

JEOTERMAL ENERJİ VE TÜRKİYE'NİN JEOTERMAL ENERJİ POTANSİYELİ

Jeotermal enerji, yer kabuğunun işletilebilir derinliklerinde olağandışı olarak birikmiş ısının oluşturduğu bir enerji türüdür. Bu ısı, yeryüzüne doğal olarak sıcağı kaynağı ve buhar şeklinde veya sondajlarla çıkarılan sıcağı, sıcağı-buhar karışımı ve buhar şeklinde ulaşmaktadır. Doğrudan ya da başka enerji türlerine dönüştürülerek, ekonomik olarak kullanılabilir.

Yerin derinliklerinde varolan bu ısı kaynağı, henüz soğumamış bir magma kütlesi veya genç bir volkanizma ile ilgilidir. Yeraltına sızan meteorik sular, burada gözenekli ve geçirimsiz özellikleri bulunan hazne kayalarda toplanır. Hazne kayalar üzerinde geçirimsiz örtü kaya vardır. Isı bu şekilde, yer kabuğunun kırık ve çatlakları boyunca dolaşan sularla yeryüzüne aktarılabilir. Hidrotermal sistemler söz konusudur.

Yer kabuğu içinde doğal su dolaşımına elverişli nitelikte kırıklık yoksa; fakat ısı birikimi varsa, kuyu içinde oluşturulacak yapay kırıklar içinde akışkanlar dolaştırılarak da enerji elde edilebilmesi mümkündür. Bu sisteme "kızgın kuru kaya (hot dry rock)" denmektedir.

Yerin derinliklerindeki yüksek ısının devamlılığı ve yeraltındaki suların meteorik sularla yenilenmesi nedeniyle, jeotermal enerji yenilenebilir ve tükenmez bir enerjidir.

Tarihsel çağlarda yalnız sağlık amacıyla kullanılan jeotermal enerjiden, ilk olarak 1904 yılında İtalya'da elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir.

JEOTERMAL ENERJİNİN KULLANIMI

Yeryüzüne ulaşan (sondajlarla veya doğal olarak) buhar ve sıcağısuyun içerdiği enerjiden, ya doğrudan ısıtmada, ya da başka enerji türlerine dönüştürülerek yararlanılmaktadır.

Elektrik Üretimi

Hazne sıcaklığı 150°C den fazla olan jeotermal akışkandan bugün için elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca son yıllarda geliştirilen buharlaşma noktaları düşük gazlar (Freon, İzobuton vb.) kullanılarak 60-90° C sıcaklıktaki sulardan da elektrik üretiminde yararlanılmaktadır.

Dünyada hızlı bir artış gösteren enerji gereksiniminin büyük bir kısmı, bir süre daha fosil yakıtlar ve hidrolik enerji ile karşılanabilecektir. Petrol, kömür gibi fosil enerji kaynaklarının tükenirliği ve enerji darboğazı, tüm ülkeleri yeni enerji kaynakları bulma ve geliştirme çabası içine sokmuştur. Bu yeni enerji kaynaklarının en önemlilerinden biri de jeotermal enerjidir.

Dr. Mehmet F. AKKUS*

Günümüzde jeotermal akışkandan elektrik üretimi, başta ABD ve İtalya olmak üzere, dünyanın birçok ülkesinde (Japonya, Yeni Zelanda, El-Salvador, Meksika, İzlanda, Filipinler, Endonezya vb.) yapılmaktadır.

Halen (1980 yılı rakamlarıyla) dünyada jeotermal enerjiye dayalı 2.462 MW_e kurulu güç vardır. İtalya'daki 440 MW_e olan jeotermal enerjiden üretilen elektrik, ülkenin yıllık elektrik üretiminin % 5'ini kapsamaktadır. Bu oran Yeni Zelanda'da % 20, El-Salvador'da % 50'ye ulaşmaktadır. Hatta El-Salvador, jeotermalde elde ettiği elektriği komşu ülkelere satmaktadır.

Isıtma

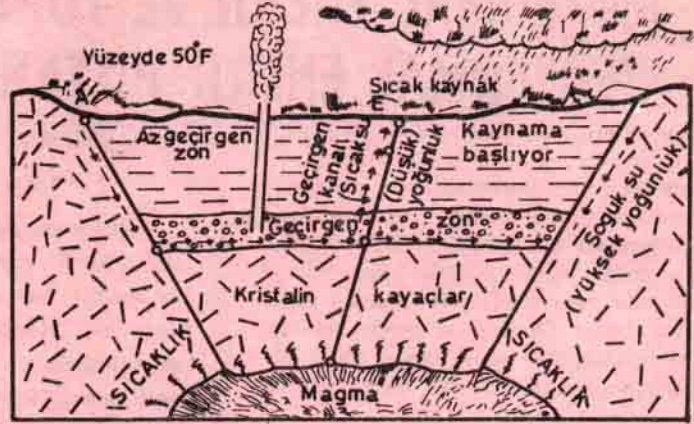
Düşük entalpili (sıcaklığı) hidrotermal sistemlerden elde olunan sular (150-30°C) doğrudan ısıtmada kullanılmaktadır. Yeni geliştirilen ısı pompaları yardımıyla da jeotermal akışkandan, sıcaklığı 5° C'ye düşünceye kadar yararlanılabilmektedir.

Isıtıma dayalı olarak :

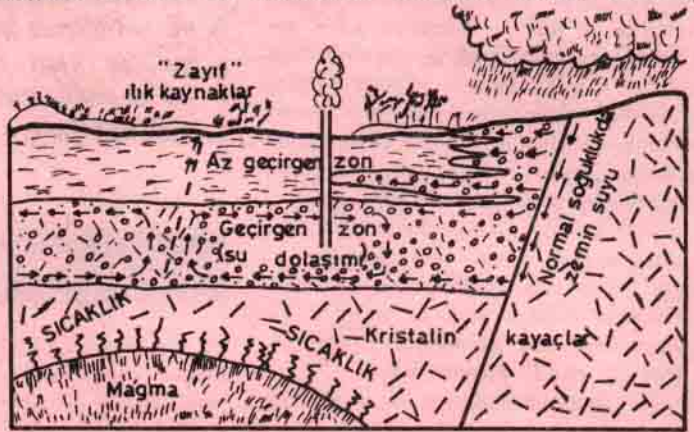
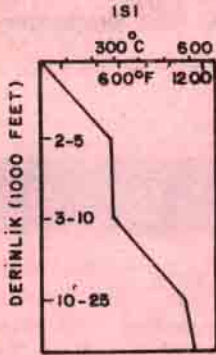
a) Sera ısıtılması ile turfanda sebze, meyve, çiçek yetiştirilmesinde,

* Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü - Petrol ve Jeotermal Enerji Dairesi Başkanı

JEOTERMAL ENERJİNİN OLUŞUMU



SICAK SU KAYNAĞI TİPİNDE BİR JEOTERMAL SİSTEMİN GENEL GÖRÜNÜŞÜ.



SIZINTISI PEK AZ VEYA HİÇ OLMAYAN, ÖRTÜLMÜŞ BİR JEOTERMAL REZERVUARIN GENEL GÖRÜNÜŞÜ.

b) Merkezi sistemle konut ısıtılması ve sıcak kullanma suyu olarak (İzlanda, Fransa, Japonya, ABD, SSCB, Yeni Zelanda, Macaristan, Türkiye : İzmir - Balçova tesisleri),

c) Toprak, cadde vb. ısıtılmasında (İzlanda, Japonya),

d) Yüzme havuzu, fizik tedavi merkezleri ve diğer turistik tesislerde.

Dünyada, 6.298 termal MW₁ karşılığı jeotermal enerji, ısıtma amacıyla kullanılmaktadır.

Çeşitli Endüstrilerde Kullanım

Diyatomitlerin kurutulmasında (İzlanda), yiyeceklerin kurutulması ve sterilize edilmesinde (konservecilik), derilerin kurutulması ve işlenmesinde (Japonya, İzlanda), kerestecilik ve ağaç

kaplama sanayiinde (Yeni Zelanda), kâğıt ve dokuma endüstrisinde ağartma maddesi olarak (Yeni Zelanda, İzlanda, Japonya), bira vb. endüstride mayalama ve damıtmada (Japonya), soğutma tesislerinde (İtalya, Türkiye : İzmir-Balçova tesislerinin soğutulması) olduğu gibi.

Kimyasal Kullanım

Deniz suyundan tuz üretmede (Japonya; Filipinler), Borik asit, Amonyumbikarbonat, Ağır su (Döteryumoksit D₂O), Amonyumsülfat vb. kimyasal maddelerin elde edilmesinde (İtalya, ABD, Japonya), Jeotermal akışkan içindeki CO₂'den kurubuz elde edilmesinde (ABD, Türkiye : Denizli-Kızıldere jeotermal alanda tesisler kurulmakta) yararlanılmaktadır.

Jeotermal enerji, çok yönlü kullanıma ve yararlanma olanakları olan bir enerji türü olup, ülke ekonomisine katkısı büyüktür.

JEOTERMAL ENERJİNİN MALİYETİ

Jeotermal enerjinin maliyeti, gerek elektrik üretiminde, gerekse ısıtmada, diğer kaynaklardan üretilen enerji maliyetine oranla % 50-80 daha ucuzdur. Son verilere göre yapılan bir araştırmada, dünyadaki durum şöyledir :

Mils/Kwh

Jeotermal enerji	3.00 — 4.00
Konvensiyonel termoelektrik ...	5.47 — 7.74
Nükleer enerji	5.42 — 11.55
Hidroelektrik	5.00 — 11.36

Kent ve sera ısıtılması gibi elektrik dışı uygulamalarda da büyük ucuzluk göstermektedir. Şöyleki :

Jeotermal enerji	3.00 — 4.50 \$/G.cal
Fosil yakıtlar	11.00 \$/G.cal

Türkiye'deki ilk jeotermal enerji santralinden üretilecek elektrik maliyetinin diğer kaynaklara nazaran daha ucuz olacağı aşağıdaki çizelgeden anlaşılmaktadır.

Türkiye'deki çeşitli kaynaklara göre ortalama birim değerleri, 1980 (TEK, Türkiye Elektrik Kurumu İstatistikleri Özeti) :

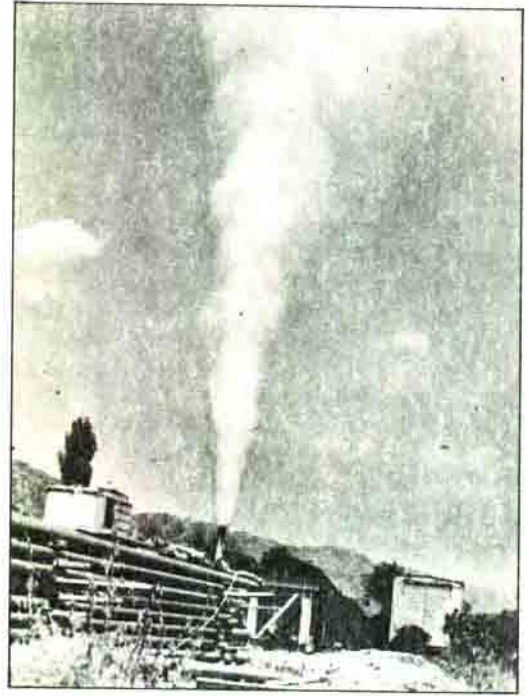
Birincil Enerji Kaynağı	Kuruş/KW-Saat
Taşkömürü	457.18
Linyit	189.95
Fuel-Oil	233.78
Motorin	1170.48
Toplam termik	336.75
Toplam hidrolik	2521
Jeotermal (20 MW için)	40.00
Jeotermal (100 MW için)	20.00

Jeotermal enerji kullanımında entegre tesislerin kurulması ile diğer kullanımlar da eklenirse, jeotermal enerjinin en ucuz enerji olduğu ve ülke ekonomisine katkısının önemi kolayca anlaşılmaktadır.

TÜRKİYE'NİN JEOTERMAL ENERJİ POTANSİYELİ

Alp Tektonik kusağı üzerinde yer alan Türkiye'de genç tektoniğe bağlı grabenler, yaygın asidik volkanizma, hidrotermal alterasyon, fumaroller ve 100° C'yi aşan çok sayıda sıcak su kaynaklarının bulunması, Türkiye'nin, jeotermal enerji olanakları yönünden önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Bu olguya dayanarak MTA Enstitüsü, ülkenin enerji ihtiyecini karşılamada yardımcı olmak amacıyla, 1962 yılından bu yana Jeotermal Enerji



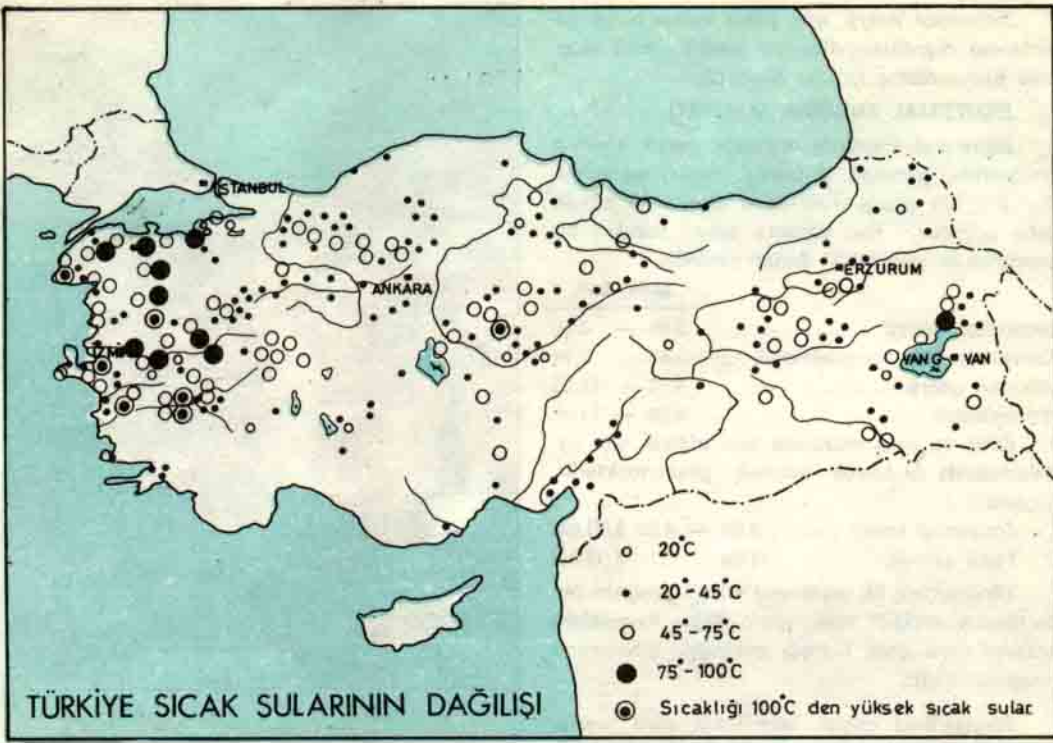
MTA Enstitüsü tarafından Denizli-Kızıldere Jeotermal alanında açılan bir sondaj kuyusu.

Arama projelerini yürütmektedir.

Bugüne kadar yapılan jeoloji, jeofizik ve jeokimya çalışmalarına göre, toplam 4.500 MW_e'lik potansiyel umulmaktadır. Bu kapasite, 1982 yılında Türkiye'deki kurulu güce yakındır. Elektrik dışı yararlanmada ise en az 31.000 termal MW_t'lik bir potansiyel beklenmektedir. Enerji açığı gittikçe artan ve tükettiği enerjinin yarısına yakın kısmını ithal ettiği petrolden karşılayan Türkiye için bu potansiyel büyük önem taşımaktadır.

TÜRKİYE'NİN ÖNEMLİ JEOTERMAL ENERJİ ALANLARI

Ülkemizde ilk doğal buhar, 1963 yılında İzmir-Balçova'da yapılan sondajlarla elde edilmiştir. 124° C sıcaklıktaki akışkanın kimyasal bileşimi nedeniyle, kısa zamanda hızlı kabuklaşmadan dolayı kuyular kendi kendini tıkağından, bu kaynaktan o tarihte yararlanılamamıştır. Bu kaynaktan yararlanmak için 1982 yılında, Türkiye'de ilk defa kuyu içi eşanjör sistemi uygulanarak olumlu sonuç alınmıştır. Bu amaçla 100 m. derinlikte kuyu açılarak, 115° C sıcaklık saptan-



mıştır. Bu sisteme göre, kaynaktaki akışkan üretilmemekte, kuyu içinde U şeklinde borular indirilerek, bir taraftan kabuklaşma yapmayan temiz su gönderip, diğer taraftan haznedeki jeotermal akışkan tarafından ısıtılan 50 - 95° C sıcaklıkta sıcağı elde edilmektedir. Bu sistemle, Balçova'da kurulmuş olan 250 odalı turistik kaplıca tesisleri, hiçbir vakit kullanmadan ısıtılmaktadır. Önemli bir jeotermal potansiyel gösteren bu sahadan, İzmir'in bir bölümü (70.000 - 100.000 konut) ile yöredeki seraların ısıtılması için potansiyel belirleme çalışmaları sürdürülmektedir.

Önceki yıllarda keşfedilen, ancak kabuklaşmadan dolayı yararlanılmayan Afyon - Gecek - Ömer jeotermal alanında da aynı sistemle sera ve kaplıca tesislerinin ısıtılması için çalışmalar yapılmaktadır.

1968 yılında keşfedilen Denizli-Kızıldere sahası, Türkiye'de elektrik üretimine elverişli ilk jeotermal alandır. Sıcağı-buhar karışımı olan akışkan 212°C sıcaklıktadır. Anılan alanda, Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) tarafından 20 MW'lık ilk jeotermal elektrik üretim santrali kurulmakta olup, 1983 yılı ortalarında üretime geçmesi beklenmektedir. Santlardan çıkacak artık akışkandan sera ısıtmacılığı

şında yararlanmak üzere, Tarım ve Orman Bakanlığı'nca 1.000.000 m² lik sera kurulması planlanmıştır. Ayrıca, önemli bir kimyasal ürün olan CO₂-kurubuz üretim çalışmaları da sürdürülmektedir.

1982 yılında Aydın - Germencik ve Çanakkale-Tuzla sahaları, MTA Enstitüsü tarafından keşfedilmiştir.

Aydın - Germencik sahasında, 230°C sıcaklıkta akışkan elde edilmiştir. Kuyularda kabuklaşma yapmayan bu saha, önemli bir potansiyelle sahip olabileceğini göstermektedir.

Çanakkale - Tuzla sahasında elde edilen akışkan, 173° C sıcaklıktadır. Daha derinde yüksek sıcaklıkta akışkan beklenmektedir. Her iki saha da, diğer kullanım alanları yanında, elektrik üretimine elverişli sahalardır.

İzmir - Seferihisar sahasında yapılan araştırmalara göre, önemli görülmektedir. Sondajlı çalışmalar başlatılmıştır.

Yukarıdaki sahalardan dışında, Nevşehir - Acıgöl ve Kozaklı; Denizli'de Tekkehamam, Yenice, Gölemezli, Karahayit, Pamukkale ve Karaova; Ankara'da Kızılcahamam, Ayaş, Çubuk ve Haymana; Afyon-Sandıklı; İzmir - Dikili - Bergama; Balıkesir'de Sındırgı, Gönen, Hıdırlar; Bolu - Seben; Kütahya - Gediz; Eskişehir; Bursa; Bit-

lis - Nemrut Dağı; Van - Zilan; Erzurum - Ilıca, Pasinler ve Yiğitler yörelerinde jeoloji ve kısmen jeofizik, jeokimya çalışmaları yapılarak, bu sahaların da jeotermal enerji potansiyeli yönünden geliştirilebilecek durumda oldukları sonucuna varılmıştır. Bunlardan, özellikle Nemrut, Süphan ve Tendürek volkanik sahaların jeokimya verileri, kuru buhar elde edilebileceğini göstermektedir.

Jeotermal enerjinin yenilenebilirliği, tükenmezliği ve bunlara bağlı olarak maliyetinin, diğer enerji türlerine göre % 50-80 ucuz oluşu, devreye girme çabukluğu, yurdumuz düzeyinde olumlu dağılımı, ulusal enerji kaynağımız olması ve özellikle elektrik dışı uygulamalarda ulusal teknolojinin yeterliliği, diğer enerji kaynaklarına göre önemini göstermektedir.

Bu nedenlerle, bu yeni ve yenilenebilir enerji kaynağımızın araştırılması ve işletilmesi, artan enerji gereksinimimiz açısından kaçınılmazdır.

Sıcaksuyun sondaj kuyusundan çıkışı.
(yanda)



Denizli - Kızıldere Jeotermal alanında bir üretim kuyusu (KD-6) ve MTA Enstitüsü tarafından kurulan 0,5 MW'lık deneme santrali. (Aşağıda)



BALIKÇILIK VE AKUSTİK

Yük. Müh. Ender KUNTAL*

Balığın sahip olduğu yüksek protein kaynağının elde edilmesinde ilk ve en önemli husus, balığın tutulmasıdır. Ancak, denizden elde edilen bu proteinin sağlayacağı enerjinin büyük bir kısmı, balığın yakalanması sırasında sarf edilmektedir. Örneğin, 1 gr. karides yakalamak için ortalama 70 Kcal., sardalya, uskumru gibi balıkların 1 gr.ını yakalamak içinse, 4 Kcal.lik bir enerji harcamasının yapılması gerekmektedir. (1 kg. akaryakıtın yaklaşık 10.000 Kcal.lik kullanılabilir enerji ürettiği düşünülürse 1 gr. karides için 7 gr., 1 gr. sardalya veya uskumru içinse 0.4 gr. akaryakıt eşdeğeri enerji harcanmaktadır).

Bu nedenle amaç, balığın yakalanması için harcanan enerjiye karşı, elde edilen proteinin; yani balık miktarının fazla olmasını sağlamaktır. Bu da ancak, ya balığın yakalanma bölgesine ulaşıldıktan sonra uygulanacak çeşitli teknik yöntemlerle, ya da daha denize açılmadan, elde edilmiş istatistikî bilgilerin incelenmesi, balık tutulacak bölgelerin ve uygun mevsimlerin seçilmesiyle sağlanabilmektedir. Günümüzde, bu konularda en fazla uygulama alanı bulan yöntem, akustik** yöntemdir. Bu yöntemde, balıkçı teknesine yerleştirilen bir elektronik cihaz (SONAR) ile, suya ses enerjisi gönderilir ve balığın sahip olduğu akustik özellikler nedeniyle geri yansıyan enerji alınarak incelenir. Böylece balıkçı teknesinin çevresinde balık olup olmadığı, varsa yaklaşık olarak miktarı ve türü saptanabilir.

BALIĞIN AKUSTİK ÖZELLİKLERİ

Balıklar, kendilerini oluşturan başlıca üç yapının yoğunluğunun, suyun yoğunluğundan

* Elektronik ve Akustik Yük. Müh. — Dokuz Eylül Üni. Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Araştırma Görevlisi.

** AKUSTİK (ses) dalgaları, aslında işitilebilir frekanslar ifade eder. Ancak uygulama alanında daha yüksek veya daha düşük frekanslar içinde kullanılabilir.

Dünya nüfusunun büyük bir hızla artması nedeniyle ortaya çıkan beslenme sorunu, son yıllarda Türkiye'nin ve pek çok ülkenin özellikle açık deniz balıkçılığına olan ilgisini daha da arttırmıştır. Balık, üremesi ve bakımı için özel bir çaba gerektirmemesi ve taşıdığı yüksek proteinle temel bir besin maddesi olarak önem taşımaktadır.

farklı olması nedeniyle, ses yansıtma özelliği gösterirler. Bunlar :

1. Kemik dokusu, 2. Kas dokusu, 3. Yüzme keseleridir.

Bunlardan kemik dokusu (kafatası, omurga vb.), oldukça yüksek bir yoğunluk farklılığı gösterir. Kas dokusu, daha az farklılık göstermekle birlikte yine de yansımaya neden olur. Yüzme (hava) keselerinde bulunan gaz ise en farklı yoğunluğu göstermesine karşın, bu keseler her balıkta bulunmamaktadırlar. Balığa gelen ses enerjisi, bu keseye çarparak titreşmesine ve yansımaya sebep olmaktadır. Hava keselerinin rezonans frekansları, 500 - 2.000 Hz. arasında değişmektedir. Kullanılmakta olan balıkçılık sonarlarının frekansları ise bu değerlerden oldukça yüksektir. Bu nedenle de yüzme keseleri, sonarlarda şimdilik çok etkili bir rol oynayamamaktadırlar.

Eğer balığın toplam yoğunluğu, ortamdaki deniz suyu yoğunluğundan farklı değilse, kendine çarpan ses enerjisini yansıtması, dolayısıyla da balıkçı teknesindeki sonar cihazında görülmesi söz konusu olamaz. Örneğin, 120 kg. ağırlığında bir denizanası yoğunluğu, deniz suyundan yalnızca % 1 farklı olduğu için herhangi bir ses yansımaya sebep olmamakta, bu nedenle de akustik yöntemlerle gözlenememektedir.

Balıklar, kendilerine çarpan sesi bir ayna gibi tam olarak geriye yansıtamazlar. Tek yönden gelen ses, balığa çarpınca pek çok yöne yayılır ve bir kısmı da balık tarafından emilerek kayba uğrar. Bir balığın yansıttığı ses miktarı balığın boyuna, hareketine, ses enerjisinin balığa hangi açı ile çarptığına (üstten, yandan, önden çarpan ses enerjileri, değişik miktarlarda yansımaya uğrarlar), kullanılan sonarın frekansına bağlı olarak farklılıklar gösterir. Sayılan bu özelliklere bağlı olarak her bir balık cinsi, belirli bir miktarda ses enerjisini geriye yansıtır. Bu, "Hedef

"Siddeti" olarak tanımlanır ve sonarda, balık cinsinin ve miktarının belirlenmesinde kullanılır. Balığın suda ilerlemesinin neden olduğu frekans kayması (dopler) yardımı ile balığın hareketleri ve hızı da izlenebilmekte, bu da, özellikle büyük balıkların türlerinin saptanmasında yardımcı olmaktadır.

SONAR

Balıkların akustik yöntemlerle izlenmelerinde kullanılan elektronik cihazlara, genel olarak SONAR (Sound Navigation and Ranging) adı verilmektedir. Sonar, balıkçılıkta ilk kez 1930 yıllarında kullanılmaya başlanmıştır. Klasik bir sonarda, tetikleyiciden gelen bir uyarı ile belirli frekans ve uzunlukta üretilen elektrik sinyali, transduser tarafından ses enerjisine çevrilerek suya iletilir. Bu enerji, kullanılmakta olan transduserin yüzey şekline bağlı olarak, sabit bir ses demeti olarak yayılır. Bazı tip sonarlarda bu demet, balıkçı teknisinin tam altına bakar ve sabittir. Diğerlerinde ise, teknenin istenilen tarafına çevrilebilirler ya da seçilen açılar içinde tarama yapabilirler. Bu ses demeti içindeki bir balık (ya da balık sürüsü), anlatılan özellikleri nedeniyle yansımaya sebep olur. Geri dönen ses enerjisi, transduser tarafından elektrik enerjisine dönüştürülür, daha sonra yükseltilir veya bir TV



ekranı, ya da bir graf kağıdı üzerine gözle görülebilecek şekilde sergilenir. Gönderme ve alma arasında ölçülen zaman farkı, sesin o anda suda yayılma hızı (yaklaşık 1.500 m/sn) ile sonar cihazı içindeki elektronik devrelerde işleme tabi tutularak mesafe olarak okunacak hale getirilir. Elde edilen bu mesafe bilgisi ile ses demetinin o anda baktığı yön, sonar göstergesinde (kerteriz) balığın yerinin saptanmasını sağlar.

Son yirmi yıl içinde gelişen elektronik ile balıkçılık sonarlarında da hızlı bir gelişme kaydedilmiş ve üzerinde pek çok bilgiyi gösterebilecek özellikte olanlar yapılmıştır. Bu sonarlar ile balıkların yerlerine ek olarak, yönlerinin, balıkçı teknisinin izlediği rotanın ve ağıın döşenmeye başladığı noktanın da izlenmeleri mümkün olmaktadır.

SONUÇ

2000 yılında dünyada, bugünkü yöntemlerle yaklaşık 70 - 80 milyon ton balık tutulabileceği tahmin edilmektedir. Uygulanacak yeni teknikler ile bu miktarın 2-3 milyon ton daha fazlasına ulaşmaya çalışılmaktadır. Ancak, unutulmamalıdır ki, başarılı bir balıkçılıkta hedef daha düşük enerji harcamak suretiyle daha çok balık yakalamak olacaktır. Bu da öncelikle, balıkçılığa gösterilecek yakın ilgi, daha sonra da akustik başta olmak üzere çeşitli yöntemlerle sağlanabilecektir.

DOPPLER OLAYI

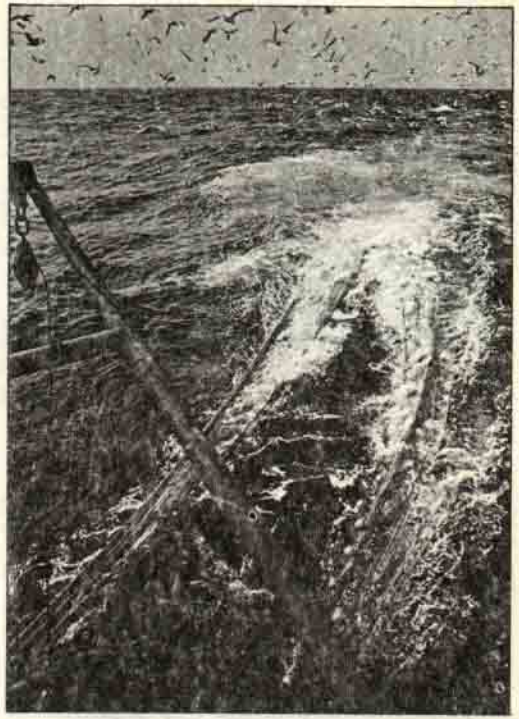
1840 larde, Avusturyalı fizikçi Christian Johann Doppler eğlenceli bir deney gerçekleştirdi: hareket halindeki bir trene bir orkestra yerleştirdi. Onlar müzik parçaları çalarken, peronda bulunan diğer kişiler de bu garip konseri dinlediler. Notalar: tren perona yaklaştığı zaman daha yüksek, uzaklaştığı zaman da daha hafif duyuldu. Tren hızlanınca, tondaki değişme miktarı da o oranda artmaktaydı. Doppler böylece, yaklaşmakta olan bir trenin ses dalgalarını sıkıştırdığını anladı. Bütün notaların kendilerine ait frekansları (saniyedeki dalga sayısı) olmasına rağmen, sıkışmış dalgalar kulak zarına daha çabuk erişiyor, bu da titreşimi hızlandırıp, tonu arttırıyordu. Tam tersi olarak, uzaklaşan bir ses kaynağından gelen yayılmış dalgalar daha hafifti.

Doppler'in ses dalgalarından öğrendiğini, astronomlar, yıldızların parlaklığını, uzaklığını ve hareketini incelerken ışık dalgalarına uyguladılar.

"Siddeti" olarak tanımlanır ve sonarda, balık cinsinin ve miktarının belirlenmesinde kullanılır. Balığın suda ilerlemesinin neden olduğu frekans kayması (dopler) yardımı ile balığın hareketleri ve hızı da izlenebilmekte, bu da, özellikle büyük balıkların türlerinin saptanmasında yardımcı olmaktadır.

SONAR

Balıkların akustik yöntemlerle izlenmelerinde kullanılan elektronik cihazlara, genel olarak SONAR (Sound Navigation and Ranging) adı verilmektedir. Sonar, balıkçılıkta ilk kez 1930 yıllarında kullanılmaya başlanmıştır. Klasik bir sonarda, tetikleyiciden gelen bir uyarı ile belirli frekans ve uzunlukta üretilen elektrik sinyali, transduser tarafından ses enerjisine çevrilerek suya iletilir. Bu enerji, kullanılmakta olan transduserin yüzey şekline bağlı olarak, sabit bir ses demeti olarak yayılır. Bazı tip sonarlarda bu demet, balıkçı teknisinin tam altına bakar ve sabittir. Diğerlerinde ise, teknenin istenilen tarafına çevrilebilirler ya da seçilen açılar içinde tarama yapabilirler. Bu ses demeti içindeki bir balık (ya da balık sürüsü), anlatılan özellikleri nedeniyle yansımaya sebep olur. Geri dönen ses enerjisi, transduser tarafından elektrik enerjisine dönüştürülür, daha sonra yükseltilir veya bir TV



ekranı, ya da bir graf kağıdı üzerine gözle görülebilecek şekilde sergilenir. Gönderme ve alma arasında ölçülen zaman farkı, sesin o anda suda yayılma hızı (yaklaşık 1.500 m/sn) ile sonar cihazı içindeki elektronik devrelerde işleme tabi tutularak mesafe olarak okunacak hale getirilir. Elde edilen bu mesafe bilgisi ile ses demetinin o anda baktığı yön, sonar göstergesinde (kerteriz) balığın yerinin saptanmasını sağlar.

Son yirmi yıl içinde gelişen elektronik ile balıkçılık sonarlarında da hızlı bir gelişme kaydedilmiş ve üzerinde pek çok bilgiyi gösterebilecek özellikte olanlar yapılmıştır. Bu sonarlar ile balıkların yerlerine ek olarak, yönlerinin, balıkçı teknisinin izlediği rotanın ve ağın döşenmeye başladığı noktanın da izlenmeleri mümkün olmaktadır.

SONUÇ

2000 yılında dünyada, bugünkü yöntemlerle yaklaşık 70 - 80 milyon ton balık tutulabileceği tahmin edilmektedir. Uygulanacak yeni teknikler ile bu miktarın 2-3 milyon ton daha fazlasına ulaşmaya çalışılmaktadır. Ancak, unutulmamalıdır ki, başarılı bir balıkçılıkta hedef daha düşük enerji harcamak suretiyle daha çok balık yakalamak olacaktır. Bu da öncelikle, balıkçılığa gösterilecek yakın ilgi, daha sonra da akustik başta olmak üzere çeşitli yöntemlerle sağlanabilecektir.

DOPPLER OLAYI

1840 larde, Avusturalyalı fizikçi Christian Johann Doppler eğlenceli bir deney gerçekleştirdi: hareket halindeki bir trene bir orkestra yerleştirdi. Onlar müzik parçaları çalarken, peronda bulunan diğer kişiler de bu garip konseri dinlediler. Notalar: tren perona yaklaştığı zaman daha yüksek, uzaklaştığı zaman da daha hafif duyuldu. Tren hızlanınca, tondaki değişim miktarı da o oranda artmaktaydı. Doppler böylece, yaklaşmakta olan bir trenin ses dalgalarını sıkıştırdığını anladı. Bütün notaların kendilerine ait frekansları (saniyedeki dalga sayısı) olmasına rağmen, sıkışmış dalgalar kulak zarına daha çabuk erişiyor, bu da titreşimi hızlandırıp, tonu arttırıyordu. Tam tersi olarak, uzaklaşan bir ses kaynağından gelen yayılmış dalgalar daha hafifti.

Doppler'in ses dalgalarından öğrendiğini, astronomlar, yıldızların parlaklığını, uzaklığını ve hareketini incelerken ışık dalgalarına uyguladılar.

BEYNİN SİNEMASI

Niye rüya görürüz? Rüyanın evrimsel işlevi nedir? Belki hafızaya yardım eder. Belki onarım işi görür. Belki de yapacak daha iyi birşey yokken beyni oylar.

Jim HORNE

Rüya sırasındaki tüm olaylara baktığımızda, bunların en az ilgi çekici olanı rüyanın kendisidir. Gözlerde hızlı hareketler gözlemlendiğinden, rüya uykusuna REM uykusu (Rapid Eye Movements - Hızlı Göz Hareketleri) da denir. Organ kasları ve gövdenin hareketleri, yalnız parmakların oynadığı bir felçteki gibi engellenmiştir. Boyun ve baş kaslarında REM uykusunun tanımı için gerekli olan gevşeme görülür. Solunum kasları yavaşlar ve nefes sadece diyafram sayesinde alınır. Öksürük refleksi de bastırıldığından, boğazın temizlenmesi durur ve bu, solunum yolu hastalığı olanlar için tehlikelidir.

REM uykusunda, solunum ve kan dolaşımı düzensiz hale gelir; beynine kan akımında da, kafa içi basıncı iki katına çıkaran büyük bir artış görülür. Beyin sinir faaliyetinin rüya dışı uykudan yüksek, hatta uyanıklık seviyelerinde olması, kan akımındaki bu artışı açıklamaya yetmez. Rüya dışı uykuda, normal olan ısı düzenlemesi, titreme, terleme bozulur. Erkeklerde ise, rüya içeriği ile ilgisiz, daha çok fizyolojik kökenli bir cinsel uyanış gözlenir. Böbreğe kan akımı ve idrar oluşumu düşer. Tüm bu tablonun gerçek bir açıklaması da yoktur.

Orta yaşlara dek uykunun % 20-25'i rüyadır; ancak ileri yaşlarda bu oran düşer. REM periyodları, 15-35 dakikadır ve uykunun başlamasından sonra 90 dakikalık aralıklarla gelirler. İlk devir kısa, ardından gelen dördü daha uzun olduğundan, rüyanın çoğu gecenin ikinci yarısında görülür. Uyku başındaki derin, rüyasız bölümün tersine, özellikle son iki REM periyodu gereksiz bir fazlalık gibidir. Bu fazlalığın bir kanıtı da gündüz uykusu içindeki REM süresinin, gece uykusunda bir azalma yapmamasıdır. Oysa derin, rüyasız uykuyu, gecenin yerini tutabilir.

REM uykusuna, "çelişkili uykuyu" adı da verilir. Çünkü, EEG'de beyin faaliyeti izlenirse, uyanıklık seviyeleri bulunur. Yani organizma uyurken, beyin uyanıktır. Çoğu memelide bu belirginken, insanda REM ile hafif uykunun ölçümleri çok

benzerdir.

REM uykusuna adını veren ataklar halindeki göz hareketleri, tüm sürenin üçte birini tutarlar; yani aslında hareketsizlik hâkimdir. Göz kapakları altında rahatça görülüp, uyanıklıktaki normal göz hareketlerine benzemelerine rağmen, rüya görüntüsünü izlememektedirler. Bunlar, doğuştan kör olanlarda da, göz kaslarını beceriyle kullanamadıklarından, belirsiz bir şekilde gözlenirler. Bu sırada dakika başına hareket miktarı, yani REM yoğunluğu, ard arda gelen periyodlarda yükselir. Gözlere verilen önem yüzünden, genellikle kulaklar atlanır; oysa ortakulağın kaslarında da faaliyet vardır. Buna, MEMA (Middle Ear Muscle Activity = Orta Kulak Kas Aktivitesi) denir. Tüm bu hareket nöbetleri, beyin hücrelerindeki faaliyet artışı ile paralellik gösterir.

Uykuda zihni faaliyet sürer ve rüya dışı uykudan uyandırılanlar, gündüz olanlarla ilgili şeyler düşündüklerini; ancak bunların biraz tuhaf olduklarını söylerler. Araştırmacılar buna, "Rüya Dışı Düşünce" adını vermişlerdir. Bir de uykuya uyanıklık arasında görülen, bilinç kontrolünde, hatta bazı kişilerin zevkle uzattıkları hayaller vardır. Bunlar REM uykusundan farklıdır ve uykunun başındakilere "Uyutucu Hayal", sonundakilere ise "Uyandırıcı Hayal" adı verilir. REM uykusunun büyük bölümünü oluşturan rüyalar ise, görsel ve işitsel hayallerin mükemmel zihni faaliyetler ile işlenmesinden oluşan, olgun görüntülerdir. Rüyalara inanıldığı gibi bir an sürmez; REM uykusu boyunca görülebilirler.

Gecede 1 - 2 saat rüya görmemize karşın, eğer rüya sırasında uyanmazsak, bunların pek azını hatırlarız. Bu durum sürerse, hiç rüya görmediğimizi bile söyleriz. Eğer o an uyanır ve gördüklerimiz hakkında düşünürsek, sonradan rüyamızı hatırlarız. Rüyaların anlamları konusu ise hâlâ tartışmalıdır. Bunlar, gerçekle hayalin bir karışımı olduğundan, rüyayı gören kişiyi derinliğine tanımadan, akılcı bir yorum yapmak olanaksızdır. Artık, araştırmacılar Freud gibi, rüyaların cinsel anlamlarına da inanmıyorlar; an-

çok O'nun rüya hakkında saptadığı pek çok şey vardır. Özellikle, rüyalar, "Bilinç Altına Giden Anayol" olabilir ve psikiyatristin, çok iyi tanıdığı bir hastanın sorunlarının derinine inmesine yardım edebilirler. Kâbuslar ise tam anlaşılma-ş olmakla birlikte, kuşku, aşırı ısı gibi fiziksel rahatsızlıklar ile, bazı ilaçların kesilmesiyle ya da yatmadan önce aşırı alkol alınmasıyla kıskırılabilirler. Yatmadan önce yenen elma ve peynirin, kabusa yol açtığı da asılsızdır.

"Uyurgezerlik" ya da "Uykuda Konuşma", REM uykusunda pek görülmez; çünkü bunda felç hali vardır. "Rüya Dışı Düşünce"nin kontrolünde, rüya dışı derin uykuda görülen uyurgezerlikte yön, aralık gözlerle değil, çevrenin düzeyine ait bellek ile saptanır. Yani, uyurgezer tanıdık yerlerde yürürse daha az sakıncalıdır ve de kollarını öne uzatarak dolaşmaz. Rüya dışı hafif uykuda görülen "Uykuda Konuşma" ise daha sıkıdır ve eğer sakın bir sesle konuşulursa hemen biter. Her iki şekil de çocukların önemsiz kuşkularından kaynaklanır ve sıklaşıp, gündüz uyuklamazlarsa korkulacak birşey yoktur.

"Gece Korkusu" ise rüya dışı uykuda görülen, kişiyi dehşet içinde uyandıran ani bir felaket ve ölüm hissidir. Gece ızdırıp ve gözyaşları ile uyanan çocuk, sabah hiç bir şey hatırlamadığından, aile için daha korkutucudur. Yetişkinlerde görüleni ise, savaş günlerindeki gibi, korkunç bir anının yeniden yaşanmasıdır.

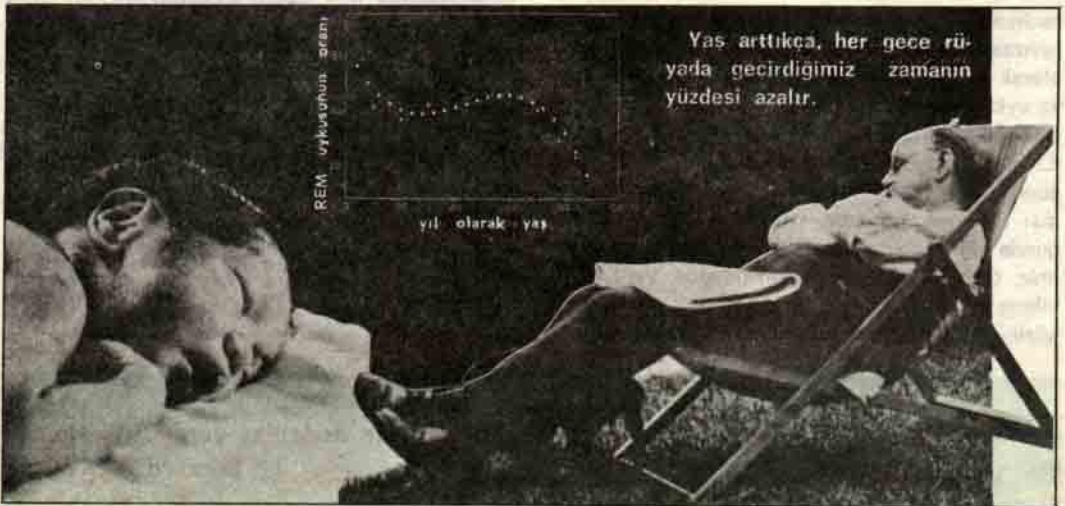
REM uykusundan, özellikle de kabuslardan birden uyanınca, felç hali uyanıklıkta da devam eder ve birkaç saniye süren bir hareketsizlik olur.

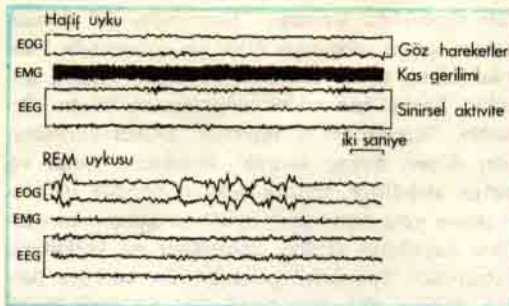
Konuyla ilgili bir bozukluk da REM uykusu-

nun uyanıklığa sızması; "Narkolepsi"dir. Bunda, birden gelen yorgunluk hissi ve sonucunda 5 dakika süren uyku, özellikle de REM uykusu görülür. Başka can sıkıcı bulguları da vardır. Örneğin, "Katalepsi" : Hastalar, bilinci yerindeyken düşer, birkaç saniye hareketsiz yatar ve nefes alabilirler. Uykusuzluk ve gündüz uyuklamasının yanı sıra, gece uyumaya çalışırken uyutucu hayallerin aksine, kontrolsüz ve korkutucu "Uyanıklık Sanrıları" görürler. Bu sanrılar görme, işitme, dokunma veya ağrı ile ilgili olabilirler. Bu sanrılarda normal bir rüyadaki gibi, kendilerini yatarken vb. görebilirler. Yine bu sırada, REM uykusu ile ilgisi olmayan, "Uyku Felci" adını alan bir felç hali de oluşabilir.

Yıllarca nöbetler halinde süren narkolepsi, kişiyi buhrana sürükler. Yaşamsal tehlike oluşturmaz; ancak unutkanlık yapar. Ender görülen ve ilaçla tedavi edilebilen bu hastalığın, beyindeki biyokimyasal bozukluğa bağlı olduğu sanılıyor. Bu belirtilerin normal kişilerde de görülebileceğini ve narkolepsi ile ilgileri olmayacağını da akıldan çıkarmamalı.

Normal insanları, ilaçlarla veya tam REM uykusuna girerken uyandırıp, REM uykusundan yoksun bıraktığımızda, hiçbir ruhsal düzensizlik görülmemesi çok ilginçtir. Hatta, REM uykusunun yokluğu bazı hallerde yararlı bile oluyor. Ünlü bir uyku araştırmacısı olan Dr. Gerald Vogel; yaşlı hastalarda, dış etkenlerden değil de, içten kaynaklanan ağır depresyonları tedavi eden en etkili ilaçların çoğunun, REM uykusunu bastırdığını fark etmiştir. Bu hastalarda, gece uykusu sırasındaki REM dağılımını düzenleyen mekanizmanın bozulduğu öne sürülmüştür. Sonraki adımda bu hastalar birkaç hafta hemen her





REM uykusu sırasındaki beyin faaliyeti uyanıklığa nazaran çok yüksektir. Ancak hafif uyku sırasındaki ölçümlere çok benzer. (Yukarıda) Rüeyayı, hafif uykudan ayırt etmede düşük kas gerilimi ve hızlı göz hareketleri kullanılabilir.

gece REM uykusuz bırakıldıklarında, genel durumlarında anlamlı bir düzelme olduğu görüldü. Depresyonu olmayan, ancak uykusuzluk çeken grupta ise aynı işlem, hiçbir değişiklik oluşturmadı. Daha uzun dönemdeki iyileşmenin de, REM uykusu dağılımının normale dönmesine bağlı olduğu bulundu. Ancak Voger, bu işlemin depresyonların esas nedenini ne derece etkilediğinin bilinmediğini vurguluyor.

Hastalar, REM uykusuz bırakmanın kaba bir şekilde de, yalnız bir gece uykusuz bırakılır. En az üçte biri, sonraki gün yorgunluk hissetmelerine karşın, daha az depresyonda olurlar; bu da onlara yeter. Ancak sonradan 15 dakikalık bir uyku bile, herşeyi geriye döndürmeye yeter.

Bir kurama göre : REM uykusu, gündüz öğrenilenlerin özümlemesini sağlar ve kısa dönem hafızasını daha dayanıklı kılar. Bu fikre karşı olarak da, en etkin ezberlemenin gündüz oluşu ve uykusuz günlerde hafızanın etkilenmeyişi gösterilebilir. Yine bu teori ile, yaşamın ilk 4 yılında birçok şey öğrenilmesine karşın; REM uykusunun 4-6 saat kısalması, buna karşın rüya dışı uykunun 1,5 saat kısalması, REM yoğunluğunda da hiçbir değişiklik olmaması açıklanamaz. Gerçi REM uykusu yokluğunda, yeni öğrenilmiş karmaşık bilgilerin kolayca unutulduğu gözlenmiştir; ancak bu yoklukta görülen heye-

can artışının, açlığı, cinsel arzuyu, uyarılara tepkiyi körüklediği gibi, hafızayı içeren güç görevleri de zorlaştıracakı apaçıktır. Ayrıca, beklediği gibi, gündüz pek çok şey öğrenildiğinde REM uykusunun artmadığı; miktarın aynı kaldığı gözlenmiştir.

Bir diğer kuram da REM uykusunun, beynin normal yıpranışını onardığını ileri sürer. Bu onarımın araştırılmasındaki deneysel güçlükler ortadadır. Ancak, REM uykusu sırasında beyin hücre faaliyetinin ve kan akımının artışı, bu fikri destekler. Diğer bir fikre göre de; beyin faaliyetindeki bu artış, diğer tüm değişimler gibi, otonom sinir sistemi ve diğer kontrollerdeki bozukluk sonucu oluşur. Basitçe; eğer beyin kendini onarıyorsa, ayrı duran bir makinanın onarımında olduğu gibi, faaliyet artışının hiç beklenmeyeceği de söylenebilir.

İnsanda REM uykusunun asıl işlevi, kişiyi uykuda tutmak ve bu sırada yapılacak daha iyi birşey olmadığından beyni oyalamaktır. Rüya ise uyanıklığın yerini tutabilecek uyarımı sağlayarak, kişinin uykuda tutulmasına katkıda bulunur. Diyebiliriz ki rüya, beynin doğal sinemasıdır.

New Scientist'ten

Çeviren : Çiğdem EREÖRNEK

- Kromozomlarımızda taşınan kodlanmış genetik bilgiler herhangi bir dile çevrilseddi, yaklaşık 1.000 ciltlik bir ansiklopediyi doldururdu.
- Yabancı maddelerin atılmasında vücudada yardımcı olan hücreler, metal parçacıklarını bile sarıp, çözeltebilir.
- El parmaklarımızda bulunan tırnaklar, ayak parmaklarımızdaki tırnaklara oranla dört kez daha hızlı büyürler.
- Keskin burunlu bir insan, yedi ana kokudan oluşan 10.000 ayrı kokuyu saptayabilir.
- Herbiri ayrı olan parmak izleri, üç ana sekilden oluşur; ilmikler kemerler ve helezonlar.

Bir isteğim olduğu sürece, yaşamak için bir nedenim vardır. Kesin tatmin, ölümdür.

Bernard SHAW

Vücutumuzdaki Doğal Ağrıkesiciler:

ENDORFİNLER VE ENKEFALİNLER

Yusuf ÖZTÜRK*

H iç kuşkusuz, çeşitli tür ve şiddetteki ağrılar günlük yaşamımızda en sık karşılaştığımız, en çok yakındığımız olgulardan birisidir. Ağrılar, çoğu kez vücutumuzdaki aksaklık ya da bozuklukların habercisi olduğundan, önemli belirtilerdir. Aksaklık ve bozukluklar arttıkça, ağrılar da genel olarak şiddetlenir. Böyle şiddetli ağrılar, bağımlılık oluşturmaz ve beyin üzerine etkisi olmayan ağrı kesicilerle önlenemezdir. Bu durumlarda, örneğin şiddetli bir yanık söz konusu ise, ağrı kesmede son çare olarak morfin kullanılır. Morfin'in güçlü ağrı kesici özelliği vardır. Bu nedenle, ağır savaş yaraları, yanıklar, kırıklar gibi çok fazla ağrılı durumlarda kısa bir süre için (en fazla 1 - 2 kez) kullanılabilir. Etkin bir ağrı kesici olan morfin'in, 2 ya da 3 doz verildikten sonra bağımlılık oluşturmaması, en önemli zararıdır. Bilindiği gibi, bağımlılık oluşumu kişiyi giderek toplum dışına iter ve yasal olmayan yollara yönlendirir. Bu nedenle bağımlılık oluşturmaz; ancak güçlü ağrı kesici özelliğe sahip ilaçlar, morfinden esinlenerek sentezlenmeye çalışılmıştır. Ancak bugün için bu konuda tam olarak başarıya ulaşamamıştır.

Morfin insan vücuduna verince, doza ve belli ölçüde kişiye bağlı olarak, aşağıdaki önemli belirtileri oluşturur :

- a — Ağrı duyusunun yitimi
- b — Psikik ve duygusal etkiler : Kişiyi bağılı olarak değişkenlik gösterebilmektedir.
- c — Davranış üzerine etki
- d — Uykü hali
- e — Solunum güçlüğü : Morfinin omurilik-soğanındaki solunum merkezini etkilemesiyle ortaya çıkar.

Morfinin yukarıda belirtilen etkilerinin çok spesifik olması nedeniyle, 1950'li yılların ortalarından itibaren, vücut içinde morfin benzeri etkileri olan bileşiklerin bulunabileceği düşüncesi uyanmıştır. Bu konuda ilk ipuçları, 1970'li yılların başında elde edilmiştir. 1971 yılında Mayer ve

arkadaşları, deney hayvanlarında beyin belirli bazı yerlerinin düşük gerilimli ve belli frekansta elektrik akımı ile uyarılması sonucunda, ağrı kesici etkinin ortaya çıktığını gözlemlediler. Bu önemli gözlemin hemen ardından, 1975 yılında Hughes ve arkadaşları, beyinden elde ettikleri ekstrelerde (beyin ile hazırlanan çözeltiler) morfin benzeri bileşiklerin bulunduğunu ve bu bileşiklerin, Metiyonin-Enkefalin ve Lösin-Enkefalin adlı maddeler olduğunu ortaya çıkardılar.

Bu maddelerin hepsi aminoasitlerin birleşmesiyle oluşmuş, doğal bileşiklerdir. Enkefalinler, molekül ağırlığı küçük bileşikler iken, endorfinler** büyük molekül ağırlıklı maddelerdir. Endorfinlerin diğer bir özelliği de, enkefalinlere ait aminoasit zincirini tümüyle içermesidir. Endorfinlerin, vücut içinde üç farklı tipinin bulunduğu belirlenmiştir. Bunların adları ve içerdikleri aminoasit sayısı şöyledir :

Alfa - endorfin; 16, Gama - endorfin; 17, Beta - endorfin; 31 aminoasitten oluşmuştur. Enkefalinlerin her ikisi de 5 aminoasit içerir.

Bu morfin benzeri etkili beş maddeden, en etkin olanı beta - endorfindir. Vücut içinde beta - endorfin enzimatik yıkıma uğramasıyla, daha küçük moleküllü diğer morfin benzeri etkili bileşikler (Enkefalinler) oluşmaktadır. Şekilden de görülebileceği gibi morfin, morfinin sentetik türevleri ve enkefalinler, dolayısıyla endorfinler arasında pek de kolay ayırd edilemeyen molekül benzerlikleri vardır.

Endorfinler ve enkefalinler, vücut içinde merkezi sinir sistemi (Beyin, omuriliksoğanı, beyincik ve omurilikten oluşan sistem) içinde büyük yoğunluklarda bulunmaktadır. Bu sistemin içinde bulundukları en önemli yerler, talamus, hipotalamus, hipofiz, omurilik ve beyin - omurilik sıvısıdır.

Daha önce de değinildiği gibi, endorfinler ve enkefalinler, morfin etkilerini taklid ederler. Ancak bu endorfin maddelerinin etkileri, morfine göre hem daha zayıf hem de daha kısa süre-

* A.Ü. Eczacılık Fak. Farmakoloji Böl. Doktora öğrencisi

** Endorfin iki sözcüğün birleştirilmesiyle oluşmuş bir kelimedir. Endojen (iç kökenli) + Morfin

lidir. Bunun nedeni, vücut içindeki enzimlerle yıkılarak, çabucak etkisiz ürünlerin oluşmasıdır. Ayrıca, bir kısmı üzerinde tartışmaların halen sürmesine karşın, endorfinler ve enkefalinlerin rol oynadığı bazı fizyolojik ve patolojik süreçler bilinmektedir. Bunlar :

a. **Ağrı duyusunun önlenmesi** : Bu olguda endorfin ve enkefalinlerin rolü olduğuna hemen hemen kesin gözüyle bakılmaktadır.

b. **Psişik bozukluklar** : Şizofreni gibi bazı beyin-omurilik sıvısı içindeki miktarlarının normalin üstüne çıktığı bilinmektedir.

c. **Stress (Gerilim)** : Endorfinler ve enkefalinler, çağımızda çok sık görülen bu sinirsel bozuklukta yedek bir mekanizma olarak önleyici görev yaptığı sanılıyor.

d. **Migren** : Nöbetler biçiminde kendini gösteren, karakteristik bir baş ağrısıdır. Bu endojen maddelerin, beyindeki miktarlarının azalmasıyla, migren arasında ilişki olduğu sanılmaktadır.

e. **Akupunktur** : Çin kökenli bir tedavi yöntemi olan ve son senelerde güncellenen Akupunkturda da, endorfin ve enkefalinlerin rolü olduğu bilinmektedir.

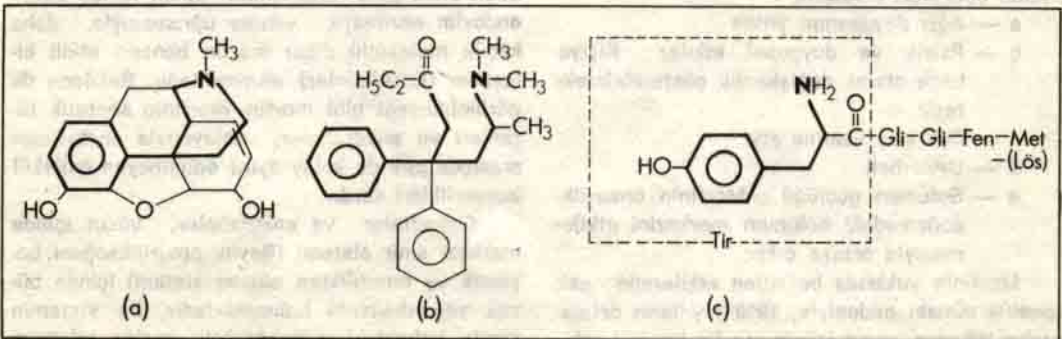
Bunların dışında, daha pek çok konunun endorfinler ve enkefalinler ile ilişkisi araştırılmaktadır.

Özellikle, enkefalinler üzerinde yapılan araştırmaların bir bölümü, eczacılık alanını çok yakından ilgilendirmektedir. Bu alandaki araştırmalar, morfin benzeri etkiye sahip bu endojen bileşiklerin bulunmasından sonra, bağımlılık oluşturmayan etkin ağrı kesici ilaçların bulunması umudundan kaynaklanmaktadır. Ancak, endorfinler ve enkefalinlerin, bulunmalarından hemen

sonra yapılan hayvan deneylerinde bağımlılık oluşturdıkları görülmüştür. Bundan sonraki aşamada ise, sentetik enkefalin türevleri yapılmaya ve etkileri incelenmeye başlamıştır. Bunlara örnek, FK-33.824 ve (D-Ala²) - Metiyonin - enkefalin isimli sentetik türevlerdir. Ancak, bu iki bileşikten de yukarıda belirtilen amaç doğrultusunda umut verici bir sonuç, ne yazık ki alınamamıştır.

Bütün bu anlatılanlardan, asla, "Nasıl da vücut içinde benzerleri var, bu nedenle morfinin bağımlılık aracı olarak kullanılması zararlı olmaz" gibi bir sonuç çıkarılmamalıdır. Endorfinler ve enkefalinler normalde, vücuttaki sistemleri denge de tutan, gerekli oldukça yapılan ve dengeyi çok kısa süreler için değiştirip, uygun biçime getirdikten hemen sonra yıkılarak izini kaybettiren bileşiklerdir. Bu nedenle, normalde bu endojen bileşikler zararsızdır ve normal vücut işlevleri için belli noktalarda gereklidir. Morfin için bütün bunların tersinin geçerli olduğunu söylemek, morfin alışkanlığının zarar boyutlarının ne kadar büyük olduğunu tekrar anımsatacaktır.

Sonuç olarak şunlar söylenebilir : Daha henüz karanlıkta kalmış noktalarıyla bu iki grup endojen madde, günlük yaşamımızı düzenleyen duygusal ve ruhsal yapımızda olumlu ya da olumsuz yönde önemli role sahiptir. Ayrıca, enkefalin türevleri ile yapılan araştırmalar, bağımlılık yapmayan ve daha az zararlı olabilecek, dolayısıyla, daha büyük güvenle kullanılacak etkin ağrı kesicilerin bulunması yolunda güçlü bir umut ışığı olmaktadır. Bu endojen bileşikler üzerinde yapılmakta olan araştırmaların sonuçları, kuşkusuz, yaşantımızı çok olumlu yönde etkileyebilecektir.



Morfin (a), sentetik morfin türevi metadon (b) ve Metiyonin - (yada Lössin) Enkefalin (c).
 Kalın çizgilerle belirlenen molekül benzerliklerine dikkat ediniz. (Tir : Tirozin, Gli : Glisin, Fen : Fenil alanin, Met : Metiyonin, Löss : Lössin amino asitlerini gösteren kısaltmalardır.)

KUŞ ŞARKILARININ SIRLARI

Joel GURIN



B Bir kuşun nağmesi ya da "ezgisi", çoğunlukla, onun en belirleyici özelliğidir. Örneğin ardıckuşu benzeri, Amerika'ya özgü kahverenkli bir türün, iki bin çeşitli ezgiyi bilip, söylediği saptanmıştır. Hani bir "Kuş Plakları Kataloğu" olsaydı, bu hiç de küçümsenmeyecek bir başarı sayılırdı! Ne var ki, bu sevimli yaratıklar herhalde, kendilerini ya da biz insanları mutlandırıp, keyiflendirmek için böylesine karmaşık ezgi söyleme külfetine katlanmıyorlar. Öyleyse hangi nedenle ve de nasıl böylesine zengin ezgi çeşidini oluşturabiliyorlar?

Bu konuda, Rockefeller Üniversitesi Doğabilimi uzmanları New York dolaylarındaki bir yörede yoğun incelemeler sürdürmekteler. Bin hektarlık bir orman içinde bulunan Düşes Malikânesi (şarkıcı kuş türlerinin hemen çoğunun bolca bulunduğu, bataklık ve yeşillik alanları kapsar) Üniversite'nin Saha Araştırma Merkezidir.

Merkezin önderi, şarkıcı kuş uzmanı Profesör Marler, bu uçan yaratıkların iletişimini kavrayabilmek için ilkin, genellikle gerçek bir ezgiden daha yalın ve kısa olan kuş çağrılarının incelenmesi gerektiğini söylemektedir. Yalnızca birkaç kuş türünün şarkıcı olması dışında, hemen tümünün, iletişimi sağlayan bir vokal sistemi (dizgisi) bulunduğu ortadadır. Örneğin, yırtıcı bir hayvanın yaklaşmakta olduğunu bildiren "alarm" sesleniş, alarmı çalan kuşu ele vereceğinden, çoğu kez, oldukça ustalıkla oluşturulur. "Dikkat et!" sesleniş böylesine tiz bir ısıklık şeklinde yapılır ki, baykuş ya da tilki gibi düşmanların, küçük kuşların yerini saptaması pek de kolay olmaz.

Genellikle kuş sesleri, bir incelik içermeyen temel çağrılardır; yani ya bulunmuş yiyeceği veya gelen düşmanı diğerlerine haber vermek içindirler, ya da karşılaşan kuşların selamlaşmalarının bir kısmını oluştururlar. Kuş türlerinin çoğunda (civcivler ve halkalı güvercinler gi-

bi) yavru, bu sesleniş yetisi ile doğar. Buna karşın gerçek ezgiler olan kuş şarkıları, doğuştan bir yetiyle değil de, yetişkinleri izleyerek kazanılır; aynı bir tür içinde bile değişiklik gösterirler ve farklı yöre kuşları, tıpkı insanlar gibi, farklı "lehçelerde" şarkı söylerler.

Tek bir kuşun dağarcığında kendine özgü birkaç ezgi bulunabilmesine karşın, kanarya gibi bazı türler ise şarkı repertuarlarını her mevsim yenilemektedirler.

İncelikleri ve karmaşıklığı ile bir kuşun şarkısı, herşeyden önce onun türünü bildirir (ayrıcılık oluşturan bir kaçının dışında, hemen tüm kuşların şarkıcı olanı erkektir) ve şarkısı ile eştürden olan dişileri kendine çeker. Ayrıca kuşlar, saldırganlara karşı, kendi alanlarını yine şarkılarının ürkütücü nağmeleri ile korurlar. Kuş şarkılarındaki farklılıklar, bireysel düzeyde birbirlerini tanımalarına, şarkıyı söyleyenin deneyim düzeyi, erkeğin, eş adayı olarak yititliği hakkında ipucu vermesine yarar. Örneğin kuşun şarkısı, "İşte karşınızda öten bendeniz, bir erkek bataklık serçesiyim, hani şu uzun gagalı, kısa kuyruklu, tüylü ve çevredeki sazlığı kendine yuva edinmiş olanlardan! Esleşmek için uygun bir adayım; hem hazırım, hem de evimi yurdumu savunabilecek güçteyim!" diyebilir.

Amherst'te Massachusetts Üniversitesi uzmanlarından Donald Kroodsma'ya göre, kuş şarkıları eşleşme ve savunma temaları üzerine anlamlı değişkenlikler içermektedir. Şarkının karmaşık, onu söyleyen kuşun bir eş adayı olarak canlılığına işaret sayılır. Birkaç dişiye birden çağırarak çok eşli bazı çalikuşları, böylece çok yönlü olurlar. Uzun gagalı bir cins bataklık çalikuşunun, yüzün üstünde şarkıyı öğrendiği ve konduğu sazın üstünde, ardı ardına ve hiçbir söylediğini yinelemeksizin elli kadar şarkı söylediği gözlenmiştir.

Kroodsma, bu sevimli yaratıkların eşleşme



**Ötücü kuşlar arasında daima, en ön-
de gelenler erkek kuşlardır. Dişiler, şarkı-
cılıkta erkeklerden sonra yer alırlar.**

sinde müziğin önemini belirtmek için, ilkin pek çok sayıda kanarya ezgisini banda almış, band-ları ikiye kesmiş ve birine yalın ve sıkıcı, di-ğere ise daha melodik sayılabacak yapay şar-kı gruplarını ararak, eşleşme olgunluğuna eriş-mek üzere olan hiç çiftleşmemiş dişi kanarya-lara dinletmiş. Sonunda, daha süslü melodileri dinleyen dişilerin daha hızlı yuva yapıp, daha çok sayıda da yumurta bıraktıkları görülmüş. Kroodsma'ya göre, dişilerin, usta şarkıcı erkek-leri seçmelerinin nedeni, şarkıların üretkenlik ile ilintili, sağlık durumunu belirtici özellik taşımasıdır. Kanaryalar yaşlandıkça, şarkıları çok daha incelikli ve özenli olur ve iyice hoş sesli bir kanarya, yaşadaki yetilerini kanıtlamış, tam ve çekici bir eşdir.

Aynı araştırmacıya göre, şarkı söyleyiş sek-linin, kuşun diğer erkekler arasındaki yerinin saptanmasında da önemi vardır. Kroodsma, bir deney için iki çift çalıkuşunu laboratuvardaki bir yuvaya yerleştirmiş. Yuvalardan alınan iki dişi he-men ölmüş, deneyin sürdürülmesini sağlayacak iki erkek kuşdan biri laboratuvar çevresine bir türlü uyum yapamayıp çelimsiz kalmış ve daha

sağlıklı olanın baskısına girmiştir. Kroodsma, bir band aracılığı ile dokuz çalıkuşu şarkısını aynı sırada söylemeyi her iki kuşa da öğretmiş ve kuşlar şarkılarını söylemeye başladıklarında, çe-limsiz olanın, sağlıklı olanı yankıladığı, onun ön-derliğinde müziğini sürdürdüğü görülmüştür. Bu devrede araştırmacı, çelimsiz kuşa yardım ederek şarkısını, mikrofona ve hoparlörle yükseltmiş ve bu durumda da kuşlar kütahları değişmiş; yeni ve baskın sesi duyan sağlıklı kuş bu sesin ön-derliğine girmiştir.

Güvercinler yalnız yetişmeler bile oldukça iyi şarkıcı olurlar, fakat diğer türler için, bü-yükleri izlemek şarttır.

Kuş şarkıları ile insanların konuşması, ge-lişme açısından, benzerdir. Yavru kuşlar işe, ses tellerinin rastgele deneyimi olan, "şarkı-cılarla" başlarlar. Charles Darwin bunları, be-beklerin anlamsız konuşmaları ile kıyaslamıştır ve bugün bu yine geçerli görünmektedir. İste-nilen doğru ses elde edildikten sonra, yavru kuş bunları düzenlemeye geçer. "Plastik Şarkı" ev-resinde ise kuş, değişik melodileri deneyerek, ömür boyu söyleyeceği şarkı tarzı üzerinde kara-ra varır.

Kuş şarkılarının gelişiminde, özellikle cinsi-yet hormonları rol oynamaktadır. Erkeklik hor-monu zerkedilmiş dişi ispinozların, şarkıcı ol-dukları görülmüştür. İlkbahar şarkılarını başla-tan neden de, cinsiyet hormonu düzeyindeki mevsimsel değişiktir. Rockefeller Üniversite-si'nden Fernando Nottebohm, kanarya beyinde şarkı denetleyen alanların, mevsime uyarak, daralıp genişlediğini, iki beyin yarım küreciğinin farklı işlevler üstlenmiş olduğunu ve şarkı de-netim merkezünün de, insanda da konuşma mer-kzinin bulunduğu, sol yarım olduğunu görmüş-tür. Araştırmacının son buluşu, kanarya beyinde şarkı söyleme alanı ile şarkı sayısı arasında bir bağlantı bulunduğudur ki; böylece, bir motor yeteneği öğrenme yetisi ile ilintili olarak, ilk kez, bu yetiye ayrılmış beyin hacmi arasında bağlantı kurulmuş, bu tür bir "zekâ" ölçüsü sap-tanmıştır.

Uzun yıllar "budalalıkla" eşanlamlandırılan kusbeyninin içerdigi karmaşık ve ince uyumlarla, insan beynini tanımayla çalışan nörologlara ışık tutacağı bir gerçektir. Ne var ki, araştırmacı Mark Konishi, beynin incelenmesinin kolay olduğunu; fakat şarkı söyleme işlevlerini açığa çıkaracak deneysel ve çözümsel araçların henüz geliştiri-lmediğini belirterek, "Herşey, işte bu noktada başlıyor" demektedir.

SMITHSONIAN'dan derleyen : İmercan TÖMEK

VİTAMİN

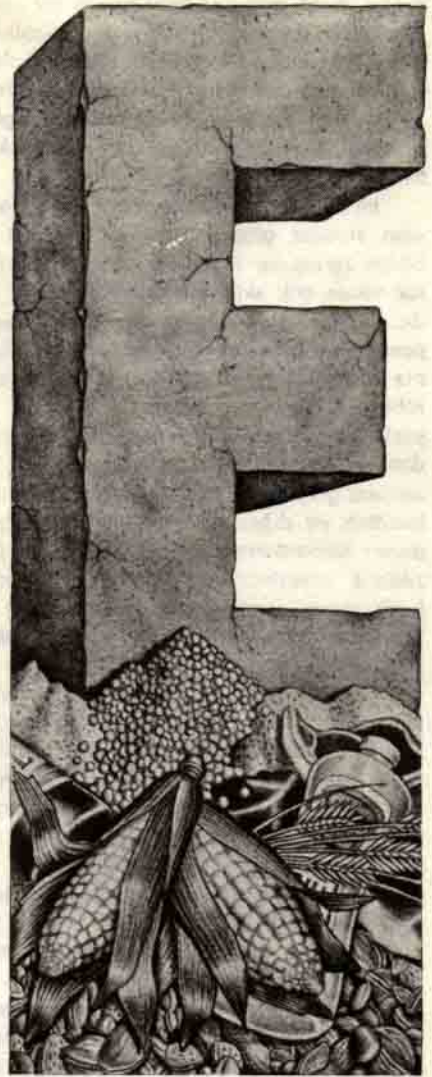
En son araştırmalar, E vitamini'nin önemli bir tedavi gücüne sahip olduğunu göstermiş, ününü kanıtlamıştır.

Gary SELDEN

Kalp uzmanı Wilfrid Shute ve kadın doğum uzmanı olan kardeşi Evan Shute, 35 yıllık klinik deneyimleri sonucunda, bazı yayınların ve kuruluşların bu vitamine karşı olmaları dolayısıyla doktorların, yaşamı koruyucu tedavi yöntemlerinde bilgilerinin eksik kaldığını görmüşler ve E vitamini üzerine tez hazırlamışlardır. Bu sayede, E vitamininin her türlü kalp hastalıklarını hem önlediğini hem de tedavi ettiğini, hatta yaşam sürelerini uzattığını görmüşlerdir.

Wilfrid Shute, E vitamininin, çeşitli uygulamalarda güvensizlik yarattığını görmesine rağmen, kalp krizini, göğüs iltihabını, kan pıhtılaşmasını, yüksek tansiyonu, kalp romatizmasını, yüzeysel damar hastalıklarını ve varisi önlemek ve tedavi etmekte yararlı olduğunu belirtmiştir. O ve kendisinden sonraki araştırmacılar, E vitamininin, dengeli beslenme ve egzersiz programının bir parçası olarak, yukarıda sayılanlara ilâveten şeker hastalığı, çeşitli böbrek hastalıkları, bacak yarası, zayıf kas gelişmesi ve ağızdan alınan doğum kontrol haplarının damarlardaki yan etkisine karşı da tavsiye etmişlerdir. Yine Shute, güneş yanığı dahil, yarıkların tedavisinde, uzun süren anjin tedavi dozunda da kullanılabileceğini söylemiştir. Vitamin, ömrü uzatan ilâç olarak da başta gelmektedir. E vitamininin bulucuları, 1921 de dişi farelerde bu vitaminin noksanlığında üremenin olanaksızlığını görmüşler ve hatta vitamini, cinsel arzu uyandıran ve cinsel yaşamı başarıya ulaştıran önemli gıda maddesi olarak nitelendirmişlerdir.

Bu iddiaların pek çoğu tıbbi araştırmacılar için henüz tatminkâr değildir. İddialar kesinlik kazanmamıştır. Buna rağmen birçok doktor hastasına, ilâveten E vitamini yazmakta ve vitamini



nin şifa verici gücü hakkındaki kararlarını, hastalarının iyileşerek bizzat kanıtlamış olmasına dayandırmaktadır.

Geniş çapta çalışmalar hiç yapılmadığından, E vitamini savunucuları, diğer araştırmacılardan daha değerli kanıtlara sahiptirler.

E vitamini hakkındaki laboratuvar çalışmaları iki önemli soruyu yanıtlamaya yöneliktir. E vitamininin vücutteki kesin rolü nedir? Ve C vitamini eksikliğinde görülen iskorbit gibi, özel bir E vitamini noksanlığı hastalığı var mıdır?

Birinci soru, biyokimyacıları hayli uğraştırmaktadır. E vitamini esas itibarıyla bir antioksidandır. Metabolizma sırasında oksijenle birleşip istenmeyen reaksiyon doğmasını engellemek suretiyle her bir hücrenin bileşiminin korunmasını

sağlar. E vitamini oksidatif zarara yol açan diğer bileşikler de kontrol eder. Bu bileşiklerin bir kısmı hücreler için gerekli olduğu halde, bazıları da dışardan zehir etkisi yapar. Bileşik hallerinde birbirlerinden farklı reaksiyon gösterdiklerinden, E vitamininin etkileri, çoğunlukla önceden anlaşılamamaktadır.

En iyi örnek, yaşlanmanın, çok çekişmeli olan serbest grup teorisi. Serbest gruplar, hücre zarına ve diğer yapılara oksidasyonla zarar veren çok aktif bileşiklerin değişik gruplarıdır. Bunlar, sigara dumanı, nükleer radyasyon, pestisit ve diğer çevre kirleticilerin kanser yapma etkisini artırıcı pek çok zararlı sonuç doğurabilirler. Serbest gruplar, genellikle vücudun yaşlanmaya başladığının belirtisi olan ve ceroid denilen boya maddesi oluştururlar. E vitamini serbest grup zararlarını ve ceroid oluşmasını önlediğine ve diğer antioksidanlar da laboratuvar deney hayvanlarının ömrünü uzattığına göre, bazıları E vitamininin de uzun ömür sağladığına haklı olarak inanmaktadırlar. Fakat, en azından farelerde vitaminin böyle bir etkisi saptanmamıştır.

Pek çok Amerikalının tavsiye edilen miktarın (günde 8 - 10 IU) da altında (günde 7 - 9 IU) E vitamini almasına karşın, Beslenme uzmanı Jean Mayer de dahil birçok araştırmacı, pek yaygın bir E vitamini noksanlığı belirtisi görmemişlerdir. Birçok yiyecekler, özellikle sert kabuklu yemişler, bitkisel yağlar, süt, yumurta ve yeşil yaprak sebzelerle, etler E vitaminine zengindirler. Wilfrid Shute 1912 de; yani un, E vitamini ve diğer besleyici maddelerden arındırılarak saflaştırıldıktan hemen sonra ilk kalp damarı hastalıklarının görüldüğünü işaret etmiştir. Felç veya ağır kan pıhtılaşması ile damar tıkanması olarak tanımlanan kalp krizi, 1912 den önce de görülmekle beraber, bugüne nazaran çok seyrek meydana geliyordu. Bugün, birçok beslenme uzmanı tavsiye edilen günlük E vitamini miktarını gülünç derecede az bulmakta ve artan çevre kirliliği ile oluşan oksidatif zararları önlemek için günde 200 IU veya daha fazla alınmasını zorunlu görmektedir. En dengeli tertiplenmiş öğünlerle bile günde en çok 30 - 100 IU E vitamini sağlanabildiğine göre, gereksinim duyulan yeterli miktara sadece E vitamini ilavesiyle erişilebilir. Her ne kadar bir "E vitamini noksanlığı hastalığı" kesin bilinmiyorsa da birçok bilim adamı, gerçek E vitamini noksanlık hastalığı çalışmalarına eğilmektedir. Yağ metabolizmasındaki genetik bozukluklar nedeniyle, bazı çocuklar, yağda eriyen E vitaminini absorbe edemezler. Yavaş yavaş gelişme ve yaklaşık

5 yaşında başlama suretiyle, çocuğun sinir hücreleri dejenere olur. Zamanında el koyulmaz ve kontrol yapılmazsa, sonuçta körlük ve sakatlık görülür. Fakat çocuk, daha küçükken ve başlangıçta yüksek dozlarda E vitamini alırsa tehlike önemli derecede önlenebilir.

Erken doğan (premature) bebeklerde E vitamini çok yarıldır; çünkü bu bebeklerde göz merceği ardı bağ dokusu artışı diye bilinen ve retrolental fibroptasia denilen hastalık riski çok yüksektir. Bu hastalık, çoğunlukla bebeklere verilen ilave oksijene tepki olarak, retina hücrelerinin gereksiz ve aşırı çoğalması sonucu körlüğe neden olur. Eğer bebekler doğduğu andan itibaren E vitamini ile takviye edilirse hastalığın ciddiyeti azaltılabilir. Buna ilaveten, yüksek dozda E vitamini kritik devrede olan akciğer şoklu hastaların yaşama şansını % 17-39 oranında artırır ve hıllal hücreli kansızlık (sickle cell anemia) hastalığı olan kişilerde kırmızı kan hücrelerinin hıllal şeklini almasını kısmen önler.

Gerçekten E vitamini çevre kirleticilere ve kalp hastalıklarına karşı koruyucu mudur? Bu, laboratuvar koridorlarında çok hararetle tartışılan bir sorudur; fakat kendini bu konuya verip üzerinde çalışmayı isteyen araştırmacı henüz çok azdır.

Belki de en belirgin yeni sonuçlar, E vitamini ve kolesterol dağılımı üzerinde çalışmalar yapan Dr. William Hermann tarafından sunulmuştur. Kanda kolesterol, lipoproteinlerle taşınmaktadır. Cığerden hücrelere düşük yoğunlukta lipoprotein (Low Density Lipoprotein - LDP) ile taşınmakta ve bir kısmı orada steroid hormonunun oluşumunda kullanılmakta, kolesterolün geri kalan kısmı yüksek yoğunlukta lipoprotein (High Density Lipoprotein - HDL) ile tekrar cığere getirilmektedir.

Kendaki toplam kolesterol miktarı sabit kalmakta, fakat HDL kolesterol oranı arttıkça kalp krizi oranı azalmaktadır. Eğer kan kolesterolünün % 30 dan fazlası HDL ile taşınıyorsa, koroner damar hastalığından 60 yaşından önce ölüm % 10 - 15 dir. Eğer HDL kolesterol seviyesi % 10 un altında ise % 60 - 75 risk var demektir.

SÜRPRİZLİ SONUÇLAR

Hermann, deneyinde kendi kanını kullanmak suretiyle 1978'de çeşitli fraksiyonları ölçecek bir yöntem geliştirmiştir. Kendisinin HDL düzeyini sadece % 10 bulmuş, onun üzerine hemen tatile çıkmış ve kendiliğinden E vitamini almaya başlamıştır. Bir ay sonra tekrar ölçtüğünde HDL kolesterol seviyesinin % 40 olduğunu görmüştür.

Daha sonra benzeri deneyi bazı arkadaşlarında ve 3 gönüllü grup üzerinde de yapmıştır. Sonuçta E vitamininin HDL kolesterol seviyesini normalleştirerek % 30'a çıkardığı saptanmıştır. Riski fazla olan en düşük kolesterol seviyesi en fazlaya yükselmiştir. E vitamini, 35 yaşın altındaki-ler için çok daha yararlı olmuş, yaşlılarda etkisi belirlenememiştir. Nihayet, kolesterol dağıtımındaki değişme aşırı şişman kimselerde çok yavaş olmuştur.

Son çalışmalar, meme kisti olan kadınların E vitamini ile tedavi edilerek iyileştiklerini göstermiştir. Takriben 16 milyon Amerikan kadını tehdit eden ağrısız meme tümörü, birçok hallerde günde 600 IU E vitamini almakla iyileşmektedir.

Buraya kadar ki görüşler özetlenecek olursa E vitamininin kısırlıktan kalp hastalıklarına kadar birçok hastalığı önlediği, devamlı bu vitamini kullananların daha sağlıklı olduğu anlaşılmaktadır. Cinsel isteklerin artması ve cinsel yaşamın başarılı olması; hücre yaşlanmasını geciktirmesi; hücre zarlarındaki yağların oksitlenmesini önleyerek, bunların değişikliğinden ileri gelen kanser, şeker gibi hastalıkları azalmasını sağlaması; kandeki pıhtıları eriterek yaraların iyileşmesine yardımcı olması E vitaminin vücuttaki yararlarından bazılarıdır. Alyuvarların hücre zarlarını güneş ve röntgen ışınlarından koruduğu; vücuda daha fazla oksijen sağlayarak hücreleri sigara dumanı ve çevre kirliliğine karşı dayanıklı hale getirdiği de bir gerçektir.

Ne düşünüyorsunuz? Bu açıklamalardan sonra ilâve E vitamini alır mısınız? Görüşüğüm bilim adamlarından sadece birkaçı almanızı öneriyor, fakat bunlardan 35 ine kendilerinin E vitamini alıp almadığını sorduğumda 26'sının günde 100 ila 600 IU arasında değişen miktarlarda bu vitamini aldıklarını öğreniyoruz. Dokuz kişiden biri de şimdiye kadar almakta tereddüt ettiğini söylüyor ve bu konudaki son raporları gördükten sonra "Hemen şimdi E vitamini almaya başla-yacağım" diyor.

Science Digest'dan Çeviren :

Doç. Dr. Ayşe ERKUT

ATLETLERİN KASLARI NASIL ÇALIŞIR?

ABD'deki Ball State Üniversitesi'nden kas fizyoloğu Larry Stewart'a göre, hız koşucularının (sprinter) bu özellikleri sonradan kazanılmayan, doğuştan gelen bir yetenektir.

Ball Üniversitesi'nin "İnsan Performansı Laboratuvarı" ve ülkenin diğer laboratuvarlarında yapılan kas biyopsileri, farklı branşlardaki atletlerin kas liflerinin de genetik farklılıklar gösterdiğini ortaya koydu.

İskelet kasları, birbirinden işlevsel ve biyokimyasal olarak farklı iki ana gruptur: Hızlı çalışan kaslar ve yavaş çalışan kaslar. İnsanların çoğunda, koşmayı sağlayan kasları bu iki tür, eşit oranda oluşturur. Ancak, ünlü hız koşucularında, hızlı çalışan kas lifleri büyük oranda fazladır. Maraton koşucularında ise tam tersine, yavaş çalışanlar çoğunluğu oluşturur. Örneğin, ünlü maratoncu Alberto Salazar'da bu oran şaşılabilecek düzeydedir: % 93.

Varsayımsal olarak hızlı çalışan kaslar, enerjinin çok kısa sürede devreye sokulması yönünden çok uygundur. Kaslarda depolanan glikojeni yakıt olarak çabucak yakarlar ve böylece oksijensiz ortamda işlevlerini sürdürürler.

Ne yazık ki, bu tür "anaerobic" (Oksijensiz) metabolizma yetersizdir; hızlı çalışan lifler, yakıtı hemen bitirirler ve erken yorulurlar.

Yavaş çalışan lifler ise tam tersine; vücudun dayanıklılık uzmanlarıdır. Yavaş çalışan bir kasılma, giderek maksimum güce ulaşmayı sağlar ve uzun sürelidir. Bu lifler enerjiyi, oksijene bağımlı yeterli bir yöntemle sağlarlar. Öyle sanılıyor ki, kasa gerekli oksijen ulaştığı sürece, kasılma sürebilir. SCIENCE DIGEST'dan

Gürültü hiç bir şeyi kanıtlamaz. Çok kez, yalnızca bir yumurta yumurtlayan tavuk, sanki bir göktaşı yumurtlamışcasına gıdıklar.

Mark TWAIN

Daha sonra benzeri deneyi bazı arkadaşlarında ve 3 gönüllü grup üzerinde de yapmıştır. Sonuçta E vitamininin HDL kolesterol seviyesini normalleştirerek % 30'a çıkardığı saptanmıştır. Riski fazla olan en düşük kolesterol seviyesi en fazlaya yükselmiştir. E vitamini, 35 yaşın altındaki-ler için çok daha yararlı olmuş, yaşlılarda etkisi belirlenememiştir. Nihayet, kolesterol dağıtımındaki değişme aşırı şişman kimselerde çok yavaş olmuştur.

Son çalışmalar, meme kisti olan kadınların E vitamini ile tedavi edilerek iyileştiklerini göstermiştir. Takriben 16 milyon Amerikan kadını tehdit eden ağrısız meme tümörü, birçok hallerde günde 600 IU E vitamini almakla iyileşmektedir.

Buraya kadar ki görüşler özetlenecek olursa E vitamininin kısırlıktan kalp hastalıklarına kadar birçok hastalığı önlediği, devamlı bu vitamini kullananların daha sağlıklı olduğu anlaşılmaktadır. Cinsel isteklerin artması ve cinsel yaşamın başarılı olması; hücre yaşlanmasını geciktirmesi; hücre zarlarındaki yağların oksitlenmesini önleyerek, bunların değişikliğinden ileri gelen kanser, şeker gibi hastalıkları azalmasını sağlaması; kandeki pıhtıları eriterek yaraların iyileşmesine yardımcı olması E vitaminin vücuttaki yararlarından bazılarıdır. Alyuvarların hücre zarlarını güneş ve röntgen ışınlarından koruduğu; vücuda daha fazla oksijen sağlayarak hücreleri sigara dumanı ve çevre kirliliğine karşı dayanıklı hale getirdiği de bir gerçektir.

Ne düşünüyorsunuz? Bu açıklamalardan sonra ilâve E vitamini alır mısınız? Görüşüğüm bilim adamlarından sadece birkaçı almanızı öneriyor, fakat bunlardan 35 ine kendilerinin E vitamini alıp almadığını sorduğumda 26'sının günde 100 ila 600 IU arasında değişen miktarlarda bu vitamini aldıklarını öğreniyoruz. Dokuz kişiden biri de şimdiye kadar almakta tereddüt ettiğini söylüyor ve bu konudaki son raporları gördükten sonra "Hemen şimdi E vitamini almaya başla-yacağım" diyor.

Science Digest'dan Çeviren :

Doç. Dr. Ayşe ERKUT

ATLETLERİN KASLARI NASIL ÇALIŞIR?

ABD'deki Ball State Üniversitesi'nden kas fizyoloğu Larry Stewart'a göre, hız koşucularının (sprinter) bu özellikleri sonradan kazanılmayan, doğuştan gelen bir yetenektir.

Ball Üniversitesi'nin "İnsan Performansı Laboratuvarı" ve ülkenin diğer laboratuvarlarında yapılan kas biyopsileri, farklı branşlardaki atletlerin kas liflerinin de genetik farklılıklar gösterdiğini ortaya koydu.

İskelet kasları, birbirinden işlevsel ve biyokimyasal olarak farklı iki ana gruptur: Hızlı çalışan kaslar ve yavaş çalışan kaslar. İnsanların çoğunda, koşmayı sağlayan kasları bu iki tür, eşit oranda oluşturur. Ancak, ünlü hız koşucularında, hızlı çalışan kas lifleri büyük oranda fazladır. Maraton koşucularında ise tam tersine, yavaş çalışanlar çoğunluğu oluşturur. Örneğin, ünlü maratoncu Alberto Salazar'da bu oran şaşılabilecek düzeydedir: % 93.

Varsayımsal olarak hızlı çalışan kaslar, enerjinin çok kısa sürede devreye sokulması yönünden çok uygundur. Kaslarda depolanan glikojeni yakıt olarak çabucak yakarlar ve böylece oksijensiz ortamda işlevlerini sürdürürler.

Ne yazık ki, bu tür "anaerobic" (Oksijensiz) metabolizma yetersizdir; hızlı çalışan lifler, yakıtı hemen bitirirler ve erken yorulurlar.

Yavaş çalışan lifler ise tam tersine; vücudun dayanıklılık uzmanlarıdır. Yavaş çalışan bir kasılma, giderek maksimum güce ulaşmayı sağlar ve uzun sürelidir. Bu lifler enerjiyi, oksijene bağımlı yeterli bir yöntemle sağlarlar. Öyle sanılıyor ki, kasa gerekli oksijen ulaştığı sürece, kasılma sürebilir. SCIENCE DIGEST'dan

Gürültü hiç bir şeyi kanıtlamaz. Çok kez, yalnızca bir yumurta yumurtlayan tavuk, sanki bir göktaşı yumurtlamışcasına gıdıklar.

Mark TWAIN

HAYVAN VE BİTKİLERDE GENETİK MÜHENDİSLİK

Andrew SCOTT

Şimdiye kadar kullanılan genetik mühendislik teknikleri, bakteri ve virüslerin genleri ile uğraşılmasıyla sınırlı kalmıştı. Fakat son yıllarda, bu tekniklerin hayvan ve bitkilere uyarlanması için yapılan araştırmalar ilk ürünlerini vermeye başladılar. Şimdi bilim adamları çok çeşitli genleri, kültür edilmiş hayvan hücrelerine aktarabilmekteler. Daha çarpıcı bir gelişme ise, bir kaç araştırmacı grubunun, fare yumurta hücrelerine yabancı genleri sokabilmeleri olmuştur. Bu yumurtalardan gelişen erişkin farelerin bütün vücut hücreleri, yeni bir gen içerdikleri gibi, bu yeni geni kendi yavrularına da aktarmışlardır. Bu gelişmelerin tıbbi uygulama potansiyelleri ise, Kalifornia Üniversitesi'nden Dr. Marvin Cline'in genetik mühendislik ile öldürücü ve kalıtsal bir kan hastalığı olan talasemiyi tedavi çalışması ile belirlenmiştir.

Hayvanların ve bitkilerin kalıtımını değiştirebilme olanağı ümitlerle birlikte kuşkuyla da doğmaktadır. Tedavisi olmayan kalıtsal hastalıklar için, "gen tedavisi" olasılığı ve dünyadaki açlık sorununa karşı çok verimli ve hasarelere dayanıklı tahılların geliştirilmesi olanakları ortaya çıkmaktadır. Buna karşın, insanların genetik kontrolü ve tasarımı doğru tehlikeli bir gidiş olduğu yolunda yorumlar yapanlar ise, genetik mühendisliği şiddetle eleştirmektedirler. Ancak, şu sıralarda sürdürülen araştırmaların başlıca amacı, genlerin çalışma mekanizmasının daha iyi anlaşılmasıdır.

Yüksek seviyeli bir organizmanın DNA'sının içine, yeni bir gen eklemenin bir takım zorlukları vardır. Önce, arzulanan genin saf olarak elde edilmesi gerekir. Sonra bu genin, hücrenin çekirdeğinin içine sokulması, ve gen bir kere çekirdeğe girdikten sonra, hücrenin DNA'sı ile bütünleşmesi gerekir. En son sorun ise,

Rekombinant (Gen kaynaştırma) DNA teknolojisi, şimdiye kadar başlıca mikroorganizmalara uygulanmıştır. Ama artık bilim adamları genleri, bir hayvandan diğere ve bitkiler arasında da aktarmaktalar. Tahıl bitkilerine tümüyle yeni işlevler kazandırılabilir ve insanlardaki kalıtsal hastalıklar da bir gün düzeltilebilir.

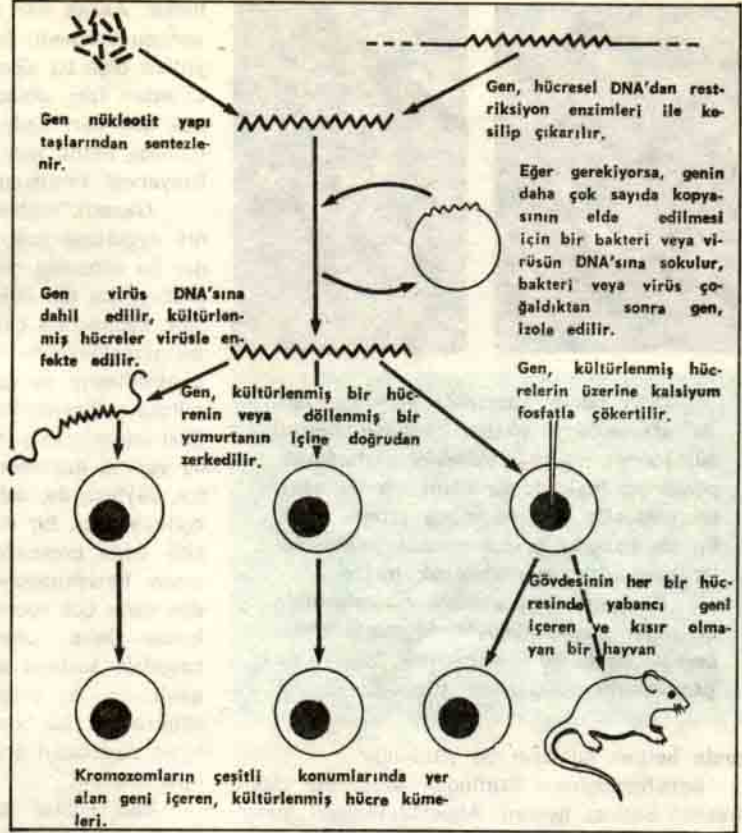
yabancı genin yeni ortamında gereği gibi çalışmasıdır. Bunun için, genin belli bir kromozomla birleşmesi ve bu kromozomun içinde belli bir bölgeye dahil olması gerekebilir.

Bir genin saf kopyalarının elde edilmesi için, DNA'yı özgül noktalarda kesen özel enzimler (restriksiyon enzimleri) kullanılır. Yalnızca arzulanan geni içeren DNA parçaları eğer gerekirse, bir virüsün veya bakterinin DNA'sına eklenir ve bakteri veya virüsün çoğalması sağlanarak, o genin çok sayıda kopyası elde edilir. Gen daha sonra, bakteri veya virüsün DNA'sından yine restriksiyon enzimleri kullanılarak çıkartılır ve böylece, yeni bir hücrenin içine koymak için, o geni içeren bol miktarda DNA elde edilir. Genin saf kopyalarının elde edilmesinin bir diğer yolu ise, geni oluşturan yapı taşlarının (nükleotitlerin), sırayla birbirlerine kimyasal olarak bağlanmasıdır.

Genin yeterli sayıda kopyalarını elde ettikten sonraki sorun, genin, hücre çekirdeğinin içine sokulmasıdır. Bunu yapabilmek için bir grup araştırmacı, çok ince bir cam şırınga kullanarak geni, doğrudan hücre çekirdeğinin içine zerk etmişlerdir. Yabancı bir geni bir hücreye sokmakta kullanılan bir diğer teknik de, virüsleri, tıpkı birer "Truva Atı" olarak kullanmaktır. Virüsler DNA'larını, enfekte ettikleri hücrelerin DNA'sıyla bütünleştirme yeteneğine sahiptirler. Bundan faydalanan Stanford Üniversitesi'nden P. Berg, bir takım yabancı genleri bir virüsün DNA'sına dahil edip, ardından kültürlenmiş hayvan hücrelerinin bu virüs tarafından enfekte edilmesini sağladığı zaman, hücrelerin, yabancı genler tarafından şifrelenen proteinleri de ürettiğini gözlemiştir. Gerçi, girdikleri hücrelerin ölümüne yol açabilecekleri için virüslerin, genlerin taşınması amacıyla kullanılması bir ta-

YENİ GENLER HÜCREYE NASIL SOKULUR?

Hücrenin içine yabancı DNA koymanın üç yolu vardır. Bir virüsü bir "Truva Atı" olarak kullanarak DNA'yı taşıması sağlanabilir. (solda); veya DNA'nın bir kısmı hücrenin kendisi tarafından içine alındıktan sonra hücre kültürlenir (ortada); veya DNA doğrudan hücre çekirdeğine zerk edilir.



kim sorunlar doğurmaktadır; ancak Berg'in grubu da virüsün genlerini değiştirerek, yine bu amaç için kullanılabilir olan; fakat zararsız yeni virüs tipleri geliştirmekte. Virüs kullanmaktan başka, bir genin hücrenin çekirdeğine girmesini sağlamanın çok basit ancak pek verimli olmayan bir diğer yolu ise geni içeren DNA'yı doğrudan hücrenin üzerine kalsiyum fosfatla çöktürmektir.

DNA'nın hücre içine girmesini sağlamak için hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, DNA bir çekirdeğe girdikten sonra kendiliğinden kromozomlarla bütünleşiyor. Ancak şimdilik, bu bütünleşmenin nerede olacağı ve genin kaç kopyasının bütünleşeceği üzerinde, araştırmacıların fazla bir denetimi yok.

Şu sıralarda, moleküler genetikçilerin anlamayı en çok arzu ettikleri nokta ise, bir genin ortamı ile etkileşimidir. Bir sinir hücresiyle bir kas hücresi, aynı kalıtsal enformasyonu taşımasına karşın, neden bu kadar farklı şekilleri ve işlevleri var? Hücrelerde bir özelleşme olabilmesi için, her birinde farklı genlerin çalışması gerekir. Bilim adamları, genetik mühendislik yöntemleriyle genleri kendilerine yabancı

ortamlara koyarak, onların davranışlarının nasıl değişeceğini anlamak istiyorlar.

Genlerin kontrolü ile ilgili olarak, kültürlenmiş hücrelerle yapılan deneylerle pek çok şey öğrenilebilir; ancak bu konuya daha da gerçekçi bir yaklaşım, genlerin doğrudan canlı hayvanlara sokulmasıdır. Oxford Üniversitesi'nde bunu başaran bir grup, sıçanlardan yeni dölenmiş yumurtalar alıp, bunların çekirdeklerinin içine beta-hemoglobin genini zerkedtiler. Bu gen, başka bir sıçandan değil, bir tavşandan elde edilmişti. Yumurtalar, daha sonra sıçanların rahimlerine geri konup, gelişmelerine izin verildi. Doğduktan sonra, bu sıçanların bazıları gözden çıkarılıp, karaciğerlerindeki DNA incelendiğinde, birkaç hayvanın yabancı geni taşıdığı bulundu. Üstelik, bu sıçanların alyuvarlarında da tavşan kökenli beta-hemoglobin bulunduğu saptandı. Yani, yabancı gen sadece bir DNA zinciri olarak sıçan hücrelerinde kalmamış; ayrıca alyuvarlarda bir proteinin üretimi için kullanılabilmiştir. Asıl ilginç nokta ise, bu deneyde üretilen sıçanların yavrularında da tavşan beta-hemoglobin geninin bulunmasıdır. Bu alanda yapılan araştırmaların, korkutucu olasılıkları hak-



Orak hücre kansızlığı olan insanlarda alyuvarlar, oksijen konsantrasyonu düştüğünde normal şekillerini kaybederek pörsürler. (solda). Bu kusur tek bir çekinik (resesif) gen yüzünden ortaya çıkar. Bu tür kusurlu genler genetik mühendislik tarafından onarılabilecek mi?

Bir memelinin kalıtsal malzemesinin bir diğer memelininkiyle kaynaştırılabilmesinin delili. Bu kromozomlar fare ve sıçaninkilerin melezleridir. (Sağda).

kında beliren kuşuklar bu yüzdendir.

Beta-hemoglobin üzerinde araştırma yapılmasının başlıca nedeni, Akdeniz Bölgesi insanların rastlanan bir kalıtsal kan hastalığı olan Talasemi'de, bu proteinin hatalı olarak yapılmasıdır. Genetik mühendisliğinin ilk tıbbi uygulama denemesi, Kaliforniya'da Martin Cline'in iki hastadaki beta-sıfır talasemisini tedaviye çalışması ile olmuştur. Cline, hastaların kemik iliğinden bir miktar hücre alıp, bunların içine normal beta-hemoglobin genini koydu. Bu gene ayrıca eklediği virüs kökenli ikinci bir gen ile, bu değişmiş hücrelerin normal ilik hücrelerine kıyasla daha hızlı üremesini sağladı. Değişime uğramış hücreler, sonra tekrar hastaların kemik iliğine zerkedildi. Cline'in umduğu, bu yeni ilik hücrelerinin daha hızlı çoğalarak, eskilerin yerlerini almaları ve böylece, vücutta sadece normal hemoglobinin alyuvarların oluşmasını sağla-

maktı. Ancak her nedense, bu deney istenilen sonucu vermedi. Bu arada böylesine ahlaki boyutları olan bir deneyle ilgili olarak yetkili mercilerden izin almadığı için de, Cline'in başına pek çok dert açıldı. Buna rağmen, Cline'in çalışması, ilerde gen tedavisinin nasıl bir gelişme izleyeceği konusunda bize bir fikir verebilir.

Genetik mühendisliğinin, tarımda daha geniş uygulama bulması beklenebilir. Her ne kadar bu sahadaki çalışmalar, daha emekleme çağındaysalar da, önemli tahılların verimini arttırmak konusunda çeşitli öneriler var. Fikirlerin en gerçekleştirilebilir görünenleri bazı genlerin değiştirilmesini ya da onlarda ufak değişimler yapılmasını önermektedir. Örneğin, fotosentezdeki bazı enzimlerin yapımından sorumlu genler, daha verimli enzimlerin genleri ile değiştirilebilirler. Böylece de, daha üretken bir bitki türü elde edilmiş olur. Bir diğer fikir ise, bitkilerdeki çeşitli depo proteinlerinin genlerini değiştirerek, insan beslenmesine gerekli olan aminoasitlerden daha çok içeren proteinlerin üretimini sağlamak. Daha cesur bir öneri de, bakterilerin havadaki serbest azotu kullanmalarını sağlayan genlerinin, bu yetenektan yoksun olan bitkilere aktarımıdır. Bu başarılmıca, bitkiler gübreye ihtiyaç duymadan çok yüksek bir verimle büyütülebileceklerdir.

Bazı kişiler için, genetik mühendislik tekniklerinin hayvanlar ve bitkiler dünyasına girmesi, telaşlanmak için yeterli sebeptir. Özellikle, hayvan yumurtaları ve eşey hücrelerinin genleri ile oynayabilme olanağı, "ismarlama" insanların ve hayvanların tasarımı gibi, dehşet verici fikirleri aklı getirmektedir. Çok şükür ki, bu tekniklerin tıbbi ve tarımsal uygulamaları, korkusuz savaşçılar veya uysal kölelerin üretiminden çok daha pratik olacağı benziyor.

Bütün bu tekniklerin uygulanmasını sınırlayan en başta gelen sorun, şu anda henüz hücreye giren genlerin faaliyetleri üzerinde bir denetim olmamasıdır. Ayrıca, normal büyüme ve gelişme sırasında, genlerin faaliyetleri hakkında da pek bir bilgimiz olmadığı için, bu gelişmeyi nasıl belirli bir şekilde etkileyebileceğimizi de bilememekteyiz. Ancak teknolojinin ilkeliliğine ve üstesinden gelinmesi gereken sorunların çokluğuna rağmen, gen denetimi üzerindeki araştırmalar sürmektedir.

Genetik mühendislik tekniklerinin yüksek seviyeli organizmalara (insan dahil) uygulanması, tıbbi ve tarımsal pek çok kazançların yanı sıra, potansiyel tehlikeler de vaat etmektedir. Seçim her zamanki gibi bizimdir.

New Scientist'den Çev.: Can BRUCE

● Bir radar anteninın yanındaıken tıktırtılı sesler, vızılıtlar, hıştırtılar işiten insanların telaş içinde doktora başvurmalarına gerek yoktur. Duydukları, büyük olasılıkla mikrodalgalarıdır. Araştırmacılar göre bu gürültüler, kulak tarafından algılanan basınç dalgalarının neden olduğu radyasyondan kaynaklanıyor.

"Olağanüstü bir beyin, heyecan hissi, inanılmaz gözler, birinci sınıf koku alma ve dikkat çekici bir dokunma duyusu, oburluğa kadar gidebilen bir tat alma duyusu, süper etkinlikte bir savunma sistemi ile mürekkepbalığı, kalamar, ah-tapot ve kafadanbacaklı yumuşakçalar grubunun (kefalopod), en gelişmiş organizmalarındandır.

Gelişmenin Doruk Noktası : MÜREKKEP BALIĞI

Michèle CHAMPCIAUX

Mürekkepbalığı'nın Latince adı *Sepia officinalis* olup, kendisi bir balık türü değil, kafadanbacaklıların onayaklılar grubundandır.

Sakin, hemen hemen uykuyla görüntüsü ile vücudunu saçak gibi çevreleyen sedef renkli, mavi kenarlı yüzgecinin kıvrımlı hareketi sayesinde suda kayar gibi ilerler. İri siyah gözleri, başının önünde toplanmış 8 kolu ve ayrıca iki yakalayıcı kolları (tentakül) ile mürekkepbalığı'nın zararsız, biraz beceriksiz ve yumuşak başlı bir havası vardır.

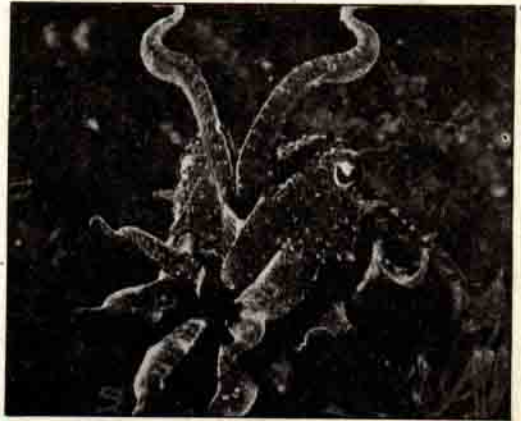
Mürekkepbalığı, genellikle 400 m. ye kadar inen dip kumları ve çakılları arasında bulunur. Hatta Atlantik Okyanusu'nda 450 metrede önemli topluluklar bulunmuştur. Bununla birlikte, mürekkepbalığı bir kıyı türü olarak bilinir. Bazen karides, yengeç ve balıkların bulunduğu yüzeylere çıkar ve onlardan kendine güzel bir sofraya yapar. İlgisiz görünümüne rağmen, mürekkepbalığı çok etkin bir avcıdır. Pusuya yattığı zaman, kuma gömülür ve bir avın geçişini gözler. Uygun zamanda, avını korkutmamak için önce çok sessizce ortaya çıkar, sonra yuvarlak yüzgecinin hareketleri hızlanır. Gerekirse tepkilli itme sistemini kullanır. Sistem, yuvarlak kasların kasılmasıyla iç boşluğundaki suyun şiddetle dışarı atılması sayesinde çalışır ve hayvan, peşpeşe çok hızlı sıçramalar yapar. Suyun bir kısmı, huni biçimli ayak tarafından püskürtülür ve bu dümen görevi yapar. Bu sistem sayesinde mürekkepbalığının kuzeni olan kalamarlar saatte 37 km. hıza erişebilirler.

Bu denli etkin olabilmek için, bütün kasların çalıştırılması ve aynı anda kasılması gereklidir. Bu gücün harekete geçirilmesi, dev sinir ağı ile gerçekleşir, sinirler bilgiyi, beyinden ilgili kasa çok hızlı aktarırlar. Mekanizmada 3 dizi Lif görev alır: Beyinden çıkan ilk ikisi huni,

boyun kasları ve bir hareketin hemen olacağını bildiren yıldız gangliyonlar düzeyinde faaliyet gösterirler.

Yüzeysel bölgeler uyarının, anında her tarafa yayılması için daha büyük liflerle örülmüştür. Bütün bu işlemler çok hızlı ve büyük bir kesinlikle yapılır. İtme anında, kasların kasılması saniyenin 0,068'inde gerçekleştirilir. Bu hız, memelilerin çizgili kaslarının optimum hızına eşdeğerdir.

Avı izlerken, ağzın iki tarafındaki yuvada sarılı bulunan uzun iki dokungaç, ileri atılır ve av yönünde gerilir. Bunların ucundaki vantuzlar avı yakalar, diğerleri de ağıza yöneltir. Ağzıda, papağan gagasına benzeyen çok güçlü öğütücüler vardır. Bir yengecin kabuğunu veya bir balığın kafatasını öğütebilir. Diğer taraftan, mürekkepbalığının tükürüğü birçok hayvan için öldürücüdür. Av, korunmasız bir karides ise, yakalamak bir sorun değildir. Ama bir yengeç söz konusu



Mürekkepbalığı (*Sepia officinalis*)



Kumda saklanmış bir mürekkepbalığını ortamdan ayırdetmek çok zordur. Bu özellik avlanmada ve korunmada üstünlük sağlar.

olunca, tedbirli olmak ve arkasından yakalamak gerekir.

Sinir sisteminin incelenmesi, duyu organlarının, özellikle gözlerinin etkinliği, yüksek derecede bir gelişmişliği ortaya koyar. Gerçekten, beyni oluşturan gangliyonlar, omurgalıların kafasına benzer bir kapsülün içinde bulunur. Sinir kitlesi, vücudun bütününün çalışmasını sağlayan, gerçek bir koordinasyon merkezidir. Böyle bir sistem, diğer yumuşakçalarda bulunmaz. Bunu ancak, böceklerde ve omurgalılarda görürüz. Bu merkezi sinir sistemi, sindirim faaliyetini idare eden bir mide sinir sistemi ile tamamlanır.

Mürekkepbalığı, 70 milyon görme hücre-sine sahiptir. Gözleri çok güçlüdür. Karmaşık yapısı, omurgalılarınkini andırır. Sağlam bir kapsül tarafından korunan gözler, omurgalılarda bulunan bütün elemanlara sahiptir : retina, kornea, iris, kristalin, atnalı şeklinde gözkapığı ve insaninkinden çok görme hücresi vardır.

Gözlerin arkasında bulunan koku alma organları da çok gelişmiş ve etkindir. Hem bir dostu tanımayı, hem de yön bulmayı ve belli bir noktaya geri gelmeyi sağlar. Karanlık sular-da bu duyu avlanma için de kullanılır.

Bu hayvanlar, epidermasında bulunan özel hücreler vasıtasıyla, dokunma duyusuna da sahiptirler. Gıdasının tadını değerlendirirler.

Kafadanbacaklıların duyu performansları öğrenme yeteneklerinin denenmesi ile ortaya konmaktadır. Bu açıdan mürekkepbalıkları ve ahtapotlar çok iyi öğrencidirler. Kendilerine uzatılan gıdaları alma alışkanlığı kazanabilirler. Karidesle beslenen mürekkepbalığı, bir avın bulunduğu cam plakanın, arkasına konuldu-

ğunda, hayvan avı yakalayamamış ve birkaç gün sonra bunu öğrenerek, bir daha ava uzanmamıştır. Aynı şekilde, bir yengeçle ödüllendirilen ve elektrik şokuyla cezalandırılan ahtapot bir kare şekli, eşkenar dörtgenden ayırabilmiştir.

Diğer taraftan, bazı sinir merkezlerinin yok edilmesi, özellikle görüntü bilgilerini alan merkezler, hareketleri ve dokunma duyusunu etkilememektedir. Hayvan, bu durumda da öğrenmeye devam etmektedir. Omurgalılarda, böyle bir bağımsızlık mümkün değildir.

Kafadanbacaklılar renklerini değiştirirler. Mürekkepbalığı, ruh haline, heyecanına ve çevreye göre renk değiştirir. Kumda saklanmış bir mürekkepbalığını, ortamdan ayırd etmek çok zordur. Ama bir av ortaya çıktığında, heyecanlanır ve önce siyah, sonra kırmızı renk bandları belirir, avını yakaladığında ise, rengi tümüyle açılır. Bir düşmanın (kedibalığı, köpekbalığı, fok gibi) yaklaşması aynı tepkiyi doğurur: korkutma girişiminde bulunduğu anda, siyah çizgiler belirir. Pasif savunmada ise kadvra solgunluğuna bürünür; vücudun arka kısmında iki siyah leke ortaya çıkar. Bu lekeler göze benzer. Düşman, evini yasadısal önemi olan bir bölgesinden yakalayacağını zannederek, en lekeli kısma saldırır. Bu arada, mürekkepbalığı da ters yöne kaçır. Kaçışını gizlemek için, siyah mürekkebinin salarak, koruyucu bir perde oluşturur. Bu mis kokulu mürekkep, küçük melanin tanelerinden oluşur ve boyacılıkta sepia rengi üretimi için kullanılır.

Bu mürekkebin içinde bulunduğu cep, bağırsağın bir bosluluğudur. Bu cep bazı türlerde, içinde ışık verici bakteriler bulunan başka ceplerle birlikte



Mürekkepbalığının deniz bitkilerinin yaprak ve saplarına bıraktığı yumurtaları üzüm salkımı görünümündedir. Yukarıda henüz yumurtadan çıkmamış bir yavru görülüyor.

çalışır. Bu durumda, dışa salınan mürekkep bir ışık patlaması gibi olur ve düşmanın gözü kamaşır.

Renk değişimleri, kromatofor denilen yıldız biçimli hücre sistemi ile gerçekleştirilir. Bunlar, hayvanın derisine birkaç tabaka halinde yerleşmişlerdir. Hücreler değişik renk pigmentleri içerirler : beyaz, kırmızı, sarı, siyahtan oluşan zengin bir renk paleti sağlar, kromatoforların yıldız biçimi, parlak kas liflerinin varlığı yüzündendir. Bu liflerin hareketi, bazı boya torbacıklarının yuvarlak plaka biçiminde şişmesini sağlar ve renk yayılır. Diğer bazı liflerin kasılması da ufak renk yuvarları oluşturur.

İridosist denen hücreler ise, ışığı yansıtarak renk değişimini güçlendirirler. Bütün bunlar, sinir sisteminin kontrolü altındadır ve bir saniyeden az bir zamanda gerçekleşir. Ahtapotta 650.000 duyarlı hücre, renk değişimlerini sağlar.

Yumurtlama döneminde renkler çok canlı ve göze batıcı olur. Gizlenme için kullanılan renkler, bu kez gösteri için kullanılır. Karşı cinslerin birbirlerini tanımaları bu şekilde olur. Dişi, bir defada beşyüz yumurta yumurtlar ve bunlar 30 luk gruplar halinde bitki saplarına veya yapraklarına yapıştırır. Şekil olarak üzüm salkımına benzediği için, bunlara denizüzümü de denir. Yumurtadan çıkan yavru, 12 mm. boyundadır ve doğar doğmaz mürekkep salabilir, kuma gömülebilir ve avlarına saldırabilir. Erişkin bir mürekkepbalığı, 50-60 cm. boyuna ulaşabilir.

Kafadanbacaklılar grubunun tarihçesi çok eskidir. Günümüze kadar gelebilmiş olan en eski temsilci "Nautilus" dur. Hint Okyanusu'nun derinliklerinde yaşar, olağanüstü güzel sedef kabuğu vardır ve ortaya çıkışı 450 milyon yıl öncesine dayanır.

Sciences et Avenir'den çev : Taner YÜCEL

**Kitap, içimizdeki donmuş denizin buzlarını kırmaya yarayan bir gereçtir.
Franz KAFKA**

DOĞAL GAZIN ASYA - AVRUPA YOLCULUĞU

Heide SKUDELNY

Doğu'nun milyarlarca m³ doğal gazını, Batı'ya getirecek boruların teknolojik öyküsü: Binlerce km. boyunca, dağları, donmuş alanları, yüzlerce nehri, bir o kadar da kara ve demir yolunu aşacak boru hattı, en güvenli biçimde nasıl gerçekleştiriliyor?

Dev bir ahtapotun kolları gibi yukarıya yükselen iş makinelerinin (boru yerleştiricileri) yedisi yanyana, 1 km. uzunluğundaki bir boru hattının son bölümünü dörder kalın çelik halatla tutuyorlar. Operatörün bir hareketiyle boru, 3 m. derinliğinde kazılmış olan toprağa yumuşak bir biçimde yerleşiyor. Kanalin kapa-

Sibirya'da
Boruların döşenmesi



Büyük sıcaklık farkı :
içeride + 80°C, dışarda — 60°C

tilmasıyla da boru hattında Avrupa'ya doğru bir km. lik mesafe katedilmiş oluyor. 1984 yılında doğal gazın pompalanmasıyla birlikte çiftçiler, altına boru döşenmiş toprak üstünde, ekim ve hasat işlerini yine aynı doğallıkla sürdürecektir. Doğal gaz ise türbinlerden, kompresörlerden ve borulardan 75 atü'lük korkunç bir basınçla geçerek, yaklaşık 5.500 km. lik (Yamal Yarımadası - Urengoy - Ujgorod - Çekoslavya) yolculuğunu tamamlayacak. Bu yolculuk, Ural'ların ve Karpat'ların yüksekliklerinin yanı sıra, 550 nehri, yaklaşık 400 kara ve demir yolunu ve 150 km. lik donmuş bir zemini aşarak gerçekleşecek.

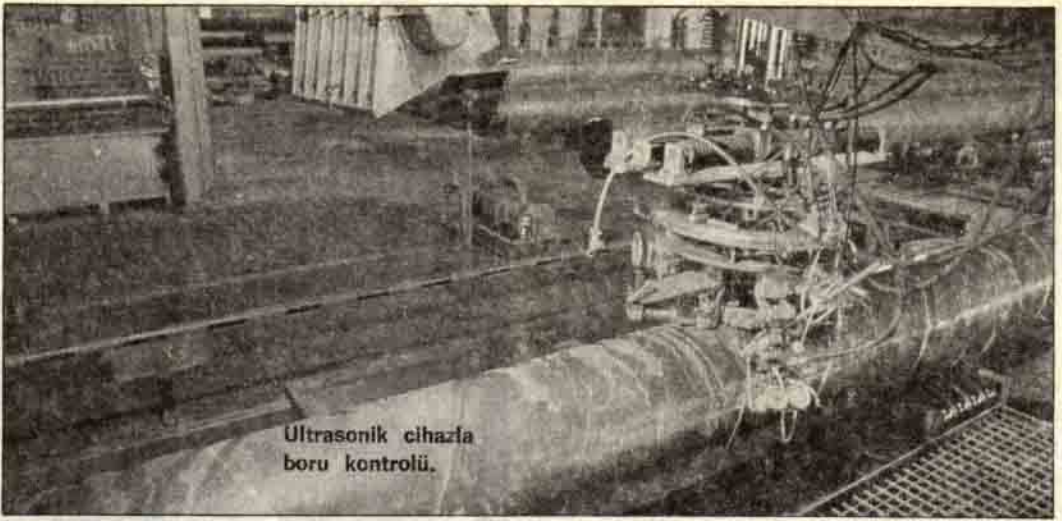
Dev projenin maliyeti, inşaat gideri olarak 30 milyar D.M.'i bulacak. Yapım bittikten sonra her yıl, bugünkü değeri 12 milyar D.M. olan 30 milyar m³ doğal gaz, bu boru hattından pompalanacak.



Harita üzerinde Doğu'dan Batı'ya yolculuk (üstte)

Boruların hatalı parçalarının ayrılması (yanda)





Ultrasonik cihazla
boru kontrolü.

Boru hattı için her biri 8 ton ağırlığında yaklaşık 460.000 boru kullanılacak. 15.7 mm. kalınlığındaki bu çelik boruların üretimi için, 2.4 milyon ton çelik tüketilecek. 1984 yılında işletmeye alınması planlanan boru hattından 20 yıl süreyle, Sibiry'a'dan doğal gaz pompalanacak. Borularda kullanılan çeliğin bileşiminin, yıllar süren deneyim sonucu ortaya çıktığı bir gerçek. Boru yapımcıları bu amaçla bakır, nikel, manganez, molibden ve eser oranda Niob ve alüminyum katkıları, düşük karbonlu, yüksek vasıflı çelik ile istenen özellikleri yerine getirebiliyorlar. Kükürt oranı normalin çok altına düşürülen bu çeliğin üretiminde, her aşamada yoğun bir kontrol gerçekleştiriliyor. En gelişmiş enstrümental analiz yöntemleriyle, eriyik içinde bulunan 17 element, tür ve konsantrasyonlarına göre 1 dakika içinde saptanabiliyor.

Üretilen çelik sacın, bükülmeden önce her mm. si ultrasonik olarak kontrol edilerek, en ufak safsızlık ya da hata (topluluğne, bası büyüklüğünde bile olsa) işaretleniyor. Günümüz teknolojinin düzeyi, hata yüzdesini ancak 0.000001'e kadar indirebilmiş. (100.000 km. sacda 1 m. lik hata). Elektron mikroskobu yardımıyla sağlanan 20.000-100.000 oranında büyütmeyle, hatanın nedeni oldukça çabuk bir biçimde saptanabiliyor. Geçmişteki üzücü bazı deneyimler, üreticiyi bu denli yoğun kontrole itmiş. Bir borunun delinmesi ya da yırtılmasının doğurduğu sonuçlar parasal zararlar bitmeyerek, firmanın dünya pazarlarındaki durumunu ve etkinliğini sarsacak boyutlara ulaşıyor. Olaya bu açıdan bakınca, oldukça pahalı olan kalite kontrol ve test sistemleri büyük anlam ve önem kazanıyor.

Her sac ve boru, ayrı ayrı numaralanarak

üretim ve işleme aşamalarıyla ilgili bilgiler ve kontrol istasyonlarının verileri, merkezi bir bilgisayarda toplanıyor. Böylece, her boru için toplanan veri sayısı 500.000 dolaylarına ulaşıyor. Saniyeler içinde geri çağrılabilen (bilgi erişimi) bu bilgilerden, malzemenin bir sonraki aşamaya hazır olup olmadığı saptanıyor.

Sac, bükülme ve temizleme işlemlerinden sonra özel bir kaynak yöntemiyle boru haline getiriliyor. Kaynak işlemindeki bir dizi değişken, otomatik olarak en ince ayrıntıya kadar ayarlanıyor. Yetkililer, ulaşılan aşamayı şöyle özetliyorlar: "Yüksek basınç testinde boru duvarı patlayabilir; ama kaynak her zaman için sağlam kalır."

Bu sonucun gerçekleştirilmesi, röntgen analizi ve ultrasonik kontrolün etkinliğine bağlıyor. Deyim yerinde ise; boruların çilesi daha bitmiyor. Bir sonraki aşama, basınçlı su ile yapılan test. Bu kontrolda, işletme basıncının çok üstünde basınçlı su verilerek, boruların dayanıklılığı deniyor. Ancak bugüne dek her boru, bu zorlu sınavı başarıyla geçmiş. Amerika'da gerçekleştirilen testlerde, Alman borularının dayanabildiği basınç 160 atü olarak saptanmış.

En son ultrasonik kontrol da bittikten sonra, boruların içi 0.3-0.5 mm. kalınlığında sentetik bir reçine ve dışı da korozyona karşı polietilen ile kaplanıyor. Belki sizler okurken yorulunuz; ancak boruların gerçek anlamda yolculuğu yeni başlıyor: Sibiry'a'nın doğal gazını Avrupa'ya getirmek üzere, gemi ya da trenle doğruya doğru uzun sürecek bir yolculuk...

Hobby'den çeviren :

Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR

VOLKANLAR, OLUŞUMLARI VE EGE DENİZİ'NDE GÜNÜMÜZDEKİ ETKİNLİKLERİ

Dünyamızın derinliklerindeki magmanın yeryüzündeki faaliyetlerine Volkanizma denir. Bu esnada, katı, sıvı ve gaz hallerde yeryüzüne çıkan magma, değişik türlerdeki volkanları oluşturur. Magmanın yeryüzüne ulaşması ile oluşan volkan (yanardağ)lar, yer kabuğunun derinliklerindeki bu yoğunlukla eriyik haldeki maddeleri içeren magmatik hazine ile yeryüzü arasındaki ilişkiyi sağlayan bir delik veya bacadır. Bu delik, ya da bacadan fışkıran magma ürünlerinin büyük bir kısmı, onun çevresinde koni şeklinde birikecek "Volkan konisi"ni meydana getirirler. Volkan konisinin tepesindeki çukurluğa ise "krater" adı verilir. Volkanik faaliyette en önemli rolü, yer kabuğunun derinliklerindeki iç basınç ve gazlar oynar. Normal olarak, yüksek basınç altında magma içinde erimiş halde bulunan gazlar, basıncın çeşitli etkenlerle azalması ile magmadan ayrılarak, büyük bir güç ve hızla yeryüzüne çıkmak isterler. Basıncın azalması ile magma köpürür, hafifler ve daha akıcı bir hal alarak, daha kolay püskürme özelliği kazanıp yeryüzüne doğru hareket eder.

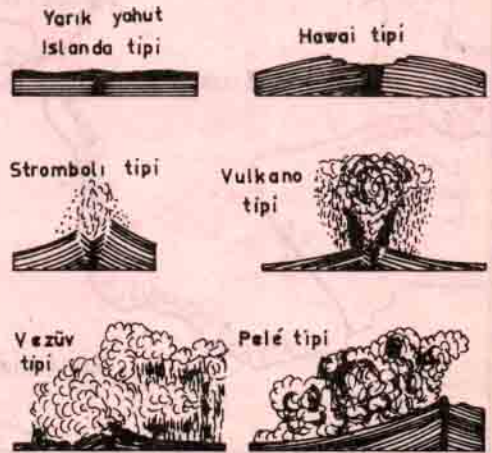
Volkanların çıkardığı elemanlar 3 grupta toplanır : 1 — Gazlar, 2 — Parça halinde katı maddeler (piroklastikler), 3 — Sıvı haldeki lavlar. Volkanlardan çıkan gazların çok büyük bir kısmı su buharı ve CO₂ olup bunlar, volkanların faaliyeti sırasında bulutlar şeklinde püskürtüldükleri gibi, aynı zamanda sıvı halde yeryüzüne gelen lavlardan ve az çok sıcak bir şekilde fırlatılmış olan katı parçalardan da çıkarlar. Gazların çıkışı, püskürme sırasında fazla ve hızlı, volkanın sönmüş safhasında ise az miktarda ve yavaş olup, günlerce, yıllarca sürebilir. Volkanlardan şiddetli püskürmelerle çıkan sıcak, parça halindeki katı maddeler, yeryüzüne çıkar çıkmaz hemen soğurlar. Piroklastik adı verilen bu katı maddeler farklı bileşim, büyüklük, renk ve şekillerde olup, bu özelliklerine göre çeşitli isimler alırlar. Örneğin, volkanik küller, çok ince taneli volkanik elemanlardır ve büyüklükleri 1 mm. yi geçmez. Tüfler 1 mm. - 4 mm büyüklükte olurlar. Lapilli'lerin boyları 4 mm. - 50 mm. arasında değişir. Volkanik bloklar, 5 cm. - 50 cm. büyüklükte olurlar.

Dr. Tuncay ERCAN*

Volkan bombaları, iki ucu sivri volkanik bloklardır. Süngertaşları, silisçe zengin magmanın ürünü olup bol gözenekli ve hafiftir. Özellikle küçük boyutlu piroklastik elemanlar, volkan vasıtasıyla binlerce metre yüksekçe püskürtüldükleri gibi, su buharı ve diğer gazlarla birlikte, rüzgârlarla çok uzaklara sürüklenir ve geniş bir alana saçılırlar. Volkanlardan çok sıcak olarak çıkan sıvı haldeki lavlar ise çevreye akarak yayılır ve yavaş yavaş soğuyarak katılaşırlar. Magmanın bileşimine göre bu taşlaşan lavlar, bazalt, andezit, dasit, riolit, trakit vb. isimler alırlar.

Öte yandan, volkanların püskürme şekilleri ve püskürme evreleri de farklı olup, araştırmacılar tarafından 6 ana tip volkan belirlenmiştir.

1 — Hawai tip volkanik püskürmede, çok akıcı, bazik (silisi az) lavlar çıkarak kraterde bir göl şeklinde yığılırlar. Kraterde, kaynayan bir kazan şeklinde olan bu lav gölünden, arasıra lav



Yanardağ püskürmelerinin çeşitli şekilleri :

* MTA Enstitüsü Jeoloji Dairesi

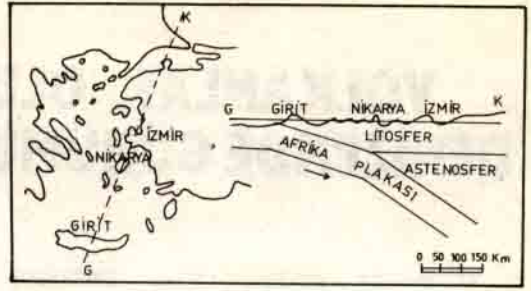
fıskiyeleri yükselir. Gazlar, lav parçalarını da birlikte sürüklerler.

2 — Stromboli tip püskürmede, lavlar daha az akıcıdır ve gazlar güçlükle ayrılırlar. Püskürmeler kısa sürelerle, 15-20 dakikada bir ve küçük orta şiddette patlamalarla olur. Patlama ile sıvı lav parçaları havaya fırlayarak krater içine ve çevresine düşer. Baca ve kraterdeki magma, iki patlama dönemi arasında katılaşmaz ve volkan sürekli olarak aktiftir.

3 — Vulkano tip püskürmede magma, daha ağırdır ve patlamadan sonra hemen kabuk bağlayarak katılaşır. Kabuğun altında gazlar toplanır ve iki püskürme dönemi arasında yıllarca süren uzun bir zaman geçer. Her püskürmede kabuk yeniden parçalanır ve bu parçalar, püskürme sırasında gelen katı piroklastiklerle birlikte havaya saçılarak, uzak mesafeler kat eder. Her püskürmeden sonra, baca tıkanır ve uzun bir suskunluk dönemi başlar. Bu olay periyodik olarak süregelir.

4 — Vezüv tip volkanik püskürme ise, Vulkano tip püskürmenin daha şiddetlisi olup, çok uzun bir sessizlik safhasından sonra ani, çok büyük şiddette olur ve çevresinde can kaybına neden olur.

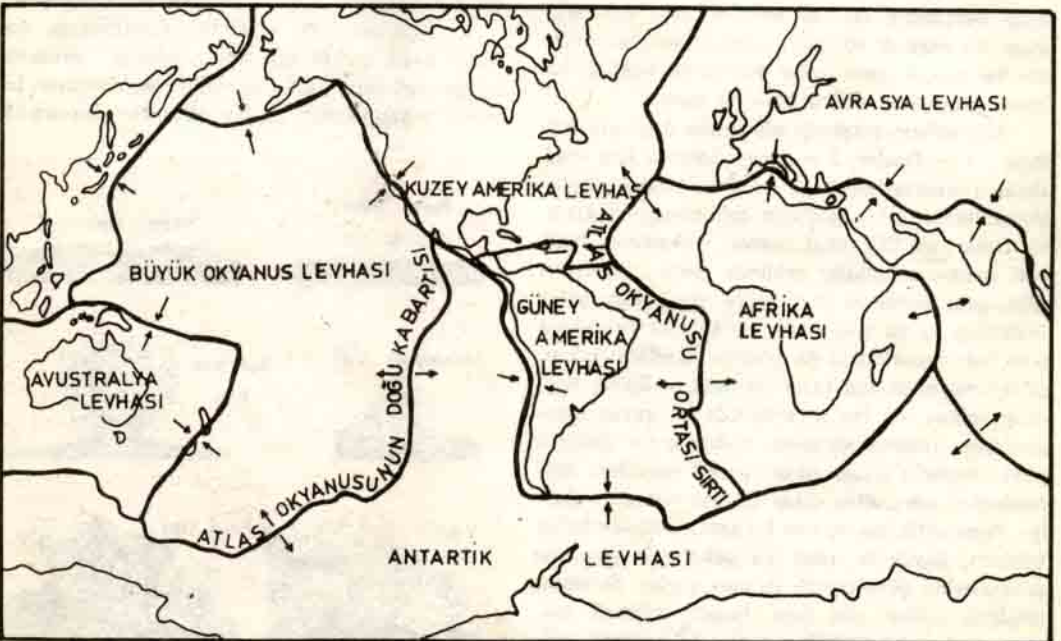
5 — Pele tipi püskürmelerde, uzun bir ara-



Ege Bölgesi'ndeki yitme zonunu gösteren kesit.

dan sonra duman ve küllerin çıkmasıyla başlayan püskürmeyi, şiddetli bir patlama izler. Son derece koyu olan lavlar, yavaş yavaş baca içinde yükselir ve merkez kanal tıklandığından, volkan konisinin yamaçlarındaki yarıklarda, tali bacalarda püskürme oluşur.

6 — Son tip olan İzlanda tip püskürmede ise, çok akıcı olan lavlar, yarıklardan yavaş yavaş çıkarak çok uzak mesafelere yayılırlar ve bazen üst üste yığılıp koniler de oluştururlar.



Yedi tane ana litosfer levhası yani yerin katı dış kabuğunun sınırları bir dünya haritasına işlenmiş görülmektedir; oklar birbirlerine yönelikse yakınsayan levha, kenarı eğer birbirlerinden ters yönde iseler iraksayan levha söz konusudur.



**Akdeniz'deki aktif yitim zonu
ve Ege Denizi'nde oluşturduğu
Ada Yayı volkanizması.**

- P : Porphyryon
- L : Likodes
- Me : Methana
- Kr : Khristiana
- T : Thebes
- H : H. Loannis
- M : Milos
- Y : Yelli
- Z : Zilerio
- C : Crommyonia
- S : Santorini
- K : Kos
- An : Anidhros
- A : Achillefon
- Ae : Aegina
- Ap : Antiparos
- N : Nysiros
- Ps : Poros

Son yıllarda yapılan çalışmalarla, yeryuvarının yapısı ve hareketleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve levha tektoniği (Plate Tectonics) kavramı oluşturulmuştur. Bu kavrama göre dünyanın dış kısmını, yaklaşık 75-100 km. kalınlığındaki ve rijit özellikteki "Litosfer" oluşturmaktadır. Litosfer, 7 büyük ve yaklaşık 12 küçük parçadan oluşup, plaka adı verilen bu parçalar, litosferin daha altında yer alan ve daha yumuşak ve kısmen akıcı olan "Astenosfer" üzerinde yüzer durumda ve birbirlerine göre hareket halindedirler. Kıtalar ise, kendilerinden çok daha kalın ve büyük olan plakalar içine gömülmüş ve bunlar üzerinde pasif olarak taşınan yolcular niteliğindedirler. Dünyadaki volkanların büyük bir kısmı, bu hareketli plakaların birbirlerinden uzaklaştığı, yerkabuğunun tansiyon (gerilme) bölgelerinde ve plakaların yaklaşarak birbirleri altına daldığı, kompresyon (sıkışma) zonlarında sıralanmışlardır. Volkanların az bir kısmı da bizzat plakaların içinde yer almışlardır ve bu plaka ortası volkanizması, magmanın yüzlerce km. derinlikten, henüz sebebi tam bilinmeyen bir mekanizma ile ani ısı darbesi (hot spot) yükselmesi ve zayıf kırık noktalardan yeryüzüne ulaşması ile oluşur. Plakaların birbirinden uzaklaştıkları bölgeler ise genellikle okyanus dipleri olup bu suretle açılan büyük ve km.lerce de-

rinliğe erişen yarıklar, alttan yine sıvı magma ile doldurularak, yeni kabuk oluşumu sağlar ve bu surette bazaltik volkanizma meydana gelir. Plakaların birbirine yaklaştıkları durumlarda, önce çarpışma olur, sonra ya birbirleri üzerine binerek sıkışır, ya da biri, diğerinin altına dalar. Plakalardan, nispeten daha ince olanının, diğerinin altına dalmasına ve alttaki Astenosfere kadar ulaşip içine batmasına, yitim (Subduction) adı verilir. Bu olayda, litosferin batan kısmı Astenosfer içinde eriyerek kaybolur. Bu suretle yaklaşık 150-300 km. derinliklerde yeni bir magma oluşur ve üstteki plakaya doğru yükselerek yeryüzüne çıkıp volkanları meydana getirir. Milyonlarca yıl süren bu olayda, şayet üstteki plaka üzerinde bir deniz yer alıyorsa, yeryüzüne çıkan magma bu denizde volkanizmayı başlatır. Volkanizma ile volkanik adalar oluşmaya başlar ve bunlar genellikle bir yay şeklinde sıralı olarak meydana gelirler. Denizde oluşan bu volkanik adalara "Volkanik Ada Yayı" adı verilir.

Yitim olayı ve ada yayı volkanizmasının yeryüzündeki tipik bir örneği de Akdeniz Bölgesi'nde, Türkiye'nin yakınında bulunmaktadır.

Günümüzden yaklaşık 15 milyon yıl önce, Afrika plakasının, Anadolu ve Ege Denizi ile Yunanistan'ın da yer aldığı Ege-Anadolu plakacığı

ile çarpışması ve bugünkü Girit Adası'nın güneyinde alta dalması sonucu bir yitim zonu meydana gelmiş ve bu bölgedeki Astenosfer içine dalan Afrika plakasının kenar kısmı, 12 milyon yılda eriyerek, 3 milyon yıldan beri Ege Denizi'nde bir ada yayı volkanizması oluşturmuştur. (Şekil 3 ve 4). Afrika plakası, günümüzde de yılda olasılıkla 2,5-2,7 cm. lik bir hızla Ege-Anadolu plakacığı altına dalmaya ve aktif volkanlarla beslemeğe devam etmektedir. Ege Denizi'nde, yitme zonundan türeyen volkanlar, çift ada yayı şeklinde bir dizilim gösterirler. Bunlardan güneydeki Crommyonia, Aegina, Methana, Poros, Milos, Santorini, Khristiana, Anidhros, Nysiros ve Yelli volkanik merkezlerini içeren bir dış yay ile kuzeydeki Porphyron, Thebes, Zileria, Achilleion, H. Ionnis, Antiporos ve Kos Adası'ndaki volkanik merkezleri içeren bir iç yaydır. Bu volkanik merkezlerden GB Anadolu'ya en yakın olanlar Nysiros ve Yelli Adaları, güneydeki ada yayının en doğu ucunu oluşturlar. Bu adalardaki volkanizma halen, aktif olup yaklaşık 200.000 yıl kadar önce ilk kez deniz altında başlamış, gittikçe artan lavlar katılarak bu adaları oluşturmuş ve çeşitli volkanik ürünler getirmiştir. Volkanizma ayrıca, Nysiros Adası'nın yakınlarında küçük bazı adacıklarda ve Kos Adası'nın batı ucunda da etkin olmuş (Şekil 5) ve deniz üzerinde küçük volkanik adacıklar meydana getirmiştir. En büyük volkanik merkezin bulunduğu Nysiros Adası, tamamen büyük bir volkan konisi şeklinde olup, adada halen sıcak gaz ve su buharı çıkışları izlenmektedir. Nysiros Adası'nda etkin olan volkanizma, Vulkano tipte olup iki

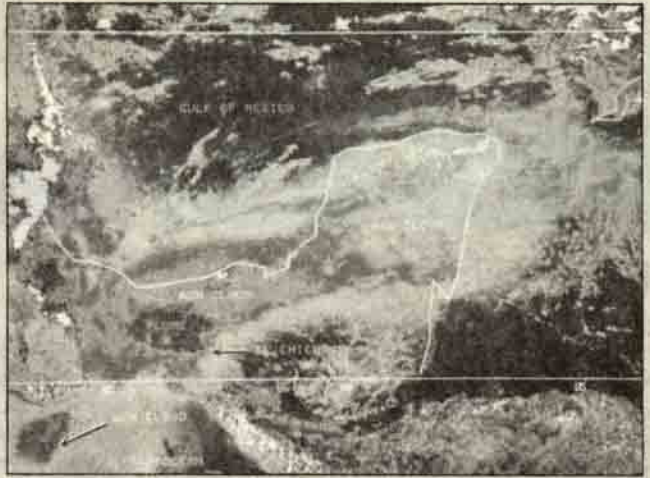
püskürme dönemi arasında yıllarca süren uzun bir zaman geçmektedir. Adada M.S. 1700 yılından bu yana 3 kez püskürme olmuştur. Bir başka deyişle yaklaşık 100 yılda bir püskürmenin görüldüğü adada son püskürme 1888 yılında meydana gelmiştir. Bu hesaba göre, çok yakın bir zamanda yanardağ yeniden faaliyete geçecektir. Zamanımızdan yaklaşık 30-40.000 yıl kadar önce adada oluşan çok şiddetli volkanik püskürmeler ile bol miktarda katı volkanik ürünler havaya saçılarak km.lerce uzaklara yayılmış, bu arada Güneybatı Anadolu'nun en ucunda yer alan ve Nysiros Adası'na yaklaşık 18 km. uzaklıkta olan Datça Yarımadası'na da düşmüşlerdir. Patlama ile havaya saçılan volkanik malzeme o denli fazladır ki Datça Yarımadası'nda bugün 30-40 m. kalınlıkta tuf yatakları oluşturmuştur. Başlangıçta, Datça Yarımadası'nın batısının büyük bir kısmının bu volkanik ürünlerle örtülmesine karşın, zamanla yağmur ve akarsuların etkisiyle aşınarak çoğu yok olmuş, bugün ancak çukur havzalarda yığışınlar korunup kalabilmişlerdir. Büyük bir çoğunluğu tuf olan, içlerinde yer yer lav parçaları, volkan bombaları ve süngertaşı parçaları içeren bu volkanik ürünler daha çok Datça Yarımadası'ndaki Çeşmeköy ve Belemköy çevresinde yer alırlar. En kalın olarak izlendikleri bu yörede, değişik renk ve tane boyu özellikleri gösteren yatay tabakalar şeklinde izlenirler ve bu da Nysiros Adası'ndan salt tek bir püskürme ile değil, fasıllı birkaç püskürme ile geldiklerini gösterir. Bugün Nysiros Adası'ndaki volkanik ürünlerle, Datça Yarımadası'ndaki volkanik ürünlerden, arazide toplanan örneklerde, MTA Enstitüsü Jeoloji Dairesi, İstanbul Üniversitesi Yerbilimleri Fakültesi ve Ege Üniversitesi Yerbilimleri Fakültesi'nce ortak olarak oluşturulan "Batı Anadolu Tersiyer Magmatizması ve Stratigrafisi" projesince laboratuvar çalışmaları yapılmaktadır. Örneklerin kimyasal analizleri yapılmış ve bunların es köken ve bileşimde oldukları saptanmıştır. Arazide yapılan jeolojik çalışmalar da, Datça Yarımadası'ndaki volkanik ürünlerin, Nysiros Adası'ndan havadan gelip düştüğünü kanıtlamaktadır. Örneğin, yarımada'nın ortasındaki Yarıkdag çevresinden daha batıya, Nysiros Adası'na doğru gittikçe volkanik ürünlerde tane boyları büyümektedir. İnce külden, kaba küle, sonra lapilli ve volkanik blok ve bombalara geçip tane boylarının büyümesinin yanısıra hacim olarak ta fazlalaşarak gittikçe sıklaştıkları izlenmiştir. Volkan bombalarının en irileri yarımada'nın batı ucundaki antik Knidos şehri çevresinde olup 40-50 cm. büyüklüğe erişmektedirler. Nysiros Adası'na doğru yaklaştıkça volkanik



Nysiros Adası ve çevresindeki volkanizma.

EL CHICHON BULUTU

Geçtiğimiz yılın 28 Mart günü püskürmeye başlayan El Chichon Yanardağı'nın bu fotoğrafı, 573 km. yükseklikteki bir uydı tarafından çekildi. Püskürme anından 15 saat sonra çekilen fotoğrafta rüzgarın etkisiyle Güney Meksika üzerine sürüklenen 15-20 km. kalınlığındaki kül bulutları da görülüyor. Kompüter tarafından oluşturulan resimdeki farklı tonlar, bu kül bulutlarının farklı kısımlarının ışığı ne derece yansıttığını ya da tuttuğunu belirtiyor. (Resimin solundaki koyu renkli bölgeler, ışığı en çok yansıtan kısımlardır.)



Bulutlar, Meksika ve Pasifik Okyanusu üzerinde dâğılırken, güçlü bir rüzgârın etkisiyle yerküreyi saran, bilim adamlarını korkutan bir kuşak oluşturdular. Bilim adamlarının korkuları, kül

bulutlarının gelen güneş ışınlarını, Kuzey Yarıküreyi soğutacak kadar tutup, tutmayacağı kuskusundan kaynaklanıyordu.

Discover'dan çeviren:
Zafer AKÇASU

ürünlerin tane boylarının büyümesi de o adadan geldiklerini kanıtlar. 30-40.000 yıl kadar önce gelen bu volkanik ürünlerden sonra, Nysiros Adası'nda zamanımıza kadar pek çok kez püskürme olmuşsa da bunlar şiddetli olmadıklarından volkanik ürünler Datça Yarımadası'na kadar erişememişlerdir. Çok yakın bir zamanda yeniden faaliyete geçmesi beklenen Nysiros Adası'ndaki volkanizma şayet yeteri kadar şiddetli olursa, yeni volkanik ürünlerin Datça Yarımadası'na havadan yağması mümkündür.

- Kalbimiz ortalama olarak dakikada; ayaktayken 81, otururken 71, yatarken de 66 kez atar.
- Ağız açıkken bir lokmayı yutmak çok güç, bazen de olanaksızdır.
- Timsahların beyinleri nohut büyüklüğündedir.

İnsanların çok kez yanlış ve garip hareketlerde bulunmaları, benzedikleri kimseleri taklit etmeye kalkışmalarından ileri gelir.

Samuel JOHNSON

"BİZ KİMİZ?" ARAŞTIRMASI

İnsanoğlunun, Dünya dışı zeki yaşam araştırmalarını sürdürmek için önemli nedenleri vardır.

Carl SAGAN

Helenistik devrin insanı için dünya, Avrupa kıtası ile Asya ve Afrika kıtalarının bir kısmından oluşmakta idi ve tüm bu kara parçaları geçit vermez Okyanus ile çevrilmişti. O devirde seyahat edenler, ya barbar diye bilinen normal insanlar ile, ya da tanrı olarak bilinen süper varlıklarla karşılaşabilirlerdi. Öyle birçok tanrı yoktu, belki de sadece birkaç yüz tane. Onlar ya dağlarda, ya yer altında ya da gökyüzünde yaşarlardı. İnsanlar ile iletişimde bulunur, belirli olaylarda araya girer ve canlı yaratıkların üremesini sağarlardı. Zamanla insanların keşfetme yetenekleri geliştikçe Asya ve Afrika kıtalarının umulandan daha büyük olduğu, Okyanusun ise geçilmez olmayıp arkasında Amerika denilen bir kıtanın bulunduğu ve barbarların da Helenler kadar zeki olduğu anlaşıldı.

Bugün gezegenimizin tümü keşfedildi ve incelendi. İnsan toplulukları inanılmayacak ölçüde çoğaldı. Bilimsel ve teknolojik ilerlemeler Democritus ve Arşimed'i hem şaşırtacak hem de sevindirecek düzeye vardı. Şimdi biz dünyamızın, Samanyolu gökadasını oluşturan çok sayıdaki yıldız arasında bir gezegen olduğunu biliyoruz. Güneş sistemimiz, bir okyanus gibi, yıldızlararası uzayın derinliği ile çevrilmiştir. Fakat bu okyanusun geçilmez olabileceğini düşünmüyoruz. Bilgi yükü taşıyan tüm dalga-boylarındaki ışının kolaylıkla yayımlanabilinir, alınabilinir ve çok büyük uzaklıkları katedebilir olduğundan; eğer uzak yıldızların gezegenlerinde yaşayan canlılar var ise, onlarla haberleşebilmemiz için elimizde çok büyük bir olanağın olduğunu anladık.

Eğer onların teknolojisi bizimkinden biraz geri ise, radyoları olmayacak ve biz onlardan her hangi bir işaret alamayacağız. Fakat, eğer onların teknolojisi bizimkinden biraz ileri ise, bu durumda onlardan birşey işitmeyecek miyiz? Birçok dünyalarda gelişen yaşam ve uygarlıkların, teknolojiye uygun adım ilerlemesi olası değildir. Bazıları daha çabuk, bazıları ise daha yavaş gelişecektir. Birçok dünyalarda yaşam olmayacaktır. Belki çok ilerlemiş toplumlar, bi-

zimle haberleşmeye önem vermeyecektir, bizim karıncalarla haberleşmeye önem vermediğimiz gibi.

Uygarlığımız, hiçbir zaman uzaydaki diğer uygarlıklardan gelen sinyalleri dinlemek için bir araya gelip, geniş ölçekli sistematik girişimlerde bulunmamıştır. Bu amaç için, şimdiye dek küçük radyoteleskoplar ile uzun bir süre çaba sarfedilmiş ve büyük radyoteleskoplar ile çok az, kısıtlı araştırmalar yapılmıştır. Fakat büyük bir gayret sarfedilmemiştir. Böylece, şu anda belkide insanlığın geleceğini etkileyebilecek, zengin ve ilginç bilgiler dünyamıza ulaşmakta, dikkatsiz radyoteleskoplarımıza doğru kanat çırpmakta; fakat hiç kimse dinlemediğinden dolayı algılanmamaktadır. Dünya dışı zeki yaşam olsa da, olmasa da, ciddi ve bilimsel olarak yanıt verebilecek, uzayın derinliklerine etki edecek ve evrendeki yerimizi, görüş tarzımızın, eskilerin, insanların Yunanlı, barbar ve tanrı şeklinde sınıflandırmaları kadar kısıtlı ve eksik olup olmadığını görebilecek durumdayız.

Dünya dışı zeki yaşamın radyo araştırması, yaklaşık yirmi yıldır ABD ve SSCB'indeki bir çok fizikçi ve astronominin ilgisini çekmektedir. Yapılan araştırmalardan bazıları şunlardır: ABD'deki Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevi'nden Benjamin Zuckerman ve Patricia Palmer ile Arecibo Gözlemevi'nden Paul Herowitz, bize yakın, Güneş benzeri yaklaşık bin yıldız üzerinde araştırmalarını yoğunlaştırdılar. Yine Arecibo Gözlemevi'nden ben ve Frank Drake, birkaç yakın gökda üzerinde araştırmalarda bulunduk. SSCB'deki gizli Gorky Radyofizik Enstitüsü'nden V.S. Troitsky, çok küçük radyoteleskopları çok geniş bir alana yayarak, tüm gökyüzünü araştırdı. Bu ön çabalardan hiçbiri başarıya ulaşamadı. Radyoastronomi biliminin temelini oluşturan doğal astrofizik süreçler sonucu meydana gelen radyo kaynaklarının sinyallerinden başka, dünya dışı zeki bir sinyal algılayamadık. Arasına özgün zeki sinyalleri algıladık; fakat bunlar daima, bildiğimiz kadar, dünya çevresinde dolanan askeri keşif uydularından geliyordu. Bu araştırma-

lar, sorunu ancak ortaya koymaya yaramıştır.

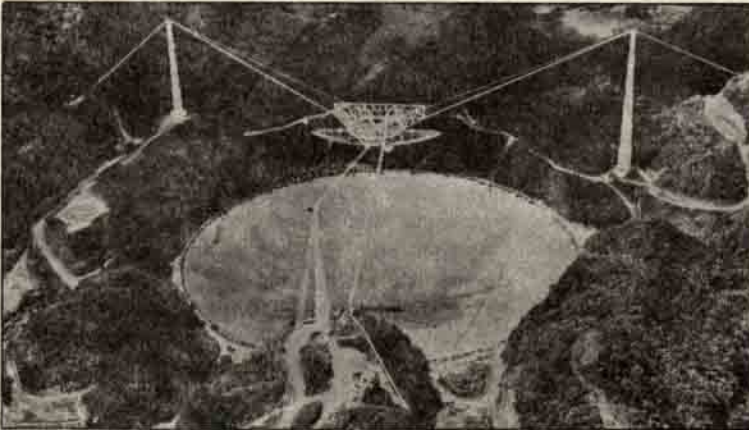
Örneğin, yakın yıldızların gezegenlerinden sinyal gelip gelmediğini araştıran çalışmada, bugüne dek bu tür yıldızların sadece yüzde 0.1'i gözlenmiştir. Bu oran, en iyimser tahminle, dünyadışı teknolojik uygarlıkların olasılığından daha azdır. Dünyadışı zeki yaşam araştırmaları için, hepsi beraber çalışan, binlerce radyoteleskoplardan oluşan çok büyük diziler ve uzun kırmızı ötesi ile radyo bölgelerinde gözlem yapacak uydular önerilmektedir. Böyle sinyalleri kuvvetlendirmek, aynı zamanda çok farklı dalgaboylarında araştırma yapmak ve alınan sinyalleri bilgisayardan izlemek, teknolojiye bir takım ilerlemeleri gerektirdiğinden araştırmaların, şimdilik varolan radyoteleskoplarla yapılması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Böyle bir araştırmaya başlamanın ekonomik portresi, sadece yılda birkaç milyon dolar olup, bu, bir zırhlı savaş gemisi için yaklaşık iki haftada harcanan paraya eşittir. ABD'de bu para, iki temel nedenden dolayı araştırmacılara verilmeyecek.

Birincisi şimdiye dek dünyadışı zeki yaşam bulunamaması, dolayısıyla araştırılacak birşey yok iddialarıdır. Fakat eğer ben FM radyomun düğmesini açıyorsam, doğaldır ki, dünya dışı uygarlıktan haber dinleyemeyeceğim. Bu geniş evrende yalnız olduğumuz sonucuna varmayı canım istemiyor. Çünkü radyomun alışı gücü sınırlı ve algıladığı dalgaboyu aralığı çok kısıtlıdır. Üstelik, çok kısa bir an için dinliyorum. Yıldızlararası uzay uçuşunu uzan zaman önce geliştirip, dünyamıza gelebilen dünyadışı uygarlıkların varlığını öneren kişiler vardır. Arkadaşlarımızı, komşularımızı incelediğimizde onların bu tür varlıklar olduğunu gösteren hiçbir kanıt bulamayız ve gerçekten de olmadığı kanıtlanmıştır. Bu ifadede birtakım noksanlıklar bulmak

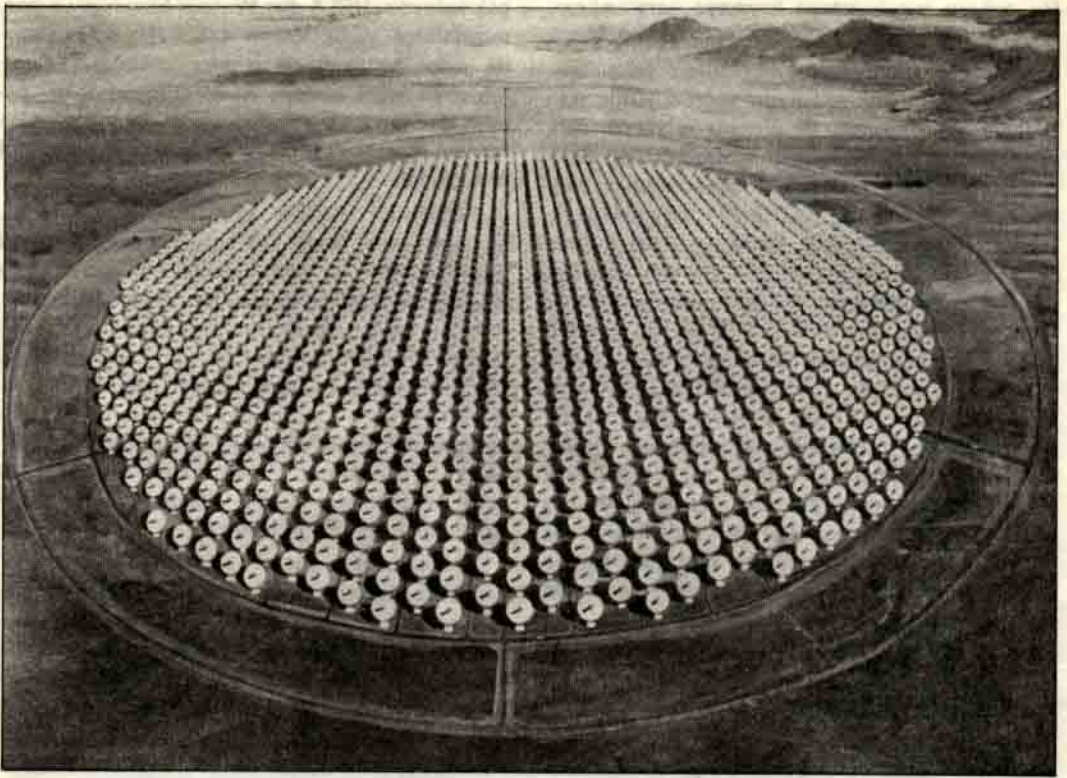
çok kolaydır. UCLA dan William Newman ve ben, milyonlarca yıldız içeren çok geniş gökadamızda, eğer birtakım uygarlıklar gökadayı keşfetmeye ve işgal etmeye kendilerini adasalar, onların bizi ziyaret etmeleri için, şu andan itibaren bir milyon veya daha fazla yıl gerektirdiğini hesapladık.

Diğer bir düşünce şekli de, dünya dışı uygarlıklar varsa, onlardan bazıları gerçekten çok gelişmişlerdir ve astronomik görüşlerini bize olağanüstü görünecek şekilde düzenleyebilirler, örneğin, gökadalılarının şeklini düzenlemek gibi. Radyo ve diğer dalgaboylarında yaptığımız evren gözlemleri, ne yazık ki tam değildir ve keşfettiğimiz birçok astrofizik cisimleri tam olarak anlayamadık. Bu nedenle, büyük astromühendislik girişimlerinin birgün keşfedilebileceğini veya keşfedilmiş olduğu düşüncesini kafamızdan hemen atmak anlamsızdır.

Dünyamızda başka uygarlıklardan gelen yabancıların olmayışı ve uzay derinliklerinde astromühendislik etkinliklerin görülmemesi konusundaki bu kanıtlar, bir tür Batlamyus düşüncesidir. Alçaltıcı bir düşünce olduğunu söylemiyoruz. Batlamyus Güneş, Ay, gezegenler ve yıldızların onurlu bir şekilde bizim etrafımızda döndüğüne inanıyordu. Evrenin merkezi bizdik. Bu dünya merkezli varsayımlar, M.S. ikinci yüzyıla dek gezegenlerin bilinen hareketlerini çok güzel açıklıyordu. Ondan sonra, Kopernik devrimi ile başlayarak, ne gezegenimiz, yıldızımızın, samanyolundaki konumumuzun ne de gökadamızın, evrenin merkezi olmadığını öğrendik. Bu, sabit düşüncenin tersine çevrilmesiydi ve gerçek bilimin başlaması, dünyamız ve kendimiz hakkındaki bağımsızlığımızı sona erdirdiyordu. Eğer evrende biz yalnız isek, bunun kanıtlanması gerekir. Bu düşüncede olanlar, sistematik



Dünya dışı zeki yaşam araştırmalarında kullanılan Porto Riko'daki Arecibo radyoteleskobu.



Beş milyar dolara mal olacağı ve 1000 radyoteleskoptan oluşacak ve 10 km. çaplı tek radyoteleskopun yapabileceği işi yapacağı hesaplanan "tek gözlü dev" (cyclops) projesinin bir tür maketini görmekteyiz.

dünya dışı yaşam araştırmaları için yapılan tartışmalarda ön sıralarda yerlerini almalıdırlar. Bu tür araştırmaların yapılmaması için ortaya konulan ikinci engel politiktir. Söz konusu amaç için NASA'nın istediği az miktardaki bütçe son dört yıldır Amerika Senatosu'nda geri çevrilmiştir. Bir Senatörün görüşüne göre, insanlık milyonlarca yıl bu sorunu çözmek için beklemiştir; öyleyse birkaç milyon yıl daha kolayca bekleyebiliriz. Fakat acelemiz olduğunu zannediyorum. İnsanlık, görülmemiş bir tehlike içindedir. Çünkü görünen odur ki, uygarlığımız bir gün nükleer savaşla karşı karşıya kalacaktır. Nükleer güçler, yalnız kendi yaşam ve üstünlüklerini korumak için, güngeçtikçe büyümektedir. Biz arasıra, tüm insanlığın savunması için birşeyler yapılmasını ileri süreriz. Dünyamızın küçük ve üzerinde yalnız bir tür varlık yaşadığının farkına varmamız gerekirken, onun bölünmüş güç merkezleri ile çok geniş bir gezegen olduğunu görüyoruz. Şimdi, gelişmiş dünya dışı bir uygar-

lıktan çok basit bir mesaj geldiğinde ortaya çıkacak karışıklığı düşünebiliyor musunuz? Böyle bir mesaj, evrende başkalarının olduğunu açıklayacak ve büyük bir olasılıkla, Darwin'in evrim kuramının ileri sürdüğü gibi bu varlıklar bizden çok farklı olacaktır. Yüzlerce ışık yılı uzaklıktan alınacak bir sinyal, insanoğlu için korkulacak fiziksel bir gözdağı değildir; fakat böyle bir mesajın bize ulaşması, dünya gezegeni üzerinde yaşayan devletleri biraraya getirebilecek bir güç olacaktır. Gökyüzünde, insana benzeyen korkunç varlıkların bulunmasının, dünya üzerinde yaşayan bizler arasındaki farklılıkları ortadan kaldıracağına inanıyorum.

Eğer uzun süre sistematik araştırmalarımız devam etse ve hiçbir sinyal almasak, o zaman ne olur? Araştırmamız yeter derecede geniş kapsamlı ise, bizden daha ileri teknolojiye sahip toplumların olmadığı fikrini ciddiye almamız gerekir. Öyleki, bu toplumlar belki daha önceleri ileri bir teknolojiye sahipti; ama sonraları

Lastik Ağacı : GUAYULE

Dr. Narçın Palavan — ÜNSAL*

Dünya üzerinde tanınan bitkilerin 2.000 türünün lastik içerdiği bilinmektedir; fakat bunlardan yalnızca bazıları lastik üretiminde kaynak olarak kullanılmaktadır. Bunlardan ikisi, prensip olarak Güneydoğu Asya'da yetişen *Hevea brasiliensis* (kauçuk) ve Kuzey Amerika'nın yarı kurak bölgelerinde bulunan *Parthenium argentatum* (guayule) lastik elde edilmesinde yaygınlıkla kullanılmaktadır. Görkemli *Hevea* ağacına zıt olarak guayule, göze pek çarpmayan, 1 metreden daha az yükseklikteki çalıdır. Keza bu iki bitki, iklimsel gereksinimlerinde de birbirlerine karşıtlırlar. *Hevea*, Amazon'da ekvatorial bölgede, çok yağmurlu ormanlarda yetişirken, guayule, subtropikal ve ılıman iklimli yağmuru az olan Meksika ve Teksas'daki yaylalarda yetişir. Tüm bu farklılıklara karşın, bu iki bitkiye lastiğin türü aynıdır.

Guayule, ayçiçeğinin dahil olduğu *Compositae* familyasının ve *Parthenium* genusunun bir üyesidir. *Partheinum* 16 türe sahiptir. Guayule,

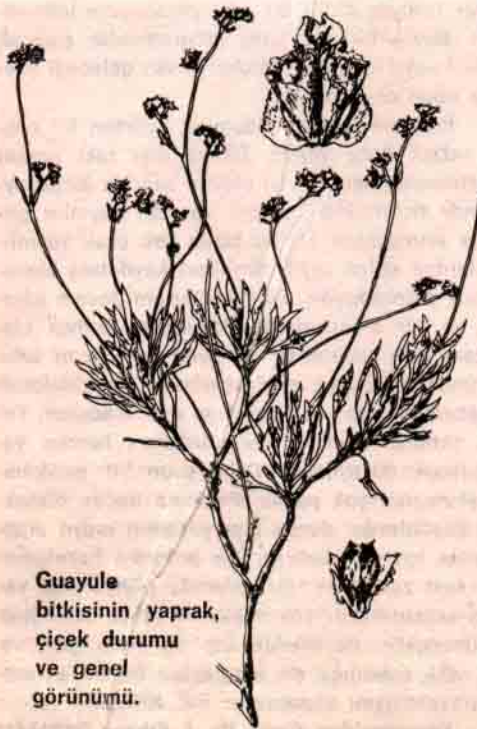
Parthenium argentatum dur. Çok yıllık küçük çalı görünümündeki guayule bitkisi, üzeri beyaz koruyucu mumla kaplı dar yapraklara sahiptir ve bu yapraklar gövde boyunca almalı bir düzende yer alırlar, küçük çiçekleri kubbemsi yapıdadır. Genellikle 60 cm. yükseklikte, uzun yaşamlı ve dayanıklı bitkilerdir. Yıllık yağmur miktarı çok düşük olan çöllerde 30 - 40 yıl yaşarlar.

Bu bitkilerin 6 m. ye kadar inebilen kökleri ve bunların üzerinde de yoğun lifsel görünümde yan kökler vardır ki, bunlar da 3 m. kadar yana doğru yayılabilirler. Bu kök ağı guayulenin, çok geniş hacimdeki çöl toprağından nem toplamasını sağlar ve böylece devresel kuraklıklarda yaşamlarını sürdürebilme olanağı elde ederler. Böyle kuraklık koşulları söz konusu olduğunda, bitki bir diğer koruyucu mekanizmasını aktif hale geçirir ki, bu da uyku halidir. Meksika'nın bazı kısımlarında guayule, yıllarca yağmur almadığı durumlarda bile yaşamını bu yol ile sürdürebilmektedir.

Guayulenin doğal yaşam yeri genellikle, yaz aylarında yıllık yağmur miktarı 230 - 400 mm. olan sahalardır. Bitki en çok, suyu süzen topraklarda yetişir ve su birikimi olan topraklar guayule için uygun değildir. Doğada, kum, taşlık, kalkerli ve kolay ufalanan topraklarda yetişirler.

Guayulede, *Hevea*'dan ve diğer lateks üreten bitkilerden farklı olarak lastik, damarlarda olmayıp ince zarlı hücrelerde bulunur. Lastiğin 2/3 si gövde ve dallardadır, geri kalanı köklerde bulunur, yapraklarda ise yoktur.

Doğal guayule, ortalama olarak kuru ağırlığının % 10'u kadar lastik içerir. Fakat guayule oldukça kalıtsal farklılıklara sahiptir. Guayulenin bazı türleri pek çok lastik üretirken, diğerleri hemen hemen hiç üretmez. 1940'larda % 26 oranında lastik içeren türler bulunmakla birlikte, bu bitki türü kültüre alındığında, 4 yıl sonra kuru ağırlığının % 20'si oranında lastik verdiği görüldü.



Guayule bitkisinin yaprak, çiçek durumu ve genel görünümü.

* İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü

Lastik kalıtsal özelliklere bağlı olduğu gibi, çevre koşullarına da bağımlılık gösterir. Guayule, aktif yetiştiğinde az miktarda veya hiç lastik üretmez. Eğer bitki bir baskı altında ise, büyüme yavaşlar ve fotosentez ürünleri lastik üretimine dönüştürülür. Böylece soğuk havada veya çok düşük nem koşullarında büyüme yavaşlayınca, lastik içeriği artmaya başlar. Ayrıca, lastiğin bitki tarafından kullanılıp metabolize edilmediği ve en az 10 yıl bünyesinde sakladığı kanıtlanmıştır. Bu bitkiler, çok uzun yıllar lastik içeriğinde bir kayıp olmaksızın doğada kalabilmektedirler.

Bu verilerden başka, terpen, seskiterpen, diterpen, gliserid ve molekül ağırlığı küçük polisopren hidrokarbonları içeren reçine kanallarının, bu bitkide bir baştan bir başa yer aldığı ve bu kanalların da bitkinin kuru ağırlığının % 10 - 15 ini oluşturduğu belirlenmiştir.

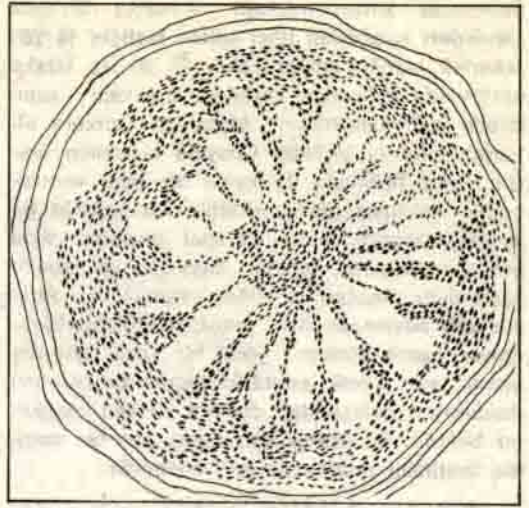
Guayulenin çiçekleri yağmur ve böcekler yardımı ile tozlaşır. Çok küçük olan tohumları profilik fazda üretilir ve bir bitki, bir kez yağın yağmurdan sonra binlerce tohum meydana getirebilir. Sağlıklı yetişen bir bitki yaz ve sonbahar boyunca sürekli çiçeklenir ve tohum tutar. Eğer tohumlar dikkatli depo edilirse yıllarca canlı kalabilirler. Son zamanlarda, 20 yıllık tohumların % 90 çimlenme gösterdiği belirlenmiştir.

Zirai Üretim

Nem, guayulenin yetişmesinde belki de en önemli etmendir. Yağmurun az olduğu bölgelerde yetişen bitkilerde, ticari kalitedeki lastiği elde etmek 7 yıldan fazla zaman alabilmektedir. Doğal yetiştirme yerinde yıllık yağmur miktarı 229 mm. gibi çok az olabilir. Fakat araştırmacılar ticari kalitedeki lastik üretimi için yılda 280 - 640 mm. nin gerekliliğini ortaya koymuşlardır.

Guayulenin başarılı bir şekilde üretiminde en önemli etken, toprağın nem tutma karakteristiğidir. İyi su süzen toprak gereklidir ve yapılan araştırmalar, kumlu toprağın bu bitki için ideal olduğunu göstermektedir. Bitki, sıkı ve suyu iyi geçirmeyen topraklarda büyümmez. Guayule, biraz da gübreyle gereklilik duyar, orta derecede gübrelendirilmiş topraklarda iyi yetişir.

Sulama, büyüme hızını arttırmada da önemli etmendir. İyi bir sulama ile guayule, 3 yıl içinde ekonomik hasat büyüklüğüne erişebilir. Hatta deneylerde, 2 yıl içinde bile bu büyüklüğe erişilmiştir. Kuru saha çiftçiliğinde genellikle ekonomik üretim için daha çok zamana gerek duyulur. Bu verilere ek olarak araştırmacılar uzun çalışmalar sonucunda, tohumların doğrudan doğ-



Guayule gövdesinden enine kesit. Boyanmış lastikler, siyah noktalar halinde ve reçine kanalları da beyaz delikler olarak görülmekte.

ruya toprağa ekilebileceğini buldular; fakat guayule tohumları çok ufak olduklarından, toprak yüzeyine çok yakın bir şekilde ekilmeleri gerekmektedir.

Guayule, normal olarak kökleri ile birlikte, tümüyle hasat edilir. Son zamanlarda budama yöntemi değiştirilerek, çalılar yerden 5 cm. yukarıdan kesilip alınmakta, böylece gövde, dal ve yaprak hasat edilmektedir. Bitkideki lastiğin 1/3 ünü içeren köklerin, çoğu, tekrar filizlenerek yeni çalılar oluşturmaları ve 1 yıllık budanmış çalı 2 yıllık yaşlı fide halini alır. Böylece kısa zamanda, daha çok verim elde etmek olasıdır.

Lastik Özütlemesi

Hevea lastiği gibi, guayule lastiği de 5C lu isopren moleküllerinden yapılmış bir polimerdir. Isopren üniteleri arka arkaya gelip birleşerek binlerce C atomu içeren büyük bir molekül meydana getirirler.

Guayule bitkisinde lastik kauçukta olduğu gibi yarık açılarak akıtılmaz; ancak fiziksel ve kimyasal yollarla diğer bileşimlerden ayrılması gerekmektedir. Ayrıca, hasattan sonra bitki tüm olarak saklanmalı ve birkaç gün içinde özütlenmelidir. Bundan başka her özütleme evresi geciktirmeksizin yapılmalıdır.

Ekonomideki Önemi

Daha çok Meksika ve Amerika'da üretimi yapılan hevea lastiği, özellikle tekerlek lastiği

yapımında kullanılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri tarafından ithal edilen lastiğin % 70'i tekerlek lastiği, geriye kalan % 30 ise lateks üretiminde kullanılan kayış ve ayakkabı yapımında kullanılmaktadır. Mekanize ziraate elverişli olmakla birlikte, Guayule bitkisinin üretim fiyatı hakkında da kesin bir bilgi vermek bugün imkânsız görünmektedir. Bu bitkinin bir avantajı, arazide lastik içeriğini kaybetmeksizin bırakılabilmesidir. Ayrıca, dayanıklı ve yıllarca yaşayabilir olmaları bir diğer üstünlüktür. Bitki kuvvetli büyümese bile, lastik içeriğinde kaybı olmaz. Lastik birikim yönü bir yana, guayule bitkisi, yarı kurak arazideki toprak erozyonunu durdurması bakımından da son derece uygun bir bitkidir. Bu özellik yarı kurak boş bir arazinin üretimini arttırmada çok önemlidir.

Guayulenin henüz ticari yönden gelişmemiş olmasına karşın, yan ürünlerini de ele almak yararlı olacaktır. Guayule yapraklarından elde edilen son derece sert mumun erime noktası bugün en iyi kalite mum diye bilinen karnauba mumunun erime noktasından daha yüksektir. Karneubada olmayan beyaz, berrak renkteki guayule mumu, yapraklardan kolayca ve çok miktarda elde edilebilir.

Benzer olarak öğütme sırasında çıkan posalar kağıt ve karton yapımında kullanılabilir. Ayrıca reçine de ticari bir değere sahiptir.

Guayule lastiğinin üretimini arttırmak için kuşkusuz genetik, fizyolojik ve biyokimyasal yoldan birçok araştırmalara gereklilik vardır.

Yurdumuzda da Güney Anadolu'da kültürü denenmiş olan bu bitkinin ekonomimize faydalı olacağı açıkça ortadadır. Bu bitkiye gerekli önemi göstererek Guayule için son derece uygun görünen Güney Anadolu Bölgesi'nde üretimini ele almak, memleketimiz için faydalı olacaktır.

Bu derleme yazı, American National Academy of Sciences'in "Guayule, An Alternative Source of Natural Rubber" adlı kitabından (1977) hazırlanmıştır.

● Pek çoğumuzun yeryüzünü, ağır ve yavaş değişen bir yer olarak düşünmekten hoşlanmamıza karşın, depremlerle birlikte gelen deprem dalgalarının hızının saatte 18.000 mil'e (ses hızının 24 katı) ulaşabildiğini hiç düşündünüz mü?

YAPIŞTIRMA NASIL OLUR ?

Yapıştırıcılar, yapıştırılacak şeyleri nasıl birleştirebiliyorlar hiç düşündünüz mü?

Kırık bir çay fincanını onarmak için kullanacağınız tutkalın ya kimyasal bir bağlantıyla ya da mekanik bir kenetlenme görevi üstlendiğini düşünebilirsiniz. Bunların da bir rol oynamasına rağmen yapıştırma işleminin asıl nedeni şudur: İki madde birbirine yeterince yakınsa, yapışırlar. Yapışma, moleküllerin birbirine çok yakın olması dolayısıyla aralarında doğan evrensel çekimden ileri gelir.

Bu çekim kuvvetleri (bir Hollandalı fizikçinin önermesinden kaynaklandığı için, adına "Van der Waals" kuvvetleri denmiştir) atom çekirdeği çevresindeki elektron düzeninden oluşur. Her ne kadar elektronlar simetrik yörüngelerde dönseler bile, herhangi bir anda elektrik yükleri dengeli dağılmış değildir. Her atomun pozitif ve negatif yüklü kutupları vardır.

İşte Van der Waals kuvvetleri, farklı atomların karşıt kutupları arasındaki çekim gücünden oluşur. Tek tek düşünüldüğünde bu çekim kuvveti oldukça zayıftır. Ancak sayısız atomlar arasında bu çekim kuvvetleri birleşerek söz edilen yapıştırma gücü ortaya çıkıyor.

O halde, neden yapıştırıcılara gerek duyuyoruz. Yapıştırılacak iki maddeyi birbirlerine iyice sıkıştırırsak Van der Waals kuvvetleri, bu maddeleri bir arada tutacak gücü oluşturamaz mıydı?

Hayır, genellikle oluşmaz. Nedeni de iki cismin yüzeylerindeki moleküllerin arasındaki uzaklığın birkaç angstrom'u geçmemesi gerekir, ancak o zaman Van der Waals kuvvetleri etkili olur. 1 Angstrom ise 1 metrenin yalnızca 10 milyarda biridir. Oysa, yüzeyi pürüzsüz addedilen bir cismin bile yüzeyinde, en azından 400 Angstrom'luk tepeler vardır. Bu durumda yüzeyler birbirinin aynı olsa da yine moleküller arasında yeterli yakınlık sağlanamaz.

Yapıştırıcı, her iki yüzeyde bulunan moleküller arasında bir bağ oluşturarak onları bir arada tutar. Geniş ve yakın bir bağlantı için en iyi yapıştırıcılar sıvı olanlardır. Yapıştırıcının katılaştığında kolay kolay kopmayacak bir malzeme olması da gereklidir.

Science Digest'dan Çev :
Yük. Müh. Mustafa UZUNOĞLU

ELEKTRONİK GAZETE

HENRY PETROSKI

Tümü ile elektronik ilk bilgisayar, sadece 37 yıl önce ortaya çıkmıştır. O zamanın bilgisayarı, binlerce elektronik anahtar ve kablo bağlantıları ile Pennsylvania Üniversitesi'ndeki bir odayı doldurabilecek hantallıktaki idi. Günümüzde ise, aynı hesaplama kapasitesine sahip bir bilgisayar, el çantasına sığabilecek kadar minyatürleşmiş ve evlerde kullanılabilecek tipleri çoktan piyasaya sürülmüştür.

Bilgisayarın en önemli özelliğinin, her türlü bilgiyi belleğinde saklama ve işleyebilme olduğu bilinmektedir. Bu özellik düşünülerek; "Acaba, günlük haberleri bilgisayar sistemli olarak yüklemek, böylece gerektiğinde bilgi kaybı olmaksızın ve hızla geçmişteki olayları incelemek mümkün olamaz mı?" sorusu ortaya atılmıştır. Sorunun cevabı basittir. Yapılması gereken, günlük haberleri klasik gazete kağıdına mürekkeple değil, bilgisayar terminalinin katod ışını tüplü ekranına fosforesans görüntü biçiminde yazmak ve uygun anahtar kelimeler kullanarak bilgisayar disklerine sistematik olarak depo etmekten ibarettir.

Elektronik Gazete Geliyor

Elektronik gazete daha şimdiden, New York Times ve Washington Post tarafından evlerinde bilgisayar olan kişilerin kullanımına sunulmuş bulunuyor. Modern abone, her sabah gazetesini kapidan almak yerine, telefon hattı aracılığı ile evindeki bilgisayarı gazete bürosuna bağlayarak, önce haber başlıklarını taramak ve sonra gerekli anahtar kelimeleri kullanarak, arzu ettiği haberi ayrıntısı ile inceleyebilmektedir. Diğer terminallerde bulunan muhabirler de haberleri gazete bürosuna benzer şekilde elektronik olarak göndermektedirler. Kağıt kopyaların bilinen biçimde basımı ve dağıtımı da kuşkusuz devam etmektedir. Ancak yakın gelecekte, klasik gazetenin yerini tamamen elektronik gazetenin alacağını düşünmek de zor değildir.



London Times gazetesi, haberleri elektronik olarak hesaplamaktadır. Böylece, geçmişteki olayların incelenmesinde, solgun renkli, yırtılabilir kağıt yığınlarından oluşan klasik gazete arşivlerinden değil, bilgisayar disklerinden yararlanılmaktadır.

Klasik Gazetenin Sonu mu?

Öğleden sonra yayınlanan gazeteler, son bir kaç yıldır televizyonun akşam haberleri ile güçlükle rekabet edebiliyorlar. Basılı ile görüntülü habercilik arasında süregelen bu savaşın son iki kurbanı, Washington Star ve Philadelphia Bulletin gazeteleridir. Gelecekte sabah gazetelerinin tirajlarında bile, genç nesillerde her türlü haber ihtiyacını televizyondan karşılama alışkanlığının gittikçe artması sonucu, büyük azalma görülebilecektir.

Muhtemeldir ki, kendi bilgisayarları ile evlerinde çalışanların artması, dolayısı ile de evden işe gidip gelenlerin sayısında azalma sonucu, basılı gazeteye duyulan talep çok düşecektir. Ayrıca London Times, New York Times veya "Dünya Times" gazetelerine elektronik abonelik, haber alabilmenin tek yolu olacak; bu da basılı gazeteciliğin sonu anlamına gelebilecektir.

Telefon, televizyon ve bilgisayar gibi son yüzyılın üç büyük elektronik buluşunun sentezi olan elektronik gazete, gelecekte, geçmiş olayların değerlendirilmesinde ve belki de tarihin yeniden yazılmasında büyük rol oynayacaktır.

The Futurist'den çeviren : FARUK ÖZEK

“ KUIPER UÇAN ” GÖZLEMEVİ

Dr. İ. Ethem DERMAN

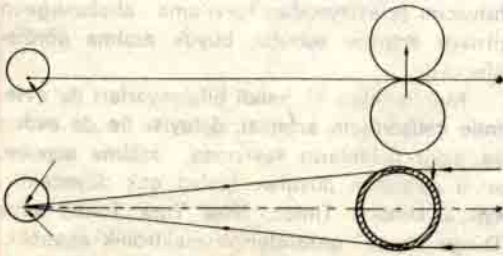
NASA, sekiz yıl süren araştırma ve planlamadan sonra, 1975 yılında 4 motorlu bir C-141 Lockheed nakliye uçağında birçok değişiklik yaparak, çağdaş bir gözlemevi gibi kullanmaya başladı. Üzerinde 90 santimetrelilik bir teleskobun bulunduğu bu ilginç uçan gözlemevini yapmaktaki amaç, yerden 12 km. yükseklikte, gök cisimlerinden gelen ve atmosferimizin bize ulaşmasına izin vermediği kırmızı ötesi ışınlamaları incelemektir. Bu konuda öncülük etmiş ve büyük emeği geçmiş Amerikalı bilim adamı Gerard P. Kuiper onuruna, bu gözlemevi “Kuiper Uçan Gözlemevi” olarak isimlendirildi. Her ne kadar amaç, kırmızı ötesi gözlem yapmak ise de teleskop ve yardımcı aletler, görsel ve morötesi bölgede gözlem yapmaya da duyarlıydılar.

1976 yılının 8 Nisan günü, Cornell Üniversitesi'nden J. Elliot, E. Hunham ve C. Church, Kuiper Uçan Gözlemevi ile çok sık olmayan bir

Bu sayımızda size, gözlemevleri ve çalışmaları ile ilgili soruları da kısmen yanıtlamak amacıyla, ABD'li bilim adamlarının uğraşp yapmayı başardıkları bir gözlemevini ve onun iki ilginç gözleminin öyküsünü anlatacağım. Bu gerçekten uçan bir gözlemeviydi ve üzerinde yaklaşık bir metre çapında çok büyük bir teleskop taşıyordu.

astronomik olayı gözlemek ve kaydetmek için havalandılar. O gün Mars, Güneş'in karşı tarafından Dünya'mızdan hemen hemen en uzak noktasında bulunmaktaydı ve İkizler takımyıldızının beşinci parlak yıldızından (Epsilon Geminorum) biraz daha parlak gözüküyordu. Güneş yeni batmıştı. Mars ve yıldız, Batı'da ve alçakta asılı kalmıştı ve biraz sonra onlar da Güneş'i izleyerek batacaklardı. Fakat batıp yok olmadan önce, Mars, Eps. Gem. yıldızının önünden geçecek, onun ışığını birkaç dakika için kesecek, dolayısıyla onun görünmemesine neden olacaktı. Bu olay, Dünya üzerinde ancak belirli yerlerden gözlenebilirdi; fakat eğer uçan bir gözlemeviniz varsa, olayın gözlenebileceği yere uçarak gözleminizi yapabilirsiniz.

Saatte 800 km. hızla, tutulmanın başlayacağı konuma gelen Kuiper Uçan Gözlemevi'nin kanatlarının üzerinde ve pilot kabininin hemen arkasındaki kapak açılarak, büyük teleskop gökyüzüne yöneldi. Mars ve Eps. Gem. yıldızının ışıkları, fotoelektrik bir dedektörle ölçülüyor ve bu ölçümler sabit hızla hareket eden kağıt üzerine bir kalemle kaydediliyordu. Denetim bölümünde yıldız ve gezegenin görüntüleri, ayrıca bir TV ekranında bilim adamları tarafından izleniyordu. Uçan gözlemevi tutulma doğrultusu boyunca yol alırken, TV ekranında da yıldız, gezegene gittikçe yaklaşıyordu ve Mars birden yıldızın önüne geçti, iki görüntü birleşmiş, tek görüntü haline gelmişti. Yazıcıdaki kalem birden bire düştü; çünkü yıldızdan artık ışık gelmiyordu. Kalem, düştükten sonra yine düz çizmeye başlamıştı ve bu yalnızca gezegenin ışığına karşı geliyordu. Uçak personelinin ve bilim adam-



Burada da olayın şematik olarak nasıl olduğu görülmektedir. Yıldız, Mars-Yer uzaklığına göre çok uzakta olduğundan yalnızca onun doğrultusu ve ondan gelen ışınlar belirtilmiştir.

ların gözünü, kaydedici üzerine nerdeyse yapışmıştı. Birkaç dakika sonra, birdenbire kalem sıçradı ve tekrar geriye düştü. Kayıt üzerinde keskin bir tepe oluşmuştu. Bu tepe çok şaşırtıcı idi; çünkü tutulma henüz bitmemişti. Kalem, hemen hemen yine düz bir çizgi çizmeye başladı, birkaç dakika daha sonra ise birdenbire yükseldi. Kalem, tutulma başlamadan önceki düzeye gelmişti; yani yıldız Mars'ın arkasından çıkmıştı artık. Gerçekten, TV ekranı üzerinde de bu durum görülmüyordu.

Fakat bu acayip tepe de neydi? Hemen yapılan ölçümler, onun tutulmanın tam ortasında olduğunu gösterdi. Bilim adamları merkezi bir parıldama gözlemişlerdi. Şimdiye dek hiçbir tutulma gözlemcisi böyle birşey görmemişti. Bunun anlamı gözlem yaptıkları konumun, tam yıldız ve gezegenin merkezlerinden geçmesi idi. Mars'ın atmosferi, yıldızın ışığını kırarak veya bükerek bir odak noktasında toplamıştı. Bu parıldamadan ve tutulmanın her iki ucundaki ısı değişiminin keskin oluşundan gökbilimcileri Mars atmosferinin yapısı ve kalınlığı konusunda önemli bulgular elde ettiler.

Mars-Eps, Gem örtülmesinden bir yıl sonra J. Elliot, Kuiper Uçan Gözlemevi ile Hint Okyanusu üzerinde uçuyordu. Bu kez gözlenecek olay da bir tutulma idi. Uranüs bir yıldız örtsekti. Elliot, gözlem sonunda bu gezegenin atmosferi olup olmadığı konusunda önemli bul-

gular elde edeceğini ümit ediyordu. Fakat yine şaşırtıcı bir olayla karşılaştı.

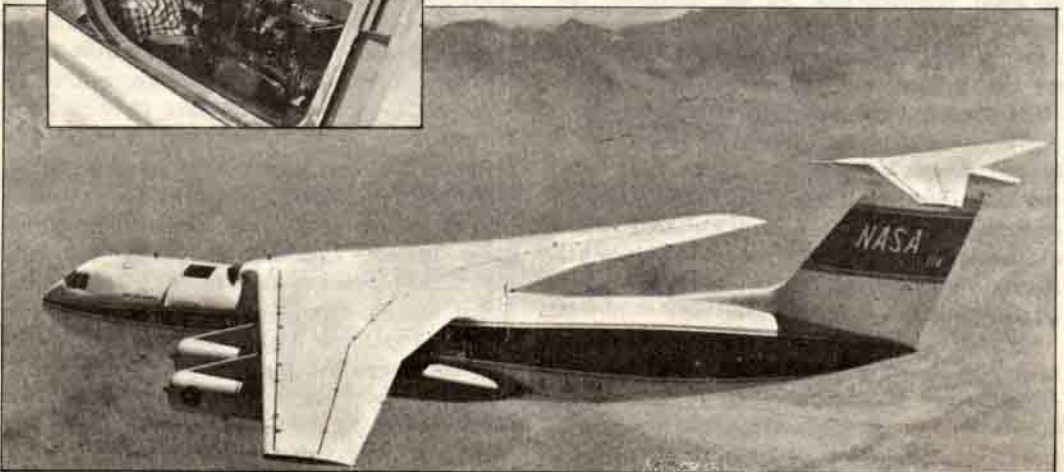
Yıldız, Uranüs'ün arkasına geçmeden 40 dakika önce, ışığı 7 saniye boyunca aniden kesildi. Bu olayı izleyen 9 dakika içinde ışık, dört kez daha yok oldu. Bundan sonra, geri kalan 30 dakika boyunca bir değişim olmadı. Tutulma sırasındaki ışık kesilmesinden sonra; yani yıldız gezegeninin arkasından çıktıktan sonra, beş kez daha ışığında kesilme oldu. Bu beklenmeyen küçük tutulmaların nedeni neydi? Beş tane tutulmadan önce, beş tane tutulmadan sonra, bu on tutulma nasıl olmuştu?

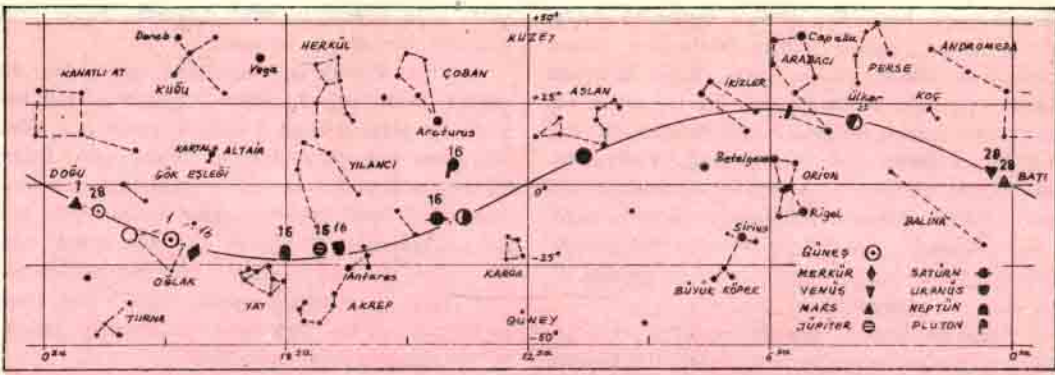
Bilim adamları bu olayı, Uranüs'ün de Satürn gibi bir halkası olduğu şeklinde yorumladılar. Gerçekten, gezegenin beş halkası vardı ve bu halkalar gezegenin fotoğrafı çekildiğinde görülmüyordu; fakat bir yıldız tutulması onu ortaya çıkarmıştı. Halkayı oluşturan parçacıklar çok siyah idi ve bunlar Güneş'in ışığını çok az yansıtıklarından fotoğrafta görülmüyordu. Çünkü gezegenin yansıttığı ışık yanında, bunların ışığı çok sönük kalıyordu. Bu gözlem, Satürn'den sonra kuşağa sahip ikinci bir gezegen daha olduğunu kanıtlamıştı.

Bugün kuşağı olan gezegen sayısının üç olduğunu biliyoruz. Çünkü 1981 yılında Gezgin ve Öncü uzay araçlarının gönderdiği verilerin çözülmesi sonucu, Jüpiter gezegeninin de eşlek yörüngesinde halkaları olduğu bulunmuştu.



Bu resimde Kuiper Uçan Gözlemevi görülmektedir. Pilot kabininin hemen arkasında ve yukarıdaki kapı, teleskobun bulunduğu bölmenin kapısıdır. Küçük resimde ise o bölme daha ayrıntılı olarak teleskopa birlikte görülmektedir.





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

BU AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Şubat ayında birçok kişi, parlak kış yıldızlarının varlığını hemen farkedebilir. Özellikle, akşamları 19 sıralarında işinden veya okulundan eve dönenler, o saatlerde hava karardığından dolayı, ister istemez gözleri göğe takılacak ve parlak kış yıldızlarını farkedebileceklerdir. Akşamın o saatlerinde bir veya iki takımyıldızı öğrenebilen bir kimse, hemen diğerlerini öğrenebilmek için can atar. Eğer yanınızda dergimizi taşıyorsanız, evinize gitmek için otobüsünüzü beklerken o ayın gök haritasına bakarak, birçok takımyıldızı tanıma olanağı doğacaktır. Bu olanaklara şüphesiz küçük kentlerde yaşayanlar sahiptirler. Çünkü hava kirliliği ve kuvvetli şehir ışığı, bazı yerleşim merkezlerinde bu tür gözlemler için farkedilebilir bir tehlike halini almaktadır. Örneğin Ankara'da hava açıkken, 2. kadirde veya en çok 3. kadirde yıldızlar görülebilmektedir. Halbuki gözümüz, 6. kadirde yıldızları duyurabilir; yani onu farkedebiliriz. Herşeye karşın, güzel kuşaklı Oriyon ve göğün en parlak yıldızı olan Akyıldızı (Sirius) içeren Büyükköpek takımyıldızlarını, Ankara'dan dahi görmek olasıdır ve tüm okuyuculara bu takımyıldızlara bir kez olsun bakmalarını salık veririm. Çünkü gökbilime sevgi, birçok kişide bu yoldan başlamıştır.

Güneş, 20 Ocak'ta girdiği Oğlak takımyıldızından 16 Şubat akşamı çıkarak Kova takımyıldızına geliyor. Merkür bu ay, en büyük batı uzanımına erişiyor. 8 Şubat saat 23.00 sıralarında, Merkür'ün uzanımı 26° (S-) oluyor. Bu nedenle,

Bir ay sonra, size söz verdiğimiz gibi, ayın gök olayları ile karşı karşıyayız. Havalarda henüz soğuk fakat biz sizin de göğe merakla bakacağınızı umarak bu köşeyi hazırlamayı sürdürüyoruz.

Dr. İ. Ethem DERMAN

9 Şubat sabahı doğu çevresinde 0.2 kadir parlaklığındaki bu gezegeni görme olanağınız var. Fakat her zaman, en büyük uzanımında bile bu gezegenin görülme olasılığı, o kadar büyük değildir. İlerideki yazılarımızda bu konuyu ayrıntılı işleyeceğiz. Ayrıca, 10 Şubat saat 13.00 de Ay'ın 2° kuzeyinde olacak bu gezegeni, aynı gün sabahleyin ayça şeklindeki Ay'a yakınlığı ile de tanıyabilirsiniz. Venüs, akşamları Güneş battıktan sonra batı çevresinde parlak olarak görünmeye başladı. Önümüzdeki aylarda, bu cismi gökyüzünde belirgin bir şekilde görebiliriz. 15 Şubat sabaha karşı Venüs, Ay'ın 4° kuzeyinde olacak. O saatlerde her iki gökcismi de Türkiye'den görülmeyecek; fakat o gün akşam batıda birbirlerinden biraz daha uzak görülebilirler. Unutmayalım Ay, 15 Şubat'ta ayça şeklindedir. Mars ise henüz batı uzanımında; fakat çok so-

Cisim	Tarih	Sağaçıklık	Dikâçıklık	Uzanım	Parlaklık	Çapı	Uzaklık
Güneş	01 Şubat	20Sa 56.dk0	-17° 19'	—	-26.8	32'30".9	0.985
	28 Şubat	22 41. 7	-08 16	—	-26.8	32 20 .8	0.991
Merkür	01 Şubat	19 15.3	-20 16	23 (Sa)	+ 0.4	07.8	0.852
	16 Şubat	20 17.4	-20 12	25 (Sa)	+ 0.1	06.1	1.098
	28 Şubat	21 26.7	-16 55	20 (Sa)	- 0.1	05.4	1.241
Venüs	01 Şubat	22 21.4	-11 54	21 (Ak)	- 3.3	10.9	1.549
	28 Şubat	00 24.5	+01 41	28 (Ak)	- 3.4	11.7	1.439
Mars	01 Şubat	22 52.5	-08 08	30 (Ak)	+ 1.4	04.3	2.160
	28 Şubat	00 09.4	+00 22	23 (Ak)	+ 1.5	04.1	2.266
Jüpiter	01 Şubat	16 19.4	-20 35	64 (Sa)	- 1.5	24.4	5.726
	28 Şubat	16 32.8	-21 03	89 (Sa)	- 1.6	37.2	5.301
Satürn	01 Şubat	14 11.7	-10 35	97 (Sa)	+ 0.7	17.4	9.576
	28 Şubat	14 11.5	-10 27	124 (Sa)	+ 0.6	18.2	9.160
Uranüs	16 Şubat	16 28.4	-21 40	77 (Sa)	+ 5.9	03.6	19.110
Neptün	16 Şubat	17 54.4	-22 13	57 (Sa)	+ 7.8	02.4	30.780
Plüto	16 Şubat	14 12.1	+05 03	115 (Sa)	+13.5	—	29.458

ŞUBAT AYI İÇİN GÜNEŞ VE GEZEGENLERE İLİŞKİN VERİLER : Bu çizelge Güneş ve gezegenlerin belirtilen günlerindeki sağaçıklık (reaksiyon) ve dikâçıklık (deklinasyon) değerlerini vermektedir. Uzanım, yerdan bakıldığına göre Güneş ve gezegen arasındaki açıdır. Gezegen Güneşten önce doğuyor ise uzanımı batı olup sabahları (Sa), sonra doğuyor ise uzanımı doğu olup akşamları (Ak) gözükür. Son üç sütunda ise sırasıyla kadir cinsinden parlaklıkları, eşleştirel çaplarının açı cinsinden değerleri ve gök birimi cinsinden dünyamıza olan uzaklıkları yer alıyor. Bir gök birimi (GB) ortalama Dünya-Güneş uzaklığı olup değeri 149 600 000 km. dir.

nükleştikten göremiyoruz. Bu gezegen de 15 Şubat'ta Ay'a yaklaşıyor. Bu yakın konum, sabah 09.00 da olacak ve Mars, Ay'ın 5° kuzeyinde bulunacaktır. Jüpiter, 6 Şubat saat 16.00 da Ay'ın 1°:5 güneyinde bulunacak; fakat bu konumda ülkemizden izlenemeyecektir. O gün veya birgün sonra sabahleyin, yaklaşık 70° (Sa) uzanımındaki Jüpiter'e baktığımızda iki cisim birbirlerinden ayrılmış olacaklar. Ayrıca gezegenimiz, 17 Şubat günü sabahleyin Antares yıldızının 5° kuzeyinden geçecek. Satürn sabahları Jüpiter'den daha yüksek ve doğu çevresinde gözüküyor. Yalnız parlaklığı, Jüpiterden yaklaşık 2 kadir daha sönük. Bu gezegen, 3/4 Şubat geceyarısı Ay'ın 2° güneyinde bulunacak. Bu yakın konum, geceyarısı

dan sonra ülkemizden de çok iyi gözlenebilecek. Dış gezegenlerden bir diğeri olan Uranüs, 6 Şubat saat 19.00 da Ay'ın 2° güneyinde, 15 Şubat saat 18.00 de Antares yıldızının 5° kuzeyinde ve 17 Şubat saat 17.00 de Jüpiter'in 0°:8 güneyinde bulunacak. Bu gezegenin parlaklığı, gözümüzün görme sınırına yaklaştığından, bu tür yakın konumları küçük de olsa bir dürbünle görmek olanağı vardır. Bu, bir tür avcı dürbünü de olabilir. Neptün ise, 8 Şubat saat 12.00 da Ay'ın 0°:8 kuzeyinde bulunacak. Bu yakın konum, Güneş Amerika'nın güneyinden gözlemlendiği takdirde Ay'ın Neptünü örtmesi şeklinde olacaktır. Tüm okuyuculara pırl pırl bir gökyüzü dileğiyle hoşçakalın.

AYIN GÖK HARİTASI



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

BİLİM DAMLALARI

BÖCEKLERİN "KİMYASAL DİLİ"

Bir böceğin hayatında 3 temel olay vardır: neslini devam ettirmek, yemek ve yenilmek. Böcekler bu konularda haberleşmek istediklerinde feromon denen kokulu maddeler çıkarırlar. Böceklerin erkek ve dişileri, birbirlerini feromonlar sayesinde bulur. Böcekler toprak üzerindeki feromon izlerini takip ederek yiyecek bulurlar. Bir düşmanın yaklaşmakta olduğunu alarm feromonları sayesinde anlarlar. Bir böcekte ancak birkaç nanogram kadar feromon bulunur (1 nanogram = 1 gramın milyarda biri). Fakat feromonlar akıl almaz derecede etkili maddelerdir. Bir karınca 1 nanogram feromon ile 1000 m. uzunlukta bir iz bırakabilir. Hamburg Üniversitesi'nden Dr. W. Francke bu konu üzerinde çalışmaktadır. Odun böceği (*Trypodendrum lineatum*) yeni kesilmiş çamlara bayılır. Ormanda uçmakta olan bir dişi odun böceği, birden bir çam kütükleri yığını keşfeder. Böcek hanım yumurtlayabileceği uygun bir kütük bulur bulmaz feromon denen kokulu maddeler çıkarmağa başlar. Bu kokular şu mesajı iletir: "Hey, herkes buraya". Rüzgâr bu mesajı bütün ormana iletir.

Odun böceğinin duyargaları (anten) üzerinde doğadaki en gelişmiş koku alıcı organlardan biri bulunur. Ormandaki diğer odun böceklerinin o kütüğe uçması için birkaç molekül feromon "koklamaları" yetmektedir. Biraz sonra çam kütüklerinin orası ana baba gününe döner. Erkekli dişili odun böcekleri kütüklerde uzun tüneller kazmağa başlar. Dişiler buralara yumurtlar. Kısa süre sonra yumurtalardan milyonlarca odun böceği çıkar. "Çığ" giderek büyür ve sonunda

kereste tüccarı o çam kütüklerini defterden siler. Şimdi bakın bilim adamları böceklerin bu yaramazlığını nasıl önüyor: "İşgalci" lerin bulunduğu yere delikli uzun plastik silindirlere asılır, bunların da içinde feromon içeren mumlu kağıtlar vardır. Böcekler için bir "aşk evi" yaratılmıştır görünüşde. Bu sallanan aşk fenerinden etrafa dağılan mesaj ise adeta şudur: "Hey, yaşasın, kızların hepsi orada". Böyle diyerek erkek böcekler "aşk evine" dalıverir. Ve orada kalırlar. Girdikleri delikten dışarı çıkmaları da olası iken çıkmazlar, çünkü içine girdikleri şeyi kütük sanmaktadırlar ve içgüdüleri onlara orada kalmaları gerektiğini bildirmektedir. Ne var ki kütükte yiyecek bulabilecek olan bu böcekler, plastik silindirlere ağızdan ölürler. Böylece aşırı üreme engellenmiş olur. Feromonlar zararsız maddelerdir, bu bakımdan böcek savaşında zehirlere (insektisid) üstündürler, bu sonuçlar insanlar için de çok zararlıdır. Bir diğer yöntem de "böceğin kafasını karıştırmak" tır. Pamuk keleşbeği ile savaşmak için uçaklardan pamuk tarlalarına mikro-kapsüller atılır. Bunların içinde dişilerin erkekleri çağırmak için salgıladıkları feromonlar vardır. Tabii, bu olay erkek pamuk keleşbeklerinin aklını karmakarışık eder. Öyle ya, eskiden topraktaki "esans" kokusunu izleyerek bir dişi bulabiliyorlardı, şimdi ise her yönden esans kokuları gelmektedir. Erkek böcek şaşkınlıktan olduğu yerde kalakalır. Bu yöntemin bir sakıncası komşu tarlalara da böcek çekmesidir.

DAMAR DARALMASI VE TIKANMALARINDA YENİ TEDAVİLER

Elinizi yumruk yapın. İşte kalbiniz aşağı yukarı bu büyüklüktedir. Elinizin üzerinde damarlar göreceksiniz. Kalbin yüzeyinde de böyle damarlar bulunur, şu farkla ki elin yüzeyinde kirli kan taşıyan toplardamarlar, kalbin yüzeyinde ise temiz kan getiren atardamarlar vardır. Kalbi besleyen bu atardamarlara koroner damarlar denir. Koroner damarlar sağlı sollu iki tane olup, direkt olarak aortun kalbe en yakın bölümünden çıkarlar. İşte bu koroner damarların daralması ve tıkanması "uygarlığın 1 No.lu hastalığını" oluşturmaktadır: Koroner damar sertliği (koroner arterioskleroz). İlginçtir ki bir atardamar sertleşmeden önce "yumuşar", şöyle ki, damarın en iç gömleği altında önce yağ toplanır. Bu yağ topakları (aterom) daha sonra damara açılarak yerlerinde bir çesit damar yarısı bırakırlar, bu bölgelere kalsiyum (kireç) çöker ve da-

mar çeperi bağdoku artması ile kalınlaşır. Kal-siyum ve bağdoku artışı damarı sertleştirir. Ar-terioskleroz atardamar sertliği demektir. Sert-leşen damar sürekli olarak daralmış durumdadır. Ayrıca sertleşme bölgelerinde damar iç zarının kayganlığı kaybolur, kanın pıhtılaşmadan akması için, damar iç yüzeyinin kaygan olması gerek-mektedir. Bu nedenle kayganlığını yitiren sert-leşme bölgelerinde kan pıhtılaşır (trombus), bu pıhtılar damarın daralmasını daha da artırır, hatta damarı tamamen tıkayabilir. Kalp vücudu-muzun en çok çalışan kası olduğundan diğer kas-lardan çok daha fazla kan alır. Bundan dolayı koroner damarların toplam kesitinin % 70'i ti-kanana kadar hasta hiçbirşey hissetmez. Tıkanma bundan fazla olunca hasta ekzersiz sırasında göğsünde bir daralma duyar, bu aslında nefes darlığından çok farklı bir histir; fakat hasta ne-fesim daraldı sanabilir. Birçok hasta yokuş ve merdivende genellikle göğüs kemiğinin tam ar-kasında duyduğu bu "ağrı"yı şu şekillerde ta-nımlar: "Sanki göğsümün üstüne çok ağır bir taş konmuştu" veya "Göğsümü bir cendere ile sıkıyorlar gibiydi". Ağrı sol kola ve bazen çe-neye yayılabilir, hasta derhal durmak zorunda kalır. Bu ağrıya tıp dilinde angina pectoris (gö-ğüs anjini) denir, tabii bademcik iltihabı ile il-gisi yoktur. Bugüne kadar bu hastalığın tedavi-sinde başlıca şu yöntemler kullanılıyordu: 1) Ko-roner damarları genişleten ilaçlar (nitrogliserin, organik nitratlar vb.). 2) Kalbin hızını ve kasıl-masını azaltarak ağrıyı önleyen ilaçlar (propra-nolol vb.). 3) Pıhtılaşmayı hafifçe önleyen ilaç-lar (aspirin, dipridamol vb.). 4) Hayvansal kö-kenli yağların (tereyağ, margarin, et yağı, yu-murta sarısı, süt ve süt ürünleri) ve bileşimce onlara benzeyen zeytinyağının az, bitkisel yağ-ların (ayçiçeği, mısır vb.) fazla yenmesi. 5) Si-garayı bırakma, sakın bir hayat, şişmanlık varsa kilo verme 6) Operasyon. Operasyondan önce hastada koroner arterioskleroz olduğu kesinleş-melidir. Örneğin boyun omurlarında bir kireç-lenme veya yemek borusu spazmları (kasılma-ları) angina'yı taklit edebilir. Kalp (ve diğer kaslar, sinirler vb.) çalışırken bir pil gibi elek-trik üretir, buna "aksiyon akımı" denir. Çok zayıf olan bu akım, özel aygıtlarla güçlendirile-rek şerit biçimi kağıtlara yazdırılır (elektro-kar-diogram = EKG). Hastaya belli bir ekzersiz yap-tırdıktan sonra çekilen EKG, koroner arterioskle-roz olduğunu gösterebilir, fakat bu çok kesin bir test değildir. Koroner damarlara röntgende gözüken bir madde enjekte ederek alınan filmler (koroner arteriografi) darlığın veya tıkanmanın yerini gösterebilir. Bugün en çok uygulanan ope-

rasyon, darlığın önünde ve arkasında kalan da-mar parçalarını bacak toplar damarından alınan bir "köprü" ile birleştirmektir (bypass, yani yan geçit veya darlığın yanından geçme operasyo-nu). 1977 de Zürih'li Profesör Andreas Grüntzing yeni bir yöntem geliştirdi: darlığın damar içine sokulup şişirilen bir balonla genişletilmesi. Bu yöntem hızla Avrupa ve ABD'de yayıldı. Bu, ope-rasyona göre daha hızlı, daha ucuz ve daha ko-lay bir yöntemdir. Ameliyat olması gerekenlerin % 5-10'unda damarı balonla genişletme ameli-yat kadar iyi sonuç vermektedir. Hasta yalnızca 3 gün hastanede kalır. Daralmış koroner da-mara röntgen kontrolü altında özel ince bir tüp (katater) sokulur, tüpün ucundaki balon 20 sa-niye için 5-7 bar basınca şişirilir, sonra kanın geçmesi için balon boşaltılır, balonu şişirme defalarca tekrarlanabilir, % 80 olguda darlık % 30-50 oranında genişler ve göğüsdeki ağrı kaybolur.

Koroner damarların pıhtı ile tıkanması ha-linde kalp kasının bir bölümü ölür, buna enfark-tüs (kalp krizi) denir. Son zamanlarda tıkanan damara ince bir boru (katater) ile girilerek 30 dakika süre ile streptokinaz denilen pıhtı eriti-ci ilaç enjekte edilmektedir. Bu uygulama da-mar tıkanmasından sonraki ilk 4 saat içinde uy-gulanırsa % 80 olguda enfarktüs önlenmektedir. Her iki yöntem de B. Almanya'da Aachen Teknik Üniversitesi İç Hastalıkları Bölümünde Prof. W. Merx ve Prof. J. Meycer'ce uygulanmaktadır.

HİDROJEN GAZI METAL HALİNE GETİRİLİYOR

SSCB'den akademisyen Leonid Vereschagin 5. Uluslararası Yüksek Basınçlar Fiziği Kongresin-de hidrojen gazının 3 milyon atmosfer (3 me-gabar) basınç altında elektriği çok iyi ileten bir metale dönüştürüldüğünü açıkladı. Böylece elek-triğe direnci hemen hemen sıfır olan maddeler-in yapılması yolu açılmıştır. Bu buluş astro-fizik açısından da büyük önem taşımaktadır; çünkü Jüpiter ve Satürn'ün katı metalik hidro-jenden oluştuğu varsayılmaktadır. Bu deneyler bunun doğru olup olmadığını da ortaya koyacak-tır. Çok yüksek basınçlar altında maddenin enerji dengesi bozulmakta, atomlar yeniden gruplanmakta ve madde yeni bir faza geçmek-tedir. Bu yolla manyetizma elde edilmektedir.

Basınç kalktıktan sonra hidrojenin katı ola-rak kalıp kalmayacağını deneyler gösterecektir.

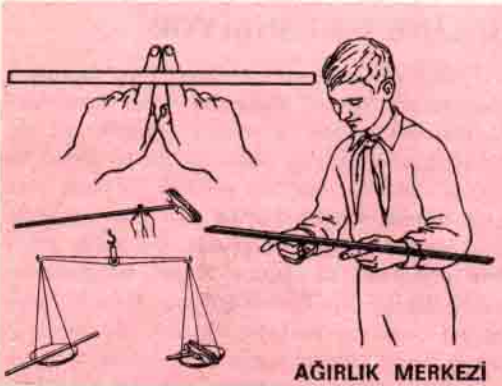
Derleyen: Dr. Selçuk ALSAN

FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN

AĞIRLIK MERKEZİ

Bir cetveli veya oklavayı şekilde görüldüğü üzere parmaklarınız üzerinde tutunuz ve sonra parmaklarınızı birbirine yaklaştırın, parmaklarınız daima ağırlık merkezinde birleşecek ve cetvel dengede kalacaktır. İşin garibi şudur: cetvel altında parmaklarınızı nereye koyarsanız koyun sonunda parmaklarınızı yine ağırlık merkezinde birleştirir, çünkü parmağınız ağırlık merkezine yaklaştıkça üzerindeki basınç ve dolayısı ile sürtünme daha artar, sürtünme arttıkça da hız yavaşlar. Bu nedenle parmaklarınız ağırlık merkezinden değişik uzaklıkta ise, yakın parmak daha yavaş, uzak parmak ise daha hızlı kayarak ağırlık merkezine yaklaşır. Aynı deneyi saplı bir süpürge ile tekrarlayın. Süpürgeyi ağırlık merkezinden ikiye bölüp tartsak acaba ağırlık merkezinin solundaki ve sağındaki bölümler eşit ağırlıkta mı, farklı ağırlıkta mı olur? Tabii ki süpürgenin olduğu taraf ağır gelir, çünkü kaldıraç kolu o tarafta daha kısadır.



AĞIRLIK MERKEZİ

TOPAÇTAN ALINACAK DERS

Bir topaç alıp masanın üzerinde dik durdurmaya çalışın, tabii bu olası değildir, topaç devrilir; fakat bildiğiniz gibi topaç hızla dönerken devrilmez, ancak dönmesi bittikten sonra yere



le düşmeye neden olmaz.

Şapkayı havaya döndürerek atarsanız kolaylıkla kenarından yakalayabilirsiniz.

devrilir. Acaba dönen topaçın devrilmesini önleyen nedir, hiç düşündünüz mü? Şekildeki topaçı devirmeye çalıştığınızı düşünelim. Topaçın her noktasında dairesel hareketin hızı o denli büyüktür ki, eksenin eğilmesi sonucu A segmentinin yukarı, B segmentinin aşağı gitme hızı bunun yanında hiç kalır ve topaçın hareketi hemen hemen değişmez, topaç adeta inatla ilk eksenini etrafında dönmeye devam eder. Topaç ne kadar ağır ve ne kadar hızlı ise devrilmeye o kadar karşı koyar. Bunun açıklanması fizikte eylemsizlik (inertia) kuralı ile ilgilidir. Topaçın her atomu dönme eksenine dik bir düzlem üzerinde dairesel bir hareket yapar. Eylemsizlik yasası gereğince her atom dairesel yörüngesini bırakarak yörüngesine teğet bir doğru üzerinde ilerlemek ister. Teğet ve yörünge, eksene dik aynı düzlem üzerinde olduklarından, yörüngeden teğete kaçmak isteyen her nokta bu düzlemde kalmaya çalışır. Bir diğer deyişle topaçın dönme eksenine dik her düzlem uzavdaki durumunu aynen devam ettirmek ister. Düzlemlerin uzay durumlarını korumak istemeleri o düzlemlerin hepsine dik olan dönme ekseninin de doğrultusunu korumasına yol açar. Böylece topaç bize fiziğin en önemli kurallarından birini öğretir: dönen cisimler dönme ekseninin doğrultusunu aynen korurlar. Gemilerin ve uçakların hep aynı rotada kalmalarını sağlamak üzere onlara çok hızlı dönen ağır tekerler yerleştirilir, bunlara jiroskop denir. Mermilere namludaki yivler sayesinde eksenini etrafında dönme hareketi verilir, mermiler bu nedenle

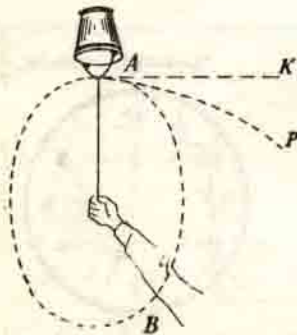
hedefinden sapmaz. Uzaya fırlatılan uydu ve füzelerde de jiroskoplar kullanılmaktadır. Yeri gelmişken belirtelim ki havaya bir sürü tabak, şapka, çubuk vb. atıp da bunları yere düşürmeden tutan hokkabazlar da jiroskop kuralını kullanmakta, cisimleri döndürerek fırlatmaktadırlar. Dönen bir cisim havaya atıldığı zamanki ekserisini ve durumunu koruyacağından yakalanması çok daha kolay olur. Şapkanızı havaya fırlatırsanız döndürerek fırlatın ki yine kenarından yakalayabilesiniz. (Şekle bkz.)

Kristof Kolomb'un dibini kırarak yumurtayı dik durdurduğu söylenir. Aslında bu çözüm olmaz, çünkü kırık yumurtanın biçimi değişmiştir ve artık yumurta değildir. Doğru çözüm yumurtayı topaç gibi çevirmektir, topaç nasıl devrilmeden dik duruyorsa yumurta da öyle dik durur. Ancak yumurtanın pişmiş olması gerekir, çiğ yumurtanın içindeki sıvı fren etkisi yaparak dönmeyi engeller. Kolomb da sofradan pişmiş bir yumurta alarak kırmıştı, bu bakımdan "ama pişmiş yumurtayı çeviriyorsun" itirazı geçerli olamaz.

YERÇEKİMİ YOK EDİLEBİLİR

"Döndürülen kova başaşağı olsa bile içindeki su dökülmez. Dönme hareketi bunu önler". 2000 yıl önce böyle diyordu Aristot. İçi su dolu bir kovayı şekilde görüldüğü gibi çevirirseniz su gerçekten dökülmez. Acaba neden? Bu soruya birçok kimse "merkezkaç (santrifüj) kuvveti nedeniyle" diye yanıt vermekte, kovadaki su yerçekimini aşan bir kuvvetle merkezden uzağa itiliyor sanmaktadır. Bu yanlıştır, burada böyle bir "kuvvet" yoktur. Suyun dökülmeyişi eylemsizlik (inertia) nedeniyle, eylemsizlik ise devam etmek için bir kuvvet gerektirmez. Fizikçiler için merkezkaç kuvveti tamamen farklı bir anlam taşır, merkezkaç kuvveti bir merkez etrafında dönen cismin kendisinde doğ-

maz, dönen cismin dairesel bir yörünge üstünde kalmasını sağlayan, yani cismin dairesel yörüngeden ayrılarak doğrusal harekete başlamasını engelleyen cisimlerde doğar, örneğin kovaya



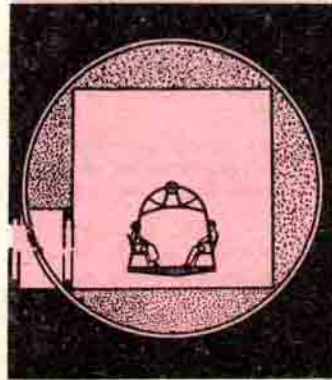
bağlı ipi gerer, eğri rayları zorlar vb.

Acaba bu kovada bir delik açsaydık su hangi yönde akardı? Eğer yerçekimi olmasaydı su, eylemsizlik nedeni ile AB dairesine teğet AK doğrultusunda fıskırırdı; fakat yerçekimi nedeniyle su AP parabolünü çizecektir. Demek ki kovadaki su kovanın ağızına doğru değil, kovanın yanına doğru akmak istemektedir, işte su bunun için aşağı akmaz. Kovayı ağız sağa bacak şekilde 90° çevirdiğimizi düşünün, o zaman içindeki su hemen dışarı akardı. Acaba suyun dökülmemesi için kovanın dönme hızı ne olmalı?

Yörünge yarıçapı R ve çevresel hız V ise merkezkaç ivmesi $W = V^2/R$ 'dir. Yerçekimi ivmesi $g = 9.8 \text{ m/saniye}^2$ olduğundan $V^2/R \geq 9.8$ olmalıdır. R = 70 cm. ise $V \geq 2.6 \text{ m/saniye}$ bulunur. Bu hızı elde etmek için saniyede 1.5 döndürme yapmalıyız, bu olasıdır. Teknolojide erimiş metallerin içindeki gaz kabarcıklarını çıkarmak için kullanılan santrifüj döküm yöntemi burada anlattığımız temellere dayanır. Çevrilen bir kabın içindeki erimiş metaller özgül ağırlıklarına göre tabakalaşırken gazlar kalıbın ortasındaki kanaldan dışarı çıkar. Bu yöntem kalıba döküm yapmaktan daha ucuzdur ve iyi cins metal verir.

ŞEYTAN SALINCAĞI

Bazı eğlence yerlerinde böyle garip bir salıncak vardır. Şekilde görülen salıncağa iki kişi oturur, bir yardımcı gelip salıncağı sallamaya başlar ve sonra odadan çıkar. Salıncak giderek yükselir ve sonunda tam daireler çizmeye başlar, salıncaktakiler kendilerini havada başaşağı hissederler ve düşmemek için sımsıkı koltuklarına yapışırlar. Sonra salıncak giderek yavaşlar ve nihayet durur. Şimdi buna neden Şeytan Salıncağı dendiğini söyleyelim: Gerçekte salıncak ve salıncakdakiler yerinden kıpırdamamıştır. Sadece salıncanın içinde bulunduğu oda salıncanın etrafında döndürülmüştür. Burada hareke-



tin ne kadar göreceli olduğu görülmektedir. Galile'ye gelene kadar insanların Dünya'yı duruyor, Güneş'i hareket ediyor sanmalarını da buna benzer, fakat bunun karşısı bir yanılgı sonucudur.

DÜŞÜNME KUTUSU

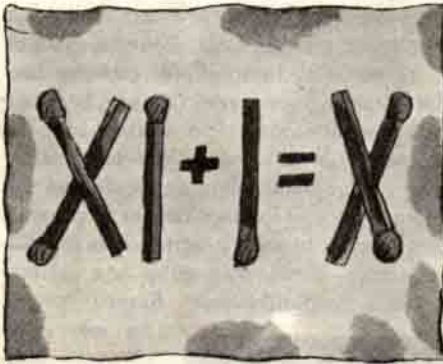
Hazırlayan: Dr. Selçuk ALSAN

	12	14	13				
5	8	11	3	2	7	17	
15	10	9	3	18	19	6	
DÖRT EŞİT, PARÇA			4	16	8		

Yukarıdaki şekli öyle dört eşit parçaya bölün ki, parçaların içindeki sayıların toplamı da eşit olsun.

DOKUNMAK YASAK

Şekilde kibrit çöpleri ile gerçekleştirilmiş bir yanlış eşitlik görüyorsunuz. Kibrit çöplerine ve işaretlere asla el sürmeden bu eşitliği doğru olarak gerçekleştirebilir misiniz?

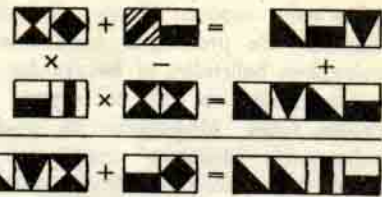


Geçen Sayının Yanıtları :

Trenle 10 Gün : Siz yola çıktıktan sonra İstanbul'dan yola çıkacak 10 tren + Siz yola çıktığınızda yol üstünde bulunan ve Londra'ya gelmekte olan 10 tren = 20 trene rastlarsınız.

Yarışçılar : Yarışın bitmesine 3 m. kala, ağabey ve kardeş aynı hizaya gelirler. Son 3 m 'yi hızı daha fazla olan ağabey önde bitirir.

İkiz doğullar : Bu iki çocuk, üçüzlerin iki kardeşidir.



Yukarıdaki işlemde, benzer şekillerin yerlerine aynı rakamları koyarak eşitliği sağlayın.

ÜÇ SUÇLU

Üç suçlu aynı suça katılmaktan yargılanmıştır. Suçu en büyük olan giyotine gidecektir. Üç suçludan biri olan A, avukatından şu yanıtı alır: "Bildğim birşey varsa B'ye ölüm cezası verilmeyecektir. C'nin B'den daha ağır bir suç işlediği de kesin. Senin döşyan ise henüz incelenmedi". A'ya ölüm cezası verilmesi olasılığı nedir?

KAÇ LASTİK GEREK?

Arkadaşınızla 27.000 mil sürecek bir otomobil yolculuğuna çıkacaksınız. Otomobilinizi lastikleri 12.000 mil kullanıldıktan sonra atılan cinsten. Yolculuğa yepyeni 4 tekerlek lastiği ile başlamışsanız yolculuğu tamamlamak için en az kaç oto lastiği gerekiyor ve bunları nasıl kullanmalısınız? (12 lastik değil, daha az).

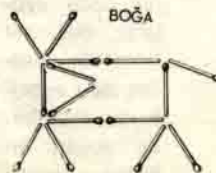
**BOŞLUKLARI
DOLDURUN**

Yandaki şekilde boş kareleri öyle sayılarla doldurun ki, yatay olarak sağdaki, düşey olarak aşağıdaki sayıları sağlasınlar.

3	+		×		35
-		×		×	
	×		+		15
×		+		:	
	×		+		11
8		38		10	

Harflerin yerine sayılar :

512 = (5 + 1 + 2)³
2401 = (2 + 4 + 0 + 1)⁴
MORON = 87172



OLANAKSIZ PROBLEM

