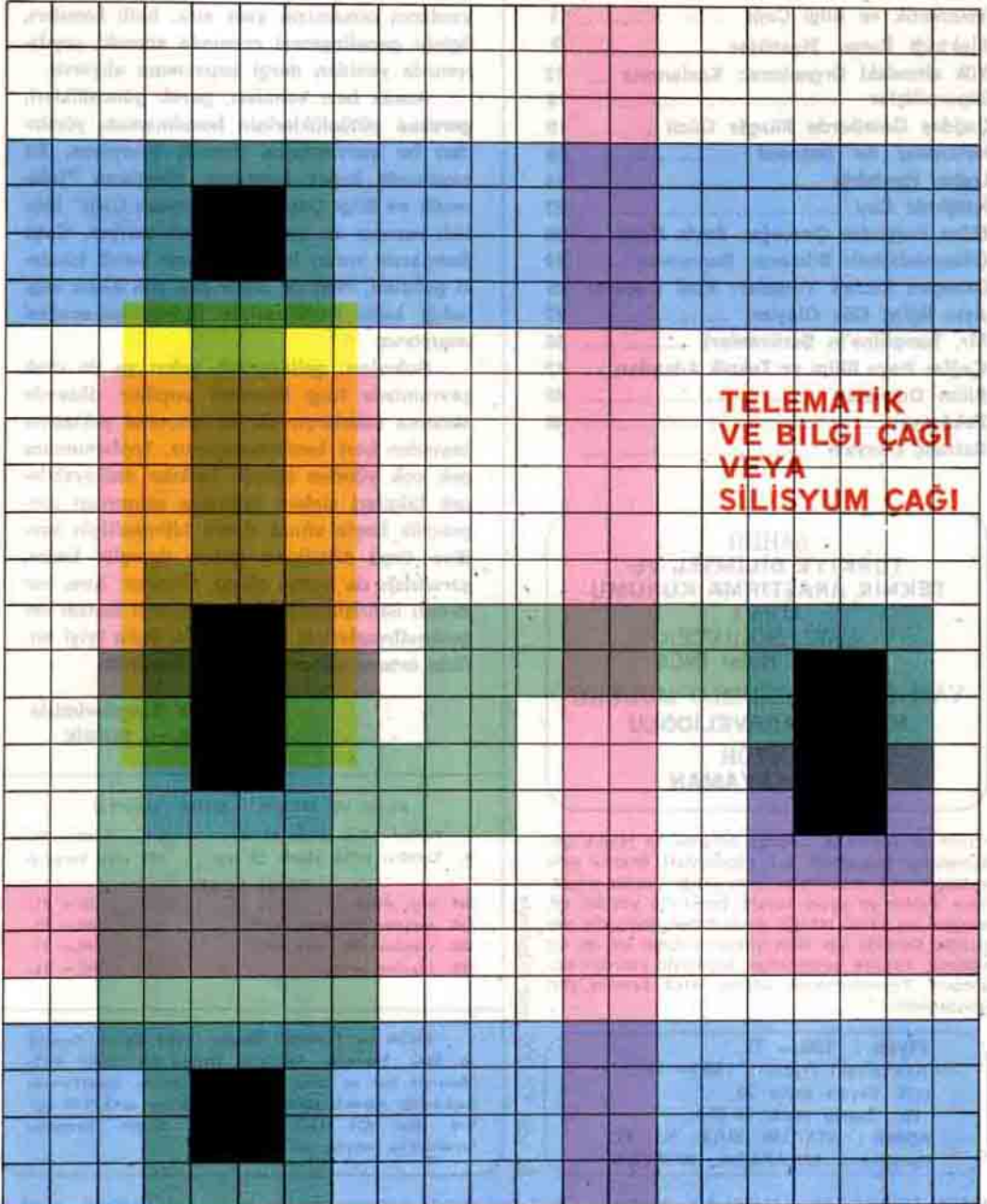


# BİLİM VE TEKNİK



TÜRK LİNGVİSTİK VE DİL BİLİMİ  
HAYATA EN HAKIKİ MÜST  
LİNGVİSTİK TUBİTAK

**TELEMATİK  
VE BİLGİ ÇAĞI  
VEYA  
SİLİSYUM ÇAĞI**



"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRSİT  
İLİMDİR, FENDİR." ATATÜRK

## İÇİNDEKİLER

Telematik ve Bilgi Çağı .....	1
Elektriği İleten Plastikler .....	9
Yük altındaki Organizma: Kaslarımız ...	13
Süperpiller .....	16
Çağdaş Gemilerde Rüzgâr Gücü .....	19
Nehirdeki Av Sahnesi .....	23
Lodos Hastalığı .....	24
İçtiğimiz Çay .....	27
Bilim Kurgudan Gerçeğe: Beyin Nakli ...	30
Çözemediğimiz Bilmece: Burnumuz .....	32
Gezegen Kütleli Yıldızlar: Kızıl Cüceler	33
Ayın İlginç Gök Olayları .....	37
Mr. Tompkins'in Serüvenleri .....	38
Çağlar Boyu Bilim ve Teknik Adamları ...	42
Bilim Damlaları .....	46
Zekâsayar .....	48
Satranç Dünyası .....	

SAHİBİ  
TÜRKİYE BİLİMSEL VE  
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU  
ADINA

GENEL SEKRETER  
Prof. Dr. Nejat İNCE

YAZI İŞLERİ SORUMLU MÜDÜRÜ  
Mehmet KARAVELİOĞLU

EDİTÖR  
Hayri KAYAMAN

"Bilim ve Teknik'te, çağdaş bilimsel ve teknik gelişmelerin, buluşların, bu alanlardaki önemli yeni yaklaşımların, haberlerin yer aldığı yazılar yayınlanır. Editör ve yayın kurulu, her türlü yazıda, dil, anlatım ve yayın tekniği yönlerinden değişiklik yapabilir. Dergide yer alan yazıların tümü ya da bir bölümü, kaynak gösterilmek koşuluyla yeniden basılabilir. Yayınlanmayan yazılar istek üzerine geri gönderilebilir."

Fiyatı : 100,— TL.

Kıbrıs'taki fiyatı : 130,— TL.

(170. Sayıya kadar 30,

180. Sayıya kadar 50 TL.)

ADRES : ATATÜRK BULV. No. 221

Kavaklıdere . ANKARA-Tel. : 26 27 70/44

## Okuyucularla ..

Değerli Okuyucular,

Her sayımızda, yüzbinlerce okuyucumuzun farklı ilgi alanlarını göz önünde bulundurarak, elden geldiğince çok ve değişik konulara yer vermeye çalışıyor; bu nedenle, yazılarımızın boyutlarını sınırlamak zorunda kalıyoruz. Okuyucularımızın ilgi duydukları alanlarda daha fazla bilgi edinebilmelerine olanaklarımız ölçüsünde kişisel yanıtlama biçiminde yardımcı olmamızın yanı sıra, belli konuları, ilginin genelleşmesi oranında sonraki sayılarımızda yeniden dergi kapsamına alıyoruz.

Ancak bazı konuları, gerek güncellikleri, gerekse bütünlüklerinin bozulmaması yönünden bu sınırlamamıza dışında tutuyoruz. Bu sayımızda kapak konusunu oluşturan "Telematik ve Bilgi Çağı veya Silyum Çağı" başlıklı yazımız da aynı nitelikleri taşıyor. Çağa damgasını vuran konunun, hem kendi içindeki gelişimi, hem de diğer pek çok alana sağladığı katkı özellikleriyle ilginizi çekeceğini umuyoruz.

Buluşları, gelişmeleri, yakın ya da uzak çevremizde olup bitenleri popüler düzeyde aktarma çabalarımızda sansasyonel yaklaşımı başından beri benimsemiyoruz. Toplumumuza pek çok yönden olumlu katkılar sağlayabilecek bilgileri sizlere iletmeye çalışırken gerçekçilik başta olmak üzere bilimselliğin kendine özgü nitelikleri içinde ilginçlik kadar, yararlılığı da kıstas olarak alıyoruz. Ama her zaman belirttiğimiz gibi, en önemli kıstası değerlendirmeleriniz oluşturuyor. Daha iyiyi birlikte ortaya çıkarmak içten dileğimiz.

Saygı ve Sevgilerimizle  
BİLİM VE TEKNİK

### BİLİM VE TEKNİK ABONE TARİFESİ

- a. Yurtiçi yıllık abone 12 sayı ..... 1.000,— TL.  
b. Yurtdışı yıllık abone 12 sayı ... 10\$ veya karşılığı

### DERGİ FİYATI

169. sayı dahil ..... 30,— TL.  
170. sayıdan 182 sayı dahil ..... 50,— TL.  
183. sayıdan 194. sayı dahil ..... 60,— TL.  
195. sayıdan sonrası ..... 100,— TL.

"BİLİM ve TEKNİK" Dergisi, Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı Tebliğler Dairesi'nin 10247 No.lu kararıyla lise ve dengi okul öğrencilerine, Genelkurmay Başkanlığı Harekât Dairesi Başkanlığı'nın 4013-22-79 Egt Krş. (Nşr. 83) sayılı emirleriyle Silahlı Kuvvetler Personeli'ne tavsiye edilmiştir.

Bu sayı 105.000 adet basılmıştır.

# TELEMATİK VE BİLGİ ÇAĞI (VEYA SİLİSYUM ÇAĞI)

Prof. Dr. A. Nejat İNCE \*

**H**ayati bir işlev olan muhabereyi (iletişim) veya haberleşmeyi; canlı yaratıklarda bilgi değiş tokuşu olarak tanımlayabiliriz. Buna bilgi ortaklaşması dememiz daha da doğrudur. Zira, madde değiş tokuşunda olduğu gibi, bilgi, verilmekle azalmaz, bir ihtimalle çoğalabilir bile. İnsanlar arasındaki haberleşme ki, biz buna "dış muhabere" de diyebiliriz \*\*, ister telefonda olduğu gibi ses ve sözle olsun, isterse telgraf ve telekste olduğu gibi, alfanumerik sembol veya faksimil (tıpkı basım) da olduğu gi-

bi resimle olsun, bir insanın beynindeki diğer bir insanın beynine iletimi ile ilgilidir. *Uzaktan bilgi ortaklaşmasına telekomünikasyon* (uziletişim) ve bunu mümkün kılan sistemlere de telekomünikasyon sistemleri veya muhabere sistemleri diyoruz.

Böyle bir sistem; bilgi kaynağı ile verici bir tarafta ve alıcı ile bilgi hedefi veya "batak" (sink)-öbür tarafta olmak üzere iki taraftan oluşur. Bu iki tarafı birbirine bağlayan ortama da "muhabere kanalı" diyoruz. Muhabere ortamı, iki bakır tel, koaksiyal kablo ve hatta optik kablo gibi kılavuzlu bir ortam olabildiği gibi elektromanyetik dalgaların serbest yayınından oluşan radyo kanalı da olabilir. Muhabere sistemini oluşturan birimlerin yapısından kaynaklanan veya sistem içi ve dışından gelen elektriksel gü-

Muhabere ve bilişim alanlarındaki bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile bunların endüstriyel, ekonomik ve toplumsal etkilerinin ele alındığı yazımızın bu bölümünde, çeşitli amaçlarla kullanılan muhabere ve bilişim sistemleri ve hizmetleri ile bu sistemlerin geliştirilip yapımını mümkün kılan bilim ve teknolojiadaki araştırma ve geliştirmeler yer almaktadır.

rütlü, alıcıdaki sinyalin, bazen gönderilenden farklı olmasına neden olur. Muhabereyi bozan nedenlerin tümüne "gürültü" diyoruz. Sinyal gücü, gürültü gücünden ne kadar büyük olursa (yani sinyal-gürültü oranı ne kadar büyükse) gürültünün muhabere niteliğini ters etkileme olasılığı o kadar az olur.

Kaynaktan gelen sinyalin randımanlı olarak ve gürültüden az etkilenecek şekilde iletimi için yapılan sinyal transformasyonlarına "kodlama" ve bunların muhabere kanalına adapte etmek için kullanılan ara birimlere modülatör/demodülatör diyoruz.

Bir muhabere kanalının en önemli özelliklerinden biri, onun frekans band genişliğidir. Bu, bilgi kaynağının spektral genişliği ile birlikte, muhabere kanalının bilgi taşıma kapasitesini tayin eder. Bir kanala birden fazla kaynağın bağlanmasını mümkün kılan cihazlara da "Multiplex veya çoklama" cihazları diyoruz. Kanalların birbirine karışmaması için, her kanal için değişik frekans veya zaman kullanabiliriz. Böylece elde edilen çoklamaya, "frekans bölmeli" veya "zaman bölmeli" çoklama diyoruz. Kanaldan geçen sinyalin özellikleri; yani genliği veya frekansı veya fazı, bilgi kaynağındaki değişimlere (örneğin konuşurken hava basıncındaki değişimler gibi) benzer ise biz buna analog veya "örneksel" sistem diyoruz. Bunun gibi olmayan sistemlere dijital (sayısal) sistemler adını veriyoruz.

\* TÜBİTAK Genel Sekreteri.

\*\* "İç muhabere" canlıların sinir ve metabolik sistemlerinde cereyan eden muhaberenin ismidir.



**Evransel  
Muhabere  
Sistemi**

KANAL		KANAL KAPASİTESİ (HERTZ)	KANAL BİT GİRİŞİ (BITS/SANIYE)
TELEFON		3.000	84.000
AM RADYO		10.000	80.000
FM RADYO		200.000	200.000
FM-F1 FREQ. BAND		15.000	200.000
TV		$6 \times 10^6$	$90 \times 10^6$
MİKRODALGA RADYO LİNE (1200 TH KAN.)		$20 \times 10^6$	$72 \times 10^6$
KC AKSİYAL KABLO (10.500 KAN.)		$57 \times 10^6$	$548 \times 10^6$
LAZER		$10 \times 10^{12}$	$100 \times 10^9$
TRC PC SAÇINIM (20 KAN.)		$2 \times 10^9$	$8 \times 10^9$
METRE İL SAÇINIM		$10^9$	200
SİZYU (12.000 KAN.)		$5 \times 10^9$	$72 \times 10^9$

## Çeşitli Muhabere Kanallarının Kapasitesi

### Muhabere Kuramı ve Dijital Sistem

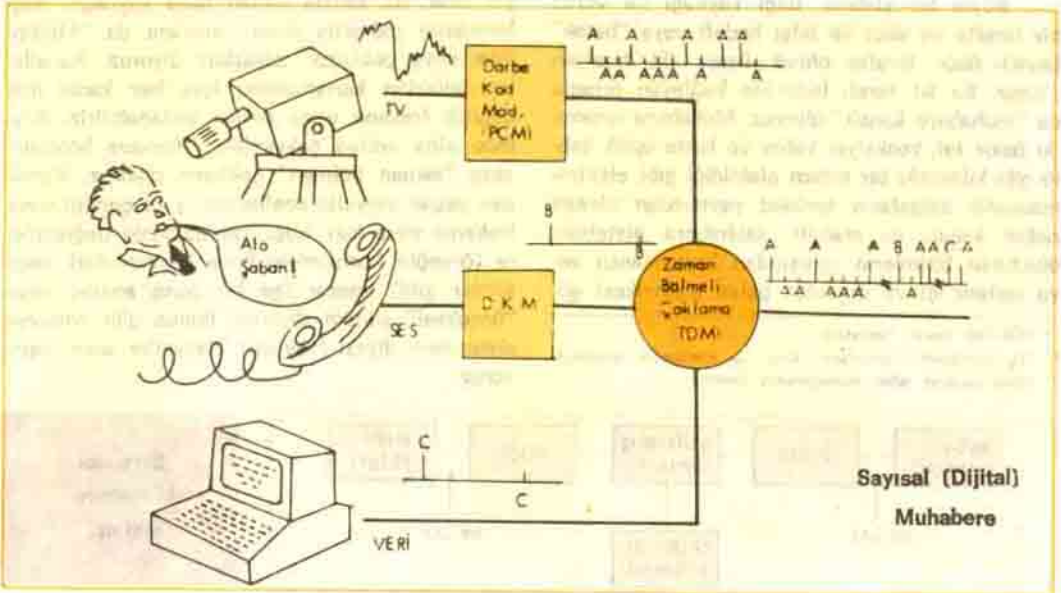
Her muhaberenin bir tek yönü (yani sinyallerin bozulmadan iletimi), bir semantik yönü (yani sinyallerin taşıdığı anlam) ve bir de etkinlik yönü vardır. Birisine telefon edip, önce ha-

tır gönül sormanız, bundan sonra beyan edeceğinizi isteğinin yerine getirilmesini kolaylaştırır; yani muhabereyi etkin kılar. Aynen, ilgi isteyen erkek maymunun, önce eşinin bitlerini ayıklaması gibi. Muhabere sistemlerinin randımanlı ve etkin olarak, tasarımı için bazı teknik ilişkilerin nicel olarak bilinmesi gereklidir. Örneğin, bir muhabere kanalının kapasitesi nasıl ölçülür, bir kaynağın bilgi miktarı nasıl hesaplanır, sinyallerin gücünü muvacehesinde nasıl tanınır? Bu ve benzer konuları içeren kuramlar, çok çarpıcı bir şekilde matematiksel olarak Claude Shannon tarafından oluşturuldu ve "muhaberenin matematiksel kuramı" adı altında 1948'de yayımlandı.

Kuramların, mühendislikte kullanılabilmesi için nicel olmalıdır. Yani, "bilgi" yi nicel olarak tanımlamamız gerekir.

İçgüdümlü biliyoruz ki, bilgi (Information) veya bilgi miktarı, çevremiz hakkındaki cehaletimizle ilgilidir. Matematikçiler ve fizikçiler, bilgi ölçümünde kullanılabilecek birimin, "cehaletimizi yarıya indiren bilgi olarak" tanımlamanın hem mantıklı ve hem de kullanılır olduğu üzerinde hemfikirler. Kuşkusuz bu tanım, elde edilen bilginin önemini ölçmez. Bu şekilde tanımlanan bilgi birimine "Binary Digit" (ikili sayı) nin akromini olan BIT (ikil) denilmektedir. Böylece sadece "evet" ve "hayır" diyerek veya basımızı sallıyarak, eğer bilmiyorsak:

- Öğleden evvel mi/ sonra mı olduğunu 1,
- Haftanın gününü 3,
- Hangi ayda olduğumuzu 4,



— Ayın gününü de en fazla 5,

soru sorarak öğrenebiliriz. Diğer bir deyimle bilgi (I), bilmediğimiz (veya kesin olmayan) ve eş olasılığı olan durum (veya seçenek) adedinin, (N) iki tabanına göre logaritmasına eşittir, yani:

$I = \log_2 N$  Örneğin, N = 2 için I = 1 bit dir.

Gündelik hayatımızda da bu asgari bilgi; yani bit'i, sık sık kullanırız. Bu "evet-hayır" tekniğinin, belki politikaının dışında, her alanda kullanılması bir tesadüf eseri değildir. Bu soru, sorulan şahsı gargarasız olarak "evet" veya "hayır" yanıtı vermeye zorlar ve "ne evet ne hayır" veya "hayırdan ziyade evet" veya "hem evet hem hayır gibi" muğlak yanıtlara izin vermez!

"Bit" in çok önemli özellikleri vardır; bu uzak mesafelere en basit ve güvenilir bir şekilde gönderilebilen bilgidir.

Bugün bilgisayarların hemen hemen hepsi bit'ler kullanarak işlem yapar; biz buna dijital veya sayısal çalışma diyoruz. Dijital teknoloji, analog veya örneksel teknolojiye göre daha

— güvenilir,

— tasarımı ve yapımı kolay,

— basit mantık kurallarına uyar.

Belki hepsinden de daha önemli husus, bu basit "evet" ve "hayır" ları (ki bunlar muhabere kanallarında artı ve eksi voltaj veya akımın var ve yok oluş şekline girerler) bir araya getirerek, en karmaşık mesajı bile oluşturabiliriz. Diğer bir deyişle, mesaj ne kadar karmaşık olursa olsun; hatta konuşma, müzik ve görüntü bile olsa, bunu var/yok şeklindeki bit'lere indirger ve güvenilir olarak muhabere kanalından gönderir, alışı da bunları orijinal şekline getirebiliriz.

Dijital teknoloji kullanan muhabere sistemlerine de dijital muhabere sistemleri diyoruz.

### Anahtarlama

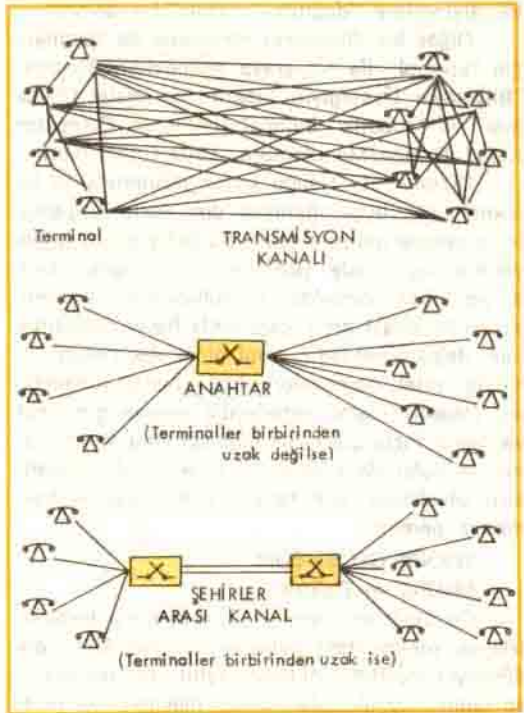
Muhabere sistemlerinin en önemli işlevi, kullanıcılar (aboneler) arasında istenilen yer ve zamanda muhabere kanalı veya bağlantısı oluşturmaktır. Bağlantıların ekonomik bir şekilde yapılabilmesi için sistem tasarımında, anahtarlama tekniği ile birlikte "kuyruk kuramı" (queueing theory) gibi istatistiksel kavramları kullanmamız şarttır. Örneğin, abonelerin çoğunluğunun aynı anda muhabere isteğinde bulunma olasılığı çok küçüktür ve bir abonenin muhabere isteği, en meşgul saatte, 0.1 Erlang'den fazla değildir gibi. On aboneye aynı anda muhabere sağlamak için 45 bağlantı gereklidir. Halbuki on abonenin arasına kurulacak bir santral (anahtar - switch - komütatör), bu rakamı 10'a düşürür. İşte bu anahtarlamanın ekonomik önemini gösterir.

### Bilişim ve Telematik

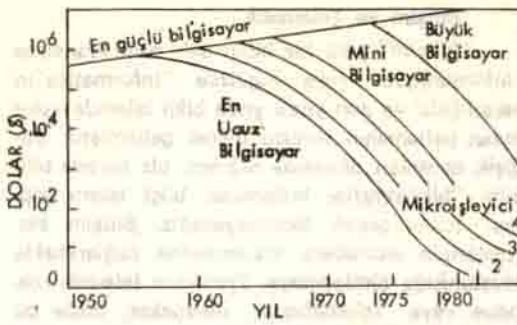
"Bilişim" yeni bir bilim dalı olup Fransızca "Informatique" veya İngilizce "Informatics"ın karşılığıdır ve son yirmi yılda bilgi işleminde vuku bulan patlamanın sonucu olarak gelişmiştir. Değişik tanımları olmasına rağmen, biz burada bilişim'i "bilgisayarlar kullanarak bilgi işlem yapma" bilimi olarak tanımlayacağız. Bilişim sistemlerinin muhabere sistemlerine bağlanmakla oluşturduğu tümleşmeye, Fransızca tele-Informatique veya "telematique", denmekte; bizde bu sözcüğü kullanacağız.

Genellikle bilimsel ve askeri problemlerin çözümü için 1950'lerde kullanılmaya başlanan bilgisayarlar, fiyatları ucuzlayıp güvenlikleri ve güçleri arttıkça, kullanım alanları hızla ve eksponansiyel olarak artmış ve bugün, abartmasız, (fabrikalardan ve ofis ortamından tutun okullara ve evlere ve uzaya kadar) her çevrede insan faaliyetlerine etkinlik (yani hız, ekonomi, nitelik) getirici uygulamalarda kullanılmaya başlanmıştır.

Önce otonom ve heterojen olarak geliştirilen bilgisayar sistemleri, muhabere sistemleri ile bir araya gelince, kullanıcılara uzaktaki olanaklara erişme fırsatı vererek yerel olanak-



### Anahtarlama



**Bilgisayar güç ve fiyatlarının zamanla değişimi. 1,2,5 nolu eğriler eş performanslı bilgisayarları gösterir. Örneğin 2 nolu eğriye göre 1960'da en güçlü bilgisayarın fiyatı 10<sup>4</sup> dolar iken aynı performanslı bilgisayar 1975'de 1.000 dolar idi.**

ların artmasına yardımcı olmuştur. Bu gelişme, her işlemin en ekonomik, güvenilir ve etkin olarak nerede yapılabiliyorsa orada yapılmasına ve karmaşık işlevler içinde uzaktan erişim yoluyla sentez yapma olanağını yaratmıştır. Biz bu tür sistemlere "dağıtım sistem" ler diyoruz.

Diğer bir düzeydeki tümleşme de telematiğin "kontrol" ile bir araya gelmesidir. Bu bize, "Bilgisayar Desteğiyle Tasarım ve İmalat Olanağını" ve "robotik" bilimini (İngilizce, Computer Aided Design/Manufacture, CAD/CAM) verir.

Donatısıyla olduğu kadar yazılımıyla da bu teknolojiler, uygarlığımızda çok derin değişimler meydana getirmektedir. Bu değişimleri iş hayatında, eğlencede, politikada ve toplumun kendi yapısında görmekteyiz. Muhaberenin hacminde ve hızındaki artış, çağımızda hayat deneyimimizi değiştirmektedir. Yani nicel değişimler tümüyle, nitel değişimlere hızla neden olmaktadır. İnsanlık olarak neredeydik nereye gidiyoruz ve hangi hızla gidiyoruz gibi sorulara yanıt verme ve belki de toplum ve ülke olarak gidişatımızı planlamak için tarihe, bilim tarihine bakmamız gerekir.

## TEKNİK GELİŞMELER

### Makina ve Elektrik

On sekizinci asrın ikinci yarısında birbirini izleyen mekaniktaki buluşlar ve yenilikler "endüstriyel devrimi" oluşturmuştur. Bu buluşların en önemli uygulamaları buhar makinası ve tekstilin mekanizasyonu idi. Bu şekilde, o zamana kadar süren "zıral çağ" sona ermiş ve "endüstriyel çağ" başlamıştı. On dokuzuncu asrın orta-

larına doğru yapılan elektrik bilimindeki buluşlar, uygulama ve fikirler, her ne kadar geç başlamışsa da, yüz sene gibi bir süre içinde, örneğin ABD'de bugün, "bilgi çağını" (informati- on era) doğurmuş ve bu şekilde mekanik alanındaki buluşlardan daha etkin olduklarını göstermişlerdir. Her ne kadar mekanikte yeni buluş ve yenilikler çağımıza kadar devam edegelmişse de (örneğin yüksek ısıya dayanan alaşımlar, toz (powder) metalurjisi, kompozit maddeler, hafızalı metal alaşımları) ilerlemeler mevcut teknolojilerin geliştirilmesi şeklinde çok pahalı, yavaş ve evrimsel olmuştur. Halbuki muhaberenin büyümesine neden olan teknik gelişmeler elektronikte vuku bulan devrimlerden (elektron tüpleri 1907 yılında ve onu takip eden transistör 1947'de ve sonra tümleşik devreler 1950'lerde) kaynaklanmış ve büyüme üstel olmuştur.

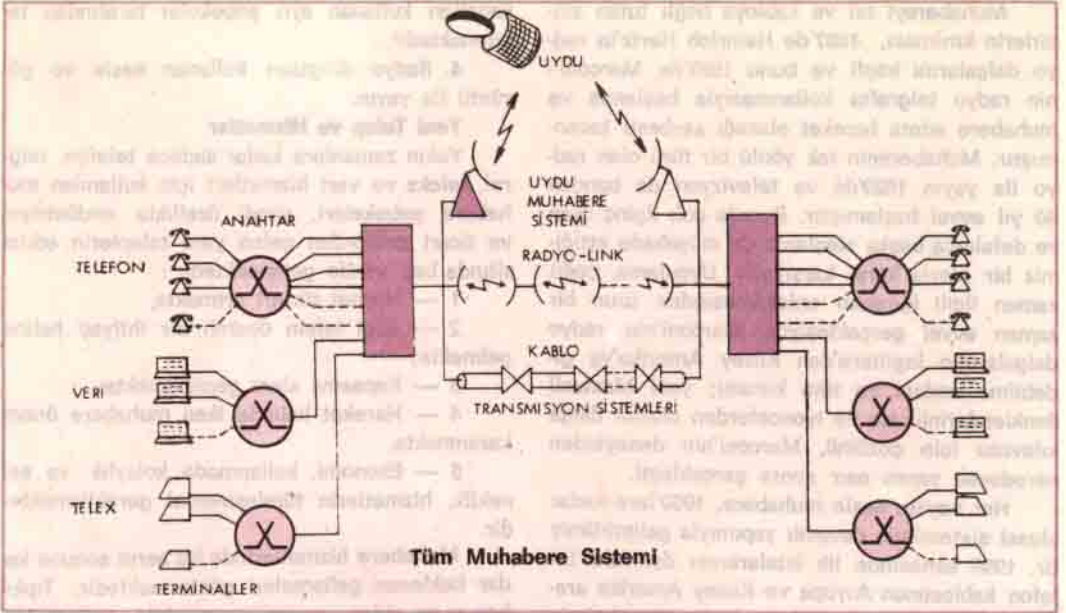
● TELGRAF (Samuel Morse)	1944
● TELEFON (Graham Bell)	1876
● RADYO DALGALARI (Hertz)	1887
● RADYO TELGRAF (Marconi)	1895
● TRIYOD (Lee Deforest)	1907
● RADYO YAYINI	1920
● MUHABERE KURAMI (Shannon)	1948
● TV YAYINI	1959
● SİBERNETİK (Wiener)	1948
● TRANSİSTÖR (Shockley)	1948
● TÖMLEŞİK DEVRE	1950
● MASER (Gordon..)	1954
● RADYO LİNK	1940
● DENİZALTI KABLO	1956
● İLK TİCARİ UYDU	1965

## Muhabere ile İlgili Buluşlar

### Elektronik

Bugün on kûsur milimetrekarelik bir silisyum kırıntısına (chip) 100.000'den fazla transistör koyup bunları birbirine bir sistem oluşturacak şekilde bağlayabiliyoruz. Hacim bir milyonda bir'e inerken fiyat da, bin, on bin defa düşmüştür. Bütün bu kazançlara ilave olarak da güvenilirlik bin defa artmış ve enerji ihtiyacı da çok çok azalmıştır. Bu gelişme olmadan takdir edersiniz, uzaya uydular atmak da mümkün olamazdı.

Bu muazzam gelişmeyi içinde yaşayanlar için gerçekten takdir etmek pek kolay değildir.



Aşağıda verilen iki örnekle, durumu dramatize edebiliriz.

— 1970 yılında, tipik 10 mm<sup>2</sup>'lik bir tümleşik devrelik bellekte 2.500 eleman bulunuyordu. Böyle bir performans, doğanın yarattığı insan beynine kıyasla çok düşüktür. Zira beyin hafıza kapasitesini elde etmek için bahsi geçen tümleşik devrelerden 4 milyar ( $4 \times 10^9$ ) tane veya 40.000 m<sup>2</sup>'lik silisyum alanına ihtiyaç olurdu. Bugün bu kapasiteyi elde etmek için manyetik kabarcık (magnetic bubble) dediğimiz devreden 100 m<sup>2</sup>'lik bir alan yeterlidir.

— Yarı iletkenlerle ilgili önemli gelişmeler, 1947'de transistörle başladı. Eğer aynı yılda üretilen Volkswagen arabası da aynen elektronikte tanık olduğumuz şekilde gelirse idi bugün :

- Fiyatının 3 dolar,
- 10 km'de 1 milimetre benzin tüketimi,
- Azami hızının 100.000 km/saat ve
- 10.000 yıllık ömrünün olması gerekirdi.

Böyle bir dev gelişmeye kurgu bilim (Science fiction) demek bile azdır.

Sanki bu gelişmeler yeterli değilmiş gibi, bugün katılar fiziğinden biliyoruz ki, tümleşik devrelerin yoğunluğu ve karmaşıklığı, 1.000 defa daha artırılabilir. Dünya satranç şampiyonunu yenilecek bilgisayarın seksenli yıllarda mümkün olacağı söylenmekte. Bütün bu gelişmelerin en önemli tarafı, şimdiye kadar insanoğlunun hiç karşılaşmadığı bir düzeydeki karmaşıklık da mühendislik eserleri ve sistemlerinin yapılabilmelerine müsaade etmesidir. Şimdiye

kadar öğrencilere öğretmekte olduğumuz "basit güzeldir, ucuzdur, güvenilir" kavramını, şimdi değiştirmemiz gerekiyor. Mikroelektronik sayesinde, karmaşık olan bir yapıyı "economics of scale" nedeniyle daha ucuza alabilmek mümkün oluyor. Bugün "muhabere kuramı", içine "karmaşıklık" alacak şekilde, genişletilmektedir.

Tümleşik devrelerin yapımında kullanılan madde, büyük bir çoğunlukla, arındırılmış silisyumdur. Bu nedenle, girmekte olduğumuz çağın ismine "silisyum çağı" diyenler de var. Doğanın yaradılış şeklinde mana ve amaç arayanlar için, dünya kabuğunu meydana getiren elementlerin yüzdesine bakıp, doğanın elektronik ve bilgi endüstrilerine yardımcı olacak şekilde düzenlendiğine inanmak da mümkündür. Dünya kabuğunun;

- % 47 Oksijen (yaşamak için),
- % 28 Silisyum (uygarca yaşamak için),
- % 8 Alüminyum (uçak için),
- % 5 Demir (otomobil için),
- % 12 Diğer elementler

bulunmaktadır.

### Muhabere Sistemleri

Elektriksel muhabere dijital olarak telgraf-la, on dokuzuncu asrın ortalarında 1844'de başlamış ve bunu çeyrek asır sonra 1876'da Alexander Graham Bell'in sesle analog muhaberesi izlemiştir. Kullanılışındaki kolaylık ve elektron tüplerinin icadı, analog telefon muhaberesinin hızla gelişmesine neden olmuş ve bu asrın başlarında da, telgraf muhaberesini geçmiştir.

Muhabereyi tel ve kabloya bağlı tutan zincirlerin kırılması, 1887'de Heinrich Hertz'in radyo dalgalarını keşfi ve bunu 1895'de Marconi'nin radyo telgrafta kullanmasıyla başlamış ve muhabere adeta hareket olanağı serbesti kazanmıştır. Muhaberenin tek yönlü bir türü olan radyo ile yayın 1920'de ve televizyon da bundan 40 yıl evvel başlamıştır. Burada çok ilginç olan ve defalarca başka alanlarda da müşahade ettiğimiz bir olayla karşı karşıyayız. Uygulama, çoğu zaman ilgili kuramın anlaşılmasından uzun bir zaman evvel gerçekleşiyor. Marconi'nin radyo dalgalarının İngiltere'den Kuzey Amerika'ya gidebilme nedeni ve tüm kuramı; yani Maxwell denklemlerinin arz ve iyonosferden oluşan dalga kılavuzu için çözümü, Marconi'nin deneyinden neredeyse yarım asır sonra gerçekleşti.

Her neyse, sesle muhabere, 1950'lere kadar ulusal sistemlerin devamlı yapımıyla geliştirilmiştir. 1956 senesinde ilk kıtalararası denizaltı telefon kablosunun Avrupa ve Kuzey Amerika arasında çekilişi ile de global telefon iletişiminde yeni bir çağ açılmış ve 1965'de Jeosinkron yörüngeye oturtulan uyduyla da (INTELSAT I) ulusal muhabere şebekeleri birbirine daha dramatik bir şekilde bağlanmış ve global telefon ve televizyon mübadelesi mümkün kılınmıştır. Bugün 200 kadar ülkeye yayılmış 400 milyondan fazla telefonun yüksek bir yüzdesi otomatik çağırma yapabilmektedir. Bu global şebeke, belki de insanlığın kurduğu en karmaşık makinedir. Bu dev makinenin toplam yatırımının 250 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Her yıl yaklaşık 30 milyar dolarlık yeni cihaz monte edilmekte ve aylık gelir 100 milyon doları aşmaktadır.

Bugünkü gelişme aşamasında mevcut ulusal ve uluslararası muhabere sistemlerinin özelliklerini şöyle özetleyebiliriz:

1. Şebekenin transmisyon kısmı, frekans bölümlü çoğaltma kullanan kablo, radyo ve uydu sistemlerinden oluşmaktadır.

2. Şebekenin anahtarları, uzay bölümlü ve elektromekanik/elektroniktir.

3. Trafiği büyük çoğunlukla telefon oluşturmakta, teleks ve veri trafiği, genellikle telefon

### Uziletişim Hizmetlerinin Gelişmesi 1870 - 2000



kanalları kullanan ayrı şebekeler tarafından taşınmaktadır.

4. Radyo dalgaları kullanan sesle ve görüntü ile yayın.

### Yeni Talep ve Hizmetler

Yakın zamanlara kadar sadece telefon, telgraf, teleks ve veri hizmetleri için kullanılan muhabere şebekeleri, şimdi özellikle endüstriyel ve ticari sektörden gelen yeni taleplerin etkisi altında beş yönde gelişmektedir:

1 — Hizmet türleri artmakta,

2 — Bilgi işlem önemli bir ihtiyaç haline gelmekte,

3 — Kapsama alanı genişlemekte,

4 — Hareket halinde iken muhabere önem kazanmakta,

5 — Ekonomi, kullanmada kolaylık ve esneklik, hizmetlerin tümleşmesini gerektirmektedir.

Muhabere hizmetlerinde bu asrın sonuna kadar beklenen gelişmeleri göstermektedir. Tıpkı basım ve video transmisyonundaki gelişmeler, döküman, örüntü (pattern) ve görüntü (visual) muhaberesini başlatmıştır. Veri muhaberesi (data communication) alanındaki gelişmeler ise insan-makina ve makina-insan arasındaki muhabereye yol açmıştır. Her ne kadar muhabere bugün genel olarak alfanumerik kodlarla olan işlemlere inhisar etmekte ise de yakında buna ses, görüntü, fiziksel ve biyolojik sinyallerin de eklenmesi beklenmektedir.

Bilgi-işlem yapan haberleşme sistemlerinin önümüzdeki yıllarda çok yaygın olarak kullanılacakları ve toplumların ekonomik ve endüstriyel



yapısını değiştirip hayatı niteliğini genelde önemli derecede artıracakı kesinlikle beklenmekte: Tıbbi ve sağlık hizmetleriyle ilgili bilişim sistemleri, çevre kirlenmesinin izlenmesi ve kontrol edilmesiyle ilgili çevre bilişim sistemleri, meteoroloji ve sismolojik bilgi sistemleri (felaketlerin izlenmesi, kestirim ve ilkaz), eğitim ve öğrenim aracı olarak kullanılacak bilgi sistemleri, ticaret, kent ve devlet yönetimi, iş ve üretim örgütlenmesi için sistemler ve daha birçokları bugün geliştirilmektedir.

Bu sistemlerin gerçekleştirilmesi için haberleşme sistemlerinin bilgi işlem kabiliyeti, hesaplama, kütük (file), dayanak (reference) ve bilgi tazeleme (update)'nin ötesine geçip, bilgi-erişim ve değişik tip bilgilerin örneği tanıması gibi daha zor ve üst düzeyde işlemleri yapabilen yeterliliğini kazanması lazımdır. Yani yapacak daha çok çok şeyler vardır.

Haberleşme sistemlerinin, daha geniş alana yayılıp çeşitli aktiviteleri tümleştirmesi halinde, daha güvenilir olması istenecektir. Böyle bir sistem, örneğin transmisyon yolları ve düğümlerle (node) birbirlerine bağlanmış bir çok bilgisayar, çevre üniteleri, terminaller ve veri bankalarından meydana gelebilir. Böyle bir şebekenin güvenilir ve ekonomik olması için, şebeke topolojisinin geleneksel yıldız şeklinde değil, dağılmış geometriye sahip olması lazımdır. Geometrik olarak dağılmış bir şebekede (distributed network) anağın (intelligence) da dağılmış olması, şebekeye bağlı bilgisayar, terminal ve veri tabanlarının (data base) ve yazımların (software) müştereken kullanılmalarını ve dinamik yük taksimini (dynamic load sharing) artırarak şebeke güvenilirliğini yükseltir ve aynı zamanda ara-bilim probleminin yerel olarak daha kolay çözülmesini mümkün kılar. Böyle bir şebekenin kurulması demek, değişik tip, model ve fabrikasyon ürünü olan bilgisayar, çevre üniteleri (peripherals), bilgi bankaları ve anaklı (Intelligent) terminallerin birbirleriyle muhaberede bulunabilmesi demektir ki, bu da çok yüksek düzeyde bir bilgi işlem kabiliyetini gerektirir.

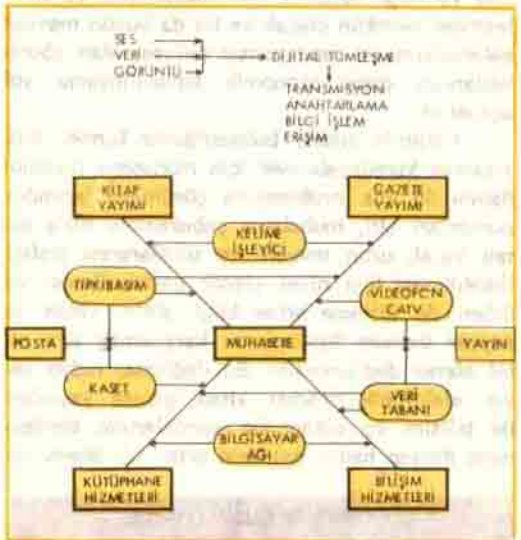
Bugün global haberleşme, denizaltı kablolarıyla ve muhabere uydularıyla yapılmaktadır. Muhabere uydularının bu alanda oynadığı rol çok önemlidir. Yeryüzünden 36.000 km. mesafedeki Jeosenkron bir yörüngeye konmuş bir uyduda, kapsama sahası içinde, masrafı mesafeye bağlı olmayan bir transmisyon yolu oluşturur. Eğer bütün trafik uydularla taşınsa, konuşma ücretinin, bugünkü olduğu gibi, mesafeye bağlı olmaması icap ederdi. Aslında, aynı elektrik enerjisi da-

ğırtımında olduğu gibi, tarifesi mesafeye tabi olmayan muhabere, çok geniş bantlı transmisyon tekniğindeki gelişmelerle (optik kablo) gittikçe ulaşılabilen bir amaç haline gelmektedir.

Eğer mesafeye tabi olmayan ücret gerçekleştirilebilse, özellikle gelişmekte olan ülkelerde kırsal yerlerde yaşamın zorlukları oldukça azalır, ekonomik ve endüstriyel faaliyetler optimal olarak ülke ve hatta dünya yüzeyine yayılıp çok kalabalık şehirlerin büyümesine yol açan (kentleşme, urbanizasyon) hareketi yavaşlatılır ve genel olarak halk, istediği yerde oturma özerkliğine kavuşur. Eğer muhabere sistemleri her ülkede bu şekilde geliştirilebilirse, o zaman bilgisayarların, bilgi bankalarının vb. uluslararası düzeyde müşterek kullanılmaları mümkün olur. Eğer haberleşme bu şekilde yayılır ve kapasitesi ve hizmet türleri de artarsa, birayrın mesafe ve zamanla fiyatı artan seyahat yerine, muhabereyi tercih edecekleri büyük bir olasılıkla beklenir.

Asrımızda gittikçe gelişen kara ve hava ulaşımının sonucu olarak, insanlar aktif zamanlarının gittikçe artan bir kısmını, evden ve ofisten uzakta, seyahat ederek geçirmekte ve bu da seyyar muhabereye olan ihtiyacı artırmaktadır. Bugün böyle bir servisin, yok denecek kadar az oluşunun ana sebeplerinden biri, yeter genişlikte frekans bandının olmayışıdır.

Seyyar muhaberenin diğer çok önemli tarafları da, felaket anlarında güvenilir ve ekonomik,



**Hizmetlerin Tümleşmesi**

belki de yegâne haberleşme yolu olarak kullanılabilmesidir. Seyyar muhabereden trafik kontrolü için de yararlanmak mümkündür. Gelecekte uçak, gemi, tren ve hatta binek arabalarının durumlarını bile monitör etmek ve bunları tek yerden denetliyerek seyahat güvenliğini, konforunu ve randımanını artırmak mümkün olabilecektir. Bu navigasyon ile muhaberenin tümleşmesini oluşturmaktadır.

Radyo, televizyon, gazete ve mecmua gibi geleneksel kütle haberleşme hizmetleri, bireylerin tercihlerini doğrudan hesaba katmayan ve tek yönlü işleyen hizmetlerdir. Bireyin bu hizmetlere şimdiye kadar tek etki yolu, ona sunulan hizmetlerden birini veya birkaçını seçme; yani pasif yolla ancak olabiliyordu. Halbuki transmisyon, bellek, edit ve bilgi işlem yapma yeteneklerine hızla muhabere sistemleri geliştirildiğinde, bunlar abonelerin şebekeyle etkileşimli bir şekilde kullanmalarını sağlayacak ve abone istediği bilgiyi, istediği "format"ta ve zamanda elde edebilecektir. Bu şekildeki şebekelere biz "tümleşik kütle haberleşme şebekesi" diyoruz. Münferit ve kütle iletişim hizmetlerinin tümleşmesinin birçok yararları olacağı kesindir. Bugün radyo-dalgalarıyla yapılan televizyon yayınlarının niteliğinin, kentleşme arttıkça düşeceği bilinmektedir. Buna çare kablo televizyonu kullanmaktır. Aboneler bir kere böyle geniş frekans bandı kablolarla bağlandılar mı, televizyon kalitesinin iyileşmesi yanında ses, müzik, tıpkıbasım, video ve bilgi iletişimi gibi hizmetlerin de tümleşmesi mümkün olacak ve bu da bugün mevcut şebekelerin en randımansız parçası olan abone hatlarının daha ekonomik kullanılmasına yol açacaktır.

Yukarıda kısaca bahsettiğimiz hizmet ihtiyaçlarını karşılayabilmek için muhabere teknolojisinin iki ana probleminin çözülmesi lazımdır. Bunlardan biri, muhabere şebekesinin hızla artan yerel, uzun mesafe ve uluslararası trafiği iletebilmesi için nicel olarak genişletilmesi ve diğeri de gittikçe artan bilgi işlem, video ve seyyar iletişim ihtiyaçlarını karşılamak için nitel olarak değişmesidir. Bu değişme, radyo yayın, elektronik mektup, kitap, gazete yayınları ile bilişim ve kütüphane servislerinin tümleşmesi ihtiyaç haline geldikçe artan bir önem ka-

#### KAPAKTAKI RESMİN KONUSU :

Silyum teknolojisile yapılmış, yaklaşık 0.04 mm. boyutlarında tümleşik bir devre (değişik renkler farklı geçirgenliği olan silyuma karşılık gelmektedir).

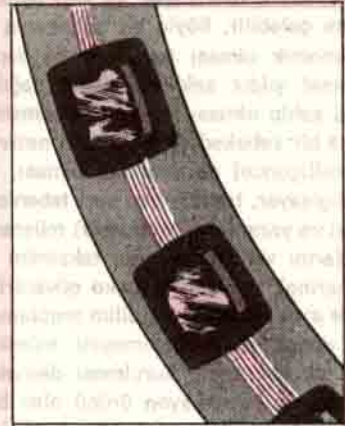
## TÜMÖR TEDAVİSİNDE MİKROÇİPLER

Silikon çipler, tümörlerin tedavisinde yardımcı olarak insan vücudunda da hayatlı bir rol oynayabilecekler.

Isıya duyarlı silikon çiplerden oluşturulan bir termometre, hyperthermia'ya (ısı ile tümörleri küçülten bir tedavi yöntemi) büyük kolaylık sağlıyor, geliştirilmekte olan bu cihaz, esnek bir plastik bant içine yerleştirilmiş ve birbirlerine altın tellerle bağlanmış 20 silikon mikroçipten oluşuyor.

Habis bölgeye sokulan banttaki çipler, tümörün iç sıcaklığını 20 değişik noktadan ölçüyorlar.

79°C'da bazı kanser hücreleri yok edilebiliyorlar. Ancak bu derecenin üzerindeki sıcaklıkta, yakındaki sağlıklı doku da zarar görebiliyor. Yeni yöntemle, tümörün sıcaklığını bilebilecek olan doktorlar, tedavide uygulanacak ısı miktarını da daha doğru ölçebilecekler.



zanacaktır. Bütün bunlara paralel olarak ve her hizmet endüstrisinde olduğu gibi, uziletişim şebekesinin de müessiriyet/maliyet oranının yükseltilmesi için, gelişmekte olan teknolojiye yararlanma çabaları devam edecektir. Daha evvelde bahsettiğimiz gibi bu teknoloji dijital mikroelektronik teknolojisidir. ■

Gelecek sayımızda yer alacak ikinci bölümde, bu yazıda sözü edilen bütün bu sistemlerin bilimsel ve teknolojik faaliyetlerin iticisi olan ve insanın uygarca toplum halinde yaşamasını sağlayan bilgi ve bilgi ihtiyacı ele alınacaktır.

# ELEKTRİĞİ İLETEN PLASTİKLER

Gary TAUBES

**Bugüne kadar, plastiklerin iletken olmadıkları kabul edilmişti. Fakat bu şaşırtıcı buluş, elektrikle çalışan arabalara ve geleceğin teknolojisine kapıları açabilecek nitelikte görünüyor.**

**K**imyacı Hideki Shirakawa'nın Tokyo Teknoloji Enstitüsü'ndeki bir öğrencisinden yapmasını istediği klasik deney, bir miktar asetilen kaynak gazını karbon esaslı uzun zincirli moleküllere (organik polimer), plastiğe dönüştürmektir. Ancak, Koreli öğrenci, kısıtlı Japoncası ile Profesör'ü yanlış anladı ve kimyasal maddeyi (cüz'i) çok fazla kullandı. Deneyin sonunda, her zaman elde edilen siyah toz yerine, metal'e benzeyen gümüşü renkli bir film elde etti. Eğer, Pennsylvania Üniversitesi'nden kimyacı Alan MacDiarmid 5 yıl sonra Japonya'ya gitmese idi, 1970'de bir deney acemiliği olarak ortaya çıkan bu madde, basit bir laboratuvar hatası olarak kalacaktı. Shirakawa, bu metal benzeri maddeyi gösterdiği zaman şaşıran MacDiarmid, daha önce hiç böyle birşey görmediğini söyledi. Ancak gerçekten çok meraklanan MacDiarmid, Shirakawa'yı bu şaşırtıcı maddenin özelliklerini Philadelphia'daki laboratuvarlarda incelemek konusunda kendisine ve arkadaşı Alan Heeger'e katılmaya çağırdı. İşbirliği, hemen bir başka şaşırtıcı buluşa sebep oldu. Bir araştırmacı, yeni plastiği az bir miktar iyot ile muamele ettiğinde (Standart kimyasal uygulama), polimerin özellikleri kökünden değişikliğe uğradı. Bu doping, plastiğin elektrik geçirgenliğini trilyon kere artırdı. Bilim adamları, ilk kez metal kadar iyi bir elektrik iletkenini

**Poliasetilenin donuk parıltısı, şaşırtıcı metalik özelliğini ortaya koyuyor.**



ortaya çıkarmış oldular ve bu süreç ile plastikten yapılmış elektrik ve elektronik parçalar dünyasına yol açılmış oldu. Bu yabancı malzeme, plastikler hakkındaki bütün klasik bilgilere meydan okudu. Amerikalı bir mucit olan John Hyatt'ın 1868'de ilk sentetik polimer olan selüloid'i bulmasından beri plastikler çok yararlı özellikleriyle tanınmaktadırlar. Hafiftirler, bükülebilirler, kolayca şekil verilebilirler ve mükemmel izolatördürler. Bu sebeplerden dolayı, plastikler uzun zaman elektrik tellerinin kaplanması, bilgisayar terminalleri ve yüksek gerilim sistemleri ile telefonlar gibi elektrik ekipmanlarının dış yüzeylerinin kaplanması için kullanılmıştır.

MacDiarmid ve diğer bilim adamları, plastiğin iletken olarak kullanılmasının teknolojik geleceğini hemen anlamakta gecikmediler. Bu malzemelerin bir sürü yeni ürüne dönüştürülebileceğini düşündüler. Bunlardan en dikkat çekici olanı, pratik ve çok hafif akü yapımının mümkün kılacağı elektrikle çalışan arabalar olmuştur. Bu sessiz ve çevre kirliliğini önleyici araçların, bugüne kadar geliştirilememesinin nedeni, kurşundan yapılan, enerjisini çarçabuk harcayan ve arabanın ağırlığına eşit ağırlıktaki klasik tip akülere olan bağımlılıkları olmuştur.

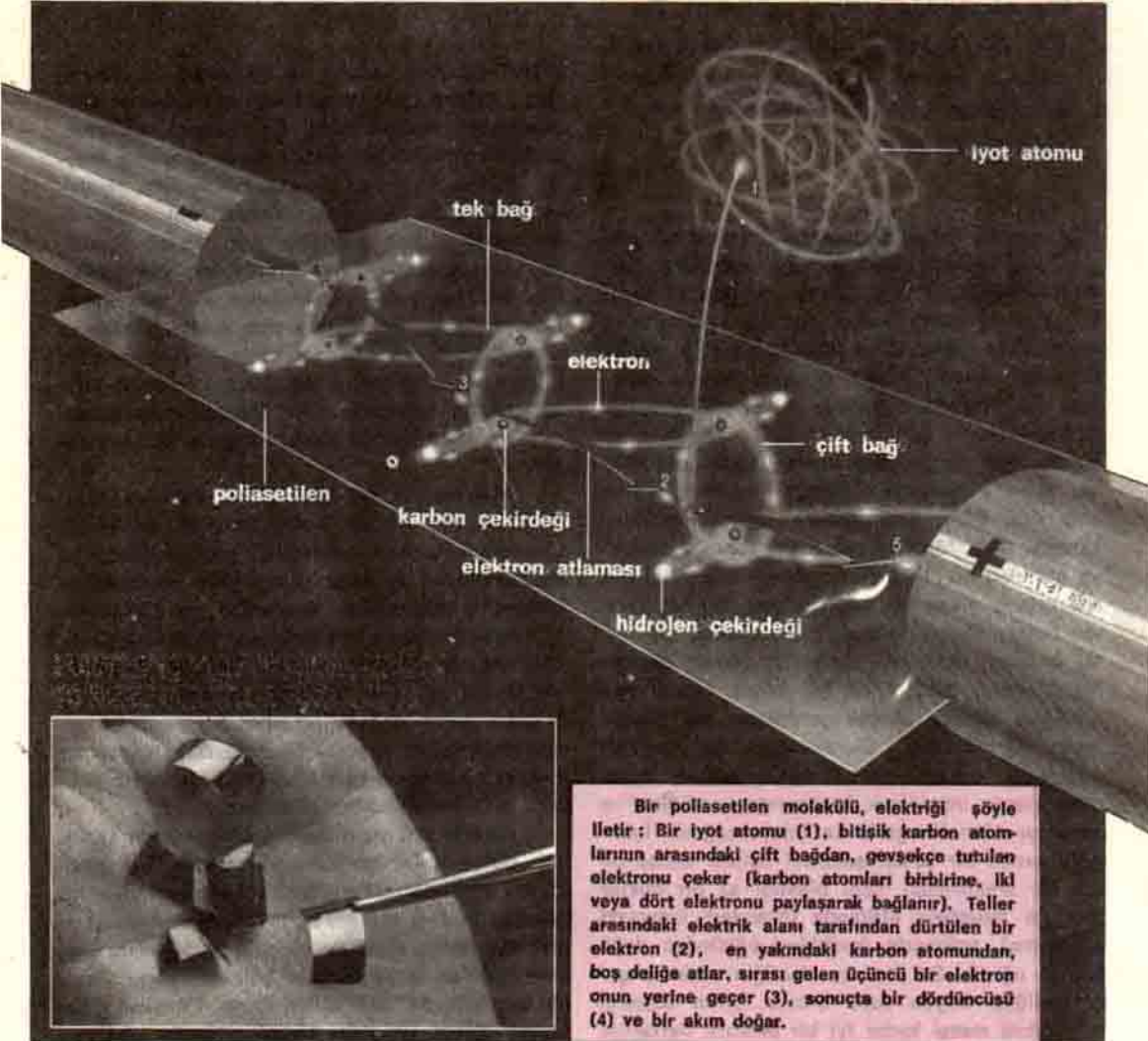
Plastik akü ve diğer plastik aletlerin yaratıldığı potansiyelin cazibesi, kimyacıları her alanda bu yeni malzemeye ümitle bakmaya yöneltti. MacDiarmid ve Heeger'in 1977'deki temel buluşlarından sonra, plastiğin elektrik geçirgenliği üzerine 1983'de 200'den fazla bilimsel yayın yapıldı. Son yıllarda IBM, Allied Corp., Chevron Chemical, Xerox ve diğer birçok şirketin laboratu-

varlarındaki kimyacılar, kendi polimer çeşitlemelerini geliştirdiler. Birçok araştırmacı, bu maddeleri solid state diod ve diğer bazı solid state elektronik alet ve cihazlarının yapımında kullandılar. Bu bileşenler ya silikon ya da diğer bazı yarı geçirgenler olup, bilgisayar devriminde ve mikroçip'lerin yapısında yerlerini aldılar. Bu olağanüstü plastiklerin araştırma ve geliştirme çalışmaları için Amerikan endüstrisi, yılda 5 ila 10 milyon dolarlık yatırım yapmaktadır. Plastiklerin aksine, metaller iletkenler; çünkü bir atomdan diğerine kolaylıkla geçen fazla elektronları vardır. Oysa, İzolatörlerin atomları, elektronlarını çok sıkı tutarlar. Kimya dili ile, atomlar atom çekirdeğine sıkı sıkıya bağlıdır.

Bu elektronları, sadece çok güçlü bir dış enerji yerinden sarsarken, serbest hale getirir

ve komşu atomlara gönderir. MacDiarmid'in laboratuvarındaki kimyacıardan biri olan Simon Porter, iletkenliği bir otopark alanına benzeterak şöyle tanımlar: "Eğer park sahası dolu ise, hiçbir yere giremezsiniz, arabalar için giriş yoktur; fakat parktan bir araba çıkarsa, yerine siz park edebilirsiniz. Bu şekilde, arabaların giriş çıkışı ile hareket sağlanmış olur ya da bizim örneğimizde, elektronlara hareket alanı sağlanmış olur, bu iletkenliktir."

Fakat plastikler elektronları çok sıkı bağlarlar. Peki, asetilen gazından türeyen poliasetilen, nasıl oluyor da iletken hale geliyor? Bunun açıklaması, onun tipik yapısında yatmaktadır. Özel bir katalizör yardımı ile, gaz içinde serbest halde yüzen moleküller, zincirler veya polimerler oluştururlar. Shirakawa'nın fark etti-



Bir poliasetilen molekülü, elektriği şöyle iletir: Bir iyot atomu (1), bitişik karbon atomlarının arasındaki çift bağdan, gevşekçe tutulan elektronu çeker (karbon atomları birbirine, iki veya dört elektronu paylaşarak bağlanır). Teller arasındaki elektrik alanı tarafından dürtülen bir elektron (2), en yakındaki karbon atomundan, boş deliğe atlar, sırası gelen üçüncü bir elektron onun yerine geçer (3), sonuçta bir dördüncüsü (4) ve bir akım doğar.

Alan MacDiarmid'in laboratuvarında iletken plastikten yapılmış deney aküsü, pervaneyi döndürebiliyor. Bu plastikler, geleceğin elektrikli arabalarına güç verebilir.



Fizikçi Alan Haeger seyrederken, araştırmacı Joan Brennan, lastik eldivenler giyerek, saf argon atmosferinde muhafaza edilen bir parça iletken plastiği işliyor.



tiği gibi, katalizörün fazlası daha uzun polimerlere neden olur ve plastiğe metalik görünüşü verir. Polimer içinde, birbirinin aynı olan bağı birimler, bir karbon ve hidrojen atomu içerirler. Halka boyunca, bitişik karbon atomları birbirine, ortaklaşa paylaştıkları elektronlar ile bağlanmışlardır. Bu bağlar değişebilir; her karbon atomunun bir elektronu paylaştığı tek bağ, her karbon atomunun iki elektronu paylaştığı çift bağ tarafından izlenir. Çift bağlarda elektronlar, atom çekirdeği tarafından gevşekçe tutulurlar ve uygun bir kaldıraç ile yerlerinden oynatılabilirler. Poliasetilen için kaldıraç, doping maddesi olan ve diğer atomlardan fazla elektronları çalan iyottur. Bu hırsızlığın sonucunda, zincirde elektronları tamam olmayan karbon atomu ortaya çıkar. Yerinde olmayan elektronlar, Porter'in benzetmesindeki boş park alanı rolünü oynar. Plastiğe dışarıdan bir elektrik alanı uygulanacak olursa, en yakındaki elektronlar hemen boş yerlere atlarlar. Bu, sırası ile diğer elektronlar tarafından doldurulacak yeni boşluklar yaratır. Böylece, aslında izolatör olan (iletken olmayan) madde, aniden iletken haline gelir. Bu iletkenliğin avantajını göz önüne alan endüstriyel araştırmacılar, klasik aküler ile kıyaslandığında, üçte bir daha hafif olan deneysel plastik aküleri küçük ölçüklere hemen imal ettiler bile. Aynı önemde olan diğer bir husus da, bu plastik hücrelerin, klasik kurşun asit akülere göre

çok daha hızlı doldurulabilir ve boşaltılabilir olmasıdır. Elektrik ile çalışan bir arabada, gücün bu kadar hızlı iletimi, araçların ivme kazanma ve tırmanma yeteneklerini artıracaktır. Bütün bunlara ek olarak, bilim adamları, geliştirilen poliasetilen akü prototiplerinin çok dayanıklı olduğunu ve binlerce kez doldurulup, boşaldığı halde, kullanılabilirliğini kaybetmediğini bildirmektedirler. Tipik bir kurşun asit aküsü, bir kere dahi tümüyle boşalır ise bilindiği gibi kullanılmaz hale gelmektedir. Plastik aküleri belirgin şekilde böyle üstün kılan nedir? Elektrik akımları akü içinde, elektrotlar arasında, potansiyel veya voltaj farkı sebebi ile bir dağ yamaçından akan suya benzetebileceğimiz şekilde akarlar. Bu durum, dağdan akan suyun iki ucu arasındaki farklı yükseklik ile kıyaslanabilir.

Bildiğimiz akülerde elektrik potansiyeli, elektrolit denen çözelti ile birbirinden ayrılmış (örneğin sülfürikasit gibi) birbirine benzemez (kurşun ve kurşun oksit gibi) malzemeler ile yapılır. Akü boşalmaya başladığında, elektrotlar yavaşça pozitif iyonlara çözünürler (elektron kaybeden atomlar pozitif yükü yüklenirler) ve elektrolit boyunca hareket etmeye başlarlar. Akü doldurulduğunda, iyonlar elektrotlara geri dönerler ve kaybettikleri elektronları geri alarak, tam kurşun atomu haline gelirler ve böylece, boşalan elektrotlar tekrar tamamen dolarlar. Fakat sürekli boşalma ve doldurma işlemlerinden son-

ra, elektrotlar kurşun sülfat tabakası ile kaplanır ve akü biter. Plastik akülerde ise aksine, elektrolit içine daldırılmış iki polimer şerit bulunur. Klasik akülerdeki süreç'in tersine elektrolit, iki elektrot arasında mekik gibi gidip gelen iyonlara yardım eder, iyonlar elektrotlara yapıştığı anda, polimeri dozlarlar ve potansiyelini değiştirirler. İyonlar, polimer'den değil, elektrolitten çekildiği için, doldurma ve boşalma işlemlerinden aşınmaz ve el sürülmemiş gibi kalır. Santa Barbara'daki Kaliforniya Üniversitesi'nden kimyacı Fred Wudl "Teorik olarak, akü'yü ebediyen kullanabileceksiniz" demektedir. Bu plastik harikalar şimdiye kadar laboratuvarlarda hapis kaldı. Fakat plastik akü imal etmek üzere 1981'de Pennsylvania Üniversitesi'nden lisans haklarını satın alan Allied Corp., gelecek birkaç yıl içinde, ticarî bir ürünü pazara sürmeyi ummaktadır. Akü üreticileri için tek potansiyel pazar, yalnız arabalar değildir. Üreticiler, düşük güç talepleri için rüzgâr veya hidroelektrik esaslı enerjiyi kamu araçları için kullanacak olan dev akü depolarından, video kaset kaydediciye kadar birçok uygulama için yenilenebilir (tekrar doldurulabilir) akü üretimini tasarlamaktadırlar. Endüstriyel kimyacılar da yeni plastiği, güneş ışığını direkt olarak elektriğe dönüştüren, pahalı olmayan güneş panellerinde kullanmayı düşünmektedirler. Bu paneller şimdiye kadar, çok pahalı malzemeden yapılıyordu. MacDiarmid, istenilen ölçü ve voltaja göre, basit mekanik kesiciler ile kesilebilecek kadar yumuşak plastiği, güneş hücreleri ve akülerinde kullanmak üzere üretmeyi tasarlamaktadır. Gerçekten, belirli kimyasal ve fiziksel yapıda istenen plastiği imal etmeyi öğrendikçe, jeneratörlerden motorlara kadar birçok yerde, daha pahalı metallerin yerine kullanılacak bir sürü yeni iletken polimer günlük hayatımıza girecektir. Heeger, "Rüyamız, tümüyle yeni bir teknoloji yaratacak malzemeleri yapmaktır. Daha 50 yıl önce naylon gibi sentetik elyaflar ortada yoktu, şimdi bu malzemeler, birçok uygulamada doğal elyafın yerini aldı. İnsan yapısı bu yeni metaller de aynı parlak geleceğe sahip olabilirler" demektedir.

Discover'dan Çev. : Kim. Yük. Müh.

Selçuk BATUALP



Parıltılı cam laboratuvar gereçlerinin içinde, iletken plastiklerin parlak geleceği yatıyor. Bu değerli örnekler, tüpler içine mühürlenirler ve kuru buz banyosu içinde dondurularak, oksitlenip, kırılanlaşmaları ve kullanılmaz hale gelmeleri önlenir.

● Avustralyalı bilim adamları, laboratuvar koşullarında doğal gaz ve petrol elde ettiler.

J. D. Saxby ve K. W. Riley adlı araştırmacılar, linyit kömürü ve kil şistinden (oil shale) aldıkları örnekleri paslanmaz çelikten yapılmış mühürlü kaplara koydular ve dört yıl süreyle yavaş yavaş sıcaklığını 136°'den 282°C'a yükselttiler. Sonuçta şistin ham petrol, linyit kömürünün de doğal gaz ürettiğini saptadılar.

Araştırmacılara göre bu çalışma, doğal petrol ve gaz oluşumunun ilk başarılı taklidi.

Benim hayat tecrübeme göre, hiç kusuru olmayan insanların erdemleri de yoktur.

A. LINCOLN

## Yük Altındaki Organizma: KASLARIMIZ

Dr. Emin ERGEN\* — Caner AÇIKADA\*\*

Hareket ile ilgili bilimsel çalışmaların ortaçağda başladığını, Leonardo da Vinci'nin çizimlerinden ve Alfonso Borelli'nin "De Moto animalum" adlı kitabından öğrenmekteyiz. Vesalius ise gününün koşullarına göre oldukça cesaretli davranıp, vücudu örten deriyi kaldırıp, hareket sisteminin temeli olan kasları anatomik olarak incelemiştir.

Sporla performans, daha hızlı, daha uzak, daha yüksek olarak özetlenen slogan ile gerçekleştirmektedir. Tüm eforlar için ise spor dalına özgü hareket kalıbının öğrenilmesi ve mükemmel bir şekilde uygulanması söz konusudur. Doğal olarak kasların rolü büyüktür. Egzersiz fizyolojisinin ana başlıklarından olan kas kasılması olayına geçmeden önce, kasların mikroskopik yapılarına bir göz atmamızda yarar var.

Uyarılabilen uyarıyı iletebilen, kasılabilen (kısılabilen) ve esnetilebilen (uzayabilen) kaslar, 4 değişik protein yapısındadır (aktin, myozin, troponin, tropomyozin). Aktinler ince, myozinler kalın çubuklar şeklinde birbirleri üzerine dizilmişlerdir. Kas hücresi bu diziliş nedeni ile mikroskop altında çizgili görüldüğünden "çizgili kaslar" adını almıştır. İskelet kasları içinde ayrıca enerji oluşumunda görevli mitokondriyumlar, yağ ve karbonhidrat içeren kesecikler ve enerji üretimi sonunda ortaya çıkan laktik asidi ve kasılmayı sağlayan kalsiyumu boşaltmaya yarayan bir "tüp sistemi" bulunur. Troponin ve tropomyozin ise gevşeme olayında görevlidir.

\* Spor Hekimliği Uzmanı

\*\* Gazi Üni. Gazi Eđt. Fak. Beden Eđt. ve Spor Böl. Öğretim Görevlisi

Canlı olmanın temel özelliklerinden birisi de hareket edebilmektir. Hareket, bir yer değiştirme olayıdır. İnsan vücudunda bu iş ile görevli 217 çift kadar kas grubu bulunmaktadır ve bunlar, toplam vücut ağırlığının yaklaşık % 40-45'ini oluşturmaktadır. Kaslar, hareket için esas elemanlar olup, eklem ve kemikler yardımı ile işlev görürler. Vücut kasları üç tiptir. düz-çizgisiz kaslar, çizgili istemli kasılan kaslar ve kalp kası. Çizgili kas tipi sportif anlamda hareketimizi yaratan grup olduğundan, bu yazımızda bunları ele alacağız.

Bir hareket için beyinden gönderilen emirler, "son motor birim" denilen sinir uçları ile kas hücresine ulaşıncaya, burada hücre zarının dış yüzünü, iç yüzü gibi negatif yapacak mikroskobik bir madde (asetilkolin) salınır. Hücre zarının henüz + kısımları ile — olmuş kısımları arasında bir akım (aksiyon akımı) doğar. Bu elektriksel potansiyel, tüpler sistemi ile myozin ve aktin çubuklarına gönderilir. Bu arada gevşek durumdaki kasta, troponin molekülüne bağlı iki değerli

kalsiyum iyonları ( $Ca^{2+}$ ) serbestleşirler. Elektriksel uyarı, aynı zamanda kimyasal enerji üretimi için reaksiyonu başlatmış ve ATP moleküllerinin parçalanması ile kasılma için gerekli enerji oluşmuştur. Açığa çıkan enerji, aktin ve myozin çubuklarının birbirleri üzerinde kaymaya başlaması için kullanılır. Olayı bir tabancanın ateşlemesine benzetebiliriz. ATP'leri mermi olarak düşündüğümüzde, myozinin  $Ca^{2+}$  ile aktifleşmesini, tabanca horozunun kalkması ve myozin-aktin etkileşmesini patlama şeklinde göz önüne getirebiliriz. Troponin ve tropomyozin ise tetiğin çekilmesini engellemeye çalışır. Kasılma olayına karşı koyar. Troponinin  $Ca^{2+}$  iyonuna karşı büyük bir tutkusu vardır. Ortamdan sürekli olarak  $Ca^{2+}$  alıp götürmek ister.

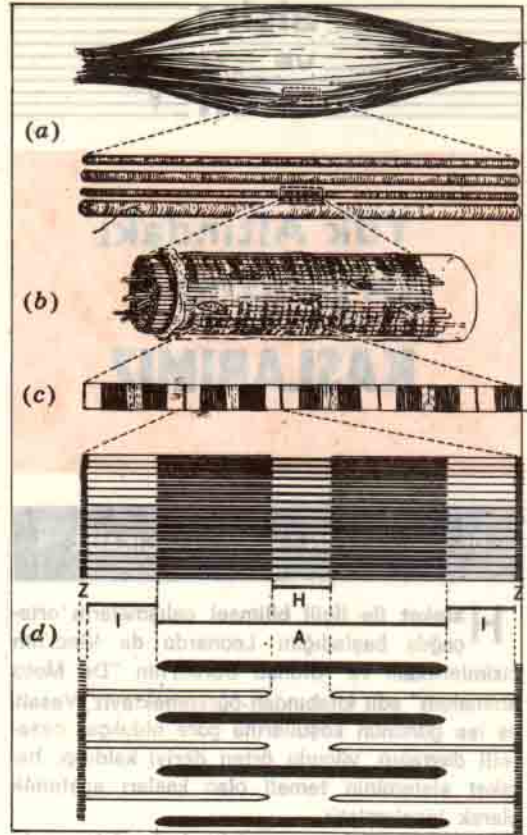
Kas lifi içinde üst üste sıralanmış aktin ve myozin çubukları arasında çapraz köprüler bulunmaktadır. Köprülerin myozine bağlı uçları kapı menteşesi gibidir, diğer uçlar ise serbesttir. Biraz önce değindiğimiz sinir uyarısının ardından hücre zarı elektrik yükünün değişmesi,

Ca<sup>2+</sup> ortaya çıkışı gibi olaylar, bu serbest uçların aktin çubuklar üzerinde belirli yerlere tutunup, onu çekmesini sağlamaktadır. Çekilen çubuklar birbiri üzerine kayar ve kasın boyu kısalmış olur. Kasın mekanik iş yapması bu olaya, kasılmaya, daha doğrusu kısılmaya bağlıdır. İşte aktin ve myozin çubuklarının katıldığı Ca<sup>2+</sup> nin büyük görev yaptığı bu kısılmada mekanizması, "kayan çubuklar teorisi" olarak açıklanmaktadır.

Şimdi olayı şöyle birleştirebiliriz: Havuzun kenarında, çıkış platformunda tabancadan start işaretini bekleyen yüzücü, sesi duyar duymaz çizgili kaslarına sinir uyarısını göndererek, kayan çubuklar olayını başlatacaktır. Uyarıların şiddetine göre, hızlı ya da yavaş kısılma-uzama (kasılma-gevşeme) yapan kaslar, yapıştıkları kemikleri eklem çevresinde harekete geçirecek, kulaç ve ayak vuruşları gerçekleşecektir. Burada ilk hareketin başlamasıyla birlikte, kasta depolanmış bulunan yüksek enerjili fosfatlar (ATP ve CP), kasların hareket için gerek duyduğu enerjiyi sağlamak amacıyla bölünmeye başlarlar. Ardından, parçalanmış ATP'ler aerobik ya da anaerobik (oksijenli ya da oksijensiz) yollarla yenilenirler.

Antrenmanlarla, kaslarda aerobik ya da anaerobik enerji üretimi kolaylaştırılır ve hızlandırılabilir. Ayrıca kasın kuvveti artırılabilir. Kas kitlesi de çalışmalarla artmaktadır. Antrenmanlarla, aerobik enerji üretiminde oksijen kullanımı için gerekli enzimler, bu enzimleri içinde depolayan küçük yapıların (mitokondrium) hacim ve sayıları, oksijenin iletilmesinde görevli olan ve kandaki hemoglobinin yaptığı işe benzer rol oynayan myoglobinin denilen bir kas içi proteinin miktarı ve kas glikojeni, yağ asidi gibi enerji kaynakları da artmaktadır. Sürat çalışmalarının temeli olan anaerobik enerji üretimini karşılamak üzere antrenman yapan bir sporcunun kaslarında, ATP yıkımı ve yeniden oluşumu için gerekli enzimler artmıştır. Ayrıca, yüksek enerjili fosfat miktarı da yükselmiştir. Egzersizlere hiç katılmayanlarla, uzun süreden beri antrenman yapan üst düzeydeki sporcuların kaslarından alınan örneklerde, her iki grupta da aynı sayıda kılcıl damar olduğu, ancak antrenman yapanlarda bunlardan açık olanların daha fazla olduğu gözlenmiştir. Dolayısı ile ne kadar fazla kılcıl damar açık işe içinden geçen kan fazla olacak ve o kadar çok oksijen kaslara tasınarak, enerji üretilebilecektir.

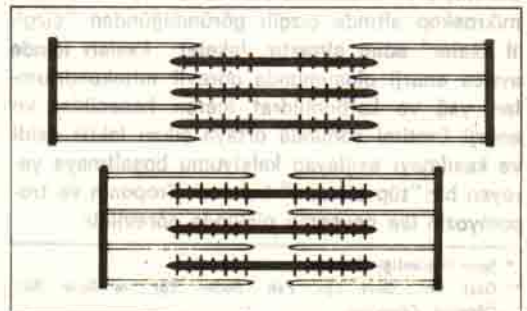
İnsan doğduğu anda kaç adet kas lifi taşıyorsa, ölümlerinde de aynı sayıda kas lifine sahip-



**Çizgili iskelet kasının şematik görünümü (üstte) :**

a) Kas iğciği, b) Kas lifleri, c) Kas lifi (Mikroskopta çizgili görünüm vermektedir) d) Aktin ve myozin çubuklarının dağılışı (Koyu ve kalınlar myozin, ince ve açık renktekiler aktin).

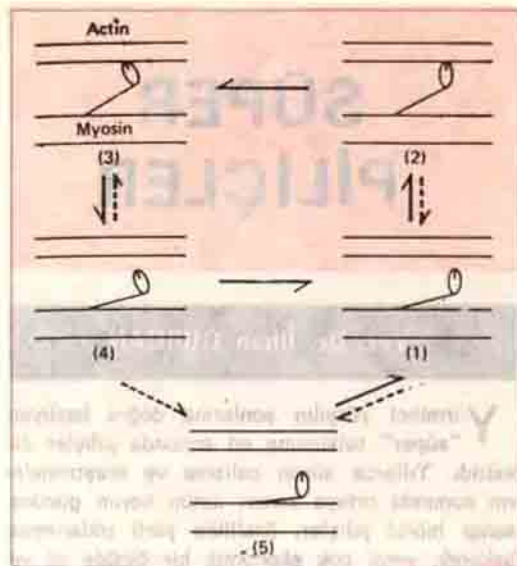
**Kasılma Olayı:** Kayan çubuklar teorisine göre kasın kısılması, kalın çubukların, incelerin arasına doğru kayması ve ince çubuklar arasında kalan mesafenin kısılmasıdır (altta).





tir. O halde, çocukluktan yetişkinliğe doğru kuvvetin artışı nasıl olmaktadır ve yaşlandıkça bu nasıl azalmaktadır? Antrenmanlarda kas lifinin enine olarak genişlemesi ile hacmi artmaktadır. Buna paralel gelişme anlamında hipertrofi diyoruz. Büyüyen ve genişleyen kaslarda proteinler fazlalır ve bu artış, daha çok kayan çubuklardan aktin ve myozindir. İşte kas kitlesindeki bu artış ve kasılmaya katılan toplam kas lifi sayısının artışı, kas kuvveti ile ilgilidir. Yaş Herledikçe, büyüme ile birlikte yapılan antrenmanlar, kaslardaki protein miktarının ve kuvvetin artışı doğurur. Yaşlandıkça, bu kasların kullanımını azaldığından, lifler inceliyor ve aralarına yağlar birikir, asıl kas kitlesi ve kuvvet azalır. Antrenmanlar sürdürülürse bu azalma yavaş olmaktadır.

Her ne kadar kas lifleri birbirine benzer görünmekte ise de enine kesitleri özel bir boyama işleminden sonra mikroskopta liflerin bazılarının açık (beyaz), diğerlerinin koyu (kırmızı) renkte oldukları seçilmektedir. İşleyiş bakımından da farklı olan bu liflerden kırmızı olanlar oksijenli (aerobik) enerji üretimi ile çalışan, yaşasılabilen ve kuvvet oluşumuna katkısı az olan, ancak aralarında daha fazla kılcal damar ağı dolaşan, küçük yapıda ve güç yorulan liflerdir. Beyaz liflerin özellikleri ise oksijensiz (anaerobik) yolla enerji üretimi yapabilmeleri, çok hızlı kasılabilmeleri ve büyük kuvvet doğurabilmeleri; ancak çabuk yorulan, geniş yapılı ve damar ağları az lifler olmalarıdır. Her iki tip lifin kaslarda bulunuş oranı hemen hemen eşittir. Duruş ve denge ile ilgili kaslarda (örneğin baldırda) kırmızılara, göz küresini hareket ettiren kaslarda ise beyazlara daha sık rastlanılmaktadır. Bu farklılık görev yerine bağlıdır. Sportif performans açısından da önemli olan bu farklı özellikler uzun yıllardır inceleme konusudur. Başarılı sürat ve kuvvet sporcularında (halter, sprint yüzme, koşu, atlamalar ve atmalar gibi branşlar) beyaz liflerin, dayanıklılık sporu yapanlarda (maraton, kros, kayak ve bisiklet gibi) ise kırmızı liflerin daha büyük oranda bulunduğu gözlenmiştir. Böylece yalnızca aerobik ya da anaerobik kapasiteyi geliştirmek için yapılacak antrenmanların yeterli olmayıp, kalıtsal olarak gelen bu kas lifi yapı özelliğinin de önemi açıklık kazanmaktadır. Başka bir deyişle,



**Çapraz Köprüler:** Çizgili kas kasılması sırasında yer alan fiziksel olayın şematik görünümü :

1. Basamakta myozine menteşe ile tutulan köprü, serbest durumdadır.
2. Basamakta aktin üzerinde, köprünün öbür ayağının dayanması için ayrılan yere köprü iniyor.
3. Basamakta kasılma olayı başlıyor; köprü yardımıyla myozin, aktini çekiyor ve bir kasılma oluyor.
4. Basamakta, köprünün bir ayağı aktinden ayrılıyor.
5. Basamakta kasın gevşek (dinlenme) durumundaki çapraz köprünün görünümü.

Borzov ve Bikila başarılarını biraz da ana ve babalarının kendilerine miras bıraktıkları bu kas lifi yapı özelliğine borçludurlar. ■

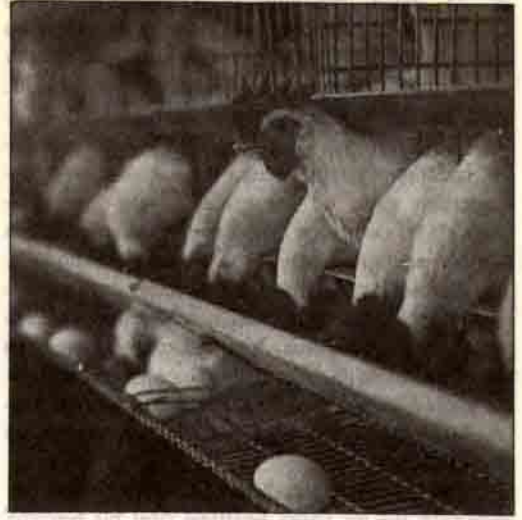
Gelecek sayımızda yer alacak dizinin üçüncü yazısında "Sporda Beceri, Algılama ve Öğrenme" konuları üzerinde duracağız.

**İnsanın en büyük buluşu, ateş, tekerlek, motor, nükleer enerji ya da maddi dünya ile ilgili herhangi bir şey değildir. İnsanın en büyük buluşu, anlaşarak ekip halinde çalışmaktır...**

**B. JENNING**

# SÜPER PİLİÇLER

Vet. Dr. İlhan GÜRCAN

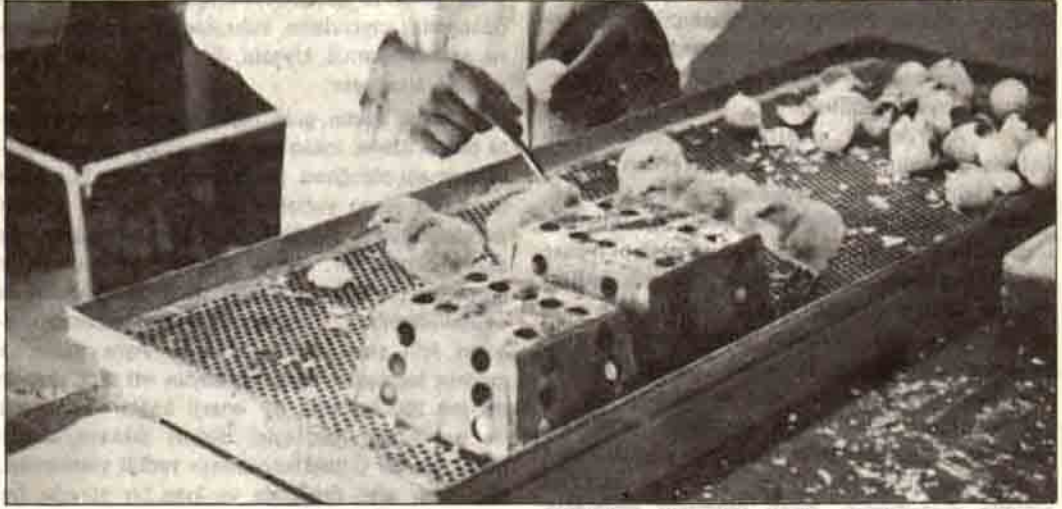
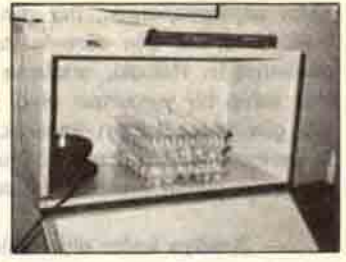


Yirminci yüzyılın sonlarına doğru başlayan "süper" tutkusuna en sonunda piliçler de katıldı. Yıllarca süren çalışma ve araştırmaların sonunda ortaya konan üstün verim gücüne sahip hibrid piliçler, özellikle yerli ırklarımıza bakarak, yemi çok ekonomik bir ölçüde et ve yumurta verimine çevirmekle "süperpiliç" ünvanına hak kazanmışlardır.

İleri ülkelerde, çeşitli ırk tavukların seleksiyon ve kombinasyon melezlemeleri ile elde olunan patentli hibrid piliçlerden etçi olanlar, 8 haftalık besi süresinde yaklaşık 2 kg. canlı ağırlığa ulaşabilmekte ve bu süre içinde sadece 4 kg. civarında yem tüketmektedirler. Etçi piliçlere "süper" vasfını kazandıran bu ekonomik gösterge, diğer çiftlik hayvanlarından oldukça yüksektir. Yani, etçi piliçlerin 1 kg. canlı ağırlık artışı için 2 kg. yem gereksinimi duymalarına karşın, bir besi sığırı 4,1 kg., bir besi domuzu 3,2 kg. ve bir besi koyunu ise 4,5 kg. yemle 1 kg. canlı ağırlık kazanabilmektedir. Şöyle de söyleyebiliriz: kuluçkadan çıkış ağırlığı 40 gram civarında olan bir etçi civciv (broiler), 8 haftalık besi sonunda 2 kg. canlı ağırlığa ulaşabiliyorsa, bu kısa süre içinde ilk ağırlığının 50 katına yükselebiliyor demektir. Yumurtacı (Layer) piliçlerde ise, 180 gram yeme karşın bir yumurta elde edildiği ve yıllık ortalama verimin 250 yumurtanın altına düşmediği gözlenmektedir. Bu rakam ve oranlar, yerli ırklarımızın verimleri ile kıyaslanamayacak kadar yüksek, yani "süper" dir. Hybro, Hubbard, Hiline, Ross, Golden Comet, Hisex, Babcock, Shaver vb. gibi bir hayli çoğalan etçi ve yumurtacı hibrid piliçler, parent-stock denilen anaçların ithali ile yurdumuza da getirilmiş bulunmaktadır. Bunun yanında, kimi araştırma enstitülerimizde verimli ve hastalıklara dayanıklı, kendimize özgü, hibrid hatların geliştirilip ortaya konması yolundaki çalışmalar sürdürülmektedir.

Eskiler şöyle dermiş: "İnsanlık bütün yap-

tıklarını ve başarılarını horoza borçludur; çünkü, insanları her sabah erkenden uyandırıp, işlerine yollayan horozdur." Şimdi ise şöyle deniyor: "Modern piliç, sahip olduğu bütün verim başarılarını insanoğluna borçludur. Çünkü insanoğlu dikkatli ve sabırlı bir seleksiyon ve melezleme denemeleri, daha bilinçli yemleme ve tavuk hastalıkları ile savaşım, gibi üç önemli etkeni başarılı bir şekilde denetim altına alarak, bir "süperpiliç" ortaya çıkarabilmiştir." Her ne kadar, süpermarketlerde satılan paket piliçler köy tavuğu kadar lezzetli değilse de, yukarıdaki rakamlardan da görüldüğü gibi, işin ekonomisi ve bir canlının verim becerisi dikkate alınacak olursa, bu olayın bir bilimsel ve teknolojik zafer olduğu rahatlıkla söylenebilir. Bu başarının ilk basamağında, mevcut tavuk ırkları arasından (Leghorn, Minorca, Ancona, Sussex, Cornish, Rhode-Island, New-Hampshire, Plymouth-Rock vb. yumurta veya et yönünden amaca en uygun anaç ve horoz hattının detaylı bir pedigrî araştırması ve deneyimler sonunda seçilip oluşturulması ve değişik ırk tavukların bir sistem içinde melezlenmeleri ile özellikleri sabitleştirilmiş grand-parent denilen büyük ebeveynlerin seçimi yer almaktadır. Genetik olarak, yumurta veya et verim yeteneği yüksek materyalin bir dizi seleksiyon ve değişik ırklar arası melezlemelerle ortaya konmasından sonra, bunların en uygun çevre koşullarında bilimsel olarak yemlenmeleri ve tavuk hastalıklarının aşısı ve ilaç uygulamaları ile denetim altına alınması, ikinci ve diğer basamakları oluşturmuştur. 1930'lu yıllarda tavuk yemlerine D vitamininden zengin olan balıkyağının katılması, piliçlerin güneş ışığı



ğına bağımlı kalmalarını ortadan kaldırmış ve böylece tavukçuluk büyük ve modern kümeslere ve hatta kümes içinde apartman tipi dizilmiş kafeslere aktarılmıştır. Bu durum ise, piliçlerin bakım, yemleme, havalandırma ve ışıklandırma başta olmak üzere, yaşanan ortam koşullarının devamlı gözetim altında bulundurulmasını ve sonucunda, onlardan en yüksek verimin alınmasını sağlamıştır. Étçil ve yumurtacı piliçlerde büyüme ve yumurta veriminin bu denli artışında rol oynayan önemli faktörlerden biri de, piliç yemlerine antibiyotik katılmasıdır. Piliç yemlerine belirli oranlara katılan antibiyotikler, her zaman olduğu gibi mikropların öldürülmesi için değil; fakat piliçlerin gelişme ve verimlerini artırmak amacıyla kullanılmaktadır.

ABD'de Ulusal Bilimler Akademisi'nin 1979 yılına ait bir raporunda, yemlerine antibiyotik katılan kasaplık piliçlerin (broiler) % 3 daha fazla canlı ağırlık kazandıkları, yumurtacı piliçlerin ise, yılda, % 4 daha fazla yumurta ürettikleri belirtilmiştir. Gerçekte bu rakamlar pek fazla görülmeyebilirse de tavukçuluk işletme sahipleri, kâr marjlarının oldukça dar olmasından yakınarak, piliç yemlerinde antibiyotik kullanmayı zorunlu görmekteyiz. Ancak anti-

Yukarıdaki görüntülerde modern tavukçulukta yumurta kontrolü, yumurta içi asılama ve diğer kontrol çalışmaları sergilenmektedir.

biyotiklerin piliçlerde gelişme ve verimi nasıl olup da artırdığı konusu bilimsel olarak tam açıklığa çıkarılmış değildir.

Süperpiliçler üzerinde sürdürülen genetik yapıya ilişkin araştırmalarla, normal irilikte civ-civ veren; ama kendisi küçük yapılı bir tavuk hattı geliştirilmiştir. Anaçların yem tüketim maliyetleri bakımından bunun ekonomik önem taşıdığı bir gerçektir. Gene ABD'de, tavuklar üzerinde genetik araştırmalar yapan bilim adamlarına bakılırsa, yakın zamanda rekombinant DNA (deoksiribo nükleik asit) tekniğinin tavuklar üzerinde de uygulanması ile tavukçulukta kayıplara neden olan kimi hastalıklara karşı direnç ve bağışıklık gücünü geliştiren ıraların (genlerin) tavuğa aşılması mümkün olacaktır.

Süperpiliçler üzerindeki çalışmalardan bazıları da şöyle :

— ABD'de seleksiyon ve hatlar arası kombinasyonlarla geliştirilen yumurtacı bir hibrid

türün süperpiliçlerinin, her gün bir yumurta olmak üzere 448 gün süreyle yumurta verdikleri gözlenmiştir. Halbuki, ortalama verim kapasitesine sahip bir yumurtacı piliç, yılda toplam 90-100 gün yumurtlamayı keserek, 265-275 yumurta verimine ulaşmaktadır ki, bu miktar dahi bir yumurtacı piliçin vücut ağırlığının 17 katı demektir.

— Şimdiye kadar elde edilen en iri yumurtanın kısa çevresi 22.5 cm, uzun çevresi ise 30.5 cm. olarak ölçülmüştür. Süperpiliçin bu irilikteki bir yumurtayı nasıl yumurtlayabildiğini, bir kadının sancılar içinde iri bir çocuk doğurması ile kıyaslayabiliriz.

— ABD'de bir araştırma kurumundaki piliçlerin gözlerine deneysel olarak takılan kırmızı renkli kontak lensler sayesinde, kafes veya kümeslerde yoğun biçimde barındırılan piliçlerin birbirlerinin tüyünü yolma ve gagalayıp makat (anus) nahiyelerini parçalama gibi kanibalizm denilen vahşet durumu büyük ölçüde önlenmiştir. Bilindiği gibi, özellikle sıkışık bir ortamda bulundurulmuş piliçler, birbirlerini gagalayıp kan akıttıkları zaman, yaralı piliç üzerindeki kan diğer piliçlerin daha fazla gagalama arzularını kamçılar. Şayet piliçlerin gözlerine kırmızı renkli lens takılırsa, kanın kırmızı rengi kamufle edilmiş olacağından, hırslı piliçlerin gagalama arzuları frenlenecektir. Söz konusu kontak lenslerin çifti 20 sent (yaklaşık 80 lira) olup, piliçlerin gözlerine kolaylıkla ve süratle takılıp uyurulabilmektedir. Gagalama zararlarını önlemek için kırmızı kontak lenslerin takılması yanında, gaga uçlarının kesilmesi de ikinci bir önlemdir. Yumurtacı piliçlere takılan kontak lenslerin kırmızı renginin, piliçler üzerinde rahatlatıcı ve yatıştırıcı bir etki yaptığı ve lens takılmış piliçlerin daha fazla yumurta ürettikleri de gözlemler arasındadır.

— Cıvciv çıkarılmak üzere kuluçkaya konan yumurtalar, mavi ışık altında bulunduruldukları zaman daha yüksek oranda cıvciv çıkışı gözlenmiş, buna karşın yeşil ışık altındaki yumurtalardan çıkan cıvcivlerin bedensel bazı kusur ve deformasyona uğrama olasılığının daha yüksek olduğu görülmüştür.

— Beyaz yumurtaların, besleyici değer yönünden, kahverengi yumurtalardan farklı olmadıkları kanıtlanmıştır. Çeşitli yetiştirme yöntemlerinin uygulanması ile mavi, yeşil ve hatta renk beneklerine sahip yumurta yumurtlayan hatların geliştirilmesi mümkün görülmektedir. Diğer taraftan, yumurta sarısının değişik renk tonlarına sahip olması piliçlere yedirilen yemlerle sağlanmaktadır. Özellikle kasaplık (etlik) pi-

liç üretimi için yapılan damızlık hatların geliştirilmesi çalışmalarında, tüy renginin beyaz olarak sabit tutulmasına özen gösterilmektedir. Çünkü, beyaz tüyler yolundukları zaman, piliçin derisi üzerinde görünüşü bozucu koyu pigment lekeleri bırakmamaktadır.

— Tavukçuluk işletmelerinin korkulu rüyası olan Marek hastalığının önlenmesi için, kuluçkaya konan yumurtalardan cıvciv çıkmadan önce yumurta kabuğundan içeriye aşı verilmesi denenmiş, cıvcivlerin kuluçkadan çıktıktan sonra aşılınmalarına kıyasla, çok daha olumlu sonuçlar alınmıştır.

Tavuk etinin, gıda rejiminde bulunanlar başta olmak üzere, insan beslenmesinde iyi bir protein kaynağı olduğunu belirtmek gerekir. Yüz gram tavuk eti yiyen yetişkin bir kişi, günlük protein gereksiniminin % 40'ını, sadece 166 kalori ile almış olmaktadır. Tavuk etindeki vitamin ve iz elementlerin oldukça iyi bir düzeyde oldukları da unutulmamalıdır. Kilo almak istemeyenlerin bilgileri için şunu da belirtelim: Aynı miktarda protein kapsayan dana ve koyun eti 260, domuz eti ise 360 kalorilik bir enerji sağlar. Tavuk eti ve yumurtanın besleyici değeri dikkate alındığında hiç bir çiftlik hayvanının yediği yemlerden, küçük bir alan dahilinde ve kısa bir sürede, bu denli mükemmel ve ekonomik besin maddeleri üretebilme yeteneğine sahip olmadığını, bunun ancak süperpiliçler tarafından gerçekleştirildiğini görmekteyiz. Bunu çok iyi bilen ve birim ürünü ucuza mal edebilen birçok ülkelerde, insanların hayvansal protein gereksiniminin büyük bir bölümü, yumurta ve tavuk eti ile karşılanmaktadır. Örneğin, bu konuda çok ileri bir düzeye erişmiş bulunan ülkelere denilen İsrail'de kişi başına, yılda yaklaşık 400 yumurta ve 30 kg. kadar tavuk eti tüketilmektedir. Bizde ise kişi başına tüketilen yumurta sayısı 65, tavuk eti miktarı ise yalnız 2 kg'dır. Kaldı ki, başta Irak olmak üzere, komşu ve diğer Arap ülkeleri tavuk eti ve yumurta isteminde bulunmaktadırlar. Irak, birkaç yıl önce, muntazam aralıklarda ve 6 ayda teslim edilmek üzere bizden 5.000 ton piliç istemiş, ancak bu rakam bizim için -üretim ve iç tüketimimiz karşısında- oldukça yüksek görüldüğünden dışsattım gerçekleştirilememiştir. Hem iç tüketimin hem de dışsattım ile döviz kazancımızın artırılması için ülkemizde tavukçuluk konusuna gereken önem verilerek ileri ülkelerin, gene ileri mühendisliği ile ortaya koydukları "Süperpiliç"lerin yurdumuzda daha fazla üretimi için bütün önlemlerin alınmasına devam olunmalıdır. ■

# ÇAĞDAŞ GEMİLERDE RÜZGÂR GÜCÜ

C. P. GILMORE

**M**assachusetts'deki Edgartown Limanı'na bağlı Tracker adlı teknenin güvertesinin önüne yerleştirilmiş 1 m. çapında ve 7.5 m. yüksekliğindeki dev silindir hemen göze çarpıyordu. Silindir, bir hidrolik motoru ile en fazla 600 devir/dakika'lık bir hızla döndürülebiliyordu.

Rüzgâr Gemisi Geliştirme Ortaklığı (Wind Ship Development Corporation)'nın başkanı Lloyd Bergeson'un mühendis olan oğlu Henry kulenin altına geçti ve teknenin sınamaya hazır olduğunu bildirdi. Daha sonra, dönücünün hemen arkasındaki çimen biçme makinası büyüklüğünde bir makınayı çalıştırmaya başladı.

1852'de bulunan Magnus etkisi ile çalışan ilk yelkenli gemi 1926'da Atlas Okyanusu'nu geçmişti. Bu etkinin bulucusu, rüzgâr-güçlü gemiler çığrının açılacağını da öne sürmüştü. Fakat ucuz akaryakıt, bu düşünceyi bir yana attı. Günümüzde ise, akaryakıt fiyatları yükseldikçe, Magnus etkili gemiler yeniden güncelleniyor.

Makina çalıştırılınca ve kule dönmeye başlayınca, 13 m. boyunda, 17 tonluk Tracker, birdenbire ileri doğru ve sağ yana sallandı. Teknenin çapayı zorladığı da görülüyordu. Dümende kimse bulunmadığından, çapayı koparacağını ve liman boyunca demirlemiş birçok yatı ezeceğini düşünüyordum. Sevince gülümseyen Lloyd Bergeson, "Dönme gücünün altına düşür" diye seslendi.

Dümende, teknenin sahibi Dave Frantz olmak üzere, yatın harekete geçişini izliyorduk. Frantz'in denetimindeki Tracker, görkemli bir biçimde, saatte üç dört deniz millik hızla,

Saatte 13 deniz millik hızında bir rüzgârda yalnızca Flettner dönücüsü gücü ile, saatte 8 deniz millik hızla giden 13 m'lik tekne. Daha büyük hızlar için, dönücü ve makinanın birlikte kullanılması, yalnızca makine kullanılmasına göre % 45'e kadar tasarruf sağlamaktadır.



demirleme yerinden ayrıldı ve açık denize doğru yol aldı. 18 mil/sa'lık bir rüzgâr hızı için, dönme gücünün altında olmak üzere, tekne saatte 6 deniz millî hızla kolayca gidiyordu. Frantz, dizel motorundan az bir güç ekleyerek, teknenin hızını saatte 7 milin üzerine çıkardı.

İlke anlaşılabilirse bile, öndeki hızla dönen dönücünün, gemiyi gerçekten ilerletebileceğine inanmak zordu. Fakat olay yadsınmazdı; çünkü dönücünün çalışmaya başlaması ile yat harekete geçmişti.

Tracker'a dönücü yerleştirmekle, Bergeson, rüzgâr gemileri çıkışının dönmek üzere olduğunu ve güvertelerinde yabancı döner kuleler bulunan gemilerin dünya okyanuslarında işletilmesi ile çok daha az akaryakıt harcanacağını kanıtlamak istiyordu. Bu düşüncüyü geliştirmek için, Rüzgâr Gemisi Ortaklığı'nı kurduğunda, konu ilgi toplamaya da başladı.

### MAGNUS ETKİSİ NEDİR?

Fizikçiler, Tracker'ı hareket ettiren kuvvete Magnus etkisi derler. Bu etkiyi, 1852'de Alman fizikçisi Gustav Magnus, dönen topçu sandallarının bazen neden öngörülemeyen yaylar çizdiğini araştırırken bulgulamıştır.

Magnus, bir hava akıntısı içinde dönen bir küre veya bir silindirin, hava hareketinin doğrultusuna dik bir kuvvet oluşturacağını göstermiştir. Edgartown Limanı'nda, bu kuvvetin şaşırtıcı büyüklükte olduğunu gördük: Tracker büyüklüğünde bir tekneye, binlerce newton'luk bir itme kuvveti etkilemektedir.

Bir gemiyi Magnus etkisi ile sürmek için ilk girişimi, 1920'lerde başka bir Alman fizikçisi olan Anton Flettner yaptı. Bir uskuna üzerine iki döner silindir yerleştirdi (sonradan bu silindirlere Flettner dönücülere adı verilmiştir) ve gemiyi 1926'da Atlas Okyanusu'na bıraktı.

Flettner'in dönücülü gemisinin çalışmış olmasına karşın, gemi endüstrisinin enerji tasarrufuna önem vermemesi yüzünden, bu düşünce yavaş yavaş unutuldu.

### FLETTNER DÖNÜCÜSÜ YENİDEN CANLANIYOR

Helikopter tasarımında çalışan bir mühendis olan Thomas Hanson, 1970'lerin başında rüzgâr çarkları ile ilgilenmeye başladı ve Flettner'in çalışmasının varlığını öğrendi. Böylece, pervane kanatları yerine Flettner dönücülere kullanılarak, büyük rüzgâr makinalarının sorunlarının çoğunun çözüleceğine inanıyordu.

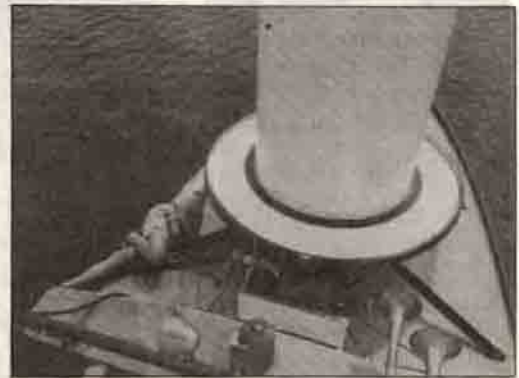
Daha sonra Bergeson gelir. Massachusetts Institute of Technology'den derece almış bir gemi mimarı olan Bergeson, General Dyna-



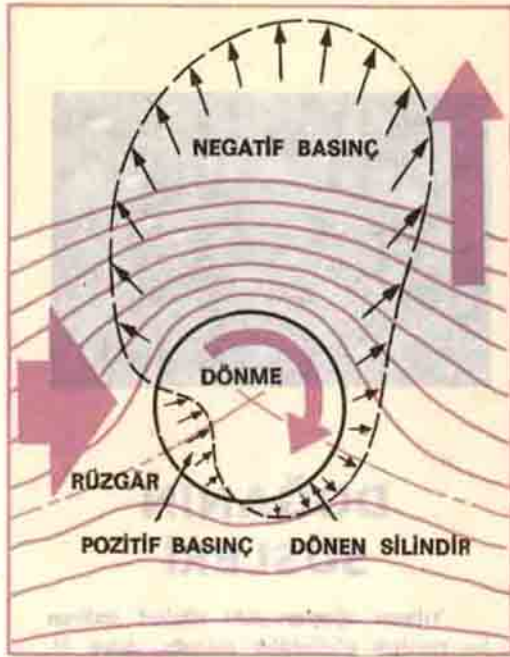
Teknenin sahibi Dave Frantz, dümende geminin gidişini, Henry Bergeson ise dönücünün denetimini sağlıyor. Dönücünün hızı, bir Chevrolet hızölçerinde gösteriliyor.

mics'in nükleer denizaltı yapımının denetleyicisi ve iki büyük tersanenin genel yöneticisi olarak, yaşamını gemi yapımı endüstrisine adanmıştır.

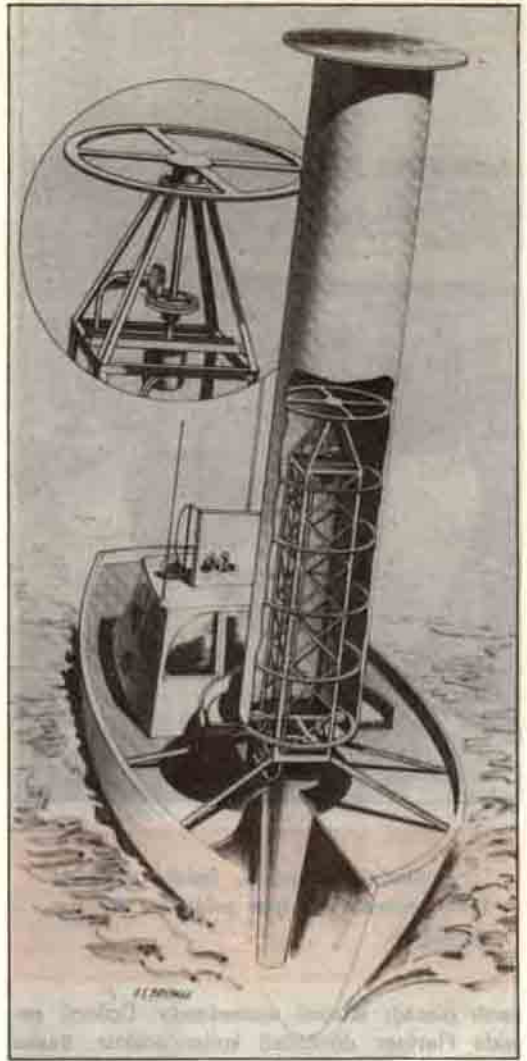
1978'de yelkenli gemi yapımı ile ilgilenen Bergeson, kendi yaptığı 13 m'lik Cockatoo II yati ile Norveç'e gitmiştir. 31 günlük gezisi sı-



Dönücünün çalışması, istenmeyen titreşimlere neden oluyor. Sorunu çözmek için, dönücünün altındaki yapıyı değiştirmek, tayfanın epey zamanını alıyor.



**Magnus etkisi:** Bir hava akıntısı içinde dönen bir silindire, hava hareketinin doğrultusuna dik bir kuvvet etkil eder. Dönücünün ağırlığı, silindirin yarı mesafesinde yer alan dişlilerle desteklenir.



rasında, gemi endüstrisi üzerinde düşünen Bergeson, gemilerin yüzdürülmesinde biraz da rüzgârdan yararlanılırsa, çok para harcanmayacağına inanmıştır. Mekanik gemilere yelken takılarak, koşullar uygun olduğu zaman, rüzgârdan neden yararlanılmasını?

Yelken gücü çalışmalarını düşüncesini canlandırmak için, 1979'da Wind Ship'i kurdu. Bergeson, 1981'de yayınladığı raporda, çeşitli yelkenli şemaları da sunmuştu.

Bergeson'un kuramı 1981'de sınıandı : 3.100 tonluk Mini Lace yük gemisi için 280 m<sup>2</sup>'lik bir yelken tasarlanmıştır. Bu geminin çalıştırılmasında % 24 oranında akaryakıt tasarrufu sağlanmıştır. Yelkenli gemi yöntemi dünyadaki başka gemi yapımcıları da, özellikle Japonlar Shinaïtoku Moru tankerinde denemiş-

ler; fakat Mini Lace kadar başarılı olamamışlardır.

Yelkenli gemilerde ortalama hız, rüzgâr nedeni ile % 5 oranında artmakta ve gemi, yılda daha çok sefer yapabilmektedir. Böylece gemi kendisini dört yıl içinde ödeyebilecektir. Ayrıca New Orleans-Famaica yolu üzerinde, rüzgâr her zaman uygundur; akaryakıt, inaniması güç olan % 36 oranında daha az harcanır ve hız % 18 oranında artar. Geminin yalnızca böyle uygun yollarda kullanılması durumunda, gemi kendini 1.7 yıl gibi şaşılacak kadar kısa bir süre içinde ödeyecektir.

Mini Lace'in bu başarısına karşın, Bergeson yapacağı üçüncü gemisinde, kendisinin 1981'deki özgün çalışmasında gösterdiği başka yelken çeşitlerini uygulayacağı ve daha da ba-



Silindirin dönmesi, frenle silindirin içini bağlayan bir ipin çekilmesi ile durduruluyor.

şarılı olacağı sözünü vermektedir. Üçüncü gemide Flettner dönücüsü kullanılacaktır. Başka bir amacı, uçak kanadına benzeyen bir kanat yapmaktır.

#### YELDEĞİRMENLERİ GÜNCELLEŞİYOR

Wind Ship, denenmek üzere, bir dönücünün ön mühendislik çalışmalarını yaparken, Bergeson, Hanson'un rüzgâr çarkları ile ilgili çalışmasını duydu. Hanson'un yaptığı dönücülerin, Bergeson'un hesapladıklarına hemen hemen özdeş olduğu ortaya çıktı. Bu nedenle, bir Hanson dönücüsü California'dan Massachusetts'e gönderildi. Böylece tasarı, Wind Ship ile Han-



## DOĞANIN SÜSLERİ

Yılbaşı ağaçlarındaki süsleri andıran bu parıltılı görüntüler aslında, daire biçimli ağ ören örümceğin iplikçiklerine asılı kalan ve Ağustos ayında yükselen sabah güneşinin ışıklarını yansıtan çiğ taneleridir.

Örümceğin her sabah onardığı iplikçikler öylesine güçlüdür ki, çiğ sırasında ağırlıklarının yüzlerce mislini taşıyabilirler.

Ödül kazanan bu fotoğrafta görülen çiğ taneleri asıllarının yaklaşık 6 misli büyütülmüştür.

son'un ortaklığı olan Windfree, Inc. arasında ortak bir girişim oldu.

Bergeson, yelkenli gemi düşüncesini iyice benimsemiştir ve bu üç yelkenli biçiminin de kullanılabileceğinin düşünmektedir. Mini Lace'te gösterildiği gibi, bazı uygulamalarda yelken yararlıdır. Fakat kanat yelken daha etkindir ve birçok uygulama için uygundur. Üçüncü olarak da, Flettner dönücüsünün en etkin olduğuna daha küçük, daha hafif ve çalışmada en sorunsuz olabileceğine inanmaktadır.

Popular Science'den çev. : Dr. Hanaslı GÜR

Bugünün düşünürü, aynı zamanda bir eylem adamı olmalıdır.

J. P. SARTRE



# NEHİRDEKİ AV SAHNESİ

Helene MONNERET

Ancak bir buçuk santimetre boyunda; fakat oldukça büyük balıkları avlayabilme yeteneğiyle korkunç bir et yiyici. İşte fotoğraflarla, doğanın benzersiz sualtı avcılarında biri olan Dolomedes'in başarıları.

Doğanın bu usta avcısı, zengin ve bol bitkileri, su bitkilerini ve uzun otları sever. Tercihen güneş ışığının bol olduğu göl, gölcük ve nehir kıyılarını seçer, yeterli su berrak, akıntı yavaş olsun. Bu çok kibar bayan, Pizanridae ailesinden, kahverengi renkli, yaklaşık bir buçuk santimetre boyunda, bir yandan ince bir zevkle dekore edilmiş, öte yandan açık, uzun çizgilerle bezenmiş, "Dolomedes" adlı bir örümcektir. Bununla beraber kibarlığı, O'nu eşsiz sualtı avcılarında biri haline getiren yırtıcılığı ile karşılaştırılabilir.

Avrupa'da çok bulunan, Asya ve Yeni Kaledonya'da da görülen Dolomedesler göçebe olup, kendilerine özgü bir barınak kurmazlar. Kışın, genel olarak biriktirdikleri besinlerle yaşarlar, sonra güzel günler gelir gelmez, her zaman su kenarlarında seçtikleri av alanlarını araştırmaya çıkarlar. Oralarından da asla uzaklaşmazlar. Bundan sonra hazırlıklar başlar.

Fakat her şeyden önce güvenlik gereklidir. Usta örümceğin birkaç ipek iplik, rahatsız edilmesini önleyerek, düşmanları saf dışı bırakmaya ve beklenmeyen tehlikelerden kurtarmaya yarayacaktır. Dekor kurulduktan sonra titiz bir tuvalet başlar. Örümcek, uzun ayaklarındaki kılları, vücudunun her parçasında taşıdığı tükürükle nemlendirerek kayganlaştırır. Böyle bir temizlik "psikolojik hazırlık"tan çok, iyi bir avın gerçekleşmesi için kaçınılmazdır. Aslında sekiz gözü olmasına rağmen, Dolomedes pek iyi görmez. Öyleyse bu uygunsuzluğu gidermek, titreşimleri ya da yakalanacak avın suda yaptığı dalgalanmaları algılamak için ön ayaklarını ve dokunmaçlarını radar gibi kullanmak zorundadır. Yirmi dakika süren hazırlıktan sonra, gerçek anlamıyla bir av başlar. Dolomedes, arka ayaklarıyla kıyıya adamakilli tutunmak için gerekli



özeni göstererek, bedeninin bir kısmını suya daldırır.

Suyun içine tamamen gizlenerek, hareketsiz olarak kurbanının üzerine atlamaya hazır durumda bekler. Bu arada geçen bütün böcekler kolay avdır; fakat bunlar ancak bir aperatif olabilir. Eğer fotoğraftaki gibi, gözüpek bir balık oldukça büyük boyuna rağmen, örümceğin ayaklarına yaklaşırsa, yırtıcı Dolomedes bir saniye bile tereddüt etmez. Hemen büyük bir hızla suya dalar, ayakları ve zehir çengelleriyle avını yakalar. Çengelleri üzerindeki zehir bezlerini açıp öldürücü dozda zehirini enjekte ederek avını hareketsiz hale getirir. Örümcekler rahatça su altında 5 ila 10 dakika bekleyebilirler. Örümceklerin vücutlarını saran tüylerin altında, başka bir ortamda birkaç dakika nefes almalarına olanak veren ince bir hava tabakası vardır. Bu yaratılış avantajı örümceklerin avlarını yakalamaları için büyük ölçüde yeterli olduğu gibi, içinde dıştan gelen bir tehlike anında suya dalmaya da olanak verir.

Şimdi iş, hareketsiz kalan balığı kıyıya çıkarmaya kalıyor. Avcı ile av arasındaki boy ilişkisi göz önüne alındığında bu, oldukça yoğun bir çalışmadır. Dolomedes, bu iş için bir yandan çekerek, bir yandan fırlatarak şaşılacak bir güç sarf ederken, özellikle avını sıkı tutması gerekir. Aksi halde balık tekrar suya düşebilir. Dakikalarca güç harcadıktan sonra sıra ziyafet sofrasına oturmaya gelmiştir. Av, yararlanmaya hazır bir durumda sert toprak üzerine konur. Dolomedes, ölü balığın vücuduna sindirime hazırlayıcı enzimler içeren salyasını akıtır ve bu sayede sulu bir bulamaç haline dönüşen avını büyük bir iştahla emer.

Sciences et Avenir'den çev. : Hülya ELİTOK

Bu yazı ile ilgili resimleri renkli olarak arka kapağımızda sunuyoruz.

# LODOS HASTALIĞI

Gerold JUNG

**A**vrupa'da "fön" olarak adlandırılan güney rüzgârı geceleyin yavaş yavaş yaklaşır, sinsi Alp geçitlerinden sızar, kar ve buzları eritir, kar yığıntılarını gevşeterek çığları harekete geçirir ve daha sonra, ağır ağır Alplerin kuzey tarafındaki vadilere iner. Bu aslında taze bir esinti getiren güney rüzgârı, insanlarda ruhsal bir sıkıntı yaratmaktadır. Bazıları gece bu rüzgârdan birdenbire uyanır ve yatağın içinde oturup kalırlar, diğerleri baş ve mide ağrıları hissederek, başkaları ise huzursuz ve sınırları gerilmiş haldedir. Fön'ün estiği günlerde trafik ka-

**Bilim adamları, insanları çok rahatsız eden bu sinsi güney rüzgârını izleyerek, sınırlarını çözmek istiyorlar.**

zaları, kalp krizleri, astım nöbetleri, mide rahatsızlıklar intiharlar ve erken doğumlar artar. Ruhsal depresyonlar, baş dönmeleri, gözde "çakma"lar, ellerin nemlenmesi ve titremesi gibi hallere çok rastlanır. Böyle günlerde doktorlar yapacakları ameliyatları, şehir yöneticileri alınacak önemli kararları ertelerler.

Fön, Alplerin kuzey tarafında oturan insanları bir hayli rahatsız etmektedir. Ancak unutmamalım ki, böyle sıcak güney rüzgârlarına bütün dünyada rastlanır: Yugoslavya'daki "bora", Fransa'daki "mistral", İtalya'daki "schirokko", Mısır ve Ön Asya'da "hamsin", Türkiye'de "lodos", Güney Avustralya'da "northern" ve Kuzey Amerika'da "chinook" gibi. Grönland'taki Eskimolar bile hava sıcaklığını birkaç saat



## Tırmanan hava akımları :

Başlangıçta sıcaklığı 60 derece olan fön rüzgârı, Alplerin yüksek zirvelerine eriştiği zaman serinler ve bunun sonucunda yağmur yağar. Nemini bırakmış olan kuru rüzgâr yeniden hızla alçalarak ısınır ve kuzey bölümüne erişir. Burada güneş ışınları altında iyice kızışmış ve elektriklenmiştir. Bu kaprisli rüzgâr, insanı çok kere hasta eder. Özellikle Alplerin kuzey yamaçlarında yılda 35 gün kadar, öteki günlerin mavi göğünün yerini alan gayet ince beyaz bulutlar altında gergin bir fön havası hüküm sürer.

içinde 20 derece kadar artırılabilen güney rüzgârlarından rahatsız olurlar.

Münih Üniversitesi'nin Klimatoloji ve Balneoloji Enstitüsü'nde çalışan fizikçi Karl Dirnagel: "Fön, teorik olarak herhangi bir dağlık çevrede oluşabilir; bunun için ön şart, rüzgârların dağ kütlelerini Alplerde olduğu gibi enlemesine aşmasıdır" diyor.

Bu sıcak rüzgâr Alplerin güney bölümünden yukarılara tırmanır, arada sıcaklığından her yüz metrede yaklaşık 0,6 derece kaybeder. Bu yüzden hava nemliliği o kadar artar ki, sıradağların güney yamacında yağmur yağmaya başlar. Burada nemini bırakmış olan kuru rüzgâr, Alp engelini aşar ve kuzey bölümünde yeniden alçalır; bu sırada sıcaklığı, her yüz metrede 1 derece artar. Fön estiği sırada gökyüzü mavi ve bulutsuz olduğundan, hava şiddetli güneş ışınması dolayısıyla daha da kızışır. Bu yüzden Alplerin kuzey tarafı güney tarafından çok daha sıcaktır. Bu bölgedeki anormal sıcakklar, havanın kuruğu ve elektriklenmesi, insanları ayrıca rahatsız eder.

Anlattığımız bu sebeplerden, hava araştırmacıları şimdi geniş çaplı bir programla fön'ün peşine düşmüşlerdir. "Yerküresel Atmosferik Araştırma Programı" (GAP) çerçevesinde sıradağların hava ve iklim üzerindeki etkileri incelenecektir; çünkü Alpler gibi dağ kütlelerinin, hava durumunu önemli biçimde etkilediği artık kesinlikle anlaşılmış bulunmaktadır.

Belirtilen etkileşimi açıklayabilmek için, Birleşmiş Milletler'e bağlı bir kuruluş olan Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO), "Alpex" adı verilen bir uluslararası araştırma programı düzenlemiştir. Deney alanı olarak Alp bölgesinin seçilmesinin sebebi, başka hiçbir dağlık bölgede buradaki kadar sık ve bazı bölümleri uzun



Kiefersfelden'de arazi haritası önünde ilk görev planlamasını görüşmek için bir araya gelen araştırmacılar.

zamandan beri hizmete girmiş bir meteorolojik ölçüm şebekesinin bulunmamasıdır.

Alplere komşu bir ülke olarak, Batı Almanya'da birçok deney programı ile Alpex'e katılmıştır. Bu programlardan en büyüğü olan "Merkür"e hemen bütün Alman üniversitelerinden ve meteorolojiyle ilgili araştırma kuruluşlarından 150 kadar araştırmacı ile Alman Meteoroloji Teşkilatı, Alman Ordu Jeofizik Danışmanlık Kuruluşu, ayrıca Avusturyalı ve İsviçreli araştırmacılar katılmaktadır. Deney programı, Münih Üniversitesi Meteoroloji Enstitüsü tarafından hazırlanmış ve koordine edilmiştir.

Merkür programı çerçevesinde cevaplandırılacak en önemli sorular şunlardır: Değişik yönlerden gelen hava akımlarında dağların bitişik bölgeye olan etkisi nereye kadar erişmektedir? Vadiler bu akımları nasıl etkiliyor? Fön rüzgârı, Alp vadilerine ve civar bölgelere nasıl yayılıyor? Günlük devresel rüzgâr sistemleri nasıl oluşuyor? Bu karmaşık rüzgâr alanlarında zararlı maddeler etrafa nasıl dağılmaktadır? İşte bu soruları cevaplandırabilmek için; Inn Vadisi, Innsbruck'tan Rosenheim'e kadar, ayrıca Alplere bitişik bölge Landhut'a kadar sık bir meteorolojik ölçüm istasyonu ağı ile donatıldı. Bundan başka, eskiden beri devamlı olarak sıcaklık derecesi, nemlilik, basınç değişiklikleri, rüzgâr şiddeti ve rüzgâr yönünün kaydedildiği Zugspitze ile Wendelstein arasındaki meteoroloji istasyonları da bu araştırmaya katıldılar. Bütün bunlara bir sıra gezici hava gözlem istasyonu eklendi. Bu arada Alman Meteoroloji Teşkilatı'nın



Araştırma yapan bilim adamları, fön'den şikâyetçi görünmüyordu. Araştırma arzusuyla dolu olarak, zepfine benzer sabit balonlar, gazlı meteoroloji istasyonları ve gözlem balonları yardımı ile güney rüzgârının sinsî izlerini bulmaya çalıştılar. Bereket, rüzgâr ölçme aleti önündeki görevli de fön'ün getirdiği o şiddetli baş ağrısına yakalanmadı!



meteorologları Relschenhart'taki bir tarladan içinde ölçüm aletleri olan balonlar havalandırıldılar. Bunlar, radar ve telsiz cihazlarıyla 5.000 metre yüksekliğe kadar izlendi.

Gezici bir meteorolojik ölçüm arabasının içi, tıpkı bir uzay gemisinde olduğu gibi, tıklık tıklım aletlerle doludur. Barograflar ve bilgisayarlar habire üzerinde bir hastanın ateş grafiğine benzer titreşim çizgileri bulunan kâğıt şeritler çıkarıp dururlar, resim-çiziciler durmadan hava haritaları düzenler, tıkırdayan tele-yazıcılar ölçülen değerleri işlem santralına ulaştırırlar. Bu santral, Kiefersfelden'deki "konukevi"nde bulunmaktadır. Bilim adamları burada dış istasyonlardan gelen verileri açıklıyor ve ölçüm uçaklarının uçuşlarını koordine ediyordu. Bu uçaklar, Oberpfaffenhofen'de bulunan Alman Uzay-Hava Deney ve Araştırma Kuruluşu'nun havaalanından havalanmaktaydılar. Rengârenk boyanmış dört tane motorlu planör, Inn Vadisi'nin 2.000-5.000

metre üzerinden uçuyor ve verileri topluyordu. Daha yükseklerde ise Alpex program ölçümleri Cenevre Havaalanı'ndan kalkan büyük uçaklarla gerçekleştirilmekteydi.

Görülüyor ki, güney rüzgârını araştırmak için geniş ölçüde çağdaş teknikten ve bilim adamlarından yararlanılmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda bir de lodos rahatsızlıklarına karşı bir çare bulunup bulunmayacağını bilmiyoruz; çünkü bu konuda her defasında yeni bilmecelemlerle karşılaşmaktayız. Örneğin doktorlar başka bir yerden gelip fön etkisi altında bulunan bir bölgeye yerleşenlerin ancak birkaç yıl sonra fön etkisinden rahatsız olmaya başladığını gözlemişlerdir. Belki de bu kimselere rahatsızlık doğrudan doğruya rüzgârdan değil, durmadan rüzgârdan sızlanan komşularından bulaşmaktadır. Öyle görünüyor ki, "lodos hastalığı"nın ruhsal yönlerini de dikkate almak gerekecek!

Scala'dan çev.: Dr. Ergin KORUR

# İÇTİĞİMİZ ÇAY

Prof. Dr. Burhan KACAR \*

Yurdumuzda çay tüketimi, yıllara göre doğrusal bir artış göstermiştir. Örneğin, kişi başına çay tüketimi 1950 yılında 83 g iken bu miktar, 1960 yılında 402 g, 1970 yılında 522 g, 1975 yılında 1.058 g ve 1980 yılında 1.923 g olmuştur. 1980 yılı istatistiklerine göre, dünyada kişi başına en fazla çay tüketimi Katar'da (6.520 g) gerçekleşmiş, bunu sıra ile İrlanda (3.440 g), İngiltere (3.140 g), Bahreyn (2.530 g) ve Yeni Zelanda (2.130 g) izlemiştir. Kişi başına en az çay tüketimi ise 110 g ile Belçika, 140 g ile Çekoslovakya ve 146 g ile Fransa'da saptanmıştır.

Çay bitkisinin körpe yaprakları ile tomurcuğunun değişik yöntemlerle işlenmesi sonucu, siyah ve yeşil çay üretilir. Siyah çay ile yeşil çayın üretimleri arasında en önemli ayırım, siyah çay üretiminde fermentasyonun (yükseltgenmenin) uygulanmış olmasıdır. Fermentasyona tabi tutulmayan yeşil çayın bardaktaki rengi, yeşil aya sarıdır, lezzeti de daha serttir. Yeşil çay, Çin ve Japonya başta olmak üzere, bunlara komşu ülkeler ile Cezayir, Fas ve Tunus'ta içilir. Siyah çay ise anılan ülkeler dışındaki tüm öteki dünya ülkelerinde yaygındır. Dünya çay endüstrisi ve ticaretinin yaklaşık % 97'sini siyah çay oluşturur.

Dünyada siyah çay üretiminde, **Ortodoks, Triturator, C.T.C.** ve **Rotorvan** yöntemleri uygulanmaktadır. Yurdumuzda siyah çay **Ortodoks** yöntemine göre üretilir.

Şekilden de izlenebileceği gibi, fabrikaya gelen yeşil ve körpe çay yaprakları bekletilmeden, 14-18 saat süre ile soldurma işlemine tabi tutulur. Soldurmada amaç, çay yapraklarında % 78 civarında olan su miktarını % 80 dolayına düşürmektir. Yeni toplanmış çay yaprak-

**Çay, toplumsal yaşantımızın bir parçası, yoksul ve varlıklı insanların ucuz bir içeceği. Sudan sonra en fazla içilen çayın alışkanlığı, dünyamızda giderek yaygınlaşmaktadır. Bunun temel nedeni, çayın yararlı olduğu kadar besleyici ve sağlık verici bir içecek olmasıdır.**

larında yüksek olan enzim aktivitesi, yığın halinde bekletilme anında giderek azalır. Bu da nitelikli çay üretimini olumsuz yönde etkiler. Soldurma anında, çay yapraklarında nişasta ve protein miktarı azalırken, çözünebilir amino asitler oluşur. Soldurmanın uygun şekilde yapılması halinde, çay yapraklarının polifenol kapsamalarında bir değişiklik olmaz.

Soldurulmuş çay yaprakları, özel makinelerde kıvrılma işlemine tabi tutulur. Uygulanan basınç altında, yaprakların kırılmadan kıvrılması sağlanır. Kıvrılma anında, basınç nedeniyle bitki hücreleri parçalanır ve vakuollerden özsu dışarı çıkar. Genç yaprak ve tomurcukların kısa sürede kıvrılmalarına karşın, geçkin yaprak ve saplar güçlükle kıvrılır. Elemek suretiyle kıvrılan materyal ayrılır ve kalanlar yeniden kıvrılma makinasına verilir. Kıvrılma, 24-26°C oda sıcaklığında ve % 85-95 bağıl nemde yapılır.

Siyah çay üretiminde, fermentasyon (yükseltgenme) en önemli işlemdir. Bu aşamada, **Polifenol oksidaz** enziminin yardımıyla polifenoller, havanın oksijeni ile yükseltgenirler. Ortodoks yönteminde fermentasyon, ortalama 26°C sıcaklıkta, % 85-95 bağıl nemde ve yaklaşık 3.5 saat süre içerisinde gerçekleştirilir. İçtiğimiz çayın rengi, koyuluğu ve aroması büyük ölçüde, fermentasyonun uygun şekilde yapılmasına bağlıdır. Fermentasyon anında cereyan eden biyokimyasal ve kimyasal değişimler sonucu, çay yapraklarının rengi bakır kırmızısına dönüşür.

Fermentasyonu tamamlanmış çay yaprakları, kurutma fırınlarında 88-95°C'da 20-24 dakika süre ile kurutulur. Kurutma anında ortamda bulunan enzimler, bakteriler, mantarlar ve mikroorganizmalar, etkisiz hale dönüşürler ve çayda nem oranı % 3-4'e düşer.

Fırından çıkan ve sıcaklığı 84°C'in üstünde olan çayın, kısa sürede soğutulması gerekir. Ak-

\* TÜBİTAK-Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri

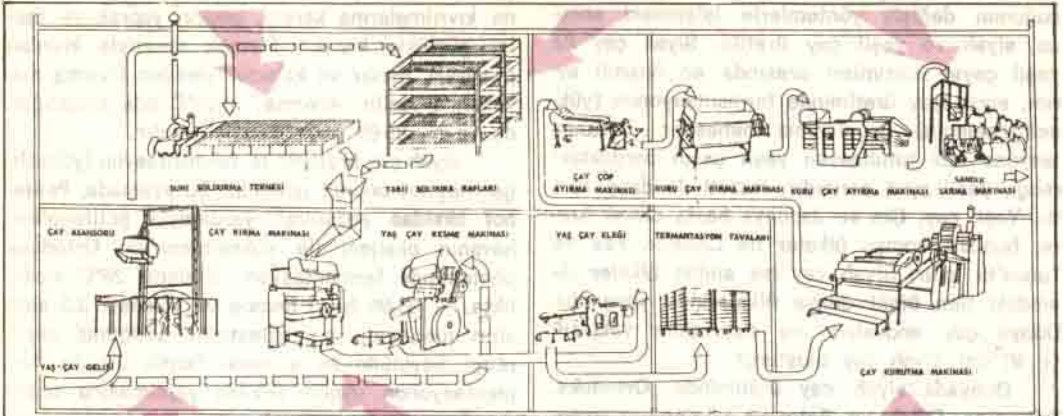
si halde, çay yanık tat alır ve niteliği bozulur. Soğuma anında çay atmosferden su emer ve nem kapsamı % 6 dolayına yükselir. Daha sonra, eleme, harmanlama ve paketleme işlemleri yapılmak suretiyle, siyah çay tüketiciye ulaştırılır.

Türkiye'de çay bitkisi, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, Sovyetler Birliği hududundan başlayan ve batıda Fatsa'ya değin uzanan alan içerisinde yetiştirilmektedir. 1982 yılı kayıtlarına göre, çay dikim alanı 650.000 dekara ulaşmıştır. Sahilden yer yer 30 km. içerlere giren, ortalama 7-8 km. derinliğinde olan Araklı-Karadere sınırına değin uzanan bölge, çay yetiştiriciliği için en elverişli bölge olması nedeniyle, birinci sınıf çay bölgesi olarak kabul edilmektedir. Anılan bölge içerisinde çaylıklar sahilten 400-500 m. yüksekliğe değin birbirine eklenerek, yer yer bir çay denizi oluşturmakta ve kimi yerlerde 1.000 m. yükseklikte çay bahçelerinin kurulduğu görülmektedir.

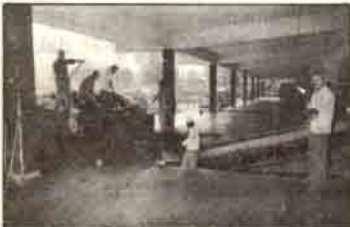
Çay bitkisinin Doğu Karadeniz'de Rize ili ve çevresinde yetiştirilebileceği, ilk kez Halkalı Ziraat Mektebi Alisi hocalarından Ali Rıza Erten tarafından önerilmiştir. Doğu Karadeniz Bölgesi'yle Kafkasya'da 1918 yılında yaptığı inceleme gezisi sırasında, Batum ve çevresinde, çay, narenciye ve bambu yetiştiğini gören Ali Rıza Erten, ekolojik koşulların özdeşliğini dikkate alarak, Rize ve çevresinde de çay bitkisinin yetiştirilebileceğini savunmuştur.

Türkiye'de çay bitkisinin yetiştirilmesine ilişkin ilk etkili girişimler 1937 yılında yapılmıştır. Bu amaçla, Sovyetler Birliği'nden 1937 yılında 2 ton, 1939 yılında 30 ton ve 1940 yılında da 20 ton çay tohumu getirtilerek halka dağıtılmış ve çay fidanı üretimi hızlandırılmıştır. Tüm bu çalışmaların gerçekleştirilmesinde ve başarıya ulaşmasında Zihni Derin'in çabaları yadsınamaz.

Ülkemiz çaycılığı, 1940 yılında çıkarılan yasayla güvenceye kavuşturulmuştur. İki ayrı Ba-



ORTODOKS YÖNEMİNE GÖRE SİYAH ÇAY ÜRETİMİ



kanlık tarafından yürütülen çay tarımı ve fabrikasyonu, 1971 yılında bir yasa ile kurulan ve faaliyetlerinde özerk Kamu İktisadi Teşekkülü olan Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nde toplanmıştır. Türkiye çaycılığı bundan sonra hızlı bir gelişme sürecine girmiştir.

Çay bitkisinin ve çayın karmaşık olan kimyasal bileşimi, son yıllarda gelişen teknik ve duryarlı analiz yöntemleriyle önemli ölçüde açıklığa kavuşturulmuştur. Çay yaprağının yaklaşık % 76'sı su ve % 24'ü de kuru maddeyi oluşturan öğelerdir. Çayda bulunan maddeler, 4 ana grup altında toplanabilir. Bunlar: a — Fenolik maddeler (taneler ve flavonollar), b — Fenolik olmayan maddeler (kafein, karbonhidratlar, pektik maddeler, alkaloidler, proteinler ve amino asitler vb.), c — Enzimler ve d — Vitaminlerdir.

Çay yaprağında, kuru maddenin % 4.5-6.0'sını mineral maddeler oluşturur. Türk çayları, mineral maddeler yönünden de öteki ülke çaylarından daha iyi durumdadır. Yapılan araştırmalar, Türkiye'de ve değişik ülkelerde üretilen siyah çayların çinko kapsamalarının birbirine eşdeğer olduğunu, klorun Türk çaylarında daha az bulunduğunu göstermiştir. Buna karşın, Türk çaylarının bakır, demir, mangan, alüminyum, bor ve azot kapsamı, öteki ülke çaylarından çok daha yüksektir. Türk çaylarının özellikle bakır, demir, mangan ve alüminyum kapsamı öteki ülke çaylarına göre, sıra ile ortalama % 180, % 57, % 128 ve % 82 daha fazladır. Burada akla gelen soru, bu olgunun Türk çayları için nasıl ve ne şekilde değerlendirilmesi gerektiği ve bunun Türk çayları için bir sorun olup olmadığıdır.

Öncelikle anımsanması gereken önemli nokta, çayda bulunan mineral maddelerin çok küçük bir bölümünün çay suyuna geçtiğidir. Örneğin, normal demleme koşulları altında siyah çayda bulunan bakırın, ortalama % 36'sı çay suyuna geçmektedir. Türk çaylarında, ortalama 84 ppm bakır saptanmıştır. Buna göre, çay suyunda 0.3 ppm bakır bulunacaktır. Bu miktar, çok sık içilen biranın içerdiği (0.5-2.0 ppm) ve şarabın içerdiği (2-10 ppm) bakır miktarından düşüktür.

Sovyet bilim adamları, içerdiği bakır ve demir nedeniyle, çayın kansızlığa olumlu etki yaptığını ve insan sağlığı için manganın temel elementlerden olduğunu, alüminyum'un ise insan dokusunda daima yer aldığını saptamışlardır. Özdeş şekilde, insan sağlığı yönünden bakır ve çinkonun asal element oldukları da saptanmıştır.

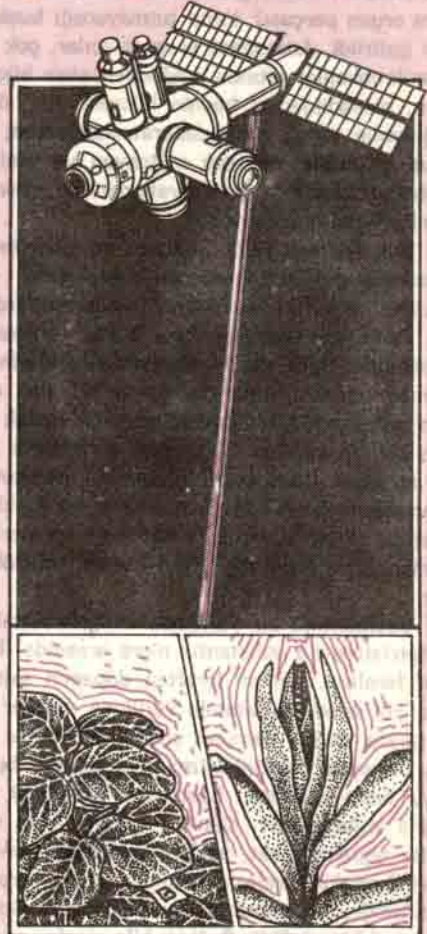
Sonuç olarak, öteki ülke çaylarına oranla Türk çaylarında mineral maddelerin fazla bulunması, sakınca yaratmadığı gibi, çaylarımızı daha avantajlı duruma da sokmaktadır. ■

## LASER IŞINI İLE ÜRÜN KONTROLÜ

Gelecekte, dünya yörüngesindeki bir uzay istasyonu ya da uzay mekiğinden gönderilen laser ışını ile sağlıklı ürünler belirlenebilecek.

Laser ışığı gibi bir enerji bitkiye çarptığında, tutulur ve fotosentez sırasında bitki sıvılarını enerji yönünden zengin bileşiklere dönüştürür. Eğer bitki sağlıklı değilse tüm ışığı tutamaz ve enerjinin bir bölümü dağılır. Bu yayılımın spektrumunun anlaşılması sayesinde bilim adamları hastalık nedenini saptayabilirler.

Seradaki mısır ve soya fasulyelerine uygulanan bu yöntem ile göze çarpmayan beslenme bozuklukları ortaya çıkarıldı.



# Bilimkurgudan Gerçeğe...

## BEYİN NAKLI

Georgina FERRY

**B**eyin Araştırmaları Birliği'nin Londra, Mill Hill Tıbbi Araştırmalar Ulusal Enstitüsü'nde yapılan toplantısında, bilim adamlarının deney farelerindeki beyin gref'lerinin (nakledilen doku veya organ parçası) tutup tutmayacağı kuşkuları dile getirildi. Anatomist araştırmacılar, çok güçlü mikroskoplar altında nakledilen sinir hücrelerinin, nakledildikleri beyin hücreleriyle özgün bağlantılar yapıp yapmadıklarını incelerken; davranış bilimciler, hastalık mütasyon ve yaşlılıkla kaybolan işlevlerin gref tarafından ne etkinlikle yenilendiğini araştırıyorlar.

Şimdiye dek ABD, İngiltere ve İsveç'te bazı araştırma grupları, Parkinson hastalığının doku nakliyle tedavisi olasılıklarını araştırıyorlardı.

Parkinson hastalığı, orta beyin bölgesinde substantia nigra denen alandaki hücrelerin yozlaşması sonucu, sinir iletiminde rol alan dopamin adlı maddenin eksikliğine bağlı olarak gelişen bir hastalıktır. Dopamin, substantia nigra ile striatum (bkz. şekil) arasında, hareketlerin kontrolünde önemli bilgileri aktarır. Bir Parkinson hastası, devamlı ritmik titremeler gösterir ve herhangi bir harekete başlamakta güçlük çeker.

Beyinlerinin bir yarısındaki nigrostriatal yolda (striatum ile substantia nigra arasında) hasar olan farelere, sağlam taraftan dopamin salınmasına yol açan, amfetamin verilince, fareler hasta tarafa doğru daireler çizerek dönmeye başlar. Deneysel Parkinsonizm diye bilinen bu konuyu bilim adamları, hastalığın tedavisini sınamakta kullanıyorlar. Cenin fareden alınan substantia nigra'nın (bkz. şekil) "Deneysel Parkinsonizm"li erişkin farelerin beyinde uygun yere yerleştirildiğinde dönmelerin durduğu, hatta aksi yöne çevrildiği görüldü. Sağlıklı bile olsalar, yaşlılar (ve yaşlı fareler) gençlere göre "hareket"i da-

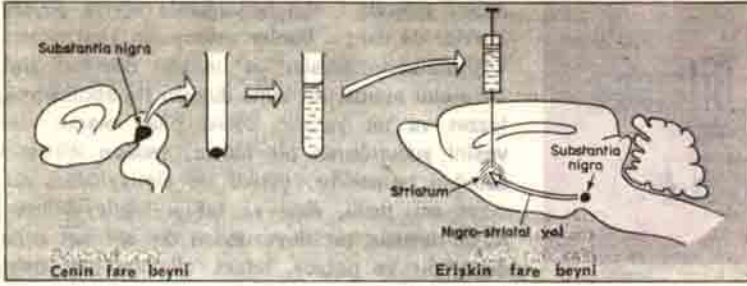
**Beyin nakli konusundaki araştırmalar şimdiki hızıyla sürdürülürse, bir gün gelecek beyin hastalıkları, hormon yetersizlikleri ve hatta bazı yaşlılık sorunları bile tedavi edilebilecek.**

ha güç kontrol ederler. Cambridge Psikoloji Bölümü'nden Stephen Dunnett, arkadaşları Fred Gage, Anders Björklund ve Ulf Stenevi, yaşlı farelere yapılan doku ekimlerini geliştirdiler. Araştırma grubu, cenin fareden substantia nigra süspansiyonları hazırlayıp 21-23 aylık (fare için ihtiyarlıktır) farelerin her iki beyin yarısına şırınga etti. Gref'in bu şekli, katı beyin parçalarını nakletmekten hem daha kolay yapılmakta, hem de yerini daha iyi bulmaktadır.

Dunnett ve arkadaşları bu şekilde beyin nakli yapılan fareleri, diğer yaşlı ve genç erişkin farelerle beraber çeşitli hareket ve denge testlerine tabi tuttular. Yaşlı farelerin nakil öncesi dar bir köprüden geçemedikleri ve düşükleri, nakilden sonra köprüden geçebildikleri ve çok daha az düşükleri görüldü. (Genç farelerse, hiç zorluk çekmeden köprüyü geçebiliyorlardı.) Buna karşı tel örgü ile kaplı dikey çubuğu inmekte (koordinasyon testi olmaktan ziyade kuvvet testidir) beyin nakli geçirmemiş olanlardan farksızdır. Bu deneyin ilginç bir özelliği, araştırmacıların gref'i yerleştirmeden önce beyin dokusundan herhangi bir parça almamalarıydı. Buna rağmen yeni hücrelerin diğer hücrelerle, hareketleri kontrol etmekte yararlı bağlantılar geliştirmekte oldukları gözlemlendi.

Geçmişte dokular kesilip atıldıktan veya bazı bağlantılar kesildikten sonra grefle onarım denemeleri çok yapıldı. Bu girişimler, hasar (deneysel Parkinsonizmde olduğu gibi) tek tarafta ise oldukça başarılıydı. Oysa, nigrostriatal yol iki taraflı hasara uğramışsa, o zaman olay hiç de basit değildir. Hareketle ilgili problemlerin yanı sıra, hem sağ hem de sol tarafta hasarı olan fareler yemeyecek, içmeyecek, yaşmaları için tüple beslenmeleri gerekecektir. Dunnett ve arkadaşları her iki beyin yarısına çok sayıda dopamin-hassas gref enjekte edildiği halde, farelerin yeterli yemediklerini ve hiç yemediklerini gördüler. Bunun üzerine araştırmacılar, ya greflerinin yetersiz olduğuna, ya da söz konusu yolun başlangıç veya bitimiyle uygun olmayan bağlantılar yaptığına yahut da hasarın





Dunnett ve arkadaşları katı doku parçaları yerine, cenin farelerin beyininden alınan hücrelerin süspansiyonlarını naklettiler.

başka bir sinirsel iletim sistemini de bozmakta olduğuna karar vererek çalışmalarını bitirdiler.

Bu üzücü olaya karşın, toplantıda Oxford Üniversitesi İnsan Anatomisi Bölümü'nden Harry Charlton arkadaşlarıyla beraber, genetik olarak normal cinsel gelişim gösteremeyecek farelerde cinsel gelişimi düzelttiklerini belirtti. Hpg fareleri adı verilen bu farelerde hipotalamustan (bazı önemli tetik hormonları salgılayan beyin bölgesi) cinsel bezleri uyarıcı hormonları salgılatan Gn RH (Gonadotropin Release: g Hormone) isimli "tetik" hormon salgılanmaz.\*

Charlton, arkadaşları D. Krieger ve E. Zimmerman ile beraber hpg farelerinin hem erkek hem dişilerine, normal fare ceninlerinden alınan hipotalamik hücreleri nakletti. Erkekler için sonuçlar çok çarpıcı idi, testisleri büyümüşü ve sperm üretiyorlardı. Fakat, Charlton'un deyişleyle, "bir depo dolusu benzinleri vardı, ama arabayı nasıl kullanacaklarını bilemiyorlardı"; yani cinsel birleşme yapamıyorlardı. Tam bir erkek fare (veya insan) haline gelmek için yaşamın ilk birkaç gününde büyük bir testosteron (erkeklik hormonu) dalgasına gerek vardır; hpg fareliyse hiçbir zaman buna sahip olamazlar.

Diğer taraftan, on dişinin yedisini, şu anda anne olmanın gururunu taşıyor ve yavrularına bakmakta hiçbir güçlük çekmiyor. Gref'ler, bunların normal bir rahim ve yumurtalıklarına sahip olmalarını sağladı, ama dört günlük üreme döngüsü yerine sürekli olarak cinsel birleşmeye hazır duruma geldiler. Yumurtalıklarının yumurta yapmayacağı beklenirken, normal erkek farelerle birleştikten sonra yedisini hamile kaldı. Öyle görünüyor ki, cinsel birleşme sırasında "refleks yumurtlama" denen bir mekanizmayla yumurtlıyorlardı. Refleks yumurtlama, hipotalamustan büyük oranda Gn RH salgılanmasıyla oluşur.

\* Cinsel bezlerde üreme faaliyetini uyarecek hormonlar hipofiz bezinden salgılanır. Ancak hipofiz bezi, hipotalamusun kontrolü altında çalışır. Hipotalamustan adı geçen "tetik" hormon salgılanmayınca hipofiz bezi uyarılmaz.

Bu farelerde, adı geçen hormonun salgısı gref'lerden ileri geliyor olmalıdır. Bu, kendisine nakil yapılan beyin hücrelerinin, nakledilen gref hücrelerine cevap verdiğinin ilk delilidir.

Bu çalışma insan hastalıklarıyla da ilgilidir: Hipogonadotropik Hipogonadizm (Gn RH'nin eksikliğine bağlı cinsel gelişim geriliği) adlı bu hastalık, farelerdeki Hpg mütasyonunun benzeridir. Ama, insanlar, acaba bu şekilde tedavi edilebilir miydi? En önemli sorun töresel engellerdir.

Başka çözümler de vardır. Parkinsonizm'de beyin dışındaki hücrelerin salgıladığı dopamin'den de yararlanılabilir. Nitekim İsveçli doktorlar Parkinsonlu bir hastayı kendi böbreküstü bezi medulla'sından aldıkları gref'i beyne naklederek tedavi etmişlerdir.

Beyin hücrelerini kullanmak zorunlu hale gelince kullanmak üzere doku kültürleri laboratuvarlarda hazır tutulmalıdır. Ancak şu an için doku kültürlerinde kanser hücrelerine özgü olan "ölümsüzlük" diğer hücreler için sağlanmış değildir. Hücresel ölümsüzlüğün esasını araştıran biyologlar, ölümsüzlüğü kanserli olmayan hücreler için de sağlayabilirlerse beyin nakli bir bilimkurgu olmaktan çıkabilecektir.

New Scientist'ten  
Çev: Dr. H. Kadırcan KESKİNBORA



# Çözemediğimiz Bilmece :

## BURNUMUZ

Adriana REYNERI

**B**urnumuz, vücudumuzda oldukça zor bir konumdadır; çünkü kaderinde boksörler tarafından dümdüz edilmek, doktorlar tarafından yeniden düzeltilmek vardır. Ayrıca insanlar, onların pek hoş olmayan özellikleriyle alay da ederler. Olayın en kötü yanı ise iş koklamaya geldiğinde kimse bu olguyu tam olarak henüz anlamaması.

Burnun göze batan varlığına rağmen, çalışmaları ustaca ve gizlidir. Koku alma, kimyasal maddeler ile sinir uçları arasındaki özel etkileşimden kaynaklanan kimyasal bir duydur. Örneğin bir gül koklanıldığında, koku molekülleri yükselen hava akımı ile burun boşluğunun üst kısmına, tam burun direğinin arkasına taşınırlar, burada on milyonlarca koku siniri hücrelerinin uçları, mukoza zarında gruplar halinde bulunmaktadır. Bu moleküller, mesajı beyin koku merkezlerine ileten sinir uçlarını uyarırlar. Koku enformasyonu daha sonra beynin başka bölümlerine de iletildiği için bir gülün kokusu, sadece zevk verici bir duyu sağlamakla kalmayıp, anılar ve duygular da uyandırır.

Kokuların sinirleri nasıl uyardıkları tam bilinmediği halde, bilim adamları koku duyumuzun olağanüstü bir keskinliğe sahip olduğunu ve on binlerce kokuyu ayırt edebildiğini biliyorlar. Bir kokunun bileşenlerini izole etmek gibi bir laboratuvar işlemi hiç de kolay değildir. Örneğin tütün dumanı, birkaç bin değişik kimyasal maddeden oluşmuştur. Bundan başka koku araştırmacıları burnun algıladığı değişik kokulara ne ad verilebileceği sorunu ile de uğraşmak zorundadırlar. İnsanlar genelde kokulardan bahsederken onların kaynaklarına bakar veya çağrışımlardan yararlanırlar. "Islak bir köpek gibi" veya "İlkokulum benzer" gibi tarifler algıları ifade edebilir; fakat bunları meydana getiren kimyasal olayı tespit etmek için çok yetersizdir.

Koku duyumunun başka duyularla ilişkide olması araştırmayı daha da zorlaştırıyor. Koku si-

nirleri yanında burun boşluğunda ağrıya duyarlı sinirler de vardır. Bunlar amonyağın keskinliğini, kırmızıbiberin acısını ve benzeri duyarları algılar. Koku ayrıca, tat alma duysu ile etkileşerek, lezzet ve tat yaratır. Burnu tıkalı olarak kahvesini yudumlayan bir kimsede, sadece içkisinin acılığını tadacaktır; çünkü tat algılayıcıları yalnızca acı, tuzlu, ekşi ve tatlıyı algılayabilirler. Koku duysu, tat duysundan on bin kat daha duyarlıdır ve ustaca, limon, çikolata gibi daha birçok kokuyu ayırt edebilir.

Burun bu karmaşık ayırım işlemini nasıl başarıyor? Kanıt yetersizliği bilim adamlarını bu konuda fikirler ile sürmekten alıkoymamıştır. Bir düşünceye göre, her koku molekülü kendine özgü bir frekansta titreşim yaparak, havada, sesin meydana getirdiği dalga düzenine benzer bir düzen yaratır. Bu teoriye göre sinirler, her bir koku molekülünün özel titreşimlerini algılayarak, bu durumda, molekül ve sinir hücresi arasında doğrudan doğruya bir temas olması gerekmez.

Bir başka fikir de, görme duysusunda bulunan temel renkler gibi, birkaç kokunun bütün diğer kokuların temelini oluşturduğu ve bunların koku sinirleri üzerindeki algılayıcılar tarafından tespit edildiğidir. Nane, misk, malt gibi kokuları tarif eden, yaklaşık otuz esas kokunun değişik kombinasyonları sayısız koku çeşitleri yaratabilirler.

Bazı bilim adamları ise her bir kokunun kendisinin başlıca bir koku olduğunu düşünüyorlar ve koku siniri uçlarında insanların algılayabildikleri kimyasal maddelerin her birine bağlanabilen özel proteinlerin bulunduğu inanıyorlar. Bu teori ise şimdiye kadar hiçbiri bulunamayan binlerce değişik proteinin varlığını gerektiriyor.

"Koku daha çok tecrübeye dayandığı için, deneylerle değerlendirmek olanaksızdır" diyor Northwestern Üniversitesi'nden nörobiyolog Robert Gesteland. Görme, dokunma ve işitme duyarlarından farklı olarak koku araştırmaları bilimin çok az ilgisini çekmiştir. Bilim adamları koku sırrının çözülmesiyle beynin daha da iyi anlaşılacağını ümit ediyorlar. Koku araştırmaları, milyonlarca insanı etkileyen, koku ve tat alma bozukluklarının daha iyi teşhisinde doktorlara yardımcı olacaktır. Ve gelecekte koku üzerinde yeterince bilgimiz olduğunda, şimdiye kadar alışılmamış ve cazip olmayan; fakat besleyici olan yiyecekler, alışılmış kokular vererek, dünyanın besin ihtiyacının karşılanmasına katkıda bulunabiliriz. Ama ne yazık ki, burnumuzun sırlarını henüz çözemedik.

Science 84'den çev. : Reşide YURTTAS

# Gezegen Kütleli Yıldızlar :

## KIZIL CÜCELER

David WHITEHOUSE

**B**errak bir gecede gökyüzüne baktığımızda, sonsuz sayıda yıldız görürüz. Bu yıldızların büyük bir çoğunluğu, Güneş'imizden çok daha parlaktır. Gerçekten de, çıplak gözle görebileceğiniz yıldızlar Samanyolu'nun en parlak yıldızları arasındadır. Örneğin, Cygnus takımyıldızındaki Denep yıldızı ya da Orion takımyıldızındaki Rigel, Güneş'ten sırasıyla 80.000 ve 60.000 kez daha parlak yıldızlardır. Samanyolu'ndaki en parlak yıldızlar ise Güneş'imizden yaklaşık 5 milyon kez daha parlaktırlar. Ne var ki, bu derece parlak yıldızlar oldukça enderdirler. Samanyolu'ndaki yıldızların büyük bir çoğunluğu (yıldızlar ailesinde) kızıl cüce adı ile bilinen ve az parlak olan yıldızlardan oluşmaktadır. Bunlar, Denep ya da Rigel yıldızından milyonlarca kez daha çok sayıdadırlar.

Kızıl cüceler o denli sönük yıldızlardır ki, gökbilimciler, ancak güneş sistemimize yakın olanlarını gözleyebilmektedirler. Kızıl cücelerin en tanınmışlarından biri, Alfa Centauri grubundan sonra bize en yakın olan Barnard yıldızdır. Bu yıldız, Güneş'imizden tam 2.300 kez daha sönüktür ve bu yüzden son on beş yıl içerisinde gökbilimcilerin ilgisini çekmiştir. Ayrıca, Jüpiter büyüklüğünde bir gezegenin olduğunu saptanması, gökbilimcilerin bu yıldızda duyduğu ilginin daha da artmasına neden olmuştur. Barnard yıldızı, bizden yalnızca 5.9 ışık yılı ötededir. Denep yıldızı bize bu yakınlıkta olsaydı, onu tıpkı Ay'ın dolunay evresindeki şekliyle görecektik. Samanyolu'nun bir başka köşesinden kimbilir gece gökyüzü ne kadar farklı olacak, değişik görünecekti bize?

Bir yıldızın parlaklığı ve yaşı kütlelerine bağlıdır. Örneğin Rigel, Güneş'ten yaklaşık 10 kez daha kütlelidir ve şu andaki nükleer yakıtını da, yaklaşık bir milyon yıl içerisinde tüketecektir. Güneş'imiz için durum, on bin kat daha iyidir; öyle ki, şimdiki nükleer yakıtını en az on milyar

Gördüğümüz çok sönük ve en küçük yıldızlardan olan kızıl cücelerde arada bir, normalden binlerce kez parlak görünmelerine yol açan şiddetli patlamalar olmaktadır. Bütün bu enerji fazlalığı nereden gelmektedir?

yıl içinde bitirecektir. Ne var ki, Samanyolu'ndaki en küçük kütleli yıldızlar nükleer yakıtlarını o derece yavaş tüketirler ki, tepkimelerin bitmesi için Güneş'teki on milyar yılın birkaç yüz katı kadar bir süre gerekmektedir. Öte yandan, bir yıldızın kütlesi en az ne kadar olmalıdır sorusu, şimdilik tam olarak aydınlığa kavuşmamıştır. Yine de yapılan hesaplar, bu kütlelerin bir güneş kütlelerinin birkaç yüzde biri kadar olabileceğini göstermektedir.

Kızıl cücelere gelince, bunlar öyle garip yıldızlardır ki, "yıldız" olarak tanımlanan gök cisimlerinden ne denli farklı olduklarını anlamak zor olmasa gerek.

Güneş'ten sönük yıldızları parlaklıklarına göre sınıflandırırsak ve bunların içinden en parlaklarını araştırırsak, Alfa Centauri B'nin bir yıldız sisteminin böyle bir bileşeni olduğunu görürüz. Güneş sistemimize en yakın olan bu yıldız, Güneş'in yaklaşık yüzde 40'ı kadar parlaklığa sahiptir ve K-1 tipi olarak sınıflandırılmıştır. K-1 tipi cüceler, turuncu renktedir ve Güneş'in ancak 1/2 ile 1/30'u kadar ışık yayınlılar ve yine de kızıl, soğuk M-tipi cücelerden çok daha parlaktırlar.

Bize en yakın üçüncü yıldız, yine bir kızıl cücedir ve Wolf 359 olarak isimlendirilir. Büyüklüğü ancak Jüpiter ölçüsündedir ve Güneş'in 1/600'ü kadar yüzey parlaklığına sahiptir. Bilinen en sönük yıldız, Aquila takımyıldızındadır ve van Biesbroek 10 ismiyle anılır. Güneş'in 1/150.000'i kadar bir parlaklıktadır ve Jüpiter'in yansıttığı güneş ışığının ancak 700 katı kadar bir ışık yayınlılar. Fakat böylesine sönük yıldızlar, gökbilimciler arasında çok fazla ilgi çekmektedirler. Gerçekten de, bunların bir kısmında önemli olaylar gözlemlenmektedir.

1923 yılında Danimarkalı gökbilimci Ejnar Hertzsprung, Carina takımyıldızları bölgesindeki bir yıldızın fotoğrafını çektikten sonra plaklardan birine baktığında, ilginç bir şey gördü. Yıldızlardan bir tanesi, aynı gecede çekilmiş di-

ğer fotoğraflardan tam 6 kez daha parlaktı. Danimarkalı gökbilimci bu durumu açıklayamayacak kadar şaşırmişti. O'na göre bu, patlayan bir yıldız ya da bilinen bir değişken yıldız da olmazdı. Daha sonra vardığı sonuç ise, bir asterooidin yanması oldu; yani "yolunu kaybetmiş bir gezegensel materyal, bir yıldızın üzerine düşmektedir" biçiminde bir yorum yaptı. Ne var ki, böyle bir olay son derece enderdir. Diğer gökbilimciler de başka yıldızlarda bu tür parlamaları gözlemlemekte gecikmediler. Bu defa Hertzsprung'un verdiği bu açıklama yeterli olmuyordu ve farklı bir açıklama getiriyordu. Daha sonraki araştırmalar, bu tür patlama olaylarının çoğunlukla kıızıl cücelerde oluştuğunu gösterdi. Sonraki yıllarda, profesyonel gökbilimin idare heyetini oluşturan Uluslararası Gökbilim Birliği, 1950 yılında yeni bir sınıfa dahil edilmesi gereken bir değişken yıldızlar sınıfının bulunduğunu ilan etti. Bu tür yıldızlara, UV Ceti

Güneş'e en yakın ve çoğunluğunu kıızıl cücelerin oluşturduğu yıldızlar.		
Yıldız	Tayf Tipi	Uzaklığı (ışık yılı)
Proxima Centauri	M5	4.3
Alfa Centauri A	G2	4.3
Alfa Centauri B	K1	4.3
Barnard Yıldızı	M5	5.9
Wolf 359	M8	7.5
HD 95735	M2	8.1
Sirius A	A1	8.6
	Beyaz	
Sirius B	Cüce	8.6
UV Ceti A	M5	8.8
UV Ceti B	M6	8.8
Ross 154	M4	9.4
Ross 248	M6	10.2
Epsilon Eridani	K2	10.7

Yıldızların tayflarına göre sınırlandırılması:			
Tayf Sınıfı	Renği	Yüzey Sıcaklığı	Örnek
O	mavi-beyaz	35000°K	Eta Puppis
B	mavi-beyaz	21000	Rigel
A	beyaz	10000	Sirius, Denep
F	krem	7200	Procyon
G	sarı	6000	Güneş, Capella
K	turuncu	4700	Alfa Centauri B
M	kırmızı	3000	Barnard Yıldızı

değişkenleri adını verdiler. Bunlar, günümüzde alevli yıldızlar anlamına gelen, flare yıldızları olarak isimlendirilir. Kıızıl cücelerde enerji, çok büyük bir hızla bu alevler ile serbest bırakılır. Bunu, doğanın en göz alıcı, en dikkat çekici bir olayı olan süpernova patlaması; yani bir yıldızın ölmesi olayı ile karşılaştırılabilir. Bir süpernovanın parlaklığı, birkaç dakika içerisinde ancak yüzde bir oranında artar. Diğer taraftan, bir kıızıl cüce alevinin parlaklığı, aynı zaman süreci içerisinde yüzde yüzden daha fazla artar. Optik dalga boyunda olduğu kadar, X-ışınları ve hatta radyo dalga boylarına varan fışkırmalar da gözlemlenmektedir. Gökbilimcilerin günümüzde vardıkları sonuç, kıızıl cücelerdeki bu alevlenmelerin, Güneş'ten gözlemlenen alevlerden son derece büyük ölçekte olduğu yolunda.

Kıızıl cücelerden gelen ışık, uzun zaman süreci (birkaç gün dolayında) içerisinde sık sık değişim göstermektedir. Gökbilimcilerin inancına göre bu değişimlerin nedeni, yıldız boyunca ve yıldızın dönmesiyle oluşan yıldız lekeleridir. Yıldız lekelerinin büyüklükleri gökbilimcilerce hesaplanabilir. Lekeler, yaklaşık bir yıldız diskinin onda biri kadar bir büyüklükte olabilmektedir.

Son yıllarda bu yıldızlarda yeni tür bir ışık; yani X-ışınları da keşfedilmiştir. Einstein Gözlemevi adı ile bilinen (diğer adıyla HEAO-2) uydudan elde edilen keşiflerden en önemlisi, hemen hemen her tür yıldızın X-ışınları yayınlamasıdır.

Gökbilimciler, daha önceleri sadece belirli yıldızların bu tür bir yüksek enerji radyasyonu yayımlayabileceğini düşünmekteydiler. Güneş'ten daha az kütleli yıldızlar, yayımlayabilecekleri X-ışınları miktarından daha fazlasını yayımlarlar. Gökbilimcilerce göre bu radyasyon, "korona" (corona) adı ile bilinen, yıldızın sıcak olan en dış atmosferinden gelmektedir. Güneş'imiz de, milyonlarca derece sıcaklığı olan ince bir plazmaya sahiptir. Korona'yı sadece güneş tutulması esnasında veya özel aletlerle görebilmemiz mümkündür. Bu ince gaz tabakası çok daha az sıcaklıkta olan Güneş'in (yaklaşık olarak 6.000 °K) üzerinde yer almaktadır. Termodinamik kanunlarına göre biliyoruz ki 6.000 °K sıcaklıktaki herhangi bir cisim, birkaç milyon derece Kelvin sıcaklığına kadar ısıtılamaz. Bu, astrofizikte en dikkat çeken bir sorundur. Nasıl oluyor da Güneş'in koronası, bu derecedeki bir sıcaklığa erişmesi için gerekli enerjiyi elde edebiliyor?

Birkaç yıl öncesine kadar astrofizikçilerin çoğu, bu durumun ses dalgalarından ileri gele-



**Einstein Gözlemevi adıyla bilinen ve kızıl cüce yıldızların-X ışınları yaydığına ortaya çıkaran uydu.**

bileceğine inanıyorlardı. Güneş'in yüzeyi turbulent bir yüzeydir ve bu yüzeyde oluşan ses dalgaları da korona'ya kadar ilerleyip, orada enerjilerini ısı enerjisine dönüştürebilirler. Ne var ki, bu teori artık bir çıkmaza girmiştir. Çünkü, uydulardan elde edilen verilerle yapılan ayrıntılı gözlemler, gereken kuvvette hiçbir ses dalgasına rastlayamamıştır. Ses dalgaları teorisi aynı zamanda, kızıl cüceler gibi yıldızların böyle bir sıcak korona tabakasına sahip olamayacaklarını da ileri sürmektedir. Böylece Einstein Gözlemevi adlı uydu bu teoriyi çürütmektedir.

Durum böyle gelişince, dikkatler, bir korona'nın manyetik metotlarla böylesine yüksek sıcaklıklara erişebileceği sanısına doğru çevrildi. Koronal gazın bileşenleri, yıldızın kaçma hızından çok daha büyük bir hızla hareket ederler. Şayet bu yıldızlar Güneş'e yakın iseler, Güneş'e bazı anlamlarda bağlı olmak durumundadırlar. Örneğin, manyetik alan açısından. Böylece, sıcak gazı da yıldızın kendi üzerinde hapsedmiş olabilirler.

Bu manyetik alandaki enerji, herhangi bir şekilde korona'daki gazı milyonlarca dereceye

çıkartabilir diye iddia etmek çok kısa, atlanarak atılmış bir adım olur.

Alevler ve sıcak koronalar, gerçekten de manyetik olaylar ile ilgili görünmektedir. Bu durumda şu soruyu sormak gerekir: Bu yıldızlar nasıl oluyor da manyetik alanlar üretebiliyorlar? Cevabını bulabilmek için yıldızların dış tabakalarına bakmamız gerekiyor. Güneş'in manyetik alan üreten makinası, çekirdek adını verdiğimiz kısımdadır. Bu çekirdek bölgesindeki yoğunluk ve sıcaklık, nükleer reaksiyonların vuku bulabilmesi için yeterli düzeyde yüksektir. Bu reaksiyonlarla salınan enerji, çekirdek bölgesinden dışarıya radyasyon biçiminde çıkar. Ne var ki, yüzeyin yakınında bir kararsızlık başlar ve Güneş'in sahip olduğu gaz, ısı transferi yapılan hücrelerden oluşmaya başlar, böylece bu gaz taneciklerinin kütleleri ısı enerjisine dönüştürülebilir. Bundan sonra hücreler soğumaya ve yine bu ısı transferinin yapıldığı konvektif bölgeye düşerek, işlemi tekrar etmeye devam ederler.

Güneş ekvator kısmında kutup bölgelerinden daha hızlı dönmektedir. Aynı şekilde iç bölgeyi, yüzey bölgesinden daha hızlı dönmektedir. Bu iki etki, gazın hareketinin ısı transferinin yapıldığı konvektif bölgede çok karmaşık olmasına yol açar. İşte bu gazın karmaşık hareketi ile manyetik alanlar meydana gelir. Bu etki, güneş dinamosu olarak isimlendirilir. Manyetik alanlar "tüp" veya "halat" biçiminde şekillenerek yukarı doğru yüzeyi parçalayarak çıkarlar.

**Güneş'in koronası, 30 Haziran 1973'te Doğu Afrika'da gözlenen tutulma sırasında çekilen fotoğrafta görülüyor.**





**Uzay Laboratuvarı'ndan çekilen bu resimde, sıcak iyonize gazla dolu halkaların Güneş yüzeyinin üzerindeki görünimleri görülüyor.**

"Tüp"ler güneş atmosferine girip-çıkarak, sıcak gazla dolarlar ve dikkat çekiçi ilginç halkaları meydana getirirler. Bu halkalar, sık sık beraberlerinde alevleri (flare) taşırlar. Güneş'in dış yüzeyindeki korona, bu yüzden diğer bölgelerden daha sıcaktır. Manyetik enerji, aniden ve patlayıcı bir biçimde büyük miktarlardaki gazı ısıtır, böylece güneş alevleri meydana gelmiş olur. Ayrıca, daha düşük seviyede de manyetik enerji korona'yı ısıtabilme için daha devamlı bir işlemle üretilir.

Gökbilimciler, Güneş'in dinamosu teorisi ile olumlu gelişmeler yapmaya devam etmektedirler. Yalnız bu teoriyi diğer yıldızlara uygulamada, dikkatli çekecek güçlüklerle karşılaşmaktadırlar. Güneş'ten daha az kütleli yıldızlar, daha enerjetik ve daha etkin dinamolara pekâlâ da sahip olabilirler ve ancak böylece daha kuvvetli manyetik alanlar üretebilirler.

Alevlerin neden böyle kuvvetli olduğu ve koronaların neden böylesine sıcak olduğunun cevabı, daha enerjetik dinamolar olabilir.

Sönük olmalarına karşın, cüce yıldızlar ayrı bir öneme sahiptirler. Bunlar üzerinde yapılacak araştırmalar, Güneş'in ve diğer yıldızların davranışları hakkında daha iyi bir bilgi elde edilmesinde mutlaka yardımcı olacaktır. Kızıl cüceler buna ek olarak yıldızlar arası ortamdaki materyalin kimyasal bileşeninde de ayrıca önemli bir rol oynayabilecektir. Bu yıldızlardan gelen X-ışınları gökadamıza girmiş, difüze olmuş düşük enerjili X-ışınlarına katkıda bulunabilir ve hatta ondan daha da baskın çıkabilir. Ekleme gerekirse, bugünün gökbilimcileri, Evren'in kütlelerinin % 90'ınının görülemediğini ve bunun

muhtemelen gökadalara etrafındaki ağır kütleli halolarda (aylalarda) yerleştiğini bilmektedirler. Ne var ki, bu halolar ve Evren'in büyük bir bölümü küçük kütleli yıldızlardan ibaret de olabilir. Ancak yakın geçmişte yapılmış gözlemler, cüce yıldızların Evren'de daha önce düşünüldüğü gibi, fazla sayıda dağılmış olamayacaklarını da ileri sürmektedir.

New Scientist'ten çev.:  
Dr. Nihal ERCAN

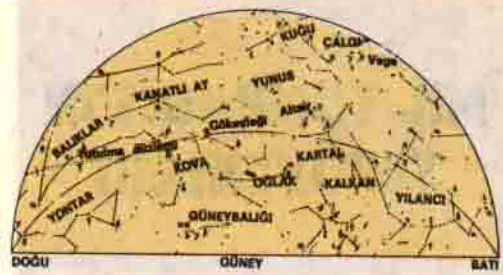
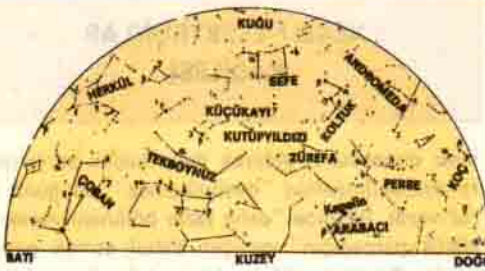
● Bir araştırmacı grubu, evrenin ilk oluşum evresindeki maddeyi içeren bir galaktik bulutun spiral yayılımını hesaplamayı ilk kez başardılar. Bu gelişme galaksilerin nasıl şekillendikleri ile ilgili açıklayıcı ayrıntıları sağlayabilecek.

Astronomların Arizona'daki çok aynalı teleskop vasıtasıyla saptadıkları bu ilkel bulut Dünya'dan 10 milyar ışık yılı uzaklıkta. Grubun lideri astronom Craig Foltz, bulut oluşumunun boyutunun, Samanyolu'nun 3/4'ü olduğunu söylüyor ve bulutun, Büyük Patlama'yla fırlatılan (çoğunlukla iyonize hidrojen) ilkel maddeden oluşan ilk galaksi türü olabileceğini ekliyor.

Astronomların, bulut kütlelerini bulmalarına ve boyutlarını kestirmelerine, çekimsel mercekleme olarak bilinen bir kozmik olay yardımcı oldu.

**Çıplak gerçekçilik fiziğe götürür. Fizik de, doğrusa, çıplak gerçekçiliğin yanlış olduğuna. Böylece, çıplak gerçekçilik doğrusa yanlıştır. O halde yanlıştır.**

**B. RUSSELL**



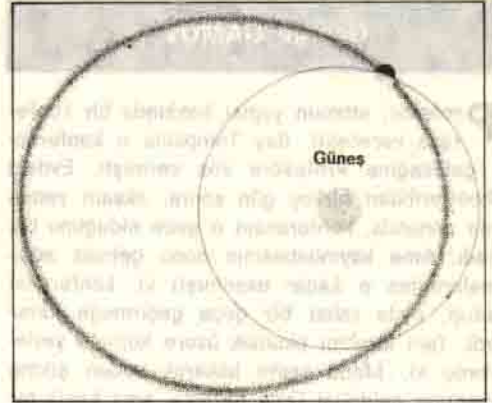
## AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Dr. İ. Ethem DERMAN

Bir okuyucumuz belirli bir akanyıldız yağmurunun niçin her yıl aynı tarihte meydana geldiğini öğrenmek istemiş. Bu soruyu belki siz de kendinize bazen sormuşsunuzdur, bu nedenle burada yanıtlamaya çalışacağım.

Dönemsel bir kuyruklu yıldız Güneş'e her yaklaşıp uzaklaştığında, O'nun etkisi ile arkasında birtakım küçük toz parçacıkları bırakır. Zamanla bu parçacıklar tüm KY yörüngesini kaplar ve çoğu zaman, artık o KY'yi göremeyiz, zaman içinde parçalanıp yok olmuştur. Ama kalıntıları hemen hemen aynı yörüngeyi takip ederler. Şekilden de görüldüğü gibi, eğer Dünya'mızın yörüngesi, KY kalıntılarının yörüngesini keserse, birkaç gün süren ve belirli bir adı olan bir akanyıldız yağmuru olur. Bu kesişme konumu, Dünya yörüngesinin belirli bir noktasında olduğundan; yani o konum 4 zamanla değişmediğinden söz konusu akanyıldız yağmuru, her yıl aynı günlerde meydana gelir. Parçacıkların yörünge düzlemi ile Dünya'nın yörünge düzlemi arasında daima bir açı olduğundan; eğer kesişme varsa, bu sadece bir noktada olur.

Merkür gezegeni, 14 Eylül saat 04'de en büyük batı uzanımında olacak. Güneş'ten 18 derece ayrıık bulunacak gezegeni, o gün sabahleyin güneş doğmadan önce görmemiz olası. Ayrıca, 4-8 Eylül tarihleri arasında, yine sabahları Merkür, Aslan takımyıldızının en parlak yıldızı olan Regulus'un 2-3 derece



güneyinde olacak. Regulus yıldızından hareket ederek, bu hep kendini gizleyen gezegeni görebilirsiniz. Güneş doğmadan yaklaşık bir saat önce, doğu çevreninde beliren iki parlak gök cisminin üstteki Regulus, alttaki Merkür'dür. Güneş battıktan hemen sonra batı çevreninde gözükmeye başlayan Venüs ise, 19 Eylül günü Spika yıldızının 3-4° kuzeyinde, 27 Eylül günü ise Ay'ın güneyinde bulunacak. Bu günlerde Venüs çok parlak olacak, dolayısıyla tan sırasında olmasına karşın, çok rahat görülebilecek. Mars 2 Eylül günü Ay'ın güneyinde, 3 Eylül günü ise Antares yıldızının 2 derece kuzeyinde bulunacak. Jüpiter 3 Eylül gece yarısı, Satürn ise 27 Eylül akşamı Ay'ın kuzeyinde bulunacak. Ay, o gün Satürn'ü örtecek, ama bu olay ülkemizden değil, Yeni Zelanda ve Antarktika'dan görülebilir. 22 Eylül günü saat 23.33'de sonbahar ekinoksu, yani gece ve gündüz birbirine eşit olacak, Ay, 2 Eylül saat 13'de ilkdördün, 10 Eylül saat 10'da dolunay, 18 Eylül 13'de sondördün ve 25 Eylül saat 06'da yeniay evresine girecek. Ayrıca 11 Eylül saat 16'da Ay, yörüngesinin enöte, 25 Eylül saat 06'da ise enberi noktasında bulunacak. Tüm gözlemci arkadaşlara bol yıldızlı geceler. ■

# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

Profesör, atomun yapısı hakkında bir konferans verecekti. Bay Tompkins o konferansa geleceğine Profesöre söz vermişti. Evdeki sohbetlerinden birkaç gün sonra, akşam yemeğinin sonunda, konferansın o gece olduğunu hatırladı. Ama kayınbabasının onu gelmez açıklamalarından o kadar usanmıştı ki, konferansı unutup, evde rahat bir gece geçirmeğe karar verdi. Tam kitabını okumak üzere koltuğa yerleşiyordu ki, Maud saate bakarak evden çıkma zamanının geldiğini O'na nazikçe, ama kesin bir ifade ile hatırlatarak, kaçış yolunu engelledi. Böylece yarım saat sonra kendisini üniversite anfisinin sert tahta sıralarında, meraklı genç öğrenci kalabalığının içinde buldu.

Profesör, gözünüğünün üzerinden ciddiyetle bakarak söze "Bayanlar, baylar" diye başladı. "Son konferansında size atomun içyapısı hakkında daha ayrıntılı bilgi vereceğimi ve bu yapının maddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini nasıl belirlediğini anlatacağımı vaat etmiştim. Kuşkusuz biliyorsunuz ki, atomlar artık maddenin temel, bölünemez yapıtaşları olarak düşünülmüyor. Bu rol elektronlar, protonlar, vs. gibi çok daha küçük parçacıklara devredilmiş bulunuyor.

Maddesel cisimlerin bölünebilme sürecinde mümkün olan son adımı temsil eden, maddeyi meydana getiren temel parçacıklar fikri, milattan önce dördüncü asırda yaşamış olan Egeli filozof DEMOKRİTUS zamanına kadar uzanır. DEMOKRİTUS eşyaların gizli tabiatını düşünürken, maddenin yapısı problemi ile karşılaştı. Maddenin sonsuz küçük kısımları olup olmayacağı sorusuna cevap bulması gerekti. O devirde, herhangi bir problemi çözmek için sadece düşünmekten başka yapabilecek birşey olmadığı için ve deneysel metotlarla hiçbir probleme çözüm aranmayacağından, Demokritus doğru cevabı kendi zekâsı içinde aradı. Bazı karışık felsefi düşüncelere dayanarak, sonunda maddenin hiçbir

## NEŞELİ ELEKTRONLAR KABİLESİ

sınır olmaksızın, giderek daha küçük parçacıklara ayrılabilmesinin "düşünülemez" olduğuna karar verdi. Böylece "daha fazla bölünemeyecek en küçük parçacığın" varlığını kabul etmek gerekiyordu. Bu parçacıklara, belki daha önce de bildiğiniz gibi, bölünemez anlamına gelen "atomlar" adını verdi.

Demokritus'un tabii bilimlerin gelişmesine olan büyük katkısını hafife almak istemiyorum; ama Demokritus ve onun izinden gidenlerden başka, Ege uygarlığında kuşkusuz bir başka felsefe okulu daha vardı. Bu okulun mensupları, maddenin bölünebilirliğine hiçbir sınır olmadığı görüşünde idiler. Böylece, gelecekte bilimin tam olarak vereceği cevabın karakterinden bağımsız olarak, Ege uygarlığı felsefesi fizik tarihinde şerefli yerini garantilemiş oluyordu. Demokritus'un zamanında ve daha sonra asırlarca, maddenin bu bölünemez kısımlarının varlığı sadece felsefi bir hipotez olmaktan ileri gidemedi. Ancak on dokuzuncu asırda bilim adamları nihayet, Egeli filozof tarafından iki bin yıldan fazla bir zaman önce söylenmiş olan, maddenin bu bölünemez yapıtaşlarını buldular.

1808 yılında İngiliz kimyacı JOHN DALTON nispi oranların..."

Bay Tompkins, konferansın başından beri gözlerini kapatmak ve geri kalan zamanda kestirmek için dayanılmaz bir istek içinde idi. O'nu alıkoyan, üniversite sırasının akademik sertliği idi. Bununla beraber, Dalton'un "nispi oranlar" kanunu ile ilgili fikirler bardağı taşıran son damla oldu ve kısa zamanda sessiz anfiye Bay Tompkins'in oturduğu köşeden hafif bir horultu sesi yayılmaya başladı.

Bay Tompkins uykuya dalınca, sıranın uzlaşmaz sertliği havada uçuyormuşçasına hoş bir duyguya döndü. Gözlerini açınca kendisini oldukça pervasız bir hızla uzaya hareket ediyor bulup hayret etti. Etrafına bakıp bu nefis yolculukta yalnız olmadığını gördü. Yakınında belirsiz puslu şekiller, büyük, ağır görünüşlü bir cismin etrafında uçuşuyorlardı. Bu acayip şeyler çiftler halinde, neşe ile dalresel ya da eliptik yollar çizerek, birbirlerinin peşinden gidiyorlardı. Bay Tompkins aniden kendisini yalnız hissetti. Çünkü bütün grupta oyun arkadaşı olmayan bir o vardı.

Üzgünce söylendi "Neden Maud'u beraberimde getirmedim? Burada, bu mutlu kalabalıkla



çok güzel vakit geçirirdik." O'nun hareket ettiği yol hepsinin dışında idi ve her ne kadar bu gruba katılmak istedi ise de, yabancı birisi olmak düşüncesi O'nu rahatsız ettiğinden istediğini yapmadı. Yine de elektronlardan birisi (Bay Tompkins artık bir mucize eseri olarak, atom topluluğuna katılmış olduğunu anlamıştı.) uzamış yörüngesinde yakınından geçerken, durumdan O'na şikâyet etmeğe karar verdi.

"Neden benimle oynamak isteyen kimse yok?" diye ona doğru seslendi.

Elektron, dönüp tekrar dans eden kalabalığa karışırken "Çünkü bu atom tek atom ve serbest valans elektronu" diye cevap verdi.

Yanından hızla geçen bir başka elektron soprano sesi ile "Valans elektronu ya yalnız yaşar ya da arkadaşını başka atomlardan bulur" aryasını söyleyerek uzaklaştı.

Bir diğeri,

"Eğer eş arıyorsan kendine,

Klora uğra, mutlaka bulursun"

diye şarkı söyleyerek geçti.

Arkasından yumuşak bir ses "Sen burada oldukça yenisin galiba evladım" dedi. Bay Tompkins gözlerini yukarı kaldırıp bakınca kahverengi tunik içinde iri yarı bir rahip gördü.

Rahip devam etti. "Ben Peder Paulini'yim."

Bay Tompkins'in takip ettiği yörüngede, peşinden geliyordu. "Benim hayattaki görevim, atom-



"Sen burada oldukça yenisin galiba evladım."

larda ve başka yerlerdeki elektronların moralini ve sosyal hayatlarını kullanmaktadır. Bu oyun seven elektronların, büyük mimarımız Niels Bohr tarafından kurulan atom yapısının farklı kuantum odalarında uygun şekilde dağılımını ben ayarlarım. Düzeni muhafaza etmek ve özellikleri bozmamak için iki elektrondan fazlasının aynı yolu izlemesine asla izin vermem. Biliyorsunuz "üçlü ilişki"ler her zaman birçok sıkıntıya yol açar. Böylece elektronlar, hep zıt yönlü "spin"lere sahip çiftler halinde gruplanırlar. Bir oda bir çift tarafından tutulmuş ise buraya başka hiçbir elektronun girmesine izin verilmez. Bu kural çok kesindir, Şimdiye kadar hiçbir elektronun emirlerimin dışına çıkmadığını da söylemeliyim."

Bay Tompkins "Belki iyi bir kuraldır ama" diye itiraz etti "şu anda benim için hiçte yararlı değil"

Rahip gülümsedi "Olmadığını görüyorum, ama tek atomda valans elektronu olmak senin şanssızlığın. Mensubu olduğun sodyum atomunun çekirdeğindeki (ortada gördüğün büyük siyah kütle) elekt. yükü on bir elektronu bir arada tutabilir. Ama maalesef on bir tek bir sayıdır. Düşünürsen, esasen bütün sayıların yarısı tek, ancak diğer yarısı çifttir. Bu yüzden, sonradan gelen birisi olarak, en azından bir süre yalnız kalacaksın."

"Yani sonradan içerli girebileceğimi mi söylemek istiyorsunuz?" diye merakla sordu. "Orneğin eskilerden birini yerinden kovarak."

Rahip ona parmağını sallayarak kınarken "Böyle yapmanı söylemedim ben," dedi "ama kuşkusuz içteki dalrelerden birisine ait bir elektron, dış bir etki ile dışarı atılarak boş bir yer bırakabilir. Bununla beraber, yerinde olsaydım bu ihtimale fazla bel bağlamazdım."

Peder Paulini'nin sözleri ile cesareti kırılmış olan Bay Tompkins, "Bana klor atomuna gidersem daha iyi olacağını söylediler" dedi. "Bunu nasıl yapacağımı söyler mısınız?"

Rahip üzüntülü olarak çıkıştı "Genç adam, arkadaş bulmak için bu ısrar neden? Neden yalnızlığı minnetle karşılamıyorsun? Neden Tanrı'nın verdiği bu fırsatı, ruhuna barış getirmek için değerlendirmiyorsun? Neden elektronlar bile hep dünyevi hayata meylediyorsunuz? Ama yine de arkadaş edinmek için ısrar ediyorsan, istediğine kavuşman için ısrar yardım edeceğim. İşaret ettiğim tarafa bakarsan, bir klor atomunun yaklaştığını göreceksin. Bu uzaklıktan bile, işgal edilmemiş bir yer olduğunu görebiliyorsun. Oraya seni severek kabul ede-



çeklerine emin olabilirsin. Boş yer, dış grup elektronlar arasında. Bu dış kısma "M kabuğu" adı verilir. Bu kabuk dört çift halinde, sekiz elektron grubundan oluşur ama gördüğün gibi, bir yöne doğru kendi etrafında dönen dört tane elektron olduğu halde, diğer yönde dönen sadece üç elektron var. Bir yer boş demektir. "K ve L" diye adlandırılan daha içteki kabuklar tamamen doludur. Atom seni de alarak, dış kabuğuda tamamlamakla pek memnun olacak. İki atom birbirine yaklaşıncaya, valans elektronların her zaman yaptıkları gibi öbürüne atlayıver. Evladım daima barış içinde ol." Bu sözlerden sonra, elektronların rahibinin izi ve etkili silueti çabucak yok oluverdi.

Neşesi yerine gelen Bay Tompkins, bütün kuvvetini toplayarak müthiş bir zıplama ile yarıncından geçen klor atomunun yörüngesine atladı. Umduğunun aksine, atlayışı çok güzel oldu ve kendisini klorun M-kabuğunun mensuplarının dost ortamında buldu.

Zit spinli yeni arkadaşı yolunda zarifçe kayarken "Bize katılmana çok sevindim" dedi Bay Tompkins'e. "Şimdi kimse toplumumuza eksik diyemez. Artık hep beraber çok eğleneceğiz."

Bay Tompkins, bunun çok güzel bir eğlence olduğunu kabul ediyordu; ama akıllı bir şeye takılmıştı. "Maud'u tekrar görünce bütün bunları nasıl açıklayacağım?" Kendisinin suçlu hissediyordu; ama bu çok uzun sürmedi. "Maud buna pek aldırmaz" diye karar verdi. "Ne de olsa bunlar elektron."

Arkadaşı şüpheli bir bakışla "Az önce terk ettiğin atom neden uzaklaşmıyor?" diye sordu. "Seni hâlâ geri alacağını mi sanıyor?"

Gerçekten, valans elektronu gitmiş olan sodyum atomu, sanki Bay Tompkins fikrini değiştirip tekrar yalnız yörüngesine atlıyacakmış ümidli içinde imiş gibi klor atomuna sıkıca yapıştıyordu.

Bay Tompkins, onu önce çok soğuk karşılamış olan atoma kızgın bir sesle serzeniş

yaptı. "Şimdi yaptığını beğeniyor musun? Hem bana iyi davranmadın, hem de peşimden ayrılmıyorsun."

M-kabuğunun daha tecrübeli bir üyesi "Hep böyle yaparlar" dedi. "Anladığıma göre seni, sodyum atomunun elektronlar topluluğundan çok, atomun çekirdeğinin kendisi geri istiyor. Merkezi çekirdek ile buna eşlik eden elektronlar arasında her zaman bir anlaşmazlık vardır. Çekirdek, etrafında, elektrik yükü ile tutabileceği en çok sayıda elektronun bulunmasını ister. Halbuki elektronlar, sadece kabukları tamamlayacak bir sayıda olmayı tercih ederler. Yönetici çekirdek ile, önem sırasında ikinci olan elektronların isteklerinin tamamen birbirine uyduğu, sadece birkaç atom örneği vardır.

Bunlar nadir gazlar ya da Alman kimyagerinin verdiği isimle, asal gazlar diye atıfırlırlar. Helyum, neon ve argon bu atomlardır. Bu atomlar kendi durumlarından memnundurlar. Elektron çıkarmazlar ve yeni elektron da davet etmezler. Bu atomlar, kimyasal olarak başka atomlarla etkilenmeye girmezler, onlardan uzak dururlar. Ama diğer bütün atomlarda, elektronlar topluluğu her zaman üyeliklerini değiştirmeye hazırdır. Senin daha önce bağlı olduğun sodyum atomu da çekirdek elektrik yükü sebebi ile, elektronların kabuklarda uyum içinde olmaları için gereken sayıdan bir fazlasını etrafında tutabilir. Diğer taraftan, bizim atomumuzda normal elektron grubu tam bir uyum için yeterli değildir. Böylece senin gelişini, varlığın çekirdeğe fazla geleceği halde sevinçle karşıladık. Ama burada kaldığın sürece, bizim atomumuz yüksüz olmayacak, fazla bir elektrik yüküne sahip olacak ve terk ettiğin sodyum atomu da elektrik çekim kuvveti ile yanımızda duracaktır. Bir defasında büyük rahibimiz Peder Paulini'nin fazla elektronu olan ya da elektronları eksik olan böyle elektron topluluklarına negatif ve pozitif "iyonlar" adı verildiğini söylediğini duymuştum. Peder Paulini, iki ya da daha fazla sayıda atomun elektrik kuvveti ile bir araya gelerek meydana getirdikleri grup için de "molekül" kelimesini kullanır. Sodyum ve klor atomlarının buradaki bileşimlerine de ne anlama geliyorsa "mutfak tuzu" molekülü diyor."

Bay Tompkins, kiminle konuştuğunu unutmış gibi "Yani mutfak tuzunun ne olduğunu bilmediğinizi mi söylemek istiyorsunuz? Kahvaltıda yumurtanızın üzerine döktüğünüz şey o değil mi?" Meraklanan elektron, "Kahlavtı nedir? Rumuyta ne demek?" diye sordu.

Bay Tompkins, birkaç kelime kekeleydi ve sonra arkadaşına, insanların yaşayışı ile ilgili en basit ayrıntıyı bile anlatmaya çalışmanın gereksiz olduğuna karar verdi. Kendi kendine "Bu yüzden, ben de onların valans ve tamamlanmış kabuklar hakkındaki konuşmalarından bir anlam çıkaramıyorum" diyerek, bu harikulade ülkede bazı şeyleri anlamaya çalışmaktansa, eğlenmenin daha doğru olacağı sonucuna vardı. Ama, uzun elektronik hayatı boyunca topladığı bilgiyi O'na aktarmak için istekli olan konuşkan elektrondan uzaklaşabilmek o kadar kolay değildi.

"Düşün" diye devam etti arkadaşı "atomların moleküllere bağlanması, her zaman sadece bir valans elektronu tarafından sağlanır. Kabuklarını tamamen doldurabilmek için iki elektrona ihtiyacı olan atomlar vardır. Örneğin oksijen gibi. Üç ve hatta fazla elektrona muhtaç atomlar da vardır. Diğer taraftan bazı atomlarda, çekirdek iki ya da daha fazla elektrona valans - tutabilir. Böyle atomlar yan yana gelince, birinden diğerine sürekli atlamalar olur ve bağlanmalar oluşur. Bunun sonucu olarak çoğu zaman binlerce atomdan oluşan oldukça karmaşık moleküller meydana gelir. Böyle moleküllere "homopolar" moleküller adı da verilir. Bunlar, tamamen birbirinin aynı olan iki tür atomlardan yapılmışlardır. Bu ise hiçte hoş olmayan bir durumdur."

Bay Tompkins yeniden ilgi duymaya başlamıştı. "Neden hoş olmasın?" diye sordu.

"Bunları bir arada tutmak çok zor bir iştir. Bir süre önce bu işle ben görevlendirilmiştim de, orada bulunduğum müddetçe hiç kendime zaman ayıramadım. Neden? Çünkü buradaki gibi valans elektron sadece kendi keyfine bakıp, elektriksel yönden aç olan yalnız kalmış atomu bekletmiyor. Hayır beyim. Birbirinin aynı iki atomu bir arada tutmak için valans elektron birinden öbürüne, sonra tekrar geriye sürekli atlaması gerekiyor. İnanın bana, kendimi pingpong topu gibi hissediyordum."

Bay Tompkins, yumurtanın ne olduğunu bilmeyen elektronun, pingpong hakkında böyle bilgili konuşmasına hayret etti. Ama sesini çıkarmadı.

Tembel elektron, hoş olmayan hatıraların etkisi ile ezilerek "O işi bir daha asla kabul etmeyeceğim" diye mırıldandı. "Şimdiki yerimden çok memnunum."

Aniden "Bir dakika" diye bağırdı. "Gidecek daha da iyi bir yer buldum galiba, Allahaismarladınık." Büyük bir zıplama ile atomun içerilerine doğru koştu.

## DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen Sayının Yanıtları)

**BİR HUKUK SORUNU :** Bu iki kişi Siyami yapışık ikizlerdir. Kan dolaşimleri ortak olduğundan birinin ölümü diğerinin de ölümü demektir. Biri diğerini yaralasa bile hükim hapis verememektedir, çünkü yaralanan da hapse girmek zorundadır.

**YILBAŞI PARTİSİ :** İmkânsızlıktan hareket edilerek çözüme varılır. Tom'un çorabının sağında 1 çorap, Tom ile annesinin çorabı arasında da 1 çorap olabilmeli için Tom'un çorabı soldan 4., annesinininki de soldan 2. olmalıdır. Soldan 1. çorap ise Bay Roy'undur. Bayan Roy'un çorabının solunda 3 çorap olabilmeli ancak bir şekilde mümkündür: Bay Roy'un çorabı içine 2 çorap hediye olarak konulmuştur.

**ADALAR :** Ada isimleri Capri, Fiji, Guam, Jamaica, Java, Malta, Oahu, Samos, Sicilya, Tahiti.

**TERAZİ :** Sağ kefe ağır. (Doğrulamak için küreye 7, koniye 9 ve silindire 13 verin. Bu sayıları şöyle buluruz:  $5z = 2x + y$ ,  $2x + x = 3y$  ve bu ikisinden  $9z = 2y$ ,  $z = 7$  ve  $y = 9$  alınırsa  $x = 13$  çıkar.)

**FİÇİ :** Fiçinin içindeki su azaldıkça suyun dibine yaptığı basınç düşer ve bardakların dolması, giderek 10 saniyeden fazla almaya başlar. 1. bardak en hızlı, 30. bardak en yavaş dolacaktır. Entegral hesapla kanıtlanabilir. ki bu durumda fiçinin boşalması 300 değil 600 saniye alır.

**AĞUSTOSBÖCEKLERİ :** Birbirine yaklaşan ağıstosböcekleri her an giderek küçülen ve saat yönünde dönen bir karenin köşelerinde bulunacak ve bu nedenle her an, izleyen böceğin yolu, izlenen böceğin yoluna dik olacaktır. Bundan şu anlaşılır: Örneğin A B'ye yaklaşırsa, B'nin hareketinde A'ya yaklaşıcı veya A'dan uzaklaşıcı bir öge yoktur. Bu bakımdan A'nın B'yi yakalama zamanı B yerinde duruyormuş gibi hesaplanmalıdır. Her böceğin çizeceği spiralın uzunluğu karenin kenarı kadar olacaktır: 10 cm. (Böceklerin çizdiği yol logaritmik helenzondur).

**SAYILAR :** Aritmetik dizi toplam formülünden:

$$T = \frac{(n + 12)(n + 13) + n(n + 1)}{2} = 12n + 78$$

78 sayısı 4 ile bölünmez. O halde bu toplam kalansız 4 ile bölünmez.

**YANLIŞ CÜMLE :** Haydi bu on üç sözcüğü anlamlı bir cümle yapacak şekilde düzenleyin sizi hararetle kutlayalım.

**YAĞMUR :** Hayır, saniyede sandala giren su aynı kalır. Yağmur yön değiştirdince yağmur damlası hız vektörünün hem yönü değişir, hem miktarı artar. Sandalın dolma hızı damla hız vektörünün dikey bölümü ile ilgilidir, dikey vektörün değeri yağmurun yön değiştirmesi ile değişmez.

Bay Tompkins, omuzuna parmağıyla dokunarak, geçmek için izin isteyen genç bir öğrencinin uyarısı ile gözlerini açabildi. Profesör konferansın yarısına gelmiş, dinleyicilerinin biraz dinlenebilmeleri için beş dakika ara vermişti. Bay Tompkins, yarı uykulu oturduğu yerden, kalabalık bir grubun kapı önünde çıkmak için biriktiğini, bir diğer grubun da Profesörün çevresinde bir halka oluşturarak, O'na sorular sorduklarını görebildi.

**Çev. : Doç. Dr. Tuncay İNCESU**

# ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Yazan ve Resimleyen  
Erdoğan SAKMAN



**RICHET**  
Charles Robert  
1850 — 1935  
Fransız Biyolog ve  
Tıp Doktoru

Serumlardan ölümleri önleyecek yöntemleri ve alerji denilen aşırı duyarlılık konusundaki öncü çalışmaları ile tanınır.

Richet, babasının da doktor olması nedeniyle, doktorları, bilgileri, sağlık sorunlarını ve çözüm önerilerini dinleyerek yetişiyordu. Öyle ki, tıp doktoru olması O'na yetmiyor, çeşitli soruları cevaplayabileceği umuduydu, fen bilimleri doktorasını da alıyordu.

Bu bilgi birikimiyle hemen her konu ile ilgileniyor, takma adlarla romanlar yazıyor, şiirler yayınlıyordu. Fizyoloji öğretimine başladıktan kısa bir süre sonra, hayvanlarda vücut sıcaklığının nasıl olupta değişmediği, yani vücut sıcaklığı düzenli ile ilgileniyor, hızlı nefeslenmeleri, ısı düşüklüğü nedeniyle görülen titremeleri inceliyor ve hayvanların deri yoluyla nefeslenmelerinin sıcaklık yükselmesini engellediğini buluyor, üşüyen hayvanların nasıl ısındıklarını gösteriyordu.

Koch ve Behring'in serum çalışmalarını, birinci serumdan sonra kimin hayvanların bağışıklıklarını kaybettiklerini ve ikinci serumdan sonra görülen ani ölümlerin nedeninin açıklanmadığını biliyordu. O halde, öyle bir serum üretmeliydi ki, arzulanan bağışıklığı sürekli sağlasın. Serum tedavisi, canlı vücutta bir maddenin verilmesi sonucu, vücudun karşı maddeler üretimiyle kendi savunmasını gerçekleştirme yöntemiydi. Vücuda verilen maddeye "Antigen veya antijen" ve bunun vücutta zorlandığına da "karşı madde" deniliyordu. Antijen bir bakteri veya bakteri zehiri ise, bunu alan vücut karşı madde geliştiriyor ve vücutta gelecekteki hastalık buluşmalarından koruyordu. Bu karşı maddeyi içeren serum insanlara verildiğinde, onlarda belli bir hastalıkla karşı bağışıklık yaratılabiliyordu.

Richet, vereme karşı bağışıklık kazandıracak böyle bir serum elde etmeye uğraşıyor; fakat yararı bir sonuç elde edemiyordu. Almanya'da benzer çalışmalar yapan E. Behring, kuşpalazına karşı böyle bir serum elde etmeyi başarıyordu. Richet durmadan çalışıyor; fakat bağışıklık sağlamak için yaptığı ikinci serumlardan sonra ani ölümlerle karşılaşlıyordu. Yani ikinci kez verilen antijen, hayvanları koruyacağı yerde öldürüyordu. Bu duruma, genelini gözledikten sonra, "aşırı savunma" anlamında "anafilaksi" diyor. Böylece, serum kullanan doktorlar, bu duyarlılık olasılığının varlığını öğreniyorlar ve tedavilerini "Serum hastalığına" neden olmasın diye biçimde yürütüyorlardı. Bundan çıkarılacak ikinci bir sonuç, serumlar verilmenden önce her bireyin duyarlılığının saptanmasıydı. Aynı sonuç veya kural

daha sonraları bulunan "antibiyotikler" için de geçerli oluyor, belli bir kişiye belli bir antibiyotik verilmenden önce duyarlılık denemesi yapıyor böylece Richet kuralı ile, "kaş yaparken göz çıkarma" önleniyordu.

İleriki yıllarda bu buluş daha da genişletiliyor ve doğada varolan sayısız antijenlere (çiçektozları, yiyeceklerdeki kimi maddeler gibi) duyarlılıkların neden olabileceği ve bugün "alerji" olarak bilinen tatlı durumlar önleniyordu. Richet'in insanlık yararına yaptığı bu çalışmalar 1913 yılı Nobel Tıp Ödülü ile onurlandırılıyordu.



**KOSSEL, Albrecht**

1853 — 1927

Alman Biyokimyacı

Hücre yapıtaşlarını oluşturan proteinler ve nükleik asitler üzerindeki çalışmalarıyla ünlüdür.

Aslında bitkibilim (Botanik) eğitimi yapmak istiyordu. Fakat babası, bu dalı seçenlerde pek gelecek göremediğini, en iyi kararın tıp öğrenimi olacağını söylüyordu. Bu düşüncelerle üniversiteye başlıyor fakat kısa sürede, o zamanlar daha emekleme aşamasındaki biyokimya ustası Hoppe-Seyler'in etkisinde kalıyor ve daha sonraları da 4 yıl yardımcılığını yapıyordu. Bu süre Kossel'i biyokimyacı yapmaya yetiyor, DuBois-Reymond ile çalışmaları da durumunu kesinleştiriyordu.

On yıl kadar önce Miescher, bir hücre bileşiği olan "Nüklein'i" ayırmış hatta ustası Hoppe-Seyler ile birlikte üzerinde çalışmış; fakat yapısını açıklayamamıştı. O halde Kossel'in üzerinde çalışacağı problem belirlenmişti. İlk çözümlenmelerinde, nüklein'in bir protein ve bir de protein olmayan bölümlerden oluştuğunu saptıyordu. Artık belirsiz olan Nüklein yerine, "Nükleik protein" deyimi kullanıyordu. Protein olmayan ve prostetik grubuna giren bölüm, "Nükleik asit" idi. Protein diğerlerine benziyordu; fakat nükleik asit, o güne kadar bilinen maddelerden birine benzemek mümkün değildi. Eğer "Benzetme" yapılıseydi veya benzetmenin geçerli olacağı inanılsaydı, yapısını tahmin edilebilirdi. Sorunu çözmek için "Analiz" yani "bilinen, tanıyan parçalara rastlayınca kadar problemi bölümlenmek" yöntemini uyguladı. Bu parçalar bir çift ve bir tek halkaya dâhil azot içeren bileşiklerden, pürinler ve pirimidinler idi. Bunlardan Guanin, Adenin adı pürinlerle Timin ve Sitozin adı pirimidinleri elde ediyordu.

Kossel, bir karbonhidrat bileşiğinin daha varlığını saptıyor; fakat bunun tanımlanması bir sonraki kuşaktan Levenc'i bekliyordu.

Kossel, nükleik asitlerin en bol bulunduğu hücrelerde yaptığı araştırma sonuçlarını doğrulamak istiyordu. Bu amaçla, erkek tohum hücrelerini inceliyor ve amino asitçe çok zengin olan Histidin'i buluyordu. Bu proteinler, diğer hücredekilerden çok daha basit yapıdaydılar. Kossel, bunlara dayanarak; yani erkek tohum hücresi proteinlerini başlangıç olarak, daha karmaşık yapı proteinlerinin nasıl oluştuğunu açıklamaya yönelik bir kuram geliştirmiyordu. Fakat bununla bir çıkmaza giriyor ve bütün hücrelerin en önemli bölümlerinin proteinler değil nükleik asitler olduğunu unutuyordu. Ayrıca erkek tohum hücreisindeki nükleik asit, bir kurama başlangıç olacak kadar basit değil, en karmaşık düzeydeydi.

Yanıtları da olmakla birlikte Kossel, hücre bilimine yaptığı katkılardan dolayı, 1910 yılı Nobel Tıp Ödülü ile onurlandırılıyordu.

## KAMERLINGH -

ONNES,

Heike

1853 — 1926

Hollandalı Fizikçi

Maddenin çok düşük sıcaklıklardaki özelliklerini araştırıp bulması ve bunun sonucu olarak helyum gazını sıvılaştırmasıyla önlüdür.



Kendi kasabasında ekulda yabancı diller (o zamanlar özellikle Latince) öğretilmediği için ortaöğretimini tamamlamış sayılmıyor, üniversiteye girmek için bu eksikliğini büyük çabalarla gidermek zorunda kalıyordu. Fakülte yıllarında sorunu çözmeye yetenekli olduğunu gösteriyor, yarışmalardan çeşitli armağanlar kazanıyor, Almanya'da Bunpen ve Kirchhoff'un yanında ileri eğitim görüyor, hatta seminer çalışmalarıyla Kirchhoff'un dikkatini çekerek, O'na yardımcı olma-ya başlıyordu.

"Dünya'nın kendi eksenini dolayında döndüğünü gösteren incelemeler ve yeni kanıtlar" isimli çalışmasında da Foucault'nun serbest salınım yapan sarkaç düzenini Dünya'nın dönüşünün doğrultmasını olgusunun bir özel durum olduğunu ve daha basit deneylerle de gösterilebilir olduğunu sür-üyordu.

Deneysel fizik öğretmeye başladığı sıralarda, Van der Waals'ın kuramlarıyla karşılaşıyordu. Gazların davranışlarını incelemek için hacimlerinin, sıcaklığın ve basıncın çok du-yarlı olarak ölçülmesi kâhındaydı. Ancak çok düşük sıcaklıklarda doğru bilgiler elde edilebilirdi. Problem, bu çok düşük sıcaklık düzeylerine nasıl inileceği idi. Faraday'ın 1820 yılına rastlayan günlerdeki çalışmalarına gelinece kadar, düşük sıcaklıkların elde edilmeleri olanaksız görülmüştü. Bundan sonra Olszewski, Linde ve Hampson oksijeni ve havayı sıvılaştırmayı başarıyorlar ve sonraları Dewar, eksi 252 de-ğerece sıvı azot elde ediyordu. Bu düşük sıcaklıklarda bütün bilinen gazlar yoğunlaştırılabiliriydi; fakat daha 1895 yılında bulunmuş olan helyum için bir şey yapılmıyordu.

Helyumun sıcaklığı doğrudan düşürülemesine göre, so-runun çözümü için "Yardımcılar Yöntemi"ni kullanabilirdi. Joule-Thomson Etkisi, genişleyen gazların sıcaklıklarından kay-bettiklerini gösteriyordu. O halde, hidrojenle birlikte bulunan helyumdaki sıvı hidrojen yardımcı olarak kullanılabilir ve buharlaştırılarak, helyumun soğuması sağlanabilirdi. Bu dü-şüncelerle deneylerine başlıyor ve 1908 yılında, sıvılaştırdığı helyumu bir şişede topluyordu. Bu biçimde elde edilen sı-vı helyumun sıcaklığı mutlak sıfırdan ancak dört derece yüksekti. Çalışmalarını sürdürerek, helyumun bir kısmını bu-harlaştırıyor ve böylece mutlak sıfırdan 0.8 derece yukarı-da bir derecede sıvı helyum elde ediyor; fakat katı helyu-ma ulaşamıyordu. Yardımcılarından biri, Kamerlingh-Onnes'in ölümünden birkaç ay sonra, düşük sıcaklık; fakat yüksek basınç altında katı helyumu ele geçiriyordu.

Bu çabalar yalnız helyumun sıvılaştırılmasıyla sonuçlan-mıyor. Cıva ve kurşun gibi metallerin çok düşük sıcaklık-larda elektriksel dirençlerini kaybettikleri de gözleniyor ve bu durum "Üstün İletkenlik" denilen yeni bir kavram ile ifade ediliyordu. Hatta yeterli güçteki manyetik bir alanda, elektriksel direnç tamamen ortadan kalktığı saptanıyordu. Ayrıca sıvı helyumun "Helyum II" denilen çeşidinin, diğer bütün elementlerden ayrı özellikleri olduğu bulunuyor, böyle-ce yeni araştırmaların yapılacağı. "Aşırı Soğuk Alem" in ka-pakları açılıyor. Bugün bile fizikçilerin, "Üstün İletkenliği" açıklama-ya uğraşmaları sonucunda günümüz bilgisayarlarını-n sıkışık devrelerine sıvı helyumda "Üstün İletkenlik" düğ-

meler ve devreler aklenmesi gerçekleştiriyordu.

Helyum üzerindeki çalışmalarını ve teknik uygulamaları olanaklar sağlayacak çalışmaları moderniyile Kamerlingh-Onnes 1913 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırılıyor.

## WAGNER -

JAUREGG,

Julius

1857 — 1940

Australyalı Psikolog



Frenjinin neden olduğu akıl hastalıkları ile tiroit salgı yeter-sizliği tedavi yöntemlerini bulup uygulaması ile tanınır.

Tıp eğitimini tamamladıktan sonra çok arzuladığı öğ-retmenlik mesleğini seçmek isteyen Julius, bu amaçla Viyana Tıp Fakültesi'nde görev alabileceğini düşünüyordu. Fak-kat doktorluğun bütün koşullarının tutulduğunu görüyor ve o zamanlar pek geçerli olmayan ruh doktorluğunu seçmek zo-runda kalıyordu.

Grez Üniversitesi'nde çalıştıktan kısa bir süre sonra Krafft-Ebbing'i izliyor ve daha sonraları psikoloji profesörü olarak Viyana'ya dönüyordu. O zamanlar doktorlar arasında "proinin tedavisi" denilen ve "bir hastalık diğerini iyileştirir" anlayışına dayanan yaklaşım oldukça yaygındı. Pfleger, bunu "bir yara diğerini iyileştirir" biçiminde ifade ediyordu. Uygulamalar arasında iğneleme (akupunktur), fitil yerleştirme, şise çökme, kan alma, kusturma hatta sinir frenjisinin sıtma ile tedavisi de vardı. Kuşkusuz, sıtma-ya yakalanmış cüzamlılarda gözlenen iyileşmeler, Hippocrates zamanından beri bilinirdi.

Çeşitli cephelerde şurpın askerler frengi kapıyor ve bu da kısmi felç; hatta akıl hastalıklarına neden oluyordu. Julius, durumlarının iyileşme görülenlerin, bu ferehlama dev-relerinden önce ateşli bir hastalık dönemi atlattıklarını göz-leyiyor ve bu verileri genelleştirerek, ateşli bir hastalığın te-davi etkili olacağını kuramlaştırıyordu. Hastaların ille bir ateşli hastalık geçirmelerini beklemek gereksizdi. Onları bas-ta etmek sorunu çözümlendi. Hastaların nöbet yapan sıtma-ya yakalanmalarını sağlamak en etkili çözüm yolu-ya. Bu dü-şüncelerle, frenginin etkisinde delirme devresinde bulunan askerleri sıtma ile alıyor ve bazı tüm olayların karşın ol-duğuna büyük bir başarı sağlıyordu.

Yirmi yılı aşkın gözlemleri sonucu bulduğu çözüm yolu ve çalışmalarının insanlığa yararı anlaşılıyor ve 1927 yılı Nobel Tıp Ödülü ile onurlandırılıyor. Bu tedavi yöntemi, penisilin bulunmasıyla geçerliliğini yitiriyor; fakat Julius, çabalarının tiroit bezi salgı yetersizliği üzerinde yoğunlaştırı-yor ve iyot tabletleriyle tedavi yöntemini başlatıyordu.

## SHERRINGTON,

Charles Scott

1857 — 1952

İngiliz Nörolog

(Asabiyeci)



Bayın ve omurluk ile vücudun çeşitli bölgeleri arasındaki sinirsel ilişkinin bulucusu ol-makla tanınır.

Doktor olan babasını küçük yaşta kaybediyor, annesinin başka bir doktor ile evlenmesiyle yeniden doktor oğlu olu-yor ve bu ortam O'nu baba mesleğini izlemeye yöneltiyordu.

Tıp fakültesindeki öğrencileri başarıyordu; hatta anatomi derslerinde öğretmenlerine yardımcı yapıyordu. Doktor ol-duktan sonra, İspanya'da beliren kolera salgısına karşı, aşı-

lamalara katılıyordu. Burada Ramon y Cajal ile tanışıyor ve nörolojiye ilgisi artıyordu. Daha sonraları, mikrobiyolog R. Koch ve hastalık bilimci R. Virchow ile birlikte çalışmalar yapıyor ve nörolog Emil du Bois-Reymond'u tanıyor, düşünce ve çalışmalarından geniş ölçüde yararlanıyordu.

Sherrington'un çalışmaları, kaslara giden sinirlerin yalnız kasılmayı değil, kasların yaptığı algılamaların beyne taşınmasını da sağladıklarını gösteriyordu. Vücut kasları, gördükleri dış tepkiye uygun durum aldıklarına göre beyin, kasların ve eklemlerin en uygun durumlarına karar verebiliyor demektir. O halde, neden kimi sinir bozukluklarında hastanın çeşitli yerlerindeki kaslarını duruma uygun biçimde kullanamadığını, sinirlerin bulunan bu ikinci görevi açıklıyordu. Fakat problem, beyin veya omurluğun hangi bölümlerinin vücudun hangi bölümlerine uyarı gönderdiği idi.

Hayvanların omurluıkları ile ön ve arka beyinlerinin kimi yerlerini keserek veya zedeleyerek, hangi kaslar ile ya da kas grupları ile ilgili olduklarını saptıyordu. Bu gözlem ve çalışmalarına dayanarak, sinir düzeninin uyum sağlayıcı öncülüğünde karşıt etkili kasların bir bütün oluşturduğunu ve davranışlarını açıklayan kuramını geliştirdi. Daha sonraları Sherrington, uyarım (refleks) hareketlerini inceliyor ve bunların davranışı nasıl eşgüdümü yaptığını gösteriyordu. Örneğin, bu çalışmalar, bir insanın kendisi hiç farkına varmadan kaslarının karşılıklı etki ve tepkisi ile nasıl denge sağladığını açıklayabiliyordu. İlerde, Sherrington ve Pavlov'un bu konu ile ilgili çalışmalarını Loeb, bitkilerin üst bölümlerinin ışığa ve köklerinin yere yönelmesi gibi mekaniksel yorumlamalarda kullanıyordu.

Sherrington, sinir düzeninin hangi bölümünün vücudun hangi bölümünü düzenlediği hakkındaki çalışmalarını bir araya getiriyor ve adeta vücudun haritasını çıkarıyordu. Birinci Dünya Savaşı, bu çalışmaları kesiyor ve Sherrington da bir cephane fabrikasında acemi işçi olarak çalışıyordu. Fakat savaş sonrası çalışmalarını sürdürüyor, özellikle sinir hücrelerinin yapışması ve yenilenmesi üzerinde duruyordu.

Uyarım hareketleri ve sinir düzeninin, bunları eşgüdümlü yapması üzerindeki çalışmaları, nedeniyle, 1932 yılı Nobel Tıp Ödülü ile onurlandırılıyordu.

## ARRHENIUS, Svante August 1859 — 1927 İsveçli Kimyacı



Suda çözülen bileşiklerin, iyon denilen artı veya eksi yüklü atom veya moleküllerine ayrılarak, elektrik akımı oluşturdukları kuramını kurup inorganik kimyayı geliştirmesiyle ünlüdür.

Daha üç yaşındayken kendi kendine okumayı öğreniyor, okulları hep sıfırların en genç ve en iyisi olarak bitiriyordu. Yüzyıl kadar önce yaşamış Davy'den beri, herkesin üzerinde durduğu "elektrik eriyiklerden nasıl geçiyor?" sorusuna, daha üniversite öğrenciliği yıllarında cevap arıyordu.

Faraday, elektro analiz yasalarını bulmuştu ve bunlara göre, madde gibi elektriğin de çok küçük parçacıklardan oluştuğu sanılıyordu. Faraday, bu parçacıklara "gezzin" anlamında "iyon" demişti. Eriyiklerde elektriği taşıyan bu parçacıklardı. Fakat soru, bu iyonların ne olduklarıydı. Williamson ve Clausius, bunların atom ve atom grupları olduklarını ileri sürüyor; fakat nasıl olup da elektrik taşıdıklarını açıklayamıyorlardı.

Arrhenius, karşılaştırma yöntemini kullanıyordu. Tuz (NaCl) eriyik halinde iletken; taktat şeker ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) iletken değildi. İçinde su olan maddeler, suyun domine noktasını düşürüyorlardı. Raoult, düşmenin, çözünen madde miktarıyla orantılı olduğunu göstermişti. Fakat domma derecesinin düşmesi, molekül ağırlığı ile ters orantılıydı. Adl şekerin (sükröz) molekül ağırlığı, üzüm şekerinin (glüköz) iki katı olduğundan bir litre suda çözülmüş glüköz, aynı koşullardaki sükrözden iki kez daha çok domma noktasını düşürüyordu. Glüköz molekülü sükrözünkinin yarı büyüklüğünde olduğundan, bir gram glüközün molekül sayısı, aynı miktar sükröz molekül sayısının iki katı idi. O halde, domma noktasının düşme miktarı, eriyikteki parçacıkların sayılarıyla orantılıydı. Bu, iletken olmayanlar için geçerliydi. Ya iletken eriyikler? Belli miktardaki tuz eriyiğinde belli sayıda molekül vardı ve bundan domma noktasını ne kadar düşüreceği hesaplanabiliirdi. Fakat tuz eriyiği, domma noktasını hesaplananın iki katı kadar düşürüyordu. Bunun tek açıklaması, tuz eriyiğinin her molekülünde üç elektrik taşıyıcı olmasıydı. Nitekim, potasyum bromit, sodyum nitrat için de durum böyledi. Fakat baryum klorit veya sodyum sülfat, hesaplara uygun olarak domma noktasını üç kez daha çok düşürüyorlardı.

Elektrolitlerin bu anormal davranışları, eriyikte bulunan parçacıklarının sayılarına göre değişen diğer özellikleri için de geçerliydi. Örneğin, kristalloidler kolloidlerden ayırma da Graham'ın kullandığı tipte, yarı geçirgen bir zara, sıvının yaptığı zorlama demek olan "osmotik basınç" gibi.

Bunları gözleyen Arrhenius, tuzun eriyikte beklendiği gibi iki "parçacığa" ayrıldığı sonucuna varıyordu. Yani tuz eritildiğinde, parçacıklardan biri sodyum, diğeri klorin olmalıydı. Doğal olarak, bu eriyikler madensel sodyum ve gazimsi klorin içeriyordu. Bu nedenle tek açıklama, elektrik yükü taşıyan sodyum ve klorin parçalarının ayrılmış olmalarıydı. Aslında bu nedenledir ki, tuz eriyikleri elektrik akımı geçiriyordu. Artı yüklü sodyum iyonu ile eksi yüklü klorit iyonunun özellikleri, yüksüz atomlarından tamamen değişik olmalıydı. Aynı biçimde baryum klorit, iki artı yüklü baryum iyonu ile eksi yüklü iki ayrı klorit iyonuna ayrılmıyordu. Bu, o zamanın kimya bilgilerini dorinden değiştirecek bir düşünceydi. Atomun yapısız ve bölünmezliğini ileri süren yüz yıllık Dalton'cu görüşü benimsenmiş olanlar için, bu yeni yaklaşımı kabul etmek güçtü. Elektrik yükü de nereden geliyordu? Nasıl olur da tuz gibi dayanıklı bir madde, su gibi zayıf bir eriyikte çözüldü? Kuramı ilk duyan öğretmenli Cleve bile, Arrhenius'u anında reddetmişti. Bu düşüncelerini doktora tezinde açıklayan Arrhenius, güçlüklerle geçer notu alıyordu.

Fakat fizikokimya, yeni bir bilim dalı olarak geliştiriyor, Van't Hoff ve Ostwald'ın ellerinde güvenle ilerliyordu. Bu nedenle, genç kimyacının düşüncelerini ilginç buluyor; hatta Mendeleev gibi ünlülerin karşı çıkılmalarını da göğüsliyorlardı.

Bu sıralarda Arrhenius, sıcaklığın artmasıyla tepkimelerin çabuklaşması üzerinde çalışıyor; hatta tepkimelerini için moleküllere enerji verilmesi gerektiğini ileri sürüyordu. Bu yeni kavram, "Kataliz" olayının temelini oluşturuyordu. 1890 yılında Thomson elektronu ve Becquerel radyoaktiviteyi bulunca, kimya dünyasında bir türöl kabul edilmeyen Arrhenius'un durumu değişiyor, atomun yapısız olmadığı ve elektrik yüklü parçacıklardan oluştuğu anlaşılıyordu. Bunun için tuz eriyiğindeki sodyum iyonu, bir elektronu eksik sodyum ve klor iyonu da bir elektron kazanmış klor atomuydu. Sodyum klorit molekülünü bir arada tutan, elektrik yüklerinin karşılıklı çekimleriyle.

Daha önce, her nasılsa geçme notu verilen aynı doktora tezi, O'na 1903 yılı Nobel Kimya Ödülü'nü kazandırıyor; hatta ödülün kimyada mi fizikte mi verileceği uzun uzun

artırılıyordu. Bunun üzerine Arrhenius'u anında reddeden Davy "işte, yaptığın için bu iki bilim arasında olması beni şaşırttı," itirazında bulunuyor; fakat artık Arrhenius'un candan destekçisi oluyordu.

Arrhenius, yaşamın çözümü daha güç gizlerine de yöneliyor, dünyadaki yaşamın başka gezegenlerden gelen tohumlarla başladığını ileri sürüyordu. Tohumların hareketini, çok daha sonraları Labehev tarafından varolduğu gösterilen ısınma basıncının sağladığını söylüyordu. Tohumların taşınabileceği deneysel olarak gösteriliyor; fakat uzaydaki güçlü ve öldürücü ısınmadan tohumların nasıl olupta kurtulup canlı kalabilecekleri açıklanamıyordu. Ayrıca, tohumların bütün uzaya bu arada yerküreye ulaştığı kabul edilse bile, bu tohumların goldikler yerde nasıl oluştuklarını; yani yaşamın nasıl başladığını açıklamıyordu.

Havadaki karbon dioksitin "ısı tuzağı" olduğunu; yani yerküreyi fazla ısınmaktan koruduğunu söylüyor ve öldürücü kızılötesi ışınlardan ancak bu biçimde kurtulduğumuzu ileri sürüyor, bu gaz miktarındaki artışın "dinazor iklimi" yaratacağından söz ediyordu. Aksine, havadaki karbon dioksit azalmasında, buzul çağını yeniden açacağı görüşündeydi. Gerçekten, yakın zamanlarda Venüs'e gönderilen Mariner II, burada yüksek oranda karbon dioksit bulunduğunu saptıyor ve bundan da yüzey sıcaklığının 350 santigrat derece olduğu anlaşılıyor.

İyonlaşma kuramını ilk ileri sürdüğü günlerde, kendi ülkesi dâhil hiçbir yerde benimsenmeyen Arrhenius, sayısız yardım teklifleri alıyor, bunları ülkesinde kalem uğruna geri çeviriyor ve yaşamının sonuna kadar Nobel Enstitüsü Fizikokimya Bölümü Başkanlığı'nı sürdürüyordu.



## BUCHNER, Eduard

1860 — 1917

Alman Kimyacı

Mayalanmanın canlılık ile ilgili olmadığını, kimyasal yasalara dayandığını göstermesiyle tanınır.

Buchner'in kardeş canlısı bir ağabeyi vardı. Çoğu şeyleri öğrenmesine yardım ediyor, o zamanların sevilen konularından kimyaya ilgisini çekiyor; hatta ilk öğretmeni oluyordu. Üniversite sıralarında Baeyer'den kimyayı ve Naegeli'den bitki bilimi öğreniyor, eğitimi sonunda Baeyer'e yardımcı staniyordu.

İyi bir çalışma yapması, çözümü hem bilinmeyen hem yararlı olabilecek bir problem bulmasını gerektiriyordu. Artık bir mikrobiyolog olarak çalışan ağabeyisinin mayalanma üzerindeki incelemelerini ilginç buluyor, insanlık kadar eski; fakat kimyası henüz tam bilinmeyen hamurun mayalanması, üzüm suyunun şaraba dönüşmesi olaylarının ayrıntılarına inmek istiyordu.

Organik maddelerde değişiklikler yapan mayalar üzerinde, Payen ve Schwan gibi kimyacılar, ancak 50 yıl önce çalışmaya başlamışlardı. Problem, mayalanmada canlıların ne ve nasıl bir rol oynadıklarıydı. Yaşam gücü kuramına (vitalizm) inananlar, canlılığın kimyasal maddelerden değil "canlı özden" ileri geldiğine inanıyorlar, laboratuvarlarda cansız maddeler üzerinde yapılan inceleme ve sonuçlarının canlılara genelleştirilmeyeceğini ileri sürüyorlardı. Fakat Wöhler'in organik olmayan maddelerden organik bileşikler elde etmesi, bu inançları zayıflatıyor ve daha sonra gelenlerin çalışmaları, özellikle Perkin'in doğada

bulunmayan organik maddeler elde etmesi, durumları oldukça sarsıyordu.

"Canlı özçülerin" tutunacakları tek dal olarak mayalanma kalıyordu. Laboratuvarında elde edilen maddeler için hep aşırı araçlar (yüksek ısı, güçlü çözücüler, vb.) kullanıldığı halde canlı dokular, canlı özüleri olduğu için vücut sıcaklığı ve ne asit ne alkali olmayan eriyikler gibi, daha ilimli ortamlardan yararlanıyorlardı. "Bunun nedeni, canlılık taşıyan mayalar," diyorlardı. Fakat Schwan, mayaları ayırmayı başarıyor ve bunların da diğer cansız kimyasal maddeler gibi bileşikler olduklarını gösteriyordu. "Ama" diyor "canlı özçüler"; "söz konusu mayalayıcılar hücre için değil, sindirim düzeninde olanlardır. Şekerin alkolde dönüştürülmesi gibi, hücre içinde olanlar canlılık gerektirir." Hatta Kühne, hücre dışındaki mayalandırıcılara ayrı bir ad olarak "enzim" denilmesini istiyordu.

Bu durumda Buchner, ya üzüm şirasının şaraplanmasını canlılığın gereği olarak göstermeli ya da "canlı öz" ile ilişkisiz olduğunu ispatlamalıydı. Çözüm için, maya hücrelerini kum ile karıştırarak ve artık canlılığın söz konusu olmayacağı biçiminde öğütüyor ve şaraplanma için canlılık koşulları ise, şıradan şaraba geçmenin olanaksızlığını vurgulamak istiyordu. Yöneticiler bu gibi deneylere karşı çıkıyor; fakat Buchner'ın geriletmiyorlardı. Maya hücrelerinin bulunmadığı meyve suyunu elde ediyor ve bakterilenmeyi önlemek için koyu bir şeker eriyiği kullanıyordu; çünkü meyve ürünlerini bakteri üremesinden korumanın bir yolu da çok yoğun şeker eriyiği kullanmaktır. Fakat kısa süre sonra meyve suyundan karbon dioksit çıktığını görüyor ve böylece tamamen ölü denilen mayanın, kısa sürede şekerli mayalayıp karbon dioksit ve alkol oluştuğunu saptıyordu. O halde, mayalanmayla "canlı öz" arasında ilişki yoktu. Bu da "Canlı Özçülerin," sonu oluyordu. Bu deneyler, mayaların da diğerleri gibi kimyasal maddeler olduklarını gösteriyor ve Kühne'nin teklif ettiği gibi "Enzim" adı altında toplanıyordu.

Buchner'e karşı çıkanlar çok olmakla birlikte, çözümü bilim dünyasına benimseniyor ve bu çabaları, 1909 yılı Nobel Kimya Ödülü ile onurlandırılıyor; fakat daha sonraları çıkan Birinci Dünya Savaşı'na ön saflarda katılmaya zorlanan Binbaşı Buchner, Romanya Cephesi'ndeki siperlerde yaşamını yitiriyordu.

Üslup, insanın ta kendisidir.

L. BUFFON

Cevher, kendi kendine var olan ve ancak kendisi tarafından kavranan şeydir.

SPINOZA

Bir tek mutlak vardır; o da, mutlak diye bir şey olmadığıdır.

A. COMTE

## **bilim damlaları**

**Doç. Dr. Selçuk ALSAN**

### **GELECEĞİN GÜBRELERİ**

Bitkilerin büyümesinde, havadaki azot gazının bağlanarak toprakta nitrat haline getirilmesi büyük rol oynar. Bu çok zor bir iştir. Ancak serbest halde veya bazı sebzelerle (bakla vb.) simbiyoz halinde yaşayan bazı bakteriler bu sentezi başarabilir. N'ü bağlamak için iki yol vardır: Azot bakterileri içermeyen bitkilere bu bakterileri aşılama veya diğer bakterileri azot bakterisi haline getirmek. Ukrayna'da genetik mühendisleri bu ikinci yöntemi seçtiler. *Clostridium pasteurianum* adlı bakteride azotun bağlanmasını nitrojenaz enzimi sağlar. Araştırmacılar, bu enzimin yapılmasını sağlayan geni *Klebsiella*'dan elde ettiler. Sonra bu geni kollaşlı denenen bir mikrobu içine sokarak, gen'in çok sayıda kopyasını oluşturdular. Bu genler havuç, patates ve turp kökünde yaşayan *Erwinia aroideae* adlı bakteriyeye nakledildi. Sonuçlar çok olumlu oldu. Sözü geçen bitkiler, bu sayede azotlu bileşiklere kavuşmuş oluyordu. Böylece azotlu gübrelerin yerini yavaş yavaş, laboratuvarıda üretilen azot bakterileri alacaktır. Toprakta çoğalan bu bakteriler, azot bağlama özelliğini bir kez kazandıktan sonra devam ettirmektedirler.

### **BİR SİNEK FABRİKASI**

Sineklerin çoğalmasını önlemenin en iyi yolu, onları üretmektir. Bu paradoks gibi görünen cümleyi açıklayalım. Viyana yakınlarındaki Selbersdorf'daki bir laboratuvar, çok sayıda Akdeniz meyve sineği üretmeye başladı. Birleşmiş Mil-

letler'in Besin ve Tarım Örgütü(FAO) ile Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı tarafından kurulan bu laboratuvar, Mısır'da meyve ve sebze üretimini artırmak amacı gütmektedir. Bu laboratuvar haftada bir milyon meyve sineği üretmektedir. Daha sonra Mısır'da El-Amriya'da çok daha büyük bir tesis kurularak, haftada bir milyar sinek üretecektir. Bu sinekler, meyve ağaçları üzerine salınmadan önce ışınlarla kısırlaştırılacaktır. Dişi sinekler kısır erkeklerle birleştiğinde, yavru veremeyecek ve böylece birkaç kuşak sonra bu sinek türü o bölgede tükenmiş olacaktır. Bu yönteme "kısır böcek tekniği" denmektedir. 1983 Ekim ayında başlayan proje, amacına dört yılda erişecektir.

### **GÜNEŞ'İN DEVİRLİ BÜYÜYÜP KÜÇÜLMELERİ**

Güneş, saniyede  $4 \times 10^{31}$  erg gibi müthiş bir enerji verir. Bu enerji, Güneş'in merkezinde proton ve nötronların birleşerek helyum yapmasından doğar. Bu termonükleer olaylar, Güneş'in merkezinde çapı güneş çapının 1/10'u kadar olan bir kürede geçer. Bu merkez bölgesinde % 33 hidrojen, Güneş'in kalan bölümlerinde ise % 70 hidrojen vardır. Bunun nedeni, merkezdeki H'nin sürekli He'ya dönüşmekte oluşudur. Merkezin yoğunluğu  $140 \text{ gr/cm}^3$  ve sıcaklığı 14 milyon derecedir. Güneş'in ışınması üzerindeki bu teori, 50 yıldır geçerli idi. 1960'larda bu "Güneş'in standart modeli" görüşü çökmeye başladı. Bunun başlıca üç nedeni vardı:

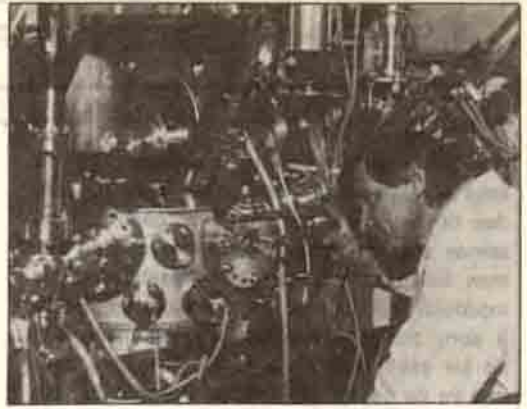
1 — Nötrino eksikliği : Güneş'teki enerji olayları sırasında, kütlelessiz ve yüksüz parçacıklar meydana gelir: nötrino'lar. Güneş'te bunların çok fazla olması gerekir, oysa beklenen sayının ancak 1/3'ü kadar bulunmuşlardır.

2 — Güneş'in bugüne kadarki 5 milyar yıllık ömründe, verdiği enerjinin % 20-30 artması beklenirdi, oysa modern jeoloji ve paleoklimatoloji böyle birşey göstermedi. Dünya tabakalarında, buna karşılık olacak iklim değişimlerine rastlanmadı.

3 — 1974-75'de SSCB Bilimler Akademisi Kırım Astrofizik Gözlemevi'nde akademisyen Prof. A. Severny ve arkadaşları, Güneş'in yeni bir özelliğini keşfettiler: Güneş'in yarıçapı her 160 dakikada bir, 10 km. büyümekte veya küçülmektedir. Bu pulsasyon, Güneş'in parlaklığında bir azalış çoğalma ile beraber olmaktadır. Güneş'in kenarlarındaki bu hareketi görmek müm-



kün değildir, ancak hareket halindeki bir cismin verdiği tayf (spektrum), Doppler olayı nedeni ile değişmektedir. Sovyet bilim adamları Doppler olayı yardımı ile bu keşfi yapmışlardır. Daha sonra bu keşif Stanford Üniversitesi (ABD), Kanarya Adaları ve Güney Kutbu'na giden Fransız-Amerikan bilim adamlarınca doğrulandı (Güney Kutbu'nda, hiç batmayan bir Güneş'i aylarca izlemek mümkündür). Güneş pülsasyonlarının teorik olarak 130 dakikayı aşmaması gerekir. Periyodların 160 dakika olması şu anlama gelmektedir: Güneş sanıldığı gibi merkezi yoğun bir yıldız değildir, homojen dağılmış bir kütleli olması gerekir. Bu keşifle, yeni bir araştırma yolu açılmıştır: **heliosismoloji**. 1974'den bu yana, bu konuda 300'den fazla yayın çıkmıştır. Şimdi jeologlar, Dünya kabuğunun titremlerini inceleyerek, Dünya'nın iç yapısını belirlemeye çalışıyorlar.



108. elemanı bulan ekibin başı Dr. Gottfried Müzenberg, Pb-208'i taşıyan tekeri inceliyor.

108. elemanı bulan ekibin başı Dr. Gottfried Müzenberg, Pb-208'i taşıyan tekeri inceliyor.

## NOBEL ÖDÜLÜ'NE ZAM YAPILDI

1984 Nobel Ödülü, 1983'e göre % 10 daha yükseltildi; böylece Nobel Ödülü'nün miktarı, 73.000.000 liraya ulaştı. Dünya'nın en büyük 10-15 bilim adamını memnun edecek bir haber. Bu zammın nedeni enflasyon olmayıp, geçen yıl Nobel Ödülü Vakfı'na ait hisse senetleri ve taşınmaz malların verimli bir şekilde işletilmesidir. Dinamiti keşfeden Alfred Nobel 1896'da ölürken, Nobel Ödülü Vakfı'nı kurmuş ve buna 1,5 milyar lira bırakmıştı. Vakfın bugünkü taşınır ve taşınmaz mallarının değeri 30 milyar liradır. Bu paranın % 78'i Amerikan, Alman, Norveç, İsveç ve Japon hisse senetleri, kalanı da taşınmaz mal şeklindedir.

## 108. ELEMAN DA BULUNDU

1984 baharı ile birlikte, 108. eleman da geldi. B. Almanya Darmstadt'daki Ağır İyonlar Araştırma Merkezi'nde trans-uranyum elemanlarının son çocuğu olan 108. eleman elde edildi. 1981 Şubat'ında 107., 1982 Ağustos'unda ise 109. eleman bulunmuştu. Artık Mendelyef tablosuna 108. elemanı da yazabiliriz. Dr. Gottfried Müzenberg ekibi, ömrü 2 milisaniye olan bu elemanı özel yöntemlerle kaydettiler. 108. elema-

nı elde etmek için demir iyonları (Fe 58) kurşun bir hedef (Pb 208) üzerine püskürtülerek <sup>263</sup>108; yani 108. elemanın 265 sayılı izotopu elde edildi. Bu kadar kısa yaşayan bir elemanı, tabii gözle görmek olanağı yoktur. Çekirdeklerin çarpışmasından sonra meydana gelen nükleer çağlayanın incelenmesi ile yeni eleman tanınmıştır. Eleman 108 derhal alfa ışınları vererek parçalanmaktadır.

Eleman 108'i elde etmek için Unilac akseleratöründe (iyon hızlandırıcı) çok büyük hızlara eriştirilmiş milyarlarca ağır iyon, kurşun hedefine çarpıtılmıştır. Bu çarpışmada oluşan müt-hiş ısıcağı gidermek için kurşun hedefi, 80 km/saat hızla çevirmek gerekmektedir. Deney, 20 gün sürdüğünden, kurşun teker bu sürede Dünya'nın etrafında dönmüş gibi olmuştur. (40.000 km.) Trans-uranyum elemanlarının aranmasına devam edilecektir. 116, 117 ve 118. elemanlara varılınca, teoriye göre "karanlık adası"na ulaşılmış olacaktır, bu elemanların ömrünün çok daha uzun olması beklenmektedir. ■

İyi yapılan işin ödülü, onu iyi yapmış olmaktır.

Ralp Waldo EMERSON

Şekil içeren yaratıcı matematik ya da zekâ soruları en çok ilgi çeken soru tiplerinden biridir. Kimi zaman kibrit çöpleri, kimi zaman madeni paralar; yani çevremizde hemen bulabilip, çözüm için uğraşabileceğimiz maddeler bu tip sorulara konu olurlar. Şekilli soru tipleri içinde en yaygınlarından biri de bir şekilli eşit daha küçük parçalara ayırma, ya da çeşitli şekillerden istenilen bir büyük şekilli elde etmeye dayanan parçaya ayırma-birleştirme türü sorulardır.

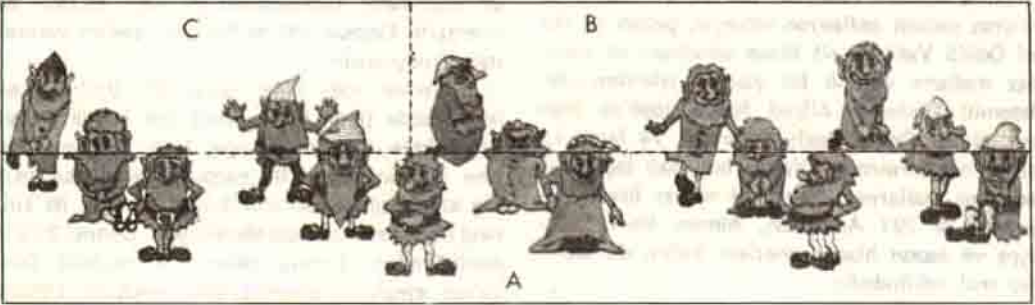
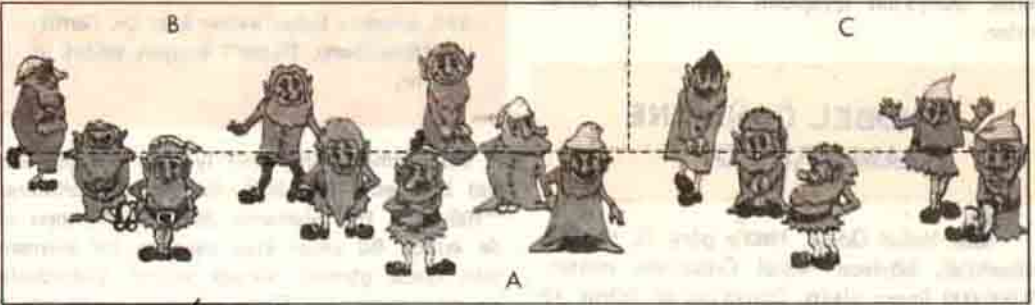
Şekli, gösterilen çizgilerden keserek

(şekil 1) üç adet dikdörtgen elde edin. Aşağıdaki büyük dikdörtgenin yerini oynatmadan, üstteki dikdörtgenlerin yerlerini birbirleriyle değiştirin. Elde edeceğiniz şekildeki (şekil 2) cüceleri sayın.

Cücelerin sayısınının 14'ten 15'e çıkmış olduğunu göreceksiniz. Fazla olan 1 cüce nereden geldi?

Yanıtlarınızı bekliyoruz.

(Dergiyi zarar vermemek için, kesme işlemi ni, sayfanın fotokopisini çekerek yapmanızı öneririz.)



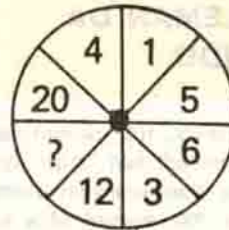
**MİNİ TEST**

Aşağıdaki sorularda verilen ilişkilerden yararlanarak, soru işaretinin yerine gelmesi gereken sayı, 'özcük y' da şekilleri bulunuz.

1)

A B C  
D E F

2)



- A) 21 B) 22  
C) 23 D) 24

3) Ders, Abia, Turp, Hırs, ?

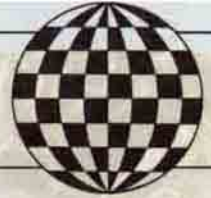
- A) Pota B) Nota C) Yasa D) Kare

**YANITLAR :** 1) A, 2) D, 3) B



# SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAC



## DÜNDEN BİR YAPRAK

Satranç oyununda PAT olayı iyice güncelleşti. Son Yurtkur Birinciliğinde iki oyun patla bitti. Diyagramda, siyah şahın oynayacak yeri yok! Tam patlık durum; fakat siyah kale olmasa! Böyle durumlarda, kale birdenbire kududur. "Kudurmuş kale" ile tabana kuvvet kaçan bir şahın ilginç öyküsünü birlikte izliyelim:

1.. Kf3 2. e3 Kxe3 3. c3 Kxc3 4. Şa2 Ka3 5. Şb1 Ka1 6. Şc2 Kc1 7. Şd3 Kc3 8. Şe2 Ke3 9. Şf1 Ke1 10. Şg2 Kg1 11. Şf3 Kxg3 12. Şe2 Ke3 13. Şd1 Ke1 14. Şc2 Kc1 15. Şb3 Kc3 16. Şa2 Ka3 17. Kxa3 mat!



## AYIN OYUNU

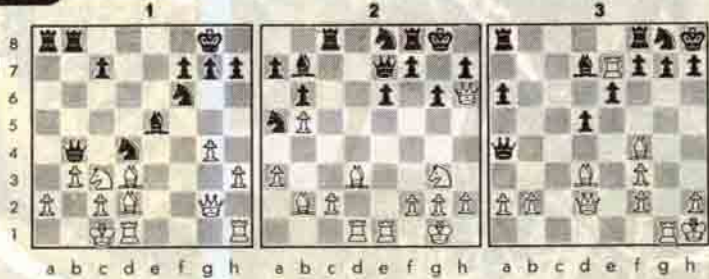
KARPOV — CHANDLER LONDRA 1984

1. d4 d5 2. c4 e6 3. Af3 c5 (Tarrasch savunması Kasparov'un en keskin silahlarından biri. Piyade zayıflığına karşı aktif bir hareket gücü veriyor.) 4. cxd5 exd5 5. g3 Af6 6. Fg2 Fe7 7. 0-0-0 8. Ac3 Ac6 9. dxc5 Fxc5 10. Fg5 d4 11. Fxf6 Vxf6 12. Ad5 Vd8 (Modern devam yolu. Dünya şampiyonu maçdan önce Kasparov'un varyantlarına elini alıştırmak istiyor. Bu aynı zamanda göz dağı!) 13. Ad2 Ke8 14. Kc1 Fb6 15. Ke1 Fe6 16. Af4 Fxa2 (16.. Vd7 17. Va4 Kac8 18. Ac4 Fd8 19. Axe6 Vxe6 20. Vb5 beyaz için iyi olurdu. Kasparov, Niksic 1983'de Miles'e karşı beraberliği zor kurtarmıştı.) 17. b3 Fa5 18. Kc2 Fxb3 19. Axb3 d3 20. Kxc6l Fxe1 21. Kc1 d2 22. Kb1 a5 23. Ad3 Vg5 24. Abc5 Kad8 25. Fxb7 h5 26. Ff3 Vf5 27. Şg2 h4 28. g4 Vg5 29. h3 Kd4 30. Vb3 g6 31. e3 Kdd8 32. Ae4 a4 33. Vxa4 Ve7 34. g5! Kxd3 35. Af6 Şf8 36. Vxh4 Vd8 37. Kb7 1-0



## SİZ OLSAYDINIZ ?

Diyagram I'de siyahlarla, Diyagram II ve III'de beyazlarla 5, 6, 7 hamlede mat yapacaksınız. Çözümlere bakmadan bulursanız, ustalık yolunda büyük adımlar attınız! derim.



### Çözümler :

Diyagram II : 1.. Kxa2!! 2. Axa2 Axe2! 3. Şb1 Vxb3! 4. cxb3 Kxb3 5. Şc2 Kb2 mat (Koch-Zollner, 1938)

Diyagram II 1. Af5! Vc5 2. Ke5! Fd5 3. Ae7! Vxe7 4. Vxh7! Şxh7 5. Kh5 Şg8 6. Kh8 mat

Diyagram III : 1. Kxg7!! Axe7 2. Fe5 f6 3. Kxh7 Şg8 4. Vg5! fxc7 5. Kg7 Şh8 6. Kxg5 Kf6 7. Fxf6 mat



### NEHİRDEKİ AV SAHNESİ

Oldukça büyük bir balık, Dolomedes'in çok sevdiği avdır (1).

İki ayak kıyıya takılmış, diğer altı ayak ise suya açılmış; işte örümcek sıçramaya hazır (2).

Dolomedes zehir çengellerini avına saplıyor ve zehirini enjekte ediyor (3).

Hareketsiz hale gelen av suyun dışına, kara-ya taşınmalıdır. Bu iş, avın büyüklüğü ile kıyaslan-dığıında oldukça zordur (4).

Yorucu bir çalışmadan sonra, Dolomedes avını sert toprak üzerine koyar (5).

Ziyafet başlıyor: Örümcek, balığın vücuduna salgıladığı bir enzimle, avını sindirime hazır hale dönüştürecek (6).