuçları ortaya çıkarabilecektir.

Pi sayısını ilk 20 basamağa kadar aşağıda verilmiştir:
3.14159 26535 89793 23846

Bu sayıyı ezberlemek yerine, buna yaklaşık değerler veren bölümleri ezberlemek tercih edilmiştir. Bunların içinde 355/113 oranı, Pi sayısını 6 basamağa kadar doğru olarak vermektedir.

Seriler kullanarak Pi sayısını veren birçok formül elde edilebilir. Alman matematikçi Leibniz, Pi'yi veren çok güzel bir formül bulmuştur:

$$Pi = 4 \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} \dots \dots \right)$$

İşlem sayısı arttıkça, sayının duyarlılığı da artmaktadır. Bu ay, Leibniz'in formülünü kullanarak Pi sayısını elde eden kısa bir program yayınlarız:

```
10 REM LEIBNIZ FORMÜLÜNÜ KULLANARAK
   Pİ SAYISINI YAKLAŞIK OLARAK BULAN
20 REM MSBASIC PROGRAMI
30 DEFINT N
40 DEFDBL P
50 Pİ.SAYISI = 0
60 INPUT "İŞLEM KAÇ KEZ YAPILACAK?"; NO
70 FOR N=0 TO NO
80 Pİ.SAYISI= Pİ.SAYISI + 4* ((-1) ^N)/(2*N+1)
90 NEXT N
100 PRINT "Pİ SAYISI="; Pİ SAYISI
110 END
```

Programda işlem sayısı arttıkça zaman uzayacak; fakat sayıdaki duyarlılıkta artacaktır.

SAYI-İŞLEMCİLER İÇİN UĞRAŞTIRICI BİR SORU
Pi sayısının noktadan sonraki 100. basamağındaki sayı nedir?

İMALATTA KULLANILAN
ROBOTLAR

ABD'nin California eyaletine bağlı Hawthorne kentindeki Northrup şirketinin makina atelyesinde yeni bir robot imalatı kullanılmaya başlandı. Havacılık endüstrisinde ilk kez kullanıma konan bu robot, Hava kuvvetlerine ait 1/A-18 Hornet tipi savaş uçaklarının alüminyum parçalarının imalatında kullanılıyor. Makine parçalarının çok sivri uçlarının hassas bir şekilde taşlanması işleminde, işçilikten % 40 oranında bir tasarruf sağlandığı gözlemlenmiştir.

İNGİLİZCE :REDUCTION
TÜRKÇE :İNDİRGEME
AÇIKLAMA Ham verinin, düzenlenmiş ve işlenebilir veri haline dönüştürülmesi işlemi.

İNGİLİZCE :REDUNDANCY
TÜRKÇE :ARTIKLIK
AÇIKLAMA Bir verinin doğruluğunun korunup korunmadığını anlamak için kullanılan ve veriye eklenmiş olan bilgi.

İNGİLİZCE :REEL
TÜRKÇE :MAKARA
AÇIKLAMA Üzerine delikli ya da miknatıslı kuşak sarılabilen, iki yanında koruyucu çıkıntılar bulunan silindir.

İNGİLİZCE :REFRESH
TÜRKÇE :TAZELEMEK
AÇIKLAMA Sinyalin sürekli olarak yeniden üretilmesi işlemi.

İNGİLİZCE :REGISTER
TÜRKÇE :YAZMAÇ
AÇIKLAMA Önceden saptanmış amaçlar için kullanılan, bu amaçların gerçekleştirilmesinde yararlanılacak verilerin saklanabileceği boyda, bir yerel hafıza türü.

İNGİLİZCE :REGULATOR
TÜRKÇE :DÜZENLEÇ
AÇIKLAMA Sistemli besleyen güç kaynağının, gerilim bakımından belirli değerler arasında düzenli kalmasını sağlayan aygıt.

İNGİLİZCE :RELATIVE ADDRESS
TÜRKÇE :GÖRELİ ADRES
AÇIKLAMA Bir taban değerine göre belirlenmiş adres.

İNGİLİZCE :RELEASE
TÜRKÇE :BIRAKMAK
AÇIKLAMA Sistemdeki bir çevre biriminin ya da hafıza alanının, herhangi bir kullanımında ilişkisinin kesilmesi ve başka bir görev için kullanıma hazır hale getirilmesi.

İNGİLİZCE :RELEVANCE
TÜRKÇE :ANLAMLILIK
AÇIKLAMA Bilgi erişimde, kullanıcının sorusuyla belirlendiği bir kavram ya da konuyla ilgili olarak derlemde gerçekten bulunan belgelerin, soruya göre bu nitelikleri.

İNGİLİZCE :READ ONLY MEMORY
TÜRKÇE :SALT OKUNUR HAFIZA
AÇIKLAMA Datanın yazılamayıp, sadece okunabildiği hafıza türü.

İNGİLİZCE :READER
TÜRKÇE :OKUYUCU
AÇIKLAMA Sisteme dışarıdan bilgi girdisi yapan aygıt.

İNGİLİZCE :REAL TIME INPUT
TÜRKÇE :GERÇEK ZAMANLI GİRİŞ
AÇIKLAMA Bir veri işlem sisteminde, dış koşulların belirlendiği anlarda ya da zaman aralıklarında alınan giriş verisi.

İNGİLİZCE :REAL TIME OUTPUT
TÜRKÇE :GERÇEK ZAMANLI ÇIKIŞ
AÇIKLAMA Bir veri işlem sisteminde dış koşulların belirlendiği anlarda ya da zaman aralıklarında dışarıya gönderilen çıkış verisi.

İNGİLİZCE :RECALL
TÜRKÇE :ANMA
AÇIKLAMA Bilgi erişimde, erişilen anlamlı belge sayısının, derlemde bulunan toplam anlamlı belge sayısına oranı.

İNGİLİZCE :RECOMPILE
TÜRKÇE :YENİDEN DÜZENLEME
AÇIKLAMA Hataların düzeltilmesinden sonra, derleme işleminin yeniden yapılması.

İNGİLİZCE :RECONFIGURE
TÜRKÇE :YENİDEN KURGULAMA
AÇIKLAMA Bilgisayar sistemini oluşturan birimlerin yeniden düzenlenmesi.

İNGİLİZCE :RECORD
TÜRKÇE :KAYIT, TUTANAK
AÇIKLAMA İlişkin veri alanlarından oluşan veri işleme birimi.

İNGİLİZCE :RECOVERY
TÜRKÇE :DÜZELME, TEKRAR ELDE ETME
AÇIKLAMA Hatalardan arındırılarak, sistemin yeniden düzenlenmesi.

İNGİLİZCE :RECURSION
TÜRKÇE :ÖZYİNELEME
AÇIKLAMA Bir yordamın kendini çağırabilme özelliği.

İNGİLİZCE :RECURSIVE PROCEDURE
TÜRKÇE :ÖZYİNELİ YORDAM
AÇIKLAMA Kullanılırken kendisini çağırarak ya da kendisini çağırarak başka bir yordamı çağırarak yordam.

İNGİLİZCE :QUEUE
TÜRKÇE :KUYRUK
AÇIKLAMA Listeye ilk girenin ilk çıkacağı biçimde kurulan veri yapısı.

İNGİLİZCE :QUICK SORT
TÜRKÇE :TEZ SIRALAMA
AÇIKLAMA Sıralama işleminde kullanılan bir yöntem.

İNGİLİZCE :RADIX
TÜRKÇE :KÖK
AÇIKLAMA Bir köksel sayılama sisteminde, bir basamağın ağırlığını elde etmek üzere bir alt sıradaki basamağın ağırlığının çarpılması gereken katsayı.

İNGİLİZCE :RADIX POINT
TÜRKÇE :KÖK AYRIMI
AÇIKLAMA Bir köksel sayılama sisteminde gösterilen bir sayının tümsayı kesiminde yer alan damgalarla, bölümlü kesimde yer alanların ayrım yeri.

İNGİLİZCE :RAM
TÜRKÇE :RAM
AÇIKLAMA Random Access Memory'nin kısa adı, Rastgele erişimli hafıza. Herne data yazılabilen hem de okunabilen hafıza türü.

İNGİLİZCE :RANDOM ACCESS
TÜRKÇE :RASTGELE ERİŞİM
AÇIKLAMA Hafızada herhangi bir kayıta doğrudan doğruya erişme.

İNGİLİZCE :RANDOM NUMBER
TÜRKÇE :RASTGELE SAYI
AÇIKLAMA İstatistik hesaplar ve oyunlarda kullanılan ve üretilirken bir önce üretilen sayıya bağımlı olmayan gelişigüzel sayı.

İNGİLİZCE :RANGE
TÜRKÇE :YAYILMA ALANI, ERİM
AÇIKLAMA Bir fonksiyon ya da nice-liğin en üst ve en alt değerleri arasındaki fark.

İNGİLİZCE :RASTER SCAN
TÜRKÇE :NOKTA TARAMASI
AÇIKLAMA Fosfor noktalarından görüntü oluşturma teknolojisi.

Hazırlayan:
Emrehan HALICI

SAFRA TAŞLARININ AMELİYATSIZ TEDAVİSİ

Prof.Dr. Şinasi ÖZSOYLU*

Gıdalarımızda bulunan kolesterol, barsaktan emilerek karaciğere geldiği gibi, karaciğerde yapılan kolesterol da safra vasıtası ile barsaklara atıldıktan sonra, bir kısmı tekrar emilerek vücudumuza döner. Safraya atılan kolesterol esterleşmemiş (serbest) şekilde olup, kan kolesterol düzeyi ile ilgili değildir. Serbest kolesterol gibi safraanın yapısında bulunan lesitin başta olmak üzere, diğer fosfolipidler de suda çözülmezler. Safraanın bileşiminde bulunan safra asit (kolik asit) tuzları ise suda çözülürler.

Suda çözünmeyen serbest kolesterol ve lesitin safra- da çözmeden taşınması, bunların safra tuzu ile bulunuş oranlarına bağlıdır. Safradaki kolesterol miktarı artar, lesitin oranı azalır veya safra tuzları konsantrasyonu azalırsa, kolesterolün safra içerisinde kolaylıkla çözmesi beklenir. Böyle durumlarda safra taşı oluşması olasılığı çok artar. Karaciğeri- mizde yapılan safraanın barsaklara atılmadan önce safra kesesinde suyunun bir kısmının emilmesi de dikkate alınacak olursa, safra taşlarının en büyük kısmının safra kesesinde oluşmasını bir ölçüde anlamak kolay olur.

Safra taşı oluşumu nedenlerinin büyük bir kısmı halen bilinmemekle birlikte, bazı özellikler dikkati çekmektedir. Daha sıklıkla yetişkinlerde görülen kolesterol safra taşlarının şışman, bazı hormonları kullanan, safra kesesi tembelliği olan kadınlarda daha sık olduğu bilinmektedir. Safraanın bileşimi yanın- da, safra kesesi gelişim bozukluğu ve iltihabı olanlarda, kırmızı küreleri (eritrositleri) kısa ömürlü (hemolitik anemi) olanlarda ve beslenmesinde bazı gıdaları çok alanlarda daha sık kolesterol safra taşı teşekkül etmektedir. Yaşla, safradaki kolesterolum arttığına gösterilmesi, yaşlılarda kolesterol taşla- rının artmasına bir açıklama olabilir.

Kolesterol safra taşları, röntgenle direkt olarak görün- mezler. Bu taşların röntgenle tesbit edilebilmesi için kole- stografi metodu ile safra yollarının röntgenle görülebilir hale getirilmesi sonucu gözlenecek boşluklardan safra taşları hak- kında oldukça iyi bilgi edinilir. İçerisinde kalsiyum da bulu- nan safra pigmenti (kalsiyum bilirubin) taşları ile karışık safra taşları, direkt röntgenle görülebilirler. Pigment taşlarının da- ha sıklıkla kırmızı küreleri kısa ömürlü (konjenital hemolitik kansızlığı olan) çocuklarda görülmesine karşın, safra taşla- rının yetişkinlerde bulunan tipleri, genellikle röntgenle direkt olarak görülmeyen kolesterol taşlarıdır.

* H.Ü. Tıp Fakültesi Öğretim Üyesi, TÜBİTAK TAG üyesi.

Safra taşları bulgu verip, taşıyanı hasta ettiklerinde, ame- liyatla alınmaları tek bir tedavi yöntemi olarak belirlemekte idi. Ancak 1970'li yıllardan beri, özellikle sık görülen kolesterol taşlarında değişik medikal tedavi yöntemlerinin denenmeye başlanması, tedavi de olduğu gibi yeniden taş teşekkülünü önleme yönünden de önemli görülmektedir. Kolesterol safra taşlarının eritilerek kaybolması ümidi, bir safra asidi olan kenodioksikolik asitin ağız yolu ile verilmesi ile başlamıştır. Aylar sonra kolesterolü safra taşlarının eriyerek kaybolduğu gösterildikten sonra bu yöndeki medikal tedavilere ait araş- tırmaların arttığı görülmektedir. Uzun süre kenodioksikolik asit alan hastaların karaciğer fonksiyonlarının bozulabileceği- nin işaret edilmesi üzerine, araştırmalar kolesterol safra taşla- rını eritebilecek diğer safra asitleri üzerine yönelmiş bulun- maktadır. Tedavide ursodeoksikolik asidin kullanılmasının da- ha iyi olabileceği bildirilmiştir. Kolesterol taşı teşekkülünün bu safra tuzları ile önlenmesi ümidi, evvelce ameliyat ol- muşları rahatlacak bir yol gibi de görülmektedir. Tert butil eterin kateterle safra kesesine ulaştırılması sonucu koleste- rol safra taşlarının iki saat içerisinde eritelebileceğinin göste- rilmesi araştırmalara yeni boyutlar ve hastalara yeni ümitler getirmiş bulunmaktadır.

Bu yıl, safra kesesi ve safra kanallarındaki safra taşları- nın ses dalgaları ile parçalanarak ortadan kaldırılabilmesi, has- taları ameliyatsız tedavi etmede çok önemli bir atılım olmuştur. Daha önce böbrek taşlarına uygulanan bu metodu su altın- da tutulan hastanın safra kesesindeki belli büyüklükteki taş- ları karn ön yüzünden verilen; safra yollarındaki taşlar ise karn arka cidarından gönderilen ses dalgaları ile küçük parçalara ayrılmakta ve bunlar da safra akımını artıran ilaçlarla barsa- ğa atılarak tedavi edilebilmektedir. Medikal tedavideki bu hızlı ilerleme, ameliyattan çekinen veya ameliyat olmasında sa- kınca görülen hastalara ümit getirmektedir. □

SİZ OLSAYDINIZ?

(Satranç Dünyası sayfasındaki soruların yanıtları)

1. Fxh6! Vxh6 (1..Şxh6? 2.Vh3 mat) 2.Ag5 Şg8 (2..Şg7 3.Vxd6 kazanır ama 3.Kxf8 Fe5 4.Kb1!? Ke1 yanılabilir.) 3.Kxf8 Şxf8 (ya da 3..Vxf8 4.Axe4 Fe5 5.Vxg6 Vg7 6.Vf5 kazanır.) 4.Vxd6 (4.Axe4 Fe5 den daha kuvvetli) 4..Ke7 5.Kf1 Şe8 6.Vc6 siyah oyunu terkeder çünkü 6..Kd7 7.Kf7 ya da 6..Şd8 7.d6 Vxg5 8.dxc7 Kxc7 9.Vd6 Şc8 10.Kf8 Şb7 11.Vb6 mat. (Botterill-Hall, İngiltere 1982)

1..b5! 2.Axb5 Fxb5 3.Vxb5 Kb8 4.Vc4 Fxb2 5.Şb1 Ae4! 6.Vxe4 Fc3 7.Şc1 Kb1! 8.Şxb1 Vb8 9.Şc1 Vb2 mat. (Barbakade-Domuls, Daugawpils 1982)

1. Axxh5! gxh5 2.Kf6!! Şg8 3.Kh6! f5 (3..Fxh6 değişik matları davet edebilir.) 4.Vg5 Ae4 (yoksa 5.Fxf5 var.) 5.Fxe4 fxe4 6.Fxf8 Şxf8 7.Vf5 Şg8 8.Ve6 Şf8 9.Kf1 siyah yelkenleri suya indirir! (Arlandi-Messa, Lvrea 1982)

İnsan, bütün yaşamı boyunca kaderin İkiye ayrıldığı bir tarihin farkında olur; ister bir felakete doğru, ister, bir başarıya doğru olsun.

La ROCHEFONCAULD

BUZLAR ÜLKESİ NASIL AŞILIR?

W. KIESEL-T. BRANDENBURG

Finlandiya yakınlarındaki Botnia Körfezi'nde, ilkbahar buzullarında deneme yapan, 14 yaşında, 50 m uzunluğundaki alışılmışın dışında bir burun yapısına sahip Alman Buzkıran gemisi "Max Waldeck"i gören Finlandiyalı kaptan Voima hayretler içinde kalmıştı. Geminin yeni burnu bir iskele görünümünde, köşeli ve parçalıydı ve bu yassı burnu ile sanki buz kalıplarını yiyecek gibi duruyordu.

Gemi mühendislerinin ümidi olan bu yeni burun tipi, gerçekten de bir metre kalınlığındaki kapalı buz tabakalarının üzerinden kayarak geçmekte ve sekiz metre kalınlığındaki buz katmanlarını adeta kemirerek yemektir. Bu becerisini de benzerlerine göre % 50 fazla verimle çalışmakta olan özel pervane sistemine borçludur.

Hamburg Gemi Yapım ve Deneyim İstasyonu Buz Deneme Bölümü yöneticisi yüksek mühendis Dr. Joachim Schwarz ve ekibinin buz havuzu içersinde aylar süren, yakın mesafe gezileri, dünyanın her tarafından gelen, gemi mühendisleri ve diğer bilim adamları tarafından ilgiyle izlenmişti. Senelerce, buzkıran gemileri yapımında söz sahibi olan



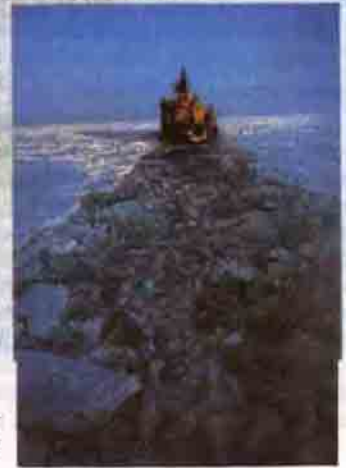
Alman araştırmacıların, Finlandiya ve Sovyetlerin buzkıran gemi yapımcılarıyla rekabeti; Thyssen-Kuzey Denizi tesislerinde yaratılan MO-81 modeli buzkıran gemisi.

Finliler ve Sovyetler, bu denemelerden ümitli değillerdi. Oysa bu yeni geliştirilen yassı burun tipi, Kuzey Denizi Tersanesi'ndeki buz parkeleri üzerinde ilk uluslararası başarısını elde etti.

Sovyetler bu çalışmalara paralel olarak, kuzey kutup rotası ve Sibirya deniz yolunu açmak üzere güçlü bir buzkıran



Alışlagelmış Buzkıran gemileri buz tabakalarını sadece kırıyorlardı. Oysa bu gemilerde geliştirilen yeni bir burun tipi ile buzlardan tamamen arınmış bir yol açmak mümkün olmaktadır.



Eski tip buzkıran gemilerin açtığı yolda, kırılan buz parçaları hem gemilerin ilerlemesini engellemekte, hem de birleşerek tekrar donmaktadır.

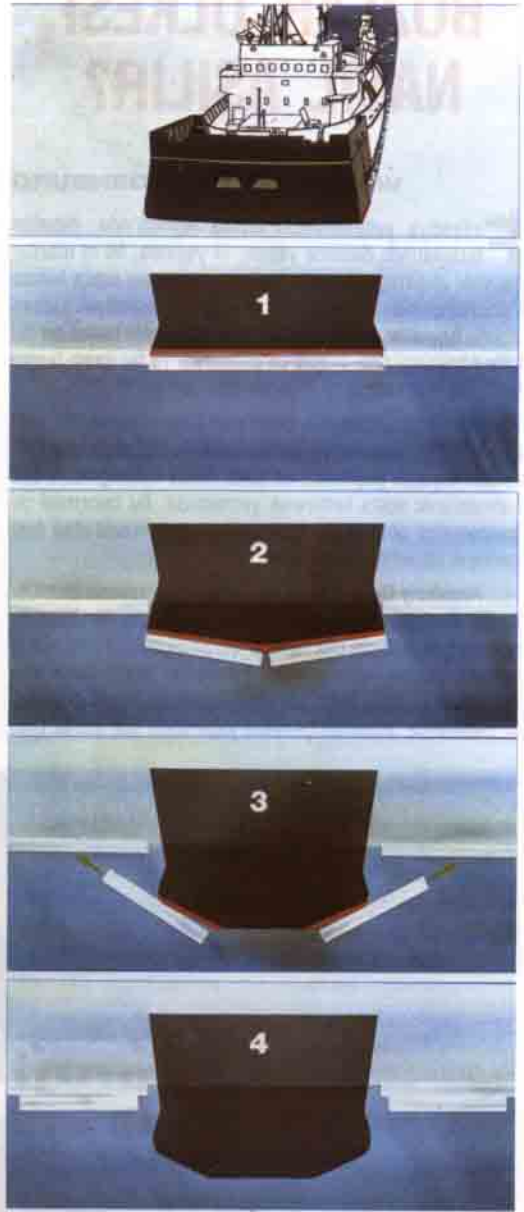
"Waas ilkesi" Thyssen-Waas projesi, buzun kesilmeye karşı olan direncinin, kırılmaya karşı olan direncinden daha düşük olduğunu ortaya koymuştur.

1. Gemi hareket halindeyken, burnun her iki tarafına yerleştirilen kesici kenarlar, buz kalıplarını keserek aşağı doğru bastırmaktadır.

2. Geminin su içinde kalan "V" şeklindeki gövde bölümü aşağı doğru bastırılan buz kalıplarını ortadan ikiye bölmektedir.

3. Kesilen bu buz kütleleri, suyun kaldırma kuvveti ve geminin hareketinden doğan hava-su karışımından oluşan akıntının etkisiyle su yüzeyine doğru hareket etmektedir.

4. Kesilen buz tabakaları geminin yanlarındaki buzulların altında kaldığından, geride buzdan arınmış bir su yolu ortaya çıkmaktadır.



filosuna sahip olmak için araştırmalarını sürdürüyorlar. Bu amaçla MUDYUG isimli buzkıran gemisine uyguladıkları 5 milyon mark'a mal olan yeni bir burun tipinden büyük başarı bekliyorlar.

Alışlagelmiş buzkıran gemilerinde ilke; geminin burun kısmının, buz tabakalarını iterek altına alması ve ağırlığı ile buz kitlelerini kırması şeklindedir. Bu gemilerde, kırılan buz parçaları sürekli olarak kış pervanesine zarar vermekte ve verimi azaltmaktadır. Bunun dışında, arkaya doğru genişleyen gemilerin arka kısımları, geminin yan kısımlarındaki kırılmamış buz kitlelerine saplanabilmektedir. Bu durum, gemilerin ön çıkıntılarını tahrip edebilmekte ve geminin dış yüzeyine de zarar vermektedir. Bu nedenle, birkaç yolculuktan sonra buzkıran gemilerinin yüzeylerini yeniden boyamak gerekmektedir.

Bu ilkeye göre çalışan buzkıran gemilerini izleyen yük gemileri, açılan yoldan çabuk geçmelidir, çünkü kutubun soğuk ikliminden dolayı, kırılan buz parçaları birleşerek, tekrar donmaktadır.

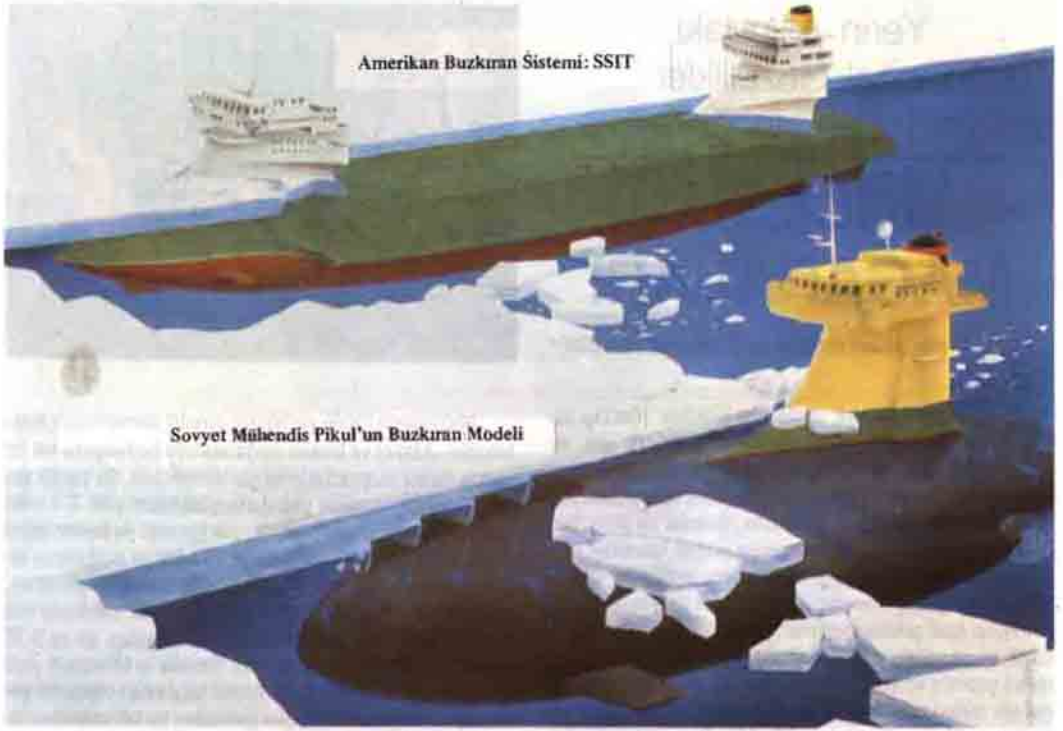
Çekiç başına benzeyen gemi gövdesine yeni tip "kutu burun" uyarlayan deneyimli Makina Mühendisi H.Waas, bu alışlagelmiş ilkeyi de değiştirmiş oldu.

Buzun kesilme direncinin, kırılma direncinden daha düşük olduğunu saptayan Waas'ın geliştirdiği yeni tip buzkıran gemisi yol alırken, geminin her iki tarafına ilave edilmiş olan "kesici kenarlar" buzdan kalıplar keserek onları aşağı doğru bastırmaktadır. Geminin "V" şeklindeki sualtı bölümü, bu aşağı doğru bastırılan buz kalıplarını, tekrar ortadan ikiye bölmektedir. Kesilen buz kitleleri, deniz suyunun basıncıyla ve geminin yol almasından ortaya çıkan hava-su karışımı akımla, su yüzeyine doğru hareket etmektedir. Buzkıran gemisinin yanlarında su yüzeyine doğru hareket eden buz kalıpları, kesilmemiş buz tabakalarının altına hapsolmakta böylece geminin arkasında, buzdan arınmış bir geçiş yolu oluşmaktadır.

Thyssen Waas Tersanesi'nde geliştirilen bu yeni burun ile yapılan denemelerde Max Waldeck gemisi, 90 cm kalınlığındaki buzı, 2 deniz mili hızla kırabilmiştir. Bunun için sa-

dece 2100 PS'lik bir güç sarfetmiştir. Oysa diğer araştırmacılar, bu işlem için iki veya üç kat, daha fazla bir güce ve yakıt gereksinim olacağı görüşündeydiler. Bu nedenle Thyssen Waas Tersanesi çalışanları, yapılan denemeler sonucunda geliştirilen yeni burun tipi ile diğer buzkıran gemilerinin de kapasitelerini arttırabilecekleri görüşünde birleşmekteydiler.

Von Heinrich Waas tarafından geliştirilen ve "Buz tilkisi II" adı verilen bu buzkıran gemisinde geminin burun kısmına yakın, karşılıklı dönen ve her biri 440 PS'lik güce sahip eşit ağırlıktaki iki tekerleğin dönmesi sonucu, gemi iki yana doğru sallanmakta ve yükselerek buz üzerine baskı yapmak-



tadır. Bunun için araştırmacılar tek başına kaba kuvvetle idare edilmeyecek yeni tip gemilerin yapımına yöneldiler.

H.Waas'ın geliştirdiği ve "çekiçbaş" adı verilen Max Waldeck gemisi bu yeni tip gemilerin bir öncüsü olabildi, ancak Sovyetler gelecekte en kalın buzkalıplarını bile dişleyebilecek yeni tip bir buzkıran üzerinde çalışmalarına devam etmektedirler. Sadece 50 m uzunluğunda ve bir sigarayı andıran gövdesi ile bu gemi buzulları alttan kavramakta ve üst kısmında öne uzanan testere şeklindeki çelik dişlerle buz kalıplarını kırabilmektedir. 'AH Buzkıranı' adı verilen bu geminin kule şeklinde bir kumanda merkezi bulunmaktadır. Sovyet Vadim Pikul'un geliştirmiş olduğu bu gemi projesinde, geminin gövde kısmı buz tabakalarının altına gitmekte ve gövdeye bağlı kalın bir zırh şeklindeki testere dişler, buzul tabakalarını kırmaktadır. Bu dişlere direnç gösteren buz tabakaları ise gemi gövdesinin aşağı ve yukarı doğru dalma hareketleri sonunda sarsılarak çatlatılabilmektedir. Bunun dışında gövdenin buzların altında olması nedeni ile gemi pervanesi, kırılan buz parçalarından etkilenmemektedir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde de buna benzer, denizaltıyı andıran görünüşte bir buzkıran tankeri üzerinde çalışmalar yapılmaktadır.

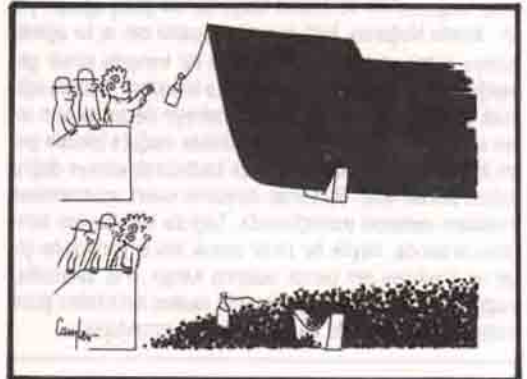
Kanada ise buzkıran gemilerinin yapımından daha farklı yöntemler geliştirmektedir. 38 ton ağırlığında 1700 PS gücündeki motorlarla çalışan ve saatte 25 deniz mili hız yapabilen "Hovercraft" benzeri uçaklar, buzların 1,5 m yüksekliğinden uçmakta ve kalın buz tabakalarının altına yönelttikleri hava basıncıyla buz tabakalarında 75 cm'lik çatlaklar oluşturabilmektedir.

Bugün yapımı düşünülen dev buzkıran gemilerinin elde

ediliş değeri çok yüksek boyutlardadır. 800 Milyon DM'a malolacağı hesaplanan 100.000 beygir gücündeki bir buzkıran gemisi, yapımı tamamlandığında, normal seyri sırasında 2,5 m kalınlığındaki buz tabakalarını kırabilecektir. Uzmanların görüşüne göre, 20 m kalınlığındaki buz dağları ise bu gemiye herhangi bir zarar veremeyecektir. Sovyetlerin, Finlere siparişi olan 194 m uzunluğundaki bu dev gemi, dünyanın en büyük buzkıran gemisi olacaktır.

Bu dev buzkıranların yapımının düşünüldüğü sırada Thyssen Waas teknolojsinin ulaştığı başarı, araştırmacıları, böyle dinazor benzeri gemilerin kullanılabilirliği yönünden kuşkuya düşmüştür. Bu kuşku, Lazer ışınları ve atom enerjisi yardımı ile donan su kitlelerinin tekrar sıvı durumuna getirilebileceği düşüncesiyle daha da artmaktadır.

Hobby'den çev.: Aysel YUVACI



Yerin Altındaki
Doğal Güzellikler
ve Turistik Değerler:

İNCESU MAĞARALARI

Dr.Nuri GÜLDALİ * -Lütfi NAZİK *

Yurdumuzun yaklaşık beşte biri kireçtaşı (CaCO_3) dolomit [$\text{Ca Mg}(\text{CO}_3)_2$] ve jips ($\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) gibi, su da kolayca eriyebilen kayalarla kaplıdır. Toros Dağ kuşağının da hemen hemen yarısını Kretase, Jura ve Miyosen yaşlı saf kireçtaşları oluşturur. Bu kayalar, Toroslar'da geniş alanlar kapladığı gibi, 800-1000 metreye ulaşan kalınlıklar gösterir. Suların kimyasal yollardan kolayca erittiği bu kayalar üzerinde ve içinde, erimeleri zor olan diğer tür kayalarda görülmeyen özel şekiller gelişirler. Bunlar, **polye** adı verilen, büyük ve genellikle yüksek dağlarla çevrili ovalar, birkaç yüz metre çapında ve 50-200 metre derinliğinde, **dolin** veya **obruk** adı verilen çukurluklar, çıplak kayalar üzerinde **Lapy** adı verilen küçük boyutlu erime şekilleridir. Topluca **karst şekilleri** adı verilen bu yeryüzü şekilleri dışında, bir de yeraltında gelişen mağaralar ve yeraltı dereleri vardır. Volkanik arazilerin lav tünelleri dışında mağaralar, sadece karstik arazilerde gelişir, dolayısıyla bu arazilerin karakteristik şekillerindendir.

Yurdumuzda, karstik arazilerin genişliğine bağlı olarak binlerce mağara bulunabileceği tahmin edilmektedir. Bunlardan bir tanesi de Karaman'ın 26 km doğusunda, dar bir vadi içinde sıkışıp kalmış Taşkale kasabası yakınında bulunan **İncesu Mağaraları Sistemi**'dir. Bu sistem, birbirine yakın ve birbirinin devamı şeklinde 2 ayrı mağaradan oluşur.

1. İncesu Mağarası 1356 m
2. Asarini Mağarası 793 m (A kolu ve B kolu)

Taşkale'nin 10 km güneyinde Miyosen yaşlı, yataylığı bozulmamış marn ve kireçtaşı tabakaları içine gömülmüş İncesu deresinin doğu kenarında birbirinden 200 m arayla İncesu Mağarası'nın ve Asarini Mağarası'nın geniş ağızları yer alır. İncesu Mağarası, hafif kıvrımlar yaparak çok az bir eğimle kuzeye doğru uzanır. Büyük bölümü bir trenyolu tüneli genişliğinde olan mağara, sonuna doğru basıklaşır, insanın eğilerek yürümesi gerekir ve son 30 metreye ise ancak tam sıper sürünerek girilebilir. Bahar aylarında mağara içinden gelen küçük dere, burada bir siforda kaybolarak kuzeye doğru yoluna devam eder. Bu yeraltı deresinin suları, muhtemelen Yeşildere vadisinin yamaçlarında, Taşkale kasabasının bahçeleri arasında, büyük bir pınar olarak tekrar yeryüzüne çıkar ve Yeşildere'nin berrak sularına karışır. Yaz aylarında, mağara içindeki akarsu kaybolmakta, sadece birbirinden güzel traverten havuzlarında berrak göletler kalmaktadır.



Mağaraların içinde yaptığımız ayrıntılı jeomorfolojik araştırmalar, Asarini ve İncesu mağaralarının başlangıçta tek bir yeraltı deresi oluşturduklarını göstermektedir. Bu yeraltı deresinin içinde, özellikle yağışların günümüze göre 3-4 misli fazla olduğu buzul devirlerinde, çok kuvvetli ve basınç altında su akışı olduğu sanılmaktadır. Zira her iki mağaranın tabanında ve kenarlarında, çok uzaklardan taşınarak getirilmiş, yumruk büyüklüğünde, bazen daha da büyük çakıltaşlarının şekiller oluşturduğu görülmektedir. Çakıltaşları, en az 8-10 km daha doğudan veya güneyden, Toroslar'ın Mesozoyik yaşlı arazilerinden, kuvvetli yeraltı deresi tarafından taşınarak getirilmiş ve mağaraların bugün girilebilen bu bölümlerinde istiflenmiştir. Bu yeraltı deresinin suları, doğudan gelerek önce Asarini'nin A kolu içinden B koluna, oradan da İncesu Mağarası'nı takiben, kuzeye doğru yine yeraltından yoluna devam etmiştir. Daha sonra İncesu deresi, yakın bir Jeolojik devirde, Konya kapalı havzasının çökmesi veya Toroslar'ın tektonik olarak yükselmesi sonucu, yatağını kazarak derine gömülünce, sözünü ettiğimiz yeraltı deresini de birkaç yerden keserek, başlangıçta tek olan bu mağara sistemini ikiye, hatta üçe ayırmıştır. İncesu deresi'nin mağara seviyesini geçip 15-20 metre daha derine gömülmesiyle, çevredeki tabansuyu aşağılara doğru çekilmiştir. Bunun sonucu, mağaralar bugün büyük ölçüde kurudur.

Buzul devirlerini izleyen ve günümüze kadar devam eden kurak dönemler ve yeraltı tabansuyu seviyesinin mağaraların seviyesinden daha derinlere inmesi sonucu büyük ölçüde kuru kalan mağaraların içinde bu sefer dikitler, sarkıtlar,



* M.T.A. Genel Müdürlüğü Jeolojik Etüdler Dairesi.



Resimlerde, az tanınan doğal güzelliklerimizden ve turistik değerlerimizden biri olan İncesu ve Asarini mağaralarının farklı bölümlerini, buralarda araştırma çalışmaları yapan ekip elemanlarını görüyorsunuz.

Çalışmalar sırasında, ekip elemanları tarafından, her iki mağarada ölçümler yapılmıştır.

sütunlar ve duvarları örten perdeye veya bayrağa benzeyen damlataşı oluşumları gelişmeye başlamıştır. Asarini'nin kollarında fazla miktarda damlataşı gelişmemesine karşın, İncesu Mağarası'nda çok güzel dikitler ve sarkıtlar oluşmuştur. Bu mağarada ayrıca yurdumuzun diğer mağaralarında görülmeyecek derecede güzel ve çok miktarda traverten havuzları gelişmiştir. Havuzların ve damlataşların bir kısmı, ne yazık ki insanlar tarafından bilinçsizce ya da bilinçli olarak (mağaranın bir bölümünü soğuk hava deposu yapmak amacıyla) tahrip edilmiştir. Fakat İncesu Mağarası bu haliyle bile



turizme açıldığında, çok ziyaretçi çekecek doğal güzelliklerimizden birisidir.

Bu mağaranın turizme açılmasının yanı sıra Taşkale kasabası ve Yeşildere köyünde halıcılık gibi yöresel el sanatı canlandırılabilir ve Taşkale yakınındaki yumuşak marn kayalıklarına geçmiş devirlerde Hristiyan kabilelerce kazılarak oyulmuş evler, salonlar, geniş galeriler ve kiliselerden oluşan Manazan Harabeleri de, düzenlenerek turizme açılabilir. Bu mağara, şimdiki özellikleri ile veya az bir masrafla meyve, sebze veya tulum peyniri için soğuk hava deposu haline getirilerek de kullanılabilir.



İncesu mağaralar sistemini oluşturan mağaralar, turistik potansiyelleri dışında soğuk hava deposu olarak ve kültür mantar mantarcılığı yapmak içinde uygun özelliklere sahiptir. Asarini Mağarası'nda hava sıcaklığı 12-13°C dolaylarındadır, havadaki oransal nem ise % 60-80 arasında oynamaktadır. Bu mağara, şimdiki özellikleri ile veya az bir masrafla meyve, sebze veya tulum peyniri için soğuk hava deposu haline getirilerek de kullanılabilir.

BİLİMSEL ESTETİK

K.C.COLE

"Şairler, bilimin yalın gaz atomlarından yapılmış kürelerle yıldızların güzelliğini alıp götürdüğünü söylerler. Oysa hiçbir şey "yalın" değildir. Ben de, bulutsuz bir gecede yıldızları görebilir ve onları duyumsayabilirim. Ama onları tam görür müyüm? Gökyüzünün genişliği, hayal gücümü zorlar; bu derinliğe dalan gözlerim, bir milyon yıl öncesinin ışığını bile algılayabilir... Daha da şaşırtıcı olan, bu algılamamın, geçmiş düşleyen sanatçınınkinden daha gerçek olmasıdır. Şairler, neden gerçek olandan söz etmiyorlar? Jüpiter'i bir insana benzetenler mi, yoksa onun metan ve amonyaktan oluşmuş, topaç gibi dönen dev bir küre olduğunu söyleyenler mi şairdir?"

Bu şiirsel paragraf, Nobel Ödülü ile onurlandırılmış olan Richard Feynman'ın yazdığı bir fizik ders kitabında, dipnot olarak yer almıştır. Birçokları gibi, Feynman da bilimin doğayı güzelliğinden soyarak, onu kuru bir denklemler kümesi olarak bıraktığı düşüncesine pek katılmaz; doğanın tanınmasının, bilime saygıyı derinleştireceğini onun değerini artıracağını düşünür. Ayrıca, Feynman'a göre, nitelikli sanat ile kuramsal fiziğin ortak yanı, boş bir kağıda bakan sanatçılar ve fizikçilerin aynı sevinçli beklentiyi duymalarıdır.

Görünüşte birbirine benzemeyen bilim ve sanat alanları arasındaki yakınlık ne olabilir? Çoğu kez, aynı insanların ikisine de ilgi duydukları bilinmektedir. Einstein'ın keman çalması, Leonardo'nun bilimsel buluşları gibi. (Bu arada, "Bir telli çalgılar dördüsü kurmak için, aynı odada oturan dört matematikçi gerektiği" yaygın şakasını da anımsayalım.) Feynman ise, bir tür davul çalmaktadır. Çoğu kez, "davul çalan fizikçi" olarak tanınmasına karşın, arasıra kendisinden davul çalması istendiğinde sunucunun, kuramsal fizikle de uğraştığından söz etmemesi hoşuna gitmektedir.

Sanat ve bilim arasındaki bir başka ortak yan, ikisinin de çoğu zaman aynı ortamdan kaynaklanmasıdır. Bir ağaç, hem şair, hem de botanikçi için, verimli bir konudur. Anne ve çocuk arasındaki bağ, kar tanelerinin simetrisi ve insanın yapısı gibi özellikler ressam, ruhlı bilimci, heykeltıraşlar ve fizikçilerce farklı açılardan ele alınmışlardır. Evrenin kökeni, canlıların yaşamı ve ölümün anlamı fizikçilerin, filozofların ve bestecilerin konuları olmuştur.

Oysa daha yakından bakıldığında, aralarındaki yakınlık tümüyle ortadan kalkar. Sanatçılar doğaya duygusal olarak yaklaşırken, bilimciler mantığa dayanırlar. Sanat coşkulandırmaya, bilim anlamaya çalışır.

Bilimciler doğayla olan ilişkilerinde zaman zaman umutsuzluğa düşerler. Darwin, evrim kuramının oluşmasını sağlayan, Galapagos Adaları'nda topladığı ipuçlarını sınıflandırmayı başarmasına karşın, kendini bir kumarbaza benzeterek, güvensiz bir deneyle uğraştığı duygusuna kapılmış ve "Bir



böcek türüne güveniyordum. Oysa doğa bana ters davranıyordu. Eskiden incelediğim kabuklu deniz hayvanları ile çalışmak istiyordum; hiçbir yenilik istemiyordum" demiştir. Kuantum tartışmasının ilk zamanlarında, değişik savları benimseyen bilimciler de çok coşkulu değillerdi. Einstein, klasik neden ve sonuç kavramlarından vazgeçilmiş olsaydı, kendisinin, belki de fizikçi olmayıp, bir ayakkabı tamircisi olabileceğini ya da bir kumar salonunda çalışabileceğini söylemiştir.

Bilimcinin güzellik anlayışı nasıldır? Einstein'ın, bir kumarı överken söylediği sözler daha çok kuramın geçerliliğini değil, güzelliğini anlatır. Onun en sert eleştirisi, "Ah, ne çirkin!" dir ve sık sık, düşüncelerin de estetik yanları olduğundan söz eder. Ünlü Fransız fizikçisi Henri Poincare ise, şöyle söylüyor: "An mantık, bizi boş yinelemelere götürür; yeni bir şey yaratamaz ve bilimbu yoldan doğamaz."

Poincare, estetiğin bilimdeki rolünü, anlatımın doğruluğu için "ince bir elek" olarak tanımlıyor. Ona göre bilim, ince ipliklerle örülmüş örtüler gibi işlenmelidir. Bir başka büyük fizikçi, Erwin Schroedinger ünlü dalga denklemlerinin ilk biçimlerini, o zamanki bilinen gerçeklere uygun düşmediği gerekçesiyle yayınlamaya çekinmiştir. Paul Dirac, bu durumu şöyle yorumluyor: "Buradan bir ders çıkarmamız gerekir; yani yazdığımız denklemlerin güzel olması, deneyle uyumlarının bile önemlidir... Denklemlerinin güzel olması için

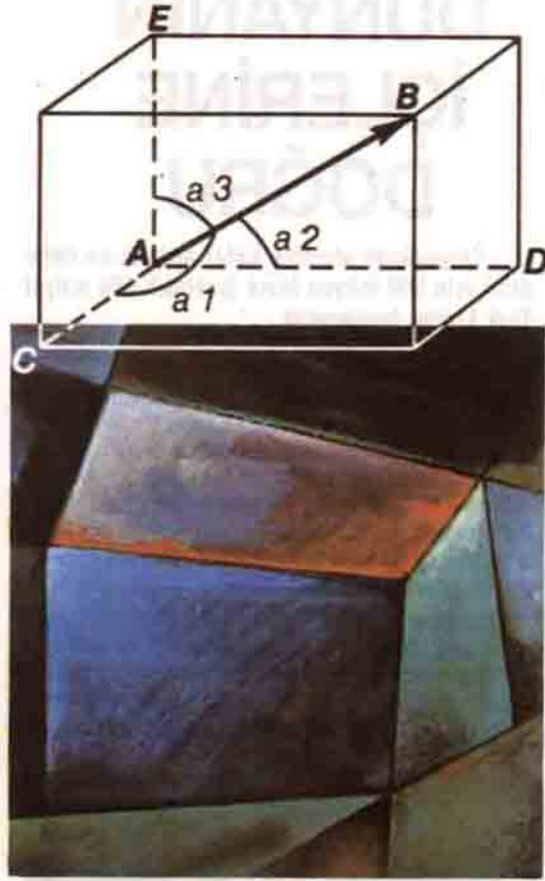
BİLİM VE TEKNİK

çalışanlar ve gerçekten derin bir içgörü yeteneği olanlar, bilimde güvenli bir ilerleme çizgisindeler demektir."

Arasıra, sanat ve bilim arasındaki bağlantı, daha da doğrudan olabilir. Danimarkalı fizikçi Niels Bohr'un kübizme tutkun olduğu bilinmektedir ve "Bir nesne, birkaç şey olabilir; değişebilir; bir yüz, bir bacak ve bir meyva tabağı olarak görünebilir." demektir. Kendi tamamlayıcılık ilkesini de bu düşüncesinden yola çıkarak bulmuştur; bu ilkeye göre, bir elektron değişerek, bir parçacık ya da bir dalga gibi görünebilir. Tamamlayıcılık ilkesi burada, kübizmdeki gibi, aynı doğal nesnenin çelişen görünümünün birlikte bulunmasına olanak sağlamaktadır.

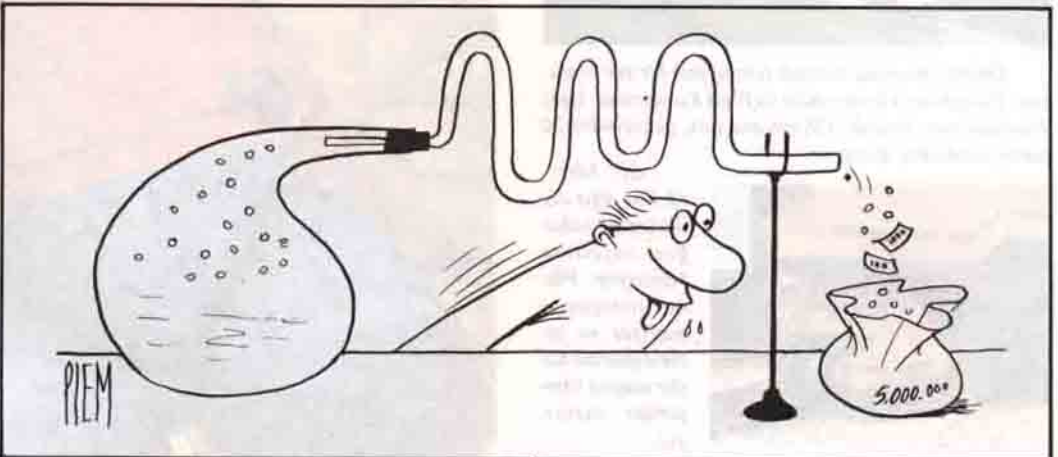
Kimileri, sanat ve bilimin ilk başlarda neden birbirlerinden çok uzak olarak geliştiklerini bilmek ister. Bilimin doğa felsefesi, sanatın ise bir işçilik olduğu biçimindeki tanımlar çok dar kapsamlıdır. Judith Wechsler'in "Bilimdeki Estetik Üzerine" adlı kitapta topladığı denemelerde, Sir Geoffrey Vickers, "Bilim bugünkü sınırlı anlamını, ondokuzuncu yüzyıldan az önce kazanmıştır. Çünkü, doğal çevre ile ilgili varsayımları, gözlem ve deneylerle sınama yöntemini uygulamaya ancak o zaman başlamıştır." diyor ve sanat ile bilim arasındaki ayrımların bundan daha derin olması gerektiğini düşünüyor. İnsanlar, bilimin akılcı bir süreç olduğuna inanmak isterler; yani bilim, anlatılabilir. Sezgi ise anlatılamaz, dolayısı ile bilimin dışında yer almalıdır. Bilim, matematik evrensel dili ile yazılır. Bilimsel içgörü, bilimsel yöntemlerle sınanabilir. Bilimci, çalışmasının gidişi sırasında serinkanlı olmalıdır; hiç değilse, coşkusu, deney sonuçlarını etkilememelidir. Stephen Jay Gould'un söylediği gibi, yine de bilimciler zaman zaman sabırsızlanabilirler. "Büyük düşünürler, gerçekleri bulmadan önce serinkanlı olamazlar. Umutludurlar çabalarlar ve doğayı kendi görüşlerine göre kurmaya girişirler. Dolayısı ile, büyük düşünürler büyük yanlışları yaparlar." diyor Gould.

Sonuç olarak, sanat ve bilim arasındaki bağlantılar, sandığından daha sıkı olabilir. MIT metalbilimcisi Cyril Stanley Smith, kendi çalışma alanının tarihi ile ilgilenmeye başladığı zaman, metaller ve onların özellikleri konusundaki ilk bilgileri sanat müzelerinde bulduğunda şaşırmıştı. Bu duygu-



larını şöyle anlatıyor: "Yavaş yavaş, bu durumun bir rastlantı olmadığını, doğal bulgulama yolunun bir sonucu olduğunu anlamaya başladım; çünkü buluşlar, genellikle estetik olarak yönlendirilmiş merakla kaynaklanıyordu. Pratik amaçların sonucu olmaları pek enderdi."

Discover'den Çev.: Dr.Hanaslı GÜR



DÜNYANIN İÇLERİNE DOĞRU

Veryüzünde şimdiye kadar açılmış en derin delik için 500 milyon Mark (yaklaşık 150 milyar Türk Lirası) harcanacak.

Michael MARX

Vakit akşama gelmek üzere. Hava daha şimdiden kararmaya başlamış. Caddede ise kuzey yönünden gelen garip bir araç kafilesinin adım adım yaklaştığı görülüyor. Almanya'nın karaorman bölgesi'ndeki bir yerleşim yeri olan St.Peter'e birkaç kilometre uzaklıkta, bir hayli uzun konvoy duruyor. Öndeki araçtan koruyucu kırmızı yepek giymiş bir adam atlıyor, telsizine birşeyler söylüyor, sonra beş ağır kamyonun en arkadakine doğru ilerliyor.

Bitirilecek bir bu iş kalmış, onun için ölçümcüler şimdiden akşam tatilinin yaklaştığına seviniyorlar. Bir kere daha özel araçlar yirmişer metre aralıklarla yerleştiriliyor. Her sürücü ne yapacağını biliyor. Susturuculu dizel motoru, hidrolik kolu aşağıya doğru indiriyor. Alta yerleştirilmiş dip plaka-



Delme rekorunu kırmak için uygun bir yer aranıyor: Titreştiricili kamyonlar kafilesi Karaorman'daki Todtnau'nun önünde. Ölçüm araçları, birbirinden 20 metre uzaklıkta duruyor.



Bir hidrolik kol, ağır dip plakasını sokacağına asfaltına bastırıyor. Plaka titreşmeye başlıyor ve yerin diplerine kadar ulaşan titreşimler yaratıyor.

Iskele üzerinde güç bir çalışma: Delginin (matkabın) değiştirilmesi gerektiği zaman, bütün delgi borusunun yukarı çekilmesi ve demonte edilmesi gerekir. Derin sondajlarda bu iş çok yorucudur.





Kabuk

Manto

Sıvı dış çekirdek

Sıvı iç çekirdek

Kıta

Manto

Yerkabuğu ve mantosunun şematik görünüşü

Yer kabuğunun kalınlığı, denizin altındaki bazı bölümlerde 5 kilometre kadardır. Bu kalınlık, kıtaların altında 40 kilometreye kadar erişir. Yer yüzeyinin yaklaşık 2900 kilometre altında, sıvı halindeki çekirdek bölümü başlar.



Yer kabuğuna batırılan küçük bir iğne: "Lilienthal Z1" gaz kuyusu, şimdiye kadar 6775 metre derinlik ile Almanya'daki dip sondaj rekorunu elinde bulunduruyordu.



Başdöndürücü yükseklikteki bir iskele. Delgi borusu buradan döner tezgâh vasıtasıyla, açılan deliğe indirilir.

si ise bir damga gibi yere bastırıyor, arka tekerlekler yerden kesiliyor. Şimdi bu on dört tonluk kamyonun ana ağırlığı, bu "damga" üzerinde durmaktadır.

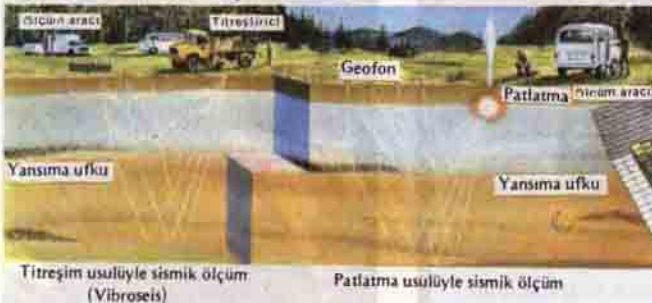
Sürücüler "herşey yolunda" işaretini veriyorlar. Birden-bire, sanki gizli bir emre uymuş gibi, plakalar şiddetle titre-meye başlıyor. Bu ağır plakalar, saniyenin küçük bir bölümü kadar süren aralıklarla çılgin ve tekdüze bir tempoda yeri dövüyor. Yirmi saniye süreyle yer hafif bir zelzeleye tutulmuş-casına sarsılıp gümbürdüyor. Sonra, hidrolik kollar tekrar içeri çekiliyor ve beş araç tekrar harekete geçiyor. Tam altı metre sonra konvoy tekrar duruyor ve yeniden yirmi saniye süreyle yeri sarsıp gümbürdetiyorlar.

Bu pek esrarlı gibi görünen çalışmaya teknik olarak "Karaorman Derin Delme Bölgesinin Jeofizik Durumunun Belirlenmesi Sismik Refleksiyon Ön Araştırmaları" adı veriliyor. Bunun sade dilde anlamı şu: Adamlar, dünyanın en derin deliğini açmak için elverişli bir yer arıyorlar.

Ne var ki, bu iş için görevlendirilen şirketin ölçümcülerinin işleri henüz bitmemiş, çünkü bu "süper delik" in Karaorman'daki Haslach yakınlarında mı, yoksa Oberpfalz'taki Er-bendorf'ta mı açılacağına henüz karar verilememiş. 1988'den itibaren yedi yıl içinde, yerin 14 ilâ 15 kilometre içlerine eriş-mesi planlanmış. Şimdilik masraflar, 500 milyon Mark (yaklaşık 150 Milyar Türk Lirası) olarak hesaplanıyor. Federal Al-manya Bilimsel Araştırma Bakanlığı, her delinen metre başı-na 35.000 Mark (yaklaşık 10.500.000 Türk Lirası) destekte bulunmayı üstlenmiş.

Yerbilimciler ve jeofizikçiler bu büyük projenin ne umu-yorlar? Cevabı şu: Güney Almanya, jeolojik bir kırışma böl-gesinin hemen ortalarında yer almaktadır. Jeologların uzun zamandan beri kabul ettiği ve arada ölçümlerin de doğrula-dığı gibi, kıtalar ağıdalı sıvı kıvamındaki yer mantosu üzerinde katı plakalar halinde hareket ederler. Bu arada, Kuzey Ame-rika ve Afrika kıta plakaları 600 milyon yıldan beri Avrupa kıtası üzerinde basınç yapmakta, ancak Asya plakası, Avru-pa kıtasının bu basınçtan geriye doğru kaçmasını önlemek-tedir. Bu yüzden, özellikle Güney Almanya'nın Mittelgebirge Bölgesi'nde, yer mantosunun yaklaşık 30 kilometre kalınlı-ğındaki tabakaları büyük ölçüde yüzeye doğru itiliyor. İşte 14-15 kilometrelik bir delik açılırsa, dünyanın hiçbir ye-rinde bu kadar yukarıya çıkmamış olan anılan tabakalara eri-şilebilecektir.

Yer içinin bir resmi: Patlamalar ya da titreştiriciler ile yaratılan ses dalgaları, değişik yoğunluktaki yer tabakaları tarafından yansıtılır ve "geofon" denilen özel mikrofonlarca algılanır. Böylece elde edilen bilgiler en yeni bilgisayar tekniğinden yararlanılarak, yerin 6000 metre derinliğine kadar durumunu gösteren optik üç boyutlu bir resme dönüştürülebilir.



Patlatma usulüyle sismik ölçüm



Taşların dipten gönderdiği "mesaj": Sondaj sı-rasında kaverayıcı tarafından tutulup gün ışığına çı-karılan "çekirdek"ler, oyulmuş bulunan yer tabaka-larının bileşimi ve yaşı hakkında bilgiler sağlarlar.

Jeologlar, Avrupa'nın bu gerilim bölgesindeki yer kabu-ğunun incelenmesi sonucunda bir dizi önemli sorunun ce-vaplandırılacağına umuyorlar. Bir kere, bize katı gibi gö-rünen tabakalar (örneğin granit ve bazalt) nasıl olup ta hare-ket edebiliyorlar? Bunların oluşumunda hangi fiziksel ve kim-yasal olaylar rol oynamıştır ve bunlar günümüzde de etkin midir? Hangi kuvvetler Avrupa'daki güçlü dağ oluşumunu mümkün kılmıştır? Neden Avrupa'da ikide birde yer sarsın-tısı olmaktadır? Maden filizleri ve önemli mineral yatakları nasıl ve nerde oluşmuştur?

Son sorunun da gösterdiği gibi, araştırma programı eko-nomik yararlar da sağlayabilmektedir. Nitekim maden yatakları-nın oluşumu hakkında elde edeceğimiz bilgiler, belki de çok derinlerde yeni toprak zenginlikleri bulmamızı sağlayabilir. Bundan dolayı, sanayi sektörü de bu ekonomik dev proje ile ilgilenmektedir. Ayrıca, özellikle bu büyük derinliklerde yeni teknolojiler gerektiği için de sanayi sektörü ile işbirliği yapıl-ması şart oluyor. Geleneksel delme teknikleri, 10.000 met-renin üzerindeki aşırı derinliklerde yetersiz kalmaktadır. Bu derinliklerde 250°C'yi aşansıcaklıklara ve 3 ton/cm² den fazla basınçlara karşı koymak gerekmektedir.

Ölçümcüler, yerin gönderdiği "mesaj"ı alabilmek için kural olarak bir araç kafesi ve alet takımını beraberlerinde getirirler. Karaorman yolu üzerindeki konvoyda 57 personel ve hepsinin arasında telsiz bağlantısı bulunan 31 araç bulu-

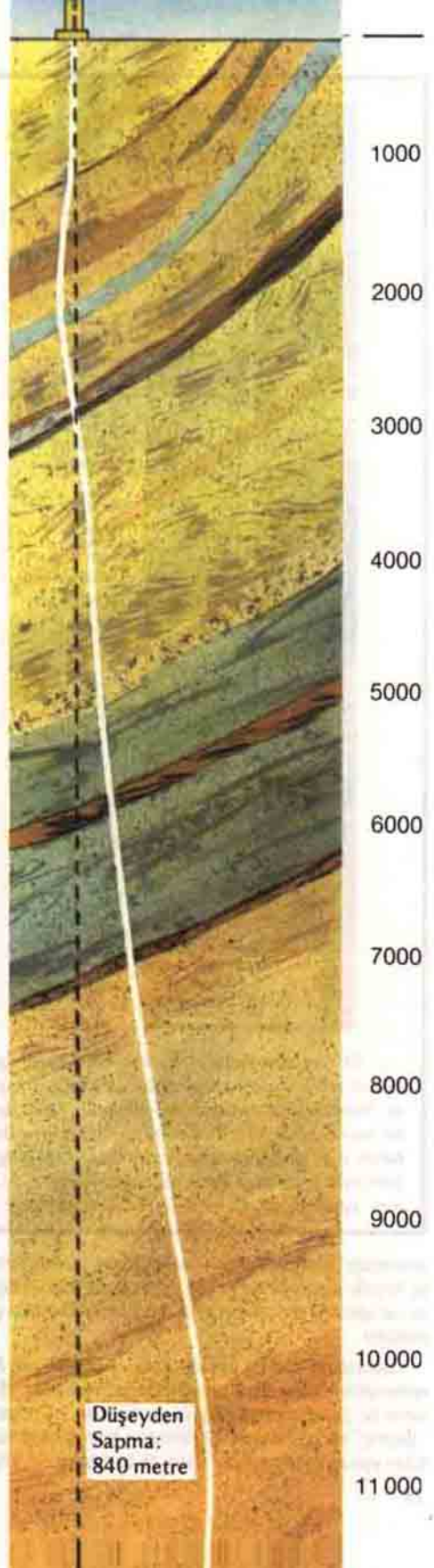
Düseyliğe dikkat: Özellikle çok derin sondajlarda düseyden her sapma, delgi tertibatının indirilip çıkarılmasındaki sürtünmeyi artırır. Algılayıcılarla yapılan ölçümler ile, delginin eğiminin belirlenmesine ve en doğru biçimde yöneltilmesine gayret edilir.

nuyor. Ses dalgalarını yakalamak üzere düz bir hat üzerinde 80 metrelik aralıklarla "geofon" denen mikrofon benzer aletler yerleştirilir. Böylece 16 kilometrelik bir güzergaha, seri halinde bağlanmış 1600 yapay kulak serpiştirilmiş olur. Bu "kulak"lar aldıkları sinyalleri elektrik impulsları haline dönüştürür ve telemetri kutusuna iletirler. Telemetri aleti, bir refakat aracının sürücü mahallindeki bir kutu içindedir. Görevi; paraziti süzmek, impulsları güçlendirip sayısallaştırmaktır. Bilgi "bit"leri, kablo aracılığı ile başka bir araçta bulunan bilgi kayıt bölümüne aktarılır. Burası ölçüm bölümünün beyni gibidir. Alınan veriler burada kaydolunur ve sonra laboratuvar da tekrar değerlendirilmek üzere manyetik bantta depolanır. Birbirinden kilometrelerce uzakta bulunan "tirezitrici"li kamyonların tam yerinin belirlenmesi ve titreştiricilerin senkronize edilmesi de buradaki bir elektronik merkezinden yönetilir.

Jeologlar, depolanmış sismogram bilgilerinden yararlanarak, tabakaların kalınlığı ve yapısı hakkında oldukça bilgi edinebilir; hangi derinliklerde hangi kaya kütlelerinin yerleştiğini, yer tarihinin hangi safhalarında çeşitli katmanların oluştuğunu anlayabilirler. İleri bilgisayar teknikleri ile, bugün gelen yığınla bilgileri işleyerek, bu işi bilmeyenlerin bile biraz



Mühendislik tekniğinin harikaları: Bu delgi türbininde, sıvı sevk edilerek 260 çark kanadı çevrilir ve bunlar elmas kaplı delgiyi dakikada 1800 kere döndürür. Bunu sağlamak için borulardan 1800 litre basınçlı sıvının geçirilmesi gerekir.





Çelik borular

Çimento Çimento

Çelik borular

Basınçlı sıvı
Boru yerleştirilmemiş delik
Delgi borusu
Basınçlı sıvı

Türbin

Dişliler

Mili

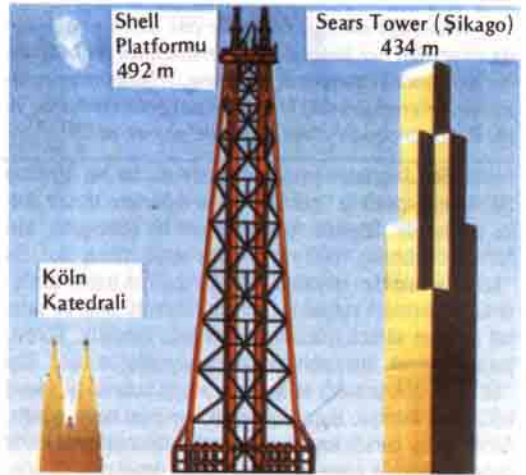
Çekirdek toplayıcı

Delgi kafası

İlk metrelere boru yerleştiriliyor: Sondaj deliğinin tekrar kapanmasını önlemek için, önce asar boruları yerleştirilerek çimentolanır. Delik daha sonra, boru yerleştirilmemiş bölümünden itibaren dibe doğru derinleştirilir. Kola'daki delgi işleminde planlanan derinliğe ulaşmak üzere, 215 mm çapında bir döner delgi kullanılmaktadır.

anlayacağı resimler çıkarmak olanağı vardır. Bu resimlerde, üç boyutlu plastik bir harita gibi, çıplak insan gözüyle hiçbir zaman görülmeye olanağı olmayan renkli bir tablo ortaya çıkmaktadır.

Dünyanın başka bir yerinde, Kola Yarımadası'nda Rus mühendisleri delme rekorunu ellerinde tutmaktadırlar: 15 yıl süren bir çabadan sonra delgi ile yer tarihinin 1,4 milyarlık "geçmiş"ine erişmeyi ve 12 kilometre kalınlığındaki tabakaları aşmayı başarmışlardır. Hem de bu tabakaların büyük



En yüksek kule: 492 metre yüksekliğindeki bu dev kule üzerinde bulunan iki sondaj platformundan, aynı anda 60 sondaj birden yapmak mümkün olacaktır. Ancak bu kule göze pek görünmeyecek, çünkü Meksika Körfezi'nde denizin 411 metre dibine yerleştirilmesi planlanmıştır.

kısmı olağanüstü sert gnays ve granitten oluşuyordu. Ruslar 1990'da 15 kilometreye erişmeyi umuyorlar. Kola'daki SG-3 istasyonunda yeni bir teknik kullanılmaktadır. Geleneksel döner delgi tekniğinde boru ve çubuklar hızla aşınmaya uğrar, kırılan boruların tekrar çıkarılması da çok güç olur. Türbinli delgi tekniğinde ise, delgi 250°C bir sıcaklıkta bile aksaksız çalışabilmekte ve 250 çalışma saatinden sonra yeniyle değiştirilebilmektedir.

Yerbilimciler açısından Kola'daki delgi işlemi çok büyük önem taşımaktadır. Bunun nedeni; şimdiye kadar elde edilmiş olan sonuçların jeologların, yer kabuğunun sismik ölçümlerine dayanarak ileri sürdükleri bazı varsayımlarını çürütmüş olmasıdır. Örneğin yerin dokuz kilometre dibinde, granit tabakasının yerini bazalt bıraktığı sanılıyordu. Ne var ki Kola'daki sondajda 9000 metreden sonra bazalt değil, sadece daha yoğun bir granit tabakasına rastlandı. Üstelik eskiden düşünülenin aksine, bu derinlikte zengin maden yataklarının bulunmasının mümkün olduğu anlaşılmıştır. Sıcaklığın her yüz metrede 1°C artacağı varsayımı da ancak yaklaşık 3 km derinliğe kadar doğru çıkmıştır. Oradan itibaren sıcaklık gerçekte her 100 m'de 2.5°C yükselmekte ve 10 km derinlikte 180°C'ye erişmektedir.

Jeologlar, Kola SG-3'ten sağlanan tecrübeleri değerlendirmeye başlamışlardır. Bir kere şu anlaşılıyor ki; yapılan sismik ölçümlerin, bölgenin bizzat kendisinden elde edilen bilgilerle karşılaştırılıp kontrol edilmesi ve gerçek durumlalaştırılması gerekir. Yer kabuğunun yapısı ile oluşumu hakkında kesin bilgiler edinilmesi ve yerin diplerinde bulunan maden ve mineral yataklarının planlı biçimde ortaya çıkarılmasının sağlanması, ancak derin delme tekniği ile mümkün olabilecektir.

**Hobby'den kısaltarak çev.:
Dr.Ergin Korum**

BİLİM VE TEKNİK

YETERİNCE YARARLANAMADIĞIMIZ BİR YAĞ BİTKİSİ: **ASPIR**

Doç. Dr. Enver ESENDAL *

Gerek insan yiyeceği olarak ve gerekse sabun, deterjan gibi birçok ürününün üretiminde kullanılan yağ gereksinimi karşılamak amacıyla başvurulana önemli kaynak, tohumları önemli oranda yağ içeren yağ bitkileridir. Özellikle Türkiye'de hayvanlar ve diğer kaynaklardan elde edilenlerden yaklaşık 3-4 katını oluşturan bitkisel yağlar yaklaşık bir düzine kadar bitkiden elde edilmektedir. Bunlardan en fazla üretimi yapılanlar ise çiğit, ayçiçeği, soya fasulyesi kolza ve keten bitkileridir. Üretim miktarı bakımından sıralamada çiğitten sonra gelmekte olan yerfıstığı ise yağ üretmekten daha çok, çerezlik olarak kullanılmaktadır. Zeytin, palm, hindistan cevizi ve jojoba bitkileri ise ağaç halindeki çok yıllık yağ bitkileridir.

Fazla miktarda üretilmediği için daha az bilinmekte olan yağlı tohumlardan birisi de aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisidir.

Aspir Uzakdoğudan başlayarak Akdeniz'in okyanusa açıldığı Çebelitank Boğazı'na kadar, Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz ülkelerinde doğal olarak bulunan, yani bu toprakların öz bitkilerinden biridir. Yaklaşık arpa tanesi iriliğinde olan ayçiçeği şeklindeki beyaz renkli tohumları (botanik olarak meyve) % 50 dolaylarında yağ ve % 20 kadar da protein içermektedir. İyi bir ürün verebilmek için çok fazla istekleri olmayan, hububatın yetiştiği her türlü iklim ve toprak şartlarında iyi bir gelişme gösterebilen yağlı tohum bitkilerinden biridir. Gerçekten, çiğit, soya ve susam gibi yağlı tohumları yetiştirebilmek için daha sıcak ve uzun bir yetişme mevsimi ile belirli bir nem veya sulama suyuna gereksinim görüldüğü halde, aspir, bu bitkilere oranla çok daha kanaatkardır. Hatta üreticilerin bir kısmı, genellikle başka bitkilere uygun görmediği, verimsiz tarlalarını boş bırakmamak için aspir yetiştirmektedirler. Bu sebeple, aspir bitkisinin ülkemizdeki ekim alanı ve üretim değerleri hakkında düzenli ve güvenilir veriler elde etmek oldukça güçtür. Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre, son otuz yıl içerisinde gerçekleştirilen en yüksek ekiliş ve üretim değerleri 1976 yılında, sırasıyla 2200 hektar ve 1600 ton olarak tahmin edilmiştir. Son yıllardaki üretimi ise oldukça azalmış bulunmaktadır. Anadolu'nun en fazla batı ve geçit bölgelerinde (Balıkesir, Eskişehir, Isparta, Kütahya, Afyon, Bolu ve Bursa illeri dahilinde) üretildiği ve bulunduğu yerde tüketildiği bilinen aspir, sağlıklı bir pazar olanğından da yoksun bulunmaktadır.

Muhtelif yağlı tohumlardan elde edilen yağlar içerisinde yemeklik kalitesi ve insan sağlığına elverişliliği açısından aspir



yağı, oldukça üstün bir değere sahiptir. Yapılarındaki yağ asitlerinin büyük çoğunluğu doymamış olan bitkisel yağlar, bu özelliklerinden dolayı normal şartlarda sıvı halde bulunmaktadır. Yağlardaki doymamışlığın derecesi yağ asitlerinin cinsine ve asit kompozisyonu içerisinde doymamış asitlerin (en çok rastlanılan oleik, linoleik ve linolenik yağ asitleri) oranları toplamına bağlı olarak değişmektedir. Özellikle linoleik asit (18:2)'ten ileri gelen doymamışlık derecesi yükseldikçe, yağların durumlarını sağlıklı bir şekilde uzun bir süre koruyabilmeleri ve yüksek sıcaklık derecelerinde parçalanmadan kalabilmeleri güçleşmektedir. Zira bu asitin oksidasyon aktivitesi, oleik asitinkine oranla üç kat daha fazladır. Buna karşılık beslenmeğinde, bu yağlara ağırlık verenlerde arterioskleroz ve koroner arter hastalıklarının ortaya çıkmasında önemli etkenlerden biri olan kan serumundaki kolesterol seviyesinin düşük olduğu bilinmektedir. Bu sebeple haşhaş, çiğit ve soya fasulyesinden elde edilen bu tür yağları uzun süre bekletmeden ve kızartmalık olarak değil, yemeklik olarak kullanmak, sağlıklı bir beslenme şekli olmaktadır. Doymamışlığı, daha çok bir değerlikli doymamış yağ asiti olan oleik (18:1) asitten kaynaklanan bitkisel yağlar ise, bu özelliklerinden dolayı zamana karşı daha dayanıklı ve kızartmalık yağ olarak kullanmaya daha uygundur. Bu nedenle kızartmalarda kullanılacak yağların zeytin, mısırrözü ve benzerleri gibi oleik asit bakımından zengin olması gerekmektedir.

Bu iki farklı yapıya sahip yağların her birisi için elverişli, iki farklı genetik yapıda olan aspir türleri mevcuttur. Bunlardan normal genotip (0101)'te olan çoğunluğu, linoleik tipi yağ vermektedir. Mutant olan oleik tip (0101) aspir bitkileri ile, ilk defa 1957 yılında Avustralya'da farkedilmiştir. Bu gelişmeden kısa bir süre sonra Amerika'nın Kaliforniya Üniversitesi'nde yapılan ıslah çalışmaları ile ilk oleik tip aspir varieteleri olan UC-1 ve Oleik Leed varieteleri üretime alınmışlardır. Günümüzde bu çeşitlere çok sayıda olan yenilerinin eklenmiş olması doğaldır.

Her yıl ortalama olarak 100.000 tonun üzerinde aspir üretimine sahip Hindistan, Meksika ve Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerde aspiden elde edilen çeşitli yemeklik yağlar, üstün özelliklerinden dolayı benzer durumdaki diğer bitkisel yağlara oranla biraz daha pahalı bir fiyatla satılmaktadır.

Orta ve Doğu Anadolu Bölgeleri başta olmak üzere, yurdumuzda oldukça geniş yer tutan nadas alanlarının daraltılması için bu bitkinin, münavebeye alınması, üreticilere tanıtılması ve düzenli bir pazar olanağının sağlanması da dahil, çeşitli yollardan desteklenerek yaygınlaştırılması, yemeklik yağ gereksiniminin yaklaşık 1/4'ini her yıl diğer ülkelere ithal ederek karşılamak durumunda olan ülkemiz için hiç şüphe yok, büyük kazanç olacaktır.

* Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi

YÜZÜNCÜ YILDA “PLASTİK ARABA”YA DOĞRU... OTOMOTİV ENDÜSTRİSİNDE PLASTİKLER

Prof.Dr.GÜNERİ AKOVALI*

Benzinle çalışan ilk arabanın Mannheim'de Karl Benz ve Stuttgart'ta Gottlieb Daimler tarafından 1886 yılında yapılmasının üzerinden tam bir asır geçti. Tek silindirik-iki zamanlı ilk motorun ve ilk dört tekerlekli aracın patentlerini alan Benz ve Daimler, bugün hemen hemen tüm plastikten yapılabilecek aşamada bulunan ve saatte 560 km hız yapabilen 18 silindirik arabaları, hiç şüphesiz düşünemezdi. Geçen yüzyıl içinde, bu konuda çeşitli aşamalar gerçekleştirilmiştir. Ancak bu çalışmalar, özellikle son on-onbeş yıllık süreçte giderek hızlanmıştır. Benzin kullanımının yüzde on ile yirmi arasında azaltılabilmesi de son altı yıllık çalışmaların ürünüdür. Arabalarda yakıt kullanımını azaltma ve hızı artırma çalışmalarına paralel olarak, "yapım malzemesini hafifletme ve pratikleştirme" çabaları da yine son on yıllık sürede giderek hız kazanmıştır. Öyle ki, on yıl önce dahi tam bir hayal olan "komple plastikten yapılmış bir araba" olgusu, bugün hemen hemen gerçekleşmiş gibidir.

Bu yazıda, otomotiv endüstrisinde plastiklerin kullanımı (dün-bugünü ve yakın geleceği olarak) ile ilgili bilgiler, kısaca aktarılmaya çalışılacaktır.

DÜNYADA PLASTİK KULLANIMI VE OTOMOTİV ENDÜSTRİSİ

Bugün patentlenmiş binlerce değişik plastik türü olduğunu biliyoruz. Hemen hergün kullanılan polietilen ve PVC türünden plastikler dışında, günlük yaşamımıza girmiş ve en çok kullanılan plastiklerin sayısı ise 30 civarındadır. Bu plastikler, tek başlarına veya birbiri ile uygun biçimde harmanlanır veya çeşitli takviye maddeleri ile birlikte takviyeli plastikler olarak kullanılır. Bu uygulamalar da dikkate alındığında, ortaya çıkacak değişik türlerin sayısının alabildiğine büyük olacağı açıktır. Sadece ABD'de, 1985 içinde 21 milyon tondan fazla plastik üretildiği ve her yıl % 5'lik bir tempo ile artan bu üretimin 13 trilyon TL değerinde olduğu belirtilmektedir. Plastik kullanımı öylesine yaygınlaşmıştır ki, yine ABD'de yıllık plastik tüketimi, toplam bakır, alüminyum ve çelik tüketimlerini aşmıştır. Bu kullanımın içinde, plastiklerin "mühendislik malzemesi" olarak kullanımı önemli yer tutmakta-



dır. Bugün çelik yerine "çelikten de yüksek dayanımı olan" plastik malzeme kullanabilmekteyiz. Yine, örneğin uçaklarda başlangıçta sadece kapı-panelleri gibi "gerilime uğramayan yerlerde" uygulanan plastikler, bugün komple kanat yapımında dahi kullanılmaktadır. Bir Batı Alman firmasının 1988 için hazırladığı ve normalinden yüzde yirmi beş daha hafif olacağı hesaplanan "komple plastik helikopter" bu kullanımın en son örneklerindendir.

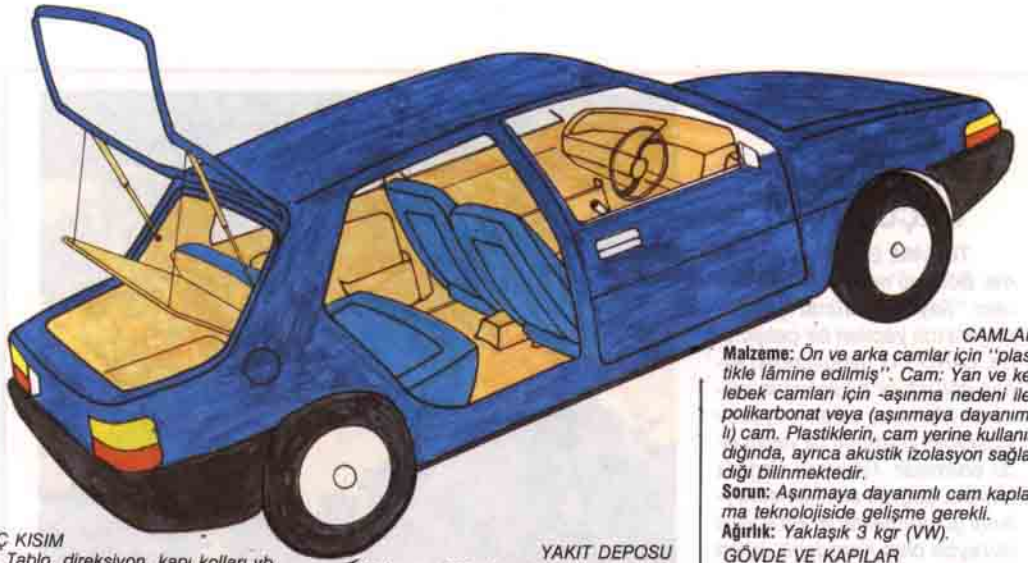
Otomotiv endüstrisinde plastik kullanımının başlıca üç ana nedeni vardır: ağırlığı azaltma (dolayısı ile yakıt ekonomisinde artış sağlama), araba parçalarının dökümü, stili ve aerodinamiğinde kazanılan esneklik ve çevreye karşı (özellikle korozyona) dayanım. Bu nedenlerle, yeni modeller çıktıkça, kullanılan plastik miktarında da giderek artma olduğu görülmektedir. Bunda, temel üç unsur: "kalite-produktivite ve ekonomi"nin, kullanılan plastik alışı ve karışımı ile kolaylıkla sağlanabilmesi de hiç şüphesiz etken olmaktadır. Yine de, otomotiv endüstrisinde daha geliştirilmiş plastik malzeme arayışı sürmektedir. Yüksek sıcaklık ve darbe dayanımı, esneklik ve sertlik, daha iyi boyanabilirlik, dizayn ve proses parametrelerine daha az bağlılık... gibi özelliklerde geliştirme çalışmaları, bir yandan hızla sürüp gitmektedir.

Otomotiv endüstrisinde plastik kullanımına ilişkin olarak belirtilen üç ana unsurdan ilkin, bazı çevreler katılmamaktadır. Nitekim, Ford Motor Co.(ABD)'nin son olarak yaptığı bir araştırmanın sonuçlarında, otomotiv endüstrisinde "çelik"



Bugün için sadece bir çalışma olan bu model acaba geleceğin arabası mı.

* ODTÜ Kimya Bölümü, TÜBİTAK-TUMKA Ünitesi.



İÇ KISIM

* Tablo, direksiyon, kapı kolları vb.

Malzeme: ABS, mod. PP ve PPO, polikarbonat, PC/ABS; selülojikler (direksiyonda-yeni uygulamalarda takviyeli PC direksiyon iskeleti olarak kullanılıyorsa), asetal/mineral dolgulu poliamid kollar, PVC

Ağırlık: 10 kgr (en çok)

* Oturma yerleri

Malzeme: Talk dolgulu PP, mineral dolgulu poliamid, PP veya PA (GMT koltuk iskeleti olarak) esnek poliüretan (dolu ve kaplama), PVC

Ağırlık: 10-15 kgr poliüretan (karakteristik)

ARKA LAMBALAR

Malzeme: Elastomer-mod. akrilik (PMMA).

Sorun: Darbe dayanımı.

Ağırlık: 0.5-1 kgr

TAVAN

Malzeme: SMC, enjeksiyonla kalıplanmış cam elyaf takviyeli poliamid, polikarbonat.

Sorun: Araca monte; boya

Ağırlık: Dizayna bağlı olarak, değişik.



yerine "hafifletici" amaçlarla "plastik malzeme" kullanılması halinde, malzemenin tüm kullanım süresi içinde yaklaşık 280 galon (1060 lt) yakıt tasarrufu sağlayacağı ileri sürülmektedir. Aynı çalışmada, çelik yerine plastik malzeme ikamesinin; araba başına 400 dolar kadar masraf yaratacağı, bunun ise hemen hemen "kazanılan yakıt bedeline" eşit olduğu he-

YAKIT DEPOSU

Malzeme: Yüksek mol. ağı. HDPE (çapraz bağlanabilen, şişirme/roto kalıplama ile hazırlanmış).-Poliamid veya sülfolanmış zırh içinde.

Sorun: Gelişme sürecindedir.

Ağırlık: Yaklaşık 5 kgr

ARABANIN ALTI

Malzeme: Presle hazırlanmış SMC, GMT veya RRIM poliüretan/poliamid (GMT, akustik motor sistemlerinde halen kullanılıyor)

Sorun: Yok

Ağırlık: Değişken

İSKELET

Malzeme: SMC, RRIM, termoplastik alaşımlar, takviyeli poliamid v.b.

Ağırlık: Değişken

KAPUT ALTI

Malzeme: Fenolikler, cam takviyeli poliestere veya poliamidler; (elektrik sistemlerinde) PBT, (sıvı depolarda): Takviyeli poliamid, PP veya PA (hava filtresi, ısıtıcı, HNPE (akü), PE, PVC, kauçuk (bağlantılar, contalar))

Ağırlık: 4-6 kgr

CAMLAR

Malzeme: Ön ve arka camlar için "plastikle lamine edilmiş". Cam: Yan ve kelebek camları için -aşınma nedeni ile polikarbonat veya (aşınmaya dayanımlı) cam. Plastiklerin, cam yerine kullanıldığında, ayrıca akustik izolasyon sağladığı bilinmektedir.

Sorun: Aşınmaya dayanımlı cam kaplama teknolojisi gelişme gerekli.

Ağırlık: Yaklaşık 3 kgr (VW).

GÖVDE VE KAPILAR

Malzeme: Polikarbonat, modifiye polipropilen oksit, termoplastik alaşımlar, SMC, RRIM, poliüretan, poliamid.

Sorun: Yok. Komple basılabilirliği ve kolay yerleştirme ve değiştirilme avantajları var.

Ağırlık: Değişken

TAMPONLAR

Malzeme: Enjeksiyonla kalıplanmış termoplastikler (EPDM, mod. PP, PBT, polikarbonat, poliamid) ve basınçla kalıplanan SMC, RIM, poliüretan.

Sorun: Boyama-nikelaj (gerekli ise)

Ağırlık: 3-5 kgr

KAPUT

Malzeme: SMC/ZMC (Citroen Bx)

Pres veya enjeksiyonla kalıplama

Ağırlık: Yaklaşık 15-20 kgr

ÖN VE YAN LAMBALAR

Malzeme: SMC-PBT (lamba kutusu)

Polikarbonat (yansıtıcı ve ön cam)

Sorun: Yüksek ısıyalı lambaların ısı etkisine dayanımı, dış aşınmaya dayanımı.

Ağırlık: 1-2 kgr

saplanmaktadır. Kısaca, bu çalışmada; aracı hafifletici amaçlarla plastik malzeme kullanmanın avantaj sağlamayacağı, en iyimser tahminlerle böyle bir kullanımın senelik yakıt harcamasında "en fazla yüzde 5'lik bir tasarruf" oluşturacağı vurgulanmaktadır. Ancak gerçek durumun böyle olmadığını da, yine otomotiv endüstrisindeki giderek artan plastik kullanımı göstermektedir. Örneğin, daha 1941'lerde tamamen plastikten yapılan karo-serisi ile bir Ford Sedan; daha sonraki yıllarda yerini, daha çok oranda plastik kullanılan bir Chevrolet (Corvette, 1953), Pontiac (Fiero, 1984) ve Toyota (AXV, 1987) ile Pontiac (Transam, 1983, 87)'a bırakmıştır.

Otomotiv endüstrisinde sadece plastik kullanımının yakın geçmişine bir göz atılır ise, 1975'lerde toplam araba ağırlığının yüzde 3-4'ünü oluşturan plastik malzeme kullanımı; 1981'lerde yüzde 6-7 değerlerine (veya yaklaşık toplam 91 kg'a yaklaşmıştır. 1985'lerde bu rakam 100-110 kg olmuştur. Bazı yöneticiler, 1990 modellerde bu miktarın 130 kg (veya yaklaşık yüzde on) değerini bulacağı fikrindedir.

Bir istatistik, Avrupa Ekonomik Topluluğu'nda (AET), 1985 itibarı ile toplam 91 milyon araba bulunduğunu (ki bu-

MARMARA'NIN SICAKLIĞI UZAYDAN ÖLÇÜLÜYOR

TÜGAM, Elektronik Araştırma Bölümü'nde yürütülmekte olan "Sayısal Görüntü İşleme" projesinde yapılan bir çalışmada, LANDSAT uydusundan alınan görüntüler bilgisayarla işlenerek Marmara sularının yüzey sıcaklığını gösteren bir resim elde edilmiştir. Resimde değişik renkler, değişik sıcaklık düzeylerini göstermektedir. En soğuk düzeyde olan Karadeniz suları mor, en sıcak düzeyde olan bazı kara parçaları ise sarı renkte gösterilmiştir.

Resimden de görüleceği üzere, karadeniz'den gelen soğuk su akıntısının Marmara'ya karışması ve İzmit Körfezi'ndeki değişik sıcaklık düzeyleri açıkça görülmektedir.

Resmin yapılmasında kullanılan veriler, LANDSAT-5 uydusunun TM tarayıcısının 8µ-12µ arasındaki ısısal kızılötesi (thermal infrared) algılayıcı-



LANDSAT-5 uydusunun ısısal kızılötesi algılayıcısıyla elde edilen bilgilerin bilgisayarla işlenmesiyle yapılan bu İstanbul resim-haritası, Marmara denizi sularında yüzey sıcaklığının dağılımını göstermektedir.

si tarafından 12 Haziran 1984 tarihinde kaydedilmiştir.

Elektromanyetik spektrumun bu bölgesindeki ışınlar, güneş ışığının yansımaları olmayıp cisimlerin kendi sıcaklıklarına bağlı olarak yayınladığı ışınlardır. Böylece emisivitesi (ışın soğurma özelliği) bilinen bir cis-

min sıcaklığı uzaktan ölçülebilmektedir. Bu banttaki görüntülerini kullanarak Dünya yüzeyinin sıcak alanlarını (muhtemel jeotermal alanlar) çıkarmak, deniz yüzey sıcaklığı haritası yaparak, denize karışan yeraltı sularını bulmak ve akıntılar belirlemek mümkündür.

nun 9.1 milyonu endüstriyel amaçlıdır) ve her yıl arabaların yüzde 90-95'inin yeni modelleri ile değiştirildiğini göstermektedir. Her sene üretilen araba sayısı, yaklaşık yüzde 3 oranında artmaktadır. Aynı kaynağa göre 1984'e kadar dünyada yılda yapılan araba sayısı muntazam biçimde ve devamlı artmıştır.

Sadece F. Almanya'da yılda 4 milyon arabanın yapıldığı ve yüzyılımızın sonlarına doğru dünyada toplam yarım milyar civarında arabanın bulunacağı tahmin edilmektedir. Ülkemizde, 1986 yılının ilk üç ayı içinde otomobil yapımı, mevcut üç marka için, yüzde 30 civarında artış göstererek; toplam 18.000 arabaya ulaşmıştır ki, bu da ortalama olarak senede 72.000 araba demektir.



Lotus, yeni modellerinde plastik şasi kullanma hazırlığı içinde.

1984'lerde sadece Avrupa'daki araba yapım hızı, senede 10 milyon civarında iken, bu sayının 1990'larda 13 milyon değerine ulaşması bekleniyor. Bu sektörde, (sadece Avrupa için) plastik kullanma payının böylece senede 600-800 milyon tonu bulduğu ve hatta 1 milyar ton sınırını (1990'larda 1.7 milyar ton) geçeceğini anlaşılmaktadır. Tüm dünya için yapılacak benzer bir hesaplama, (1984 için) senede 3.5 milyar ton plastiğin sadece araba yapımında kullanıldığı sonucunu vermektedir.

Geçmişte kullanılan ve bazıları hâlâ kullanılmakta olan metal malzemeye kıyasla (yüzde 70-80'lere varabilen oranda) daha ucuz ve hafif olan plastik parçaların, ayrıca "tek parça olarak dökülebilecek" gibi avantajları da vardır. Genel olarak metal ve termoplastik malzemelerin eldeleri ile ilgili uzluştaki temel neden enerjidir.

Otomotiv endüstrisinde plastik kullanımında (termoset ve termoplastik olarak) özellikle termoplastiklerde, önemli oranda artma gözlenmektedir.

Araba tiplerine göre tür ve miktarları değişse de, senele itibarı ile giderek artan oranlarda plastik malzemenin araba kullanımına girdiği açıktır. Bu nefes kesici tempo ile arttığını gözlediğimiz plastik malzeme kullanımının; çok yakın gelecekte "komple plastik" araba yapımına yol açması sürpriz olmayacaktır. □

YÜZÜNCÜ YILDA “PLASTİK ARABA”YA DOĞRU... OTOMOTİV ENDÜSTRİSİNDE PLASTİKLER

Prof.Dr.GÜNERİ AKOVALI*

Benzinle çalışan ilk arabanın Mannheim'de Karl Benz ve Stuttgart'ta Gottlieb Daimler tarafından 1886 yılında yapılmasının üzerinden tam bir asır geçti. Tek silindirik-iki zamanlı ilk motorun ve ilk dört tekerlekli aracın patentlerini alan Benz ve Daimler, bugün hemen hemen tüm plastikten yapılabilecek aşamada bulunan ve saatte 560 km hız yapabilen 18 silindirik arabaları, hiç şüphesiz düşünemezdi. Geçen yüzyıl içinde, bu konuda çeşitli aşamalar gerçekleştirilmiştir. Ancak bu çalışmalar, özellikle son on-onbeş yıllık süreçte giderek hızlanmıştır. Benzin kullanımının yüzde on ile yirmi arasında azaltılabilmesi de son altı yıllık çalışmaların ürünüdür. Arabalarda yakıt kullanımını azaltma ve hızı artırma çalışmalarına paralel olarak, "yapım malzemesini hafifletme ve pratikleştirme" çabaları da yine son on yıllık sürede giderek hız kazanmıştır. Öyle ki, on yıl önce dahi tam bir hayal olan "komple plastikten yapılmış bir araba" olgusu, bugün hemen hemen gerçekleşmiş gibidir.

Bu yazıda, otomotiv endüstrisinde plastiklerin kullanımı (dün-bugünü ve yakın geleceği olarak) ile ilgili bilgiler, kısaca aktarılmaya çalışılacaktır.

DÜNYADA PLASTİK KULLANIMI VE OTOMOTİV ENDÜSTRİSİ

Bugün patentlenmiş binlerce değişik plastik türü olduğunu biliyoruz. Hemen hergün kullanılan polietilen ve PVC türünden plastikler dışında, günlük yaşamımıza girmiş ve en çok kullanılan plastiklerin sayısı ise 30 civarındadır. Bu plastikler, tek başlarına veya birbiri ile uygun biçimde harmanlanır veya çeşitli takviye maddeleri ile birlikte takviyeli plastikler olarak kullanılır. Bu uygulamalar da dikkate alındığında, ortaya çıkacak değişik türlerin sayısının alabildiğine büyük olacağı açıktır. Sadece ABD'de, 1985 içinde 21 milyon tondan fazla plastik üretildiği ve her yıl % 5'lik bir tempo ile artan bu üretimin 13 trilyon TL değerinde olduğu belirtilmektedir. Plastik kullanımı öylesine yaygınlaşmıştır ki, yine ABD'de yıllık plastik tüketimi, toplam bakır, alüminyum ve çelik tüketimlerini aşmıştır. Bu kullanımın içinde, plastiklerin "mühendislik malzemesi" olarak kullanımı önemli yer tutmakta-



dır. Bugün çelik yerine "çelikten de yüksek dayanımı olan" plastik malzeme kullanabilmekteyiz. Yine, örneğin uçaklarda başlangıçta sadece kapı-paneller, gibi "gerilime uğramayan yerlerde" uygulanan plastikler, bugün komple kanat yapımında dahi kullanılmaktadır. Bir Batı Alman firmasının 1988 için hazırladığı ve normalinden yüzde yirmi beş daha hafif olacağı hesaplanan "komple plastik helikopter" bu kullanımın en son örneklerindendir.

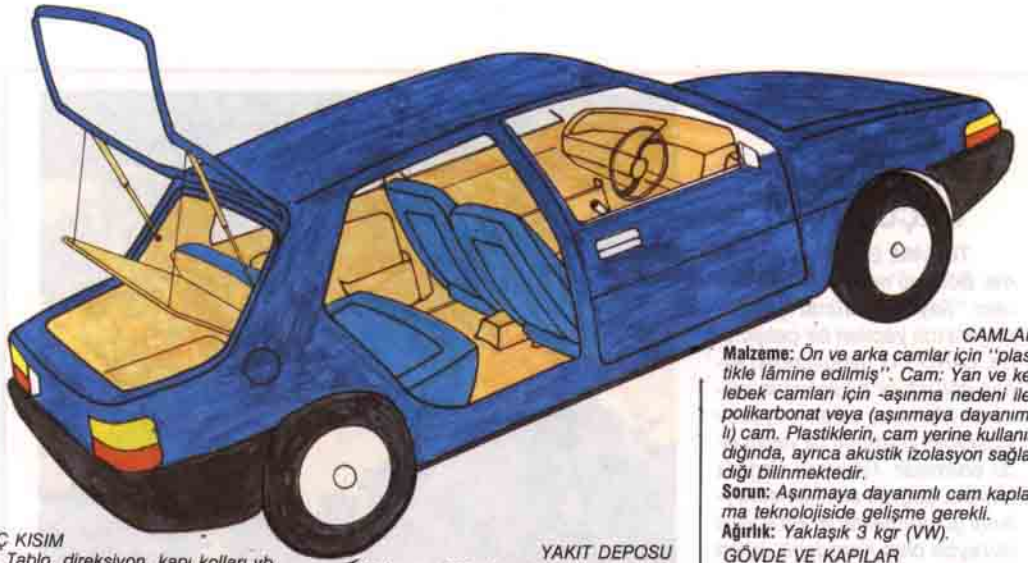
Otomotiv endüstrisinde plastik kullanımının başlıca üç ana nedeni vardır: ağırlığı azaltma (dolayısı ile yakıt ekonomisinde artış sağlama), araba parçalarının dökümü, stili ve aerodinamiğinde kazanılan esneklik ve çevreye karşı (özellikle korozyona) dayanım. Bu nedenlerle, yeni modeller çıktıkça, kullanılan plastik miktarında da giderek artma olduğu görülmektedir. Bunda, temel üç unsur: "kalite-produktivite ve ekonomi"nin, kullanılan plastik alışı ve karışımı ile kolaylıkla sağlanabilmesi de hiç şüphesiz etken olmaktadır. Yine de, otomotiv endüstrisinde daha geliştirilmiş plastik malzeme arayışı sürmektedir. Yüksek sıcaklık ve darbe dayanımı, esneklik ve sertlik, daha iyi boyanabilirlik, dizayn ve proses parametrelerine daha az bağlılık... gibi özelliklerde geliştirme çalışmaları, bir yandan hızla sürüp gitmektedir.

Otomotiv endüstrisinde plastik kullanımına ilişkin olarak belirtilen üç ana unsurdan ilkin, bazı çevreler katılmamaktadır. Nitekim, Ford Motor Co.(ABD)'nin son olarak yaptığı bir araştırmanın sonuçlarında, otomotiv endüstrisinde "çelik"



Bugün için sadece bir çalışma olan bu model acaba geleceğin arabası mı.

* ODTÜ Kimya Bölümü, TÜBİTAK-TUMKA Ünitesi.



İÇ KISIM

* Tablo, direksiyon, kapı kolları vb.

Malzeme: ABS, mod. PP ve PPO, polikarbonat, PC/ABS; selülojikler (direksiyonda-yeni uygulamalarda takviyeli PC direksiyon iskeleti olarak kullanılıyorsa), asetal/mineral dolgulu poliamid kollar, PVC

Ağırlık: 10 kgr (en çok)

* Oturma yerleri

Malzeme: Talk dolgulu PP, mineral dolgulu poliamid, PP veya PA (GMT koltuk iskeleti olarak) esnek poliüretan (dolu ve kaplama), PVC

Ağırlık: 10-15 kgr poliüretan (karakteristik)

ARKA LAMBALAR

Malzeme: Elastomer-mod. akrilik (PMMA).

Sorun: Darbe dayanımı.

Ağırlık: 0.5-1 kgr

TAVAN

Malzeme: SMC, enjeksiyonla kalıplanmış cam elyaf takviyeli poliamid, polikarbonat.

Sorun: Araca monte; boya

Ağırlık: Dizayna bağlı olarak, değişik.

YAKIT DEPOSU

Malzeme: Yüksek mol. ağı. HDPE (çapraz bağlanabilen, şişirme/roto kalıplama ile hazırlanmış).-Poliamid veya sülfolanmış zırh içinde.

Sorun: Gelişme sürecindedir.

Ağırlık: Yaklaşık 5 kgr

ARABANIN ALTI

Malzeme: Presle hazırlanmış SMC, GMT veya RRIM poliüretan/poliamid (GMT, akustik motor sistemlerinde halen kullanılıyor)

Sorun: Yok

Ağırlık: Değişken

İSKELET

Malzeme: SMC, RRIM, termoplastik alaşımlar, takviyeli poliamid v.b.

Ağırlık: Değişken

KAPUT ALTI

Malzeme: Fenolikler, cam takviyeli poliester veya poliamidler; (elektrik sistemlerinde) PBT, (sıvı depolarda): Takviyeli poliamid, PP veya PA (hava filtresi, ısıtıcı, HNPE (akü), PE, PVC, kauçuk (bağlantılar, contalar))

Ağırlık: 4-6 kgr

CAMLAR

Malzeme: Ön ve arka camlar için "plastikle lamine edilmiş". Cam: Yan ve kelebek camları için -aşınma nedeni ile polikarbonat veya (aşınmaya dayanımlı) cam. Plastiklerin, cam yerine kullanıldığında, ayrıca akustik izolasyon sağladığı bilinmektedir.

Sorun: Aşınmaya dayanımlı cam kaplama teknolojisi gelişme gerekli.

Ağırlık: Yaklaşık 3 kgr (VW).

GÖVDE VE KAPILAR

Malzeme: Polikarbonat, modifiye polipropilen oksit, termoplastik alaşımlar, SMC, RRIM, poliüretan, poliamid.

Sorun: Yok. Komple basılabilirliği ve kolay yerleştirme ve değiştirilme avantajları var.

Ağırlık: Değişken

TAMPONLAR

Malzeme: Enjeksiyonla kalıplanmış termoplastikler (EPDM, mod. PP, PBT, polikarbonat, poliamid) ve basınçla kalıplanan SMC, RIM, poliüretan.

Sorun: Boyama-nikelaj (gerekli ise)

Ağırlık: 3-5 kgr

KAPUT

Malzeme: SMC/ZMC (Citroen Bx)

Pres veya enjeksiyonla kalıplama

Ağırlık: Yaklaşık 15-20 kgr

ÖN VE YAN LAMBALAR

Malzeme: SMC-PBT (lamba kutusu)

Polikarbonat (yansıtıcı ve ön cam)

Sorun: Yüksek ısıyalı lambaların ısı etkisine dayanımı, dış aşınmaya dayanımı.

Ağırlık: 1-2 kgr



yerine "hafifletici" amaçlarla "plastik malzeme" kullanılması halinde, malzemenin tüm kullanım süresi içinde yaklaşık 280 galon (1060 lt) yakıt tasarrufu sağlayacağı ileri sürülmektedir. Aynı çalışmada, çelik yerine plastik malzeme ikamesinin; araba başına 400 dolar kadar masraf yaratacağı, bunun ise hemen hemen "kazanılan yakıt bedeline" eşit olduğu he-

saplanmaktadır. Kısaca, bu çalışmada; aracı hafifletici amaçlarla plastik malzeme kullanmanın avantaj sağlamayacağı, en iyimser tahminlerle böyle bir kullanımın senelik yakıt harcamasında "en fazla yüzde 5'lik bir tasarruf" oluşturacağı vurgulanmaktadır. Ancak gerçek durumun böyle olmadığını da, yine otomotiv endüstrisindeki giderek artan plastik kullanımı göstermektedir. Örneğin, daha 1941'lerde tamamen plastikten yapılan karo-serisi ile bir Ford Sedan; daha sonraki yıllarda yerini, daha çok oranda plastik kullanılan bir Chevrolet (Corvette, 1953), Pontiac (Fiero, 1984) ve Toyota (AXV, 1987) ile Pontiac (Transam, 1983, 87)'a bırakmıştır.

Otomotiv endüstrisinde sadece plastik kullanımının yakın geçmişine bir göz atılır ise, 1975'lerde toplam araba ağırlığının yüzde 3-4'ünü oluşturan plastik malzeme kullanımı; 1981'lerde yüzde 6-7 değerlerine (veya yaklaşık toplam 91 kg'a yaklaşmıştır. 1985'lerde bu rakam 100-110 kg olmuştur. Bazı yöneticiler, 1990 modellerde bu miktarın 130 kg (veya yaklaşık yüzde on) değerini bulacağı fikrindedir.

Bir istatistik, Avrupa Ekonomik Topluluğu'nda (AET), 1985 itibarı ile toplam 91 milyon araba bulunduğunu (ki bu-

MARMARA'NIN SICAKLIĞI UZAYDAN ÖLÇÜLÜYOR

TÜGAM, Elektronik Araştırma Bölümü'nde yürütülmekte olan "Sayısal Görüntü İşleme" projesinde yapılan bir çalışmada, LANDSAT uydusundan alınan görüntüler bilgisayarla işlenerek Marmara sularının yüzey sıcaklığını gösteren bir resim elde edilmiştir. Resimde değişik renkler, değişik sıcaklık düzeylerini göstermektedir. En soğuk düzeyde olan Karadeniz suları mor, en sıcak düzeyde olan bazı kara parçaları ise sarı renkte gösterilmiştir.

Resimden de görüleceği üzere, karadeniz'den gelen soğuk su akıntısının Marmara'ya karışması ve İzmit Körfezi'ndeki değişik sıcaklık düzeyleri açıkça görülmektedir.

Resmin yapılmasında kullanılan veriler, LANDSAT-5 uydusunun TM tarayıcısının 8µ-12µ arasındaki ısısal kızılötesi (thermal infrared) algılayıcı-



LANDSAT-5 uydusunun ısısal kızılötesi algılayıcısıyla elde edilen bilgilerin bilgisayarla işlenmesiyle yapılan bu İstanbul resim-haritası, Marmara denizi sularında yüzey sıcaklığının dağılımını göstermektedir.

si tarafından 12 Haziran 1984 tarihinde kaydedilmiştir.

Elektromanyetik spektrumun bu bölgesindeki ışınlar, güneş ışığının yansımaları olmayıp cisimlerin kendi sıcaklıklarına bağlı olarak yayınladığı ışınlardır. Böylece emisivitesi (ışın soğurma özelliği) bilinen bir cis-

min sıcaklığı uzaktan ölçülebilmektedir. Bu banttaki görüntülerini kullanarak Dünya yüzeyinin sıcak alanlarını (muhtemel jeotermal alanlar) çıkarmak, deniz yüzey sıcaklığı haritası yaparak, denize karışan yeraltı sularını bulmak ve akıntılar belirlemek mümkündür.

nun 9.1 milyonu endüstriyel amaçlıdır) ve her yıl arabaların yüzde 90-95'inin yeni modelleri ile değiştirildiğini göstermektedir. Her sene üretilen araba sayısı, yaklaşık yüzde 3 oranında artmaktadır. Aynı kaynağa göre 1984'e kadar dünyada yılda yapılan araba sayısı muntazam biçimde ve devamlı artmıştır.

Sadece F. Almanya'da yılda 4 milyon arabanın yapıldığı ve yüzyılımızın sonlarına doğru dünyada toplam yarım milyar civarında arabanın bulunacağı tahmin edilmektedir. Ülkemizde, 1986 yılının ilk üç ayı içinde otomobil yapımı, mevcut üç marka için, yüzde 30 civarında artış göstererek; toplam 18.000 arabaya ulaşmıştır ki, bu da ortalama olarak senede 72.000 araba demektir.



Lotus, yeni modellerinde plastik şasi kullanma hazırlığı içinde.

1984'lerde sadece Avrupa'daki araba yapım hızı, senede 10 milyon civarında iken, bu sayının 1990'larda 13 milyon değerine ulaşması bekleniyor. Bu sektörde, (sadece Avrupa için) plastik kullanma payının böylece senede 600-800 milyon tonu bulduğu ve hatta 1 milyar ton sınırını (1990'larda 1.7 milyar ton) geçeceği anlaşılmaktadır. Tüm dünya için yapılacak benzer bir hesaplama, (1984 için) senede 3.5 milyar ton plastiğin sadece araba yapımında kullanıldığı sonucunu vermektedir.

Geçmişte kullanılan ve bazıları hâlâ kullanılmakta olan metal malzemeye kıyasla (yüzde 70-80'lere varabilen oranda) daha ucuz ve hafif olan plastik parçaların, ayrıca "tek parça olarak dökülebilecek" gibi avantajları da vardır. Genel olarak metal ve termoplastik malzemelerin eldeleri ile ilgili uzluştaki temel neden enerjidir.

Otomotiv endüstrisinde plastik kullanımında (termoset ve termoplastik olarak) özellikle termoplastiklerde, önemli oranda artma gözlenmektedir.

Araba tiplerine göre tür ve miktarları değişse de, senele itibarı ile giderek artan oranlarda plastik malzemenin araba kullanımına girdiği açıktır. Bu nefes kesici tempo ile arttığını gözlediğimiz plastik malzeme kullanımının; çok yakın gelecekte "komple plastik" araba yapımına yol açması sürpriz olmayacaktır. □

VENÜS'E BİR İKİ...

Doç. Dr. Osman DEMİRCAN *

Bu güne kadar gezegenlerin incelenmesi için gönderilen uzay araçlarının yarısından fazlası, Venüs gezegenine gönderilmiştir. Venüs'le ilgilenen devletlerin başında Sovyetler Birliği gelmektedir. 1961 yılından bu yana Venüs'e gönderilen 24 başarılı uzay aracından 19'u Sovyetler Birliği'ne aittir. Sovyetlerin son olarak, Aralık 1984'te Halley Kuyruklu Yıldızı'nın incelenmesi için fırlattığı Vega 1 ve Vega 2 araçları, Haziran 1985 başlarında Venüs'ün yakınından geçtikten, gezegene birer araştırma modülü bıraktılar. Bu yazımızda Venüs gezegenine ilişkin son iki yolculuktan öğrenilenleri özetleyeceğiz.

Kütle, yoğunluk, atmosfer varlığı ve Güneş'e yakınlık bakımından Dünya benzeri, hatta Dünya'nın ikiz kardeşi bir gezegen olmasına karşın Venüs, atmosferindeki karbondioksit fazlalığından oluşan sera etkisiyle 452°C'de yanıp kavrulmaktadır. Öte yandan, hiçbir doğal uydusu bulunmayan bu gezegen, hem çok yavaş (243 Dünya gününde bir tur) hem de Dünya'ya ve Uranüs gezegeni dışındaki tüm diğer gezegenlere göre ters yönde dönmektedir. İşte bu ayrıcalıklı nede niyle, Venüs fazla ilgi çekmekte ve yoğun araştırmalara konu olmaktadır. Venüs'ün bir başka özelliği de yörünge hareketi sırasında Dünya'ya 40.7 milyon km yaklaşabilen tek gezegen olmasıdır. Dünya'ya yakın konumda bulunduğu zaman Güneş, Venüs'ün öbür tarafında bulunduğundan, bu konumda Venüs'e atılan uzay araçları, Güneş çekimiyle hızlandırılarak, fazla yakıt harcamadan hedeflerine kısa zamanda varabilirler. Bu nedenle, en yakın Dünya-Venüs uzaklığı, Dünya-Ay uzaklığının 100 katından fazla olduğu halde, bir uzay aracı Ay'a üç günde giderken, Güneş çekimi etkisiyle Venüs'e üç ayda ulaşabilmektedir. Bu çekim etkisi olmasaydı, aynı uzay araçlarıyla, Venüs'e on aydan önce varmak mümkün olmayacaktı. Venüs'e gönderilen uzay aracı sayısının fazla olmasındaki ikinci neden ise bu ulaşım kolaylığıdır. Öyle anlaşılıyor ki, sırları çözülünceye kadar, Venüs'e daha çok sefer düzenlenecektir.

Venüs'e, Aralık 1984 ortalarında başlayan son iki Sovyet seferi, Haziran 1985 ortalarında Venüs yüzeyine yumuşak inişle son bulmuştur. 9 Haziran'da Vega 1 uzay aracından otomatik olarak ayrılan Venüs araştırma modülü 11 Haziran sabahı, saniyede 11 km'lik hızla Venüs atmosferine girdi. Yüzeyden 50 km yükseklikte bırakılan araştırma balonu, Venüs rüzganı tarafından atmosfer içinde saniyede 60-70 m hızla, tam 10.000 m sürüklendi. Balon deneyi, Vega 2'den ayrılan Venüs araştırma modülüyle 15 Haziran günü tekrarlandı. Her iki balonun da Venüs atmosferi içinde izlediği yollar, radyo teleskoplar yardımıyla balonlardan alınan sinyaller sayesinde duyarlı olarak izlendi. Venüs atmosferi içindeki bu hareket, atmosferdeki sıcaklık ve basınç dağılımı hakkında oldukça önemli bilgiler verdi. Her iki araştırma modülü de Venüs yü-



Venüs yüzeyindeki Beta olarak isimlendirilen muazzam volkanik alan (resmin solunda). Bu bölge ile ilgili bilgiler, Pioneer yörünge aracındaki radyo altimetre ile bulutların üzerinden alınmıştır. Resmin üst tarafındaki yuvarlak alan, gezegenin kuzey kutbudur.

zeyine, aralarında 1500 km uzaklık olmak üzere yumuşak iniş yapmışlardır. Daha önceki yumuşak inişlerden öğrenildiğine göre, yüzeyin jeolojik yapısı Dünya'nın kine oldukça benzerdir. Fakat yüzeyde sıcaklığın çok fazla olması, kimyasal analiz yapılmasını zorlaştırmaktadır. Kayaların kimyasal yapısı ve fiziksel özellikleri, Venüs'ün geçmişinin anlaşılması bakımından önemlidir. Gama ışın tayfıyla Venüs kayalarında ilk kez doğal radyoaktivite ölçümü yapan Venera 8, uranyum toryum ve potasyum bolluğunun, Dünya kabuğunda bulunan volkanik kayalardaki bollukla aynı olduğunu saptadı. Venera 9 ve Venera 10, benzer çalışmayı Venüs'ün farklı bölgelerinde sürdürerek, Venüs'ün gerçekten bazaltik bir yapıya sahip olduğunu gösterdiler. Bu kayaların kimyasal yapısı tam olarak bilinmediği için Venüs'teki oluşum biçimleri de tahmin edilemiyordu. Venera 13, Venera 14 ve son iki araştırma modülü, bu iş için programlandı. Bu araçlardaki analizleyiciler, 500°C sıcaklıkta ve 100 atmosfer basınç altında çalışabilecek şekilde yapılmıştı. Vega 2'den atılan modül, "Afrodite" bölgesinde Dünya'da ender bulunan kaya parçaları buldu. Bu tür parçalar, Ay ve Mars'ın daha yaşlı bölgelerinde de (ilk oluşan kabuk) bulunmuştu. Bu kayaların yaşları 3.8 milyar yılla, 4,6 milyar yıl arasında bulundu. Acaba Dünya'da ilk oluşan kabuk kalsaydı, böyle yaşlı mı olurdu? Olabilir; çünkü Dünya kabuğu hızla ve sürekli yenilenmektedir. Olasılıkla, Dünyanın ilk kabuğu, milyarlarca yıl önce kıta hareketleriyle magmaya karışmış olmalıdır.

Son iki modül, Venüs yüzeyindeki sıcaklığı 452°C ve basıncı da 86 atmosfer olarak ölçtü. Venüs atmosferindeki bulutların kimyasal kompozisyonu, Güneş ışığını geçirgenlikleri, parçacıkların boyutları ve dağılımları da ayrıntılı olarak ölçüldü. 10 yıl kadar önce, teleskoplarla ve Venera 15'in bulgularıyla dış atmosferde varlığı saptanan sülfürik asitin, atmosfer içinde de m³'de bir miligram oranında var olduğu saptandı. Diğer taraftan, atmosferde hemen hemen aynı oran-

* ODTÜ, Fizik Bölümü Ankara



Hidrojenin Venüs'ten hızla kaçı (Parlak gaz bulutu) olasılıkla, gezegendeki okyanusların buharlaşması sonucu ortaya çıktı. Bir teoriye göre de hidrojen etkiyle yolunu değiştirerek Venüs'ün kuzey kutbuna çarpan bir asteroid gezegenin, diğerlerine göre ters yönde dönmesine yol açtı.

da sülfür, klorin ve fosfor varlığı görüldü. Ölçümlere göre bulutlar, yüzeyden 50 ve 58 km yüksekliklerde, 3-5 km kalınlıkta iki yoğun bölge oluşturmuyordu ve bu bulutlardaki toz parçacıklarının çoğu 30-40 mikron çapındaydı. 1978'de Pioneer-Venüs uzay aracının araştırmalarına göre toz parçacıkları daha büyük bulunmuştu.

Son çalışmayla atmosferin ışık geçirgenliğinde de önemli bir değişim gözlemlendi. 1975'te Venera 9 ve Venera 10'un ölçümlerine göre, atmosferin ışık geçirgenliği 48-49'uncu



Sovyet uydusu Venera 14 tarafından gönderilen bu fotoğrafta Venüs yüzeyinin soğumuş lavlardan oluşan kayalık bir bölgesi görülüyor.

km'nin altında birdenbire düşerken, bu kez son iki modülün ölçümüne göre 35 km'ye kadar oldukça yüksek bir ışık geçirgenliği bulundu. Bu gelişme 10 yıl için oldukça hızlı bir değişim olarak görülmektedir. Bu nedenle bilim adamlarının aklına bazı sorular takılıyor: Acaba 10 yıl önceki gözlemler, tesadüfen, bir volkanik patlamadan hemen sonra mı yapılmıştır? Yoksa o zamanki daha tozlu atmosfer, mevsimlik bir fırtınanın sonucu-mudur? Bu soruları yanıtlamak için veriler henüz yetersiz; ama balon hareketlerine bakılırsa, Venüs atmosferi oldukça aktif olmalı.

Venüs yüzeyi gelecekte ne olacak? Evrimleşip zamanla Dünya yüzeyine benzeyebilir mi? Bu sonuç atmosferin evrimine bağlı. Atmosferde karbondioksit yüzdesi azalmadıkça Venüs yüzeyi fırın gibi kavrulmaya devam edecek. Geçmişte, Venüs'teki koşullar belki Dünya'da olduğu gibiydi. Büyük bir asteroidle geçirdiği çarpışmanın sonucu dönme eksenini değiştirdi, dönme yavaşladı, sonra ters dönmeye başladı ve bu arada artan volkanik aktiviteyle salınan karbondioksit ve sülfür, gezegenin bugünkü durumuna gelmesine neden oldu. Bu eski görüşün kanıtlanması (ya da çürütülmesi) için Venüs'e daha birçok uzay aracı gönderilmesi gerekecek. Hem Sovyetler'de hem de Amerika'da yeni seferler için hazırlıklar sürdürülüyor. □

ZEKASAYAR

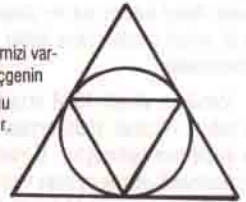
(Geçen sayıda yer alan soruların yanıtları)

KRAL VE MAHKÜM: 2. önerme kesinlikle doğru olduğuna göre, 1. önerme yanlıştır. O halde hayat kağıdı 2. kutudadır.

FAKTÖRYEL: 50 Faktöryelin sonunda 12 tane 0 vardır. (Bir sayının 10 ile bölünebilmesi için, çarpanlarında 2 ve 5 bulunmalıdır. Faktöryellerde 2 çarpanı 5'e göre daha fazla olduğundan, sayının 10 ve katlarına kaç kere bölündüğünü bulmak için 5, 25, 125,... gibi katlarının o sayıda kaç kere olduğunu bulmak gerekir. 50 sayısında 5 on kere ve 25 iki kere olduğu için $10 + 2 = 12$ tane sıfır elde edilir. 51, 52, 53 ve 54 faktöryelin sonunda da 12 adet sıfır vardır; ama bu sayılar 10'a bölünmediğinden cevap 50'dir.)

ÜÇGENLERİN ORANI:

Küçük üçgeni başaşağı çevirdiğimizi varsayalım. Bu durumda, büyük üçgenin 4 adet küçük üçgenden oluştuğu görülür. Alanların oranı $1/4$ 'tür.



X'İ BULUN: Bir üçgende iki kenarın toplamı, üçüncü kenarın toplamından büyüktür. Oysa şekilde alt kenar 8 birim, yan kenarların toplamı da 8 birimdir. O halde böyle bir üçgen olamaz.

DÜZELTME

Nisan sayımızda yer alan "BİYOLOJİK SAAT" başlıklı yazımızda yanlışlık sonucu "EPİFİZ" yerine "HİPOFİZ" sözcüğü kullanılmıştır. Düzeltir. Okuyucularımızdan özür dileriz.

DÜŞÜNMEYİ ÖĞRENMEK DAHA ZEKİ OLMAKTIR

Kevin Mc KEAN

Kırkbir yaşında bir psikolog olan Baron, zekâ niteliğini "doğuştan değil de, öğrenilerek elde edilen rasyonel düşünme sanatı" diye tanımlıyor ve şöyle söylüyor: "Birçok kişi iyi düşünemez. Çünkü önemli şeyler üstünde yeterince uzun süre düşünmezler, daha fazla kanıt araştırmazlar ya da neyin doğru olduğunu söyleyen bir otoriteye güvenirlir. Oysa kafalarına ilk anda geliveren bir fikir üzerinde daha eleştireci olmalıdırlar." Baron ve öğrencisi Susan Nolen Hoeksema, dünyayı siyah-beyaz diye ikiye ayıran, sonra da kendisini çitin siyah yanına oturtan, depresif hastalara (Psikiyatrik hasta tanımlarından biri) rasyonel düşünmeyi öğretecek bir program üzerinde çalışıyorlar. Önerileri şöyle:

- Düşünmekten kaçınıyorsanız, kendi kendinize sorun,
- Aksi yöndeki kanıtları mutlaka araştırın,
- Asla bir düşünce ya da planın yola girmeyeceğinden emin olmayın,
- İnandığınız şeylere niçin inanıyorsunuz, verdiğiniz kararları niçin veriyorsunuz bilin,
- Sezgilerinizi, kararlarınızı alırken değil, delil olarak kullanın,
- Bir karar ya da inancı asla son olarak görmeyin,
- Hata yapmaktan korkmayın,
- Birşeyin doğru ya da yanlış olmasını neden istediğinizi, kendi kendinize mutlaka sorun.

Bu kuralların yalnızca depresiflere değil, herhangi bir insana da yararlı olacağı inancını taşıyan Baron, "İnsanlara rasyonel düşünmeyi öğretmek, onları daha zeki kılacaktır." diyor.

Arthur Jensen'e göre ise, Sternberg'in ya da Baron'un ki gibi, zekâyı artırmaya yönelik programlar, yalnızca hüsnü kuruntu. Kendisi, zekâyı kültür ve çevrenin değil, genlerin oluşturduğuna inanıyor. Jensen, zekânın beyinin fiziksel bir özelliği, IQ'nun bu özelliğin çok iyi bir ölçüsü; zekiliğin de kalıtsal olduğunu tartışarak, sonuçta bireyin zekâ kapasitesinde keskin biyolojik sınırların rol oynadığını öne sürüyor. Ona göre, çeşitli ulusların insanları arasında ortalama zekâ potansiyelinde açık farklılıklar söz konusu.

Bu, o kadar çok yandaş toplayan bir görüş değil. Baron 1969'da bir makalesinde, siyahların okulda beyazlar kadar başarı gösterememesini kapasitelerinin yetersizliği ile açıkladığında ilimci eleştirmenlerce saflıkla, saldırgan olanlarca ise ırkçılıkla suçlandı.

Hazırda yayımladığı bir makalesinde Jensen, bir dizi

standart IQ testini çözümledi. İrklar arası farklılık 15 puandı. Yani bir ailenin çocukları arasındaki farklılıktan bile azdı.

Jensen'e göre zekâ farklılıklarının yüzde 70 kadarlık bir bölümü, genetik olabilir. Jensen'i eleştirenler bunu anlamsız buluyorlar. Virginia Üniversitesi'nin Psikoloji Ana Bilim Dalı Başkanı Sandra Scarr, "siyah çocukların IQ testlerini beceremedikleri için iyi yapamadıklarını söylemek olağanüstü cahilliktir" diyor: "Bizim çalışmamız, beyazlar tarafından geride bırakılan siyahların, IQ derecelerinin 110 civarında olduğunu gösteriyor. Bu da aynı çevreden seçilen evlatlık alınmış beyaz çocukların dereceleri ile eşit." Berkeley Üniversitesi antropologlarından (insanbilimci) Nijeryalı John Ogbu, batılı okullarda okuyan üçüncü dünya ülkeleri çocuklarının, IQ testlerinde batılılar kadar yüksek dereceler tuttuklarını gösteren çalışmalara dikkati çekiyor. Ogbu ve arkadaşları, tek bir kültüre özgü hazırlanmış testlerin değerine uygulandığında apaçık yanlış çıktığını da ekliyorlar.

Stephan Jay Gould, zekâ % 70 kalıtsal varsayıl-sa bile, bunun kültürel ve ırksal farklılıklarının genetik olduğunu ispatlamayacağını savunuyor. Gould, "Kuzey Amerikalılardan 5-10 cm. daha kısa olan bir grup iyi beslenememiş Afrikalıyı düşünün diyor ve ekliyor: "Boy % 95 kalıtsaldır, fakat bu gerçek iyi beslenmiş olsalardı, sözü edilen Afrikalıların, Kuzey Amerikalılardan yine daha kısa kalacaklarını ispatlamaz. İkinci Dünya Savaşı'ndan bu yana Japon ırkının ortalama boyu da 5-10 cm. yükseldi; fakat kimse gen havuzlarının değiştiğini ileri süremez."

Kalıtım zekâ için anlamlı ya da değildir, ama Julian Stanley ve Camilla Benbow'un çalışmalarında gösterdikleri gibi, zekânın bazan biyolojik olarak etkilendiği kesinlikle doğrudur.

Stanley ve Benbow'un oldukça şaşırtıcı bir bulgusu var. Bu da matematik testlerinde yüksek puan tutturan onüç yaşında 292 çocuktan erkeklerin kızlara oranının onikiye bir olması. Sonuç yalnızca matematiğe özgü görünüyor; çünkü sözcük testlerinde cinsiyet oranı % 50-% 50. Stanley'in sözleri şöyle: "Önceleri çok şaşırdık. Bildiğimiz bir şey vardı. Onsekiz yaşındaki erkekler, matematikte kızlardan daha başarılıydılar. Ama bu yaşlarda erkekler matematikle daha çok ilgilenmiş oluyorlardı. Her iki cinsin de aynı miktarda matematik okudukları oniki-onüç yaşlarında çok küçük bir fark bekliyorduk." Soruna kültürel bir açıklama bulmaya yönelik anketler de boşa çıktı, çünkü kendilerine matematikle uğraşıp uğraşmadıkları, onu sevip sevmedikleri ve meslek yaşıntıları için matematiği önemli bulup bulmadıkları sorulduğunda, her iki cins te benzer cevaplar verdiler.

Bu sonuçları yorumlarken önemli sosyal faktörleri göz ardı ettiklerini öne sürenlere karşı Stanley ve Benbow tek neden biyolojidir demediklerini, yalnızca biyolojinin kulak arkası edilemeyeceğini savunduklarını belirtiyorlar.

Geçen yıl ölen Geschwind'e göre, rahimdeki hormonal etkiler, erkek bebeklerin beyinlerinin sağ yansının, sola oranla daha çok gelişmesine neden oluyordu. Benbow da matematiksel düşüncünün sağ yarıyla ilişkili görüldüğüne işaret ediyor.

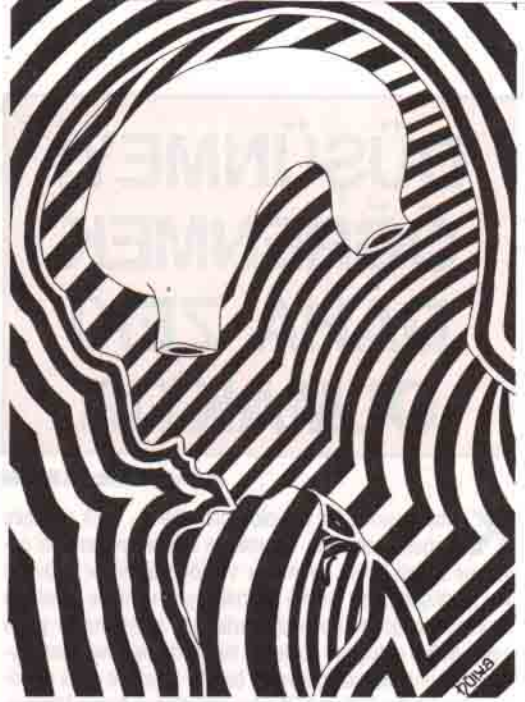
Büyük matematik yeteneğiyle doğmuş bir çocuk, klasik devirlerde yaşasaydı ne olurdu? Pisagor'u geride bırakır mıydı? Stanley, öyle olmayacağını düşünüyor ve şöyle söylü-

BESLENME VE PSİKİATRİ

Bazı vitamin eksiklerinin, özellikle B₁ (Tiamin), niasin ve B₁₂ (Kobalamin) vitaminlerinin eksikliğinin, zihinsel ve duyuşsal bozukluklar yaratabileceği öteden beri bilinmektedir. Son yıllarda birçok araştırmacı, B₆ vitamininin üzerinde durmaktadır. Çünkü B₆ vitaminini, bir moral yükseltici olarak, özellikle kadınlarda adet öncesi ve adet sırasında görülen depresyon ve huzursuzluğu gidermektedir. Günümüzde B₆ vitamini çinko ve manganez mineralleri ile birlikte belirli tiplerdeki şizofreni tedavisinde yararlı bulunmuştur.

Beslenmenin davranış üzerindeki etkilerini araştıran bir psikolog, B₆ vitamini, magnezyum ve C vitamininin otistik çocuklar (içe kapanık, herkesten kaçan, yalnızlığı seçen çocuklar) üzerinde önemli yararlarını görmüş. Aynı psikoloğa göre depresyonu olan bir kişi için tedavi yüksek dozda kombine vitamin preparatı ve ek olarak vitamin B₆ birkaç gram C vitamini, 300-400 mg magnezyum ve yaklaşık 30 mg çinko.

Triptofan ise bir temel aminoasittir. Süt, tavuk, hindi, siğir eti, fındık, yoğurt ve peynir gibi gıdalarda bulunur. Bazı kişilerde eksikliği düşük proteinli diyet, ya da vücuttaki aminoasit dengesizliği sonucu görü-



lür. Sağlıklı bir bünyede triptofan beyin serotoninini üretmek için kullanılır. Serotonin, sinir sistemi üzerinde yatıştırıcı etkiye sahip temel nöronal aktarıcıdır. Beyinde serotoninin eksikliği endişe, depresyon ve uykusuzluğa yol açabilir. Çoğu olayda triptofan aminoasidi, bu semptomları gidermektedir.

Cosmopolitan'dan çev.:
Murat ÖZKUL

yor: "Yeteneğini erken belli edecek ve büyük bir araştırmacı ya da mühendis olacaktı; fakat sıfır yılında Roma'da doğmuş olsaydı, çalışarak bir sıfır bile bulamayacaktı!" Gerçekten de Roma İmparatorluğu sakinleri, "0" sız hantal sayı sistemleri ile sınırlanmışlardı çünkü. "0" ancak Arapların ve Hintlilerin yarattığı onluk sistemde tanınıyordu.

Stanley zekânın, kültürel köklerinden ayrıldığı anda anlamı kalacağı görüşünde.

Gardner de buna tarihin değişik zamanlarında değişik zekâ tiplerinin geçerlik kazandığını ekliyor. Yazı öncesi çağda aklın ölçüsü, şaşırtıcı bir sözcük hafızasıydı. Bugün bu ölçü, daha çok öğretilebilir geri zekâlılar için kullanılıyor.

Her tip zekânın bir tarihsel dilimi olduğu gibi, bireylerdeki gelişimi de basamak basamak. 1980'de psikolog Piaget, düşünsel gelişimin son evresine ergenlik çağında ulaşıldığını savunmuştu. Ona karşı çıkanlar ise, düşünsel gelişimin erişkin çağa dek sürdüğünü düşünüyor ve savlarını ispata yönelik testler hazırlıyorlar.

Her ne kadar yirmi yaşından sonra her on yıllık dönemde IQ, 2-3 puan düşse de, psikolog John Horn, zamana bağlı olarak zihni işlevin diğer göstergelerinin güçlendiğini bulmuş. Düşünsel yeteneklerin yaşa bağlı grafiği, çoğunlukla üzücü bir şekilde düşüş gösteriyor; fakat çizgilerden en azından ikisi yukarı tırmanıyor. Bunlardan biri Horn ile arkadaşlarının "bil-

lurlaşmış zekâ" dedikleri, kişinin bilgi ve deneylerinin toplamından oluşmuş bir yetenek. Diğeri ise Horn'un "uzun vadeli depo" diye adlandırdığı, çok öncesine ait deneyleri hatırlama yeteneği.

Belki de zekâ ile ilgili en zor bilmece, gerçekten zeki bazı insanların neden hayatlarını karmakarışık ettikleri ve hatta bazen hiç bir işe bile sahip olamamalarıdır.

Bu konuda çok düşünen Sternberg, bu gibi sorunların zekâ ile ilgili olmadığına inanıyor. Zekâ performansını düşüren faktörler arasında motivasyon (güdü) eksikliği, azımsızlık, kontrolsüz tepkiler ve kendi sınırlarını bilmemeyi sayıyor ve "bunlardan hangisinde en iyisenez onun üstünde yoğunlaşmalısınız. Zekânın püf noktası, güçleriniz dahilinde davranmaktır." diyor.

Birçok zekâ testi, yenileri bile, birkaç saatlik süreleri içinde kişinin kapasitesinin gerçek görüntüsünü saptayamıyor.

Gardner, "kısa cevaplı test sorularında pek çok kişi parlak sonuçlara ulaşıyorlar; fakat bu yeteneğin önemli olduğu yaşamda başarısız kalıyorlar. Buckley'in savına göre, bütün yaptıkları, testi hazırlayan kişinin ne istediğini bulup çıkartmaktan ibaret. Oysa yaratıcı kişiler, yüzeyde olanın altını buluyorlar. 'Doğru' cevaba razı olmayan ve gerçekten önemli fikirler ileri sürenler işte böyleleri" diyor.

Discover'den çeviren: Güliz ÖZGEN

BİLİM VE TEKNİK

DÜŞÜNMEYİ ÖĞRENMEK DAHA ZEKİ OLMAKTIR

Kevin Mc KEAN

Kırkbir yaşında bir psikolog olan Baron, zekâ niteliğini "doğuştan değil de, öğrenilerek elde edilen rasyonel düşünme sanatı" diye tanımlıyor ve şöyle söylüyor: "Birçok kişi iyi düşünemez. Çünkü önemli şeyler üstünde yeterince uzun süre düşünmezler, daha fazla kanıt araştırmazlar ya da neyin doğru olduğunu söyleyen bir otoriteye güvenirlir. Oysa kafalarına ilk anda geliveren bir fikir üzerinde daha eleştireci olmalıdırlar." Baron ve öğrencisi Susan Nolen Hoeksema, dünyayı siyah-beyaz diye ikiye ayıran, sonra da kendisini çitin siyah yanına oturtan, depresif hastalara (Psikiyatrik hasta tanımlarından biri) rasyonel düşünmeyi öğretecek bir program üzerinde çalışıyorlar. Önerileri şöyle:

- Düşünmekten kaçınıyorsanız, kendi kendinize sorun,
- Aksi yöndeki kanıtları mutlaka araştırın,
- Asla bir düşünce ya da planın yola girmeyeceğinden emin olmayın,
- İnandığınız şeylere niçin inanıyorsunuz, verdiğiniz kararları niçin veriyorsunuz bilin,
- Sezgilerinizi, kararlarınızı alırken değil, delil olarak kullanın,
- Bir karar ya da inancı asla son olarak görmeyin,
- Hata yapmaktan korkmayın,
- Birşeyin doğru ya da yanlış olmasını neden istediğinizi, kendi kendinize mutlaka sorun.

Bu kuralların yalnızca depresiflere değil, herhangi bir insana da yararlı olacağı inancını taşıyan Baron, "İnsanlara rasyonel düşünmeyi öğretmek, onları daha zeki kılacaktır." diyor.

Arthur Jensen'e göre ise, Sternberg'in ya da Baron'un ki gibi, zekâyı artırmaya yönelik programlar, yalnızca hüsnü kuruntu. Kendisi, zekâyı kültür ve çevrenin değil, genlerin oluşturduğuna inanıyor. Jensen, zekânın beyinin fiziksel bir özelliği, IQ'nun bu özelliğin çok iyi bir ölçüsü; zekâlığın de kalıtsal olduğunu tartışarak, sonuçta bireyin zekâ kapasitesinde keskin biyolojik sınırların rol oynadığını öne sürüyor. Ona göre, çeşitli ulusların insanları arasında ortalama zekâ potansiyelinde açık farklılıklar söz konusu.

Bu, o kadar çok yandaş toplayan bir görüş değil. Baron 1969'da bir makalesinde, siyahların okulda beyazlar kadar başarı gösterememesini kapasitelerinin yetersizliği ile açıkladığında ilimci eleştirmenlerce saflıkla, saldırgan olanlarca ise ırkçılıkla suçlandı.

Hazırda yayımladığı bir makalesinde Jensen, bir dizi

standart IQ testini çözümledi. İrklar arası farklılık 15 puandı. Yani bir ailenin çocukları arasındaki farklılıktan bile azdı.

Jensen'e göre zekâ farklılıklarının yüzde 70 kadarlık bir bölümü, genetik olabilir. Jensen'i eleştirenler bunu anlamsız buluyorlar. Virginia Üniversitesi'nin Psikoloji Ana Bilim Dalı Başkanı Sandra Scarr, "siyah çocukların IQ testlerini beceremedikleri için iyi yapamadıklarını söylemek olağanüstü cahilliktir" diyor: "Bizim çalışmamız, beyazlar tarafından geride bırakılan siyahların, IQ derecelerinin 110 civarında olduğunu gösteriyor. Bu da aynı çevreden seçilen evlatlık alınmış beyaz çocukların dereceleri ile eşit." Berkeley Üniversitesi antropologlarından (insanbilimci) Nijeryalı John Ogbu, batılı okullarda okuyan üçüncü dünya ülkeleri çocuklarının, IQ testlerinde batılılar kadar yüksek dereceler tutturduklarını gösteren çalışmalara dikkati çekiyor. Ogbu ve arkadaşları, tek bir kültüre özgü hazırlanmış testlerin değerine uygulandığında apaçık yanlış çıktığını da ekliyorlar.

Stephan Jay Gould, zekâ % 70 kalıtsal varsayıl-sa bile, bunun kültürel ve ırksal farklılıklarının genetik olduğunu ispatlamayacağını savunuyor. Gould, "Kuzey Amerikalılardan 5-10 cm daha kısa olan bir grup iyi beslenememiş Afrikalıyı düşünün diyor ve ekliyor: "Boy % 95 kalıtsaldır, fakat bu gerçek iyi beslenmiş olsalardı, sözü edilen Afrikalıların, Kuzey Amerikalılardan yine daha kısa kalacaklarını ispatlamaz. İkinci Dünya Savaşı'ndan bu yana Japon ırkının ortalama boyu da 5-10 cm yükseldi; fakat kimse gen havuzlarının değiştiğini ileri süremez."

Kalıtım zekâ için anlamlı ya da değildir, ama Julian Stanley ve Camilla Benbow'un çalışmalarında gösterdikleri gibi, zekânın bazan biyolojik olarak etkilendiği kesinlikle doğrudur.

Stanley ve Benbow'un oldukça şaşırtıcı bir bulgusu var. Bu da matematik testlerinde yüksek puan tutturan onüç yaşında 292 çocuktan erkeklerin kızlara oranının onikiye bir olması. Sonuç yalnızca matematiğe özgü görünüyor; çünkü sözcük testlerinde cinsiyet oranı % 50-% 50. Stanley'in sözleri şöyle: "Önceleri çok şaşırdık. Bildiğimiz bir şey vardı. Onsekiz yaşındaki erkekler, matematikte kızlardan daha başarılıydılar. Ama bu yaşlarda erkekler matematikle daha çok ilgilenmiş oluyorlardı. Her iki cinsin de aynı miktarda matematik okudukları oniki-onüç yaşlarında çok küçük bir fark bekliyorduk." Soruna kültürel bir açıklama bulmaya yönelik anketler de boşa çıktı, çünkü kendilerine matematikle uğraşıp uğraşmadıkları, onu sevip sevmedikleri ve meslek yaşıntıları için matematiği önemli bulup bulmadıkları sorulduğunda, her iki cins te benzer cevaplar verdiler.

Bu sonuçları yorumlarken önemli sosyal faktörleri göz ardı ettiklerini öne sürenlere karşı Stanley ve Benbow tek neden biyolojidir demediklerini, yalnızca biyolojinin kulak arkası edilemeyeceğini savunduklarını belirtiyorlar.

Geçen yıl ölen Geschwind'e göre, rahimdeki hormonal etkiler, erkek bebeklerin beyinlerinin sağ yansının, sola oranla daha çok gelişmesine neden oluyordu. Benbow da matematiksel düşüncünün sağ yarıyla ilişkili görüldüğüne işaret ediyor.

Büyük matematik yeteneğiyle doğmuş bir çocuk, klasik devirlerde yaşasaydı ne olurdu? Pisagor'u geride bırakır mıydı? Stanley, öyle olmayacağını düşünüyor ve şöyle söylü-

BESLENME VE PSİKİATRİ

Bazı vitamin eksiklerinin, özellikle B₁ (Tiamin), niasin ve B₁₂ (Kobalamin) vitaminlerinin eksikliğinin, zihinsel ve duyuşsal bozukluklar yaratabileceği öteden beri bilinmektedir. Son yıllarda birçok araştırmacı, B₆ vitamininin üzerinde durmaktadır. Çünkü B₆ vitaminini, bir moral yükseltici olarak, özellikle kadınlarda adet öncesi ve adet sırasında görülen depresyon ve huzursuzluğu gidermektedir. Günümüzde B₆ vitamini çinko ve manganez mineralleri ile birlikte belirli tipteki şizofreni tedavisinde yararlı bulunmuştur.

Beslenmenin davranış üzerindeki etkilerini araştıran bir psikolog, B₆ vitamini, magnezyum ve C vitamininin otistik çocuklar (içe kapanık, herkesten kaçan, yalnızlığı seçen çocuklar) üzerinde önemli yararlarını görmüş. Aynı psikoloğa göre depresyonu olan bir kişi için tedavi yüksek dozda kombine vitamin preparatı ve ek olarak vitamin B₆ birkaç gram C vitamini, 300-400 mg magnezyum ve yaklaşık 30 mg çinko.

Triptofan ise bir temel aminoasittir. Süt, tavuk, hindi, siğir eti, fındık, yoğurt ve peynir gibi gıdalarda bulunur. Bazı kişilerde eksikliği düşük proteinli diyet, ya da vücuttaki aminoasit dengesizliği sonucu görü-

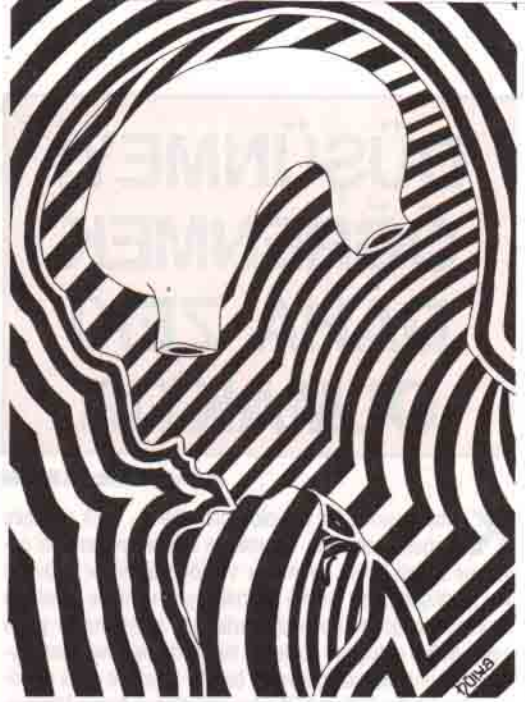
yor. "Yeteneğini erken belli edecek ve büyük bir araştırmacı ya da mühendis olacaktı; fakat sıfır yılında Roma'da doğmuş olsaydı, çalışarak bir sıfır bile bulamayacaktı!" Gerçekten de Roma İmparatorluğu sakinleri, "0" sız hantal sayı sistemleri ile sınırlanmışlardı çünkü. "0" ancak Arapların ve Hintlilerin yarattığı onluk sistemde tanınıyordu.

Stanley zekânın, kültürel köklerinden ayrıldığı anda anlam-sız kalacağı görüşünde.

Gardner de buna tarihin değişik zamanlarında değişik zekâ tiplerinin geçerlik kazandığını ekliyor. Yazı öncesi çağda aklın ölçüsü, şaşırtıcı bir sözcük hafızasıydı. Bugün bu ölçü, daha çok öğretilebilir geri zekâlılar için kullanılıyor.

Her tip zekânın bir tarihsel dilimi olduğu gibi, bireylerdeki gelişimi de basamak basamak. 1980'de psikolog Piaget, düşünsel gelişimin son evresine ergenlik çağında ulaşıldığını savunmuştu. Ona karşı çıkanlar ise, düşünsel gelişimin erişkin çağa dek sürdüğünü düşünüyor ve savlarını ispata yönelik testler hazırlıyorlar.

Her ne kadar yirmi yaşından sonra her on yıllık dönemde IQ, 2-3 puan düşse de, psikolog John Horn, zamana bağlı olarak zihni işlevin diğer göstergelerinin güçlendiğini bulmuş. Düşünsel yeteneklerin yaşa bağlı grafiği, çoğunlukla üzücü bir şekilde düşüş gösteriyor; fakat çizgilerden en azından ikisi yukarı tırmanıyor. Bunlardan biri Horn ile arkadaşlarının "bil-



lir. Sağlıklı bir bünyede triptofan beyin serotoninini üretmek için kullanılır. Serotonin, sinir sistemi üzerinde yatıştırıcı etkiye sahip temel nöronal aktarıcıdır. Beyinde serotoninin eksikliği endişe, depresyon ve uykusuzluğa yol açabilir. Çoğu olayda triptofan aminoasidi, bu semptomları gidermektedir.

Cosmopolitan'dan çev.:
Murat ÖZKUL

lurlaşmış zekâ" dedikleri, kişinin bilgi ve deneylerinin toplamından oluşmuş bir yetenek. Diğerleri ise Horn'un "uzun vadeli depo" diye adlandırdığı, çok öncesine ait deneyleri hatırlama yeteneği.

Belki de zekâ ile ilgili en zor bilmece, gerçekten zeki bazı insanların neden hayatlarını karmakarışık ettikleri ve hatta bazen hiç bir işe bile sahip olamamalarıdır.

Bu konuda çok düşünen Sternberg, bu gibi sorunların zekâ ile ilgili olmadığına inanıyor. Zekâ performansını düşüren faktörler arasında motivasyon (güdü) eksikliği, azımsızlık, kontrolsüz tepkiler ve kendi sınırlarını bilmemeyi sayıyor ve "bunlardan hangisinde en iyisenez onun üstünde yoğunlaşmalısınız. Zekânın püf noktası, güçleriniz dahilinde davranmaktır." diyor.

Birçok zekâ testi, yenileri bile, birkaç saatlik süreleri içinde kişinin kapasitesinin gerçek görüntüsünü saptayamıyor.

Gardner, "kısa cevaplı test sorularında pek çok kişi parlak sonuçlara ulaşıyorlar; fakat bu yeteneğin önemli olduğu yaşamda başarısız kalıyorlar. Buckley'in savına göre, bütün yaptıkları, testi hazırlayan kişinin ne istediğini bulup çıkartmaktan ibaret. Oysa yaratıcı kişiler, yüzeyde olanın altını buluyorlar. 'Doğru' cevaba razı olmayan ve gerçekten önemli fikirler ileri sürenler işte böyleleri" diyor.

Discover'den çeviren: Güliz ÖZGEN

BİLİM VE TEKNİK

SPORDA YENİ UFUKLAR BİYOMEKANİK

Caner AÇIKADA-Dr. Emin ERGEN

Sporun gelişmesinde büyük katkıları olduğuna hiç kim-
senin şüphe etmediği alanlardan birisi de biomekanik-
tir. Sportif hareketler doğadaki herşey gibi, hareket ilkeleri
içerisinde gerçekleşmek zorundadır. Buna bağlı olarak, yapı-
lan tüm sportif etkinlikler de bu ilkelere uyacaktır. İnsanlar-
nın sayısız hareketi, birçok değişik türü ile spor dağarcığını
meydana getirirken, hareket kanunlarına uymak durumun-
dadır. Dolayısıyla spor teknikleri, hareket kurallarının başarı
lehine en avantajlı şekilde kullanılmasını yansıtan hareket-
lerdir. Bu nedenle bir fizyolog; sportif performansı, organik
kanunlara uymak zorunda olan hücre, doku, besin maddeleri
ve sıvı gibi maddeler açısından ele alırken, bir psikolog; sporu
veya sporcuyu bilinç ve kişilik olarak; biomekanikçi de
sporu veya sporcuyu, mekanik olarak ele alır ve inceler.

Günümüz spor dünyasında, mekanik kuralları içerisinde,
yeni tekniklerin bulunması ve ortaya atılması bir yana; süre-
gelen tekniklerin anlaşılabilmesi ve yapılmakta olan uygula-
maların anlam kazanabilmesi için, biomekanik kuralların, en
azından bir kısmının bilinmesi zorunlu hale gelmiştir.

Sporda yeni becerilerin veya tekniklerin öğrenilmesi, spor-
cu açısından bir kinestetik duyu kavramı içerisinde meydana
gelir. Bir kısım tekniklerin öğrenilmesi süreci içerisinde
bu duyu, zaman zaman yanlış kavrama sonucu mekanik il-
kelerle ters düşebilir ve doğal olarak, performans olumsuz
yönde etkilenebilir. Bunu engellemek için yapılan bir çalış-
mada, kuvvet platformu adı verilen ve kuvvetin dağılımını
üç boyutta ifade eden bir cihazın kullanılmasıyla, 1984 Los
Angeles Olimpiyat Oyunları'na hazırlanan okçuların ağırlık-
larını iki ayakları üzerine nasıl dağıttıklarını gözlenmiş ve en
başarılı atışların, hangi tür ağırlık dağılımında yapıldığı belirlenerek, o tür atış tekniğinin kazanılmasında, atış tekniğinin
kinestetik açıdan nasıl hissedildiği sporcuya benimsetilme-
ye çalışılmıştır.

Teknik özellikleri fazla olan spor dallarının antrenörleri,
eskiye oranla çok daha yoğun bir şekilde biomekaniklerle
işbirliği yapmak zorundadırlar. Zorunlu işbirliği nedeniyle, gü-
nümüz antrenörü, anlatılanları anlamak veya istediğini ifade



edebilmek için kendi spor dalını ilgilendiren biomekanik kav-
ramları bilmesi gerekirken, araştırmacı durumunda olan bio-
mekanikçilerin de konularını bulgularını günlük spora indir-
geyecek şekilde ele almaları gerekmektedir. Zorunlu olarak
bu gereksinim sonucu, akademik yanları oldukça kuvvetli olan
ve araştırma yapabilen antrenör/bilim adamı tipleri ortaya çıkmıştır. Bir kısım spor dallarında akıl almaz sonuçların ger-
çekleşmesinde, tekniklerin ve değişik spor malzemesinin orta-
ya çıkması böylece sağlanmıştır.

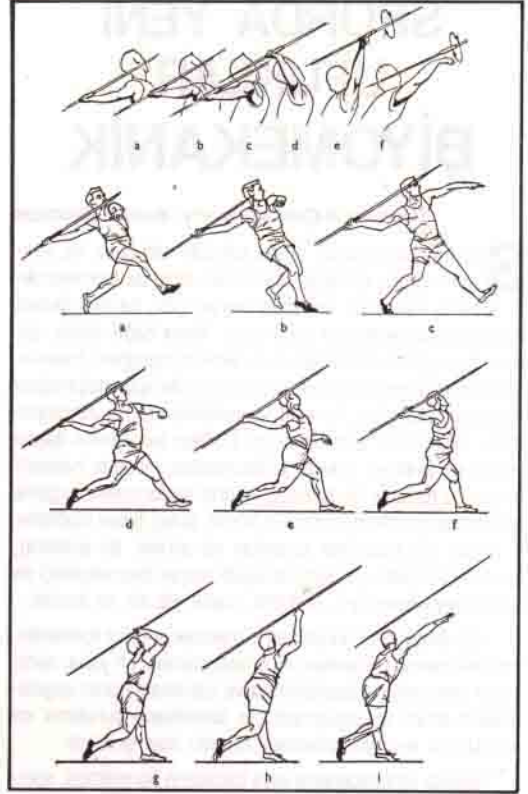
İnsanın eklemler yapısının özelliği mekanik olarak gözönü-
ne alınarak yapılan "Cybex İzokinetik Dinamometre" yardımı
ile sporcunun herhangi bir eklemler hareketinde, kaslarının
en kuvvetli veya zayıf açılarının hangileri olduğu ve böylece o
açılarda eklemlerin kuvvetlendirilmesi, biomekanikğin antren-
manda performansı şekillendirebildiği çalışmalardan birisidir. Aynı cihaz; sakatlanan bir sporcunun tedavisinde, zayıf ka-
lan veya hareketi doğru yaptıramayan kasların belirlenme-
sinde de etkili olarak kullanılabilmektedir. Yüksek sürate da-
yalı sporları yapanlardan kayak atlayıcılarının, sürat paten-
cilerinin, iniş kayakçıların ve bisikletçilerin hava sürtünme-
sinden meydana gelebilecek yavaşlamalarını minimuma in-
dirmede, hava tünelli çalışmalar önemli sonuçlar vermiştir. Elde
edilen sonuçlardan hareketle özel giysiler, başlıklar, bisiklet
ve kayaklar imal edilmiştir. Yine hava sürtünmesi göz
önüne alınarak, bisikletçilerin bisikletlerinin ön tekerleri kü-
çültülmüş, böylece bisikletçilerin birbirlerine daha yakın ha-
reket edebilmeleri sağlanmaya çalışılmış, ayrıca bisiklet ve
bisikletçi kütle olarak daha aerodinamik hale getirilerek, sür-
tünmeden dolayı meydana gelecek yavaşlama bir ölçüde en-
gellenmiştir.



Bilgisayarın genişleyen kullanımı, biomekanik açıdan uygulama alanını artırırken, aynı zamanda biomekanikğin kullanım alanını da genişletmiştir. Saniyede 200 kareden fazla görüntü çekebilen film veya video çekicileri ile elde edilen eklem hareketleri, bilgisayar yardımı ile büyük bir hızla sayısal değerlere dönüştürülmüş, sporcunun hareketi grafik şeklinde, kinematogram olarak ifade edilerek; sürat, hız, ivmelenme, fırlatma açısı, ağırlık merkezi yörüngesi gibi öğeler, kolaylıkla belirlenebilir hale gelmiştir.

Yapılan araştırmalar, bisikletçilerin saatte 32 km hızla gittikleri zaman harcadıkları enerjinin % 90'ının rüzgarla mücadelede giderken, 48 km hızla kayan bir sürat patencisinin, yaklaşık olarak % 80 enerjinin rüzgarı yenmeye harcadığını göstermektedir. Onbin metre yarışında bir sürat patencisinin giydiği aerodinamik giysiler yardımıyla, yaklaşık olarak 16 saniye kazanabildiği gözlenmiştir. Mexico City'de yapılan Olimpiyat Oyunları sırasında, şehrin yüksekliği nedeniyle hava yoğunluğunun % 20 oranında azalması, bisikletçilerin performanslarını % 3-5 oranında artırırken, sprinterlerin % 2 oranında daha süratli koşabildikleri, biomekanikçiler tarafından hesaplanmıştır.

Aerodinamik çalışmaların sonucu, performansta belirgin bir artış elde edilen spor dallarından birisi de cirit atmadır. Uzun yıllar önce ciritler ağaçtan yapıldı. 1953 yılında cirit tasarımı üzerinde çalışmaya başlayan Dick Held adlı bir mühendis, alüminyumun o zamana kadar ağaçtan yapılan cirit için ideal bir madde olduğunu buldu. Nitekim 1957'den itibaren, alüminyum ciritlerle rekorlar kırılmaya başlandı. Ciritin boy ölçülerinin 1961 yılında standartlaşmasından sonra, Juris Teraud ile başlayan aerodinamik cirit tasarımı, cirit sporuna yeni bir boyut kazandı. Dick Held, Teraud'un başlattığı yeni tasarımla, atlete ve değişken hava koşullarına uyan aerodinamik ciriti üretti. Yeni cirit, kuyruk bölümünde daha az drag yaratırken, optimum açı ile fırlatılma ve havada daha uzun kalabilme özelliklerini kazandı. Buna ek olarak, yapılan bilgisayar çalışmalarıyla sağlanan optimal fırlatma açısı ve fırlatma hızı, ciritin optimal uzaklığı fırlatılabilmesi için atletin uygulaması gereken tekniği ve kol süratini de belirlemiş olmaktadır. Böylece teknik, önce aleti, arkasına da onu fırlatabilecek atleti yaratmış oldu. Kısa zaman içerisinde Cirit Dünya rekoru 105 m'nin üzerine çıkınca, Uluslararası Atletizm Federasyonu yetkilileri, yakın gelecekte eldeki tesislerin, cirit atma için kısa geleceği güvenlik açısından yeterli olacağı endişesiyle 1 Nisan 1986'dan geçerli olmak üzere, mevcut ciritlerin ağırlık merkezini 4 cm öne kaydardılar. Bu kural değişikliğiyle ciritler, havadaki öne salınımlarını daha çabuk yaparak, daha kısa mesafeye düşeceklerdir. Yetkililer şimdilik sahaları kurtarıırken, atlet ve teknik; kurallara yenilmiş görünüyor. Ancak biomekanikçilerin yeniden işe koyulacak; yeni kurallara göre yapılan ciritin daha uzağa gitmesi



en uygun çekme açısının, elden çıkış hızının ve bunlara bağlı olarak, teknik ve antrenmanın yeniden şekillenmesine çalışacaklardır.

Benzer çalışmalar sıklıkla yüksek atlama da görülmektedir. Bir yandan sırtın yapım maddesinin daha elastik cam elyafından elde edilmesine uğraşılırken, aynı zamanda sırtın, doğrulma sırasında atlete kolaylık sağlayan, daha büyük derinlik kazanacak şekilde bükülmesi sağlanmıştır. Her geçen gün, elde edilen mekanik bilgilerin antrenmana ve sırt yapımına yansımalarıyla, sırt rekorlarının artmaya başladığı belirgin olarak gözlenmektedir.

Sözünü ettiğimiz konular, biomekanikğin yönlendirildiği çok sayıda alanlardan birkaç örneği oluşturmaktadır.

Genişen araştırma teknikleri ile biomekanikçiler sporun her alanında daha sağlıklı bilgiler elde edebilmekte ve eskiye oranla hem sporcu ve hem de kullanılan malzemeyi yönlendirecek şekilde bilgi aktarabilmektedirler. Gelecek yılların, şimdilik kırılması zor gibi görünen yeni rekorları getireceği kuşkusuz görülmektedir. □

İhtiyarlık sanatı, gelecek nesillere bir engel değil, fakat bir destek olmak, bir rakip değil, fakat bir fikir ortağı gibi görünmek sanatıdır.

Andre MAURAİS

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN



**ZERNİCKE,
Frits**

**1888-1966
Hollandalı Fizikçi**

Hücrelerin boyama ve diğer yöntemlerle öldürülmeden incelenmesini sağlayan mikroskopun mucidi olmasıyla ünlüdür.

Babası bir ilkokulun başöğretmeniydi. Okul işlerinden artan

zamanında matematik kitapları yazdı. Annesi de matematik öğretmeni-ydi. Bu ortamda yetişen Zernicke iyi bir öğrenci oldu. Derslerini kolayca başarıyor hatta sevdiği şeylerle uğraşacak zaman da buluyordu. Okulda öğrendiklerini evde uyguluyor ve çeşitli deneyler yapıyordu. Uzun bir süre renkli fotoğraf üzerinde çalıştı. Daha sonra gökbilime merak sardı. Eski bir gramofonun mekanik düzeninden yararlanarak kuyruklu yıldızların fotoğrafını çekebilecek bir alet geliştirdi.

Yaşı ilerledikçe matematik bilgisi de artıyor, ailece güç problemleri çözmeye uğraşıyorlardı. 19 yaşında bir yarışmada verilen matematik problemlerini çözerek altın madalya aldı. Üniversitede fizik okudu ve Kaptey'in gözetiminde yürüttüğü doktora çalışmasını 27 yaşında tamamladı.

Temel ilgisi ışınların yön değiştirmeleri üzerindeydi. Işığa yön değiştiren aynalar üzerinde eşit aralıklarla çizgiler çiziliyordu. Fakat büyük bir duralıkta yapılması gereken bu çizgiler bazen hatalı oluyor, tek bir çizgiyi yansıtmaması gereken ayna, bu ana çizginin yanı sıra birkaç da hayali çizgiler oluştuyordu. Zernicke için sorun bu hayal çizgilerin nasıl yok edileceği idi. Çekilen çizgiler üzerine küçük bir teleskop yerleştirdiğinde hayal çizgilerin tamamen kaybolduğunu gördü.

Bunu açıklayabilmek için, hayal çizgilerin ana çizgi ile aynı fazda olmadığını hatta aralarında yarım dalga boyu fark bulunduğunu varsaydı (iki dalgalın aynı fazlığı, maksimum ve minimumlarının aynı çizgi üzerinde olması anlamındadır). Bu doğru kabul edilirse, görüntülerin dışbükey bir yüzey üzerinde odaklaştırılması sonucu faz kontrastı güçlenmeli, düzlem bir yüzey üzerinde de görüntüler bütün etkilenebilirlerden kurtulmuş olmalıydı. Bunlar cam düzlemler üzerine çizilmiş muntazam aralıklı doğrulardı. Tayfda ki ana çizgi tam çizikler üzerine gelecek biçimde teleskopun odak düzlemine yerleştirildiğinde, girişim olayı daha belirginleşiyordu. Çizgiler gerçek ve hayali çizgileri fazlandırıyor ve teleskopta şeritler belirliyordu. Mikroskop bilgini Ernst Abbe, yön değiştiren çizgiler ile saydam cisimlerin mikroskop altında aynı davranışta bulunduğunu söylemişti. Zernicke, kullanılmakta olan mikroskopların saydam cisimlerin iç yapılarını göstermediğini biliyordu. Aydınlatma güvenilir sonuçlar vermiyor, boyama canlı hücreleri öldürüyordu.

Abbe, okülerden büyütülmüş görünen görüntünün, objektifin arka odak düzleminde, gerçek ve dağılım görüntülerinin birbirlerine girişimleri sonucu olduğunu söylüyordu. O halde, saydam cisimlerde, odak düzlemine yerleştirilmiş bir faz şeridi aynı etkiyi göstermeliydi. Bu düşüncelerini deneyen Zernicke, hücrelerde ancak boyama ile gözlenebilen ayrıntıları gözlemeyi başardı. Bilim dünyasına kazandırdığı bu yeni araç dolayısıyla 1953 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı.

Daha sonra duyarlı ölçme aletleri üzerinde çalışan Zernicke 38 yıl kuramsal fizik profesörlüğü yaparak 70 yaşında emekli oldu.

**WAKSMAN,
Selman Abraham**
1888-1973
Amerikalı Mikrobiyolog



"Hayata karşı" veya bakteri öldürücü anlamında "yaşamayan" demek olan "antibiyotik len" toprak mikroorganizmalarından elde ederek hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaç üretmesiyle tanınır.

Bir Rus yahudisi olan Waksman liseyi bitirmiş fakat üniversiteye devam fırsatı bulamamış bir genç olarak 22 yaşında Amerika'ya göç etti. Çok çalışarak 27 yaşında üniversiteyi bitirdi. İleri eğitimini de yaparak 30 yaşında doktorasını tamamladı.

Lieske, topraktan bulunan ve aktinomiset denilen bir takım mikroorganizmaların bakteri ve mantar öldüren maddeler ürettiklerini bulmuştu. Waksman'ın öğrencilerinden Dubos da bakteri öldüren bir başka mikroorganizma bulunca, bu konudaki çalışmalar yoğunlaştı. Birçok araştırmacı topraktan antibiyotikler aramaya koyuldu. Rutgers Ziraat Fakültesinde Waksman ve arkadaşları onbin kadar topraktan bulunan mikrobu incelediler. Sonunda streptomisini ayırmayı başardılar.

Çok geniş kapsamlı bu çalışmalar sonunda ilk kez elde ettikleri aktinomisinin hastalıkların tedavisine uygun olmadığı anlaşıldı. Aynı nedenle, elde ettikleri ikinci madde de (streptotrisin) kullanılamıyordu. Bu çalışmaların yürütürken mikrop kültürü yapmak, mikrobu ayırmak ve aktif antibiyotiki saflaştırmak için çok yararlı olan yöntemler geliştirdi.

Dubos'nunki dahil bulunan mikroorganizmaların hepsi Gram-pozitif bakterileri etkiliyor Gram-negatif olanlara dokunmuyordu. Birinci grup bakteri, alkol ile yıkanıldığında boyamanın çıkmadığı ama Gram-negatif boyamaları kaybeden bakterilerdi. Waksman'ın aradığı gram-negatif bakterileri, çıkardıkları maddelerle etkisiz hale getirebilecek mikroorganizmalar-
dı.

Waksman böyle etkin bir maddeyi mezuniyet çalışmasından beri her zaman üzerinde durduğu streptomiset ailesinden elde etti. Bir yaşam boyu sürdürdüğü çalışmalarını 55 yaşında başarıyla noktalandı ve Gram-negatif bakterilere etkili maddeyi üreterek "streptomisin" adıyla piyasaya çıkardı. İnsanlığa çok yararlı olan bu buluşu nedeniyle 1952 Yılı Tip ve Fizyoloji Ödülünü aldı.

Fakat ööl parasını kullanmayarak Rutgers'deki araştırma vakfına bağışladı. Gerçi streptomisin çoğu hastalıklardan iyileştiriyordu ama az da olsa zehir etkisi vardı. Bu nedenle araştırmacılar geniş ve sistemli çalışmalarına girişerek yeni maddeler aramaya başladılar ve çok geçmeden Dug-gar "tetrasiklini" buldu.

**STERN,
Otto**
1888- 1969
Amerikalı Fizikçi



Molekül demetleri üzerindeki çalışmaları, uzaysal kuvantalaşma deneyleri ve ilk kez protonun manyetik momentini ölçmesi ile tanınır.

Varlıklı Polonyalı bir tüccarın beş çocuğundan en büyüğüydü. İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra babası Stern'in mesleğine kendinin karar vermesini istedi. Bu amaçla, gezip dolaşması için gerekli olanakları sağladı. Stern önce Arnold Sommerfeld'in Kuramsal fizik ve daha sonra O.Lummer ve E.Pringsheim'in deneysel fizik derslerini izledi. Fakat Boltzmann, Clausius ve Nernst'in ter-

modinamik kitaplarını okuyunca fiziksel kimyaya ilgisi arttı ve bu alanda doktora yaparak 24 yaşında tamamladı.

Bundan sonraki iki yılını Einstein'ın yanında çalışarak geçirdi. Ondan çok şey öğrendi ve 1913 yılında Zürich'e giden Einstein'ı bırakmadı.

Molekül demetleri üzerinde çalışıyordu. Kinetik kurama göre, küçük bir delikten yüksek bir vakuma salınan gaz molekülleri veya atomlarının ışık ışınları gibi bir doğru boyunca hareketleri gerekiyordu. Unutulmaya bırakılmış bu olayı Stern yeniden ele aldı ve gümüş atomlu demetlerden yararlanarak, moleküllerin gaz içindeki hız dağılımını saptadı. Bu Maxwell'in kinetik kuramının deneysel yönden doğrulanmasıydı.

Ertesi yıl Bohr'un atom modeli üzerinde çalıştı. Bohr'a göre; bir atomda elektron çekirdek çevresinde dolar ve bu hareket nedeniyle manyetik bir moment kazanırdı. Sommerfeld, bu manyetik momentin, bir dış manyetik alanın etkisi altında ancak belirli (kuvantalaşmış) doğrultular alabileceğini söylüyordu. Buna, "uzaysal kuvantalaşma" adı verilmişti. Atomun manyetik momenti dış alan ile aynı veya ters yönde olabilirdi. Benimsenmemiş bu görüşü Stern denemeyi kararlaştırdı. Gümüş atomlarından oluşan demetleri kullanan Stern soğuk bir cam üzerinde yoğunlaştırdığı demetlerin durumundan Sommerfeld'in kuramını doğruladı, ayrıca manyetik moment değerinin saptanması için de bir yöntem geliştirdi.

Daha sonra molekül demeti yönteminin duyarlı olmasından yararlanarak proton manyetik momentini ölçtü. Bu yaklaşım protonun yapısını göstermesi bakımından önemiydi. Bu çalışmaları nedeniyle Stern 1943 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. 1933 yılında Amerika'ya kaçmak zorunda kalan Stern 1945 yılına kadar çeşitli yerlerde fizik öğretti.



BRAGG, William Lawrence

1890-1971
İngiliz Fizikçi

X ışınları kullanarak kristallerin yapılarını inceleme yöntemi geliştirmiş olmasıyla ünlüdür.

Ünlü fizikçi William Henry Bragg'ın oğludur. Babasının Adelaide Üniversitesi'nde görev

yaptığı Avustralya'da doğdu. Çocukluğu ve gençlik yılları bilimsel bir ortamda ve fizikçiler arasında geçti. Çok başarılı bir öğrenci ve her zaman sınıfından çok ilerideydi. Matematik ve fizik eğitimi sınıf birincisi olarak 18 yaşında tamamladı. İleri eğitim görmek üzere Wilson'un yanına Cambridge'e gitti.

Daha öğrenciliğinde, kristaller içinde geçirdiği x-ışınlarının kırılmalarını inceleyen Laue'nin çalışmalarını hayranlıkla izlemişti. O zamanlar Leeds'de bulunan babasından uzak olmakla birlikte tatillerde bir araya geliyor ve x-ışınları kırınımı üzerinde tartışıyorlardı.

Baba-oğul çalışmalarını birlikte sürdürüp kırınım olayını matematik olarak ifade etmeyi başardılar ve x-ışınlarının dalga boylarının nasıl hesaplanacağını gösterdiler. Bu çalışmalarla, x-ışınları kırınım biçiminden kristalin yapısını da açıklamak mümkün oluyordu. Örneğin, sodyum klorid gibi maddeler gerçek sodyum klorid molekülü içermiyor, ancak geometrik bir düzende sodyum ve klorid iyonlarından oluşuyordu. Her sodyum iyonu altı klorid iyonundan eşit uzaklıkta bulunuyor, her klorid iyonu da altı sodyum iyonundan eşit uzaklıkta yerleşiyordu. Tek bir sodyum iyonu ile bağımsız bir klorid iyonu arasında ayrıca bir bağ yoktu. Bu bulgular kuramsal kimya üzerinde çok etkili oldu ve örneğin Debye'nin iyon ayrılmasını yeni bir biçimde ele almasını sağladı.

Deneylerinin sonuçlarını baba-oğul birlikte "x-ışınları ve kristal yapısı" adlı kitaplarında yayınladılar ve aynı yıl (1915) Nobel Fizik Ödülü'nü paylaştılar. Böylece genç Bragg, 25 yaşında Nobel ödülü alan tek bilim adamı oldu. Her yıl bu başarısını kutlayan Bragg bu mutlu gününü 55 yıl tekrarlayarak kırılması güç bir rekor tesis etti.

Topçu olarak görev yaptığı savaş sonrası "lyonsal yarıçap" kavramını geliştirdi. Daha sonraları bu kavramı kullanan Pauling "Rezonans kuramını" geliştirdi (Atomda elektron dalgaların bir noktada olmayıp belli bir bölgeye yayıldığı kuramı).

Bragg'ın babasıyla geliştirdiği yöntem sonraki yıllarda protein kristallerinin çözülmesine uygulanarak, moleküler biyolojide yeni ufuklar açtı. Son derece iyi bir öğretmen ve yönetici olan Bragg gençliğe de çok yakındı. Yaşlılık yıllarının çoğu günlerini, onları bilimsel yönden aydınlatmak, araştırmalara özendirme için konuşmalar yapmak ve yazmakta geçirdi.

KARRER, Paul

1889-1971
İsviçreli Kimyacı



Çeşitli vitaminler üzerindeki çalışmaları ve organik kimyaya önemli katkılarıyla tanınır.

Babası Rusya'da dışçılık yapan Karrer daha üç yaşındayken, aile ülkeleri İsviçre'ye döndü ve Zürich kentinde yerleşti. İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Kimya Fakültesi'ni bitirdi. Alfred Werner'in yardımcılığı yaparken doktora çalışmasına başladı ve 22 yaşında tamamladı. Bir ara Frankfurt'da Ehrlich ile çalıştı ve çağrı üzerine Zürich'e dönerek Werner'den görevi devraldı ve profesör oldu.

Organik kimya sorunlarının çoğuna çözüm getirdi fakat vitaminler üzerindeki araştırmaları her zaman ön sırayı aldı. 1930 yılından başlayan vitamin araştırmalarının öncülerinden oldu. Havuç, tatlı patates, yumurta sarısı, domates gibi yiyeceklerle istakoz kabuğu ve insan derisi gibi yenilmeyen maddelerde bulunan sarı, turuncu, kırmızı renk veren karotenoidler üzerinde araştırmalar yaptı. Bilinmeyen çeşitli karotenoidleri ayırmayı başardı ve en yaygın olan birçoklarının kimyasal yapılarını buldu.

Vitamin A üzerinde yaptığı çalışmalar bunun da karotenoidler ile yakınlığı olduğunu gösterdi. Bulgularının doğruluğunu göstermek için yapay yolla A vitaminini elde etti. Aynı başarıyı Kuhn da gösterdiğinden Karrer formülünün doğruluğu anlaşıldı.

Daha sonraki çalışmalar sonucu B2 vitaminini (Riboflavin) ve üç yıl geçmeden E vitaminini (tekoferol) yapay yoldan üretti. Birçok vitaminin karmaşık yapıları olduğu için bu gibi çalışmalar kimyacının çok usta olmasını gerektirmektedir. Bu nedenle Karrer bir bilimceni kaybolan parçasını bulup yerine koymuş değil, kimyadaki ustalığını yaratıcılığı ile birlikte kullanmış, sadece son adım olan üretimi gerçekleştirerek kalmayıp vitaminlerin metabolizmadaki önemlerini de açıklığa kavuşturmuştur.

Karrer, bu çalışmalarından dolayı 1937 yılı Nobel Kimya Ödülü'nü aldı ve araştırmalarının önemini birkaç yıl sonra Elvehjem gösterdi.

CHADWICK, James

1891-1974
İngiliz Fizikçi



Atomun parçalarından nötronu bulmasıyla tanınır.

İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Manchester Üniversitesi fizik bölümünden 20 yaşında mezun oldu. Verilen bir burstan yararlanarak ve Geiger ile çalışmak amacıyla Almanya'ya gitti. Almanya savaşına girince bir at ahırına kapatıldı. Fakat çeşitli Alman fizikçilerinin yar-

dımlarıyla 1919 Yılında İngiltere'ye dönüp araştırmalarına başladı. Rutherford ile birlikte çeşitli elementlerin alfa parçacıklarıyla bombardımanı üzerinde çalıştı.

Bu deneylerden elde ettiği verileri atomların çekirdekleri üzerindeki artı yükün hesabında kullandı. Aldığı sonuçlar Moseley'in geliştirdiği atom numaraları kuramına uyuyordu.

1920 yılında atomun iki parçacığı olduğu biliniyordu: J.J. Thomson'un bulduğu elektron ve Rutherford'un keşfettiği proton. Protonları tamami çekirdekteydi. Ama çekirdek atom kütesinin çoğunu oluşturacak sayıda proton içeriyorsa yükü büyük bir artı değerde oluyordu. Örneğin, helyum'un dört protonluk bir kütesi vardı fakat yükü iki proton karşılığı idi. O halde, çekirdekte geri kalan iki protonluk yükü giderecek birkaç elektron bulunmalıydı. Fakat elektronlar çok hafif parçacıklar olduklarından kütleli etkileyemezlerdi. Hatta elektronlar, protonları bir arada tutan "çimento" gibi düşünülüyordu. Çünkü elektron olmadan aynı yükteki protonların birarada duramayıp ayrılacakları sanılıyordu. Bu görüşe göre, helyum çekirdeğinde dört proton ve iki elektron bulunmalıydı ki kütesi dört ve yükü net artı iki olsun.

Fakat fizikçilerin çoğu bu elektronlu çekirdekten rahatsız oluyor, yüksüz bir parçacığın varlığından şüpheleniyorlardı. Bu düşüncelerle Chadwick ve Rutherford gizemli parçacığı aramaya koyuldular fakat sonuç alamadılar. Güçlük, yüksüz parçacıkların hava moleküllerini iyonlaştırmamasıydı. Çünkü atomun parçacıklarının kolayca saptanması bu iyonlaştırma sayesinde mümkün oluyordu.

1930 ve 1932 yıllarında Bothe ve Joliot-Curie'lerin yaptıkları deneyler, berilyum gibi hafif elementlerin alfa parçacıklarına tutulması sonucu ışıma tesbit ettiriler. Bu, parafinden protonlar yayılmasından anlaşılıyor. Fakat hiç kimse bu olayı açıklayamadı.

Chadwick bu araştırmaları yeni deneyler yaparak sürdürdü. Ona göre akla yakın tek açıklama, alfa parçacıklarının berilyum atomu çekirde-

ğinden yüksüz parçacıkları çıkardığı ve bu yüksüz parçacıkların da (her biri bir proton kadar kütelili) parafinden protonları dışarı atmasıydı. Böylece, varlığından şüphelenilen yüksüz parçacık nötronu, bulunmuş oldu.

Daha sonraki araştırmalar nükleer tepkimelerin başlamasında büyük rol olduğunu gösterdi. Buluşunun bu önemi dolayısıyla Chadwick 1935 yılı Nobel fizik ödülünü aldı. O zamanlar uranyum fizyonunun da nötron sayesinde başladığı henüz bilinmiyordu. Üç yıl sonra Hann ve Meitner bunu da bulup Chadwick'in buluşunun önemini bir daha gösterdiler.

Nötronun bulunmasıyla artık atom çekirdeğinde elektron bulunduğu görüşü geçersiz oldu. Fakat bu kez Heisenberg, çekirdeğin proton ve nötronlardan oluştuğunu ileri sürdü, yani helyum çekirdeği iki proton ve iki nötron içeriyor böylece kütesi dört ve yükü de artı iki oluyordu. Belli bir elementin izotopları hep aynı sayıda proton içeriyor dolayısıyla çekirdek çevresindeki elektron sayıları da eşit oluyordu. Elementlerin kimyasal özelliklerinin elektronların sayısı ve dizilişlerine bağlı olduğu anlaşıldı. İzotoplar ise aynı elementin değişik sayıda nötron içermesi sonucu oluşuyorlardı. Örneğin, iki cins klorin atomundan biri 17 proton ve 18 nötronla 35 kütelili ve diğeri de 17 proton ve 20 nötronla 37 kütelilidir. Onun için birine klorin 35 ve diğeri klorin 37 denilmektedir. Bütün bu buluş ve çalışmalarla 20 yıl kadar önce Soddy ve Aston'un ortaya koydukları "izotoplar kuramı" bilimsel temele kavuşmuş oldu.

Çekirdeğin proton ve nötronlardan oluştuğu sonucuna varılması birisi dışında bütün kuşkanları gidermişti. Fakat hepsi artı yüklü parçacıkları bu kadar dar bir yerde tutan neydi? Bu soruyu cevaplandırmak için üç yıl sonra sonuçlanacak Yukawa'nın çalışmalarının sonuçlarını beklemek gerekiyor.

İkinci Dünya Savaşı sırasında ve Meitner'in fizyon olayını açıklamasından hemen sonra fakat Amerika'nın el atmasından çok önce, Chadwick İngiltere'nin Atom Bombası Projesi'nin başına geçti ve önemli çalışmalar yaptı.

ÖDÜLLÜ SORULAR NİSAN SAYISI CEVAPLARI

MATEMATİK:

1- 0 merkezli r yarıçaplı yarıçemberin AF çapını ve yarıçemberin m (AÖB) = m (BÖC) = m (CÖD) = m (DÖE) = m (EÖF) = 36° olacak biçimde B, C, D, E noktalarını alalım. AD ile OB'nin arakesit noktası G olsun. GAB ve GOD üçgenleri ikizkenar ve AGO üçgeni ile ADO üçgeni benzer olduğundan (IAGI/IAOI) = (IAOI/ADI) ⇒ IAGI · IADI = IAOI² = IABI · IADI bulunur. IABI = u ve IADI = v denirse, v-u = IGD = IOD = r ve uv = r² olur. Buradan u² + ru - r² = 0 denkleminin pozitif kökü olarak u = (r/2)(√5-1) bulunur. u'nun bu değeri düzgün ongenin bir kenarının uzunluğudur. Düzgün altıgenin bir kenarının uzunluğu a₆ = r'dir. AGCB dörtgeni eşkenar dörtgen ve IACI = a₅ olduğundan IACI² + IGBI² = 2 (IABI² + BCI²) ⇒ a₅² + (r-u)² = 4u² dir. Buradan, a₅² = (3u-r)(u+r) = (10-2√5) r²/4 a₅² = ((5-2√5)+1) r²/4 + r² = ((r/2)(√5-1))² + r² = a₁₀² + a₅² bulunur.

2)

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{4}{5} \quad x, y, z, \notin \mathbb{N}^+$$

$$x \leq y \leq z \quad \frac{3}{x} > \frac{4}{5} \Rightarrow x \leq 3 \text{ ve}$$

$$x > \frac{5}{4} \text{ veya } x \geq 2$$

$$x = 2 \Rightarrow \frac{2}{y} > \frac{3}{10} \Rightarrow y \leq 6; \quad \frac{1}{y}$$

$$< \frac{3}{10} \Rightarrow y > \frac{10}{3} \Rightarrow y \geq 4$$

$$y = 4 \Rightarrow z = 20 \quad y = 5 \Rightarrow z = 10$$

$$y = 6 \Rightarrow z \notin \mathbb{N}^+$$

$$x = 3 \Rightarrow \frac{2}{y} > \frac{4}{5} - \frac{1}{3} = \frac{7}{5} \Rightarrow$$

$$y < \frac{30}{7} \quad y \leq 4 \text{ ve } \frac{1}{y} < \frac{7}{15}; \quad y \geq 3$$

$$y = 4 \Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{13}{60} \Rightarrow z \notin \mathbb{N}$$

$$y = 3 \Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{2}{15} \Rightarrow z \notin \mathbb{N}$$

Çözümler: (2,4,20), (12,5, 10) x < y < z Koşulu ile;

koşulsuz, bunların permütasyonları olur.

ÖDÜL KAZANAN OKUYUCULARIMIZ:

MATEMATİK: Hasan KARABULUT (Ankara),
Alper HALBUTOĞULLARI (İzmir).

FİZİK: Nisan sayımızdaki ikinci soruyla ilgili şekil yanlış basıldığından okuyucularımızdan gelen tek yanıt da yanlıştır.

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN



**ZERNİCKE,
Frits**

**1888-1966
Hollandalı Fizikçi**

Hücrelerin boyama ve diğer yöntemlerle öldürülmeden incelenmesini sağlayan mikroskopun mucidi olmasıyla ünlüdür.

Babası bir ilkokulun başöğretmeniydi. Okul işlerinden artan

zamanında matematik kitapları yazdı. Annesi de matematik öğretmeni-ydi. Bu ortamda yetişen Zernicke iyi bir öğrenci oldu. Derslerini kolayca başarıyor hatta sevdiği şeylerle uğraşacak zaman da buluyordu. Okulda öğrendiklerini evde uyguluyor ve çeşitli deneyler yapıyordu. Uzun bir süre renkli fotoğraf üzerinde çalıştı. Daha sonra gökbilime merak sardı. Eski bir gramofonun mekanik düzeninden yararlanarak kuyruklu yıldızların fotoğrafını çekebilecek bir alet geliştirdi.

Yaşı ilerledikçe matematik bilgisi de artıyor, ailece güç problemleri çözmeye uğraşıyorlardı. 19 yaşında bir yarışmada verilen matematik problemlerini çözerek altın madalya aldı. Üniversitede fizik okudu ve Kaptey'in gözetiminde yürüttüğü doktora çalışmasını 27 yaşında tamamladı.

Temel ilgisi ışınların yön değiştirmeleri üzerindeydi. Işığa yön değiştiren aynalar üzerinde eşit aralıklarla çizgiler çiziliyordu. Fakat büyük bir duyarlılıkta yapılması gereken bu çizgiler bazen hatalı oluyor, tek bir çizgiyi yansıtmaması gereken ayna, bu ana çizginin yanı sıra birkaç da hayali çizgiler oluştuyordu. Zernicke için sorun bu hayal çizgilerin nasıl yok edileceği idi. Çekilen çizgiler üzerine küçük bir teleskop yerleştirdiğinde hayal çizgilerin tamamen kaybolduğunu gördü.

Bunu açıklayabilmek için, hayal çizgilerin ana çizgi ile aynı fazda olmadığını hatta aralarında yarım dalga boyu fark bulunduğunu varsaydı (iki dalgalın aynı fazlığı, maksimum ve minimumlarının aynı çizgi üzerinde olması anlamındadır). Bu doğru kabul edilirse, görüntülerin dışbükey bir yüzey üzerinde odaklaştırılması sonucu faz kontrastı güçlenmeli, düzlem bir yüzey üzerinde de görüntüler bütün etkilenebilirlerden kurtulmuş olmalıydı. Bunlar cam düzlemler üzerine çizilmiş muntazam aralıklı doğrulardı. Tayfda ki ana çizgi tam çizikler üzerine gelecek biçimde teleskopun odak düzlemine yerleştirildiğinde, girişim olayı daha belirginleşiyordu. Çizgiler gerçek ve hayali çizgileri fazlandırıyor ve teleskopta şeritler belirliyordu. Mikroskop bilgini Ernst Abbe, yön değiştiren çizgiler ile saydam cisimlerin mikroskop altında aynı davranışta bulunduğunu söylemişti. Zernicke, kullanılmakta olan mikroskopların saydam cisimlerin iç yapılarını göstermediğini biliyordu. Aydınlatma güvenilir sonuçlar vermiyor, boyama canlı hücreleri öldürüyordu.

Abbe, okülerden büyütülmüş görünen görüntünün, objektifin arka odak düzleminde, gerçek ve dağılım görüntülerinin birbirlerine girişimleri sonucu olduğunu söylüyordu. O halde, saydam cisimlerde, odak düzlemine yerleştirilmiş bir faz şeridi aynı etkiyi göstermeliydi. Bu düşüncelerini deneyen Zernicke, hücrelerde ancak boyama ile gözlenebilen ayrıntıları gözlemeyi başardı. Bilim dünyasına kazandırdığı bu yeni araç dolayısıyla 1953 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı.

Daha sonra duyarlı ölçme aletleri üzerinde çalışan Zernicke 38 yıl kuramsal fizik profesörlüğü yaparak 70 yaşında emekli oldu.

**WAKSMAN,
Selman Abraham**
1888-1973
Amerikalı Mikrobiyolog



"Hayata karşı" veya bakteri öldürücü anlamında "yaşamayan" demek olan "antibiyotik len" toprak mikroorganizmalarından elde ederek hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaç üretmesiyle tanınır.

Bir Rus yahudisi olan Waksman liseyi bitirmiş fakat üniversiteye devam fırsatı bulamamış bir genç olarak 22 yaşında Amerika'ya göç etti. Çok çalışarak 27 yaşında üniversiteyi bitirdi. İleri eğitimini de yaparak 30 yaşında doktorasını tamamladı.

Lieske, topraktan bulunan ve aktinomiset denilen bir takım mikroorganizmaların bakteri ve mantar öldüren maddeler ürettiklerini bulmuştu. Waksman'ın öğrencilerinden Dubos da bakteri öldüren bir başka mikroorganizma bulunca, bu konudaki çalışmalar yoğunlaştı. Birçok araştırmacı topraktan antibiyotikler aramaya koyuldu. Rutgers Ziraat Fakültesinde Waksman ve arkadaşları onbin kadar topraktan bulunan mikrobu incelediler. Sonunda streptomisini ayırmayı başardılar.

Çok geniş kapsamlı bu çalışmalar sonunda ilk kez elde ettikleri aktinomisinin hastalıkların tedavisine uygun olmadığı anlaşıldı. Aynı nedenle, elde ettikleri ikinci madde de (streptotrisin) kullanılamıyordu. Bu çalışmaların yürütürken mikrop kültürü yapmak, mikrobu ayırmak ve aktif antibiyotiki saflaştırmak için çok yararlı olan yöntemler geliştirdi.

Dubos'nunki dahil bulunan mikroorganizmaların hepsi Gram-pozitif bakterileri etkiliyordu Gram-negatif olanlara dokunmuyordu. Birinci grup bakteri, alkol ile yıkanıldığında boyamanın çıkmadığı ama Gram-negatif boyamaları kaybeden bakterilerdi. Waksman'ın aradığı gram-negatif bakterileri, çıkardıkları maddelerle etkisiz hale getirebilecek mikroorganizmalarıdır.

Waksman böyle etkin bir maddeyi mezuniyet çalışmasından beri her zaman üzerinde durduğu streptomiset ailesinden elde etti. Bir yaşam boyu sürdürdüğü çalışmalarını 55 yaşında başarıyla noktalandı ve Gram-negatif bakterilere etkili maddeyi üreterek "streptomisin" adıyla piyasaya çıkardı. İnsanlığa çok yararlı olan bu buluşu nedeniyle 1952 Yılı Tip ve Fizyoloji Ödülünü aldı.

Fakat ööl parasını kullanmayarak Rutgers'deki araştırma vakfına bağışladı. Gerçi streptomisin çoğu hastalıklardan iyileştiriyordu ama az da olsa zehir etkisi vardı. Bu nedenle araştırmacılar geniş ve sistemli çalışmalara girişerek yeni maddeler aramaya başladılar ve çok geçmeden Dug-gar "tetrasiklini" buldu.

**STERN,
Otto**
1888- 1969
Amerikalı Fizikçi



Molekül demetleri üzerindeki çalışmaları, uzaysal kuvantalaşma deneyleri ve ilk kez protonun manyetik momentini ölçmesi ile tanınır.

Varlıklı Polonyalı bir tüccarın beş çocuğundan en büyüğüydü. İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra babası Stern'ın mesleğine kendinin karar vermesini istedi. Bu amaçla, gezip dolaşması için gerekli olanakları sağladı. Stern önce Arnold Sommerfeld'in Kuramsal fizik ve daha sonra O.Lummer ve E.Pringsheim'in deneysel fizik derslerini izledi. Fakat Boltzmann, Clausius ve Nernst'in ter-

modinamik kitaplarını okuyunca fiziksel kimyaya ilgisi arttı ve bu alanda doktora yaparak 24 yaşında tamamladı.

Bundan sonraki iki yılını Einstein'ın yanında çalışarak geçirdi. Ondan çok şey öğrendi ve 1913 yılında Zürich'e giden Einstein'ı bırakmadı.

Molekül demetleri üzerinde çalışıyordu. Kinetik kurama göre, küçük bir delikten yüksek bir vakuma salınan gaz molekülleri veya atomlarının ışık ışınları gibi bir doğru boyunca hareketleri gerekiyordu. Unutulmaya bırakılmış bu olayı Stern yeniden ele aldı ve gümüş atomlu demetlerden yararlanarak, moleküllerin gaz içindeki hız dağılımını saptadı. Bu Maxwell'in kinetik kuramının deneysel yönden doğrulanmasıydı.

Ertesi yıl Bohr'un atom modeli üzerinde çalıştı. Bohr'a göre; bir atomda elektron çekirdek çevresinde dolar ve bu hareket nedeniyle manyetik bir moment kazanırdı. Sommerfeld, bu manyetik momentin, bir dış manyetik alanın etkisi altında ancak belirli (kuvantalaşmış) doğrultular alabileceğini söylüyordu. Buna, "uzaysal kuvantalaşma" adı verilmişti. Atomun manyetik momenti dış alan ile aynı veya ters yönde olabilirdi. Benimsenmemiş bu görüşü Stern denemeyi kararlaştırdı. Gümüş atomlarından oluşan demetleri kullanan Stern soğuk bir cam üzerinde yoğunlaştırdığı demetlerin durumundan Sommerfeld'in kuramını doğruladı, ayrıca manyetik moment değerinin saptanması için de bir yöntem geliştirdi.

Daha sonra molekül demeti yönteminin duyarlı olmasından yararlanarak proton manyetik momentini ölçtü. Bu yaklaşım protonun yapısını göstermesi bakımından önemliydi. Bu çalışmaları nedeniyle Stern 1943 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. 1933 yılında Amerika'ya kaçmak zorunda kalan Stern 1945 yılına kadar çeşitli yerlerde fizik öğretti.



BRAGG, William Lawrence

1890-1971
İngiliz Fizikçi

X ışınları kullanarak kristallerin yapılarını inceleme yöntemi geliştirmiş olmasıyla ünlüdür.

Ünlü fizikçi William Henry Bragg'ın oğludur. Babasının Adelaide Üniversitesi'nde görev yaptığı Avustralya'da doğdu. Çocukluğu ve gençlik yılları bilimsel bir ortamda ve fizikçiler arasında geçti. Çok başarılı bir öğrenci ve her zaman sınıfından çok ilerideydi. Matematik ve fizik eğitimi sınıf birincisi olarak 18 yaşında tamamladı. İleri eğitim görmek üzere Wilson'un yanına Cambridge'e gitti.

Daha öğrenciliğinde, kristaller içinde geçirdiği x-ışınlarının kırılmalarını inceleyen Laue'nin çalışmalarını hayranlıkla izlemişti. O zamanlar Leeds'de bulunan babasından uzak olmakla birlikte tatillerde bir araya geliyor ve x-ışınları kırınımı üzerinde tartışıyorlardı.

Baba-oğul çalışmalarını birlikte sürdürüp kırınım olayını matematik olarak ifade etmeyi başardılar ve x-ışınlarının dalga boylarının nasıl hesaplanacağını gösterdiler. Bu çalışmalarla, x-ışınları kırınım biçiminden kristalin yapısını da açıklamak mümkün oluyordu. Örneğin, sodyum klorid gibi maddeler gerçek sodyum klorid molekülü içermiyor, ancak geometrik bir düzende sodyum ve klorid iyonlarından oluşuyordu. Her sodyum iyonu altı klorid iyonundan eşit uzaklıkta bulunuyor, her klorid iyonu da altı sodyum iyonundan eşit uzaklıkta yerleşiyordu. Tek bir sodyum iyonu ile bağımsız bir klorid iyonu arasında ayrıca bir bağ yoktu. Bu bulgular kuramsal kimya üzerinde çok etkili oldu ve örneğin Debye'nin iyon ayrılmasını yeni bir biçimde ele almasını sağladı.

Deneylerinin sonuçlarını baba-oğul birlikte "x-ışınları ve kristal yapısı" adlı kitaplarında yayınladılar ve aynı yıl (1915) Nobel Fizik Ödülü'nü paylaştılar. Böylece genç Bragg, 25 yaşında Nobel ödülü alan tek bilim adamı oldu. Her yıl bu başarısını kutlayan Bragg bu mutlu gününü 55 yıl tekrarlayarak kırılması güç bir rekor tesis etti.

Topçu olarak görev yaptığı savaş sonrası "lyonsal yarıçap" kavramını geliştirdi. Daha sonraları bu kavramı kullanan Pauling "Rezonans kuramını" geliştirdi (Atomda elektron dalgaların bir noktada olmayıp belli bir bölgeye yayıldığı kuramı).

Bragg'ın babasıyla geliştirdiği yöntem sonraki yıllarda protein kristallerinin çözülmesine uygulanarak, moleküler biyolojide yeni ufuklar açtı. Son derece iyi bir öğretmen ve yönetici olan Bragg gençliğe de çok yakındı. Yaşlılık yıllarının çoğu günlerini, onları bilimsel yönden aydınlatmak, araştırmalara özendirmek için konuşmalar yapmak ve yazmakta geçirdi.

KARRER, Paul

1889-1971
İsviçreli Kimyacı



Çeşitli vitaminler üzerindeki çalışmaları ve organik kimyaya önemli katkılarıyla tanınır.

Babası Rusya'da dışçılık yapan Karrer daha üç yaşındayken, aile ülkeleri İsviçre'ye döndü ve Zürich kentinde yerleşti. İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Kimya Fakültesi'ni bitirdi. Alfred Werner'in yardımcılığı yaparken doktora çalışmasına başladı ve 22 yaşında tamamladı. Bir ara Frankfurt'da Ehrlich ile çalıştı ve çağrı üzerine Zürich'e dönerek Werner'den görevi devraldı ve profesör oldu.

Organik kimya sorunlarının çoğuna çözüm getirdi fakat vitaminler üzerindeki araştırmaları her zaman ön sırayı aldı. 1930 yılından başlayan vitamin araştırmalarının öncülerinden oldu. Havuç, tatlı patates, yumurta sarısı, domates gibi yiyeceklerle istakoz kabuğu ve insan derisi gibi yenilmeyen maddelerde bulunan sarı, turuncu, kırmızı renk veren karotenoidler üzerinde araştırmalar yaptı. Bilinmeyen çeşitli karotenoidleri ayırmayı başardı ve en yaygın olan birçoklarının kimyasal yapılarını buldu.

Vitamin A üzerinde yaptığı çalışmalar bunun da karotenoidler ile yakınlığı olduğunu gösterdi. Bulgularının doğruluğunu göstermek için yapay yolla A vitaminini elde etti. Aynı başarıyı Kuhn da gösterdiğinden Karrer formülünün doğruluğu anlaşıldı.

Daha sonraki çalışmalar sonucu B2 vitaminini (Riboflavin) ve üç yıl geçmeden E vitaminini (tekoferol) yapay yoldan üretti. Birçok vitaminin karmaşık yapıları olduğu için bu gibi çalışmalar kimyacıların çok usta olmasını gerektirmektedir. Bu nedenle Karrer bir bilimceni kaybolan parçasını bulup yerine koymuş değil, kimyadaki ustalığını yaratıcılığı ile birlikte kullanmış, sadece son adım olan üretimi gerçekleştirerek kalmayıp vitaminlerin metabolizmadaki önemlerini de açıklığa kavuşturmuştur.

Karrer, bu çalışmalarından dolayı 1937 yılı Nobel Kimya Ödülü'nü aldı ve araştırmalarının önemini birkaç yıl sonra Elvehjem gösterdi.

CHADWICK, James

1891-1974
İngiliz Fizikçi



Atomun parçalarından nötronu bulmasıyla tanınır.

İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Manchester Üniversitesi fizik bölümünden 20 yaşında mezun oldu. Verilen bir burstan yararlanarak ve Geiger ile çalışmak amacıyla Almanya'ya gitti. Almanya savaşına girince bir at ahırına kapatıldı. Fakat çeşitli Alman fizikçilerinin yar-

dımlarıyla 1919 Yılında İngiltere'ye dönüp araştırmalarına başladı. Rutherford ile birlikte çeşitli elementlerin alfa parçacıklarıyla bombardımanı üzerinde çalıştı.

Bu deneylerden elde ettiği verileri atomların çekirdekleri üzerindeki artı yükün hesabında kullandı. Aldığı sonuçlar Moseley'in geliştirdiği atom numaraları kuramına uyuyordu.

1920 yılında atomun iki parçacığı olduğu biliniyordu: J.J. Thomson'un bulduğu elektron ve Rutherford'un keşfettiği proton. Protonları tamami çekirdekteydi. Ama çekirdek atom kütesinin çoğunu oluşturacak sayıda proton içeriyorsa yükü büyük bir artı değerde oluyordu. Örneğin, helyum'un dört protonluk bir kütesi vardı fakat yükü iki proton karşılığı idi. O halde, çekirdekte geri kalan iki protonluk yükü giderecek birkaç elektron bulunmalıydı. Fakat elektronlar çok hafif parçacıklar olduklarından kütleli etkileyemezlerdi. Hatta elektronlar, protonları bir arada tutan "çimento" gibi düşünülüyordu. Çünkü elektron olmadan aynı yükteki protonların birarada duramayıp ayrılacakları sanılıyordu. Bu görüşe göre, helyum çekirdeğinde dört proton ve iki elektron bulunmalıydı ki kütesi dört ve yükü net artı iki olsun.

Fakat fizikçilerin çoğu bu elektronlu çekirdekten rahatsız oluyor, yüksüz bir parçacığın varlığından şüpheleniyorlardı. Bu düşüncelerle Chadwick ve Rutherford gizemli parçacığı aramaya koyuldular fakat sonuç alamadılar. Güçlük, yüksüz parçacıkların hava moleküllerini iyonlaştırmamasıydı. Çünkü atomun parçacıklarının kolayca saptanması bu iyonlaştırma sayesinde mümkün oluyordu.

1930 ve 1932 yıllarında Bothe ve Joliot-Curie'lerin yaptıkları deneyler, berilyum gibi hafif elementlerin alfa parçacıklarına tutulması sonucu ışıma tesbit ettiler. Bu, parafinden protonlar yayılmasından anlaşıyor-du. Fakat hiç kimse bu olayı açıklayamadı.

Chadwick bu araştırmaları yeni deneyler yaparak sürdürdü. Ona göre akla yakın tek açıklama, alfa parçacıklarının berilyum atomu çekirde-

ğinden yüksüz parçacıkları çıkardığı ve bu yüksüz parçacıkların da (her biri bir proton kadar kütelili) parafinden protonları dışarı atmasıydı. Böylece, varlığından şüphelenilen yüksüz parçacık nötronu, bulunmuş oldu.

Daha sonraki araştırmalar nükleer tepkimelerin başlamasında büyükrolü olduğunu gösterdi. Buluşunun bu önemi dolayısıyla Chadwick 1935 yılı Nobel fizik ödülünü aldı. O zamanlar uranyum fizyonunun da nötron sayesinde başladığı henüz bilinmiyordu. Üç yıl sonra Hann ve Meitner bunu da bulup Chadwick'in buluşunun önemini bir daha gösterdiler.

Nötronun bulunmasıyla artık atom çekirdeğinde elektron bulunduğu görüşü geçersiz oldu. Fakat bu kez Heisenberg, çekirdeğin proton ve nötronlardan oluştuğunu ileri sürdü, yani helyum çekirdeği iki proton ve iki nötron içeriyor böylece kütesi dört ve yükü de artı iki oluyordu. Belli bir elementin izotopları hep aynı sayıda proton içeriyor dolayısıyla çekirdek çevresindeki elektron sayıları da eşit oluyordu. Elementlerin kimyasal özelliklerinin elektronların sayı ve dizilişlerine bağlı olduğu anlaşıldı. İzotoplar ise aynı elementin değişik sayıda nötron içermesi sonucu oluşuyorlardı. Örneğin, iki cins klorin atomundan biri 17 proton ve 18 nötronla 35 kütelili ve diğeri de 17 proton ve 20 nötronla 37 kütelilidir. Onun için birine klorin 35 ve diğeri klorin 37 denilmektedir. Bütün bu buluş ve çalışmalarla 20 yıl kadar önce Soddy ve Aston'un ortaya koydukları "izotoplar kuramı" bilimsel temele kavuşmuş oldu.

Çekirdeğin proton ve nötronlardan oluştuğu sonucuna varılması biri dışında bütün kuşkanları gidermişti. Fakat hepsi artı yüklü parçacıkları bu kadar dar bir yerde tutan neydi? Bu soruyu cevaplandırmak için üç yıl sonra sonuçlanacak Yukawa'nın çalışmalarının sonuçlarını beklemek gerekiyor.

İkinci Dünya Savaşı sırasında ve Meitner'in fizyon olayını açıklamasından hemen sonra fakat Amerika'nın el atmasından çok önce, Chadwick İngiltere'nin Atom Bombası Projesi'nin başına geçti ve önemli çalışmalar yaptı.

ÖDÜLLÜ SORULAR NİSAN SAYISI CEVAPLARI

MATEMATİK:

1- 0 merkezli r yarıçaplı yarıçemberin AF çapını ve yarıçemberin $m(\widehat{AOB}) = m(\widehat{BOC}) = m(\widehat{COD}) = m(\widehat{DOE}) = m(\widehat{EOF}) = 36^\circ$ olacak biçimde B, C, D, E noktalarını alalım. AD ile OB 'nin arakesit noktası G olsun. GAB ve GOD üçgenleri ikizkenar ve AGO üçgeni ile ADO üçgeni benzer olduğundan $(\angle AGI/\angle AOI) = (\angle AOI/\angle ADI) \Rightarrow \angle AGI \cdot \angle ADI = \angle AOI^2 = \angle ABI \cdot \angle ADI$ bulunur. $\angle ABI = u$ ve $\angle ADI = v$ denirse, $v-u = \angle GDI = \angle ODI = r$ ve $uv = r^2$ olur. Buradan $u^2 + ru - r^2 = 0$ denkleminin pozitif kökü olarak $u = (r/2)(\sqrt{5}-1)$ bulunur. u 'nun bu değeri düzgün ongenin bir kenarının uzunluğudur. Düzgün altıgenin bir kenarının uzunluğu $a_6 = r$ 'dir. $AGCB$ dörtgeni eşkenar dörtgen ve $\angle ACI = a_5$ olduğundan $\angle ACI^2 + \angle GBI^2 = 2(\angle ABI^2 + \angle BCI^2) \Rightarrow a_5^2 + (r-u)^2 = 4u^2$ 'dir. Buradan, $a_5^2 = (3u-r)(u+r) = (10-2\sqrt{5}) r^2/4$ $a_5^2 = ((5-2\sqrt{5}+1) r^2/4) + r^2 = ((r/2)(\sqrt{5}-1))^2 + r^2 = a_6^2 + a_6^2$ bulunur.

2)

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{4}{5} \quad x, y, z, \notin \mathbb{N}^+$$

$$x \leq y \leq z \Rightarrow \frac{3}{x} > \frac{4}{5} \Rightarrow x \leq 3 \text{ ve}$$

$$x > \frac{5}{4} \text{ veya } x \geq 2$$

$$x = 2 \Rightarrow \frac{2}{y} > \frac{3}{10} \Rightarrow y \leq 6; \frac{1}{y}$$

$$< \frac{3}{10} \Rightarrow y > \frac{10}{3} \Rightarrow y \geq 4$$

$$y = 4 \Rightarrow z = 20 \quad y = 5 \Rightarrow z = 10$$

$$y = 6 \Rightarrow z \notin \mathbb{N}^+$$

$$x = 3 \Rightarrow \frac{2}{y} > \frac{4}{5} - \frac{1}{3} = \frac{7}{5} \Rightarrow$$

$$y < \frac{30}{7} \quad y \leq 4 \text{ ve } \frac{1}{y} < \frac{7}{15}; y \geq 3$$

$$y = 4 \Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{13}{60} \Rightarrow z \notin \mathbb{N}$$

$$y = 3 \Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{2}{15} \Rightarrow z \notin \mathbb{N}$$

Çözümler: (2,4,20), (12,5, 10) $x < y < z$ Koşulu ile;

koşulsuz, bunların permütasyonları olur.

ÖDÜL KAZANAN OKUYUCULARIMIZ:

MATEMATİK: Hasan KARABULUT (Ankara),
Alper HALBUTOĞULLARI (İzmir).

FİZİK: Nisan sayımızdaki ikinci soruyla ilgili şekil yanlış basıldığından okuyucularımızdan gelen tek yanıt da yanlıştır.

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN



**ZERNİCKE,
Frits**

1888-1966
Hollandalı Fizikçi

Hücrelerin boyama ve diğer yöntemlerle öldürülmeden incelenmesini sağlayan mikroskopun mucidi olmasıyla ünlüdür.

Babası bir ilkokulun başöğretmeniydi. Okul işlerinden artan

zamanında matematik kitapları yazdı. Annesi de matematik öğretmeni idi. Bu ortamda yetişen Zernicke iyi bir öğrenci oldu. Derslerini kolayca başarıyor hatta sevdiği şeylerle uğraşacak zaman da buluyordu. Okulda öğrendiklerini evde uyguluyor ve çeşitli deneyler yapıyordu. Uzun bir süre renkli fotoğraf üzerinde çalıştı. Daha sonra gökbilime merak sardı. Eski bir gramofonun mekanik düzeninden yararlanarak kuyruklu yıldızların fotoğrafını çekebilecek bir alet geliştirdi.

Yaşı ilerledikçe matematik bilgisi de artıyor, ailece güç problemleri çözmeye uğraşıyorlardı. 19 yaşında bir yarışmada verilen matematik problemlerini çözerek altın madalya aldı. Üniversitede fizik okudu ve Kaptey'in gözetiminde yürüttüğü doktora çalışmasını 27 yaşında tamamladı.

Temel ilgisi ışınların yön değiştirmeleri üzerindeydi. Işığa yön değiştiren aynalar üzerinde eşit aralıklarla çizgiler çiziliyordu. Fakat büyük bir duyarlılık yapılması gereken bu çizgiler bazen hatalı oluyor, tek bir çizgiyi yansıtmaması gereken ayna, bu ana çizginin yanı sıra birkaç da hayali çizgiler oluştuyordu. Zernicke için sorun bu hayal çizgilerin nasıl yok edileceği idi. Çekilen çizgiler üzerine küçük bir teleskop yerleştirdiğinde hayal çizgilerin tamamen kaybolduğunu gördü.

Bunu açıklayabilmek için, hayal çizgilerin ana çizgi ile aynı fazda olmadığını hatta aralarında yarım dalga boyu fark bulunduğunu varsaydı (iki dalgalın aynı fazlığı, maksimum ve minimumlarının aynı çizgi üzerinde olması anlamındadır). Bu doğru kabul edilirse, görüntülerin dışbükey bir yüzey üzerinde odaklaştırılması sonucu faz kontrastı güçlenmeli, düzlem bir yüzey üzerinde de görüntüler bütün etkilenebilirlerden kurtulmuş olmalıydı. Bunlar cam düzlemler üzerine çizilmiş muntazam aralıklı doğrulardı. Tayfda ki ana çizgi tam çizikler üzerine gelecek biçimde teleskopun odak düzlemine yerleştirildiğinde, girişim olayı daha belirginleşiyordu. Çizgiler gerçek ve hayali çizgileri fazlandırıyor ve teleskopta şeritler belirliyordu. Mikroskop bilgini Ernst Abbe, yön değiştiren çizgiler ile saydam cisimlerin mikroskop altında aynı davranışta bulunduğunu söylemişti. Zernicke, kullanılmakta olan mikroskopların saydam cisimlerin iç yapılarını göstermediğini biliyordu. Aydınlatma güvenilir sonuçlar vermiyor, boyama canlı hücreleri öldürüyordu.

Abbe, okülerden büyütülmüş görünen görüntünün, objektifin arka odak düzleminde, gerçek ve dağılım görüntülerinin birbirlerine girişimleri sonucu olduğunu söylüyordu. O halde, saydam cisimlerde, odak düzlemine yerleştirilmiş bir faz şeridi aynı etkiyi göstermeliydi. Bu düşüncelerini deneyen Zernicke, hücrelerde ancak boyama ile gözlenebilen ayrıntıları gözlemeyi başardı. Bilim dünyasına kazandırdığı bu yeni araç dolayısıyla 1953 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı.

Daha sonra duyarlı ölçme aletleri üzerinde çalışan Zernicke 38 yıl kuramsal fizik profesörlüğü yaparak 70 yaşında emekli oldu.

**WAKSMAN,
Selman Abraham**
1888-1973
Amerikalı Mikrobiyolog



"Hayata karşı" veya bakteri öldürücü anlamında "yaşamayan" demek olan "antibiyotik len" toprak mikroorganizmalarından elde ederek hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaç üretmesiyle tanınır.

Bir Rus yahudisi olan Waksman liseyi bitirmiş fakat üniversiteye devam fırsatı bulamamış bir genç olarak 22 yaşında Amerika'ya göç etti. Çok çalışarak 27 yaşında üniversiteyi bitirdi. İleri eğitimini de yaparak 30 yaşında doktorasını tamamladı.

Lieske, topraktan bulunan ve aktinomiset denilen bir takım mikroorganizmaların bakteri ve mantar öldüren maddeler ürettiklerini bulmuştu. Waksman'ın öğrencilerinden Dubos da bakteri öldüren bir başka mikroorganizma bulunca, bu konudaki çalışmalar yoğunlaştı. Birçok araştırmacı topraktan antibiyotikler aramaya koyuldu. Rutgers Ziraat Fakültesinde Waksman ve arkadaşları onbin kadar topraktan bulunan mikrobu incelediler. Sonunda streptomisini ayırmayı başardılar.

Çok geniş kapsamlı bu çalışmalar sonunda ilk kez elde ettikleri aktinomisinin hastalıkların tedavisine uygun olmadığı anlaşıldı. Aynı nedenle, elde ettikleri ikinci madde de (streptotrisin) kullanılamıyordu. Bu çalışmaların yürütürken mikrop kültürü yapmak, mikrobu ayırmak ve aktif antibiyotiki saflaştırmak için çok yararlı olan yöntemler geliştirdi.

Dubos'nunki dahil bulunan mikroorganizmaların hepsi Gram-pozitif bakterileri etkiliyordu Gram-negatif olanlara dokunmuyordu. Birinci grup bakteri, alkol ile yıkanıldığında boyamanın çıkmadığı ama Gram-negatif boyamaları kaybeden bakterilerdi. Waksman'ın aradığı gram-negatif bakterileri, çıkardıkları maddelerle etkisiz hale getirebilecek mikroorganizmalarıdır.

Waksman böyle etkin bir maddeyi mezuniyet çalışmasından beri her zaman üzerinde durduğu streptomiset ailesinden elde etti. Bir yaşam boyu sürdürdüğü çalışmalarını 55 yaşında başarıyla noktalandı ve Gram-negatif bakterilere etkili maddeyi üreterek "streptomisin" adıyla piyasaya çıkardı. İnsanlığa çok yararlı olan bu buluşu nedeniyle 1952 Yılı Tip ve Fizyoloji Ödülünü aldı.

Fakat ööl parasını kullanmayarak Rutgers'deki araştırma vakfına bağışladı. Gerçi streptomisin çoğu hastalıklardan iyileştiriyordu ama az da olsa zehir etkisi vardı. Bu nedenle araştırmacılar geniş ve sistemli çalışmalara girişerek yeni maddeler aramaya başladılar ve çok geçmeden Dug-gar "tetrasiklini" buldu.

**STERN,
Otto**
1888- 1969
Amerikalı Fizikçi



Molekül demetleri üzerindeki çalışmaları, uzaysal kuvantalaşma deneyleri ve ilk kez protonun manyetik momentini ölçmesi ile tanınır.

Varlıklı Polonyalı bir tüccarın beş çocuğundan en büyüğüydü. İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra babası Stern'in mesleğine kendinin karar vermesini istedi. Bu amaçla, gezip dolaşması için gerekli olanakları sağladı. Stern önce Arnold Sommerfeld'in Kuramsal fizik ve daha sonra O.Lummer ve E.Pringsheim'in deneysel fizik derslerini izledi. Fakat Boltzmann, Clausius ve Nernst'in ter-

modinamik kitaplarını okuyunca fiziksel kimyaya ilgisi arttı ve bu alanda doktora yaparak 24 yaşında tamamladı.

Bundan sonraki iki yılını Einstein'ın yanında çalışarak geçirdi. Ondan çok şey öğrendi ve 1913 yılında Zürich'e giden Einstein'ı bırakmadı.

Molekül demetleri üzerinde çalışıyordu. Kinetik kurama göre, küçük bir delikten yüksek bir vakuma salınan gaz molekülleri veya atomlarının ışık ışınları gibi bir doğru boyunca hareketleri gerekiyordu. Unutulmaya bırakılmış bu olayı Stern yeniden ele aldı ve gümüş atomlu demetlerden yararlanarak, moleküllerin gaz içindeki hız dağılımını saptadı. Bu Maxwell'in kinetik kuramının deneysel yönden doğrulanmasıydı.

Ertesi yıl Bohr'un atom modeli üzerinde çalıştı. Bohr'a göre; bir atomda elektron çekirdek çevresinde dolar ve bu hareket nedeniyle manyetik bir moment kazanırdı. Sommerfeld, bu manyetik momentin, bir dış manyetik alanın etkisi altında ancak belirli (kuvantalaşmış) doğrultular alabileceğini söylüyordu. Buna, "uzaysal kuvantalaşma" adı verilmişti. Atomun manyetik momenti dış alan ile aynı veya ters yönde olabilirdi. Benimsenmemiş bu görüşü Stern denemeyi kararlaştırdı. Gümüş atomlarından oluşan demetleri kullanan Stern soğuk bir cam üzerinde yoğunlaştırdığı demetlerin durumundan Sommerfeld'in kuramını doğruladı, ayrıca manyetik moment değerinin saptanması için de bir yöntem geliştirdi.

Daha sonra molekül demeti yönteminin duyarlı olmasından yararlanarak proton manyetik momentini ölçtü. Bu yaklaşım protonun yapısını göstermesi bakımından önemliydi. Bu çalışmaları nedeniyle Stern 1943 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. 1933 yılında Amerika'ya kaçmak zorunda kalan Stern 1945 yılına kadar çeşitli yerlerde fizik öğretti.



BRAGG, William Lawrence

1890-1971
İngiliz Fizikçi

X ışınları kullanarak kristallerin yapılarını inceleme yöntemi geliştirmiş olmasıyla ünlüdür.

Ünlü fizikçi William Henry Bragg'ın oğludur. Babasının Adelaide Üniversitesi'nde görev yaptığı Avustralya'da doğdu. Çocukluğu ve gençlik yılları bilimsel bir ortamda ve fizikçiler arasında geçti. Çok başarılı bir öğrenci ve her zaman sınıfından çok ilerideydi. Matematik ve fizik eğitimi sınıf birincisi olarak 18 yaşında tamamladı. İleri eğitim görmek üzere Wilson'un yanına Cambridge'e gitti.

Daha öğrenciliğinde, kristaller içinde geçirdiği x-ışınlarının kırılmalarını inceleyen Laue'nin çalışmalarını hayranlıkla izlemişti. O zamanlar Leeds'de bulunan babasından uzak olmakla birlikte tatillerde bir araya geliyor ve x-ışınları kırınımı üzerinde tartışıyorlardı.

Baba-oğul çalışmalarını birlikte sürdürüp kırınım olayını matematik olarak ifade etmeyi başardılar ve x-ışınlarının dalga boylarının nasıl hesaplanacağını gösterdiler. Bu çalışmalarla, x-ışınları kırınım biçiminden kristalin yapısını da açıklamak mümkün oluyordu. Örneğin, sodyum klorid gibi maddeler gerçek sodyum klorid molekülü içermiyor, ancak geometrik bir düzende sodyum ve klorid iyonlarından oluşuyordu. Her sodyum iyonu altı klorid iyonundan eşit uzaklıkta bulunuyor, her klorid iyonu da altı sodyum iyonundan eşit uzaklıkta yerleşiyordu. Tek bir sodyum iyonu ile bağımsız bir klorid iyonu arasında ayrıca bir bağ yoktu. Bu bulgular kuramsal kimya üzerinde çok etkili oldu ve örneğin Debye'nin iyon ayrılmasını yeni bir biçimde ele almasını sağladı.

Deneylerinin sonuçlarını baba-oğul birlikte "x-ışınları ve kristal yapısı" adlı kitaplarında yayınladılar ve aynı yıl (1915) Nobel Fizik Ödülü'nü paylaştılar. Böylece genç Bragg, 25 yaşında Nobel ödülü alan tek bilim adamı oldu. Her yıl bu başarısını kutlayan Bragg bu mutlu gününü 55 yıl tekrarlayarak kırılması güç bir rekor tesis etti.

Topçu olarak görev yaptığı savaş sonrası "lyonsal yarıçap" kavramını geliştirdi. Daha sonraları bu kavramı kullanan Pauling "Rezonans kuramını" geliştirdi (Atomda elektron dalgaların bir noktada olmayıp belli bir bölgeye yayıldığı kuramı).

Bragg'ın babasıyla geliştirdiği yöntem sonraki yıllarda protein kristallerinin çözülmesine uygulanarak, moleküler biyolojide yeni ufuklar açtı. Son derece iyi bir öğretmen ve yönetici olan Bragg gençliğe de çok yakındı. Yaşlılık yıllarının çoğu günlerini, onları bilimsel yönden aydınlatmak, araştırmalara özendirme için konuşmalar yapmak ve yazmakta geçirdi.

KARRER, Paul 1889-1971 İsviçreli Kimyacı



Çeşitli vitaminler üzerindeki çalışmaları ve organik kimyaya önemli katkılarıyla tanınır.

Babası Rusya'da dışılık yapan Karrer daha üç yaşındayken, aile ülkeleri İsviçre'ye döndü ve Zürich kentinde yerleşti. İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Kimya Fakültesi'ni bitirdi. Alfred Werner'in yardımcılığı yaparken doktora çalışmasına başladı ve 22 yaşında tamamladı. Bir ara Frankfurt'da Ehrlich ile çalıştı ve çağrı üzerine Zürich'e dönerek Werner'den görevi devraldı ve profesör oldu.

Organik kimya sorunlarının çoğuna çözüm getirdi fakat vitaminler üzerindeki araştırmaları her zaman ön sırayı aldı. 1930 yılından başlayan vitamin araştırmalarının öncülerinden oldu. Havuç, tatlı patates, yumurta sarısı, domates gibi yiyeceklerle istakoz kabuğu ve insan derisi gibi yenilmeyen maddelerde bulunan sarı, turuncu, kırmızı renk veren karotenoidler üzerinde araştırmalar yaptı. Bilinmeyen çeşitli karotenoidleri ayırmayı başardı ve en yaygın olan birçoklarının kimyasal yapılarını buldu.

Vitamin A üzerinde yaptığı çalışmalar bunun da karotenoidler ile yakınlığı olduğunu gösterdi. Bulgularının doğruluğunu göstermek için yapay yolla A vitaminini elde etti. Aynı başarıyı Kuhn da gösterdiğinden Karrer formülünün doğruluğu anlaşıldı.

Daha sonraki çalışmalar sonucu B2 vitaminini (Riboflavin) ve üç yıl geçmeden E vitaminini (tekoferol) yapay yoldan üretti. Birçok vitaminin karmaşık yapıları olduğu için bu gibi çalışmalar kimyacıların çok usta olmasını gerektirmektedir. Bu nedenle Karrer bir bilimceni kaybolan parçasını bulup yerine koymuş değil, kimyadaki ustalığını yaratıcılığı ile birlikte kullanmış, sadece son adım olan üretimi gerçekleştirerek kalmayıp vitaminlerin metabolizmadaki önemlerini de açıklığa kavuşturmuştur.

Karrer, bu çalışmalarından dolayı 1937 yılı Nobel Kimya Ödülü'nü aldı ve araştırmalarının önemini birkaç yıl sonra Elvehjem gösterdi.

CHADWICK, James 1891-1974 İngiliz Fizikçi



Atomun parçalarından nötronu bulmasıyla tanınır.

İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Manchester Üniversitesi fizik bölümünden 20 yaşında mezun oldu. Verilen bir burstan yararlanarak ve Geiger ile çalışmak amacıyla Almanya'ya gitti. Almanya savaşına girince bir at ahırına kapatıldı. Fakat çeşitli Alman fizikçilerinin yar-

dimlarıyla 1919 Yılında İngiltere'ye dönüp araştırmalarına başladı. Rutherford ile birlikte çeşitli elementlerin alfa parçacıklarıyla bombardımanı üzerinde çalıştı.

Bu deneylerden elde ettiği verileri atomların çekirdekleri üzerindeki artı yükün hesabında kullandı. Aldığı sonuçlar Moseley'in geliştirdiği atom numaraları kuramına uyuyordu.

1920 yılında atomun iki parçacığı olduğu biliniyordu: J.J. Thomson'un bulduğu elektron ve Rutherford'un keşfettiği proton. Protonları tamami çekirdekteydi. Ama çekirdek atom kütesinin çoğunu oluşturacak sayıda proton içeriyorsa yükü büyük bir artı değerde oluyordu. Örneğin, helyum'un dört protonluk bir kütesi vardı fakat yükü iki proton karşılığı idi. O halde, çekirdekte geri kalan iki protonluk yükü giderecek birkaç elektron bulunmalıydı. Fakat elektronlar çok hafif parçacıklar olduklarından kütleli etkileyemezlerdi. Hatta elektronlar, protonları bir arada tutan "çimento" gibi düşünülüyordu. Çünkü elektron olmadan aynı yükteki protonların birarada duramayıp ayrılacakları sanılıyordu. Bu görüşe göre, helyum çekirdeğinde dört proton ve iki elektron bulunmalıydı ki kütesi dört ve yükü net artı iki olsun.

Fakat fizikçilerin çoğu bu elektronlu çekirdekten rahatsız oluyor, yüksüz bir parçacığın varlığından şüpheleniyorlardı. Bu düşüncelerle Chadwick ve Rutherford gizemli parçacığı aramaya koyuldular fakat sonuç alamadılar. Güçlük, yüksüz parçacıkların hava moleküllerini iyonlaştırmamasıydı. Çünkü atomun parçacıklarının kolayca saptanması bu iyonlaştırma sayesinde mümkün oluyordu.

1930 ve 1932 yıllarında Bothe ve Joliot-Curie'lerin yaptıkları deneyler, berilyum gibi hafif elementlerin alfa parçacıklarına tutulması sonucu ışıma tesbit ettirler. Bu, parafinden protonlar yayılmasından anlaşılıyor. Fakat hiç kimse bu olayı açıklayamadı.

Chadwick bu araştırmaları yeni deneyler yaparak sürdürdü. Ona göre akla yakın tek açıklama, alfa parçacıklarının berilyum atomu çekirde-

ğinden yüksüz parçacıkları çıkardığı ve bu yüksüz parçacıkların da (her biri bir proton kadar kütelili) parafinden protonları dışarı atmasıydı. Böylece, varlığından şüphelenilen yüksüz parçacık nötronu, bulunmuş oldu.

Daha sonraki araştırmalar nükleer tepkimelerin başlamasında büyük rolü olduğunu gösterdi. Buluşunun bu önemi dolayısıyla Chadwick 1935 yılı Nobel fizik ödülünü aldı. O zamanlar uranyum fizyonunun da nötron sayesinde başladığı henüz bilinmiyordu. Üç yıl sonra Hann ve Meitner bunu da bulup Chadwick'in buluşunun önemini bir daha gösterdiler.

Nötronun bulunmasıyla artık atom çekirdeğinde elektron bulunduğu görüşü geçersiz oldu. Fakat bu kez Heisenberg, çekirdeğin proton ve nötronlardan oluştuğunu ileri sürdü, yani helyum çekirdeği iki proton ve iki nötron içeriyor böylece kütesi dört ve yükü de artı iki oluyordu. Belli bir elementin izotopları hep aynı sayıda proton içeriyor dolayısıyla çekirdek çevresindeki elektron sayıları da eşit oluyordu. Elementlerin kimyasal özelliklerinin elektronların sayısı ve dizilişlerine bağlı olduğu anlaşıldı. İzotoplar ise aynı elementin değişik sayıda nötron içermesi sonucu oluşuyorlardı. Örneğin, iki cins klorin atomundan biri 17 proton ve 18 nötronla 35 kütelili ve diğeri de 17 proton ve 20 nötronla 37 kütelilidir. Onun için birine klorin 35 ve diğeri klorin 37 denilmektedir. Bütün bu buluş ve çalışmalarla 20 yıl kadar önce Soddy ve Aston'un ortaya koydukları "izotoplar kuramı" bilimsel temele kavuşmuş oldu.

Çekirdeğin proton ve nötronlardan oluştuğu sonucuna varılması birisi dışında bütün kuşkanları gidermişti. Fakat hepsi artı yüklü parçacıkları bu kadar dar bir yerde tutan neydi? Bu soruyu cevaplandırmak için üç yıl sonra sonuçlanacak Yukawa'nın çalışmalarının sonuçlarını beklemek gerekiyor.

İkinci Dünya Savaşı sırasında ve Meitner'in fizyon olayını açıklamasından hemen sonra fakat Amerika'nın el atmasından çok önce, Chadwick İngiltere'nin Atom Bombası Projesi'nin başına geçti ve önemli çalışmalar yaptı.

ÖDÜLLÜ SORULAR NİSAN SAYISI CEVAPLARI

MATEMATİK:

1- 0 merkezli r yarıçaplı yarıçemberin AF çapını ve yarıçemberin m (AÖB) = m (BÖC) = m (CÖD) = m (DÖE) = m (EÖF) = 36° olacak biçimde B, C, D, E noktalarını alalım. AD ile OB'nin arakesit noktası G olsun. GAB ve GOD üçgenleri ikizkenar ve AGO üçgeni ile ADO üçgeni benzer olduğundan (IAGI/IAOI) = (IAOI/ADI) ⇒ IAGI · IADI = IAOI² = IABI · IADI bulunur. IABI = u ve IADI = v denirse, v-u = IGD = IOD = r ve uv = r² olur. Buradan u² + ru - r² = 0 denkleminin pozitif kökü olarak u = (r/2)(√5-1) bulunur. u'nun bu değeri düzgün ongenin bir kenarının uzunluğudur. Düzgün altıgenin bir kenarının uzunluğu a₆ = r'dir. AGCB dörtgeni eşkenar dörtgen ve IACI = a₅ olduğundan IACI² + IGBI² = 2 (IABI² + BCI²) ⇒ a₅² + (r-u)² = 4u² dir. Buradan, a₅² = (3u-r)(u+r) = (10-2√5) r²/4 a₅² = ((5-2√5+1) r²/4) + r² = ((r/2)(√5-1))² + r² = a₁₀² + a₅² bulunur.

2)

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{4}{5} \quad x, y, z, \notin \mathbb{N}^+$$

$$x \leq y \leq z \quad \frac{3}{x} > \frac{4}{5} \Rightarrow x \leq 3 \text{ ve}$$

$$x > \frac{5}{4} \text{ veya } x \geq 2$$

$$x = 2 \Rightarrow \frac{2}{y} > \frac{3}{10} \Rightarrow y \leq 6; \quad \frac{1}{y}$$

$$< \frac{3}{10} \Rightarrow y > \frac{10}{3} \Rightarrow y \geq 4$$

$$y = 4 \Rightarrow z = 20 \quad y = 5 \Rightarrow z = 10$$

$$y = 6 \Rightarrow z \notin \mathbb{N}^+$$

$$x = 3 \Rightarrow \frac{2}{y} > \frac{4}{5} - \frac{1}{3} = \frac{7}{5} \Rightarrow$$

$$y < \frac{30}{7} \quad y \leq 4 \text{ ve } \frac{1}{y} < \frac{7}{15}; \quad y \geq 3$$

$$y = 4 \Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{13}{60} \Rightarrow z \notin \mathbb{N}$$

$$y = 3 \Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{2}{15} \Rightarrow z \notin \mathbb{N}$$

Çözümler: (2,4,20), (12,5, 10) x < y < z Koşulu ile;

koşulsuz, bunların permütasyonları olur.

ÖDÜL KAZANAN OKUYUCULARIMIZ:

MATEMATİK: Hasan KARABULUT (Ankara),
Alper HALBUTOĞULLARI (İzmir).

FİZİK: Nisan sayımızdaki ikinci soruyla ilgili şekil yanlış basıldığından okuyucularımızdan gelen tek yanıt da yanlıştır.

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN



**ZERNİCKE,
Frits**

**1888-1966
Hollandalı Fizikçi**

Hücrelerin boyama ve diğer yöntemlerle öldürülmeden incelenmesini sağlayan mikroskopun mucidi olmasıyla ünlüdür.

Babası bir ilkokulun başöğretmeniydi. Okul işlerinden artan

zamanında matematik kitapları yazdı. Annesi de matematik öğretmeni idi. Bu ortamda yetişen Zernicke iyi bir öğrenci oldu. Derslerini kolayca başarıyor hatta sevdiği şeylerle uğraşacak zaman da buluyordu. Okulda öğrendiklerini evde uyguluyor ve çeşitli deneyler yapıyordu. Uzun bir süre renkli fotoğraf üzerinde çalıştı. Daha sonra gökbilime merak sardı. Eski bir gramofonun mekanik düzeninden yararlanarak kuyruklu yıldızların fotoğrafını çekebilecek bir alet geliştirdi.

Yaşı ilerledikçe matematik bilgisi de artıyor, ailece güç problemleri çözmeye uğraşıyorlardı. 19 yaşında bir yarışmada verilen matematik problemlerini çözerek altın madalya aldı. Üniversitede fizik okudu ve Kaptey'in gözetiminde yürüttüğü doktora çalışmasını 27 yaşında tamamladı.

Temel ilgisi ışınların yön değiştirmeleri üzerindeydi. Işığa yön değiştiren aynalar üzerinde eşit aralıklarla çizgiler çiziliyordu. Fakat büyük bir duyarlılıkta yapılması gereken bu çizgiler bazen hatalı oluyor, tek bir çizgiyi yansıtmaması gereken ayna, bu ana çizginin yanı sıra birkaç da hayali çizgiler oluştuyordu. Zernicke için sorun bu hayal çizgilerin nasıl yok edileceği idi. Çekilen çizgiler üzerine küçük bir teleskop yerleştirdiğinde hayal çizgilerin tamamen kaybolduğunu gördü.

Bunu açıklayabilmek için, hayal çizgilerin ana çizgi ile aynı fazda olmadığını hatta aralarında yarım dalga boyu fark bulunduğunu varsaydı (iki dalgalın aynı fazlığı, maksimum ve minimumlarının aynı çizgi üzerinde olması anlamındadır). Bu doğru kabul edilirse, görüntülerin dışbükey bir yüzey üzerinde odaklaştırılması sonucu faz kontrastı güçlenmeli, düzlem bir yüzey üzerinde de görüntüler bütün etkilenebilirlerden kurtulmuş olmalıydı. Bunlar cam düzlemler üzerine çizilmiş muntazam aralıklı doğrulardı. Tayfda ki ana çizgi tam çizikler üzerine gelecek biçimde teleskopun odak düzlemine yerleştirildiğinde, girişim olayı daha belirginleşiyordu. Çizgiler gerçek ve hayali çizgileri fazlandırıyor ve teleskopta şeritler belirliyordu. Mikroskop bilgini Ernst Abbe, yön değiştiren çizgiler ile saydam cisimlerin mikroskop altında aynı davranışta bulunduğunu söylemişti. Zernicke, kullanılmakta olan mikroskopların saydam cisimlerin iç yapılarını göstermediğini biliyordu. Aydınlatma güvenilir sonuçlar vermiyor, boyama canlı hücreleri öldürüyordu.

Abbe, okülerden büyütülmüş görünen görüntünün, objektifin arka odak düzleminde, gerçek ve dağılım görüntülerinin birbirlerine girişimleri sonucu olduğunu söylüyordu. O halde, saydam cisimlerde, odak düzlemine yerleştirilmiş bir faz şeridi aynı etkiyi göstermeliydi. Bu düşüncelerini deneyen Zernicke, hücrelerde ancak boyama ile gözlenebilen ayrıntıları gözlemeyi başardı. Bilim dünyasına kazandırdığı bu yeni araç dolayısıyla 1953 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı.

Daha sonra duyarlı ölçme aletleri üzerinde çalışan Zernicke 38 yıl kuramsal fizik profesörlüğü yaparak 70 yaşında emekli oldu.

**WAKSMAN,
Selman Abraham**
1888-1973
Amerikalı Mikrobiyolog



"Hayata karşı" veya bakteri öldürücü anlamında "yaşamayan" demek olan "antibiyotik len" toprak mikroorganizmalarından elde ederek hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaç üretmesiyle tanınır.

Bir Rus yahudisi olan Waksman liseyi bitirmiş fakat üniversiteye devam fırsatı bulamamış bir genç olarak 22 yaşında Amerika'ya göç etti. Çok çalışarak 27 yaşında üniversiteyi bitirdi. İleri eğitimini de yaparak 30 yaşında doktorasını tamamladı.

Lieske, topraktaki bulunan ve aktinomiset denilen bir takım mikroorganizmaların bakteri ve mantar öldüren maddeler ürettiklerini bulmuştu. Waksman'ın öğrencilerinden Dubos da bakteri öldüren bir başka mikroorganizma bulunca, bu konudaki çalışmalar yoğunlaştı. Birçok araştırmacı topraktaki antibiyotikler aramaya koyuldu. Rutgers Ziraat Fakültesinde Waksman ve arkadaşları onbin kadar topraktaki bulunan mikrobu incelediler. Sonunda streptomisini ayırmayı başardılar.

Çok geniş kapsamlı bu çalışmalar sonunda ilk kez elde ettikleri aktinomisinin hastalıkların tedavisine uygun olmadığı anlaşıldı. Aynı nedenle, elde ettikleri ikinci madde de (streptotrisin) kullanılamıyordu. Bu çalışmaların yürütürken mikrop kültürü yapmak, mikrobu ayırmak ve aktif antibiyotiki saflaştırmak için çok yararlı olan yöntemler geliştirdi.

Dubos'nunki dahil bulunan mikroorganizmaların hepsi Gram-pozitif bakterileri etkiliyor Gram-negatif olanlara dokunmuyordu. Birinci grup bakteri, alkol ile yıkanıldığında boyamanın çıkmadığı ama Gram-negatif boyamaları kaybeden bakterilerdi. Waksman'ın aradığı gram-negatif bakterileri, çıkardıkları maddelerle etkisiz hale getirebilecek mikroorganizmalarıdır.

Waksman böyle etkin bir maddeyi mezuniyet çalışmasından beri her zaman üzerinde durduğu streptomiset ailesinden elde etti. Bir yaşam boyu sürdürdüğü çalışmalarını 55 yaşında başarıyla noktalandı ve Gram-negatif bakterilere etkili maddeyi üreterek "streptomisin" adıyla piyasaya çıkardı. İnsanlığa çok yararlı olan bu buluşu nedeniyle 1952 Yılı Tip ve Fizyoloji Ödülünü aldı.

Fakat ööl parasını kullanmayarak Rutgers'deki araştırma vakfına bağışladı. Gerçi streptomisin çoğu hastalıklardan iyileştiriyordu ama az da olsa zehir etkisi vardı. Bu nedenle araştırmacılar geniş ve sistemli çalışmalara girişerek yeni maddeler aramaya başladılar ve çok geçmeden Dug-gar "tetrasiklini" buldu.

**STERN,
Otto**
1888- 1969
Amerikalı Fizikçi



Molekül demetleri üzerindeki çalışmaları, uzaysal kuvantalaşma deneyleri ve ilk kez protonun manyetik momentini ölçmesi ile tanınır.

Varlıklı Polonyalı bir tüccarın beş çocuğundan en büyüğüydü. İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra babası Stern'in mesleğine kendinin karar vermesini istedi. Bu amaçla, gezip dolaşması için gerekli olanakları sağladı. Stern önce Arnold Sommerfeld'in Kuramsal fizik ve daha sonra O.Lummer ve E.Pringsheim'in deneysel fizik derslerini izledi. Fakat Boltzmann, Clausius ve Nernst'in ter-

modinamik kitaplarını okuyunca fiziksel kimyaya ilgisi arttı ve bu alanda doktora yaparak 24 yaşında tamamladı.

Bundan sonraki iki yılını Einstein'ın yanında çalışarak geçirdi. Ondan çok şey öğrendi ve 1913 yılında Zürich'e giden Einstein'ı bırakmadı.

Molekül demetleri üzerinde çalışıyordu. Kinetik kurama göre, küçük bir delikten yüksek bir vakuma salınan gaz molekülleri veya atomlarının ışık ışınları gibi bir doğru boyunca hareketleri gerekiyordu. Unutulmaya bırakılmış bu olayı Stern yeniden ele aldı ve gümüş atomlu demetlerden yararlanarak, moleküllerin gaz içindeki hız dağılımını saptadı. Bu Maxwell'in kinetik kuramının deneysel yönden doğrulanmasıydı.

Ertesi yıl Bohr'un atom modeli üzerinde çalıştı. Bohr'a göre; bir atomda elektron çekirdek çevresinde dolar ve bu hareket nedeniyle manyetik bir moment kazanırdı. Sommerfeld, bu manyetik momentin, bir dış manyetik alanın etkisi altında ancak belirli (kuvantalaşmış) doğrultular alabileceğini söylüyordu. Buna, "uzaysal kuvantalaşma" adı verilmişti. Atomun manyetik momenti dış alan ile aynı veya ters yönde olabilirdi. Benimsenmemiş bu görüşü Stern denemeyi kararlaştırdı. Gümüş atomlarından oluşan demetleri kullanan Stern soğuk bir cam üzerinde yoğunlaştırdığı demetlerin durumundan Sommerfeld'in kuramını doğruladı, ayrıca manyetik moment değerinin saptanması için de bir yöntem geliştirdi.

Daha sonra molekül demeti yönteminin duyarlı olmasından yararlanarak proton manyetik momentini ölçtü. Bu yaklaşım protonun yapısını göstermesi bakımından önemliydi. Bu çalışmaları nedeniyle Stern 1943 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. 1933 yılında Amerika'ya kaçmak zorunda kalan Stern 1945 yılına kadar çeşitli yerlerde fizik öğretti.



BRAGG, William Lawrence

1890-1971
İngiliz Fizikçi

X ışınları kullanarak kristallerin yapılarını inceleme yöntemi geliştirmiş olmasıyla ünlüdür.

Ünlü fizikçi William Henry Bragg'ın oğludur. Babasının Adelaide Üniversitesi'nde görev yaptığı Avustralya'da doğdu. Çocukluğu ve gençlik yılları bilimsel bir ortamda ve fizikçiler arasında geçti. Çok başarılı bir öğrenci ve her zaman sınıfından çok ilerideydi. Matematik ve fizik eğitimi sınıf birincisi olarak 18 yaşında tamamladı. İleri eğitim görmek üzere Wilson'un yanına Cambridge'e gitti.

Daha öğrenciliğinde, kristaller içinde geçirdiği x-ışınlarının kırılmalarını inceleyen Laue'nin çalışmalarını hayranlıkla izlemişti. O zamanlar Leeds'de bulunan babasından uzak olmakla birlikte tatillerde bir araya geliyor ve x-ışınları kırınımı üzerinde tartışıyorlardı.

Baba-oğul çalışmalarını birlikte sürdürüp kırınım olayını matematik olarak ifade etmeyi başardılar ve x-ışınlarının dalga boylarının nasıl hesaplanacağını gösterdiler. Bu çalışmalarla, x-ışınları kırınım biçiminden kristalin yapısını da açıklamak mümkün oluyordu. Örneğin, sodyum klorid gibi maddeler gerçek sodyum klorid molekülü içermiyor, ancak geometrik bir düzende sodyum ve klorid iyonlarından oluşuyordu. Her sodyum iyonu altı klorid iyonundan eşit uzaklıkta bulunuyor, her klorid iyonu da altı sodyum iyonundan eşit uzaklıkta yerleşiyordu. Tek bir sodyum iyonu ile bağımsız bir klorid iyonu arasında ayrıca bir bağ yoktu. Bu bulgular kuramsal kimya üzerinde çok etkili oldu ve örneğin Debye'nin iyon ayrılmasını yeni bir biçimde ele almasını sağladı.

Deneylerinin sonuçlarını baba-oğul birlikte "x-ışınları ve kristal yapısı" adlı kitaplarında yayınladılar ve aynı yıl (1915) Nobel Fizik Ödülü'nü paylaştılar. Böylece genç Bragg, 25 yaşında Nobel ödülü alan tek bilim adamı oldu. Her yıl bu başarısını kutlayan Bragg bu mutlu gününü 55 yıl tekrarlayarak kırılması güç bir rekor tesis etti.

Topçu olarak görev yaptığı savaş sonrası "lyonsal yarıçap" kavramını geliştirdi. Daha sonraları bu kavramı kullanan Pauling "Rezonans kuramını" geliştirdi (Atomda elektron dalgaların bir noktada olmayıp belli bir bölgeye yayıldığı kuramı).

Bragg'ın babasıyla geliştirdiği yöntem sonraki yıllarda protein kristallerinin çözülmesine uygulanarak, moleküler biyolojide yeni ufuklar açtı. Son derece iyi bir öğretmen ve yönetici olan Bragg gençliğe de çok yakındı. Yaşlılık yıllarının çoğu günlerini, onları bilimsel yönden aydınlatmak, araştırmalara özendirmek için konuşmalar yapmak ve yazmakta geçirdi.

KARRER, Paul

1889-1971
İsviçreli Kimyacı



Çeşitli vitaminler üzerindeki çalışmaları ve organik kimyaya önemli katkılarıyla tanınır.

Babası Rusya'da dışılık yapan Karrer daha üç yaşındayken, aile ülkeleri İsviçre'ye döndü ve Zürich kentinde yerleşti. İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Kimya Fakültesi'ni bitirdi. Alfred Werner'in yardımcılığı yaparken doktora çalışmasına başladı ve 22 yaşında tamamladı. Bir ara Frankfurt'da Ehrlich ile çalıştı ve çağrı üzerine Zürich'e dönerek Werner'den görevi devraldı ve profesör oldu.

Organik kimya sorunlarının çoğuna çözüm getirdi fakat vitaminler üzerindeki araştırmaları her zaman ön sırayı aldı. 1930 yılından başlayan vitamin araştırmalarının öncülerinden oldu. Havuç, tatlı patates, yumurta sarısı, domates gibi yiyeceklerle istakoz kabuğu ve insan derisi gibi yenilmeyen maddelerde bulunan sarı, turuncu, kırmızı renk veren karotenoidler üzerinde araştırmalar yaptı. Bilinmeyen çeşitli karotenoidleri ayırmayı başardı ve en yaygın olan birçoklarının kimyasal yapılarını buldu.

Vitamin A üzerinde yaptığı çalışmalar bunun da karotenoidler ile yakınlığı olduğunu gösterdi. Bulgularının doğruluğunu göstermek için yapay yolla A vitaminini elde etti. Aynı başarıyı Kuhn da gösterdiğinden Karrer formülünün doğruluğu anlaşıldı.

Daha sonraki çalışmalar sonucu B2 vitaminini (Riboflavin) ve üç yıl geçmeden E vitaminini (tekoferol) yapay yoldan üretti. Birçok vitaminin karmaşık yapıları olduğu için bu gibi çalışmalar kimyacıların çok usta olmasını gerektirmektedir. Bu nedenle Karrer bir bilimceni kaybolan parçasını bulup yerine koymuş değil, kimyadaki ustalığını yaratıcılığı ile birlikte kullanmış, sadece son adım olan üretimi gerçekleştirerek kalmayıp vitaminlerin metabolizmadaki önemlerini de açıklığa kavuşturmuştur.

Karrer, bu çalışmalarından dolayı 1937 yılı Nobel Kimya Ödülü'nü aldı ve araştırmalarının önemini birkaç yıl sonra Elvehjem gösterdi.

CHADWICK, James

1891-1974
İngiliz Fizikçi



Atomun parçalarından nötronu bulmasıyla tanınır.

İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Manchester Üniversitesi fizik bölümünden 20 yaşında mezun oldu. Verilen bir burstan yararlanarak ve Geiger ile çalışmak amacıyla Almanya'ya gitti. Almanya savaşına girince bir at ahırına kapatıldı. Fakat çeşitli Alman fizikçilerinin yar-

dımlarıyla 1919 Yılında İngiltere'ye dönüp araştırmalarına başladı. Rutherford ile birlikte çeşitli elementlerin alfa parçacıklarıyla bombardımanı üzerinde çalıştı.

Bu deneylerden elde ettiği verileri atomların çekirdekleri üzerindeki artı yükün hesabında kullandı. Aldığı sonuçlar Moseley'in geliştirdiği atom numaraları kuramına uyuyordu.

1920 yılında atomun iki parçacığı olduğu biliniyordu: J.J. Thomson'un bulduğu elektron ve Rutherford'un keşfettiği proton. Protonları tamami çekirdekteydi. Ama çekirdek atom kütesinin çoğunu oluşturacak sayıda proton içeriyorsa yükü büyük bir artı değerde oluyordu. Örneğin, helyum'un dört protonluk bir kütesi vardı fakat yükü iki proton karşılığı idi. O halde, çekirdekte geri kalan iki protonluk yükü giderecek birkaç elektron bulunmalıydı. Fakat elektronlar çok hafif parçacıklar olduklarından kütleli etkileyemezlerdi. Hatta elektronlar, protonları bir arada tutan "çimento" gibi düşünülüyordu. Çünkü elektron olmadan aynı yükteki protonların birarada duramayıp ayrılacakları sanılıyordu. Bu görüşe göre, helyum çekirdeğinde dört proton ve iki elektron bulunmalıydı ki kütesi dört ve yükü net artı iki olsun.

Fakat fizikçilerin çoğu bu elektronlu çekirdekten rahatsız oluyor, yüksüz bir parçacığın varlığından şüpheleniyorlardı. Bu düşüncelerle Chadwick ve Rutherford gizemli parçacığı aramaya koyuldular fakat sonuç alamadılar. Güçlük, yüksüz parçacıkların hava moleküllerini iyonlaştırmamasıydı. Çünkü atomun parçacıklarının kolayca saptanması bu iyonlaştırma sayesinde mümkün oluyordu.

1930 ve 1932 yıllarında Bothe ve Joliot-Curie'lerin yaptıkları deneyler, berilyum gibi hafif elementlerin alfa parçacıklarına tutulması sonucu ışıma tesbit ettiler. Bu, parafinden protonlar yayılmasından anlaşıyor-du. Fakat hiç kimse bu olayı açıklayamadı.

Chadwick bu araştırmaları yeni deneyler yaparak sürdürdü. Ona göre akla yakın tek açıklama, alfa parçacıklarının berilyum atomu çekirde-

ğinden yüksüz parçacıkları çıkardığı ve bu yüksüz parçacıkların da (her biri bir proton kadar kütelili) parafinden protonları dışarı atmasıydı. Böylece, varlığından şüphelenilen yüksüz parçacık nötronu, bulunmuş oldu.

Daha sonraki araştırmalar nükleer tepkimelerin başlamasında büyükrolü olduğunu gösterdi. Buluşunun bu önemi dolayısıyla Chadwick 1935 yılı Nobel fizik ödülünü aldı. O zamanlar uranyum fizyonunun da nötron sayesinde başladığı henüz bilinmiyordu. Üç yıl sonra Hann ve Meitner bunu da bulup Chadwick'in buluşunun önemini bir daha gösterdiler.

Nötronun bulunmasıyla artık atom çekirdeğinde elektron bulunduğu görüşü geçersiz oldu. Fakat bu kez Heisenberg, çekirdeğin proton ve nötronlardan oluştuğunu ileri sürdü, yani helyum çekirdeği iki proton ve iki nötron içeriyor böylece kütesi dört ve yükü de artı iki oluyordu. Belli bir elementin izotopları hep aynı sayıda proton içeriyor dolayısıyla çekirdek çevresindeki elektron sayıları da eşit oluyordu. Elementlerin kimyasal özelliklerinin elektronların sayısı ve dizilişlerine bağlı olduğu anlaşıldı. İzotoplar ise aynı elementin değişik sayıda nötron içermesi sonucu oluşuyorlardı. Örneğin, iki cins klorin atomundan biri 17 proton ve 18 nötronla 35 kütelili ve diğeri de 17 proton ve 20 nötronla 37 kütelilidir. Onun için birine klorin 35 ve diğeri klorin 37 denilmektedir. Bütün bu buluş ve çalışmalarla 20 yıl kadar önce Soddy ve Aston'un ortaya koydukları "izotoplar kuramı" bilimsel temele kavuşmuş oldu.

Çekirdeğin proton ve nötronlardan oluştuğu sonucuna varılması birisi dışında bütün kuşkanları gidermişti. Fakat hepsi artı yüklü parçacıkları bu kadar dar bir yerde tutan neydi? Bu soruyu cevaplandırmak için üç yıl sonra sonuçlanacak Yukawa'nın çalışmalarının sonuçlarını beklemek gerekiyor.

İkinci Dünya Savaşı sırasında ve Meitner'in fizyon olayını açıklamasından hemen sonra fakat Amerika'nın el atmasından çok önce, Chadwick İngiltere'nin Atom Bombası Projesi'nin başına geçti ve önemli çalışmalar yaptı.

ÖDÜLLÜ SORULAR NİSAN SAYISI CEVAPLARI

MATEMATİK:

1- 0 merkezli r yarıçaplı yarıçemberin AF çapını ve yarıçemberin m(AOB) = m(BOC) = m(COD) = m(DOE) = m(EOF) = 36° olacak biçimde B, C, D, E noktalarını alalım. AD ile OB'nin arakesit noktası G olsun. GAB ve GOD üçgenleri ikizkenar ve AGO üçgeni ile ADO üçgeni benzer olduğundan (IAGI/IAOI) = (IAOI/ADI) ⇒ IAGI · IADI = IAOI² = IABI · IADI bulunur. IABI = u ve IADI = v denirse, v-u = IGD = IOD = r ve uv = r² olur. Buradan u² + ru - r² = 0 denkleminin pozitif kökü olarak u = (r/2)(√5-1) bulunur. u'nun bu değeri düzgün ongenin bir kenarının uzunluğudur. Düzgün altıgenin bir kenarının uzunluğu a₆ = r'dir. AGCB dörtgeni eşkenar dörtgen ve IACI = a₅ olduğundan IACI² + IGBI² = 2(IABI² + BCI²) ⇒ a₅² + (r-u)² = 4u² dir. Buradan, a₅² = (3u-r)(u+r) = (10-2√5) r²/4 a₅² = ((5-2√5)+1) r²/4 + r² = ((r/2)(√5-1))² + r² = a₁₀² + a₅² bulunur.

2)

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{4}{5} \quad x, y, z, \notin \mathbb{N}^+$$

$$x \leq y \leq z \quad \frac{3}{x} > \frac{4}{5} \Rightarrow x \leq 3 \text{ ve}$$

$$x > \frac{5}{4} \text{ veya } x \geq 2$$

$$x = 2 \Rightarrow \frac{2}{y} > \frac{3}{10} \Rightarrow y \leq 6; \quad \frac{1}{y}$$

$$< \frac{3}{10} \Rightarrow y > \frac{10}{3} \Rightarrow y \geq 4$$

$$y = 4 \Rightarrow z = 20 \quad y = 5 \Rightarrow z = 10$$

$$y = 6 \Rightarrow z \notin \mathbb{N}^+$$

$$x = 3 \Rightarrow \frac{2}{y} > \frac{4}{5} - \frac{1}{3} = \frac{7}{5} \Rightarrow$$

$$y < \frac{30}{7} \quad y \leq 4 \text{ ve } \frac{1}{y} < \frac{7}{15}; \quad y \geq 3$$

$$y = 4 \Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{13}{60} \Rightarrow z \notin \mathbb{N}$$

$$y = 3 \Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{2}{15} \Rightarrow z \notin \mathbb{N}$$

Çözümler: (2,4,20), (12,5, 10) x < y < z Koşulu ile;

koşulsuz, bunların permütasyonları olur.

ÖDÜL KAZANAN OKUYUCULARIMIZ:

MATEMATİK: Hasan KARABULUT (Ankara),
Alper HALBUTOĞULLARI (İzmir).

FİZİK: Nisan sayımızdaki ikinci soruyla ilgili şekil yanlış basıldığından okuyucularımızdan gelen tek yanıt da yanlıştır.

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN



**ZERNİCKE,
Frits**

**1888-1966
Hollandalı Fizikçi**

Hücrelerin boyama ve diğer yöntemlerle öldürülmeden incelenmesini sağlayan mikroskopun mucidi olmasıyla ünlüdür.

Babası bir ilkokulun başöğretmeniydi. Okul işlerinden artan

zamanında matematik kitapları yazdı. Annesi de matematik öğretmeni idi. Bu ortamda yetişen Zernicke iyi bir öğrenci oldu. Derslerini kolayca başarıyor hatta sevdiği şeylerle uğraşacak zaman da buluyordu. Okulda öğrendiklerini evde uyguluyor ve çeşitli deneyler yapıyordu. Uzun bir süre renkli fotoğraf üzerinde çalıştı. Daha sonra gökbilime merak sardı. Eski bir gramofonun mekanik düzeninden yararlanarak kuyruklu yıldızların fotoğrafını çekebilecek bir alet geliştirdi.

Yaşı ilerledikçe matematik bilgisi de artıyor, ailece güç problemleri çözmeye uğraşıyorlardı. 19 yaşında bir yarışmada verilen matematik problemlerini çözerek altın madalya aldı. Üniversitede fizik okudu ve Kaptey'in gözetiminde yürüttüğü doktora çalışmasını 27 yaşında tamamladı.

Temel ilgisi ışınların yön değiştirmeleri üzerindeydi. Işığa yön değiştiren aynalar üzerinde eşit aralıklarla çizgiler çiziliyordu. Fakat büyük bir duralıkta yapılması gereken bu çizgiler bazen hatalı oluyor, tek bir çizgiyi yansıtmaması gereken ayna, bu ana çizginin yanı sıra birkaç da hayali çizgiler oluştuyordu. Zernicke için sorun bu hayal çizgilerin nasıl yok edileceği idi. Çekilen çizgiler üzerine küçük bir teleskop yerleştirdiğinde hayal çizgilerin tamamen kaybolduğunu gördü.

Bunu açıklayabilmek için, hayal çizgilerin ana çizgi ile aynı fazda olmadığını hatta aralarında yarım dalga boyu fark bulunduğunu varsaydı (iki dalgalın aynı fazlığı, maksimum ve minimumlarının aynı çizgi üzerinde olması anlamındadır). Bu doğru kabul edilirse, görüntülerin dışbükey bir yüzey üzerinde odaklaştırılması sonucu faz kontrastı güçlenmeli, düzlem bir yüzey üzerinde de görüntüler bütün etkilenebilirlerden kurtulmuş olmalıydı. Bunlar cam düzlemler üzerine çizilmiş muntazam aralıklı doğrulardı. Tayfda ki ana çizgi tam çizikler üzerine gelecek biçimde teleskopun odak düzlemine yerleştirildiğinde, girişim olayı daha belirginleşiyordu. Çizgiler gerçek ve hayali çizgileri fazlandırıyor ve teleskopta şeritler belirliyordu. Mikroskop bilgini Ernst Abbe, yön değiştiren çizgiler ile saydam cisimlerin mikroskop altında aynı davranışta bulunduğunu söylemişti. Zernicke, kullanılmakta olan mikroskopların saydam cisimlerin iç yapılarını göstermediğini biliyordu. Aydınlatma güvenilir sonuçlar vermiyor, boyama canlı hücreleri öldürüyordu.

Abbe, okülerden büyütülmüş görünen görüntünün, objektifin arka odak düzleminde, gerçek ve dağılım görüntülerinin birbirlerine girişimleri sonucu olduğunu söylüyordu. O halde, saydam cisimlerde, odak düzlemine yerleştirilmiş bir faz şeridi aynı etkiyi göstermeliydi. Bu düşüncelerini deneyen Zernicke, hücrelerde ancak boyama ile gözlenebilen ayrıntıları gözlemeyi başardı. Bilim dünyasına kazandırdığı bu yeni araç dolayısıyla 1953 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı.

Daha sonra duyarlı ölçme aletleri üzerinde çalışan Zernicke 38 yıl kuramsal fizik profesörlüğü yaparak 70 yaşında emekli oldu.

**WAKSMAN,
Selman Abraham**
1888-1973
Amerikalı Mikrobiyolog



"Hayata karşı" veya bakteri öldürücü anlamında "yaşamayan" demek olan "antibiyotik len" toprak mikroorganizmalarından elde ederek hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaç üretmesiyle tanınır.

Bir Rus yahudisi olan Waksman liseyi bitirmiş fakat üniversiteye devam fırsatı bulamamış bir genç olarak 22 yaşında Amerika'ya göç etti. Çok çalışarak 27 yaşında üniversiteyi bitirdi. İleri eğitimini de yaparak 30 yaşında doktorasını tamamladı.

Lieske, topraktan bulunan ve aktinomiset denilen bir takım mikroorganizmaların bakteri ve mantar öldüren maddeler ürettiklerini bulmuştu. Waksman'ın öğrencilerinden Dubos da bakteri öldüren bir başka mikroorganizma bulunca, bu konudaki çalışmalar yoğunlaştı. Birçok araştırmacı topraktan antibiyotikler aramaya koyuldu. Rutgers Ziraat Fakültesinde Waksman ve arkadaşları onbin kadar topraktan bulunan mikrobu incelediler. Sonunda streptomisini ayırmayı başardılar.

Çok geniş kapsamlı bu çalışmalar sonunda ilk kez elde ettikleri aktinomisinin hastalıkların tedavisine uygun olmadığı anlaşıldı. Aynı nedenle, elde ettikleri ikinci madde de (streptotrisin) kullanılamıyordu. Bu çalışmaların yürütürken mikrop kültürü yapmak, mikrobu ayırmak ve aktif antibiyotiki saflaştırmak için çok yararlı olan yöntemler geliştirdi.

Dubos'nunki dahil bulunan mikroorganizmaların hepsi Gram-pozitif bakterileri etkiliyordu Gram-negatif olanlara dokunmuyordu. Birinci grup bakteri, alkol ile yıkanıldığında boyamanın çıkmadığı ama Gram-negatif boyamaları kaybeden bakterilerdi. Waksman'ın aradığı gram-negatif bakterileri, çıkardıkları maddelerle etkisiz hale getirebilecek mikroorganizmalarıdır.

Waksman böyle etkin bir maddeyi mezuniyet çalışmasından beri her zaman üzerinde durduğu streptomiset ailesinden elde etti. Bir yaşam boyu sürdürdüğü çalışmalarını 55 yaşında başarıyla noktalandı ve Gram-negatif bakterilere etkili maddeyi üreterek "streptomisin" adıyla piyasaya çıkardı. İnsanlığa çok yararlı olan bu buluşu nedeniyle 1952 Yılı Tip ve Fizyoloji Ödülünü aldı.

Fakat ööl parasını kullanmayarak Rutgers'deki araştırma vakfına bağışladı. Gerçi streptomisin çoğu hastalıklardan iyileştiriyordu ama az da olsa zehir etkisi vardı. Bu nedenle araştırmacılar geniş ve sistemli çalışmalarına girişerek yeni maddeler aramaya başladılar ve çok geçmeden Dug-gar "tetrasiklini" buldu.

**STERN,
Otto**
1888- 1969
Amerikalı Fizikçi



Molekül demetleri üzerindeki çalışmaları, uzaysal kuvantalaşma deneyleri ve ilk kez protonun manyetik momentini ölçmesi ile tanınır.

Varlıklı Polonyalı bir tüccarın beş çocuğundan en büyüğüydü. İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra babası Stern'in mesleğine kendinin karar vermesini istedi. Bu amaçla, gezip dolaşması için gerekli olanakları sağladı. Stern önce Arnold Sommerfeld'in Kuramsal fizik ve daha sonra O.Lummer ve E.Pringsheim'in deneysel fizik derslerini izledi. Fakat Boltzmann, Clausius ve Nernst'in ter-

modinamik kitaplarını okuyunca fiziksel kimyaya ilgisi arttı ve bu alanda doktora yaparak 24 yaşında tamamladı.

Bundan sonraki iki yılını Einstein'ın yanında çalışarak geçirdi. Ondan çok şey öğrendi ve 1913 yılında Zürich'e giden Einstein'ı bırakmadı.

Molekül demetleri üzerinde çalışıyordu. Kinetik kurama göre, küçük bir delikten yüksek bir vakuma salınan gaz molekülleri veya atomlarının ışık ışınları gibi bir doğru boyunca hareketleri gerekiyordu. Unutulmaya bırakılmış bu olayı Stern yeniden ele aldı ve gümüş atomlu demetlerden yararlanarak, moleküllerin gaz içindeki hız dağılımını saptadı. Bu Maxwell'in kinetik kuramının deneysel yönden doğrulanmasıydı.

Ertesi yıl Bohr'un atom modeli üzerinde çalıştı. Bohr'a göre; bir atomda elektron çekirdek çevresinde dolar ve bu hareket nedeniyle manyetik bir moment kazanırdı. Sommerfeld, bu manyetik momentin, bir dış manyetik alanın etkisi altında ancak belirli (kuvantalaşmış) doğrultular alabileceğini söylüyordu. Buna, "uzaysal kuvantalaşma" adı verilmişti. Atomun manyetik momenti dış alan ile aynı veya ters yönde olabilirdi. Benimsenmemiş bu görüşü Stern denemeyi kararlaştırdı. Gümüş atomlarından oluşan demetleri kullanan Stern soğuk bir cam üzerinde yoğunlaştırdığı demetlerin durumundan Sommerfeld'in kuramını doğruladı, ayrıca manyetik moment değerinin saptanması için de bir yöntem geliştirdi.

Daha sonra molekül demeti yönteminin duyarlı olmasından yararlanarak proton manyetik momentini ölçtü. Bu yaklaşım protonun yapısını göstermesi bakımından önemiydi. Bu çalışmaları nedeniyle Stern 1943 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. 1933 yılında Amerika'ya kaçmak zorunda kalan Stern 1945 yılına kadar çeşitli yerlerde fizik öğretti.



BRAGG, William Lawrence

1890-1971
İngiliz Fizikçi

X ışınları kullanarak kristallerin yapılarını inceleme yöntemi geliştirmiş olmasıyla ünlüdür.

Ünlü fizikçi William Henry Bragg'ın oğludur. Babasının Adelaide Üniversitesi'nde görev yaptığı Avustralya'da doğdu. Çocukluğu ve gençlik yılları bilimsel bir ortamda ve fizikçiler arasında geçti. Çok başarılı bir öğrenci ve her zaman sınıfından çok ilerideydi. Matematik ve fizik eğitimi sınıf birincisi olarak 18 yaşında tamamladı. İleri eğitim görmek üzere Wilson'un yanına Cambridge'e gitti.

Daha öğrenciliğinde, kristaller içinde geçirdiği x-ışınlarının kırılmalarını inceleyen Laue'nin çalışmalarını hayranlıkla izlemişti. O zamanlar Leeds'de bulunan babasından uzak olmakla birlikte tatillerde bir araya geliyor ve x-ışınları kırınımı üzerinde tartışıyorlardı.

Baba-oğul çalışmalarını birlikte sürdürüp kırınım olayını matematik olarak ifade etmeyi başardılar ve x-ışınlarının dalga boylarının nasıl hesaplanacağını gösterdiler. Bu çalışmalarla, x-ışınları kırınım biçiminden kristalin yapısını da açıklamak mümkün oluyordu. Örneğin, sodyum klorid gibi maddeler gerçek sodyum klorid molekülü içermiyor, ancak geometrik bir düzende sodyum ve klorid iyonlarından oluşuyordu. Her sodyum iyonu altı klorid iyonundan eşit uzaklıkta bulunuyor, her klorid iyonu da altı sodyum iyonundan eşit uzaklıkta yerleşiyordu. Tek bir sodyum iyonu ile bağımsız bir klorid iyonu arasında ayrıca bir bağ yoktu. Bu bulgular kuramsal kimya üzerinde çok etkili oldu ve örneğin Debye'nin iyon ayrılmasını yeni bir biçimde ele almasını sağladı.

Deneylerinin sonuçlarını baba-oğul birlikte "x-ışınları ve kristal yapısı" adlı kitaplarında yayınladılar ve aynı yıl (1915) Nobel Fizik Ödülü'nü paylaştılar. Böylece genç Bragg, 25 yaşında Nobel ödülü alan tek bilim adamı oldu. Her yıl bu başarısını kutlayan Bragg bu mutlu gününü 55 yıl tekrarlayarak kırılması güç bir rekor tesis etti.

Topçu olarak görev yaptığı savaş sonrası "lyonsal yarıçap" kavramını geliştirdi. Daha sonraları bu kavramı kullanan Pauling "Rezonans kuramını" geliştirdi (Atomda elektron dalgaların bir noktada olmayıp belli bir bölgeye yayıldığı kuramı).

Bragg'ın babasıyla geliştirdiği yöntem sonraki yıllarda protein kristallerinin çözülmesine uygulanarak, moleküler biyolojide yeni ufuklar açtı. Son derece iyi bir öğretmen ve yönetici olan Bragg gençliğe de çok yakındı. Yaşlılık yıllarının çoğu günlerini, onları bilimsel yönden aydınlatmak, araştırmalara özendirme için konuşmalar yapmak ve yazmakta geçirdi.

KARRER, Paul

1889-1971
İsviçreli Kimyacı



Çeşitli vitaminler üzerindeki çalışmaları ve organik kimyaya önemli katkılarıyla tanınır.

Babası Rusya'da dışılık yapan Karrer daha üç yaşındayken, aile ülkeleri İsviçre'ye döndü ve Zürich kentinde yerleşti. İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Kimya Fakültesi'ni bitirdi. Alfred Werner'in yardımcılığı yaparken doktora çalışmasına başladı ve 22 yaşında tamamladı. Bir ara Frankfurt'da Ehrlich ile çalıştı ve çağrı üzerine Zürich'e dönerek Werner'den görevi devraldı ve profesör oldu.

Organik kimya sorunlarının çoğuna çözüm getirdi fakat vitaminler üzerindeki araştırmaları her zaman ön sırayı aldı. 1930 yılından başlayan vitamin araştırmalarının öncülerinden oldu. Havuç, tatlı patates, yumurta sarısı, domates gibi yiyeceklerle istakoz kabuğu ve insan derisi gibi yenilmeyen maddelerde bulunan sarı, turuncu, kırmızı renk veren karotenoidler üzerinde araştırmalar yaptı. Bilinmeyen çeşitli karotenoidleri ayırmayı başardı ve en yaygın olan birçoklarının kimyasal yapılarını buldu.

Vitamin A üzerinde yaptığı çalışmalar bunun da karotenoidler ile yakınlığı olduğunu gösterdi. Bulgularının doğruluğunu göstermek için yapay yolla A vitaminini elde etti. Aynı başarıyı Kuhn da gösterdiğinden Karrer formülünün doğruluğu anlaşıldı.

Daha sonraki çalışmalar sonucu B2 vitaminini (Riboflavin) ve üç yıl geçmeden E vitaminini (tekoferol) yapay yoldan üretti. Birçok vitaminin karmaşık yapıları olduğu için bu gibi çalışmalar kimyacıların çok usta olmasını gerektirmektedir. Bu nedenle Karrer bir bilimceni kaybolan parçasını bulup yerine koymuş değil, kimyadaki ustalığını yaratıcılığı ile birlikte kullanmış, sadece son adım olan üretimi gerçekleştirerek kalmayıp vitaminlerin metabolizmadaki önemlerini de açıklığa kavuşturmuştur.

Karrer, bu çalışmalarından dolayı 1937 yılı Nobel Kimya Ödülü'nü aldı ve araştırmalarının önemini birkaç yıl sonra Elvehjem gösterdi.

CHADWICK, James

1891-1974
İngiliz Fizikçi



Atomun parçalarından nötronu bulmasıyla tanınır.

İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Manchester Üniversitesi fizik bölümünden 20 yaşında mezun oldu. Verilen bir burstan yararlanarak ve Geiger ile çalışmak amacıyla Almanya'ya gitti. Almanya savaşına girince bir at ahırına kapatıldı. Fakat çeşitli Alman fizikçilerinin yar-

dımlarıyla 1919 Yılında İngiltere'ye dönüp araştırmalarına başladı. Rutherford ile birlikte çeşitli elementlerin alfa parçacıklarıyla bombardımanı üzerinde çalıştı.

Bu deneylerden elde ettiği verileri atomların çekirdekleri üzerindeki artı yükün hesabında kullandı. Aldığı sonuçlar Moseley'in geliştirdiği atom numaraları kuramına uyuyordu.

1920 yılında atomun iki parçacığı olduğu biliniyordu: J.J. Thomson'un bulduğu elektron ve Rutherford'un keşfettiği proton. Protonları tamami çekirdekteydi. Ama çekirdek atom kütesinin çoğunu oluşturacak sayıda proton içeriyorsa yükü büyük bir artı değerde oluyordu. Örneğin, helyum'un dört protonluk bir kütesi vardı fakat yükü iki proton karşılığı idi. O halde, çekirdekte geri kalan iki protonluk yükü giderecek birkaç elektron bulunmalıydı. Fakat elektronlar çok hafif parçacıklar olduklarından kütleli etkileyemezlerdi. Hatta elektronlar, protonları bir arada tutan "çimento" gibi düşünülüyordu. Çünkü elektron olmadan aynı yükteki protonların birarada duramayıp ayrılacakları sanılıyordu. Bu görüşe göre, helyum çekirdeğinde dört proton ve iki elektron bulunmalıydı ki kütesi dört ve yükü net artı iki olsun.

Fakat fizikçilerin çoğu bu elektronlu çekirdekten rahatsız oluyor, yüksüz bir parçacığın varlığından şüpheleniyorlardı. Bu düşüncelerle Chadwick ve Rutherford gizemli parçacığı aramaya koyuldular fakat sonuç alamadılar. Güçlük, yüksüz parçacıkların hava moleküllerini iyonlaştırmamasıydı. Çünkü atomun parçacıklarının kolayca saptanması bu iyonlaştırma sayesinde mümkün oluyordu.

1930 ve 1932 yıllarında Bothe ve Joliot-Curie'lerin yaptıkları deneyler, berilyum gibi hafif elementlerin alfa parçacıklarına tutulması sonucu ışıma tesbit ettiler. Bu, parafinden protonlar yayılmasından anlaşıyordu. Fakat hiç kimse bu olayı açıklayamadı.

Chadwick bu araştırmaları yeni deneyler yaparak sürdürdü. Ona göre akla yakın tek açıklama, alfa parçacıklarının berilyum atomu çekirde-

ğinden yüksüz parçacıkları çıkardığı ve bu yüksüz parçacıkların da (her biri bir proton kadar kütelili) parafinden protonları dışarı atmasıydı. Böylece, varlığından şüphelenilen yüksüz parçacık nötronu, bulunmuş oldu.

Daha sonraki araştırmalar nükleer tepkimelerin başlamasında büyük rol olduğunu gösterdi. Buluşunun bu önemi dolayısıyla Chadwick 1935 yılı Nobel fizik ödülünü aldı. O zamanlar uranyum fizyonunun da nötron sayesinde başladığı henüz bilinmiyordu. Üç yıl sonra Hann ve Meitner bunu da bulup Chadwick'in buluşunun önemini bir daha gösterdiler.

Nötronun bulunmasıyla artık atom çekirdeğinde elektron bulunduğu görüşü geçersiz oldu. Fakat bu kez Heisenberg, çekirdeğin proton ve nötronlardan oluştuğunu ileri sürdü, yani helyum çekirdeği iki proton ve iki nötron içeriyor böylece kütesi dört ve yükü de artı iki oluyordu. Belli bir elementin izotopları hep aynı sayıda proton içeriyor dolayısıyla çekirdek çevresindeki elektron sayıları da eşit oluyordu. Elementlerin kimyasal özelliklerinin elektronların sayısı ve dizilişlerine bağlı olduğu anlaşıldı. İzotoplar ise aynı elementin değişik sayıda nötron içermesi sonucu oluşuyorlardı. Örneğin, iki cins klorin atomundan biri 17 proton ve 18 nötronla 35 kütelili ve diğeri de 17 proton ve 20 nötronla 37 kütelilidir. Onun için birine klorin 35 ve diğeri klorin 37 denilmektedir. Bütün bu buluş ve çalışmalarla 20 yıl kadar önce Soddy ve Aston'un ortaya koydukları "izotoplar kuramı" bilimsel temele kavuşmuş oldu.

Çekirdeğin proton ve nötronlardan oluştuğu sonucuna varılması birisi dışında bütün kuşkanları gidermişti. Fakat hepsi artı yüklü parçacıkları bu kadar dar bir yerde tutan neydi? Bu soruyu cevaplandırmak için üç yıl sonra sonuçlanacak Yukawa'nın çalışmalarının sonuçlarını beklemek gerekiyor.

İkinci Dünya Savaşı sırasında ve Meitner'in fizyon olayını açıklamasından hemen sonra fakat Amerika'nın el atmasından çok önce, Chadwick İngiltere'nin Atom Bombası Projesi'nin başına geçti ve önemli çalışmalar yaptı.

ÖDÜLLÜ SORULAR NİSAN SAYISI CEVAPLARI

MATEMATİK:

1- 0 merkezli r yarıçaplı yarıçemberin AF çapını ve yarıçemberin m (AÖB) = m (BÖC) = m (CÖD) = m (DÖE) = m (EÖF) = 36° olacak biçimde B, C, D, E noktalarını alalım. AD ile OB'nin arakesit noktası G olsun. GAB ve GOD üçgenleri ikizkenar ve AGO üçgeni ile ADO üçgeni benzer olduğundan (IAGI/IAOI) = (IAOI/ADI) ⇒ IAGI · IADI = IAOI² = IABI · IADI bulunur. IABI = u ve IADI = v denirse, v-u = IGD = IOD = r ve uv = r² olur. Buradan u² + ru - r² = 0 denkleminin pozitif kökü olarak u = (r/2)(√5-1) bulunur. u'nun bu değeri düzgün ongenin bir kenarının uzunluğudur. Düzgün altıgenin bir kenarının uzunluğu a₆ = r'dir. AGCB dörtgeni eşkenar dörtgen ve IACI = a₅ olduğundan IACI² + IGBI² = 2 (IABI² + BCI²) ⇒ a₅² + (r-u)² = 4u² dir. Buradan, a₅² = (3u-r)(u+r) = (10-2√5) r²/4 a₅² = ((5-2√5+1) r²/4) + r² = ((r/2)(√5-1))² + r² = a₁₀² + a₅² bulunur.

2)

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{4}{5} \quad x, y, z, \notin \mathbb{N}^+$$

$$x \leq y \leq z \quad \frac{3}{x} > \frac{4}{5} \Rightarrow x \leq 3 \text{ ve}$$

$$x > \frac{5}{4} \text{ veya } x \geq 2$$

$$x = 2 \Rightarrow \frac{2}{y} > \frac{3}{10} \Rightarrow y \leq 6; \quad \frac{1}{y}$$

$$< \frac{3}{10} \Rightarrow y > \frac{10}{3} \Rightarrow y \geq 4$$

$$y = 4 \Rightarrow z = 20 \quad y = 5 \Rightarrow z = 10$$

$$y = 6 \Rightarrow z \notin \mathbb{N}^+$$

$$x = 3 \Rightarrow \frac{2}{y} > \frac{4}{5} - \frac{1}{3} = \frac{7}{5} \Rightarrow$$

$$y < \frac{30}{7} \quad y \leq 4 \text{ ve } \frac{1}{y} < \frac{7}{15}; \quad y \geq 3$$

$$y = 4 \Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{13}{60} \Rightarrow z \notin \mathbb{N}$$

$$y = 3 \Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{2}{15} \Rightarrow z \notin \mathbb{N}$$

Çözümler: (2,4,20), (12,5, 10) $x < y < z$ Koşulu ile; koşulsuz, bunların permütasyonları olur.

ÖDÜL KAZANAN OKUYUCULARIMIZ:

MATEMATİK: Hasan KARABULUT (Ankara),
Alper HALBUTOĞULLARI (İzmir).

FİZİK: Nisan sayımızdaki ikinci soruyla ilgili şekil yanlış basıldığından okuyucularımızdan gelen tek yanıt da yanlıştır.

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN



**ZERNİCKE,
Frits**

**1888-1966
Hollandalı Fizikçi**

Hücrelerin boyama ve diğer yöntemlerle öldürülmeden incelenmesini sağlayan mikroskopun mucidi olmasıyla ünlüdür.

Babası bir ilkokulun başöğretmeniydi. Okul işlerinden artan

zamanında matematik kitapları yazdı. Annesi de matematik öğretmeni idi. Bu ortamda yetişen Zernicke iyi bir öğrenci oldu. Derslerini kolayca başarıyor hatta sevdiği şeylerle uğraşacak zaman da buluyordu. Okulda öğrendiklerini evde uyguluyor ve çeşitli deneyler yapıyordu. Uzun bir süre renkli fotoğraf üzerinde çalıştı. Daha sonra gökbilime merak sardı. Eski bir gramofonun mekanik düzeninden yararlanarak kuyruklu yıldızların fotoğrafını çekebilecek bir alet geliştirdi.

Yaşı ilerledikçe matematik bilgisi de artıyor, ailece güç problemleri çözmeye uğraşıyorlardı. 19 yaşında bir yarışmada verilen matematik problemlerini çözerek altın madalya aldı. Üniversitede fizik okudu ve Kaptey'in gözetiminde yürüttüğü doktora çalışmasını 27 yaşında tamamladı.

Temel ilgisi ışınların yön değiştirmeleri üzerindeydi. Işığa yön değiştiren aynalar üzerinde eşit aralıklarla çizgiler çiziliyordu. Fakat büyük bir duralıkta yapılması gereken bu çizgiler bazen hatalı oluyor, tek bir çizgiyi yansıtmaması gereken ayna, bu ana çizginin yanı sıra birkaç da hayali çizgiler oluştuyordu. Zernicke için sorun bu hayal çizgilerin nasıl yok edileceği idi. Çekilen çizgiler üzerine küçük bir teleskop yerleştirdiğinde hayal çizgilerin tamamen kaybolduğunu gördü.

Bunu açıklayabilmek için, hayal çizgilerin ana çizgi ile aynı fazda olmadığını hatta aralarında yarım dalga boyu fark bulunduğunu varsaydı (iki dalgalın aynı fazlığı, maksimum ve minimumlarının aynı çizgi üzerinde olması anlamındadır). Bu doğru kabul edilirse, görüntülerin dışbükey bir yüzey üzerinde odaklaştırılması sonucu faz kontrastı güçlenmeli, düzlem bir yüzey üzerinde de görüntüler bütün etkilenebilirlerden kurtulmuş olmalıydı. Bunlar cam düzlemler üzerine çizilmiş muntazam aralıklı doğrulardı. Tayfda ki ana çizgi tam çizikler üzerine gelecek biçimde teleskopun odak düzlemine yerleştirildiğinde, girişim olayı daha belirginleşiyordu. Çizgiler gerçek ve hayali çizgileri fazlandırıyor ve teleskopta şeritler belirliyordu. Mikroskop bilgini Ernst Abbe, yön değiştiren çizgiler ile saydam cisimlerin mikroskop altında aynı davranışta bulunduğunu söylemişti. Zernicke, kullanılmakta olan mikroskopların saydam cisimlerin iç yapılarını göstermediğini biliyordu. Aydınlatma güvenilir sonuçlar vermiyor, boyama canlı hücreleri öldürüyordu.

Abbe, okülerden büyütülmüş görünen görüntünün, objektifin arka odak düzleminde, gerçek ve dağılım görüntülerinin birbirlerine girişimleri sonucu olduğunu söylüyordu. O halde, saydam cisimlerde, odak düzlemine yerleştirilmiş bir faz şeridi aynı etkiyi göstermeliydi. Bu düşüncelerini deneyen Zernicke, hücrelerde ancak boyama ile gözlenebilen ayrıntıları gözlemeyi başardı. Bilim dünyasına kazandırdığı bu yeni araç dolayısıyla 1953 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı.

Daha sonra duyarlı ölçme aletleri üzerinde çalışan Zernicke 38 yıl kuramsal fizik profesörlüğü yaparak 70 yaşında emekli oldu.

**WAKSMAN,
Selman Abraham**
1888-1973
Amerikalı Mikrobiyolog



"Hayata karşı" veya bakteri öldürücü anlamında "yaşamayan" demek olan "antibiyotik len" toprak mikroorganizmalarından elde ederek hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaç üretmesiyle tanınır.

Bir Rus yahudisi olan Waksman liseyi bitirmiş fakat üniversiteye devam fırsatı bulamamış bir genç olarak 22 yaşında Amerika'ya göç etti. Çok çalışarak 27 yaşında üniversiteyi bitirdi. İleri eğitimini de yaparak 30 yaşında doktorasını tamamladı.

Lieske, topraktan bulunan ve aktinomiset denilen bir takım mikroorganizmaların bakteri ve mantar öldüren maddeler ürettiklerini bulmuştu. Waksman'ın öğrencilerinden Dubos da bakteri öldüren bir başka mikroorganizma bulunca, bu konudaki çalışmalar yoğunlaştı. Birçok araştırmacı topraktan antibiyotikler aramaya koyuldu. Rutgers Ziraat Fakültesinde Waksman ve arkadaşları onbin kadar topraktan bulunan mikrobu incelediler. Sonunda streptomisini ayırmayı başardılar.

Çok geniş kapsamlı bu çalışmalar sonunda ilk kez elde ettikleri aktinomisinin hastalıkların tedavisine uygun olmadığı anlaşıldı. Aynı nedenle, elde ettikleri ikinci madde de (streptotrisin) kullanılamıyordu. Bu çalışmaların yürütürken mikrop kültürü yapmak, mikrobu ayırmak ve aktif antibiyotiki saflaştırmak için çok yararlı olan yöntemler geliştirdi.

Dubos'nunki dahil bulunan mikroorganizmaların hepsi Gram-pozitif bakterileri etkiliyordu Gram-negatif olanlara dokunmuyordu. Birinci grup bakteri, alkol ile yıkanıldığında boyamanın çıkmadığı ama Gram-negatif boyamaları kaybeden bakterilerdi. Waksman'ın aradığı gram-negatif bakterileri, çıkardıkları maddelerle etkisiz hale getirebilecek mikroorganizmalarıdır.

Waksman böyle etkin bir maddeyi mezuniyet çalışmasından beri her zaman üzerinde durduğu streptomiset ailesinden elde etti. Bir yaşam boyu sürdürdüğü çalışmalarını 55 yaşında başarıyla noktalandı ve Gram-negatif bakterilere etkili maddeyi üreterek "streptomisin" adıyla piyasaya çıkardı. İnsanlığa çok yararlı olan bu buluşu nedeniyle 1952 Yılı Tip ve Fizyoloji Ödülünü aldı.

Fakat ööl parasını kullanmayarak Rutgers'deki araştırma vakfına bağışladı. Gerçi streptomisin çoğu hastalıklardan iyileştiriyordu ama az da olsa zehir etkisi vardı. Bu nedenle araştırmacılar geniş ve sistemli çalışmalara girişerek yeni maddeler aramaya başladılar ve çok geçmeden Dug-gar "tetrasiklini" buldu.

**STERN,
Otto**
1888- 1969
Amerikalı Fizikçi



Molekül demetleri üzerindeki çalışmaları, uzaysal kuvantalaşma deneyleri ve ilk kez protonun manyetik momentini ölçmesi ile tanınır.

Varlıklı Polonyalı bir tüccarın beş çocuğundan en büyüğüydü. İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra babası Stern'in mesleğine kendinin karar vermesini istedi. Bu amaçla, gezip dolaşması için gerekli olanakları sağladı. Stern önce Arnold Sommerfeld'in Kuramsal fizik ve daha sonra O.Lummer ve E.Pringsheim'in deneysel fizik derslerini izledi. Fakat Boltzmann, Clausius ve Nernst'in ter-

modinamik kitaplarını okuyunca fiziksel kimyaya ilgisi arttı ve bu alanda doktora yaparak 24 yaşında tamamladı.

Bundan sonraki iki yılını Einstein'ın yanında çalışarak geçirdi. Ondan çok şey öğrendi ve 1913 yılında Zürich'e giden Einstein'ı bırakmadı.

Molekül demetleri üzerinde çalışıyordu. Kinetik kurama göre, küçük bir delikten yüksek bir vakuma salınan gaz molekülleri veya atomlarının ışık ışınları gibi bir doğru boyunca hareketleri gerekiyordu. Unutulmaya bırakılmış bu olayı Stern yeniden ele aldı ve gümüş atomlu demetlerden yararlanarak, moleküllerin gaz içindeki hız dağılımını saptadı. Bu Maxwell'in kinetik kuramının deneysel yönden doğrulanmasıydı.

Ertesi yıl Bohr'un atom modeli üzerinde çalıştı. Bohr'a göre; bir atomda elektron çekirdek çevresinde dolar ve bu hareket nedeniyle manyetik bir moment kazanırdı. Sommerfeld, bu manyetik momentin, bir dış manyetik alanın etkisi altında ancak belirli (kuvantalaşmış) doğrultular alabileceğini söylüyordu. Buna, "uzaysal kuvantalaşma" adı verilmişti. Atomun manyetik momenti dış alan ile aynı veya ters yönde olabilirdi. Benimsenmemiş bu görüşü Stern denemeyi kararlaştırdı. Gümüş atomlarından oluşan demetleri kullanan Stern soğuk bir cam üzerinde yoğunlaştırdığı demetlerin durumundan Sommerfeld'in kuramını doğruladı, ayrıca manyetik moment değerinin saptanması için de bir yöntem geliştirdi.

Daha sonra molekül demeti yönteminin duyarlı olmasından yararlanarak proton manyetik momentini ölçtü. Bu yaklaşım protonun yapısını göstermesi bakımından önemiydi. Bu çalışmaları nedeniyle Stern 1943 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. 1933 yılında Amerika'ya kaçmak zorunda kalan Stern 1945 yılına kadar çeşitli yerlerde fizik öğretti.



BRAGG, William Lawrence

1890-1971
İngiliz Fizikçi

X ışınları kullanarak kristallerin yapılarını inceleme yöntemi geliştirmiş olmasıyla ünlüdür.

Ünlü fizikçi William Henry Bragg'ın oğludur. Babasının Adelaide Üniversitesi'nde görev yaptığı Avustralya'da doğdu. Çocukluğu ve gençlik yılları bilimsel bir ortamda ve fizikçiler arasında geçti. Çok başarılı bir öğrenci ve her zaman sınıfından çok ilerideydi. Matematik ve fizik eğitimi sınıf birincisi olarak 18 yaşında tamamladı. İleri eğitim görmek üzere Wilson'un yanına Cambridge'e gitti.

Daha öğrenciliğinde, kristaller içinde geçirdiği x-ışınlarının kırılmalarını inceleyen Laue'nin çalışmalarını hayranlıkla izlemişti. O zamanlar Leeds'de bulunan babasından uzak olmakla birlikte tatillerde bir araya geliyor ve x-ışınları kırınımı üzerinde tartışıyorlardı.

Baba-oğul çalışmalarını birlikte sürdürüp kırınım olayını matematik olarak ifade etmeyi başardılar ve x-ışınlarının dalga boylarının nasıl hesaplanacağını gösterdiler. Bu çalışmalarla, x-ışınları kırınım biçiminden kristalin yapısını da açıklamak mümkün oluyordu. Örneğin, sodyum klorid gibi maddeler gerçek sodyum klorid molekülü içermiyor, ancak geometrik bir düzende sodyum ve klorid iyonlarından oluşuyordu. Her sodyum iyonu altı klorid iyonundan eşit uzaklıkta bulunuyor, her klorid iyonu da altı sodyum iyonundan eşit uzaklıkta yerleşiyordu. Tek bir sodyum iyonu ile bağımsız bir klorid iyonu arasında ayrıca bir bağ yoktu. Bu bulgular kuramsal kimya üzerinde çok etkili oldu ve örneğin Debye'nin iyon ayrılmasını yeni bir biçimde ele almasını sağladı.

Deneylerinin sonuçlarını baba-oğul birlikte "x-ışınları ve kristal yapısı" adlı kitaplarında yayınladılar ve aynı yıl (1915) Nobel Fizik Ödülü'nü paylaştılar. Böylece genç Bragg, 25 yaşında Nobel ödülü alan tek bilim adamı oldu. Her yıl bu başarısını kutlayan Bragg bu mutlu gününü 55 yıl tekrarlayarak kırılması güç bir rekor tesis etti.

Topçu olarak görev yaptığı savaş sonrası "lyonsal yarıçap" kavramını geliştirdi. Daha sonraları bu kavramı kullanan Pauling "Rezonans kuramını" geliştirdi (Atomda elektron dalgaların bir noktada olmayıp belli bir bölgeye yayıldığı kuramı).

Bragg'ın babasıyla geliştirdiği yöntem sonraki yıllarda protein kristallerinin çözülmesine uygulanarak, moleküler biyolojide yeni ufuklar açtı. Son derece iyi bir öğretmen ve yönetici olan Bragg gençliğe de çok yakındı. Yaşlılık yıllarının çoğu günlerini, onları bilimsel yönden aydınlatmak, araştırmalara özendirme için konuşmalar yapmak ve yazmakta geçirdi.

KARRER, Paul 1889-1971 İsviçreli Kimyacı



Çeşitli vitaminler üzerindeki çalışmaları ve organik kimyaya önemli katkılarıyla tanınır.

Babası Rusya'da dışçılık yapan Karrer daha üç yaşındayken, aile ülkeleri İsviçre'ye döndü ve Zürich kentinde yerleşti. İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Kimya Fakültesi'ni bitirdi. Alfred Werner'in yardımcılığı yaparken doktora çalışmasına başladı ve 22 yaşında tamamladı. Bir ara Frankfurt'da Ehrlich ile çalıştı ve çağrı üzerine Zürich'e dönerek Werner'den görevi devraldı ve profesör oldu.

Organik kimya sorunlarının çoğuna çözüm getirdi fakat vitaminler üzerindeki araştırmaları her zaman ön sırayı aldı. 1930 yılından başlayan vitamin araştırmalarının öncülerinden oldu. Havuç, tatlı patates, yumurta sarısı, domates gibi yiyeceklerle istakoz kabuğu ve insan derisi gibi yenilmeyen maddelerde bulunan sarı, turuncu, kırmızı renk veren karotenoidler üzerinde araştırmalar yaptı. Bilinmeyen çeşitli karotenoidleri ayırmayı başardı ve en yaygın olan birçoklarının kimyasal yapılarını buldu.

Vitamin A üzerinde yaptığı çalışmalar bunun da karotenoidler ile yakınlığı olduğunu gösterdi. Bulgularının doğruluğunu göstermek için yapay yolla A vitaminini elde etti. Aynı başarıyı Kuhn da gösterdiğinden Karrer formülünün doğruluğu anlaşıldı.

Daha sonraki çalışmalar sonucu B2 vitaminini (Riboflavin) ve üç yıl geçmeden E vitaminini (tekoferol) yapay yoldan üretti. Birçok vitaminin karmaşık yapıları olduğu için bu gibi çalışmalar kimyacıların çok usta olmasını gerektirmektedir. Bu nedenle Karrer bir bilimceni kaybolan parçasını bulup yerine koymuş değil, kimyadaki ustalığını yaratıcılığı ile birlikte kullanmış, sadece son adım olan üretimi gerçekleştirerek kalmayıp vitaminlerin metabolizmadaki önemlerini de açıklığa kavuşturmuştur.

Karrer, bu çalışmalarından dolayı 1937 yılı Nobel Kimya Ödülü'nü aldı ve araştırmalarının önemini birkaç yıl sonra Elvehjem gösterdi.

CHADWICK, James 1891-1974 İngiliz Fizikçi



Atomun parçalarından nötronu bulmasıyla tanınır.

İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Manchester Üniversitesi fizik bölümünden 20 yaşında mezun oldu. Verilen bir burstan yararlanarak ve Geiger ile çalışmak amacıyla Almanya'ya gitti. Almanya savaşına girince bir at ahırına kapatıldı. Fakat çeşitli Alman fizikçilerinin yar-

dımlarıyla 1919 Yılında İngiltere'ye dönüp araştırmalarına başladı. Rutherford ile birlikte çeşitli elementlerin alfa parçacıklarıyla bombardımanı üzerinde çalıştı.

Bu deneylerden elde ettiği verileri atomların çekirdekleri üzerindeki artı yükün hesabında kullandı. Aldığı sonuçlar Moseley'in geliştirdiği atom numaraları kuramına uyuyordu.

1920 yılında atomun iki parçacığı olduğu biliniyordu: J.J. Thomson'un bulduğu elektron ve Rutherford'un keşfettiği proton. Protonları tamami çekirdekteydi. Ama çekirdek atom kütesinin çoğunu oluşturacak sayıda proton içeriyorsa yükü büyük bir artı değerde oluyordu. Örneğin, helyum'un dört protonluk bir kütesi vardı fakat yükü iki proton karşılığı idi. O halde, çekirdekte geri kalan iki protonluk yükü giderecek birkaç elektron bulunmalıydı. Fakat elektronlar çok hafif parçacıklar olduklarından kütleli etkileyemezlerdi. Hatta elektronlar, protonları bir arada tutan "çimento" gibi düşünülüyordu. Çünkü elektron olmadan aynı yükteki protonların birarada duramayıp ayrılacakları sanılıyordu. Bu görüşe göre, helyum çekirdeğinde dört proton ve iki elektron bulunmalıydı ki kütesi dört ve yükü net artı iki olsun.

Fakat fizikçilerin çoğu bu elektronlu çekirdekten rahatsız oluyor, yüksüz bir parçacığın varlığından şüpheleniyorlardı. Bu düşüncelerle Chadwick ve Rutherford gizemli parçacığı aramaya koyuldular fakat sonuç alamadılar. Güçlük, yüksüz parçacıkların hava moleküllerini iyonlaştırmamasıydı. Çünkü atomun parçacıklarının kolayca saptanması bu iyonlaştırma sayesinde mümkün oluyordu.

1930 ve 1932 yıllarında Bothe ve Joliot-Curie'lerin yaptıkları deneyler, berilyum gibi hafif elementlerin alfa parçacıklarına tutulması sonucu ışınma tesbit ettirler. Bu, parafinden protonlar yayılmasından anlaşılıyor. Fakat hiç kimse bu olayı açıklayamadı.

Chadwick bu araştırmaları yeni deneyler yaparak sürdürdü. Ona göre akla yakın tek açıklama, alfa parçacıklarının berilyum atomu çekirde-

ğinden yüksüz parçacıkları çıkardığı ve bu yüksüz parçacıkların da (her biri bir proton kadar kütelili) parafinden protonları dışarı atmasıydı. Böylece, varlığından şüphelenilen yüksüz parçacık nötronu, bulunmuş oldu.

Daha sonraki araştırmalar nükleer tepkimelerin başlamasında büyük rolü olduğunu gösterdi. Buluşunun bu önemi dolayısıyla Chadwick 1935 yılı Nobel fizik ödülünü aldı. O zamanlar uranyum fizyonunun da nötron sayesinde başladığı henüz bilinmiyordu. Üç yıl sonra Hann ve Meitner bunu da bulup Chadwick'in buluşunun önemini bir daha gösterdiler.

Nötronun bulunmasıyla artık atom çekirdeğinde elektron bulunduğu görüşü geçersiz oldu. Fakat bu kez Heisenberg, çekirdeğin proton ve nötronlardan oluştuğunu ileri sürdü, yani helyum çekirdeği iki proton ve iki nötron içeriyor böylece kütesi dört ve yükü de artı iki oluyordu. Belli bir elementin izotopları hep aynı sayıda proton içeriyor dolayısıyla çekirdek çevresindeki elektron sayıları da eşit oluyordu. Elementlerin kimyasal özelliklerinin elektronların sayısı ve dizilişlerine bağlı olduğu anlaşıldı. İzotoplar ise aynı elementin değişik sayıda nötron içermesi sonucu oluşuyorlardı. Örneğin, iki cins klorin atomundan biri 17 proton ve 18 nötronla 35 kütelili ve diğeri de 17 proton ve 20 nötronla 37 kütelilidir. Onun için birine klorin 35 ve diğeri klorin 37 denilmektedir. Bütün bu buluş ve çalışmalarla 20 yıl kadar önce Soddy ve Aston'un ortaya koydukları "izotoplar kuramı" bilimsel temele kavuşmuş oldu.

Çekirdeğin proton ve nötronlardan oluştuğu sonucuna varılması birisi dışında bütün kuşkanları gidermişti. Fakat hepsi artı yüklü parçacıkları bu kadar dar bir yerde tutan neydi? Bu soruyu cevaplandırmak için üç yıl sonra sonuçlanacak Yukawa'nın çalışmalarının sonuçlarını beklemek gerekiyor.

İkinci Dünya Savaşı sırasında ve Meitner'in fizyon olayını açıklamasından hemen sonra fakat Amerika'nın el atmasından çok önce, Chadwick İngiltere'nin Atom Bombası Projesi'nin başına geçti ve önemli çalışmalar yaptı.

ÖDÜLLÜ SORULAR NİSAN SAYISI CEVAPLARI

MATEMATİK:

1- 0 merkezli r yarıçaplı yarıçemberin AF çapını ve yarıçemberin m(AOB) = m(BOC) = m(COD) = m(DOE) = m(EOF) = 36° olacak biçimde B, C, D, E noktalarını alalım. AD ile OB'nin arakesit noktası G olsun. GAB ve GOD üçgenleri ikizkenar ve AGO üçgeni ile ADO üçgeni benzer olduğundan (IAGI/IAOI) = (IAOI/ADI) ⇒ IAGI · IADI = IAOI² = IABI · IADI bulunur. IABI = u ve IADI = v denirse, v-u = IGD = IOD = r ve uv = r² olur. Buradan u² + ru - r² = 0 denkleminin pozitif kökü olarak u = (r/2)(√5-1) bulunur. u'nun bu değeri düzgün ongenin bir kenarının uzunluğudur. Düzgün altıgenin bir kenarının uzunluğu a₆ = r'dir. AGCB dörtgeni eşkenar dörtgen ve IACI = a₅ olduğundan IACI² + IGBI² = 2(IABI² + BCI²) ⇒ a₅² + (r-u)² = 4u² dir. Buradan, a₅² = (3u-r)(u+r) = (10-2√5) r²/4 a₅² = ((5-2√5)+1) r²/4 + r² = ((r/2)(√5-1))² + r² = a₁₀² + a₅² bulunur.

2)

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{4}{5} \quad x, y, z, \notin \mathbb{N}^+$$

$$x \leq y \leq z \quad \frac{3}{x} > \frac{4}{5} \Rightarrow x \leq 3 \text{ ve}$$

$$x > \frac{5}{4} \text{ veya } x \geq 2$$

$$x = 2 \Rightarrow \frac{2}{y} > \frac{3}{10} \Rightarrow y \leq 6; \quad \frac{1}{y}$$

$$< \frac{3}{10} \Rightarrow y > \frac{10}{3} \Rightarrow y \geq 4$$

$$y = 4 \Rightarrow z = 20 \quad y = 5 \Rightarrow z = 10$$

$$y = 6 \Rightarrow z \notin \mathbb{N}^+$$

$$x = 3 \Rightarrow \frac{2}{y} > \frac{4}{5} - \frac{1}{3} = \frac{7}{5} \Rightarrow$$

$$y < \frac{30}{7} \quad y \leq 4 \text{ ve } \frac{1}{y} < \frac{7}{15}; \quad y \geq 3$$

$$y = 4 \Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{13}{60} \Rightarrow z \notin \mathbb{N}$$

$$y = 3 \Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{2}{15} \Rightarrow z \notin \mathbb{N}$$

Çözümler: (2,4,20), (12,5, 10) x < y < z Koşulu ile;

koşulsuz, bunların permütasyonları olur.

ÖDÜL KAZANAN OKUYUCULARIMIZ:

MATEMATİK: Hasan KARABULUT (Ankara),
Alper HALBUTOĞULLARI (İzmir).

FİZİK: Nisan sayımızdaki ikinci soruyla ilgili şekil yanlış basıldığından okuyucularımızdan gelen tek yanıt da yanlıştır.

Tanımadığımız Bir Bilim Adanı ve Hekimimiz ŞERAFEDDİN SABUNCUOĞLU

Yabancı dilde yazılmış pek çok bilim veya tıp tarihi kitabına göz atarsanız çoğu zaman içinde "ŞERAFEDDİN" adında bir Türk Hekiminin eserinden yapılmış alıntılara rastlarsınız ve duygulanırsınız. Onun yaptığı cerrahi resimler, bugün Amerikan Cerrahi Derneği'ni süslemektedir. Yazdığı cerrahi eserlerin tıpkı basımı 1962 yılında Fransızca olarak yayınlanmış ve kısa sürede tükenmiştir. Yabancı bilim ve kültür çevrelerinde yeteri kadar tanınan Şerafeddin Sabuncuoğlu kendi ülkesinde, üstelik de eserlerini Türkçe yazdığı halde, ne yazık ki yeteri kadar tanınmıyor. Hatta çoğu zaman Sabuncuoğlu soyadı onun çağdaş bir hekim olduğunu düşündürüyor. Çağımızda yaşamamış, fakat çağdaş düşünce yapısına sahip, objektif bir bilim adamı olan Şerafeddin'i bu yazıyla kısaca tanıtmaya çalışacağız.

Doç. Dr. İltiz UZEL *

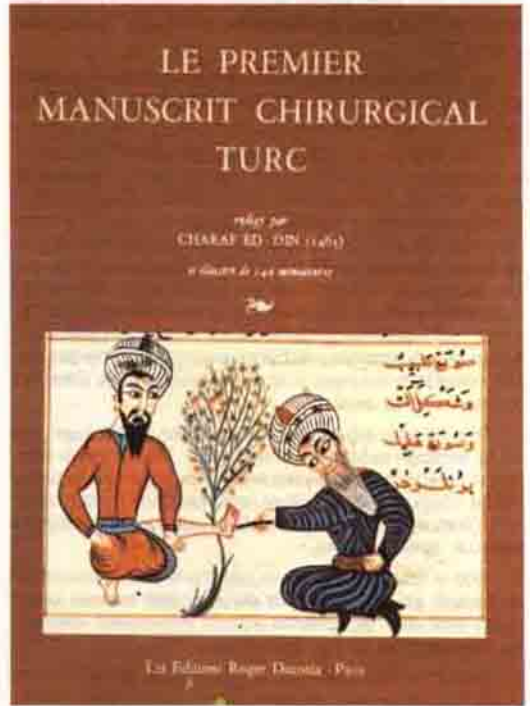
Şerafeddin Sabuncuoğlu 1385 yılında Amasya'da doğmuştur. Kitaplarında verdiği soy kütüğüne göre, babasının adı Ali, dedesinin de İlyas'tır. Sabuncuoğlu Hacı İlyas Çelebi 1408-1421, babası Ali Çelebi de 1421-1451 yıllarında hekimbaşılık yapmış, ünlü hekimlerdir.

Şerafeddin, devrin ilk ve orta okulunu bitirdikten sonra, 17 yaşında hekimliğe başlamıştır. Bundan sonra da hayatını okumağa, araştırmaya ve denemeye veren Şerafeddin son eseri olan Mücerrebname'yi yazdığında 85 yaşındaydı.

Şerafeddin Sabuncuoğlu eserlerinde Amasya Darüşşifası'nda 14 yıl hekimlik yaptığını iftiharla belirtir. Hekimliğinin usta çırac usulüyle dükkandan yapıldığı dönemde bir Darüşşifada çalışabilmek gerçekten çok güçlü ve böyle bir hizmet, ancak liyakat sahibi üstatlarla veriliyordu.

Sabuncuoğlu'nun tıp ve cerrahi ile ilgili bildiğimiz üç eseri vardır. Bunlardan ilki Akabadin Tercümesidir. II. Beyazıt 1446'da Amasya'da Vali iken, hekimbaşısı ve diğer hekimlerin ricası üzerine, Şerafeddin Zeyneddin bin İsmail-ül-Cürcani'nin Zahir-i Harzemşahi'sinin Akabadin bölümünü Türkçe'ye çevirmiş, ayrıca kendisi de eserin sonuna iki bölüm eklemiştir.

Eserde ilaçların özellikleri, hazırlanması, gargara, yağlar, merhemler... anlatılmakta, ayrıca kusturucular, müşhiller, ağız, dil ve damak, diş, göz ilaçlarına ve lavmanlara yer verilmektedir. Eserin sonuna, kendisinin eklediği Arapça, Fars-



Şerafeddin Sabuncuoğlu'nun Türkçe yazılmış Cerrahiyet al-Haniye adındaki cerrahi eserinin Fransa'da 1962 yılında yayınlanan açıklamalı tıpkı basımının kapağı (LE PREMIER MANUSCRIT CHIRURGICAL TURC).

ça, Türkçe sözlükte önerdiği Türkçe tıp terimleri, incelemeye değerdir.

Şerafeddin Sabuncuoğlu'nun tanınmış ikinci eseri Cerrahiyet al-Haniye'dir. Bu eserin bilinen üç kopyası vardır ve bunlardan ikisi İstanbul'da, birisi de Paris Bibliothèque Nationale'dedir. İstanbul'da bulunan Fatih Millet kopyası ile Paris kopyası, yazarın kaleminden çıkmıştır. Fatih Sultan Mehmet'e takdim edilen ve içinde II. Beyazıt'ın vakıf mührü bulunan kopya, eserin kapağındaki kayda göre Tanzimat Meclisi Üyesi Yasıncı Zade Mehmet İmî Efendi tarafından, Aralık 1860'ta Fransız hekimî Birjuven'e armağan edilmiş, böylece eser, 9 Haziran 1871'de Bibliothèque Nationale'e girmiştir. 409 sayfa olan ikinci kopya itina ile hareketlenmiş, Türk neshi ile yazılmış olup 138 resim ve 168 alet resmi içermektedir.

İkinci kopya, İstanbul'da Fatih Millet Kütüphanesi Ali Emiri Kitapları, 79 numara da kayıtlıdır. Bu kopya da Türk neshi ile yazılmıştır. Ancak 47 resim ve 169 alet resmi ile Paris kopyasına göre eksiktir. Üçüncü kopya İstanbul Tıp Fakültesi Tıp Tarihi kürsüsündedir.

Şerafeddin Sabuncuoğlu'nun asıl önemli eseri olan Mücerrebnamenin İstanbul kütüphanelerinde birçok kopyası vardır. Mücerrebname, Şerafeddin'in bizzat denediği ilaçlardan oluşan, özgün bir eserdir. Eserde yaptığı hayvan denemeleri ve bizzat kendi üzerinde yaptığı deneyler sonucu önerdiği bazı ilaçlar anlatılmaktadır.

* Gülhane Askerî Tıp Akademisi Öğretim Üyesi.

Eski kaynaklarda Şerafeddin'le ilgili bilgilere rastlanmamasının nedeni eserlerinde o dönemde bilimsel ve teknik kitapların yazıldığı dil olan Arapçayı kullanmaması ve Türkçe'yi tercih etmesine ve devrinin diğer hekimleri gibi öteki bilim dallarına ilgisiz kalması ve sadece tıbbi alanda eserler vermesine bağlanabilir.

Elimizdeki kaynaklara göre, Sabuncuoğlu'nun bilim alemine ilk defa tanıtılması 1920 yılında İKAM gazetesinde Rusçuklu Doktor Hakkı Uzel tarafından yayınlanan bir makale ile yapılmıştır. Daha sonra, Bursalı Mehmet Tahir (1925), Dr. Osman Şevki Uludağ (1926), Ali Canip Yöntem (1927), Süheyl Ünver (1930) yılında bu konuda araştırmalar yapmışlardır. Şerafeddin'in eserlerinin tam metin halinde yayınlanması ise henüz yapılmamıştır.

Şerafeddin'in günümüzde de örnek alınması gereken meziyetleri vardır. Şimdi biraz da bu özelliklerinden söz edelim.

Türk tıp tarihinde, kendi denediği ilaç ve tedavi metodlarını derleyen ilk eser Şerafeddin tarafından yazılmıştır. Mücerrebname adını alan bu eserden iki deneyi kısaca anlatalım. Aktaracağımız ilk deney yılan sokmasına karşı kendi hazırladığı antidotu kendisinde denemesine ilişkindir. Önce tiryak adını verdiği bu antidotu içmiş sonra sol elinin orta parmağını yılanın ısırığına sokmuştur. Kendi deyişine göre "Ne parmağı şişmiş ne de vücudunda bir belirti gözlenmiştir." İkinci deney de, Türk tıp literatürünün en eski ve ilginç örnekleri sayılır. Bu deney de yılan zehirinin etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bunun için bir horoz deney hayvanı olarak seçilmiş, hayvanın bir budunun tüyleri yolunarak çok çok zehirli bir yılanın çıplak derisinden ısırtılmıştır. Sonra, daha önce hazırlanan ve zehirin etkisini yok eden tiryak horoza içirilerek hayvan kontrol altına alınmıştır. Ertesi gün deride yeşilimtrak bir yara görülmüş ve yeniden tiryak verilmiştir. İkinci gün bu belirti de kaybolmuş ve hayvan eşleriyle birlikte gezinir halde bulunmuştur.

Şerafeddin orijinal gözlem ve deneylere cerrahi eserinin

Sabuncuoğlu, yılan zehirine karşı hazırladığı ilacın etkisini deney hayvanında araştırıyor (Dr. İ. UZEL tarafından çizilmiştir).



Bronşitin dağlama ile tedavisi (Cerrahiyet al-Haniye, Fatih Millet Küt., Ali Emiri Kit., No. 70, 1. Kitap, 24. bölüm).

de de yer vermiştir. Bunlardan dış ağrısında akupunktur kullanması, trakeotomili bir hastada yaptığı estetik cerrahi girişimi ve boğaza kaçan cisim çıkarılması hakkındaki yöntem en ilginçlerindendir.

Şerafeddin Sabuncuoğlu eserlerinde tedavi metodlarını en ince ayrıntılarına kadar anlatır. Cerrahi teknikleri çok açık bir dille herkesin anlayacağı şekilde açıklar ve alet şekillerini verir. Ona göre tedavi başarısız olursa cerrahi yol denenmelidir. Ayrıca ameliyat sonrası bakıma da çok önem verir. Denediği ilaçlarda görülebilecek yan etkileri belirtmiştir.

Gerçekten iyi bir derleyici, öğretici ve aktarıcı olan, eser verebilecek düzeyde hekimler yetiştiren Şerafeddin, doğunun bilim dilleri olan Arapça ve Farsça'yı bildiği halde, Cerrahiyet al-Haniye'nin önsözünde "Bu kitabı Türkçe yazdım, şu nedenle ki Anadolu halkı Türkçe konuşur, zamanımızın cerrahlarının çoğu okuma yazma bilmezler, bilenler de ancak Türkçe yazılmış kitapları okuyabilirler" demektedir.

Akrabadin'in önsözünde ise: "...Otuzüçüncü babda kaptaki terimler için bir sözlük hazırladım, çünkü eğer yalnız Türkçe yazacak olursam Türkçe kısır bir dil olduğundan kelimelerin ahengi kalmaz ve tıp dili bozulur" demektedir. Yani eserlerini Türkçe yazarken Türk dilinden çok Türk ulusunu

Cerrahiyet al-Haniye'de yer alan bu resim, nefes darlığının dağlama ile tedavisini açıklamaktadır. (Fatih Millet Küt., Ali Emiri No. 70, 1. kitap, 23. bölüm).



SAĞ ELİN ÜSTÜNLÜĞÜ NE ZAMAN KURULDU?

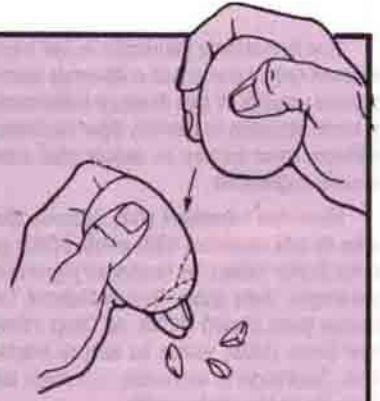
Roger LEVIN

Günümüzde, insanların yüzde 90'ı sağ ellerini kullanıyorlar. Bu, bizi, sağ ve sol elini aynı oranda kullanan ve insana en yakın tür kabul edilen cüseli Ape (bir cins kuyruksuz maymun)'dan ayıran önemli bir özelliktir. Antropologlar, bu konuya ilişkin iki soruya yanıt arıyorlar. Tercihli el kullanma alışkanlığı neden ve ne zaman ortaya çıktı? Antropoloji literatüründe, neden sorusuna henüz doyurucu bir yanıt yok. Ancak, ne zaman sorusuna artık daha kesin yanıt verilebiliyor. İlk insanların taş aletlerini hangi el ile yonttuklarına ilişkin tarih öncesi buluntular, bu soruya açıklik getirmektedir.

Berkeley'deki Kaliforniya Üniversitesi ve İnsanın Kökeni Araştırma Enstitüsü'nden Nicholas Toth'un, ilk insanların yaptığı biçimde taşları yontarak gerçekleştirdiği deneylerden elde ettiği sonuçlar, tercihi el kullanımının ne zaman ortaya çıktığını sürpriz bir şekilde ortaya

koymaktadır. Bu konudaki ipucu, ilk insanların taşları yontarken dökülen parçaların biçiminde yatmaktadır. Sağ elini kullanan insanların kırarak oluşturdukları taş parçalarının çoğunda, hilal şeklindeki kırılma yüzeyi taşın sağ tarafında yer almaktadır. Bu doğal bir sonuçtur. Çünkü, sağ elini kullanan kişi, alet yapacağı taşı, daha pasif olan sol eliyle kavrayarak bir seri parça kırdığında, kas uyumunu sağlamak için el, şekilde de görüldüğü gibi saat yönünde sürekli döner. Solak kişi bunun tersini yapar. Bu olayın içyüzü Toth'un yaptığı deneylerle anlaşılmıştır.

Herhangi bir arkeolojik sitede yaşamış ilkel insanların hangi ellerini daha çok kullandığını anlamak için yapılacak iş, yontulan taşın dış yüzeylerini de muhafaza eden taş yongalarını toplamak ve yarım ayın en çok hangi tarafta olduğunu saptamaktan ibarettir. Sayımda, orijinal dış yüzeylere sahip parçalar dikkate alınmaktadır. Toth bu işleri, Kuzey Kenya'daki Turkana Gölü'nün doğusunda bulunan 1.5 ve 2 milyon yıl eski 7 arkeolojik sitede ve İspaya'da 250.000 yıl eskiye giden bir yerleşme bölgesinde gerçekleştirdi. Bunların hepsinde, sağ el kullanma eğilimi baskın çıktı. Kenya'daki parçalar % 57'ye % 43, İspanya'dakiler ise % 61'e % 39 sağ el lehinde sonuç



veriyor. Sağ elini kullanan Toth'un kendi deneyleri sonunda ortaya çıkan 1569 uygun parçada yaptığı sayım, % 56'ya % 44 eğilimini yansıtmıştır. Toth, bu oranın, bundan daha fazla küçülmeyeceğini, çünkü alet yapımına yönelik taş kırmanın beceri isteyen bir iş olduğunu ve amaca uygun parçaların ender olarak art arda kırılabilirdiğini, dolayısıyla bu konuda hünarlı olan ilk insanların bu oranı daha da yükseltebildiğini savunmaktadır.

Bu durumda, 2 milyon yıl önce yaşamış olan ilkel insanların (olasılıkla Homo habilis) yonttuğu taşlar, günümüz insanı ile (Toth) aynı şekli göstermektedir. Buradan gidilerek, sağ elin daha üstün olarak kullanıldığı gerçeğinin, çok önceleri gelişmiş bir topluluk özelliği olduğu ortaya çıkarılmaktadır.

**Science'den çeviren:
F.SANCAR OZANER**

düşünmüştür. Yıllardan beri birikimini taşıdığı Arapça ve Farsça'dan ve onların kültüründen bilerek ve isteyerek sıyrılmış, bilimsel eserlerinin kolayca anlaşılabilmesi için yaşayan halk dilini kullanmıştır.

Şerafeddin'in kendi eliyle yazdığı eserleri elimizde olduğu için, onun yalnızca bilimsel ve kültürel içeriğini değil hat ve resim sanatı açısından da değerini irdeleyebilmekteyiz. Cerrahiyet al-Haniye'de, "...Benden hat dersi alan bir medrese öğrencisi vardır. Sağ yanağında bir uru vardı, yardım çıkar-dım" demesinden onun bir yazı hocası olduğunu anlıyoruz.

Türk tıp tarihinin tespit edebildiğimiz ilk deneysel çalışmalarını yapan, eserlerini Türkçe kaleme alan, böylece halkına ve meslektaşlarına hizmet amacını güden Şerafeddin,

- Türkçe de tıp dilimizin yerleşmesine çalışmıştır.
- Tıp dışındaki diğer bilimlerle ilgilenmediği için bu alanda derinleşmiş ve kalıcı nitelikte eserler vermiştir.
- İlk Türkçe cerrahi eseri o kaleme almıştır. Üstelik bu eser taşıdığı özellikler nedeniyle tıp ve bilim tarihi açısından büyük ilgi uyandırmıştır.
- Meslektaşlarıyla olan ilişkilerde örnek bir aydın olarak görülmüştür.

"Bir işi hor görüp adının kötüye çıkmasına neden olmamalısın. Paraya tamah edip kendini halk katında saygın iken aşağılatmamalısın. İnsafının, hirsinden ve rağbetinden fazla olması gerekir." Cerrahiyet al-Haniye'de yer alan bu sözler, onun tıbbi deontolojiye ne güzel anladığını gösteriyor. □

Tanımadığımız Bir Bilim Adanı ve Hekimimiz ŞERAFEDDİN SABUNCUOĞLU

Yabancı dilde yazılmış pek çok bilim veya tıp tarihi kitabına göz atarsanız çoğu zaman içinde "ŞERAFEDDİN" adında bir Türk Hekiminin eserinden yapılmış alıntılara rastlarsınız ve duygulanırsınız. Onun yaptığı cerrahi resimler, bugün Amerikan Cerrahi Derneği'ni süslemektedir. Yazdığı cerrahi eserlerin tıpkı basımı 1962 yılında Fransızca olarak yayınlanmış ve kısa sürede tükenmiştir. Yabancı bilim ve kültür çevrelerinde yeteri kadar tanınan Şerafeddin Sabuncuoğlu kendi ülkesinde, üstelik de eserlerini Türkçe yazdığı halde, ne yazık ki yeteri kadar tanınmıyor. Hatta çoğu zaman Sabuncuoğlu soyadı onun çağdaş bir hekim olduğunu düşündürüyor. Çağımızda yaşamamış, fakat çağdaş düşünce yapısına sahip, objektif bir bilim adamı olan Şerafeddin'i bu yazıyla kısaca tanıtmaya çalışacağız.

Doç. Dr. İhter UZEL *

Şerafeddin Sabuncuoğlu 1385 yılında Amasya'da doğmuştur. Kitaplarında verdiği soy kütüğüne göre, babasının adı Ali, dedesinin de İlyas'tır. Sabuncuoğlu Hacı İlyas Çelebi 1408-1421, babası Ali Çelebi de 1421-1451 yıllarında hekimbaşılık yapmış, ünlü hekimlerdir.

Şerafeddin, devrin ilk ve orta okulunu bitirdikten sonra, 17 yaşında hekimliğe başlamıştır. Bundan sonra da hayatını okumağa, araştırmaya ve denemeye veren Şerafeddin son eseri olan Mücerrebname'yi yazdığında 85 yaşındaydı.

Şerafeddin Sabuncuoğlu eserlerinde Amasya Darüşşifası'nda 14 yıl hekimlik yaptığını iftiharla belirtir. Hekimliğinin usta çırac usulüyle dükkandan yapıldığı dönemde bir Darüşşifada çalışabilmek gerçekten çok güçlü ve böyle bir hizmet, ancak liyakat sahibi üstatlara veriliyordu.

Sabuncuoğlu'nun tıp ve cerrahi ile ilgili bildiğimiz üç eseri vardır. Bunlardan ilki Akabadin Tercümesidir. II. Beyazıt 1446'da Amasya'da Vali iken, hekimbaşısı ve diğer hekimlerin ricası üzerine, Şerafeddin Zeyneddin bin İsmail-ül-Cürcani'nin Zahire-i Harzemşahi'sinin Akabadin bölümünü Türkçe'ye çevirmiş, ayrıca kendisi de eserin sonuna iki bölüm eklemiştir.

Eserde ilaçların özellikleri, hazırlanması, gargara, yağlar, merhemler... anlatılmakta, ayrıca kusturucular, müşhiller, ağız, dil ve damak, diş, göz ilaçlarına ve lavmanlara yer verilmektedir. Eserin sonuna, kendisinin eklediği Arapça, Fars-

LE PREMIER MANUSCRIT CHIRURGICAL TURC

pariety par
CHERAF ED - DIN (1446)
et d'écrit de 1446 manuscrit



Est. Edouard Roger Dorella, Paris

Şerafeddin Sabuncuoğlu'nun Türkçe yazılmış Cerrahiyet al-Haniye adındaki cerrahi eserinin Fransa'da 1962 yılında yayınlanan açıklamalı tıpkı basımının kapağı (LE PREMIER MANUSCRIT CHIRURGICAL TURC).

ça, Türkçe sözlükte önerdiği Türkçe tıp terimleri, incelemeye değerdir.

Şerafeddin Sabuncuoğlu'nun tanınmış ikinci eseri Cerrahiyet al-Haniye'dir. Bu eserin bilinen üç kopyası vardır ve bunlardan ikisi İstanbul'da, birisi de Paris Bibliothèque Nationale'dedir. İstanbul'da bulunan Fatih Millet kopyası ile Paris kopyası, yazarın kaleminden çıkmıştır. Fatih Sultan Mehmet'e takdim edilen ve içinde II. Beyazıt'ın vakıf mührü bulunan kopya, eserin kapağındaki kayda göre Tanzimat Meclisi Üyesi Yasıncı Zade Mehmet İmî Efendi tarafından, Aralık 1860'ta Fransız hekimî Birjuven'e armağan edilmiş, böylece eser, 9 Haziran 1871'de Bibliothèque Nationale'e girmiştir. 409 sayfa olan ikinci kopya itina ile hareketlenmiş, Türk neshi ile yazılmış olup 138 resim ve 168 alet resmi içermektedir.

İkinci kopya, İstanbul'da Fatih Millet Kütüphanesi Ali Emiri Kitapları, 79 numara da kayıtlıdır. Bu kopya da Türk neshi ile yazılmıştır. Ancak 47 resim ve 169 alet resmi ile Paris kopyasına göre eksiktir. Üçüncü kopya İstanbul Tıp Fakültesi Tıp Tarihi kürsüsündedir.

Şerafeddin Sabuncuoğlu'nun asıl önemli eseri olan Mücerrebnamenin İstanbul kütüphanelerinde birçok kopyası vardır. Mücerrebname, Şerafeddin'in bizzat denediği ilaçlardan oluşan, özgün bir eserdir. Eserde yaptığı hayvan denemeleri ve bizzat kendi üzerinde yaptığı deneyler sonucu önerdiği bazı ilaçlar anlatılmaktadır.

* Gülhane Askerî Tıp Akademisi Öğretim Üyesi.

Eski kaynaklarda Şerafeddin'le ilgili bilgilere rastlanmamasının nedeni eserlerinde o dönemde bilimsel ve teknik kitapların yazıldığı dil olan Arapçayı kullanmaması ve Türkçe'yi tercih etmesine ve devrinin diğer hekimleri gibi öteki bilim dallarına ilgisiz kalması ve sadece tıbbi alanda eserler vermesine bağlanabilir.

Elimizdeki kaynaklara göre, Sabuncuoğlu'nun bilim alemine ilk defa tanıtılması 1920 yılında İKAM gazetesinde Rusçuklu Doktor Hakkı Uzel tarafından yayınlanan bir makale ile yapılmıştır. Daha sonra, Bursalı Mehmet Tahir (1925), Dr. Osman Şevki Uludağ (1926), Ali Canip Yöntem (1927), Süheyl Ünver (1930) yılında bu konuda araştırmalar yapmışlardır. Şerafeddin'in eserlerinin tam metin halinde yayınlanması ise henüz yapılmamıştır.

Şerafeddin'in günümüzde de örnek alınması gereken meziyetleri vardır. Şimdi biraz da bu özelliklerinden söz edelim.

Türk tıp tarihinde, kendi denediği ilaç ve tedavi metodlarını derleyen ilk eser Şerafeddin tarafından yazılmıştır. Mücerrebname adını alan bu eserden iki deneyi kısaca anlatalım. Aktaracağımız ilk deney yılan sokmasına karşı kendi hazırladığı antidotu kendisinde denemesine ilişkindir. Önce tiryak adını verdiği bu antidotu içmiş sonra sol elinin orta parmağını yılanın ısırığına sokmuştur. Kendi deyişine göre "Ne parmağı şişmiş ne de vücudunda bir belirti gözlenmiştir." İkinci deney de, Türk tıp literatürünün en eski ve ilginç örnekleri sayılır. Bu deney de yılan zehirinin etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bunun için bir horoz deney hayvanı olarak seçilmiş, hayvanın bir budunun tüyleri yolunarak çok çok zehirli bir yılanın çıplak derisinden ısırtılmıştır. Sonra, daha önce hazırlanan ve zehirin etkisini yok eden tiryak horoza içirilerek hayvan kontrol altına alınmıştır. Ertesi gün deride yeşilimtrak bir yara görülmüş ve yeniden tiryak verilmiştir. İkinci gün bu belirti de kaybolmuş ve hayvan eşleriyle birlikte gezinir halde bulunmuştur.

Şerafeddin orijinal gözlem ve deneylere cerrahi eserinin

Sabuncuoğlu, yılan zehirine karşı hazırladığı ilacın etkisini deney hayvanında araştırıyor (Dr. İ. UZEL tarafından çizilmiştir).



Bronşitin dağlama ile tedavisi (Cerrahiyet al-Haniye, Fatih Millet Küt., Ali Emiri Kit., No. 70, 1. Kitap, 24. bölüm).

de de yer vermiştir. Bunlardan dış ağrısında akupunktur kullanması, trakeotomili bir hastada yaptığı estetik cerrahi girişimi ve boğaza kaçan cisim çıkarılması hakkındaki yöntem en ilginçlerindendir.

Şerafeddin Sabuncuoğlu eserlerinde tedavi metodlarını en ince ayrıntılarına kadar anlatır. Cerrahi teknikleri çok açık bir dille herkesin anlayacağı şekilde açıklar ve alet şekillerini verir. Ona göre tedavi başarısız olursa cerrahi yol denenmelidir. Ayrıca ameliyat sonrası bakıma da çok önem verir. Denediği ilaçlarda görülebilecek yan etkileri belirtmiştir.

Gerçekten iyi bir derleyici, öğretici ve aktarıcı olan, eser verebilecek düzeyde hekimler yetiştiren Şerafeddin, doğunun bilim dilleri olan Arapça ve Farsça'yı bildiği halde, Cerrahiyet al-Haniye'nin önsözünde "Bu kitabı Türkçe yazdım, şu nedenle ki Anadolu halkı Türkçe konuşur, zamanımızın cerrahlarının çoğu okuma yazma bilmezler, bilenler de ancak Türkçe yazılmış kitapları okuyabilirler" demektedir.

Akrabadin'in önsözünde ise: "...Otuzüçüncü babda kaptaki terimler için bir sözlük hazırladım, çünkü eğer yalnız Türkçe yazacak olursam Türkçe kısır bir dil olduğundan kelimelerin ahengi kalmaz ve tıp dili bozulur" demektedir. Yani eserlerini Türkçe yazarken Türk dilinden çok Türk ulusunu

Cerrahiyet al-Haniye'de yer alan bu resim, nefes darlığının dağlama ile tedavisini açıklamaktadır. (Fatih Millet Küt., Ali Emiri No. 70, 1. kitap, 23. bölüm).



SAĞ ELİN ÜSTÜNLÜĞÜ NE ZAMAN KURULDU?

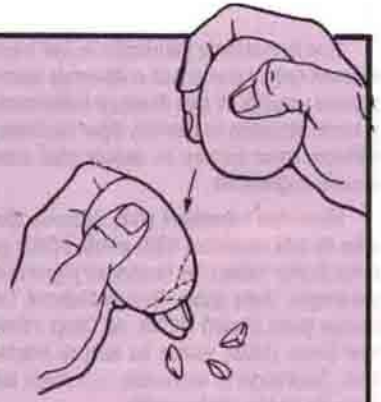
Roger LEVIN

Günümüzde, insanların yüzde 90'ı sağ ellerini kullanıyorlar. Bu, bizi, sağ ve sol elini aynı oranda kullanan ve insana en yakın tür kabul edilen cüseli Ape (bir cins kuyruksuz maymun)'dan ayıran önemli bir özelliktir. Antropologlar, bu konuya ilişkin iki soruya yanıt arıyorlar. Tercihli el kullanma alışkanlığı neden ve ne zaman ortaya çıktı? Antropoloji literatüründe, neden sorusuna henüz doyurucu bir yanıt yok. Ancak, ne zaman sorusuna artık daha kesin yanıt verilebiliyor. İlk insanların taş aletlerini hangi el ile yonttuklarına ilişkin tarih öncesi buluntular, bu soruya açıklik getirmektedir.

Berkeley'deki Kaliforniya Üniversitesi ve İnsanın Kökeni Araştırma Enstitüsü'nden Nicholas Toth'un, ilk insanların yaptığı biçimde taşları yontarak gerçekleştirdiği deneylerden elde ettiği sonuçlar, tercihi el kullanımının ne zaman ortaya çıktığını sürpriz bir şekilde ortaya

koymaktadır. Bu konudaki ipucu, ilk insanların taşları yontarken dökülen parçaların biçiminde yatmaktadır. Sağ elini kullanan insanların kırarak oluşturdukları taş parçalarının çoğunda, hilal şeklindeki kırılma yüzeyi taşın sağ tarafında yer almaktadır. Bu doğal bir sonuçtur. Çünkü, sağ elini kullanan kişi, alet yapacağı taşı, daha pasif olan sol eliyle kavrayarak bir seri parça kırdığında, kas uyumunu sağlamak için el, şekilde de görüldüğü gibi saat yönünde sürekli döner. Solak kişi bunun tersini yapar. Bu olayın içyüzü Toth'un yaptığı deneylerle anlaşılmıştır.

Herhangi bir arkeolojik sitede yaşamış ilkel insanların hangi ellerini daha çok kullandığını anlamak için yapılacak iş, yontulan taşın dış yüzeylerini de muhafaza eden taş yongalarını toplamak ve yarım ayın en çok hangi tarafta olduğunu saptamaktan ibarettir. Sayımda, orijinal dış yüzeylere sahip parçalar dikkate alınmaktadır. Toth bu işleri, Kuzey Kenya'daki Turkana Gölü'nün doğusunda bulunan 1.5 ve 2 milyon yıl eski 7 arkeolojik sitede ve İspaya'da 250.000 yıl eskiye giden bir yerleşme bölgesinde gerçekleştirdi. Bunların hepsinde, sağ el kullanma eğilimi baskın çıktı. Kenya'daki parçalar % 57'ye % 43, İspanya'dakiler ise % 61'e % 39 sağ el lehinde sonuç



veriyor. Sağ elini kullanan Toth'un kendi deneyleri sonunda ortaya çıkan 1569 uygun parçada yaptığı sayım, % 56'ya % 44 eğilimini yansıtmıştır. Toth, bu oranın, bundan daha fazla küçülmeyeceğini, çünkü alet yapımına yönelik taş kırmanın beceri isteyen bir iş olduğunu ve amaca uygun parçaların ender olarak art arda kırılabildiğini, dolayısıyla bu konuda hünarlı olan ilk insanların bu oranı daha da yükseltebildiğini savunmaktadır.

Bu durumda, 2 milyon yıl önce yaşamış olan ilkel insanların (olasılıkla Homo habilis) yonttuğu taşlar, günümüz insanı ile (Toth) aynı şekli göstermektedir. Buradan gidilerek, sağ elin daha üstün olarak kullanıldığı gerçeğinin, çok önceleri gelişmiş bir topluluk özelliği olduğu ortaya çıkarılmaktadır.

**Science'den çeviren:
F.SANCAR OZANER**

düşünmüştür. Yıllardan beri birikimini taşıdığı Arapça ve Farsça'dan ve onların kültüründen bilerek ve isteyerek sıyrılmış, bilimsel eserlerinin kolayca anlaşılabilmesi için yaşayan halk dilini kullanmıştır.

Şerafeddin'in kendi eliyle yazdığı eserleri elimizde olduğu için, onun yalnızca bilimsel ve kültürel içeriğini değil hat ve resim sanatı açısından da değerini irdeleyebilmekteyiz. Cerrahiyet al-Haniye'de, "...Benden hat dersi alan bir medrese öğrencisi vardır. Sağ yanağında bir uru vardı, yardım çıkar-dım" demesinden onun bir yazı hocası olduğunu anlıyoruz.

Türk tıp tarihinin tespit edebildiğimiz ilk deneysel çalışmalarını yapan, eserlerini Türkçe kaleme alan, böylece halkına ve meslektaşlarına hizmet amacını güden Şerafeddin,

- Türkçe de tıp dilimizin yerleşmesine çalışmıştır.
- Tıp dışındaki diğer bilimlerle ilgilenmediği için bu alanda derinleşmiş ve kalıcı nitelikte eserler vermiştir.
- İlk Türkçe cerrahi eseri o kaleme almıştır. Üstelik bu eser taşıdığı özellikler nedeniyle tıp ve bilim tarihi açısından büyük ilgi uyandırmıştır.
- Meslektaşlarıyla olan ilişkilerde örnek bir aydın olarak görülmüştür.

"Bir işi hor görüp adının kötüye çıkmasına neden olmamalısın. Paraya tamah edip kendini halk katında saygın iken aşağılatmamalısın. İnsafının, hirsinden ve rağbetinden fazla olması gerekir." Cerrahiyet al-Haniye'de yer alan bu sözler, onun tıbbi deontolojiye ne güzel anladığını gösteriyor. □

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

TERMİTLER

Termit denen beyaz karıncaların oluşturduğu topluluklar, hayvanlar dünyasında en gelişmiş ve en organize olanlardır. Termitlerde farklı görevler yapan gruplar vardır. Arılarda kraliçe arı "otorite" sini sınıfa özgü feromonlar salgılayarak sağlar, bu feromonlar işçi arıların kraliçe arı hücreleri yapmasını ve yumurtalıklara sahip olmasını önler. Termitlerde de her toplumsal sınıfa özgü feromonlar olduğu gösterilmiştir. Fransa'nın güneyinde yaşayan sarı boyunlu termitlerde İsviçreli M.Lüscher'in dahiyaneye çalışmaları ile feromonlar bulundu, neslin çoğalmasında sağlayan kral ve kraliçe termitler, salgıladıkları feromonlarla "işçi" veya larva termitlerin seksüel bireyler haline gelmesini önler.

Dijon Üniversitesi zooloji laboratuvarlarında yeni bir sınıf feromon bulundu. Bu feromon asker termitlerin sayısını düzenler ve asker termitlerin kendileri tarafından salgılanır. Asker sınıfı yalnız termitlerde bulunur, toplu halde yaşayan diğer böceklerde yoktur, karıncalarda bile askerlere düşen görevleri, çok iri işçi karıncalar yapar.

Arılarda yalnız kraliçe arı olduğu halde termitlerde bir kral, bir de kraliçe vardır. Kral ve kraliçe erkek ve dişi olarak neslin devamını sağlar, bunların etrafında kanatsız ve cinsiyetsiz nötral termitler vardır (işçi ve asker termitler). İşçi termitler işçi arılar gibi yuva yapma, besin sağlama ve larvaları besleme görevlerini yapar. Yılda bir kere termit yuvasında kın kılıfları taşıyan yeni bir sınıf belirir: nefler. Bunlar cinsiyeti olan termitler olup ilerde kanatlı erişkinler haline gelirler ve yuvalarını terk ederek erkek ve dişilerden yeni koloniler oluştururlar.

Termitlerde yuvayı asker termitler savunur. Turun ekolojik başarısı büyük ölçüde bu askerlere bağlıdır. Askerlerin biçimi o derece görevlerine uyumstur ki kendilerini beslemeleri bile mümkün değildir, asker termitleri işçi termitler besler. Askerlerin bir cinsi beyaz asker veya "astsubay" termitlerdir. Bunlar yuvalarını mekanik (irilemiş çenelerini kullanarak) veya kimyasal (zehirlere ve felç yapıcı toksinler) yöntemlerle korurlar.

Yeni oluşan bir termit kolonisinde hemen bir asker oluşur ve bu asker tek başına aylarca koloniyi savunur. Bu asker koloniden alınırsa hemen yeni bir asker oluşur. Bir kolonide bir askerin bulunuşu diğer askerlerin oluşmasını engel-

ler. Ancak koloni genişledikten sonradır ki bu ilk asker artık diğer askerlerin oluşmasını önleyemez. Bir kez termit askerleri oluştuğundan sonra artık yeni askerler oluşmaz. Yeni askerlerin oluşması nasıl önlenmektedir? J.Renoux'nun 1970'de Brazzaville'deki çalışmalarına göre asker termitlerden elde edilen özler ve bunların frontal bezlerinden elde edilen bir madde (tetrodecenone) yeni askerlerin oluşmasını önlemektedir.

Bir termit yuvasında larvalar hariç 200.000 termit bulunabilir. Koloninin % 20'ye yakını askerdir. Fildişi Sahilinde yaşayan Nasutitermes lujae termitlerinin askerleri, düşmanlarına karşı başlarının ön bölümünde bulunan bezlerden toksik maddeler püskürtürler. Termit askerleri kafalarındaki bezlerden diğer askerlerin oluşmasını önleyen feromonlar da çıkarır. Burada bir kez daha doğanın ekonomik prensibinin çalıştığını görüyoruz: aynı organ birçok görevler yapabilir, burada da frontal bezlerinin alarm verme, savunma ve bireyleerin sayısını düzenleme işleri yaptığını görüyoruz, bu görevlerin hepsi feromonlarla yapılmaktadır. Burada şu soruyla karşılaşyoruz: feromonlar etkisini nasıl göstermektedir Feromonların bir gaz (veya buhar) olarak koku duyusunu etkilemesi söz konusu değildir, çünkü feromon termite değmeden etki yapamamaktadır, muhtemelen feromon bir başka termit tarafından vücut içine alındıktan sonra etkili olmaktadır veya kimyasal olarak termit vücudundaki bir duyu reseptörüne bağlanmaktadır.

Asker termitlerin oluşması bir gençlik hormonunun aşırı salgılanmasına bağlıdır, bu hormon allate cisimleri denen bezlerce salgılanır. Askerlerin feromonları diğer termitlerde bu bezin faaliyetini azalttığı içindir ki diğer termitler asker halini alamamaktadır. Söz konusu feromonların bir monoterpenler ve diterpenler karışımı olduğu gösterilmiştir.

SESSİZ UÇAKLAR

Geçen yüzyılın ortalarında belli bir frekansdaki sesin bir gazın fışkırmasını etkilediği gösterildi. Fakat bu güne kadar bunun bir uygulaması yapılmadı. Son zamanlarda Jakovskiy Merkezî Aerodinamik Enstitüsünden Sovyet bilim adamları A.Ginevsky ve E.Vlasov şunu buldu: kendisi gürültü kaynağı olan bir gaz akımı devrimsel (periyodik) olarak dalgalanmalar gösterir ve bir ses bu dalgalanmaları kontrol edebilir. Kullanılan sesin frekansına göre bu dalgalanmalar artar veya azalır. Düşük frekanslı (kalın) sesler, gaz akışından doğan gürültüleri artırır, yüksek frekanslı (ince) sesler ise gaz akışı (jet) gürültülerini azaltır. Böylece havacılıkta yeni bir çığır açılmaktadır. Turbojet uçaklarının yaptığı müthiş gürültüyü çok azaltmak olanağı doğmuştur. Sessiz uçaklar çağı açabilecekler. Sovyet bilim adamlarının keşfi uçak aerodinamiğini kontrolde yeni bir çığır açmıştır. Bugün uçağın hareket ettirici gücünün 3/4'ü, hava girdaplarından doğan hava direncini yenmeye gitmektedir. Uçak gövdesine yerleştirilecek yüksek frekanslı ses jeneratörleri, uçağın gövdesi ve kuyruğu etrafındaki girdapları yok ederek gürültüyü azaltacak, hızı arttıracak ve yakıt harcanmasını minimuma indirecektir. Aynı prensibi kullanarak her çeşit mikser'lerde (karıştırıcı) hızlı akışlardan doğan girdapları zayıflatmak veya şiddetlendirmek mümkün olabilecektir, istenen sonucu alabilmek için sesin frekansını değiştirmek yeterlidir.

ELEKTRİK ÇARPMALARINI ÖNLEME

Evlerde 220 volt olan elektrik akımı, fabrikalarda 380 volt (trifaze) ve kimyada, metalürjide, elektrikli trenlerde vb. en az 1500 voltur. Elektrikten akıllı bir şekilde korkmak gerekir, güvenlik önlemleri şarttır. Elektrik çarpmaları, özellikle çocuklarda, önemli izler bırakır: dudaklarda ömürboyu kalacak nedbeler, bir elin bir parmağının daima sakat kalışı, sinirlerin tahribi, başdönmeleri ve karakter bozuklukları. Daha ağır elektrik çarpmalarında dudakların delinmesi, iki deri parçası arasında ortaya kemik çıkışı, büzüşmüş eller, kopmuş kas kırımları, tamamen tahrip olmuş önkol vb. görülür. Elektrik, bir iletken elektronların akmasından oluşur. Bu elektron akışı bir manyetik alan, ortamdaki direnç oranlı bir sıcaklık (Joule etkisi) ve kimyasal reaksiyonlar oluşturur. İletkende akan elektronlar bütün atomlara çarparak enerjilerinin bir bölümünü yitirirler, bu enerji ısıya dönüşür. Bir maddenin elektron akışına karşı gösterdiği güçlük, onun direncidir. Direnç ohm'la ölçülür. Yalıtkan cisimlerin (cam, vb.) direnci çok büyük, iletken cisimlerin ise (metaller, vb.) direnci çok küçüktür. Vücuttaki dokular tuz çözeltileri içerir ve iletken ile yalıtkan arası bir durumdadır, dirençleri nisbeten yüksektir, yine de voltaj yüksekse akım geçebilir (Ünlü Ohm kanunu gereğince: $V=R \cdot I$, V =voltaj, R =direnç, I =akım şiddeti). Deri az çok yalıtandır, bu şekilde vücut yalıtkan bir kabuk içeren iletken bir merkezden oluşur. Kasların ve bol damarlı iç organların direnci 500 ohm kadardır. (1 mm² kesitinde ve 60 m uzunlukta bir telin direnci 1 ohm'dür) O halde vücudun içi, kesiti 1 mm² olan 30 km uzunlukta bir bakır tele karşılıktır. Deri kuru ise ve voltaj çok yüksek değilse deri yalıtandır. Deri bir kapasite kondansatör ile paralel bağlı bir direnç olarak düşünülebilir. Bu nedenle alternatif akım karşısında derinin impedansı çok değişkendir.

Pratikte elektrik ileten metaller hemen daima vücudumuzun yüzeyine değer; derinin elektriğe gösterdiği direnç, temas yüzeyi, basıncı, yeri ve nemliliği ile değişir. Deri ince olduğundan, kuru bile olsa, 1000 volt üzeri voltajlarda dielektrik kopma denen olay meydana gelir ve deri ancak iç organların direncini (300-500 ohm) gösterir. 220-330 V arası akımlarda derinin 4 durumunu ayırt etmek gerekir: kuru, nemli, ıslak ve suya batmış. Deri kuru iken 50 V'u aşmayan akımlarda 4000-5000 ohm kadar direnç gösterir. Deri ıslak iken direnci % 50 azalır, suya batmış durumda derinin direnci iç ortamın direnci (500 ohm) kadardır. 220 voltu aşan alternatif akımlarda deri direnci 1500 ohm'dur. Amper $V=RI$ formülünden bulunur, böylece kuru bir deri de 1500 ohm ve 150 V ile 0.1 amper oluşur, bu ise birkaç saniyeden uzun sürerse insan için ölüm tehlikesi yaratır.

Nihayet zaman da dikkate alınmalıdır: elektrik çarpmasının yaptığı tahrip akım enerjisi ile ölçülür: $W=RI^2t$. Böylece saniyelerce devam eden düşük akım şiddetleri (0.05 A) birkaç milisaniye süren şiddetli akımlardan (Örneğin 2 A) daha tehlikeli olur. Tehlikeli olmayan elektrik, yalnız cep lambası pillerindeki kadar bir elektriktir. Bir oto aküsü 12 V verir ve tamamen tehlikesizdir. 12 V dan yukarı ve özellikle alternatif akımlarda risk giderek artar. Deri ıslak ise tehlike büyür. Düz akım aynı voltajlarda alternatif akımdan 4 kat daha az tehli-

Kafa:
Kan dolaşımı
Aralığı, su alıp
ışması, gövve
yapılaması,
aşırı nemlilik kaybı

Ömürlük sağanı:
Kalp-akciğer-solunum
merkezlerinin felci

Carotid sinüsü:
Beyin kan
akımı azalır,
bayılma

Kas:
Sürekli kasılma
(tetani), düşme,
yaralanma

Akciğerler:
Akciğer ödemi
(su toplanması)
basınçların artışı,
ödemli
sendromu

Kalp:
Ventriküler
fibrilasyon,
anfritüs,
kalp durması

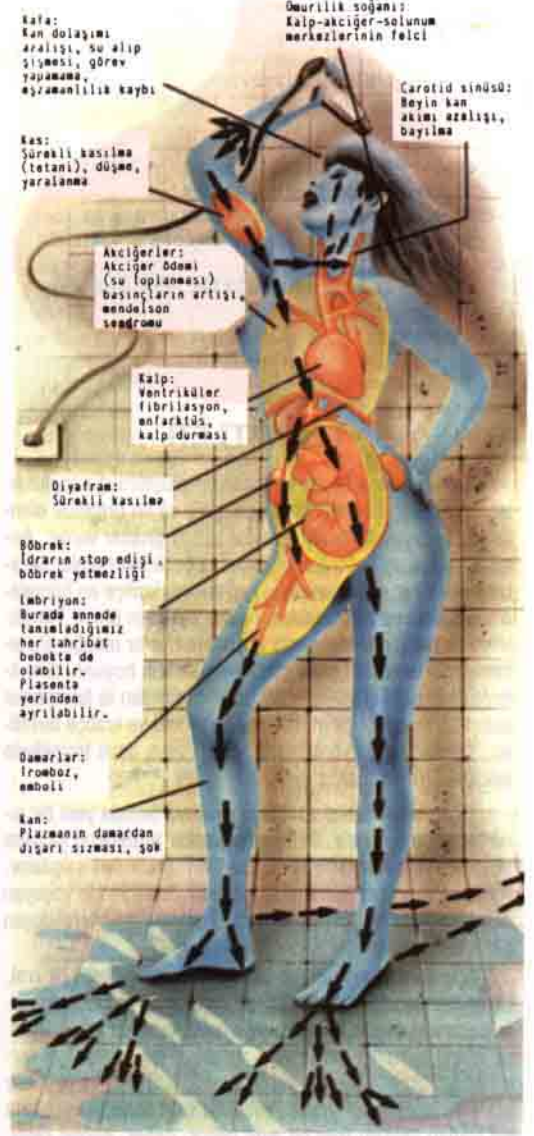
Oilyafam:
Sürekli kasılma

Göbrek:
İdrarın stop edilişi,
göbrek yatmazlığı

Embriyon:
Burada annede
tanımladığımız
her tahrifat
bebeğe de
olabilir.
Plasenta
yerinden
ayrılabilir.

Damarlar:
İromboz,
emboli

Kan:
Plazmanın damardan
dışarı sızması, şok



Elektrik çarpması: Sağ elde tutulan elektrikli saç kurutucusunun kordonu aşındığından akım sağ elden girmiş ve kadın, ıslak bir zemin üzerinde durduğundan, ayaklarından çıkmıştır.

kelidir, fakat düz akım elektroliz yaptığından yanıklar daha ağırdır.

Elektrik 2 türlü tehlike taşır: (1) Akım geçerken dokular ısınır, iç ve dış yanıklar oluşur. (2) Sinir ve kas sistemi felçleri: Vücutta sinir-kas çalışmaları bu dokularda oluşan hayatsal bir elektrik akımına (aksiyon akımı) bağlıdır. Bir başka elektrik akımının geliş hayatsal elektriği bozar, kaslarda felçler olur, bu sırada solunum kasları ve kalp (ki bir kasdır) faaliyeti durabilir. Elektrik çarpmalarında birinci ölüm nedeni kalp durmasıdır.

Milyonda 45 amper dilde bir ekşilik gibi hissedilir. Binde

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK

1. $x^3 + y^3 + z^3 = xyz$ eşitliğini sağlayan (x, y, z) pozitif tamsayı üçlülerinin kümesini bulunuz.

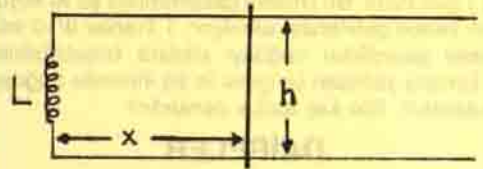
2. Bir üçgenin iki kenarının çarpımının, çevrel çember ve içteğet çember çaplarının çarpımından büyük olduğunu ispatlayınız.

Geçtiğimiz Nisan ayında yer alan "Ödüllü Sorular" köşemizin fizik bölümündeki ikinci soruyla ilgili şekil yanlış basılmış ve sorunun çözülmesi imkânsız hal almıştır. Bu durumda okuyucularımızdan özür dileyerek aynı soruları, Hazi-ran ayının "Ödüllü Sorular"ı olarak yeniden yayınlıyoruz.

FİZİK:

1. Bir tahravallinin bir ucunda bir adam otur-maktadır. Bu durumda tahtaravalli yerle 30 dere-celik bir açı yapıyor. Aynı ağırlıkta başka bir adam, belirli bir yükseklikten kendini öbür uca doğru bı-rakıyor. Bu adamın tahtaravalliye değmeden he-men önceki hızı v ise, oturan adamın tahtaravalli-yi terkettiği andaki hızının büyüklüğünü bulunuz. (Tahtaravalli kütle-sini ihmal ediniz).

2. Aşağıdaki devre iletken tellerden kurulu-muş olup, sayfanın içine doğru B şiddetinde düzgün bir magnetik alan bulunmaktadır. Tellerin direnci, bo-bin empedansına göre ihmal edilebilir ve h uzun-luktaki tel yatay yönde, diğer teller üzerinde ser-bestçe kayabilir. Kütle-si m olan bu tele yatay yönde bir V_0 ilk hızı verildiğinde telin hareketini tanımlayınız.



Nisan sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın isimlerini 41. sayfamızda bulabilirsiniz.

bir amper deride önce batmalar ve sonra ağrı yapar. 100 vatlık bir ampul 0,5 A, bir ütü 3 A ve elektrikli kalorifer 7 A verir. 0,02 A'nı bile birkaç dakika devamı solunum durmasına neden olur. 0,5 A kalbi durdurur. 0,01 A ile kaslar refleks olarak kasılır, bu nedenle elektrikli bir teli vb. kavra-yan kimse artık istese de onu bırakamaz. Yardıma gelinmezse veya amper 0,025'i geçerse diafram kası sürekli kasılma ha-line geçer (tetani) ve insan soluk alamadığı için oksijensizlik-ten ölür (el, ayak veya sol el-sağ el yönünde geçen akımlar-da sık). 0,05 A üsünde akımla her türlü temas (sol ayaktan sağ ayağa geçiş hariç) kalbi durdurur, kalp kırancıkları at-mayı durdurarak yaprak gibi titremeye başlar (ventriküler fib-rilasyon). Bu olay düşük voltajlarda 1. ölüm nedenidir.

Yanıklar akımın giriş ve çıkış noktaları arasındaki diren-ce ve bu noktaların yerine bağlıdır. Saniyede amperlerce akım geçerse yanık ciddidir. 220 V ile ağır yanıklar nadirdir, yal-nızca akımın giriş ve çıkış noktaları yakınsa (iki parmağı prize veya elektrik fişini ağıza sokmak gibi) yanıklar ağırdır. 1000 V üstü akımlar çok çirkinleştirici yanıklar yapar. En ağır ya-nıklar kaslarda ve sinir-damar demetlerinde meydana gelir. Elektrik yağmırı diğer yanıklardan (sıcak su vb.) çok daha teh-likelidir, çünkü dokular içten yanar, dıştan bakınca yanık gö-rülmez, oysa derinin altında bütün kaslar yanmıştır, bacak veya kol kesilmesi gerekebilir. Akım kısa bir yol gitse bile (örneğin el veya kolun ikinoktası arası) ağır yanık oluşur, akım uzun yol giderse (elden ayağa) sinir merkezleri de felç olur. Hasta şok halinde ve bitkisel hayattadır. 20 A üstü akımlarda (5000-400.000 V) yıldırımın bütün etkileri görülür: kırıklar, deri ve iç organ yanıkları, kasların kömür olması ve kopma-sı, kalp durması vb.

Kullanılan başlıca akımların voltajı şöyledir: Evler 220 V monofaze, atelyeler 380 volt trifaze, metro 750 V düz akım, madenler 960 V trifaze, demir yolları 1500 V düz akım veya 25.000 volt, yüksek voltaj dağılım merkezleri 5000-20.000 volt trifaze, orta mesafe trifaze yüksek gerilim nakli 45.000-90.000 volt, uzun mesafe trifaze yüksek gerilim nakli 150.000-400.000 volt.

Elektrik, bilimin bütün keşifleri gibi, ancak iyilerin elinde iyiye kullanıldığı zaman iyidir. Elektrikte, bilimin bütün gü-çlerinde olduğu gibi insanlar tarafından evcilleştirilmiş bir ca-navar saklanmaktadır. Bu canavar pek çok yerde uygarlık için güzel nedenlerle kullanılabilir. Bazı ruh hastalıklarının kafaya verilen elektrik şoklarla tedavisi, duran kalbin (düşük amper-li elektrik bile kalbi durdurabilmektedir) elektrikle yeniden ça-lıştırılması (elektrikli defibrilator ve pacemaker'lar), kalbin-düzensiz atışlarının elektrikle düzene konması (düz akımla kon-versiyon) ve nihayet bir ülkenin elektrikle pırıl pırıl aydınlatıl-ması gibi.

AĞAÇLAR "SUSADIM" DİYOR

Bugün bir bitki veya ağacın meyve veya dallarının kalınlı-ğındaki değişimleri çok duyarlı olarak ölçmek yolu ile sul-a-ma zaminını belirlemek olasıdır. Genellikle ağaçların dalları, yazın en sıcak günlerinde su kaybederek inceler, geceleri ise kalınlaşır. Gündüzleri dalların incelişi ağacın su kaybedişini ve su depolarının harekete geçişini yansıtır. Bitkiler gözle gö-rülür bir solma olmadan su kaybederek inceler. Bu incele-me bitkinin topraktan yeterli su alamayışını yansıtır. Fransa'da

INRA agronomi istasyonunda su kaybeden bitkilerin otomat-ik olarak sulanmasını sağlayan bir sistem geliştirildi (Pres-se information INRA, No. 108, Avril 1984). Meyvalar ve dal-lar üzerine yerleştirilmiş duyarlı alıcılar bitkinin hayatı boyunca meydana gelen en küçük çap değişmelerini kaydeder. Bu al-cılardan gelen veriler programlanmış bir bilgisayara yüklenir; dalların çapı belli bir sınıra altına düşerse ("susama sın-ır") bilgisayar otomatik olarak sulama şebekesini hareke-te geçirir. Bu tip sulamalar enerji ve su tasarrufu sağladığı gibi ürünün kalitesini de yükseltir.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

TERMİTLER

Termit denen beyaz karıncaların oluşturduğu topluluklar, hayvanlar dünyasında en gelişmiş ve en organize olanlardır. Termitlerde farklı görevler yapan gruplar vardır. Arılarda kraliçe arı "otorite" sini sınıfa özgü feromonlar salgılayarak sağlar, bu feromonlar işçi arıların kraliçe arı hücreleri yapmasını ve yumurtalıklara sahip olmasını önler. Termitlerde de her toplumsal sınıfa özgü feromonlar olduğu gösterilmiştir. Fransa'nın güneyinde yaşayan sarı boyunlu termitlerde İsviçreli M.Lüscher'in dahiyaneye çalışmaları ile feromonlar bulundu, neslin çoğalmasında sağlayan kral ve kraliçe termitler, salgıladıkları feromonlarla "işçi" veya larva termitlerin seksüel bireyler haline gelmesini önler.

Dijon Üniversitesi zooloji laboratuvarlarında yeni bir sınıf feromon bulundu. Bu feromon asker termitlerin sayısını düzenler ve asker termitlerin kendileri tarafından salgılanır. Asker sınıfı yalnız termitlerde bulunur, toplu halde yaşayan diğer böceklerde yoktur, karıncalarda bile askerlere düşen görevleri, çok iri işçi karıncalar yapar.

Arılarda yalnız kraliçe arı olduğu halde termitlerde bir kral, bir de kraliçe vardır. Kral ve kraliçe erkek ve dişi olarak neslin devamını sağlar, bunların etrafında kanatsız ve cinsiyetsiz nötral termitler vardır (işçi ve asker termitler). İşçi termitler işçi arılar gibi yuva yapma, besin sağlama ve larvaları besleme görevlerini yapar. Yılda bir kere termit yuvasında kın kılıfları taşıyan yeni bir sınıf belirir: nefler. Bunlar cinsiyeti olan termitler olup ilerde kanatlı erişkinler haline gelirler ve yuvalarını terk ederek erkek ve dişilerden yeni koloniler oluştururlar.

Termitlerde yuvayı asker termitler savunur. Turun ekolojik başarısı büyük ölçüde bu askerlere bağlıdır. Askerlerin biçimi o derece görevlerine uyumstur ki kendilerini beslemeleri bile mümkün değildir, asker termitleri işçi termitler besler. Askerlerin bir cinsi beyaz asker veya "astsubay" termitlerdir. Bunlar yuvalarını mekanik (irilemiş çenelerini kullanarak) veya kimyasal (zehirler ve felç yapıcı toksinler) yöntemlerle korurlar.

Yeni oluşan bir termit kolonisinde hemen bir asker oluşur ve bu asker tek başına aylarca koloniyi savunur. Bu asker koloniden alınırsa hemen yeni bir asker oluşur. Bir kolonide bir askerin bulunuşu diğer askerlerin oluşmasını engel-

ler. Ancak koloni genişledikten sonradır ki bu ilk asker artık diğer askerlerin oluşmasını önleyemez. Bir kez termit askerleri oluştuğundan sonra artık yeni askerler oluşmaz. Yeni askerlerin oluşması nasıl önlenmektedir? J.Renoux'nun 1970'de Brazzaville'deki çalışmalarına göre asker termitlerden elde edilen özler ve bunların frontal bezlerinden elde edilen bir madde (tetrodecenone) yeni askerlerin oluşmasını önlemektedir.

Bir termit yuvasında larvalar hariç 200.000 termit bulunabilir. Koloninin % 20'ye yakını askerdir. Fildişi Sahilinde yaşayan Nasutitermes lujae termitlerinin askerleri, düşmanlarına karşı başlarının ön bölümünde bulunan bezlerden toksik maddeler püskürtürler. Termit askerleri kafalarındaki bezlerden diğer askerlerin oluşmasını önleyen feromonlar da çıkarır. Burada bir kez daha doğanın ekonomik prensibinin çalıştığını görüyoruz: aynı organ birçok görevler yapabilir, burada da frontal bezlerinin alarm verme, savunma ve bireyleerin sayısını düzenleme işleri yaptığını görüyoruz, bu görevlerin hepsi feromonlarla yapılmaktadır. Burada şu soruyla karşılaşyoruz: feromonlar etkisini nasıl göstermektedir Feromonların bir gaz (veya buhar) olarak koku duyusunu etkilemesi söz konusu değildir, çünkü feromon termite değmeden etki yapamamaktadır, muhtemelen feromon bir başka termit tarafından vücut içine alındıktan sonra etkili olmaktadır veya kimyasal olarak termit vücudundaki bir duyu reseptörüne bağlanmaktadır.

Asker termitlerin oluşması bir gençlik hormonunun aşırı salgılanmasına bağlıdır, bu hormon allate cisimleri denen bezlerce salgılanır. Askerlerin feromonları diğer termitlerde bu bezin faaliyetini azalttığı içindir ki diğer termitler asker halini alamamaktadır. Söz konusu feromonların bir monoterpenler ve diterpenler karışımı olduğu gösterilmiştir.

SESSİZ UÇAKLAR

Geçen yüzyılın ortalarında belli bir frekansdaki sesin bir gazın fışkırmasını etkilediği gösterildi. Fakat bu güne kadar bunun bir uygulaması yapılmadı. Son zamanlarda Jakovski Merkezi Aerodinamik Enstitüsünden Sovyet bilim adamları A.Ginevsky ve E.Vlasov şunu buldu: kendisi gürültü kaynağı olan bir gaz akımı devrimsel (periyodik) olarak dalgalanmalar gösterir ve bir ses bu dalgalanmaları kontrol edebilir. Kullanılan sesin frekansına göre bu dalgalanmalar artar veya azalır. Düşük frekanslı (kalın) sesler, gaz akışından doğan gürültüleri artırır, yüksek frekanslı (ince) sesler ise gaz akışı (jet) gürültülerini azaltır. Böylece havacılıkta yeni bir çığır açılmaktadır. Turbojet uçaklarının yaptığı müthiş gürültüyü çok azaltmak olanağı doğmuştur. Sessiz uçaklar çağı açabilecekler. Sovyet bilim adamlarının keşfi uçak aerodinamiğini kontrolde yeni bir çığır açmıştır. Bugün uçağın hareket ettirici gücünün 3/4'ü, hava girdaplarından doğan hava direncini yenmeye gitmektedir. Uçak gövdesine yerleştirilecek yüksek frekanslı ses jeneratörleri, uçağın gövdesi ve kuyruğu etrafındaki girdapları yok ederek gürültüyü azaltacak, hızı arttıracak ve yakıt harcanmasını minimuma indirecektir. Aynı prensibi kullanarak her çeşit mikser'lerde (karıştırıcı) hızlı akışlardan doğan girdapları zayıflatmak veya şiddetlendirmek mümkün olabilecektir, istenen sonucu alabilmek için sesin frekansını değiştirmek yeterlidir.

ELEKTRİK ÇARPMALARINI ÖNLEME

Evlerde 220 volt olan elektrik akımı, fabrikalarda 380 volt (trifaze) ve kimyada, metalürjide, elektrikli trenlerde vb. en az 1500 voltur. Elektrikten akıllı bir şekilde korkmak gerekir, güvenlik önlemleri şarttır. Elektrik çarpmaları, özellikle çocuklarda, önemli izler bırakır: dudaklarda ömürboyu kalacak nedbeler, bir elin bir parmağının daima sakat kalışı, sinirlerin tahribi, başdönmeleri ve karakter bozuklukları. Daha ağır elektrik çarpmalarında dudakların delinmesi, iki deri parçası arasında ortaya kemik çıkışı, büzüşmüş eller, kopmuş kas kırımları, tamamen tahrip olmuş önkol vb. görülür. Elektrik, bir iletken elektronların akmasından oluşur. Bu elektron akışı bir manyetik alan, ortamdaki direnç oranlı bir sıcaklık (Joule etkisi) ve kimyasal reaksiyonlar oluşturur. İletkende akan elektronlar bütün atomlara çarparak enerjilerinin bir bölümünü yitirirler, bu enerji ısıya dönüşür. Bir maddenin elektron akışına karşı gösterdiği güçlük, onun direncidir. Direnç ohm'la ölçülür. Yalıtkan cisimlerin (cam, vb.) direnci çok büyük, iletken cisimlerin ise (metaller, vb.) direnci çok küçüktür. Vücuttaki dokular tuz çözeltileri içerir ve iletken ile yalıtkan arası bir durumdadır, dirençleri nisbeten yüksektir, yine de voltaj yüksekse akım geçebilir (ünli Ohm kanunu gereğince: $V=R \cdot I$, V =voltaj, R =direnç, I =akım şiddeti). Deri az çok yalıtandır, bu şekilde vücut yalıtkan bir kabuk içeren iletken bir merkezden oluşur. Kasların ve bol damarlı iç organların direnci 500 ohm kadardır. (1 mm² kesitinde ve 60 m uzunlukta bir telin direnci 1 ohm'dür) O halde vücudun içi, kesiti 1 mm² olan 30 km uzunlukta bir bakır tele karşılıktır. Deri kuru ise ve voltaj çok yüksek değilse deri yalıtandır. Deri bir kapasite kondansatör ile paralel bağlı bir direnç olarak düşünülebilir. Bu nedenle alternatif akım karşısında derinin impedansı çok değişkendir.

Pratikte elektrik ileten metaller hemen daima vücudumuzun yüzeyine değer; derinin elektriğe gösterdiği direnç, temas yüzeyi, basıncı, yeri ve nemliliği ile değişir. Deri ince olduğundan, kuru bile olsa, 1000 volt üzeri voltajlarda dielektrik kopma denen olay meydana gelir ve deri ancak iç organların direncini (300-500 ohm) gösterir. 220-330 V arası akımlarda derinin 4 durumunu ayırt etmek gerekir: kuru, nemli, ıslak ve suya batmış. Deri kuru iken 50 V'u aşmayan akımlarda 4000-5000 ohm kadar direnç gösterir. Deri ıslak iken direnci % 50 azalır, suya batmış durumda derinin direnci iç ortamın direnci (500 ohm) kadardır. 220 voltu aşan alternatif akımlarda deri direnci 1500 ohm'dur. Amper $V=RI$ formülünden bulunur, böylece kuru bir deri de 1500 ohm ve 150 V ile 0.1 amper oluşur, bu ise birkaç saniyeden uzun sürerse insan için ölüm tehlikesi yaratır.

Nihayet zaman da dikkate alınmalıdır: elektrik çarpmasının yaptığı tahrip akım enerjisi ile ölçülür: $W=RI^2t$. Böylece saniyelerce devam eden düşük akım şiddetleri (0.05 A) birkaç milisaniye süren şiddetli akımlardan (Örneğin 2 A) daha tehlikeli olur. Tehlikeli olmayan elektrik, yalnız cep lambası pillerindeki kadar bir elektriktir. Bir oto aküsü 12 V verir ve tamamen tehlikesizdir. 12 V dan yukarı ve özellikle alternatif akımlarda risk giderek artar. Deri ıslak ise tehlike büyür. Düz akım aynı voltajlarda alternatif akımdan 4 kat daha az tehli-

Kafa:
Kan dolaşımı
Aralığı, su alıp
ışması, gövve
yapılaması,
aşırı nemlilik kaybı

Ömürlük sağanı:
Kalp-akciğer-solunum
merkezlerinin felci

Carotid sinüsü:
Beyin kan
akımı azalır,
bayılma

Kas:
Sürekli kasılma
(tetani), düşme,
yaralanma

Akciğerler:
Akciğer ödemli
(su toplanması)
basınçların artışı,
pnömoni
sendromu

Kalp:
Ventriküler
fibrilasyon,
anfiyotik,
kalp durması

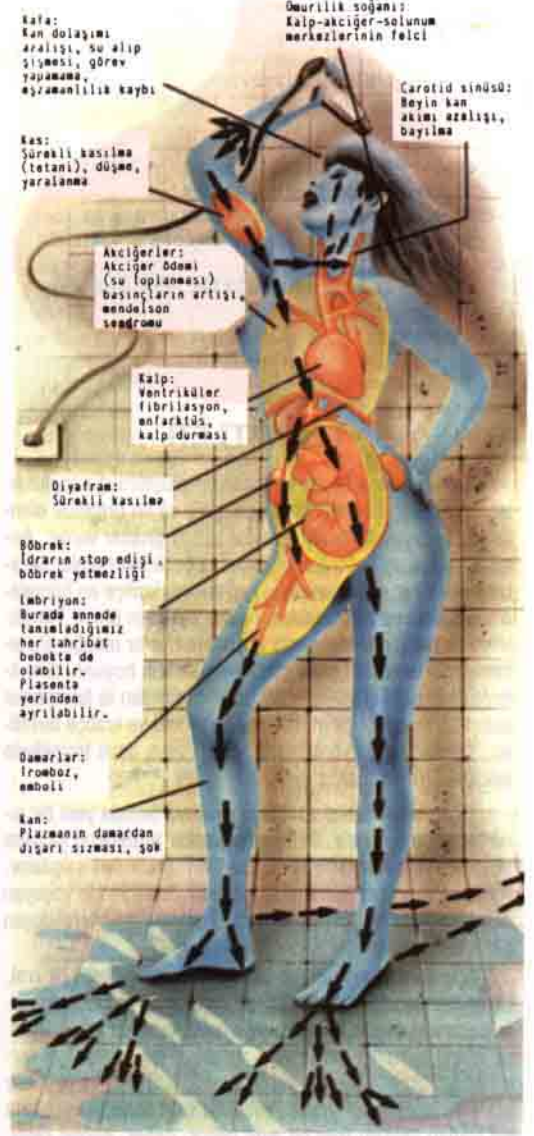
Oilyafam:
Sürekli kasılma

Göbrek:
İdrarın stop edilişi,
göbrek yetmezliği

Embriyon:
Burada annede
tanımladığımız
her tahrifat
bebeğe de
olabilir.
Plasenta
yerinden
ayrılabilir.

Damarlar:
İromboz,
emboli

Kan:
Plazmanın damardan
dışarı sızması, şok



Elektrik çarpması: Sağ elde tutulan elektrikli sac kurutucusunun kordonu aşındığından akım sağ elden girmiş ve kadın, ıslak bir zemin üzerinde durduğundan, ayaklarından çıkmıştır.

kelidir, fakat düz akım elektroliz yaptığından yanıklar daha ağırdır.

Elektrik 2 türlü tehlike taşır: (1) Akım geçerken dokular ısınır, iç ve dış yanıklar oluşur. (2) Sinir ve kas sistemi felçleri: Vücutta sinir-kas çalışmaları bu dokularda oluşan hayatsal bir elektrik akımına (aksiyon akımı) bağlıdır. Bir başka elektrik akımının geliş hayatsal elektriği bozar, kaslarda felçler olur, bu sırada solunum kasları ve kalp (ki bir kasdır) faaliyeti durabilir. Elektrik çarpmalarında birinci ölüm nedeni kalp durmasıdır.

Milyonda 45 amper dilde bir ekşilik gibi hissedilir. Binde

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK

1. $x^3 + y^3 + z^3 = xyz$ eşitliğini sağlayan (x, y, z) pozitif tamsayı üçlülerinin kümesini bulunuz.

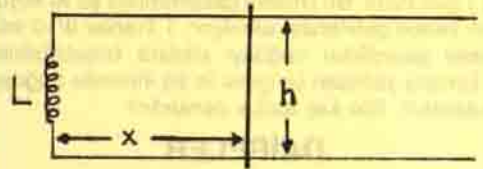
2. Bir üçgenin iki kenarının çarpımının, çevrel çember ve içteğet çember çaplarının çarpımından büyük olduğunu ispatlayınız.

Geçtiğimiz Nisan ayında yer alan "Ödüllü Sorular" köşemizin fizik bölümündeki ikinci soruyla ilgili şekil yanlış basılmış ve sorunun çözülmesi imkânsız hal almıştır. Bu durumda okuyucularımızdan özür dileyerek aynı soruları, Hazi- ran ayının "Ödüllü Sorular"ı olarak yeniden yayınlıyoruz.

FİZİK:

1. Bir tahravallinin bir ucunda bir adam otur- maktadır. Bu durumda tahtaravalli yerle 30 dere- celik bir açı yapıyor. Aynı ağırlıkta başka bir adam, belirli bir yükseklikten kendini öbür uca doğru bı- rakıyor. Bu adamın tahtaravalliye değmeden he- men önceki hızı v ise, oturan adamın tahtaravalli- yi terkettiği andaki hızının büyüklüğünü bulunuz. (Tahtaravalli kütleli ihmal ediniz).

2. Aşağıdaki devre iletken tellerden kurulu- olup, sayfanın içine doğru B şiddetinde düzgün bir magnetik alan bulunmaktadır. Tellerin direnci, bo- bin empedansına göre ihmal edilebilir ve h uzun- luktaki tel yatay yönde, diğer teller üzerinde ser- bestçe kayabilir. Kütleli m olan bu tele yatay yönde bir V_0 ilk hızı verildiğinde telin hareketini tanımlayınız.



Nisan sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın isimlerini 41. sayfamızda bulabilirsiniz.

bir amper deride önce batmalar ve sonra ağrı yapar. 100 vatlık bir ampul 0,5 A, bir ütü 3 A ve elektrikli kalorifer 7 A verir. 0,02 A'nın bile birkaç dakika devamı solunum durmasına neden olur. 0,5 A kalbi durdurur. 0,01 A ile kaslar refleks olarak kasılır, bu nedenle elektrikli bir teli vb. kavra- yan kimse artık istese de onu bırakamaz. Yardıma gelinmezse veya amper 0,025'i geçerse diafram kası sürekli kasılma ha- line geçer (tetani) ve insan soluk alamadığı için oksijensizlik- ten ölür (el, ayak veya sol el-sağ el yönünde geçen akımlar- da sık). 0,05 A üsünde akımla her türlü temas (sol ayaktan sağ ayağa geçiş hariç) kalbi durdurur, kalp karıncıklan at- mayı durdurarak yaprak gibi titremeye başlar (ventriküler fib- rilyasyon). Bu olay düşük voltajlarda 1. ölüm nedenidir.

Yanıklar akımın giriş ve çıkış noktaları arasındaki diren- ce ve bu noktaların yerine bağlıdır. Saniyede amperlerce akım geçerse yanık ciddidir. 220 V ile ağır yanıklar nadirdir, yal- nızca akımın giriş ve çıkış noktaları yakınsa (iki parmağı prize veya elektrik fişini ağıza sokmak gibi) yanıklar ağırdır. 1000 V üstü akımlar çok çirkinleştirici yanıklar yapar. En ağır ya- nıklar kaslarda ve sinir-damar demetlerinde meydana gelir. Elektrik yağını diğer yanıklardan (sıcak su vb.) çok daha teh- likelidir, çünkü dokular içten yanar, dıştan bakınca yanık gö- rülmez, oysa derinin altında bütün kaslar yanmıştır, bacak veya kol kesilmesi gerekebilir. Akım kısa bir yol gitse bile (örneğin el veya kolun ikinoktası arası) ağır yanık oluşur, akım uzun yol giderse (elden ayağa) sinir merkezleri de felç olur. Hasta şok halinde ve bitkisel hayattadır. 20 A üstü akımlarda (5000-400.000 V) yıldırımın bütün etkileri görülür: kırıklar, deri ve iç organ yanıkları, kasların kömür olması ve kopma- sı, kalp durması vb.

Kullanılan başlıca akımların voltajı şöyledir: Evler 220 V monofaze, atelyeler 380 volt trifaze, metro 750 V düz akım, madenler 960 V trifaze, demir yolları 1500 V düz akım veya 25.000 volt, yüksek voltaj dağılım merkezleri 5000-20.000 volt trifaze, orta mesafe trifaze yüksek gerilim nakli 45.000-90.000 volt, uzun mesafe trifaze yüksek gerilim nakli 150.000-400.000 volt.

Elektrik, bilimin bütün keşifleri gibi, ancak iyilerin elinde iyiye kullanıldığı zaman iyidir. Elektrikte, bilimin bütün gü- çlerinde olduğu gibi insanlar tarafından evcilleştirilmiş bir ca- navar saklanmaktadır. Bu canavar pek çok yerde uygarlık için güzel nedenlerle kullanılabilir. Bazı ruh hastalıklarının kafaya verilen elektrik şoklarla tedavisi, duran kalbin (düşük amper- li elektrik bile kalbi durdurabilmektedir) elektrikle yeniden çalıştırılması (elektrikli defibrilator ve pacemaker'lar), kalbin- düzensiz atışlarının elektrikle düzene konması (düz akımla kon- versiyon) ve nihayet bir ülkenin elektrikle pırıl pırıl aydınlatıl- ması gibi.

AĞAÇLAR "SUSADIM" DİYOR

Bugün bir bitki veya ağacın meyve veya dallarının kalın- lığındaki değişimleri çok duyarlı olarak ölçmek yolu ile sulama zamanını belirlemek olasıdır. Genellikle ağaçların dalları, yazın en sıcak günlerinde su kaybederek inceler, geceleri ise kalınlaşır. Gündüzleri dalların incelmesi ağacın su kaybedişini ve su depolarının harekete geçişini yansıtır. Bitkiler gözle gö- rülür bir solma olmadan su kaybederek inceler. Bu inceleme bitkinin topraktan yeterli su alamayışını yansıtır. Fransa'da

INRA agronomi istasyonunda su kaybeden bitkilerin otomat- tik olarak sulanmasını sağlayan bir sistem geliştirildi (Pres- se information INRA, No. 108, Avril 1984). Meyvalar ve dal- lar üzerine yerleştirilmiş duyarlı alıcılar bitkinin hayatı boyunca meydana gelen en küçük çap değişmelerini kaydeder. Bu alı- cılardan gelen veriler programlanmış bir bilgisayara yüklenir; dalların çapı belli bir sınıra altına düşerse ("susama sınırı") bilgisayar otomatik olarak sulama şebekesini hareke- te geçirir. Bu tip sulamalar enerji ve su tasarrufu sağladığı gibi ürünün kalitesini de yükseltir.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

TERMİTLER

Termit denen beyaz karıncaların oluşturduğu topluluklar, hayvanlar dünyasında en gelişmiş ve en organize olanlardır. Termitlerde farklı görevler yapan gruplar vardır. Arılarda kraliçe arı "otorite" sini sınıfa özgü feromonlar salgılayarak sağlar, bu feromonlar işçi arıların kraliçe arı hücreleri yapmasını ve yumurtalıklara sahip olmasını önler. Termitlerde de her toplumsal sınıfa özgü feromonlar olduğu gösterilmiştir. Fransa'nın güneyinde yaşayan sarı boyunlu termitlerde İsviçreli M.Lüscher'in dahiyaneye çalışmaları ile feromonlar bulundu, neslin çoğalmasında sağlayan kral ve kraliçe termitler, salgıladıkları feromonlarla "işçi" veya larva termitlerin seksüel bireyler haline gelmesini önler.

Dijon Üniversitesi zooloji laboratuvarlarında yeni bir sınıf feromon bulundu. Bu feromon asker termitlerin sayısını düzenler ve asker termitlerin kendileri tarafından salgılanır. Asker sınıfı yalnız termitlerde bulunur, toplu halde yaşayan diğer böceklerde yoktur, karıncalarda bile askerlere düşen görevleri, çok iri işçi karıncalar yapar.

Arılarda yalnız kraliçe arı olduğu halde termitlerde bir kral, bir de kraliçe vardır. Kral ve kraliçe erkek ve dişi olarak neslin devamını sağlar, bunların etrafında kanatsız ve cinsiyetsiz nötral termitler vardır (işçi ve asker termitler). İşçi termitler işçi arılar gibi yuva yapma, besin sağlama ve larvaları besleme görevlerini yapar. Yılda bir kere termit yuvasında kın kılıfları taşıyan yeni bir sınıf belirir: nefler. Bunlar cinsiyeti olan termitler olup ilerde kanatlı erişkinler haline gelirler ve yuvalarını terk ederek erkek ve dişilerden yeni koloniler oluştururlar.

Termitlerde yuvayı asker termitler savunur. Turun ekolojik başarısı büyük ölçüde bu askerlere bağlıdır. Askerlerin biçimi o derece görevlerine uyumstur ki kendilerini beslemeleri bile mümkün değildir, asker termitleri işçi termitler besler. Askerlerin bir cinsi beyaz asker veya "astsubay" termitlerdir. Bunlar yuvalarını mekanik (irilemiş çenelerini kullanarak) veya kimyasal (zehirlere ve felç yapıcı toksinler) yöntemlerle korurlar.

Yeni oluşan bir termit kolonisinde hemen bir asker oluşur ve bu asker tek başına aylarca koloniyi savunur. Bu asker koloniden alınırsa hemen yeni bir asker oluşur. Bir kolonide bir askerin bulunuşu diğer askerlerin oluşmasını engel-

ler. Ancak koloni genişledikten sonradır ki bu ilk asker artık diğer askerlerin oluşmasını önleyemez. Bir kez termit askerleri oluştuğundan sonra artık yeni askerler oluşmaz. Yeni askerlerin oluşması nasıl önlenmektedir? J.Renoux'nun 1970'de Brazzaville'deki çalışmalarına göre asker termitlerden elde edilen özler ve bunların frontal bezlerinden elde edilen bir madde (tetrodecenone) yeni askerlerin oluşmasını önlemektedir.

Bir termit yuvasında larvalar hariç 200.000 termit bulunabilir. Koloninin % 20'ye yakını askerdir. Fildişi Sahilinde yaşayan Nasutitermes lujae termitlerinin askerleri, düşmanlarına karşı başlarının ön bölümünde bulunan bezlerden toksik maddeler püskürtürler. Termit askerleri kafalarındaki bezlerden diğer askerlerin oluşmasını önleyen feromonlar da çıkarır. Burada bir kez daha doğanın ekonomik prensibinin çalıştığını görüyoruz: aynı organ birçok görevler yapabilir, burada da frontal bezlerinin alarm verme, savunma ve bireyleerin sayısını düzenleme işleri yaptığını görüyoruz, bu görevlerin hepsi feromonlarla yapılmaktadır. Burada şu soruyla karşılaşyoruz: feromonlar etkisini nasıl göstermektedir Feromonların bir gaz (veya buhar) olarak koku duyusunu etkilemesi söz konusu değildir, çünkü feromon termite değmeden etki yapamamaktadır, muhtemelen feromon bir başka termit tarafından vücut içine alındıktan sonra etkili olmaktadır veya kimyasal olarak termit vücudundaki bir duyu reseptörüne bağlanmaktadır.

Asker termitlerin oluşması bir gençlik hormonunun aşırı salgılanmasına bağlıdır, bu hormon allate cisimleri denen bezlerce salgılanır. Askerlerin feromonları diğer termitlerde bu bezin faaliyetini azalttığı içindir ki diğer termitler asker halini alamamaktadır. Söz konusu feromonların bir monoterpenler ve diterpenler karışımı olduğu gösterilmiştir.

SESSİZ UÇAKLAR

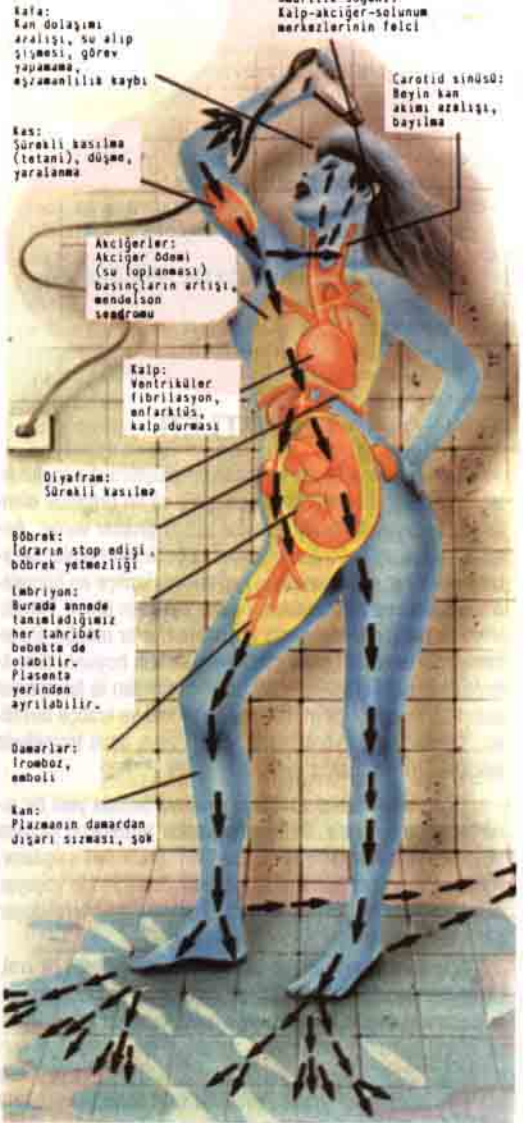
Geçen yüzyılın ortalarında belli bir frekansdaki sesin bir gazın fışkırmasını etkilediği gösterildi. Fakat bu güne kadar bunun bir uygulaması yapılmadı. Son zamanlarda Jakovskiy Merkezî Aerodinamik Enstitüsünden Sovyet bilim adamları A.Ginevsky ve E.Vlasov şunu buldu: kendisi gürültü kaynağı olan bir gaz akımı devrimsel (periyodik) olarak dalgalanmalar gösterir ve bir ses bu dalgalanmaları kontrol edebilir. Kullanılan sesin frekansına göre bu dalgalanmalar artar veya azalır. Düşük frekanslı (kalın) sesler, gaz akışından doğan gürültüleri artırır, yüksek frekanslı (ince) sesler ise gaz akışı (jet) gürültülerini azaltır. Böylece havacılıkta yeni bir çığır açılmaktadır. Turbojet uçaklarının yaptığı müthiş gürültüyü çok azaltmak olanağı doğmuştur. Sessiz uçaklar çağı açabilecekler. Sovyet bilim adamlarının keşfi uçak aerodinamiğini kontrolde yeni bir çığır açmıştır. Bugün uçağın hareket ettirici gücünün 3/4'ü, hava girdaplarından doğan hava direncini yenmeye gitmektedir. Uçak gövdesine yerleştirilecek yüksek frekanslı ses jeneratörleri, uçağın gövdesi ve kuyruğu etrafındaki girdapları yok ederek gürültüyü azaltacak, hızı arttıracak ve yakıt harcanmasını minimuma indirecektir. Aynı prensibi kullanarak her çeşit mikser'lerde (karıştırıcı) hızlı akışlardan doğan girdapları zayıflatmak veya şiddetlendirmek mümkün olabilecektir, istenen sonucu alabilmek için sesin frekansını değiştirmek yeterlidir.

ELEKTRİK ÇARPMALARINI ÖNLEME

Evlerde 220 volt olan elektrik akımı, fabrikalarda 380 volt (trifaze) ve kimyada, metalürjide, elektrikli trenlerde vb. en az 1500 voltur. Elektrikten akıllı bir şekilde korkmak gerekir, güvenlik önlemleri şarttır. Elektrik çarpmaları, özellikle çocuklarda, önemli izler bırakır: dudaklarda ömürboyu kalacak nedbeler, bir elin bir parmağının daima sakat kalışı, sinirlerin tahribi, başdönmeleri ve karakter bozuklukları. Daha ağır elektrik çarpmalarında dudakların delinmesi, iki deri parçası arasında ortaya kemik çıkışı, büzüşmüş eller, kopmuş kas kırımları, tamamen tahrip olmuş önkol vb. görülür. Elektrik, bir iletken elektronların akmasından oluşur. Bu elektron akışı bir manyetik alan, ortamdaki direnç oranlı bir sıcaklık (Joule etkisi) ve kimyasal reaksiyonlar oluşturur. İletkende akan elektronlar bütün atomlara çarparak enerjilerinin bir bölümünü yitirirler, bu enerji ısıya dönüşür. Bir maddenin elektron akışına karşı gösterdiği güçlük, onun direncidir. Direnç ohm'la ölçülür. Yalıtkan cisimlerin (cam, vb.) direnci çok büyük, iletken cisimlerin ise (metaller, vb.) direnci çok küçüktür. Vücuttaki dokular tuz çözeltileri içerir ve iletken ile yalıtkan arası bir durumdadır, dirençleri nisbeten yüksektir, yine de voltaj yüksekse akım geçebilir (Ünlü Ohm kanunu gereğince: $V=R \cdot I$, V =voltaj, R =direnç, I =akım şiddeti). Deri az çok yalıtandır, bu şekilde vücut yalıtkan bir kabuk içeren iletken bir merkezden oluşur. Kasların ve bol damarlı iç organların direnci 500 ohm kadardır. (1 mm² kesitinde ve 60 m uzunlukta bir telin direnci 1 ohm'dür) O halde vücudun içi, kesiti 1 mm² olan 30 km uzunlukta bir bakır tele karşılıktır. Deri kuru ise ve voltaj çok yüksek değilse deri yalıtandır. Deri bir kapasite kondansatör ile paralel bağlı bir direnç olarak düşünülebilir. Bu nedenle alternatif akım karşısında derinin impedansı çok değişkendir.

Pratikte elektrik ileten metaller hemen daima vücudumuzun yüzeyine değer; derinin elektriğe gösterdiği direnç, temas yüzeyi, basıncı, yeri ve nemliliği ile değişir. Deri ince olduğundan, kuru bile olsa, 1000 volt üzeri voltajlarda dielektrik kopma denen olay meydana gelir ve deri ancak iç organların direncini (300-500 ohm) gösterir. 220-330 V arası akımlarda derinin 4 durumunu ayırt etmek gerekir: kuru, nemli, ıslak ve suya batmış. Deri kuru iken 50 V'u aşmayan akımlarda 4000-5000 ohm kadar direnç gösterir. Deri ıslak iken direnci % 50 azalır, suya batmış durumda derinin direnci iç ortamın direnci (500 ohm) kadardır. 220 voltu aşan alternatif akımlarda deri direnci 1500 ohm'dur. Amper $V=R \cdot I$ formülünden bulunur, böylece kuru bir deri de 1500 ohm ve 150 V ile 0.1 amper oluşur, bu ise birkaç saniyeden uzun sürerse insan için ölüm tehlikesi yaratır.

Nihayet zaman da dikkate alınmalıdır: elektrik çarpmasının yaptığı tahrip akım enerjisi ile ölçülür: $W=RI^2t$. Böylece saniyelerce devam eden düşük akım şiddetleri (0.05 A) birkaç milisaniye süren şiddetli akımlardan (Örneğin 2 A) daha tehlikeli olur. Tehlikeli olmayan elektrik, yalnız cep lambası pillerindeki kadar bir elektriktir. Bir oto aküsü 12 V verir ve tamamen tehlikesizdir. 12 V dan yukarı ve özellikle alternatif akımlarda risk giderek artar. Deri ıslak ise tehlike büyür. Düz akım aynı voltajlarda alternatif akımdan 4 kat daha az tehli-



Elektrik çarpması: Sağ elde tutulan elektrikli saç kurutucusunun kordonu aşındığından akım sağ elden girmiş ve kadın, ıslak bir zemin üzerinde durduğundan, ayaklarından çıkmıştır.

kelidir, fakat düz akım elektroliz yaptığından yanıklar daha ağırdır.

Elektrik 2 türlü tehlike taşır: (1) Akım geçerken dokular ısınır, iç ve dış yanıklar oluşur. (2) Sinir ve kas sistemi felçleri: Vücutta sinir-kas çalışmaları bu dokularda oluşan hayatsal bir elektrik akımına (aksiyon akımı) bağlıdır. Bir başka elektrik akımının geliş hayatsal elektriği bozar, kaslarda felçler olur, bu sırada solunum kasları ve kalp (ki bir kasdır) faaliyeti durabilir. Elektrik çarpmalarında birinci ölüm nedeni kalp durmasıdır.

Milyonda 45 amper dilde bir ekşilik gibi hissedilir. Binde

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK

1. $x^3 + y^3 + z^3 = xyz$ eşitliğini sağlayan (x, y, z) pozitif tamsayı üçlülerinin kümesini bulunuz.

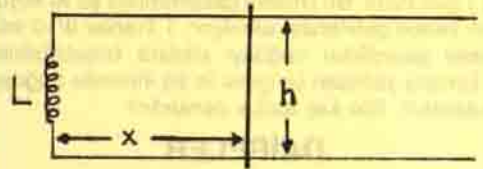
2. Bir üçgenin iki kenarının çarpımının, çevrel çember ve içteğet çember çaplarının çarpımından büyük olduğunu ispatlayınız.

Geçtiğimiz Nisan ayında yer alan "Ödüllü Sorular" köşemizin fizik bölümündeki ikinci soruyla ilgili şekil yanlış basılmış ve sorunun çözülmesi imkânsız hal almıştır. Bu durumda okuyucularımızdan özür dileyerek aynı soruları, Hazi-ran ayının "Ödüllü Sorular"ı olarak yeniden yayınlıyoruz.

FİZİK:

1. Bir tahravallinin bir ucunda bir adam otur-maktadır. Bu durumda tahtaravalli yerle 30 dere-celik bir açı yapıyor. Aynı ağırlıkta başka bir adam, belirli bir yükseklikten kendini öbür uca doğru bı-rakıyor. Bu adamın tahtaravalliye değmeden he-men önceki hızı v ise, oturan adamın tahtaravalli-yi terkettiği andaki hızının büyüklüğünü bulunuz. (Tahtaravalli kütle-sini ihmal ediniz).

2. Aşağıdaki devre iletken tellerden kurulu-muş olup, sayfanın içine doğru B şiddetinde düzgün bir magnetik alan bulunmaktadır. Tellerin direnci, bo-bin empedansına göre ihmal edilebilir ve h uzun-luktaki tel yatay yönde, diğer teller üzerinde ser-bestçe kayabilir. Kütle-si m olan bu tele yatay yönde bir V_0 ilk hızı verildiğinde telin hareketini tanımlayınız.



Nisan sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın isimlerini 41. sayfamızda bulabilirsiniz.

bir amper deride önce batmalar ve sonra ağrı yapar. 100 vatlık bir ampul 0,5 A, bir ütü 3 A ve elektrikli kalorifer 7 A verir. 0,02 A'nın bile birkaç dakika devamı solunum durmasına neden olur. 0,5 A kalbi durdurur. 0,01 A ile kaslar refleks olarak kasılır, bu nedenle elektrikli bir teli vb. kavra-yan kimse artık istese de onu bırakamaz. Yardıma gelinmezse veya amper 0,025'i geçerse diafram kası sürekli kasılma ha-line geçer (tetani) ve insan soluk alamadığı için oksijensizlik-ten ölür (el, ayak veya sol el-sağ el yönünde geçen akımlar-da sık). 0,05 A üsünde akımla her türlü temas (sol ayaktan sağ ayağa geçiş hariç) kalbi durdurur, kalp karıncıklan at-mayı durdurarak yaprak gibi titremeye başlar (ventriküler fib-rilasyon). Bu olay düşük voltajlarda 1. ölüm nedenidir.

Yanıklar akımın giriş ve çıkış noktaları arasındaki diren-ce ve bu noktaların yerine bağlıdır. Saniyede amperlerce akım geçerse yanık ciddidir. 220 V ile ağır yanıklar nadirdir, yal-nızca akımın giriş ve çıkış noktaları yakınsa (iki parmağı prize veya elektrik fişini ağıza sokmak gibi) yanıklar ağırdır. 1000 V üstü akımlar çok çirkinleştirici yanıklar yapar. En ağır ya-nıklar kaslarda ve sinir-damar demetlerinde meydana gelir. Elektrik yağmırı diğer yanıklardan (sıcak su vb.) çok daha teh-likelidir, çünkü dokular içten yanar, dıştan bakınca yanık gö-rülmez, oysa derinin altında bütün kaslar yanmıştır, bacak veya kol kesilmesi gerekebilir. Akım kısa bir yol gitse bile (örneğin el veya kolun ikinoktası arası) ağır yanık oluşur, akım uzun yol giderse (elden ayağa) sinir merkezleri de felç olur. Hasta şok halinde ve bitkisel hayattadır. 20 A üstü akımlarda (5000-400.000 V) yıldırımın bütün etkileri görülür: kırıklar, deri ve iç organ yanıkları, kasların kömür olması ve kopma-sı, kalp durması vb.

Kullanılan başlıca akımların voltajı şöyledir: Evler 220 V monofaze, atelyeler 380 volt trifaze, metro 750 V düz akım, madenler 960 V trifaze, demir yolları 1500 V düz akım veya 25.000 volt, yüksek voltaj dağılım merkezleri 5000-20.000 volt trifaze, orta mesafe trifaze yüksek gerilim nakli 45.000-90.000 volt, uzun mesafe trifaze yüksek gerilim nakli 150.000-400.000 volt.

Elektrik, bilimin bütün keşifleri gibi, ancak iyilerin elinde iyiye kullanıldığı zaman iyidir. Elektrikte, bilimin bütün güç-lerinde olduğu gibi insanlar tarafından evcilleştirilmiş bir ca-navar saklanmaktadır. Bu canavar pek çok yerde uygarlık için güzel nedenlerle kullanılabilir. Bazı ruh hastalıklarının kafaya verilen elektrik şoklarla tedavisi, duran kalbin (düşük amper-li elektrik bile kalbi durdurabilmektedir) elektrikle yeniden ça-lıştırılması (elektrikli defibrilator ve pacemaker'lar), kalbin-düzensiz atışlarının elektrikle düzene konması (düz akımla kon-versiyon) ve nihayet bir ülkenin elektrikle pırıl pırıl aydınlatıl-ması gibi.

AĞAÇLAR "SUSADIM" DİYOR

Bugün bir bitki veya ağacın meyve veya dallarının kalın-lığındaki değişimleri çok duyarlı olarak ölçmek yolu ile sulama zamanını belirlemek olasıdır. Genellikle ağaçların dalları, yazın en sıcak günlerinde su kaybederek inceler, geceleri ise kalınlaşır. Gündüzleri dalların incelmesi ağacın su kaybedişini ve su depolarının harekete geçişini yansıtır. Bitkiler gözle gö-rülür bir solma olmadan su kaybederek inceler. Bu inceleme bitkinin topraktan yeterli su alamayışını yansıtır. Fransa'da

INRA agronomi istasyonunda su kaybeden bitkilerin otomat-ik olarak sulanmasını sağlayan bir sistem geliştirildi (Pres-se information INRA, No. 108, Avril 1984). Meyvalar ve dal-lar üzerine yerleştirilmiş duyarlı alıcılar bitkinin hayatı boyunca meydana gelen en küçük çap değişmelerini kaydeder. Bu al-cılardan gelen veriler programlanmış bir bilgisayara yüklenir; dalların çapı belli bir sınıra altına düşerse ("susama sın-ır") bilgisayar otomatik olarak sulama şebekesini hareke-te geçirir. Bu tip sulamalar enerji ve su tasarrufu sağladığı gibi ürünün kalitesini de yükseltir.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

TERMITLER

Termit denen beyaz karıncaların oluşturduğu topluluklar, hayvanlar dünyasında en gelişmiş ve en organize olanlardır. Termitlerde farklı görevler yapan gruplar vardır. Arılarda kraliçe arı "otorite" sini sınıfa özgü feromonlar salgılayarak sağlar, bu feromonlar işçi arıların kraliçe arı hücreleri yapmasını ve yumurtalıklara sahip olmasını önler. Termitlerde de her toplumsal sınıfa özgü feromonlar olduğu gösterilmiştir. Fransa'nın güneyinde yaşayan sarı boyunlu termitlerde İsviçreli M.Lüscher'in dahiyaneye çalışmaları ile feromonlar bulundu, neslin çoğalmasında sağlayan kral ve kraliçe termitler, salgıladıkları feromonlarla "işçi" veya larva termitlerin seksüel bireyler haline gelmesini önler.

Dijon Üniversitesi zooloji laboratuvarlarında yeni bir sınıf feromon bulundu. Bu feromon asker termitlerin sayısını düzenler ve asker termitlerin kendileri tarafından salgılanır. Asker sınıfı yalnız termitlerde bulunur, toplu halde yaşayan diğer böceklerde yoktur, karıncalarda bile askerlere düşen görevleri, çok iri işçi karıncalar yapar.

Arılarda yalnız kraliçe arı olduğu halde termitlerde bir kral, bir de kraliçe vardır. Kral ve kraliçe erkek ve dişi olarak neslin devamını sağlar, bunların etrafında kanatsız ve cinsiyetsiz nötral termitler vardır (işçi ve asker termitler). İşçi termitler işçi arılar gibi yuva yapma, besin sağlama ve larvaları besleme görevlerini yapar. Yılda bir kere termit yuvasında kın kılıfları taşıyan yeni bir sınıf belirir: nefler. Bunlar cinsiyeti olan termitler olup ilerde kanatlı erişkinler haline gelirler ve yuvalarını terk ederek erkek ve dişilerden yeni koloniler oluştururlar.

Termitlerde yuvayı asker termitler savunur. Turun ekolojik başarısı büyük ölçüde bu askerlere bağlıdır. Askerlerin biçimi o derece görevlerine uyumstur ki kendilerini beslemeleri bile mümkün değildir, asker termitleri işçi termitler besler. Askerlerin bir cinsi beyaz asker veya "astsubay" termitlerdir. Bunlar yuvalarını mekanik (irilemiş çenelerini kullanarak) veya kimyasal (zehirlere ve felç yapıcı toksinler) yöntemlerle korurlar.

Yeni oluşan bir termit kolonisinde hemen bir asker oluşur ve bu asker tek başına aylarca koloniyi savunur. Bu asker koloniden alınırsa hemen yeni bir asker oluşur. Bir kolonide bir askerin bulunuşu diğer askerlerin oluşmasını engel-

ler. Ancak koloni genişledikten sonradır ki bu ilk asker artık diğer askerlerin oluşmasını önleyemez. Bir kez termit askerleri oluştuğundan sonra artık yeni askerler oluşmaz. Yeni askerlerin oluşması nasıl önlenmektedir? J.Renoux'nun 1970'de Brazzaville'deki çalışmalarına göre asker termitlerden elde edilen özler ve bunların frontal bezlerinden elde edilen bir madde (tetrodecenone) yeni askerlerin oluşmasını önlemektedir.

Bir termit yuvasında larvalar hariç 200.000 termit bulunabilir. Koloninin % 20'ye yakını askerdir. Fildişi Sahilinde yaşayan Nasutitermes lujae termitlerinin askerleri, düşmanlarına karşı başlarının ön bölümünde bulunan bezlerden toksik maddeler püskürtürler. Termit askerleri kafalarındaki bezlerden diğer askerlerin oluşmasını önleyen feromonlar da çıkarır. Burada bir kez daha doğanın ekonomik prensibinin çalıştığını görüyoruz: aynı organ birçok görevler yapabilir, burada da frontal bezlerinin alarm verme, savunma ve bireyleerin sayısını düzenleme işleri yaptığını görüyoruz, bu görevlerin hepsi feromonlarla yapılmaktadır. Burada şu soruyla karşılaşyoruz: feromonlar etkisini nasıl göstermektedir Feromonların bir gaz (veya buhar) olarak koku duyusunu etkilemesi söz konusu değildir, çünkü feromon termite değmeden etki yapamamaktadır, muhtemelen feromon bir başka termit tarafından vücut içine alındıktan sonra etkili olmaktadır veya kimyasal olarak termit vücudundaki bir duyu reseptörüne bağlanmaktadır.

Asker termitlerin oluşması bir gençlik hormonunun aşırı salgılanmasına bağlıdır, bu hormon allate cisimleri denen bezlerce salgılanır. Askerlerin feromonları diğer termitlerde bu bezin faaliyetini azalttığı içindir ki diğer termitler asker halini alamamaktadır. Söz konusu feromonların bir monoterpenler ve diterpenler karışımı olduğu gösterilmiştir.

SESSİZ UÇAKLAR

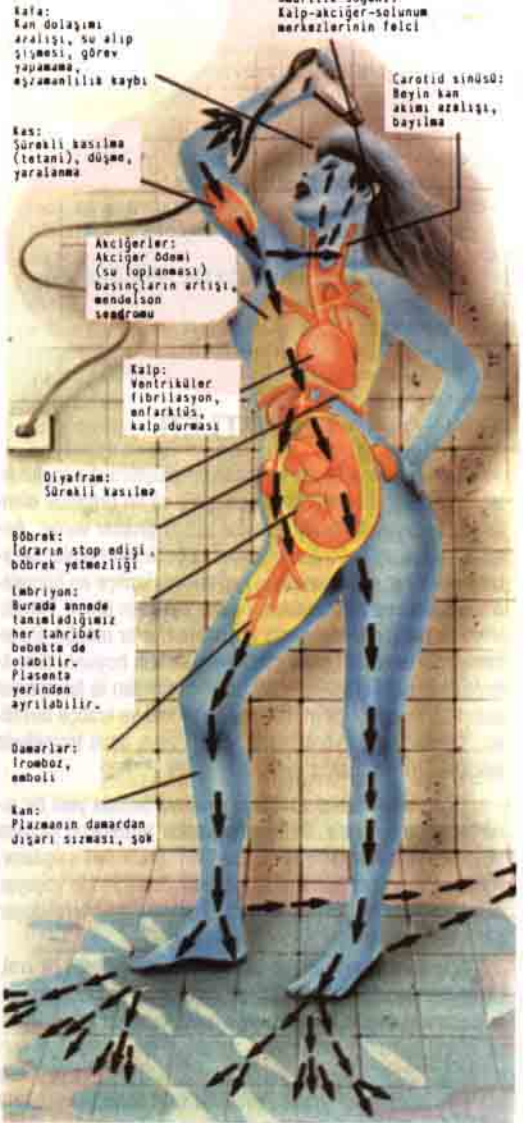
Geçen yüzyılın ortalarında belli bir frekansdaki sesin bir gazın fışkırmasını etkilediği gösterildi. Fakat bu güne kadar bunun bir uygulaması yapılmadı. Son zamanlarda Jakovskiy Merkezî Aerodinamik Enstitüsünden Sovyet bilim adamları A.Ginevsky ve E.Vlasov şunu buldu: kendisi gürültü kaynağı olan bir gaz akımı devrimsel (periyodik) olarak dalgalanmalar gösterir ve bir ses bu dalgalanmaları kontrol edebilir. Kullanılan sesin frekansına göre bu dalgalanmalar artar veya azalır. Düşük frekanslı (kalın) sesler, gaz akışından doğan gürültüleri artırır, yüksek frekanslı (ince) sesler ise gaz akışı (jet) gürültülerini azaltır. Böylece havacılıkta yeni bir çığır açılmaktadır. Turbojet uçaklarının yaptığı müthiş gürültüyü çok azaltmak olanağı doğmuştur. Sessiz uçaklar çağı açabilecekler. Sovyet bilim adamlarının keşfi uçak aerodinamiğini kontrolde yeni bir çığır açmıştır. Bugün uçağın hareket ettirici gücünün 3/4'ü, hava girdaplarından doğan hava direncini yenmeye gitmektedir. Uçak gövdesine yerleştirilecek yüksek frekanslı ses jeneratörleri, uçağın gövdesi ve kuyruğu etrafındaki girdapları yok ederek gürültüyü azaltacak, hızı arttıracak ve yakıt harcanmasını minimuma indirecektir. Aynı prensibi kullanarak her çeşit mikser'lerde (karıştırıcı) hızlı akışlardan doğan girdapları zayıflatmak veya şiddetlendirmek mümkün olabilecektir, istenen sonucu alabilmek için sesin frekansını değiştirmek yeterlidir.

ELEKTRİK ÇARPMALARINI ÖNLEME

Evlerde 220 volt olan elektrik akımı, fabrikalarda 380 volt (trifaze) ve kimyada, metalürjide, elektrikli trenlerde vb. en az 1500 voltur. Elektrikten akıllı bir şekilde korkmak gerekir, güvenlik önlemleri şarttır. Elektrik çarpmaları, özellikle çocuklarda, önemli izler bırakır: dudaklarda ömürboyu kalacak nedbeler, bir elin bir parmağının daima sakat kalışı, sinirlerin tahribi, başdönmeleri ve karakter bozuklukları. Daha ağır elektrik çarpmalarında dudakların delinmesi, iki deri parçası arasında ortaya kemik çıkışı, büzüşmüş eller, kopmuş kas kırımları, tamamen tahrip olmuş önkol vb. görülür. Elektrik, bir iletken elektronların akmasından oluşur. Bu elektron akışı bir manyetik alan, ortamdaki direnç oranlı bir sıcaklık (Joule etkisi) ve kimyasal reaksiyonlar oluşturur. İletkende akan elektronlar bütün atomlara çarparak enerjilerinin bir bölümünü yitirirler, bu enerji ısıya dönüşür. Bir maddenin elektron akışına karşı gösterdiği güçlük, onun direncidir. Direnç ohm'la ölçülür. Yalıtkan cisimlerin (cam, vb.) direnci çok büyük, iletken cisimlerin ise (metaller, vb.) direnci çok küçüktür. Vücuttaki dokular tuz çözeltileri içerir ve iletken ile yalıtkan arası bir durumdadır, dirençleri nisbeten yüksektir, yine de voltaj yüksekse akım geçebilir (ünli Ohm kanunu gereğince: $V=R \cdot I$, V =voltaj, R =direnç, I =akım şiddeti). Deri az çok yalıtandır, bu şekilde vücut yalıtkan bir kabuk içeren iletken bir merkezden oluşur. Kasların ve bol damarlı iç organların direnci 500 ohm kadardır. (1 mm² kesitinde ve 60 m uzunlukta bir telin direnci 1 ohm'dür) O halde vücudun içi, kesiti 1 mm² olan 30 km uzunlukta bir bakır tele karşılıktır. Deri kuru ise ve voltaj çok yüksek değilse deri yalıtandır. Deri bir kapasite kondansatör ile paralel bağlı bir direnç olarak düşünülebilir. Bu nedenle alternatif akım karşısında derinin impedansı çok değişkendir.

Pratikte elektrik ileten metaller hemen daima vücudumuzun yüzeyine değer; derinin elektriğe gösterdiği direnç, temas yüzeyi, basıncı, yeri ve nemliliği ile değişir. Deri ince olduğundan, kuru bile olsa, 1000 volt üzeri voltajlarda dielektrik kopma denen olay meydana gelir ve deri ancak iç organların direncini (300-500 ohm) gösterir. 220-330 V arası akımlarda derinin 4 durumunu ayırt etmek gerekir: kuru, nemli, ıslak ve suya batmış. Deri kuru iken 50 V'u aşmayan akımlarda 4000-5000 ohm kadar direnç gösterir. Deri ıslak iken direnci % 50 azalır, suya batmış durumda derinin direnci iç ortamın direnci (500 ohm) kadardır. 220 voltu aşan alternatif akımlarda deri direnci 1500 ohm'dur. Amper $V=R \cdot I$ formülünden bulunur, böylece kuru bir deri de 1500 ohm ve 150 V ile 0.1 amper oluşur, bu ise birkaç saniyeden uzun sürerse insan için ölüm tehlikesi yaratır.

Nihayet zaman da dikkate alınmalıdır: elektrik çarpmasının yaptığı tahrip akım enerjisi ile ölçülür: $W=RI^2t$. Böylece saniyelerce devam eden düşük akım şiddetleri (0.05 A) birkaç milisaniye süren şiddetli akımlardan (Örneğin 2 A) daha tehlikeli olur. Tehlikeli olmayan elektrik, yalnız cep lambası pillerindeki kadar bir elektriktir. Bir oto aküsü 12 V verir ve tamamen tehlikesizdir. 12 V dan yukarı ve özellikle alternatif akımlarda risk giderek artar. Deri ıslak ise tehlike büyür. Düz akım aynı voltajlarda alternatif akımdan 4 kat daha az tehli-



Elektrik çarpması: Sağ elde tutulan elektrikli saç kurutucusunun kordonu aşındığından akım sağ elden girmiş ve kadın, ıslak bir zemin üzerinde durduğundan, ayaklarından çıkmıştır.

kelidir, fakat düz akım elektroliz yaptığından yanıklar daha ağırdır.

Elektrik 2 türlü tehlike taşır: (1) Akım geçerken dokular ısınır, iç ve dış yanıklar oluşur. (2) Sinir ve kas sistemi felçleri: Vücutta sinir-kas çalışmaları bu dokularda oluşan hayatsal bir elektrik akımına (aksiyon akımı) bağlıdır. Bir başka elektrik akımının geliş hayatsal elektriği bozar, kaslarda felçler olur, bu sırada solunum kasları ve kalp (ki bir kasdır) faaliyeti durabilir. Elektrik çarpmalarında birinci ölüm nedeni kalp durmasıdır.

Milyonda 45 amper dilde bir ekşilik gibi hissedilir. Binde

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK

1. $x^3 + y^3 + z^3 = xyz$ eşitliğini sağlayan (x, y, z) pozitif tamsayı üçlülerinin kümesini bulunuz.

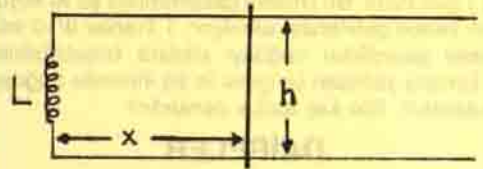
2. Bir üçgenin iki kenarının çarpımının, çevrel çember ve içteğet çember çaplarının çarpımından büyük olduğunu ispatlayınız.

Geçtiğimiz Nisan ayında yer alan "Ödüllü Sorular" köşemizin fizik bölümündeki ikinci soruyla ilgili şekil yanlış basılmış ve sorunun çözülmesi imkânsız hal almıştır. Bu durumda okuyucularımızdan özür dileyerek aynı soruları, Hazi-ran ayının "Ödüllü Sorular"ı olarak yeniden yayınlıyoruz.

FİZİK:

1. Bir tahravallinin bir ucunda bir adam otur-maktadır. Bu durumda tahtaravalli yerle 30 dere-celik bir açı yapıyor. Aynı ağırlıkta başka bir adam, belirli bir yükseklikten kendini öbür uca doğru bı-rakıyor. Bu adamın tahtaravalliye değmeden he-men önceki hızı v ise, oturan adamın tahtaravalli-yi terkettiği andaki hızının büyüklüğünü bulunuz. (Tahtaravalli kütle-sini ihmal ediniz).

2. Aşağıdaki devre iletken tellerden kurulu-muş olup, sayfanın içine doğru B şiddetinde düzgün bir magnetik alan bulunmaktadır. Tellerin direnci, bo-bin empedansına göre ihmal edilebilir ve h uzun-luktaki tel yatay yönde, diğer teller üzerinde ser-bestçe kayabilir. Kütle-si m olan bu tele yatay yönde bir V_0 ilk hızı verildiğinde telin hareketini tanımlayınız.



Nisan sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın isimlerini 41. sayfamızda bulabilirsiniz.

bir amper deride önce batmalar ve sonra ağrı yapar. 100 vatlık bir ampul 0,5 A, bir ütü 3 A ve elektrikli kalorifer 7 A verir. 0,02 A'nı bile birkaç dakika devamı solunum durmasına neden olur. 0,5 A kalbi durdurur. 0,01 A ile kaslar refleks olarak kasılır, bu nedenle elektrikli bir teli vb. kavra-yan kimse artık istese de onu bırakamaz. Yardıma gelinmezse veya amper 0,025'i geçerse diafram kası sürekli kasılma ha-line geçer (tetani) ve insan soluk alamadığı için oksijensizlik-ten ölür (el, ayak veya sol el-sağ el yönünde geçen akımlar-da sık). 0,05 A üstünde akımla her türlü temas (sol ayaktan sağ ayağa geçiş hariç) kalbi durdurur, kalp kırancıkları at-mayı durdurarak yaprak gibi titremeye başlar (ventriküler fib-rilasyon). Bu olay düşük voltajlarda 1. ölüm nedenidir.

Yanıklar akımın giriş ve çıkış noktaları arasındaki diren-ce ve bu noktaların yerine bağlıdır. Saniyede amperlerce akım geçerse yanık ciddidir. 220 V ile ağır yanıklar nadirdir, yal-nızca akımın giriş ve çıkış noktaları yakınsa (iki parmağı prize veya elektrik fişini ağıza sokmak gibi) yanıklar ağırdır. 1000 V üstü akımlar çok çirkinleştirici yanıklar yapar. En ağır ya-nıklar kaslarda ve sinir-damar demetlerinde meydana gelir. Elektrik yağmırı diğer yanıklardan (sıcak su vb.) çok daha teh-likelidir, çünkü dokular içten yanar, dıştan bakınca yanık gö-rülmez, oysa derinin altında bütün kaslar yanmıştır, bacak veya kol kesilmesi gerekebilir. Akım kısa bir yol gitse bile (örneğin el veya kolun ikinoktası arası) ağır yanık oluşur, akım uzun yol giderse (elden ayağa) sinir merkezleri de felç olur. Hasta şok halinde ve bitkisel hayattadır. 20 A üstü akımlarda (5000-400.000 V) yıldırımın bütün etkileri görülür: kırıklar, deri ve iç organ yanıkları, kasların kömür olması ve kopma-sı, kalp durması vb.

Kullanılan başlıca akımların voltajı şöyledir: Evler 220 V monofaze, atelyeler 380 volt trifaze, metro 750 V düz akım, madenler 960 V trifaze, demir yolları 1500 V düz akım veya 25.000 volt, yüksek voltaj dağılım merkezleri 5000-20.000 volt trifaze, orta mesafe trifaze yüksek gerilim nakli 45.000-90.000 volt, uzun mesafe trifaze yüksek gerilim nakli 150.000-400.000 volt.

Elektrik, bilimin bütün keşifleri gibi, ancak iyilerin elinde iyiye kullanıldığı zaman iyidir. Elektrikte, bilimin bütün güç-lerinde olduğu gibi insanlar tarafından evcilleştirilmiş bir ca-navar saklanmaktadır. Bu canavar pek çok yerde uygarlık için güzel nedenlerle kullanılabilir. Bazı ruh hastalıklarının kafaya verilen elektrik şoklarla tedavisi, duran kalbin (düşük amper-li elektrik bile kalbi durdurabilmektedir) elektrikle yeniden ça-lıştırılması (elektrikli defibrilator ve pacemaker'lar), kalbin-düzensiz atışlarının elektrikle düzene konması (düz akımla kon-versiyon) ve nihayet bir ülkenin elektrikle pırıl pırıl aydınlatıl-ması gibi.

AĞAÇLAR "SUSADIM" DİYOR

Bugün bir bitki veya ağacın meyve veya dallarının kalın-lığındaki değişimleri çok duyarlı olarak ölçmek yolu ile sul-a ma zaminını belirlemek olasıdır. Genellikle ağaçların dalları, yazın en sıcak günlerinde su kaybederek inceler, geceleri ise kalınlaşır. Gündüzleri dalların incelmesi ağacın su kaybedişini ve su depolarının harekete geçişini yansıtır. Bitkiler gözle gö-rülür bir solma olmadan su kaybederek inceler. Bu incele-me bitkinin topraktan yeterli su alamayışını yansıtır. Fransa'da

INRA agronomi istasyonunda su kaybeden bitkilerin otomat-ik olarak sulanmasını sağlayan bir sistem geliştirildi (Pres-se information INRA, No. 108, Avril 1984). Meyvalar ve dal-lar üzerine yerleştirilmiş duyarlı alıcılar bitkinin hayatı boyunca meydana gelen en küçük çap değişmelerini kaydeder. Bu al-cılardan gelen veriler programlanmış bir bilgisayara yüklenir; dalların çapı belli bir sınırdan altına düşerse ("susama sın-ır") bilgisayar otomatik olarak sulama şebekesini hareke-te geçirir. Bu tip sulamalar enerji ve su tasarrufu sağladığı gibi ürünün kalitesini de yükseltir.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

TERMITLER

Termit denen beyaz karıncaların oluşturduğu topluluklar, hayvanlar dünyasında en gelişmiş ve en organize olanlardır. Termitlerde farklı görevler yapan gruplar vardır. Arılarda kraliçe arı "otorite" sini sınıfa özgü feromonlar salgılayarak sağlar, bu feromonlar işçi arıların kraliçe arı hücreleri yapmasını ve yumurtalıklara sahip olmasını önler. Termitlerde de her toplumsal sınıfa özgü feromonlar olduğu gösterilmiştir. Fransa'nın güneyinde yaşayan sarı boyunlu termitlerde İsviçreli M.Lüscher'in dahiyaneye çalışmaları ile feromonlar bulundu, neslin çoğalmasında sağlayan kral ve kraliçe termitler, salgıladıkları feromonlarla "işçi" veya larva termitlerin seksüel bireyler haline gelmesini önler.

Dijon Üniversitesi zooloji laboratuvarlarında yeni bir sınıf feromon bulundu. Bu feromon asker termitlerin sayısını düzenler ve asker termitlerin kendileri tarafından salgılanır. Asker sınıfı yalnız termitlerde bulunur, toplu halde yaşayan diğer böceklerde yoktur, karıncalarda bile askerlere düşen görevleri, çok iri işçi karıncalar yapar.

Arılarda yalnız kraliçe arı olduğu halde termitlerde bir kral, bir de kraliçe vardır. Kral ve kraliçe erkek ve dişi olarak neslin devamını sağlar, bunların etrafında kanatsız ve cinsiyetsiz nötral termitler vardır (işçi ve asker termitler). İşçi termitler işçi arılar gibi yuva yapma, besin sağlama ve larvaları besleme görevlerini yapar. Yılda bir kere termit yuvasında kın kılıfları taşıyan yeni bir sınıf belirir: nefler. Bunlar cinsiyeti olan termitler olup ilerde kanatlı erişkinler haline gelirler ve yuvalarını terk ederek erkek ve dişilerden yeni koloniler oluştururlar.

Termitlerde yuvayı asker termitler savunur. Turun ekolojik başarısı büyük ölçüde bu askerlere bağlıdır. Askerlerin biçimi o derece görevlerine uyumtur ki kendilerini beslemeleri bile mümkün değildir, asker termitleri işçi termitler besler. Askerlerin bir cinsi beyaz asker veya "astsubay" termitlerdir. Bunlar yuvalarını mekanik (irileşmiş çenelerini kullanarak) veya kimyasal (zehirler ve felç yapıcı toksinler) yöntemlerle korurlar.

Yeni oluşan bir termit kolonisinde hemen bir asker oluşur ve bu asker tek başına aylarca koloniyi savunur. Bu asker koloniden alınırsa hemen yeni bir asker oluşur. Bir kolonide bir askerin bulunuşu diğer askerlerin oluşmasını engel-

ler. Ancak koloni genişledikten sonradır ki bu ilk asker artık diğer askerlerin oluşmasını önleyemez. Bir kez termit askerleri oluştuğundan sonra artık yeni askerler oluşmaz. Yeni askerlerin oluşması nasıl önlenmektedir? J.Renoux'nun 1970'de Brazzaville'deki çalışmalarına göre asker termitlerden elde edilen özler ve bunların frontal bezlerinden elde edilen bir madde (tetrodecenone) yeni askerlerin oluşmasını önlemektedir.

Bir termit yuvasında larvalar hariç 200.000 termit bulunabilir. Koloninin % 20'ye yakını askerdir. Fildişi Sahilinde yaşayan Nasutitermes lujae termitlerinin askerleri, düşmanlarına karşı başlarının ön bölümünde bulunan bezlerden toksik maddeler püskürtürler. Termit askerleri kafalarındaki bezlerden diğer askerlerin oluşmasını önleyen feromonlar da çıkarır. Burada bir kez daha doğanın ekonomik prensibinin çalıştığını görüyoruz: aynı organ birçok görevler yapabilir, burada da frontal bezlerinin alarm verme, savunma ve bireylerin sayısını düzenleme işleri yaptığını görüyoruz, bu görevlerin hepsi feromonlarla yapılmaktadır. Burada şu soruyla karşılaşyoruz: feromonlar etkisini nasıl göstermektedir Feromonların bir gaz (veya buhar) olarak koku duyusunu etkilemesi söz konusu değildir, çünkü feromon termite değmeden etki yapamamaktadır, muhtemelen feromon bir başka termit tarafından vücut içine alındıktan sonra etkili olmaktadır veya kimyasal olarak termit vücudundaki bir duyu reseptörüne bağlanmaktadır.

Asker termitlerin oluşması bir gençlik hormonunun aşırı salgılanmasına bağlıdır, bu hormon allate cisimleri denen bezlerce salgılanır. Askerlerin feromonları diğer termitlerde bu bezin faaliyetini azalttığı içindir ki diğer termitler asker halini alamamaktadır. Söz konusu feromonların bir monoterpenler ve diterpenler karışımı olduğu gösterilmiştir.

SESSİZ UÇAKLAR

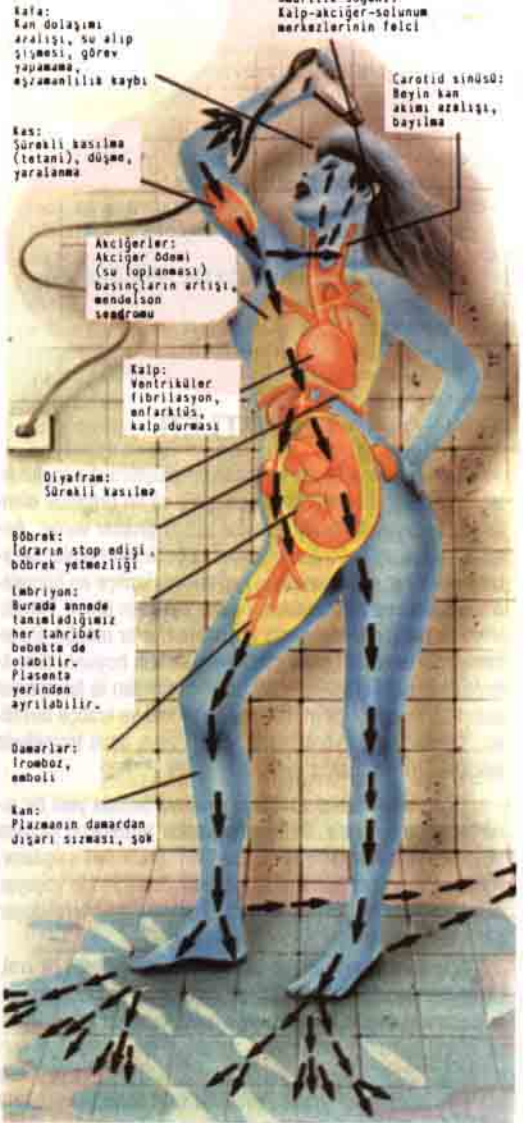
Geçen yüzyılın ortalarında belli bir frekansdaki sesin bir gazın fışkırmasını etkilediği gösterildi. Fakat bu güne kadar bunun bir uygulaması yapılmadı. Son zamanlarda Jakovski Merkezi Aerodinamik Enstitüsünden Sovyet bilim adamları A.Ginevsky ve E.Vlasov şunu buldu: kendisi gürültü kaynağı olan bir gaz akımı devrimsel (periyodik) olarak dalgalanmalar gösterir ve bir ses bu dalgalanmaları kontrol edebilir. Kullanılan sesin frekansına göre bu dalgalanmalar artar veya azalır. Düşük frekanslı (kalın) sesler, gaz akışından doğan gürültüleri artırır, yüksek frekanslı (ince) sesler ise gaz akışı (jet) gürültülerini azaltır. Böylece havacılıkta yeni bir çığır açılmaktadır. Turbojet uçaklarının yaptığı müthiş gürültüyü çok azaltmak olanağı doğmuştur. Sessiz uçaklar çağı açabilecekler. Sovyet bilim adamlarının keşfi uçak aerodinamiğini kontrolde yeni bir çığır açmıştır. Bugün uçağın hareket ettirici gücünün 3/4'ü, hava girdaplarından doğan hava direncini yenmeye gitmektedir. Uçak gövdesine yerleştirilecek yüksek frekanslı ses jeneratörleri, uçağın gövdesi ve kuyruğu etrafındaki girdapları yok ederek gürültüyü azaltacak, hızı arttıracak ve yakıt harcanmasını minimuma indirecektir. Aynı prensibi kullanarak her çeşit mikser'lerde (karıştırıcı) hızlı akışlardan doğan girdapları zayıflatmak veya şiddetlendirmek mümkün olabilecektir, istenen sonucu alabilmek için sesin frekansını değiştirmek yeterlidir.

ELEKTRİK ÇARPMALARINI ÖNLEME

Evlerde 220 volt olan elektrik akımı, fabrikalarda 380 volt (trifaze) ve kimyada, metalürjide, elektrikli trenlerde vb. en az 1500 voltur. Elektrikten akıllı bir şekilde korkmak gerekir, güvenlik önlemleri şarttır. Elektrik çarpmaları, özellikle çocuklarda, önemli izler bırakır: dudaklarda ömürboyu kalacak nedbeler, bir elin bir parmağının daima sakat kalışı, sinirlerin tahribi, başdönmeleri ve karakter bozuklukları. Daha ağır elektrik çarpmalarında dudakların delinmesi, iki deri parçası arasında ortaya kemik çıkışı, büzüşmüş eller, kopmuş kas kırımları, tamamen tahrip olmuş önkol vb. görülür. Elektrik, bir iletken elektronların akmasından oluşur. Bu elektron akışı bir manyetik alan, ortamdaki direnç oranlı bir sıcaklık (Joule etkisi) ve kimyasal reaksiyonlar oluşturur. İletkende akan elektronlar bütün atomlara çarparak enerjilerinin bir bölümünü yitirirler, bu enerji ısıya dönüşür. Bir maddenin elektron akışına karşı gösterdiği güçlük, onun direncidir. Direnç ohm'la ölçülür. Yalıtkan cisimlerin (cam, vb.) direnci çok büyük, iletken cisimlerin ise (metaller, vb.) direnci çok küçüktür. Vücuttaki dokular tuz çözeltileri içerir ve iletken ile yalıtkan arası bir durumdadır, dirençleri nisbeten yüksektir, yine de voltaj yüksekse akım geçebilir (Ünlü Ohm kanunu gereğince: $V=R \cdot I$, V =voltaj, R =direnç, I =akım şiddeti). Deri az çok yalıtandır, bu şekilde vücut yalıtkan bir kabuk içeren iletken bir merkezden oluşur. Kasların ve bol damarlı iç organların direnci 500 ohm kadardır. (1 mm² kesitinde ve 60 m uzunlukta bir telin direnci 1 ohm'dür) O halde vücudun içi, kesiti 1 mm² olan 30 km uzunlukta bir bakır tele karşılıktır. Deri kuru ise ve voltaj çok yüksek değilse deri yalıtandır. Deri bir kapasite kondansatör ile paralel bağlı bir direnç olarak düşünülebilir. Bu nedenle alternatif akım karşısında derinin impedansı çok değişkendir.

Pratikte elektrik ileten metaller hemen daima vücudumuzun yüzeyine değer; derinin elektriğe gösterdiği direnç, temas yüzeyi, basıncı, yeri ve nemliliği ile değişir. Deri ince olduğundan, kuru bile olsa, 1000 volt üzeri voltajlarda dielektrik kopma denen olay meydana gelir ve deri ancak iç organların direncini (300-500 ohm) gösterir. 220-330 V arası akımlarda derinin 4 durumunu ayırt etmek gerekir: kuru, nemli, ıslak ve suya batmış. Deri kuru iken 50 V'u aşmayan akımlarda 4000-5000 ohm kadar direnç gösterir. Deri ıslak iken direnci % 50 azalır, suya batmış durumda derinin direnci iç ortamın direnci (500 ohm) kadardır. 220 voltu aşan alternatif akımlarda deri direnci 1500 ohm'dur. Amper $V=RI$ formülünden bulunur, böylece kuru bir deri de 1500 ohm ve 150 V ile 0.1 amper oluşur, bu ise birkaç saniyeden uzun sürerse insan için ölüm tehlikesi yaratır.

Nihayet zaman da dikkate alınmalıdır: elektrik çarpmasının yaptığı tahrip akım enerjisi ile ölçülür: $W=RI^2t$. Böylece saniyelerce devam eden düşük akım şiddetleri (0.05 A) birkaç milisaniye süren şiddetli akımlardan (Örneğin 2 A) daha tehlikeli olur. Tehlikeli olmayan elektrik, yalnız cep lambası pillerindeki kadar bir elektriktir. Bir oto aküsü 12 V verir ve tamamen tehlikesizdir. 12 V dan yukarı ve özellikle alternatif akımlarda risk giderek artar. Deri ıslak ise tehlike büyür. Düz akım aynı voltajlarda alternatif akımdan 4 kat daha az tehli-



Elektrik çarpması: Sağ elde tutulan elektrikli saç kurutucusunun kordonu aşındığından akım sağ elden girmiş ve kadın, ıslak bir zemin üzerinde durduğundan, ayaklarından çıkmıştır.

kelidir, fakat düz akım elektroliz yaptığından yanıklar daha ağırdır.

Elektrik 2 türlü tehlike taşır: (1) Akım geçerken dokular ısınır, iç ve dış yanıklar oluşur. (2) Sinir ve kas sistemi felçleri: Vücutta sinir-kas çalışmaları bu dokularda oluşan hayatsal bir elektrik akımına (aksiyon akımı) bağlıdır. Bir başka elektrik akımının geliş hayatsal elektriği bozar, kaslarda felçler olur, bu sırada solunum kasları ve kalp (ki bir kasdır) faaliyeti durabilir. Elektrik çarpmalarında birinci ölüm nedeni kalp durmasıdır.

Milyonda 45 amper dilde bir ekşilik gibi hissedilir. Binde

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK

1. $x^3 + y^3 + z^3 = xyz$ eşitliğini sağlayan (x, y, z) pozitif tamsayı üçlülerinin kümesini bulunuz.

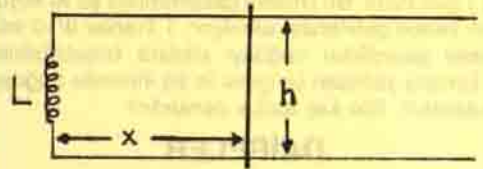
2. Bir üçgenin iki kenarının çarpımının, çevrel çember ve içteğet çember çaplarının çarpımından büyük olduğunu ispatlayınız.

Geçtiğimiz Nisan ayında yer alan "Ödüllü Sorular" köşemizin fizik bölümündeki ikinci soruyla ilgili şekil yanlış basılmış ve sorunun çözülmesi imkânsız hal almıştır. Bu durumda okuyucularımızdan özür dileyerek aynı soruları, Hazi-ran ayının "Ödüllü Sorular"ı olarak yeniden yayınlıyoruz.

FİZİK:

1. Bir tahravallinin bir ucunda bir adam otur-maktadır. Bu durumda tahtaravalli yerle 30 dere-celik bir açı yapıyor. Aynı ağırlıkta başka bir adam, belirli bir yükseklikten kendini öbür uca doğru bı-rakıyor. Bu adamın tahtaravalliye değmeden he-men önceki hızı v ise, oturan adamın tahtaravalli-yi terkettiği andaki hızının büyüklüğünü bulunuz. (Tahtaravalli kütle-sini ihmal ediniz).

2. Aşağıdaki devre iletken tellerden kurulu-muş olup, sayfanın içine doğru B şiddetinde düzgün bir magnetik alan bulunmaktadır. Tellerin direnci, bo-bin empedansına göre ihmal edilebilir ve h uzun-luktaki tel yatay yönde, diğer teller üzerinde ser-bestçe kayabilir. Kütle-si m olan bu tele yatay yönde bir V_0 ilk hızı verildiğinde telin hareketini tanımlayınız.



Nisan sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın isimlerini 41. sayfamızda bulabilirsiniz.

bir amper deride önce batmalar ve sonra ağrı yapar. 100 vatlık bir ampul 0,5 A, bir ütü 3 A ve elektrikli kalorifer 7 A verir. 0,02 A'nın bile birkaç dakika devamı solunum durmasına neden olur. 0,5 A kalbi durdurur. 0,01 A ile kaslar refleks olarak kasılır, bu nedenle elektrikli bir teli vb. kavra-yan kimse artık istese de onu bırakamaz. Yardıma gelinmezse veya amper 0,025'i geçerse diafram kası sürekli kasılma ha-line geçer (tetani) ve insan soluk alamadığı için oksijensizlik-ten ölür (el, ayak veya sol el-sağ el yönünde geçen akımlar-da sık). 0,05 A üsünde akımla her türlü temas (sol ayaktan sağ ayağa geçiş hariç) kalbi durdurur, kalp krancıklan at-mayı durdurarak yaprak gibi titremeye başlar (ventriküler fib-rilasyon). Bu olay düşük voltajlarda 1. ölüm nedenidir.

Yanıklar akımın giriş ve çıkış noktaları arasındaki diren-ce ve bu noktaların yerine bağlıdır. Saniyede amperlerce akım geçerse yanık ciddidir. 220 V ile ağır yanıklar nadirdir, yalnızca akımın giriş ve çıkış noktaları yakınsa (iki parmağı prize veya elektrik fişini ağıza sokmak gibi) yanıklar ağırdır. 1000 V üstü akımlar çok çirkinleştirici yanıklar yapar. En ağır ya-nıklar kaslarda ve sinir-damar demetlerinde meydana gelir. Elektrik yağmırı diğer yanıklardan (sıcak su vb.) çok daha teh-likelidir, çünkü dokular içten yanar, dıştan bakınca yanık gö-rülmez, oysa derinin altında bütün kaslar yanmıştır, bacak veya kol kesilmesi gerekebilir. Akım kısa bir yol gitse bile (örneğin el veya kolun ikinoktası arası) ağır yanık oluşur, akım uzun yol giderse (elden ayağa) sinir merkezleri de felç olur. Hasta şok halinde ve bitkisel hayattadır. 20 A üstü akımlarda (5000-400.000 V) yıldırımın bütün etkileri görülür: kırıklar, deri ve iç organ yanıkları, kasların kömür olması ve kopma-sı, kalp durması vb.

Kullanılan başlıca akımların voltajı şöyledir: Evler 220 V monofaze, atelyeler 380 volt trifaze, metro 750 V düz akım, madenler 960 V trifaze, demir yolları 1500 V düz akım veya 25.000 volt, yüksek voltaj dağılım merkezleri 5000-20.000 volt trifaze, orta mesafe trifaze yüksek gerilim nakli 45.000-90.000 volt, uzun mesafe trifaze yüksek gerilim nakli 150.000-400.000 volt.

Elektrik, bilimin bütün keşifleri gibi, ancak iyilerin elinde iyiye kullanıldığı zaman iyidir. Elektrikte, bilimin bütün güç-lerinde olduğu gibi insanlar tarafından evcilleştirilmiş bir ca-navar saklanmaktadır. Bu canavar pek çok yerde uygarlık için güzel nedenlerle kullanılabilir. Bazı ruh hastalıklarının kafaya verilen elektrik şoklarla tedavisi, duran kalbin (düşük amper-li elektrik bile kalbi durdurabilmektedir) elektrikle yeniden çalıştırılması (elektrikli defibrilator ve pacemaker'lar), kalbin-düzensiz atışlarının elektrikle düzene konması (düz akımla kon-versiyon) ve nihayet bir ülkenin elektrikle pırıl pırıl aydınlatıl-ması gibi.

AĞAÇLAR "SUSADIM" DİYOR

Bugün bir bitki veya ağacın meyve veya dallarının kalın-lığındaki değişimleri çok duyarlı olarak ölçmek yolu ile sulama zamanını belirlemek olasıdır. Genellikle ağaçların dalları, yazın en sıcak günlerinde su kaybederek inceler, geceleri ise kalınlaşır. Gündüzleri dalların incelmesi ağacın su kaybedişini ve su depolarının harekete geçişini yansıtır. Bitkiler gözle gö-rülür bir solma olmadan su kaybederek inceler. Bu inceleme bitkinin topraktan yeterli su alamayışını yansıtır. Fransa'da

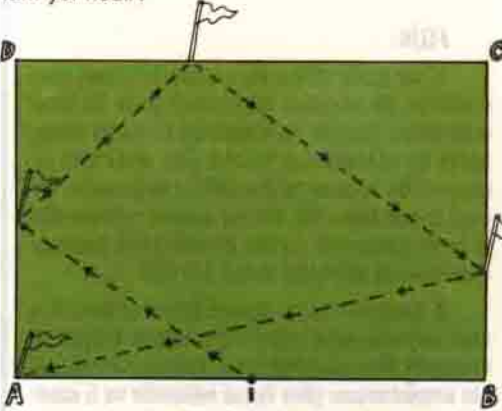
INRA agronomi istasyonunda su kaybeden bitkilerin otomat-ik olarak sulanmasını sağlayan bir sistem geliştirildi (Pres-se information INRA, No. 108, Avril 1984). Meyvalar ve dal-lar üzerine yerleştirilmiş duyarlı alıcılar bitkinin hayatı boyunca meydana gelen en küçük çap değişmelerini kaydeder. Bu al-cılardan gelen veriler programlanmış bir bilgisayara yüklenir; dalların çapı belli bir sınıra altına düşerse ("susama sın-ır") bilgisayar otomatik olarak sulama şebekesini hareke-te geçirir. Bu tip sulamalar enerji ve su tasarrufu sağladığı gibi ürünün kalitesini de yükseltir.

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Doç.Dr. Selçuk ALSAN

BAYRAK YARIŞI

1 noktasından yola çıkıyorsunuz, ABCD dikdörtgeninin her kenarına bir bayrak dikmek istiyorsunuz (sırası ile, AD, DC, CB ve BA kenarlarına). Sonunda A köşesine dönölüyor. $AB = 90$ m ve $CB = 60$ m. Alınan yol uzunluğunun minimum olması için bayraklar nerelere dikilmelidir? Koşucunun gittiği toplam yol nedir?

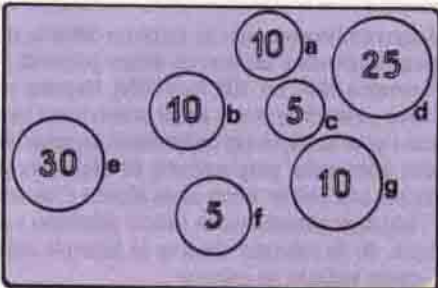


LİMAN

Bir limana trenler, hergün 5000 ton buğday getirir. Her sabah bir geminin buğday yükleme ihtimali $1/6$ 'dır. Her gemi 30.000 ton buğday alabilir ve bu iş 1 gün sürer. Bu limanın çalışmasında şu iki koşulun yerine getirilmesi isteniyor: 1. Trenler $9/10$ ihtimalle getirdikleri buğdayı silolara boşaltabilsin, 2. Limana yanaşan bir gemi % 98 ihtimalle buğday bulabilsin. Silo kaç tonluk olmalıdır?

DAİRELER

Öyle 3 doğru çizin ki, her doğru üzerindeki sayıların toplamı eşit olsun ve her daireden en az 1 doğru geçsin.

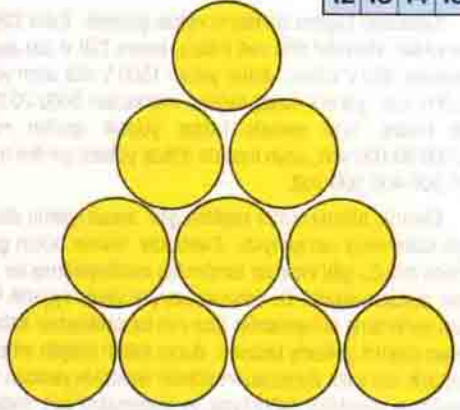


SÜPERMARKET

5 müşteriden herbiri, bir süpermarketin 3 bölümünün üçünden de alışveriş yapar. Müşterilerden birinin satın aldığı bir şeyi, bir diğer müşteri satın almaktadır. Alışverişler, 1'den 15'e kadar numaralanmış karelerde yapılır. Bir kareden diğerine, ortak kenar kullanılarak geçilir.

- Her müşteri A'dan başlayarak dosdoğru gider, birinci alışverişini yapar, 90° yön değiştirir, ikinci alışverişini yapar, yeniden 90° yön değiştirir ve süpermarketin kenarındaki bir karede üçüncü alışverişini yaparak dışarı çıkar.
 - Alice, 2 karesinde olanlar dışındaki elmaları alır; ayrıca süt almıştır. Alice, 10 sayısından yüksek numaralı karelere girmemiştir.
 - Çay 7'de, un 12'de satılmaktadır.
 - Havuç alan, ayrıca 9 No'lu kareden şeker almıştır.
 - Denis, 8 No'lu kareden tereyağ alarak dışarı çıkar.
 - Beatrice'in son satın aldığı, taze kremadır.
 - Kahve satın alan müşteri, daha önce başka bir şey satın almamıştır.
 - Emile, önce muz ve sonra 4'den pirinç alır.
 - Claire, 14'den yoğurt alır ve 5'den lahana alarak dışarı çıkar.
 - Sözü edilmemiş diğer mallar, pırasa ve peynirdir.
- Hangi yollar geçilmiştir ve her biri neler almıştır?

1	2	3	4
5	6	A	7
8	9	10	11
12	13	14	15



PARALAR

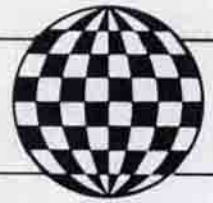
Büyük Japon kafa patlatıcı bilmece ustası Kobon Fujimara şu soruyu soruyor: Şekilde üstüste yığılmış 10 madeni para görülüyor. Şekilde hiç eşkenar üçgen kalmaması için (tabii ki daire merkezlerinin oluşturduğu eşkenar üçgenler kastediliyor), en az kaç para çıkartılmalıdır?

Geçen sayımızdaki "ZEKASAYAR" köşesinde yer alan soruların yanıtları 34. sayfamızdadır.



SATIRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAÇ



MOSKOVA 1985 KARPOV - KASPAROV
MAÇIN ON ALTINCI OYUNU
(SİCİLYA SAVUNMASI)

1. e4 c5 2. Af3 e6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Ac6 5. Ab5 d6
6. c4 Af6 7. Aic3 a6 8. Aa3 d5! 9. cxd5 exd5 10. exd5 Ab4
11. Fe2?! (12. oyundaki vakit kaybını önlüyor. O oyunda fi-
li önce c4'e oynamıştı. Burada Kasparov şöyle oynasaydı
beyazın işine gelirdi: 11..Abxd5 12.0-0 Fe7 13.Axd5 Axd5
14.Ff3 Fe6 15.Ac2 ve Ad4 ile.) 11..Fc5 12.0-0 0-0 13.Ff3
Ff5 14.Fg5?! Ke8 15.Vd2 b5 16.Kadı Ad3 (Siyah at, ra-
kip savunmanın içine girmiş!) 17.Aab1 (Köşedeki beyaz at
geri dönmek zorunda. b4 tehdidine karşı c2'ye gelirse b2
piyadesi düşüyor.) 17..h6 18. Fh4 b4 19.Aa4 (19.Ae2 g5
20.Fg3 g4 bir taş kaybederdi.) 19..Fd6 20.Fg3 Kc8 (Si-
yahın bir piyadesi eksik ama taşları arasında düzenli bir uyum var. Kasparov, yavaş
yavaş baskıyı artırıyor.) 21.b3 g5! 22.Fxd6 Vxd6 23.g3 (23.Ab2 Axb2 24.Vxb2 g4
25.Fe2 Kc2 taş kaybeder. Şimdiki hamlesiyle g2 hanesini fili için hazırlıyor.) 23..Ad7
24.Fg2 (24.Ab2 A7e5 25.Fg2 Axb2 26.Vxb2 Kc2 vardı.) 24..Vf6 25.a3 a5 26.axb4
axb4 27.Va2 Fg6 (28.Kd2 A7e5 ya da 28. Ad2 Ke2 var ayrıca 28. Fh3 A7e5 29.Fxc8
Af3 ve arkasından 30..Kxc8 kalite fedâsı geliyordu.) 28.d6 g4 (28..Vxd6?! beyazı
biraz olsun ümitlendirirdi. 29.Ad2 Ke2 30.Ac4 ya da 29.Ab2 Kc2 30.Kd2 Kxd2 31.Axd2
Axb2 32.Vxb2 Ke2 33.Ac4) 29.Vd2 Şg7 30.f3 (Büyük bir zaman sıkışması içinde
olan Karpov, bir çıkmaz sokağa sürükleniyor!) 30..Vxd6 31.fxc4 Vd4 32.Şh1 Af6
33.Kf4 Ae4! 34.Vxd3 (Fena halde gelen bir tehdit: 34..Aef2 35.Şg1 Ah3 36.Şh1 Adf2
37.Kxf2 Axf2 38.Şg1 Ah3 39.Şh1 Vxd2 üstelik kurtuluşu da yok!) 34..Af2 35.Kxf2 Fxd3
36.Kfd2 Ve3! 37.Kd3 Kc1! (Kasparov, oyunu tam hakkını vererek oynuyor. Kalite
kazanarak devam yoluna kulak asıyor) (37..Vxd3 38.Kxd3 Ke1 39.Ff1 Kxf1 40.Şg2 Kxb1)
38.Ab2 (38.h3 Kxd1 39.Kxd1 Vxb3 ya da 38.Kxe3Kxd1 39.Ff1 Kxe3 ile her iki halde
de zayıfla uğradı.) 38..Vf2 39.Ad2 Kxd1 40.Axd1 Ke1 beyaz oyunu terkeder.



Kasparov (16..Ad3)

Karpov (hamlede)

SİZ OLSAYDINIZ?



Kısa bir operasyondan son-
ra beyaz oyunu kazanır.



Sıra siyahta. Beyaz Kraliçeye
yapılacak hücum zaferle so-
nuçlanabilir.



Beyaz oynar. Ve siyahın sa-
vunmasını parçalayarak oyu-
nu kazanır.

(Yanıtlar 16. Sayfadadır.)