

"Geleceğin Hayvanları" adlı ilginç kitap bizi, kurgu-paleontolojiye davet ediyor. Temel postülatı; İnsan, diğer bütün türlerin de çöküşüne neden olarak yok olmuştur. Bugün aşağı türler olarak kabul edilen türler gelişmektedir. Paleontoloji eğitimi görmüş Dougal Dixon, * insanlığın sona ermesinden 50 milyon sonra dünyada üreyecek faunayı bize tanıtıyor. Bunu da, evrim ve ekoloji yasalarına ilişkin bilimsel kesinlikten asla ayrılmadan yapıyor. Şimdi, Laprenil, Ganirat, Gigantilope Vortex, Croquemitaine ve Elongueil'lerin dünyasında ** gireceksiniz.

İnsanın Yok Oluşundan
50 Milyon Yıl Sonra :

GELECEĞİN HAYVANLARI

Dominique LEGLU

Gelecekte yolculuk yapan siz, orada insanlığı bulmaya çalışmayınız. O, artık yok olmuştur. Dünyayı değiştirmek ve kullanmak isterken başarısızlığa uğramıştır. İnsan, ya kendine ya da kendi dışındakilere uyum sağlamayı öğrenememiş, sonuç kaynakların tükenmesi, iç çekişmeler ve sosyo-ekonomik yapının zincirleme çöküşü olmuştur.

Bu, kaynakları kötüye kullanıcı akıllı memelinin grurla, antropozoik olarak adlandırdığı çağın sonudur. Artık, yaşam macerası yeniden başlayabilir sıçrama yapabilir.

Çıkış noktasına insanın yok oluşunu koyalım ve ne olduğunu görmeğe çalışalım. Hemen belirtelim ki, insan, özellikle büyük vahşi faunada bir çok türleri sona erdirmiş ve onun düşüşü, kendine yakın, orman kanunlarına karşı koyamıyan, evcil hayvanların da sonu olmuştur.

* Yukarıdaki resimde bir Flore ile birlikte görülen genç adam, "Geleceğin hayvanları" kitabının yazarı Dougal Dixon'dur Dixon, İskoçyalı ve 34 yaşındadır, Saint-Andren Üniversitesinden Jeoloji ve paleontoloji diploması almıştır.

** Bunlar gelecekte var olacakları düşlenen hayvan isimleri olduğundan, Türkçeleri yoktur. Yazı içinde de sık sık geçmektedir.



Dünya değişmiş, yaşam değişmiştir. Bütün bunlar nasıl olmuştur

Böyle bir geleceği, gerçekleşmeden düşlemek için, biraz paleontoloji (geçmişteki varlıkları inceleyen bilim) bilmek gerekir. Paleontoloji, evrimin kendi mekanizmalarını ortaya çıkarır. İnsanın olmadığı varsayımına dayanarak geleceğin hayvanlarının ne olabileceğini, kurgu bilim olarak düşleyebilmek için evrim mekanizmalarını gelecek milyonlarca yıl boyunca çalıştırmak gerekir. İşte, Dougal Dixon, 50 milyon yıl içine yerleşip ne olduğuna bakarak ve açıklayarak geleceğin paleontolojisini denemiştir.

Kıtaların yer değiştirmeleri sürmüş, Antropozoikten 50 milyon yıl sonra Afrika, Avrasya, Kuzey Amerika ve Avustralya büyük kuzey kıtasını oluşturmak için birbirleriyle kaynaşmışlardır. Güney Amerika, yeniden Amerika kıtasından ayrılmış, yeni adalar türemiştir. Fauna (hayvan topluluğu) değişmiştir. İnsanın yok oluşunun ve ona bağlı olayların yarattığı boşluk başlıca omurgalı türlerde, (balıklar, memeliler, sürüngenler, kuşlar), yeni yaratıkların ortaya çıkmasını hızlandırmıştır.



Flora: çiçöge benzer renkli kulakları ile tuzöge düřdüöü böceklerle beslenir



Croquemitalre:
Kheiroptera
adalarında yasar.
Yarasaların
soyundandır.
Bütün hayvanlara
saldırırlar.

Dougal Dixon tarafından geliştirilen kurgu zooloji, bu egemen türlerin yok oluşu üzerine oturur. Egemen türlerin yok oluşu, bu zamana kadar az çok gelebilmiş alt türlerin dünyayı sürekli olarak ele geçirmelerine yol açmıştır. 3. çağın başlangıcında birçok sürüngenin ortadan kalkması, şimdiye kadar insana yararlı yaratık olan bazı memelilerin çoğalmasına ve başkalaşmasına yolaçmıştır

İnsanların tavşan dedikleri, üretken ve çok iyi uyum sağlamış küçük kemirici çarpıcı bir örnektir. Evcil tırnaklılar (inek, keçi, koyun, at ve öküz), insandan sonra yaşayamamıştı. Barınakları bozulan geyikgiller de yok olmuştur. Böylece tavşan başıboş kalır ve terk edilmiş bütün ekolojik boşlukların sahibi olur, çoğalır, gelişir ve başkalaşır. Ona, Kuzey Rusya ve Sibirya'dan Çöllere ve tropik ormanlara kadar her yerde

rastlamak mümkündür. Tavşan, büyümüş, oyuklar üzerine tünemiş, atalarının kulaklarının özelliğini sürdürerek, altın renkli Laprenil haline gelmiştir. Örnek olarak tüylü Laprenil'i sayabiliriz. Vücudu sağlam ve yağlıdır. Tundralarda ve Kuzey Rusya ile Sibirya da yaşar kalın, tüylü bir postu vardır ve kışın beyazlaşır.

Aynı zaman içinde ,eski et oburlar kaybolmuştur. Kurtlar, aslanlar, gellincikler ortadan kalkmıştır. Peki bunların yerini kim almıştır? Tabii ki fareler. İnsan zamanında bile tam formunda olan, her ortama yüksek uyum sağlayan ve herşeyle beslenebilen bu kemiriciler ılıman iklimlerin büyük talancıları olmuşlardır. Artık onlar, Levrat, Vulperine, Viverine veya Conirat adlarını almışlardır. Conirat'lar çok büyük farelerdir. Köpeğe benzerler. Sürüler halinde avlanır ve korkunç dişleriyle büyük et oburları adeta yırtarlar. Örneğin: Laprenil'ler.

Bir gruptan diğerine iskeletlerin gelişmesi çok açıktır. Laprenil'lerde de bu böyledir. Tavşanın sıçramaya uyumlu yatay, ilkel ayağı, koşucu Laprenil'lerde dijital prapadidite (parmakları üzerinde yürüyen hayvanlar) tırnaklara dönüşmüştür. Avcı farelerde kesici ve öğütücü dişler yavaş yavaş et obur rejimine uygun olarak sırasıyla delici ve kesici diş şeklini almıştır.

Bir ekolojik boşluk açılınca, bir türün gelişmesini sağlayan doğal mekanizmaları hatırlamak gerekir. Antarktik Okyanus tarafından başlayalım. Senezoik Balinalar, insan zamanında ortadan kalkmışlardır. Onların yerini, dünyanın en büyük hayvanı olan Vortex'ler almıştır. Fûze biçimli uzamış ve boyunsuz vücudu, güçlü, yassı yüzme kuyruğu ve yan denge yüzgeçleri ile, şekil olarak su yaşamı gelişmelerine tam bir şekilde uymuştur. Vortex'lerin ataları pengmenlerdir. Pengmenler, üreme dışında, tümüyle suda yaşayan canlılara dönüşmüşlerdir. Balinaların yok oluşundan kısa bir zaman sonra, bir pengmen cinsi, ororivipar (yumurtaları ana karnında açılan tür) olmuştur. Dişi, tek yumurtasını açılıncaya kadar vücudunun içinde saklar, açılma deniz içinde olur ve yavru suda doğar. Böylece son dünya bağından da kurtulan tür, tümüyle suda yaşar.

Diğer yandan, soyunu sürdüren memellilerin en küçüğü vardır. Adı patineur. Bataklıklerde yaşar, ilkel sivrisicanın soyundandır. Çok ince ve hafif vücudunun ağırlığı, suyun yüzeyel gerilimi, ayaklar ve destekleyici kuyruğu ile, su yüzünde taşınabilir. Kuyruğunda ıslanmaz kıllar vardır.

Filler, savanda güçlükle yaşamaktadırlar. İnsan onlara çok yardım etmiştir .Ekolojik boşluk, çabucak Gigantilope'lar tarafından ele ge-



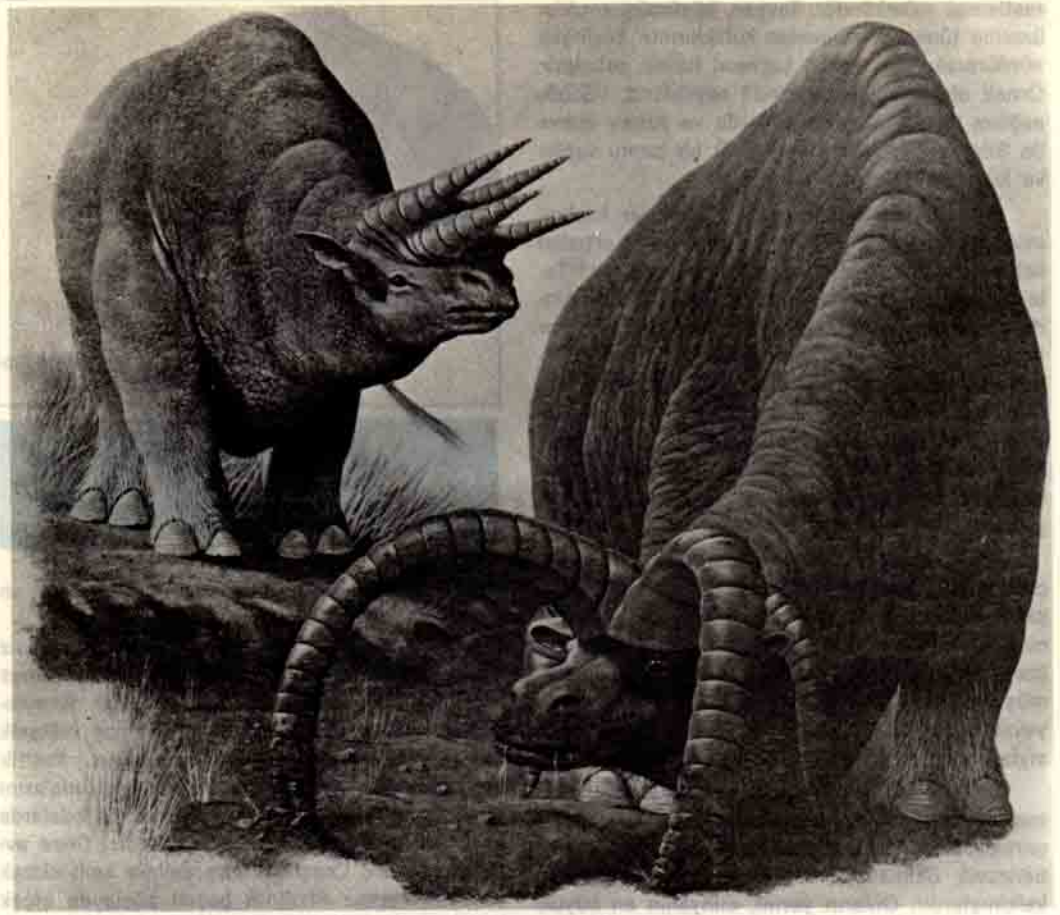
Yüzücü maymun: Tropikal tatlı sularda yaşayan bir dört ellidir. Balıkla beslenir kurbağa gibi yüzer.

çirilir. Bunlar, Antilopların soyundandır ve on ton kadar ağırlıkları vardır.

Bazı gerçekten olağan dışı durumlara, ilgisiz kalamayız. Tektonik taLakalar arasındaki temas bölgeleri boyunca ya da sıcak noktalar düzeyindeki bir tabakanın merkezinde oluşmuş volkanik adaları örnek alalım. Bir sıcak noktanın, Pasifik Okyanusunun merkezinde, Kheroptera adalarını oluşturmak üzere olduğunu görürüz. Bu adalarda garip bir topluluk hüküm sürmektedir. Gece avlanan korkunç Croqnemitaire dallara asılı olarak yaşayan kurnaz Shulloth başını süsleyen çiçek biçimindeki organlarındaki salgıları ile böcekleri kendine çeken garip Flore.

Bütün bu hayvanlar yarasa soyundan gelirler: Croqnemitaire bütün bu adaları hakimiyeti altına alacak, bütün ekolojik boşluklara yerleşecektir. Dixon'un eserinin, geçmişe uzanan bir çeşit katmanları silsilen oluşturduğuna inanıyoruz. Kitapta hayvanlar, çirkin, acayip, kaba, atik, bön, korkutucu, makul gibi sıfatlarla tanıtılıyor. Bunun anlamını anlıyoruz: Burada niçin bir boynuz çıkmış, şurada bir ayak değişmiştir. Niçin Distartérops'un sadece ön sol yüzgecinde tırnak vardır; niçin tüylü Gigantilope'un buldozer kepçesi gibi, büyük boynuzları vardır ve niçin Cornicéphale, Casque veya Lacustre'lerde boynuzlar bütün burunu örtecek şekilde gelişmiştir.

İnsan kendi kendine sorabilir. Niçin böcek ve suda yaşayan hayvan az? Dixon, 50 milyon yıl sonrasını bilinçli olarak seçtiğini söylüyor. O'na göre, bu zaman aralığında, böcek ve su da yaşayan hayvanlar, değişime uğrayacak süreyi bulamamıştır.



Bazı çıkış varsayımlarını da tartışmak mümkündür; bütün çatal tırnaklı ve kedigillerin yokoluşu gibi. Paleontolog Leonard Ginsbourg diyor ki: "Bazı sağlam dağ inekleri yaşamlarını sürdürebilir. Aynı şekilde kedileri de serbest bırakın, onlardan çok kısa sürede kaplanlar türeyecektir."

İnsan tarafından serbest bırakılan ekolojik boşluk hakkında da soru sorabiliriz. İnsan yok olduğunda, maymunlar yaşamlarını devam ettirdikleri halde, nasıl oluyor da düşünen bir varlık şeklinde gelişmiyorlar? Hiç bir yerde alet yapan iki ayaklı yeniden görünmüyor? Bu belki garip olurdu. Fakat Dougal Dixon, 50 milyon yıl bunun için yeterli değil diyor. Daha sonra belki.

Sonuçta, temel postülat hakkında soru sorabiliriz; insanın yokoluşu. Bu başlangıç verisinden başka bir şey değildir. Ancak çok ilginç ve açıklayıcı görünüyor. İnsanın zekasından ve yapaylıklarından kurtulmuş, tekrar doğallığını kazanmış bir dünyada evrimin nasıl olabileceğini

Gigantilop: (sağdaki) Filler yokolduktan sonra gelişmiştir. 10 ton kadar ağırlıkları vardır. Yaprak, ot ve köklerle beslenirler. **Tetraceros (solda):** Eski gergedanın hemen hemen bir benzeridir.

anlamamıza olanak sağlıyor. Kötümserliğin yansıması hiç bir şekilde söz konusu değil.

Bilimsel katılığı tam koruyarak Dixon, biraz eğlenmenin mümkün olduğunu gözönünde bulunduruyor. Eseri tanıtan Desmond Morris'in deyişiyle, bu canlı hayalgücü ile katı bilimsel disiplin arasındaki denge, "geleceğin hayvanlarının" yaşamını inandırıcı kılıyor. Kurgu bilimin gülünç canavarlarından çok üstün ve herşeye karşın, zoolog ve paleontologlarımızın incelediklerinden pek farklı değil.

SCIENCES et AVENIR'den
Çeviren: Taner YÜCEL

Veryüzünden yüzlerce kilometre yukarlarda seyreden bir askeri uyduyu yoketmek geleneksel yollarla olası değildir. Amaca ulaşmak için, başka bir uydudan gönderilecek gerçek bir "Ölüm Işını" gerekir. Amerikalılar Atom patlatıcılığı ve X ışını bu yıkıcı laser silahını gerçekleştirdi.

UYDULARI YOK EDEN X IŞINI

Alexandre GEDILAGHINE

A.B.D.'nin savunma bölümünden geçtiğimiz yıl yapılan bildirinin şaşırtıcı bir yanı vardı: Nevada'nın ortasında, bir yeraltı laboratuvarında X ışını güçlü bir laser'in başarıyla denendiği duyuruluyordu. Üstelik silahın harekete geçirilmesi küçük bir nükleer bombanın patlatılmasıyla oluyordu.

İlk şaşkınlığı bu duyuru yarattı: laser'in askeri amaçlarla kullanılmaya başlanmasından yani doğuşundan bu yana, kaydedilen teknolojik başarılar üzerine bilgi verilmesi ender bir olay olmuştur. Bunla birlikte siyasal koşullar perdenin zaman zaman aralanmasını zorunlu kılıyordu. Amerikalıların duyurusu da Rusya adresli bir mesaj taşıyordu. Gerçekten A.B.D., bir uyduyu, ardından gönderilen ikinci bir "katil uydula" yok ederek uzayda önemli bir deneyi başarmış oluyordu. Deneyin uzay koşullarının yarattığı bir yerde yapılmasıysa dayandığı varsayımı sadece güçlendiriyordu.

Ne olursa olsun, verilen bilgi bilim alanındaki şaşırtıcılığıyla ayrıntılı bir araştırmayı gerektirecektir.

Hemen hemen kesinlikle denilebilir ki bugün herkes, büyük nüfus gücü nedeniyle tıptan kimyaya, biyolojiden endüstriye dek çeşitli alanlarda kullanılan X ışınlarını tanıyor. X ışınları, ışıkla aynı yapıdaki elektromanyetik radyasyonlardır. Yalnız dalga boyları çok kısadır, (mor ötesi ışınlarıninkinden de.) Dalga boyu yelpazesindeki yayımları, 0,1'den 100 angström'e uzanır. Çok sayıda laser bugün gerçekleştirilmiş durumda. Laser'lerin dalga boyu açısından kullanım alanları günümüzde mor ötesininkine yakın bir ölçüyle sınırlandırılmakta: çünkü ısımasının dalga boyu küçüldükçe laser'in kullanımı güçleşir. En güçlü morötesi laser'lerden biri GRECO (mühendislik fakültesi)'nin elde ettiğidir. 0,266 mikronluk (2660 angström) bir ışıma verir. X ışınları

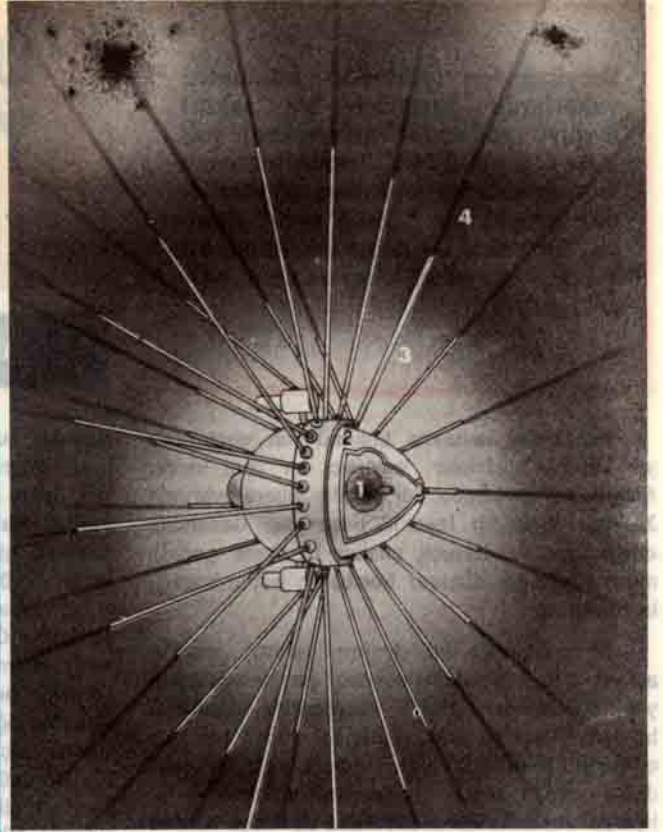
alanında kullanılan bir laser, uygulamada olduğu kadar teoride de çıkar sağlar. Ancak, uzmanlara göre henüz bunun gerçekleştirilmesinden uzağız: aralarından en iyimserleri, X laser'lerinin devreye girmesi için ancak 80'li yılların sonlarını öngörmekteler. Amerikalıların son başarısı uzmanların yanıltığını mı gösteriyor? Belki de hayır Gerçekten, bilmemiz gerekir ki yeni aygıt bizim, büyük ya da küçük bir kutu ve üzerinde harekete geçirme için basmamızın yeterli olacağı bir düğmeden oluşan laser tasarımıma hiç benzememekte.

Görünüşe göre (amerikalılar bilgilerini sakınırlar) silahın dış yüzü kirpiyi andırıyor biraz: nükleer silah taşıyan bir ana gövdeyle, laser'i istenilen yere yöneltme amacıyla yerleştirilen uzantılardan oluşuyor. Tasarısı ve üretimi Lawrence Livermore Laboratory (L.L.L.) tarafından gerçekleştirilen laser, 14 angströmlük bir dalga boyunda etkili olmakta. Laser, nanoseconde (1) zaman birimiyle birkaç yüz terewatt (10^{12} watt) gücünde çok kısa süreli bir impulsyon yaratmaktadır.

Şimdi de nükleer patlamanın gereğini inceleyelim. Bunun için bir laser'in harekete geçme ilkesini hatırlayalım. Genel olarak ışık yayılmasının fotonlardan oluşan bir ortamda atomların enerjiye dönüşmesiyle gerçekleştiği bilinir. Bu, hareketlenen atomun temel denge durumuna dönmesiyle olur. Radyasyonun dalga boyu-başka bir deyişle ışığın "rengi"-yayınlanan fotonun enerjisine bağlıdır. Böylece atomun birçok hareketlenme düzeyi olabilir. Atom ne kadar hareketliyse, yani "fazla" enerjiyle yüklüyse yayınladığı foton o kadar enerjiye sahip olacaktır. Örneğin zayıf hareketli bir hidrojen atomu 5.900 angströmlük kırmızıda ışıyabilir; buna karşılık gelen fotonun yaklaşık 2 elektron-voltluk bir enerjisi

(1) Nanoseconde = 10^{-9} saniye, yani saniyenin milyarde biri.

Küçük nükleer bombaların patlatılmasıyla elde edilen X ışınlarıyla çalışan bir laser'li uydunun nasıl olabileceğini canlandırmaya çalışalım. Nükleer silah, pek çok terawatt gücüyle uydunun merkezinde patlatılır (1), ve X ışınları yayınlanmaya başlar (2), x ışınları, yoğun maddelerden oluşturulan laser çubuklarıyla (3) tepkimeye girer. Böylece, "pompalanan" laser çubukları, foton demeti şeklinde (4) enerji yayınlar: yok edecekleri hedefe doğru demetli yönlendirirler. Pentagon'un bugün üzerinde durduğu yaklaşıma göre, laser çubuklarının herbiri, seçilerek bir hedefe yönlendirilebileceklerdir.



olacaktır. Ama eğer atom çok yüksek düzeyde hareketlenirse 1215 angströmlük morötesinde ışıyabilir bu da 10 elektron-voltluk bir fotona eşdeğerdir. Bununla birlikte iki farklı yayılım süreci vardır: anlık (spontane) yayılım ve endüksiyon yayılımı. İsminden de anlaşılacağı gibi anlık yayılım, atom tümüyle, rastlantı olarak denge durumuna kendiliğinden döndüğünde oluşur. Gündelik ışık kaynaklarında olan budur. Endüksiyon yayılımıysa yalnızca, ışımanın, hareketlenen atoma ulaşmasıyla meydana gelir. Ama bu "endüktör" ışımanın dalga boyunun, atom tarafından yayınlanacak dalga boyuyla aynı olması gerekir. Diğer ışık kaynaklarının tersine laser'ler bu endüksiyon yayılımının özelliklerinden yararlanır. Bunun için uzmanların pompalama adı verdikleri işlem uygulanır: anlık yayılımın kaybına, olabilecek en çok sayıda atom belli bir hareket düzeyine getirilir. Ancak bu işlem, atomun her hareket düzeyinin taşıdığı bir özellikle son derece büyük bir duyarlılık kazanır: "yaşam süresiyle". Yaşam süresi, atomun anlık olarak bir foton yayınlayarak, denge durumuna dönmeden önce hareket halinde geçir-

diği süredir. Bu süreler doğal olarak son derece kısadır. Kızıl ötesi ışımanın olduğu hareket düzeyi 10^{-6} -1 saniye içinde varolur. Atomun görülebilir ışık yayınlamasına geçtiği düzeyler içinse 10^{-9} - 10^{-6} saniye. X ışınlarının yayılımına elveren düzeylere gelince, bunların yaşam süresi 10^{-15} saniye, yani öncelikle bir milyon kez daha kısa bir zamandır.

İşte, bu dalga boyunda yayılım yapan laser'lerin gerçekleştirilmesini onca zorlaştıran da, X düzeyinin denge durumuna dönüşünün hızıdır. Gerçekten, hızı ne olursa olsun pompalama işlemi belli bir zaman gerektirir. Görünür bir ışımayla çalışan bir laser için, pompalamanın en fazla saniyenin milyonda birinde yapılması zorunludur. Eğer işlem daha uzun zaman alırsa, atomlar yavaş yavaş anlık olarak denge durumuna dönerler ve endüksiyon yayılımı için yeterli atom sayısının altına düşmüş olur. Çok kısa sürede yapılması gereken pompalama işlemi, çok büyük enerji kullanımını zorunlu kılar. Laser'in yayınladığı kısa dalga boylarıdaysa enerji kullanımı artık kayda değer düzeydedir. Laser'in ilkesinde bir de "optik

çukur" adı verilen bir olgunun yeraldığını ek-
leyelim. Optik çukurun işlevi, ışımayı çoğaltıp,
çok ince bir demetle yoğunlaştırmaktır. Bu
çukurlar genellikle, endüksiyon yayılımından doğ-
an dalganın aralarında defalarca gidip geldiği,
yüksek nitelikli aynalardan oluşturulur. Çünkü
X ışınları kesinlikle, görülen ışık gibi yansımaz;
tam tersine, maddeye nüfus ederler. Başka bir
güçlük de buradadır: optik çukurun ne şekilde
gerçekleştirilmesi gerekir? Aslında güncel X
ışınları lazer araştırmaları bambaşka bir yöne
çevrilmiş durumda. Soruna senkrotron ışımasını
temel alan "serbest elektronlu lazer"ler bir
çözüm getirebilecektir. Senkrotron, yüklü bir
parçacığa (elektron ya da proton) hızlandırma
uygulanarak elde edilir. Bu olgunun başlangıçta
senkrotronlarda gözlenmesi, adını vermiştir.

Çalışmasına gelince: birçok X ışını saçan
bir nükleer patlama, çok güçlüdür. Patlayıcıyı
çevreleyen silindirik şeklindeki uzantıların ("kir-
pinin" dikenleri) atomlarına uygulanan pompa-
lama işleminin gerçekleştirilmesinde kullanı-
lan bunlardır. Endüksiyonlu X ışınlarını yayı-
layacak olan da, böylece harekete geçirilen
uzantılar-daha doğrusu uzantıların atomlarıdır.
Bu engelleyici aygıtın nasıl kullanıldığına göz
atalım. Uzayda, bir uyduda kullanılmaları zorunlu
görünüyor. Amerikan askeri uzmanları daha
şimdiden, bu lazer'lerden çok sayıda gönderip,
A.B.D. üzerinde yönüğe sokarak, balistik
misillerin saldırısına karşı savunma sistemi
oluşturmanın olanaklarını araştırmaktalar. Böyle
bir uygulama gerçekleşirse, lazer'lerin herbiri,
hareketli ve boyları 1-25 m. uzunlukta yüz kadar
uzantıyla donatılacak. X ışınlarına yol açacak
nükleer patlamadan önce bu uzantıların hedefe
doğru çevrilmesi gerekecek. Hareket pek de
kolay olmayacak: hedeflerini radyasyonlarının
ısı enerjisiyle yok eden kimyasal lazer'lere kar-
şı, X ışınlarının etkilemediği maddeler kullanıla-
bilir.

Yeni silahı nasıl bir gelecek beklerse bek-
lesin, kesin görünen birşey var: ileri teknoloji
alanında askeri bir tasarı üzerinde çalışan uz-
manların düş gücünden yoksun olduklarından
kuşkulanamayız.

Science et Vie'den Seda TOKSOY

- Ağırlığının yüzde 74'ünün su olduğu düşünülürse, bir biftek parçası ger-
çekten çok pahalıdır.



SAVAŞÇI AFGAN YÜZÜCÜLERİ

Afganistan'ın Kunar bölgesinde direniş
savaşçıları, havayla şişirilmiş keçi derisi
tulumlar yardımıyla Hindu Kouch dağla-
rının güneyindeki soğuk suları aşıyorlar.

Bu teknik, 3.000 yıl önce Salmanasar'ın
asurlu askerlerinin, daha sonraları da as-
keri araçların büyük uzmanı II. Asurba-
nipal'in kullandığıyla tıpatıp aynıdır. İ.Ö.
360'da Büyük İskender Arasos İskenderi-
yesini (bugünkü Kandahar) kurdu, kabil
üzerinden geçerek Hindistan'a yürüdü.
Fırat ve Dicle üstünde ırmakları aşmada
uzmanlaşmış tulumlu dalıcı birliklerin
yardımına başvurdu.

1981'de Afgan 'savaş yüzücüleri', hal-
kın belleğinde, yöntemi yeniden buldular.

Science et Vie'den, S. TOKSOY

Bir yöredeki vejetasyon örtüsü, oradaki yaşam koşullarını geniş çapta etkiler. Bu etkilerin başlıcaları şunlardır. Elde edilen ürünlerin nitelik ve niceliği, su düzenine etki, Toprak erozyonuna etki, İnsan sağlığına etki, Doğanın güzelliğine etki, Ulusal savunmaya etki, İklim üzerine etki. Vejetasyon örtüsündeki değişiklikler, önce bu etkilerin değişmesine, sonra da yaşam koşullarının değişmesine neden olurlar. Örneğin; bir yöredeki vejetasyon örtüsü sürekli küçülüyor ve seyreliyorsa, o yöre çölleşiyor demektir. Böyle bir yörenin insanları, yakın veya uzak bir gelecekte çöl ortasında kalacaklardır

Vejetasyon örtüsünün kapladığı toplam alanda bir değişme olmuyor, fakat vejetasyon tiplerinden biri diğerinin aleyhine olarak genişliyorsa, yaşam koşullarında küçük veya büyük değişmeler olacak demektir. Örneğin; tarım alanları büyüyor ve otlaklar küçülüyorsa, yakın bir gelecekte tarla ürünleri ucuzlayacak veya aynı kalacak, et ve yün fiyatları artacak demektir. Tarım alanları, ormanların aleyhine genişliyorsa, yakın bir gelecekte, yöre halkı orman ürünlerinin sıkıntısını çekecektir.

Bir ülkede veya bir yörede, bir yıl içinde herhangi bir tarım ürünü az diğeri de fazla ekilmişse, o yıl az ekilenin darlığı çekilecek diğerinin de bolluğu görülecektir. Ekim mevsiminden sonra, hangi ürünün ne kadar alana ekildiğinin saptanması, kamu kurumlarının önlem almaları bakımından çok faydalıdır. Her yıl ekim mevsiminden sonra, böyle bir saptamanın yapılması, ülkemiz için çok zordur. Fakat 5 veya 10 yıllık aralıklarla, tarım, orman ve otlak alanlar ile çıplak alanların büyüklüklerini saptama olanağımız vardır. Şayet bu saptamalar yapılacak olursa, bu 4 sınıf alandan herhangi birinin diğeri aleyhine genişleyip genişlemediği de ortaya çıkar.

Burada saptama olanağımız vardır derken, sağlıklı bir saptamayı söz konusu ediyoruz. Ülkemizde uzun yıllardan beri yapılan, İlçelerdeki görevlilerin varsayımlarına dayanılarak elde edilen istatistik bilgileri değil, bir ölçüye dayanılarak elde edilen bilgileri kastediyoruz. Bu bilgilerin yüzde kaç hata ile yüklü olduğu da ayrıca hesaplanır.

Çağdaş anlamda bir ölçme ya da bir saptama yapıldığı zaman, bunun hatasının büyüklüğü de belirtilir. Şayet belirtilmeyecek olursa, bu ölçmenin ve saptamanın çağdaş biçimde yapılmamış olduğu kanısına varılır. Örneğin filan İlçedeki arazinin % 25 i ormandır ya da otlak alan'dır denildiğinde, ardından, bu değere ait

FOTOGRAMETRİ VE ÜLKEMİZİN BİTKİ ÖRTÜSÜ (Vejetasyon)

Prof. Dr. Tahsin TOKMANOĞLU

orta hata % ± 3 'dür denilebilmeli. Aksi halde % 25 rakkamı anlamsız kalır.

Yazımızda, Ülkemizdeki Vejetasyon örtüsünün özelliklerini ve sınıflara dağılışını, modern biliminin yöntemlerine uygun bir biçimde nasıl inceleneceği ve sınıflara ayrılabilceğini çok kısa olarak anlatmaya çalışacağız.

Bu çalışmada 2 bilim dalında yararlanma zorunluğu vardır. Bunların biri Fotogrametri, diğeri Matematik istatistiktir.

Fotogrametri

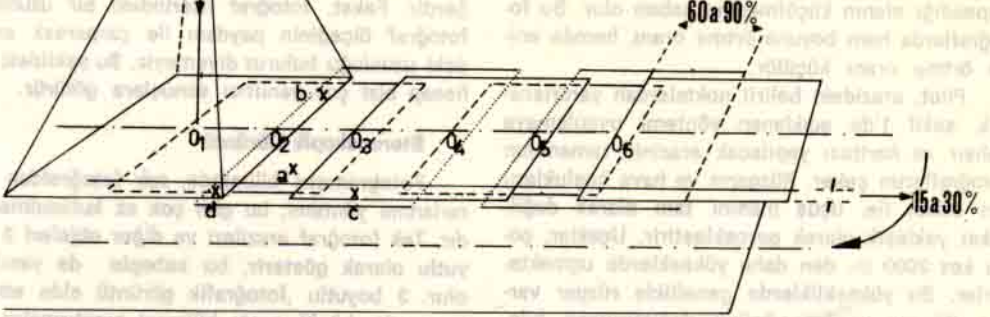
Uçaklardan ya da yapay uydulardan çekilen fotoğrafları inceliyerek ve bu fotoğraflar üzerinde ölçmeler yaparak arazi hakkında bilgi edinmeye Fotogrametri denilmektedir. Fotogrametrinin yerden çekilen fotoğraflar yardımı ile uygulanan bölümü de vardır. Örneğin Tıp'da fotogrametriden yararlanılmaktadır. Fakat Fotogrametri denilince genellikle, havadan veya uzaydan çekilen fotoğraflardan yararlanarak dünya düzeyindeki varlıkları incelemek ve ölçmek anlaşılmaktadır.

Son yıllarda çeşitli özel filimler yapılmıştır. Bu filimler yardımı ile, arazideki ısı farkları kolaylıkla saptanabilmektedir. Orman içine gizlenmiş bir askeri birliğin yeri, bu filimler sayesinde kolaylıkla bulunabilmektedir. Yine aynı filimlerle, Toprak altında, fakat toprak yüzeyine yakın maden yatakları da ortaya çıkarılabilmektedir. Ayrıca renkli filimlerin özel tiplerinden yararlanılarak, bitki hastalıklarının yayıldığı alanlar saptanabilmektedir.

Havadan çekilen fotoğrafların en çok kullanılan tipleri, siyah-beyaz filimlerle çekilen fotoğraflardır. Bu fotoğraflar, arazideki dereleri, tepeleri, köy ve kasabaları gözler önüne sermektedirler. Tarım alanlarının, ormanların, otlakların ve çıplak alanların büyüklüklerini, ayrıca dağılış şekillerini bu fotoğraflar üzerinde ölçü yaparak bulma olanağı vardır. Bir tepenin, kapladığı alan,



Şekil 1 : Geniş bir arazinin fotoğrafları uçaktan nasıl çekilir?
 $O_1, O_2, O_3, \dots$ noktaları aynı uçuş şeridi içinde bulunan fotoğrafların merkez noktalarıdır. Fotoğraflar birbirlerini % 60 oranında örtmüşlerdir. Aynı uçuş şeridi içindeki fotoğraflar birbirlerini % 60-90 oranında örter. Uçuş şeritleri de birbirlerini % 15-30 oranında örter. Şekildeki a noktası 2 fotoğrafta, b noktası 3 fotoğrafta c noktası 4 fotoğrafta d noktası 6 fotoğrafta görünür.



bu fotoğraflar üzerinde ölçülerek bulunabildiği gibi, yüksekliği de bulunabilmektedir.

Uçaklardan Fotoğrafların Çekilişi

Şekil 1'de, geniş bir arazinin fotoğraflarının, uçaktan nasıl çekildiği görülmektedir. Birinci fotoğrafin kapsadığı alan kalın çizgilerle, ikinci-nin kapsadığı ise kesik çizgilerle gösterilmiştir.

Her fotoğraf bir evvelkini genellikle % 60 oranında örtmektedir. Bu oran % 90 a kadar çıkartılabilmektedir. Şekilde, aynı uçuş şeridi içinde bulunan fotoğrafların kapsadıkları alanlar gösterilmiştir. Diğer bir deyimle, uçağın bir doğrultuda uçarken çektiği fotoğrafların kapsadığı alanlar görülmektedir. Bu fotoğraflara aynı uçuş şeridi içindeki fotoğraflar denilmektedir. Uçak, bir uçuş şeridindeki fotoğrafların çekimini tamamladıktan sonra, bir dönüş yapar ve yandaki arazide, birinciye paralel ikinci bir şerit alır. Şeritler birbirlerini % 30 oranında örtecek şekilde alınırlar. Bu şekilde yan yana şeritler alınarak arazinin tamamını örten fotoğraflar elde edilir.

Açıklanan bu fotoğraf çekme yöntemine göre, arazideki bir nokta en az 2 fotoğraf içinde görünür. Bir uçuş şeridi içindeki fotoğraflar, bir birlerini % 60 oranında örttüğünden, bir fotoğrafın merkez noktası kendisinden bir evvelki ve bir sonraki fotoğraflarda da görünür. Şekil 1'de, O noktası birinci fotoğrafın orta noktasıdır, ikinci fotoğrafın içine girmiştir. Fotoğrafların birbirlerini örtme oranı % 50 olsaydı, O_1 noktası ikinci fotoğrafın tam kenarında bulunurdu.

Birinciden daha önce bir fotoğraf çekilseydi, O_1 noktası O fotoğrafın da içine girerdi. Şekil 1'de, fotoğraf merkezleri $O_1, O_2, O_3, O_4, \dots$ harfleri ile gösterilmiştir. O_2 noktası, hem 1, hem 2 hem de 3'üncü fotoğrafların içine girmektedir. Aynı şekilde diğer fotoğraf merkezleri de, bir evvelki ve bir sonraki fotoğrafların içine girmektedir. Şekil 1'deki a noktası, 1 inci fotoğrafın dışındadır, fakat 2 ve 3 üncü fotoğrafların içindedir. Diğer bir deyimle a noktası 2 ve 3 üncü fotoğrafların ortak alanları içinde bulunmaktadır. b noktası ise O_2 noktasının hizasında bulunmaktadır. 1. 2. 3 nolu fotoğrafların üçüne de girmektedir. Bu bakımdan O_2 noktasının özelliğini taşımaktadır. C noktası, O_3 ve O_4 noktalarının hizasında değildir, bu noktaları birleştiren doğrunun, ortası hizasındadır. C noktasının durumu a noktasınıninkine benzemektedir, fakat bir farkı vardır. C noktası, ikinci uçuş şeridine de girmektedir. Bu sebeple C noktası, birinci uçuş şeridinde 2, ikinci uçuş şeridinde de 2 olmak üzere, 4 fotoğrafta girmektedir.

d noktası, b noktası gibi O_2 noktasının hizasındadır, fakat uçuş şeridinin kenarındadır. Bu nedenle, d noktası birinci uçuş şeridinde 3, ikinci uçuş şeridinde de 3 olmak üzere, toplam 6 fotoğrafın içine girmektedir. Özet olarak denilebilir ki, uçuş şeritlerinin kenarlarına gelen noktalar, en az 4, en fazla 6 fotoğraf içinde görünürler. Fotoğraf merkezlerinin ortası hizasına rastlayan ve uçuş şeridinin kenarlarında bulunan noktalar, 6 fotoğrafta bulunurlar.

Çeşitli nedenlerden, yukarıda açıklanan yöntem tam olarak uygulanamaz. Genellikle, rüzgar, uçağı sağa sola iter ve uçağın aynı doğrultuda uçuşuna engel olur. Bir kenardaki örtme oranı % 30 dan aşağıya iner, diğer kenardaki ise daha yükseğe çıkar.

Hava boşlukları da uçağın aynı yükseklikte uçuşuna engel olur. Uçak hava boşluğuna gelinece, ani bir iniş yapar. Bu durum, bir fotoğrafın kapsadığı alanın küçülmesine sebep olur. Bu fotoğraflarda hem boyuna örtme oranı, hemde enine örtme oranı küçülür.

Pilot, arazideki belirli noktalardan yararlanarak, şekil 1'de açıklanan yöntemi uygulamaya çalışır ve haritası yapılacak arazinin tamamının fotoğraflarını çeker. Rüzgarın ve hava boşluklarının etkisi ile, uçuş plânını tam olarak değil, fakat yaklaşık olarak gerçekleştirir. Uçaklar, çoğu kez 2000 m. den daha yükseklerde uçmaktadırlar. Bu yüksekliklerde genellikle rüzgar vardır. Rüzgar uçağın yönünü değiştirmese bile, sarsılmasına, dalgalanmasına ve yalpalar yapmasına neden olur. Bu durum da, fotoğraf makinesinin optik ekseninin düşey tutulmamasına neden olur. Her fotoğraf çekilişinde, ne kadar bir eğilmenin meydana geldiğini saptamak amacıyla ile makineye bağlı düzcecin de fotoğrafı çekilir. Fotogrametri işlerinde kullanılan fotoğrafların kenarlarında düzcecin fotoğrafı da görünür. Burada hava kabarcığının orta noktadan ne kadar uzaklaştığı saptanabilir.

Hava Fotoğraflarının Ölçeği

Yüzeysel bir düşünceye göre, hava fotoğraflarını ideal birer harita olarak kabul etme olanakları vardır. Teorik düşünceye göre, Yatay bir arazinin uçakdan fotoğrafı çekilirken, fotoğraf makinesi tam olarak düşey tutulacak olursa çekilen fotoğrafın tam bir harita olması gerekir.

Dünyada tam anlamı ile yatay bir düzlem biçiminde arazi, yok denecek kadar azdır. Ayrıca, fotoğraf makinesini uçakta tam olarak düşey tutmayı sağlayabilecek bir yöntem de bugüne kadar geliştirilmiş değildir. Bu 2 sebepten dolayı da, havadan çekilen fotoğraflar, harita özelliğinden uzaklaşmaktadır.

Dağların tepelerinde bulunan binalar ve tarlalar fotoğraf makinesine (uçığa), yakın olduklarından, diğer yerlerdeki kıyasla daha büyük görünürler. Kıyılarda ve yamaç aralarında bulunan tarlalar ise uzakta olduklarından küçük görünürler. Bu durumun doğal sonucu olarak, aynı fotoğrafın dağ tepesini gösteren parçasının ölçeği, vadiyi gösteren parçasının ölçeğinden daha büyük olur. Örneğin, dağ tepesini gösteren

kısımın ölçeği 1/15 000, vadiyi ya da kıyıyı gösteren kısmın ölçeği 1/25 000 olabilir. Bu durumda, fotoğrafın ortalama ölçeği 1/20 000 olarak alınır ve arkasına yazılır.

Bütün hava fotoğraflarına yazılan ölçekler ortalama değerlerdir, hiçbir harita ölçeği gibi kesin değildir. Harita üzerindeki bir uzunluğu, harita ölçeğinin paydası ile çarparsak arazideki uzunluğu bulabiliriz. Bu oldukça sağlıklı bir değerdir. Fakat, fotoğraf üzerindeki bir uzunluğu fotoğraf ölçeğinin paydası ile çarparsak arazideki uzunluğu buluruz diyemeyiz. Bu şekildeki bir hesap bizi çok yanıltıcı sonuçlara götürür.

Stereoskopik Görüntü

Fotogrametri biliminde, tek fotoğraftan yararlanma yöntemi, bu gün çok az kullanılmaktadır. Tek fotoğraf arazileri ve diğer objeleri 2 boyutlu olarak gösterir, bu sebeple de yanıltıcı olur. 3 boyutlu, fotoğraflık görüntü elde etmek amacı ile, büyük çapta bilimsel araştırmalar yapılmış ve bu amaç gerçekleştirilmiştir.

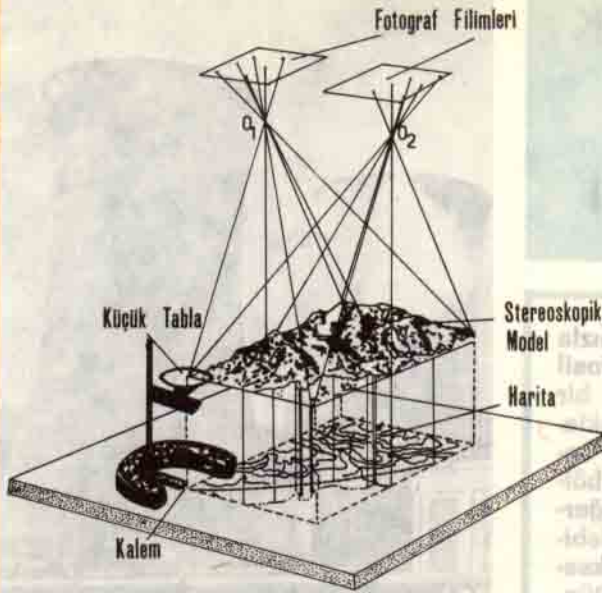
İnsanların dünyayı 3 boyutlu görmelerinin en önemli nedeni, 2 tane gözlerinin olmasıdır. Gözler arasındaki uzaklık arttıkça, 3 boyutlu görme özelliği de artmaktadır. İnsanların gözleri arasındaki uzaklık ortalama 65 mm dir ve 400-450 metreye kadar uzakta olan objeleri 3 boyutlu olarak görmektedirler. Açık denizde duran 2 geminin bize uzaklıkları 400-450 m. den az ise hangisinin daha yakında olduğunu görebiliriz. Gemilerin bize uzaklığı 450 m. den fazla ise hangisinin daha yakında olduğunu bilemeyiz.

Gözlerimizin arasındaki uzaklık 65 mm. den daha fazla olsaydı, 450 m. den daha uzakdaki gemilerin hangisinin daha yakında olduğunu anlıyabilirdik. 1000 m. uzakdaki 2 gemiye 4 defa büyüten bir dürbünle bakarsak, gemilerin görüntülerini 250 m. ye getiririz ve böylelikle hangisinin daha yakında olduğunu anlıyabiliriz.

Hem gözlerimizin arasındaki uzaklığı arttırmak ve hem de baktığımız objelerin görüntülerini yakına getirmek amacı ile özel aletler geliştirilmiştir.

İki gözümüz olmasına rağmen, biz objeleri 2 tane görmüyoruz. Gözlerimizdeki görüntüler beynimizde birleşerek, 3 boyutlu tek bir görüntü haline gelmektedirler. Gözlerimizden gelen ışınların, doğrudan doğruya objelerden gelmesi şart değildir. Objelerin fotoğraflarından da gelse beynimiz bu ışınları birleştirerek 3 boyutlu görüntüyü elde edebilmektedir.

Nasıl çekildiği şekil 1'de açıklanan fotoğraflarda bitişik 2 tanesi, örneğin merkez noktaları O_1 ve O_2 olan 2 fotoğraf, özel aletler içine



Şekil : 2 Şekil 1'de nasıl çekildiği görülen fotoğraflar yardımı ile oluşturulan bir stereoskopik model ve bu model yardımı ile çizilen harita. Fotoğrafların bir çifti, Stereoskop aletine yerleştirilir ve yukarılarında birer ışık yakılır. Böylelikle, fotoğrafların ortak kısmının 3 boyutlu görüntüsü (Stereoskopik modeli) elde edilir. Stereoskopik model, bir çizim masasının yukarısında oluşturulur. Resimde görülen küçük tablo yardımı ile, Stereoskopik modelin çeşitli noktalarının dik izdüşümü, masa üzerine indirilir. Küçük tablonun ortasında bir nokta bulunur. Bu nokta, stereoskopik bir dere veya yol üzerinde gezdirilince, noktanın tam düşeyinde bulunan kalem de dereyi veya yolu çizer. Böylece, harita kolaylıkla çizilir. Aynı yöntemle haritanın yatay eğrileri de çizilebilmektedir.

yerleştirilir ve yukarılarından ışıklar yakılarak, görüntüleri bir masanın üzerine düşürülür. Ortaya çıkan durum 2 nolu şekilde görülmektedir. Bu 2 fotoğraf, arazide çekildikleri duruma getirildiklerinden, ortak alanlarının 3 boyutlu görüntüsü (Stereoskopik Modeli), masanın yukarı kısmında oluşur.

Masanın üzerinde, küçük bir dikme üzerine yerleştirilmiş, yuvarlak bir tabla bulunmaktadır. Bu tabla masa üzerinde gezdirilebilir, yüksekliği de değiştirilebilir. Küçük tablanın tam ortasına bir nokta konulmuştur. Bu nokta, stereoskopik modelin her noktasıyla çakıştırılabilir. Stereoskopik model üzerinde dereler ve yollar boyunca gezdirilebilir.

Küçük yuvarlak tablanın tam altında bir kalem bulunmaktadır. Tablanın noktası, dereler ve yollar üzerinde gezinirken, kalem de masa üzerine konulmuş bir kağıda bu dereleri ve yolları çizer.

Aynı yöntemle yatay eğriler de (Tesviye münhanileri) haritaya çizilebilmektedir.

Elde edilmiş şekli, yukarda açıklanan stereoskopik model yardımıyla hem barışta hem de savaşta büyük faydalar sağlanmaktadır. Bu nedenle, bütün ülkeler, daha fazla bilgi veren stereoskopik görüntüler elde etmek amacı ile birbirleri ile yarışmaktadırlar. Bu amaçla, uçaktan çekilen

fotoğraflardan yararlandıkları gibi, uydulardan çekilen fotoğraflardan da yararlanmaktadırlar.

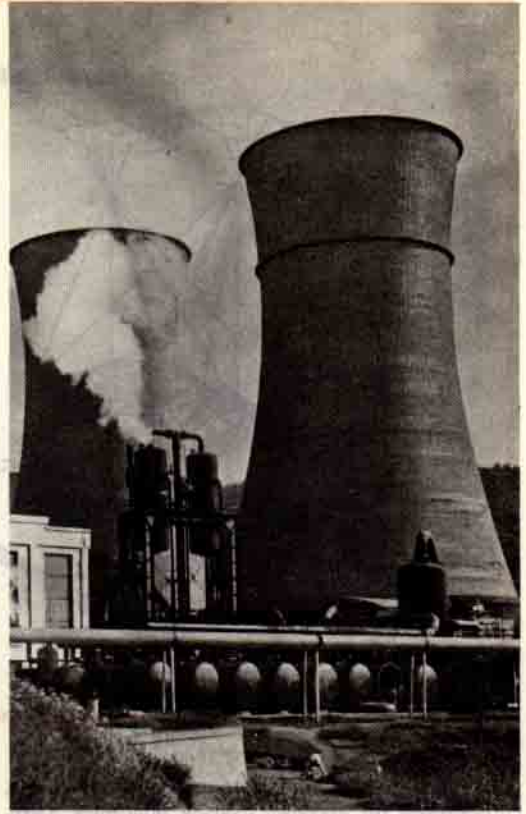
Ulusların en önemli geçim kaynakları, üzerinde yaşadıkları toprak ve bu toprağın ürünü olan bitki örtüsüdür. Bitki örtüsünün alanı zamanla asla küçülmemeli, bitkiler de seyrekleşmemeli. Diğer bir deyimle, bitki örtüsünün birim alanından elde edilen gelir zamanla azalmamalı, hatta artmalı. Ayrıca bitki örtüsünün toplam alanı da küçülmemeli, büyümelidir.

Ulusların yiyecek ve giyecek sıkıntısı çekmemeleri için, bitki örtüsünde zamanla meydana gelen değişikliği yakından izlemeleri gerekir. Bunun en etkili ve sağlıklı yöntemi, stereoskopik modellerden yararlanmaktır. Buna fotogrametri biliminden yararlanmaktır da diyebiliriz. İleri ülkeler bu yöntemden çok faydalanmaktadırlar.

Ülkemiz geniş ve çok engebelerdir. Fotogrametri bilimi bize çok büyük faydalar sağlayacak özelliktedir. Geniş arazileri kapsayan her konuda, fotogrametriden yararlanmalıyız. Bu bilimin savaşta da çok yararlı olacağını düşünerek, geniş çapta ülkemize gelmesini ve uygulama alanına girmesini sağlamalıyız. Ormançılık çalışmalarımızın bir çoğunda bu teknikten yararlanıyoruz.

DÜNYANIN İLK JEOTERMİK ENERJİ SANTRALLERİ

Dünyanın enerji tüketiminin hızla arttığı ve buna karşılık sıvı fosil yakıtların kıtlasıp pahalılaştığı bir dönemde alternatif enerji kaynakları gitgide daha fazla bir önem kazanmaktadır. Bu arada volkanik bölgelerdeki yeraltı güçlerinin değerlendirilmesi suretiyle elde edilebilecek jeotermik enerji de küçükse-nemiyecek bir rol oynayabilir. Dünyada ilk defa Kuzey İtalya'da Landrello bölgesinde bu alanda alınan olumlu sonuçlar çok ilginç ve cesaret verici bir örnektir.



St. Gothard, Simplon ve Brenner tünellerinden expres trenlerle geçerek Kuzey İtalya'ya inen yahut Po ovasında "Rapido" lüks katarlarıyla seyahat eden yolcular vagonları çeken lokomotiflerin dünyanın derinliklerinden gelen bir güç ile işlediğinin farkında bile değildiler. Oysa bu bir gerçektir ve İtalya Devlet Demiryollarının bazı şebekeleri volkanik enerji ile çalışırlar.

Dünyanın ilk jeotermik santralleri Landrello'da kurulmuş olup her yıl milyarlarca kilowatt-saat enerji üretirler. Sonradan bu uygulama İtalya'da yaygınlaşmış ve volkanik enerji ülkenin tüm enerji tüketiminin onda birini karşılayabilir duruma gelmiştir.

Bilindiği gibi yanardağlar zaman zaman patlayıp etrafa taşlar ve küller savururlar ve kraterlerden boşanan lavlar çevreye yayılıp felâket saçarlar.

Bu bölgelerde oturanlar bütün bu üzücü olaylara çaresiz tanık olurlar.

Dünyanın bazı bölgelerinde insanoğlu bu yeraltı güçlere yaklaşmaya cesaret etmiş ve hatta onlardan yararlanma yollarını da bulmuştur. Örneğin İzlanda'da karlar ve buzlar arasından sıcak su veya kızgın buhar fışkırmakta ve

BÜLENT BÜKTAŞ

yeraltından gelen bu enerji ile konutlar ve seralar ısıtılmakta, kaynaklardan doğrudan doğruya pompalanan sıcak su evlerin mutfaklarında ve banyolarında kullanılmaktadır.

Atomun sırları çözülüp korkunç miktarlarda enerjinin serbest kaldığı günümüzde yeraltının derinliklerine inilip buradan volkanik buhar çıkarmaya ve bunu insanlığın hizmetinde değerlendirmeye de cesaret edilmektedir. Nitekim faal veya sönmüş yanardağların bol olduğu İtalya'da ilk defa jeotermik kuvvet santralleri kurularak elektrik üretilmiştir.

Bugün Kuzey İtalya'nın hafif tepecikler oluşturan yeşil tarlaları ve meralarından geçenler özellikle batıda geniş çorak lekelerle rastlarlar. Bunlar sanki ölü toprak parçalarıdır. Yeryüzü parçalanmış ve kavrulmuş gibidir. Gözle görünmeyen çatlaklardan durmadan beyaz su buharı fışkırmaktadır. Çamurla kaplı alanlarda oluşan kabarcıklar patlayınca küçük duman bulutları yükselir ve hafif bir kükürt kokusu etrafa yayılır.

Volkanik sulardan 1777 yılından beri o zaman çok aranan asit borik elde ediliyordu. Su tahta kazanlarda buharlaştırılıyor ve böylece asit borikin kristalleşmesi sağlanıyordu. Bu yöntem sonradan kazanların volkanik buharla ısıtılması suretiyle geliştirilmiş ve orman açısından fakir olan İtalya'da yakacak odunun israfı önlenmiştir. Asit borik üretimi uzun yıllar Kuzey İtalya'ya özgü bir endüstri dalı olarak kalmış ve sözü geçen bölgeye bu sanayinin kurucusu Landerello'nun adı verilmiştir.

Daha sonra elektrik şirketiyle başgösteren bir anlaşmazlık üzerine sanayiciler volkanik buharı elektrik üretiminde de kullanmayı düşünmüşler ve bu başarılıca jeotermik enerji o kadar yayılmıştır ki asit borik endüstrisi ikinci planda kalmış Landerello bölgesi de İtalya'nın en önemli elektrik üretim merkezlerinden biri olmuştur.

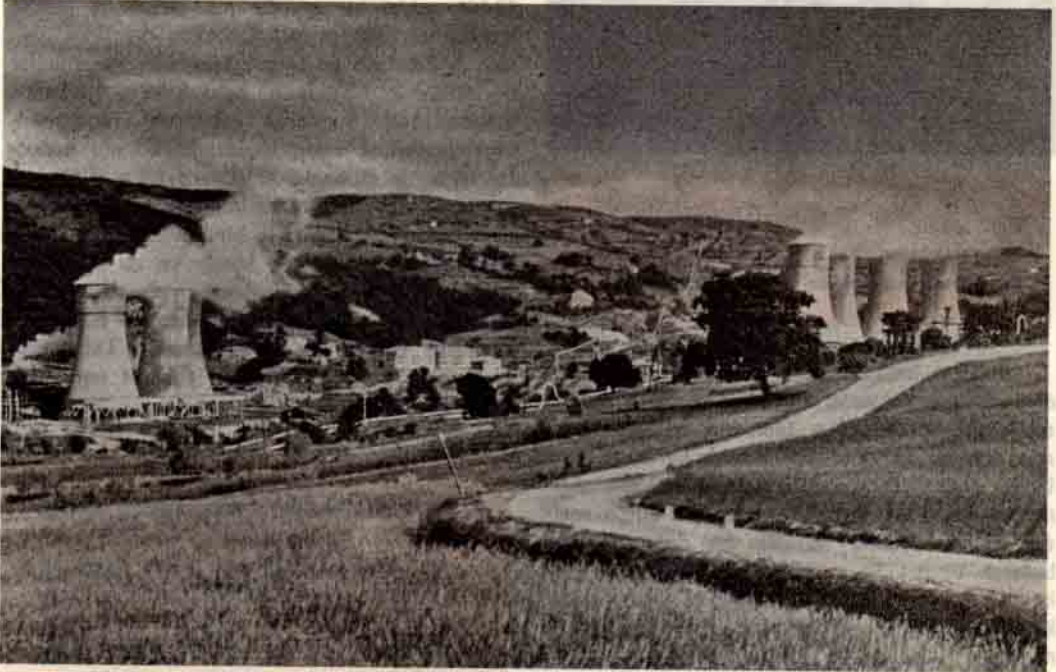
Jeotermik santrallerin kuruluşunda petrol veya metan gazı araştırmasına benzer bir şekilde hareket edilmektedir. Önce modern yöntemlerle toprağın derinliklerinde nerelerde buhar birikintileri bulunduğu saptanır. İlginç bir kaynağa rastlanınca sondajlar yapılmak suretiyle buharın miktarı, ısı derecesi ve basıncı ölçülür.

Kimyasal bileşimi laboratuvarlarda incelenir. Verim yeteri kadar yüksek bulunursa tıpkı bir petrol kuyusunda olduğu gibi boru bağlantısı kurularak kızgın buhar bir elektrik santraline sevk edilir.

Halen Landerello bölgesinde yüzlerce buhar kaynağı böyle değerlendirilmekte ve aktif buhar şebekesi bir örümcek ağı gibi yayılarak kuvvet santrallerini beslemektedir.

Yeraltından çıkan volkanik buhar doğrudan doğruya türbinleri çalıştırabileceği gibi kimyasal açıdan saf buhar üretiminde de kullanılabilir. Birinci yöntemle göre kuvvet santrallerinin kurulması nispeten basittir ancak, türbinleri asitlere dayanıklı malzemeden yapılması gerekir. Bundan başka buhar tüketimi yüksek olduğundan değerli enerjinin önemli bir kısmı israf edilmiş olur. Volkanik buharın saf su buharı üretiminde kullanılması halinde ise yatırım yüksektir, ancak tesisat daha ekonomik çalışır. Son zamanda her iki sistem beraberce uygulanmak suretiyle daha iyi sonuçlar elde edilmektedir.

Yeraltından gelen enerji aslında sonsuzdur denilebilir. Türbinlerden her saat binlerce ton buhar geçmesine rağmen bölgenin buhar rezervinin 11.000 yıla yeterli olduğu hesaplanmıştır.



İlginç biçimde dev kuleler, volkanik buharın değerlendirilerek elektrik enerjisinin üretildiği yerleri göstermektedir. Jeotermik Santralleri birbirine bağlayan geniş boru şebekesi bütün bölgeyi sarmaktadır.



Yeni açılan bir "Suffione"den kızgın buhar fışkırmaktadır. Yakında takılacak boru ile jeotermik santrallere sevk edilecektir.

Buharın basıncı 1-5 atmosfer ve ısı derecesi 140-230°C kadardır. Isı kayıplarını azaltmak için boruların ve tesisatın iyi izole edilmiş olması gerekir. Volkanik buharın basıncı bazen çok daha yüksektir. Gerekli tedbir alınmadan böyle bir kaynağa rastlanırsa bütün tesisat havaya uçabilir. Nitekim bir defa 250 ton buharın birden 50 m yüksekliğe fışkırmak şebekeyi tahrip ettiği görülmüştür. Meydana gelen korkunç fışkıрма sesi 25 km uzaklıktan duyulmuştur.

Su buharının yaraltında nasıl biriktiği henüz kesin olarak bilinmemekle beraber bunun sıvı mağmanın soğuyarak kristalleşmesi sırasında oluştuğu sanılmaktadır. Böylece dünyanın bulunduğu çatılardan sızan buhar yukarıya çık-

makta ve bu arada yolunu kesen bir tabakaya rastlayınca basıncı yükselerek birikmektedir. yaraltında bu şekilde oluşan buhar ceplerinde basıncın bazen 30 atmosfere vardığı ölçülmüştür.

Landerello'da volkanik enerjinin değerlendirilmesi yolunda elde edilen olumlu sonuçlar başka benzer girişimler için cesaret verici olmuştur.

Özellikle kömür ve su kuvvetinden yoksun Güney İtalya'da volkanik enerjinin kullanılması gitgide yaygınlaşmaktadır. Napoli bölgesinde Ischia Adasında, Sicilya yakınında volkanik buhardan enerji üretimi için yararlanılmaktadır. Böylece Güney İtalya da gitgide geniş bir jeotermik enerji üretimi merkezi halini almaktadır. Şimdiden güçlü denizaltı yüksek gerilim kabloları, enerji açısından fakir Sicilya adasını kıtaya bağlamaktadır.

Diğer bazı bölgelerde de jeotermik enerjinin insanlığın hizmetinde kullanılması girişimleri başlamıştır.

Örneğin Orta Amerika'da Santa Lucia adasındaki çok sayıda yer çatlaklarından çıkan kızgın buharın değerlendirilmesine geçilmiş ve Kristof Kolomb'un 1498 yılında keşfettiği, yakıt ve su kuvvetlerinden yoksun bu adanın 50.000 sakini bu sayede ucuz elektriğe kavuşmuştur.

Ülkemizde de birçok sönmüş yanardağlar ve volkanik bölgelerin bulunduğu herkesce bilinmektedir. Buralarda yapılacak araştırmaların jeotermik enerji açısından olumlu sonuçlar vereceği muhakkaktır. Enerji tüketiminin hızla arttığı ve petrol temininin gitgide zorlaşıp dışsatım gücümüze eşit bir döviz fedakarlığına yükseldiği bir dönemde kömür ve su kuvvetleri gibi yerli enerji kaynaklarının yanında jeotermik enerji olanaklarının üzerinde de durulması kuşkusuz yerinde bir hareket sayılır. Landerello bizim için de çok ilginç ve cesaret verici bir örnektir.

- **Afrikanın akciğer balığı, hemen hemen 4 yıl susuz yaşayabilir. Kuraklık ortaya çıktığında balık, bir çukur kazar bu çukurun içinde kendini çamur ve topraktan oluşan bir kapsüle yerleştirir. Solunum için bir açıklık bırakır. Kapsül kurur ve sertleşir ama balık korunur. Yağmur yağdığında kapsül çözünür ve akciğerbalığı yüzerek uzaklaşır.**

AĞRI NEDİR?

Dr. Kemal TÜRKER

Ağrı duyusu yüzyıllarca tanrının günahkarları cezalandırma yöntemi olarak bilindi. İlk kez, Eski Yunan uygarlığında yaşayan bilginler, ağrının fizik bir uyarana bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Hipokrat daha ileriye giderek ağrının beyin tarafından algılandığını vurgulamıştır. Ağrı üzerinde yapılan bilimsel araştırmalar ise çok yenidir. 1794'de Darwin herhangi bir uyarının (ses, ışık, ısı gibi) aşırı dozda uygulanmasının ağrı oluşturacağını ileri sürdü. XX. yüzyılın başlarında, deride, ağrıya duyarlı özel noktalar olduğu ve ağrı duyusunun serbest sinir uçları tarafından alındığı, Von Frey adlı bir araştırıcı tarafından bulundu. Ancak, Sherrington, aynı deneyi tekrarladıktan sonra ağrı noktalarının atlarından aldığı kesitlerde, sözü edilen serbest sinir uçlarını bulamadı. Gerçekten de, saçlı deride sinir sonlanmalarının çoğu, saçsız deride ise azı serbest sinir uçları olmasına karşın iki tip derinin de ağrıya duyarlılıkları aynıdır. Sonuç olarak diyebiliriz ki ağrı duyusu, deri içerisindeki tüm reseptörler (herhangi bir enerjiyi sinir impulsu haline çeviren özel oluşumlar) tarafından alınabilir.

Ağrı eşiği: Herhangi bir enerji şekli yeterli şiddette verildiğinde ağrı oluşturur. Örneğin: Alın derisine uygulanan ısı enerjisi, deri sıcaklığını 44,9 °C'a getirdiğinde normal bir kişi ağrı duyar. Deney koşulları eş kılındığında, tüm insanlar için ağrı eşiği birdir denebilir. Ancak, tüm biyolojik olaylarda görülen çan eğrisini (normal dağılım eğrisi), burada da görmek olasıdır. Yani, deneklerimizin % 98'i uyarımıza ağrı şeklinde yanıt verirken % 2'si ya hiç ağrı duymuyor ya da çok fazla ağrı duyuyor. Bu iki uç, ağrı anomalilerini oluşturmaktadır. Hiç ağrı duymama, genellikle doğuştan kazanılmış bir durum olup ağrı duyusunun ne kadar gerekli bir duyuyu olduğunu anlamamıza yarar. Bu anomali ile doğan çocuklar, kendi kendilerinin dişlerini sökerler, gözlerini çıkartırlar dillerini yerler kırık bacakları üzerinde yürürler, ve kendilerini kendilerinden ve çevrelerinden koruyamadıkları için çok kısa ömürlü olurlar (en uzun yaşayanı 29

Yüzyıllarımızın başında ünlü fizyolog Sherrington, ağrıyı, "Zorunlu korunma, refleksimizin psikolojik bölümü" olarak tanımlamıştır. Gerçekten de, ağrı, özel ve rahatsız edici bir duygusal sınama olup bize, vücudumuzda bir yaralanmanın olduğunu ya da olmak üzere olduğunu bildirir. Yani ağrı, vücudumuz için koruyucu bir görev yapmaktadır. Ağrı, kişinin dikkatini iltihaplı dizi, patlamak üzere olan apandisit üzerinde toplamasını sağlayarak, bu durumların giderilmesi için önlem almasını sağlar.

sene). Sürekli ağrı duymada ise, ortada hiç bir fizik neden olmadan ya da ağrılı uyarının oluşturduğu yara yeri tümüyle iyileştikten sonra ağrı duyma vardır. Bu ağrılar üçe ayrılır: a) Hayalet organ ağrısı: Ampütasyon (kol, bacak, v.b. organların kesilerek vücuttan ayrılması) geçiren kişilerin çoğunda, kesilen organını hala yerinde hissetme durumu vardır. Bu kişilerin % 35 kadarı, kesilen organlarından ağrı hissederler. Bu şekilde var olmayan bir organdan duyulan ağrıya, hayalet organ ağrısı denilir. Bu ağrıyı hissedenlerin büyük bir kısmında, zamanla iyileşme görülürken, % 5 kadarında ağrılar gitgide şiddetlenir. Bu ağrının nedeni olarak ileriye sürülen kurama göre: Kesilmeden önce organda var olan yara yerinden kalkan sinir impulsu (aksiyon potansiyelleri), beyinde, bellek devrelerine benzeyen ve kendi kendini uyarmak için sinir hücrelerinden oluşan devreler oluştururlar. Bu yüzden de o yaradan hissedilen ağrı yara yerini taşıyan organizmayı kesilse de, ağrıya devam eder. Bu ağrının giderilmesi için yapılan çeşitli sağıltımların hiçbirisi tam bir başarıya ulaşamamıştır. b) Kozalji: Yanıcı ağrı demektir. Hasta, derisinin üzerinde ateş var sanır, bakıpta ateşi göremeyince şaşırır. Bu ağrının nedeni genellikle sinir liflerinin hızı 600 m/san den hızlı olan mermilerle yaralanmasıdır. Bir kurama göre bu ağrının oluş nedeni yaralanma sırasında sinir lifinde görülen anormal sayıdaki aksiyon potansiyelleridir. c) Nöralji: Sinir liflerinin yaralanmaları, dejenerasyonları, veya infeksiyonları sonucu görülür. Oluş nedeni kozaljideki gibi olabilir.

Ağrı Duyusunun Algılanmasına Etki Eden Faktörler: a) Yaşadılan çevrenin etkisi: Bu faktöre bağlı olarak ağrı eşikleri değişmeye bile

ağrıya dayanma eşikleri değişmektedir. Örnekler: 1) Kroeber (1948) isimli bir araştırıcı dünyanın bir çok yerinde büyük yerleşim yerlerinden uzakta yaşayan küçük kavimlerde doğum sancısının kadın yerine erkek tarafından çekildiğini yazmıştır. Bizim de içerisinde bulunduğumuz kültürlerde ise kadın doğumda çok ağrı çekmektedir. Bunun nedeni kadınlarımızın bu ağrıyı uydurduklarından değil, kız çocuğunun akli ermeye başladığı andan itibaren içerisinde yaşadığı ortamdan elde ettiği şartlanmalardan dolayıdır. II) Hindistandaki bazı köylerde, ekin zamanı sırtlarına taktıkları çengellerle kendilerini asan rahipler tarlalara gelerek havaların iyi gitmesi için ayin yaparlar. Ayinin en heyecanlı yerinde tutundukları ipi bırakarak sadece sırtlarına geçen çengellere takılı olarak dans eden rahiplerde ağrılı bir durum görülmez. III) Hindu dininde insanlar rahat bir şekilde ve ağrı duymadan kendilerini yakarlar, ateş üzerinde yürürler, çiviler üzerinde yatarlar, v.b. b) Kazanılmış deneyimlerin önemi: Ağrının ne anlama geldiği kişiler veya hayvanlar tarafından ancak sınamalarla öğrenilir. Örnekler: 1) Melzack kö-

pekleri doğumlarından başlayarak çevrelerinden izole ederek ve ağrılı uyarılarla hiç karşılaşmalarını sağlayarak büyüttü. Hayvanlar bir miktar büyüyünce onları kafeslerinden çıkartarak ağrılı uyarılar verdiğinde garip davranışlarla karşılaştı. Ateşi burunlarına sokarak kokladılar, iğne batırıldığında hiç bir şekilde havlama, iğne batırana hücum etme gibi davranışlar göstermediler. Bu deneyin sonucu izole olarak büyüyen hayvanlarda ağrı duyusunun kaybolduğunu göstermez. Bu sonucun alınması yalnızca deneyimsizliğin doğurduğu, ağrının "vücudun bir parçasının yaralandığını veya yaralanmak üzere olduğunu gösterdiği" gerçeğinin anlaşılamamış olmasından dolayıdır. Hayvanlar ve insanlar ancak sınamalar sonucu hangi uyarının önemli hangisinin de önemsiz olduğunu öğrenirler ve davranışlarını ona göre düzenlerler. II) Çok hafif bir şekilde dişi ağrıyan bir şahıs ağrısını önemsemeyebilir. Ancak kişi bu önemsemediği ağrıdan dolayı dişini çektirmek zorunda kalırsa ilerde en hafif diş ağrılarında bile hemen önlem alma yoluna gidecektir. Çünkü, artık kişi bu ağrının neye mal olduğunu bilmektedir.

Bu iki faktörün dışında ayrıca: İçinde bulunulan durum, dikkat, önyargı, hipnoz ve plasebo (ilaç gibi verilen ilaç olmayan maddeler) da ağrının algılanmasına etki ederler.

Ağrı Kuramı: Ağrının algılanma mekanizması üzerinde pek çok kuram bulunmakla birlikte bunlar arasında en fazla taraftar bulan kuram Kapı Kontrolü Kuramıdır. Melzack ve Wall (1965) tarafından ileri sürülen bu kuram normal ağrı duyusunu olduğu kadar ağrı anomalilerini de açıklayabilmektedir. Bu kurama göre, bir uyarın sonucu ince ve kalın sinir liflerinde oluşan impulslar omurilikte bulunan bir düzen (kapı) tarafından denetlenerek beyne gönderilecek ağrı impulslarının sayısı belirlenir. Ağrı reseptörlerinden kaynaklandığı sanılan ince sinir liflerindeki impulslar omurilikteki kapıyı açarak beyne geçerler ve ağrı duyusunun alınmasını sağlarlar. Derideki basınç, eklemdeki eklem ve kaslardaki uzama reseptörlerinden kaynaklanan kalın lifler ise bu kapıyı kapatarak ağrının duyulmasını önlerler.

Ağrının Kontrolü: Ağrı kesici ilaçlar kısa bir süre için bile olsa sinir hücrelerinin uyarılabilirliğini azaltarak; Akupunktur (vücudun bazı yerlerine iğneler sokarak uygulanan ağrı kesme yöntemi) seçici olarak kalın lifleri uyarıp ağrı kapılarını kapatarak; Beynin belli bölgelerini elektrik olarak uyarmak bu bölgelerden vücut içi morfini denilen Endorfinin salınmasını sağlayarak ağrıyı kontrol altına alır.



XII. yüzyılda yapılmış olan bu kolon tepesi işlenmesi ağrılı bir şahsı göstermektedir. Hasta ağrısının bir diş ağrısı olduğunu ve bu ağrıya neden olan dişini göstermektedir. Bu işleme, halen İngiltere'nin Somerset kentindeki Well Katedralinde bir kolon tepesini süslemektedir.

Voyager 2, yeni sırları araştırmaya devam ediyor : Uranüs'ün halkası, Neptün'ün ilginç sıcaklığı ve Plüton'a benzeyen uydusu.

Charles E. KOHLHASE

Yıl 1781,13 Mart. Atlantik'in beşbin kilometre ötesinde, gecenin karanlığında gökyüzü açık ve herşey sakindi. Saat tam 22 sularında, bir müzisyen, bir teleskop yapımcısı ve bir astronom olan Sör William Herschel, 227-güç derecesindeki teleskopunu, ikiz yıldızları araştırmak üzere, Gemini takım yıldızlarının bulunduğu bölgenin batı ucuna çevirdi. Cennetin bir minik köşesini andıran bu bölgeyi yavaşça taradığı sırada, odakta yeşile çalan mavi renkli ilginç bir nokta belirdi. Yeni bir kuyruklu yıldız bulduğunu sanan Herschel, bu buluşunu İngiliz makamlarına bildirdi. Ancak gözlemlerine birkaç ay daha devam eden Herschel, bulduğu şeyin hiç de bir kuyruklu yıldız gibi değil, daha çok bir gezegen gibi hareket ettiğini gördü. Bu gezegen, Güneş'in çevresinde, Dünya'ninkinden 19 kez daha uzak bir yörünge üzerinde sessizce yol alıyordu. Herschel'in gezegeni eski devirlerde hiç sözü edilmeden bulunan ilk gezegen olmuştu. O, teleskopik çağın ilk yeni gezegeniydi. Ünlü astronom, bu gezegene Kral III. George onuruna Georgium Sidus adını verdi. ne var ki o çağlarda astronomlar arasında mitoloji politikadan daha ağır basıyordu ve bu nedenle kısa bir sürede, Güneş'in bu yedinci gezegeni Yunan mitolojisindeki gök tanrısının adıyla anılmaya başlandı: Uranüs

Eğer Uranüs, güneş sisteminin en dış gezegeni ise, yörünge hareketinin, izlendiği şekilde olmaması gerekiyordu. 1834 yılında Thomas Hussey, Uranüs'ün hareketini etkileyen, onu çekmeye çalışan, daha dış yörüngede bir başka gezegenin olabileceğinden söz etti.

Onbir yıl sonra, Cambridg'li genç matematikçi John Adams, bu gezegenin yerini hesapladı ve bildirisini İngiliz Kraliyet Astronomi Başkanı Sör George Airy'e sundu ancak bildirisi ilgisiz kaldı. Bu sıralarda Fransız matematikçisi Urbain Le Verrier de benzeri hesaplamalarda bulundu ve bildirisini Fransız Bilim Akademisine sundu: ama onlar da Airy gibi bu buluşu geçiştirdiler.

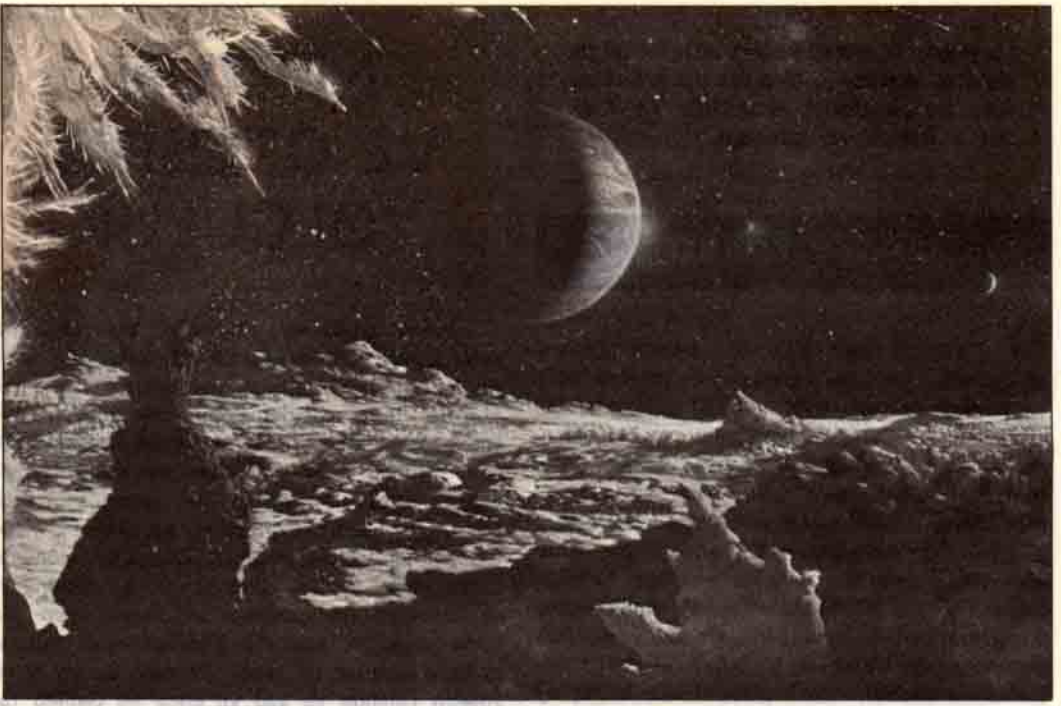
NEPTÜN VE ÖTESİNE YOLCULUK

Johnn Galle ve Heinrich d'Arrest, işe daha büyük bir heyecanla sarıldılar. Le Verrier'in bildirisinin ellerine geçtiği gün 23 Eylül 1846,da Berlin Gözlemevinin teleskopunu göğün boşluğunda bu matematikçinin hesaplarında öne sürdüğü yere çevirdiler ve sekizinci gezegeni ortaya çıkardılar. Bu gezegene, eski Romalıların deniz tanrısından esinlenerek Neptün adı verildi. Bu gezegen, Dünya'nın Güneş'e uzaklığından 30 kez daha uzakta bir yörüngeydi. Önceleri de görülmesine karşın, hep bir yıldız oluşumu şeklinde düşünülmüştü. Bununla ilgili kanıtlar da vardır, örneğin 51 yıl önce Joseph Lalande ve 233 yıl önce de Galileo tarafından da bu gezegen görülmüştü.

Astronom Clyde Tombaugh'ın 1930 yılında Plüton'u bulmasıyla, teleskopik çağın gezegen-



Jüpiter'in iki Dünya'yı içine alacak kadar geniş Büyük Kırmızı Lekesi, asırlardır süregelen hırslı fırtınaların bir merkezidir. Her 6 günde bir (Dünya günü) saatin aksi yönünde dönerek hareket eder. Lekenin değişken renkleri, bünyesindeki kükürt, fosfor ve organik bileşiklerin düzensiz karışımından ileri gelmektedir.



Jüpiterin en büyük uydusu olan Ganymede'den Jüpiterin temsili bir görünümü. Buzlu alanlar ve kayalıklarla kaplı Ganymede, Jüpiterden 1 110 000 km. uzakta bulunuyor.

lerle ilgili bulguları doruğa ulaştırmış oluyordu. Bugün, teleskopik çağ, uzay çağına ulaşmada büyük yollar açmıştır. İnsanlık, artık güneş sisteminin derinliklerine varmak için elektronik gelişimlerin uygulandığı duyarlı araçları gönderiyor.

Dış gezegenlerin çeşitli fiziksel özelliklerini daha doğru değerlerle ölçmek, uydularla ilişkilerini saptamak, çevrelerindeki halkaların sırlarına inmek ve gezegenlerarası boşluğu daha iyi tanımak amacıyla, herbiri 11 değişik bilimsel duyarlı cihazla donatılan nükleer güçlü ve bilgisayar kontrollü Voyager 1 ve Voyager 2 uzay araçları uzaya gönderilmiştir. Bir saatin akrebinin ufak hareketlerinden 15 kez daha titreyimsiz yapılmış yüksek-duyarlı kameralar, Jüpiter'in ve Satürn'ün ayrıntılarını, Yeryüzünden görülebildiğinden 1000 kez daha net olarak göstermiştir.

Voyager'ın gözleri aracılığıyla, Jüpiter'in üç yeni uydusu daha bulunmuştur. Io adlı uydunun yüzeyinde, sekiz etkin yanardağ belirlenmiştir. Sonradan "Pele" adı verilen bu yanardağlardan biri, saatte 3500 kilometreyi geçen bir hızla ve Everest Dağından 30 kez daha yükseğe, kükürtdioksit ürünleri fırlatıyordu. Pele'nin

fırlattığı döküntülerin Io üzerinde kapladığı alan, Fransa'nın yüzölçümüne eşittir.

Voyager'lar, Jüpiter çevresinde bir yörüngede dönen, toz ve küçük parçalardan oluşmuş dar bir halkayı da saptamıştır. Ancak, bu halka Satürn'ün çevresinde dönen buzdağı denizinden oluşmuş halkaya benzememektedir. Jüpiter'in halkasının oluşmasına, belki de küçük uyduların bombardımanı neden olabilir. Taş bombardımanı, ya uzaydan gelebilir ya da Io'nun püskürmelerinden olabilir.

Her iki Voyager da Jüpiter'in çekim kuvvetinden yararlanmıştır ve kendilerini Satürn'e doğru savurtturmuşlardır. Voyager'lar, Jüpiterin izlediği yörünge çevresinde (Jüpiter'in yörünge üzerindeki hareket yönünün karşıt yarım küresel çevresi) dönerek uzay aracının geliş hızının ve hareket durumundaki gezegenin çekim alanının etkisiyle, Güneş'e göre saatte 65000 kilometre kadar bir hız kazanmıştır. Ancak korunum yasalarına göre, bu hız kazancı karşılıksız olmaz; bu durumda, Jüpiterin de Güneş çevresindeki yörüngede sahip olduğu hızı trilyon yılda 30 cm kadar yavaşlamıştır.

Büyük halkalı gezegenle karşılaşmadan üç saat kadar önce Voyager 2'nin fotopolarimetresi,

boşluklar arasında girmeden ya da halkacıkların arkasına geçmeden Delta Scorpii yıldızından, yıldız ışığı ölçümü yapmıştır. Bu şaşırtıcı duyarlılıktaki alet, en içteki halkanın en iç ucundan, en dışakinin en dış ucuna olan uzaklığı 74000 kilometre olarak ölçmüştür. Alet aynı zamanda çok ayrıntılı bilgiler de vermiştir. Örneğin, dar F-halkasını düzinelerce küçük halkacığın oluşturduğu görülmüştür; ayrıca, Satürn'ün karmaşık ana halka sistemi yapısının 10 bin bağımsız halkacıktan oluştuğu ortaya konulmuştur.

Voyager'lar, gezegenlerarası uzayda yalnız başlarına yol aldıkları sürece, Dünya'ya günü gününe değişen kozmik ortamın durumuyla ilgili raporlar göndermeye devam edecektir. İçinden geçecekleri kozmik ortam, Güneş'ten ve diğer yıldızlardan yayılan çeşitli hafif atomlar, protonlar, elektronlar ve helyum iyonları gibi enerji partiküllerinin oluşturduğu seyreltik bir denize benzemektedir.

Voyager 1-, başka bir gezegenle karşılaşmaksızın güneş sisteminden saatte 66000 km hızla ayrılacaktır. Aslında Voyager'ların yolculuğu sırasında, gezegenlerin uygun bir sıraya dizilmeleri bulunmaz bir fırsat olmuştur; öyle ki, bir daha böyle bir fırsat ancak 22. yüzyılın ortalarında çıkabilecektir. Voyager 2 ise büyük turuna, Uranüs ve Neptün'e doğru devam edebilecektir. Geçen Ağustos ayında Satürn'ü geçen bu küçük uzay aracı, kazandığı çekim hızıyla Uranüs'e doğru çizilen yola yönelmiştir. Voyager 2, 24 Ocak 1986'da, aşağı yukarı Yeryüzünden fırlatıldıktan 9 yıl sonra ve Herschel'in, yeşile çalar mavi renkteki ışıklı noktayı ilk kez gözlediğinden 205 yıl sonra Uranüs'e vardığında, bu gezegeni daha önce hiç görülmemiş durumuyla izlemiş olacağız.

Daha sonra da kozmik bilardonun son bölümü oynanacak ve Voyager 2, Uranüs'ün çekim alanından yararlanarak kazandığı hızla Neptün'e yönlenecektir. Varış tarihi ise 24 Ağustos, 1989 olacaktır.

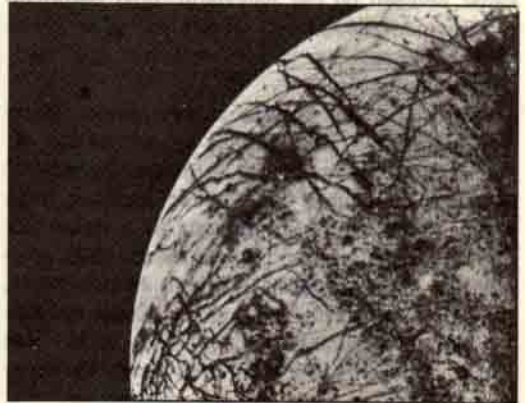
GAZDAN OLUŞAN İKİZ DEVLER

Yeryüzünden çok uzaklarda bulunmaları nedeniyle bu yedinci ve sekizinci gezegen hakkında çok az şey biliyoruz. Voyager 2, Uranüs ve Neptün'e vardığında, karşısında çapı yaklaşık 57000 km Dünya'dan 15 kez daha ağır, yapısı gazdan oluşan bir çift ikiz dev gezegen bulacaktır. Yoğunlukları iç gezegenlerden daha az, Jüpiter ve Satürn'de daha fazla olan Uranüs ve Neptün'ün güneş sistemi içindeki yeri, farklı özellikleri yansıtması açısından önemlidir. İç

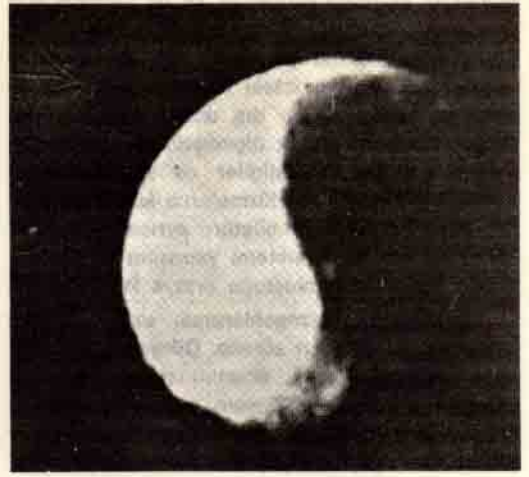
kesimlerinin belirgin buzlu ve kayalık yapısı, hidrojen, helyum ve metan gazlarından oluşan bir atmosferle örtülmüştür. Yoğun metan gazının kırmızı ışığı absorbe etmesi nedeniyle uzakdaki dünyalara soluk, yeşile çalan mavi rengi yansıtır. Herschel'in dikkatini bu soluk renk çekmişti. Gaz bulutlarının üst tabakalarında sıcaklık -210 °C'ye varmaktadır. Ancak henüz bilinmeyen bir nedenden dolayı Neptün'ün Güneş'ten uzaklığı, Uranüs'ten daha fazla olmasına karşın, ondan daha çok ısı yaydığı görülmektedir. Bundan dolayı her iki gezegen de aşağı yukarı aynı sıcaklıktadır.

Neptün, Güneş çevresinde 165 yıl süren gezisi boyunca, alışagelmis dikeye yakın bir pozisyonda dönerek hareket eder, buna karşılık Uranüs, Güneş çevresinde 84 yıl süren turu sırasında, sanki dev kozmik bir elin etkisiyle, yana yatık olarak hareketini sürdürür. Voyager 2 yaklaştığında, Uranüs'ün kuzey yarımküresi Güneş'e bakıyor olacak ve güney yarımküresi de uzun bir gecenin içinde bulunacak.

1977 yılında James Elliot ve Cornell Üniversitesi'nden bir araştırma ekibi, NASA'nın Kuiper Hava Gözlemevindeki teleskoplarını, Hint Okyanusu üzerinden Uranüs'e çevirmişlerdi. Gezegenin hemen arkasındaki bir yıldızın ışığını ölçümlerken, yıldız ışığının titrediğine dikkat ettiler, çok geçmeden de bu titremelere, yıldız ışığını geçerken etkileyen narin halkaların neden olduğu anlaşıldı. Gezegeni çepeçevre saran bu ince halkaların tümü 9 taneydi.



Jüpiter'in gezegeni Europa, merkezin de sıcak ve aktif bir çekirdeği gizleyebilir. Bilim adamları, yüzeyi saran geniş şeritlerin sıcak çekirdekten yüzeye doğru zorlanan su akımlarının sıcaklık farkı ile oluşturduğu çatlaklar olduğu görüşündeler.



Satürn'ün yassı köfte biçimindeki, Hyperion adı garip uydusu, Uzunluğuna 400 km, kalınlığı ise 240 km kadardır. Bilim adamlarına göre, uydu 100 milyon yıl kadar önce meteoritler tarafından dövülmesi sonucu, bu şekli almış ve şimdi yavaş yavaş eski durumuna gelmeye çalışıyor. Satürn'ün bir başka uydusu Iapetus, olasılıkla su buzu, kaya ve metandan oluşmuştur. Metandan oluşan carbon siyahlığının uydu yüzeyine yayıldığı ve ilginç bir renk ayrıcalığı ortaya çıkardığı sanılıyor.

Satürn'ün iri buz parçalarıyla kaplanmış ve bu nedenle de parlayan halkalarının aksine, kömür tozundan daha da az yansıtma özelliğine sahip Uranüs'ün bu halkalarının, koyu bir maddeden oluştuğu sanılıyor. Bazı bilim adamları, genişlikleri birkaç kilometreden 90 kilometreye kadar değişen bu dar halkaların, tıpkı Satürn'ün F-halkasında olduğu gibi dışarıdan gelen uyduların güdülmesi ve kontrol edilmesi için oluştuğuna inanıyorlar.

Şu ana kadar Uranüs'ün çevresinde dönen 5 uydusunu biliyoruz. Jüpiter ve Satürn'den elde ettiğimiz deneyimlerin ışığında, Voyager 2 Uranüs'e vardığında belki birkaç uydunun daha varlığı ortaya çıkabilir. Uranüs'ün uyduları küçük olup çapları 720 kilometreden 2300 kilometreye kadar değişir. Uyduların hemen hepsi, özellikle Miranda'nın yüzeyinin su buzu ile kaplı olduğu anlaşılmaktadır. Diğerleri kadar pek parlak olmayan Umbriel'in yüzeyinde ise kısım kısım toprak ve kara parçaları bulunabilir.

Voyager 2'nin Uranüs ve Neptün'e uçuş rotasının çizilmesinde birçok önemli nokta göz önüne alınmıştır; bunlardan özellikle beşi en önemli unsurları içerir. Birincisi uçuş plânının gezegenlere olabildiğince yakından ölçümler sağlayacak şekilde hazırlanmış olmasıdır. İkincisi, uçuşun, her bir gezegenin ve Neptün'ün uydusu Triton'un, Güneş ve Yeryüzü "gizlenim bölge-

leri'nin içinden olmasını sağlamaktır. (Gizlenim bölgeleri, uzay gemisinden Yeryüzü ve Güneş'in görülemeyeceği koni şeklinde uzayıp giden bölgelerdir.) Böylelikle özel atmosferik ölçümlerin Dünya'ya ulaşabilmesine izin verilecektir. Üçüncüsü, aracın varış zamanının, gezegenlerin uydularına da en yakın olabileceği şekilde ayarlanmasıdır. Dördüncüsü ise yine uzay aracının gezegenlere varışında, en yakın çekimlerin ve bilgilerin aktarıldığı zamanın, Avustralya'daki izleme istasyonunda izlenebileceği şekilde seçilmesidir. Çünkü, Güney Yarımküresi, Uranüs ve Neptün'ün izlenebilmesi açısından, Kuzey Yarımküresindeki California ve İspanya izleme istasyonlarından daha uygun bir açıklık sağlamaktadır. Son olarak da, sözü edilen bu dört hedefi gerçekleştirebilmek için uzay aracının kalan yakıtını en iyi şekilde kullanabilmektir.

Uranüs'ün çekim kuvvetinden en iyi şekilde yararlanıp Neptün'e doğru kıvrılması için Voyager 2'nin, Miranda'nın 54000 km. yakınından ve Uranüs çevresindeki yörüngesi içinden geçmesi gerekmektedir. Bu durum, uzay aracımıza en uygun yakın geçişleri sağlayacaktır. Plüton'un çekim gücü aracımızı etkilemeyeceğinden (çekim gücü ancak, araç, Neptün'ün hemen hemen merkezinden doğru geçebiliyorsa etkili olabilecekti), Voyager'ı yöneten görevliler, araçlarını, büyük mavi gezegenin istenen noktasına

yöneltebileceklerdir. Böylece aracın, bilimsel hedeflerin en fazlasına erişme fırsatı sağlanmış olacaktır.

Voyager, Neptün'e 24 Ağustos 1989 yılında varacağından onun kuzey kutbuna kaplı bulutların üzerinden ve yalnızca 8300 km. uzağından dalabilecekler; 5 saat sonra da 47000 km. kadar uzaktaki Triton uydusuna doğru yol almaya başlayacaktır. (Böyle hedeflerin yaklaşık 5.5 milyar kilometre öteden saptanabilmesi, bir golf oyuncusunun, golf topunu, 2000 km. uzaktaki bir deliğe nişanlamasına benzer.)

Triton, Neptün'ün bir "yıldızı" sayılabilir. 5400 kilometreye varan çapıyla, hemen hemen Merkür gezegeni kadar büyüktür. Metanla kaplı zayıf atmosferinden Neon gazı izlerine de rastlanabilir. Spektroskopik çalışmalar, Triton yüzeyinin buzdan çok, toprak ve kayalık olduğunu gösteriyor.

Triton'un, Neptün yörüngesindeki 5,9 günlük süresi içinde, gezegenin aksi yönde dönmesi ilgi çekicidir. Bu tuhaf ters hareket, uydunun yok olması ile sonuçlanabilirdi. Uydu yörüngesinin arka kesiminde, uydunun çekim gücü gelgit olayı nedeniyle Neptün'ün Trion'a bakan atmosferinde küçük bir şişkinlik oluşturur. Bu küçük şişkinlik, Neptün'ün kendi eksenini çevresindeki dönüş yönüne göre hafif bir çıkıntı oluşturur. Oluşan bu çıkıntı, Triton'un yörüngesel hareketine bir tepki göstereceğinden, şişkin bölge çekim kuvveti yaratarak, uyduyu yavaşlamaya zorlar. Sonuç olarak, uydunun izlediği yörünge düşmeye başlar. MIT Üniversitesinden Thomas Mc Cord, 100 milyon yıldan daha az bir zamanda, Triton'un yörüngesinin Neptün'e çok yaklaşıcağını ve parçalanacağını öne sürüyor. Başka bilim adamları, Triton'un daha uzun süre hayatta kalacağını düşünüyorlar.

Ayrıca, gerek büyüklük ve renk, gerekse yansıttığı ışık miktarı bakımından, Triton'un Plüton gezegenine çok benzemesi oldukça ilgi uyandırıyor. Hattâ bazılarına göre, Plüton'un, Neptün'ün çekiminden kurtulan bir uydu olduğu bile düşünülüyor. Eğer bu düşünce doğruysa, 1989 yılında Voyager 2'nin Triton'a bakışı, Plüton'un bilgilerini de biraz olsun içerecek demektir. Böylelikle, yaşadığımız yüzyıl içinde, Plüton görevinin gerçekleştirileceği eksikliği de bir bakıma giderilecektir.

Güneş sistemi, Plüton, yörüngesinde sona ermez. Güneş'in oluşturduğu yüklü zerrecik akımının, yıldızlararası yüklü zerrecik akımına karşı gelemediği sınırdan da Güneş sistemi son bulmaz. Güneş sistemi, bundan binlerce kez daha öteye uzanır. Öyle ki, ancak halen Güneş'in çekim

kuvveti altında olan küçük kuyruklu yıldız kümesinin bulunduğu bölgede, çekim gücünün bütünüyle zayıf kaldığı noktada biter. İki Voyager robotu da bu on yılın sonunda Plüton'un yörüngesini geçtikten sonra, belki yüzyılımızın sonuna kadar yaşamlarını sürdürecekler. Kuyruklu yıldız kümesine varmak onlar için ancak 2000 yılda mümkün olabilir. Bu zaman içinde 1 ışık yılı kadar bir yol açacaklar. Bu ise, güneş sistemimize en yakın yıldız olan Proima Centauri'ye uzanan yolun yaklaşık yüzde 25'i eder.

Voyager'ler uzak kuyruklu yıldızlar ülkesini terkettikten sonra diğer yıldız sistemlerine doğru yollarına sakince devam edeceklerdir. 40000 yıl kadar sonra, Voyager 1,1.6 ışık-yılı uzaklıktaki Camelopardalis takım yıldızlarından, olgunlaşan bir yıldız AC + 793888'i geçmiş olacak. Küçük Ayı takım yıldızlarının sınırına yakın bulunan bu yıldız, Güneş'in üçte biri büyüklüğünde olmasına karşın, yine de bünyesinde gezegenleri barındırabilecek çekim gücüne sahiptir. Voyager 2 de bu arada, 1,2 ışık yılı içinde, Andromeda takım yıldızları arasında küçük bir yıldız olan Ross 248'e varmış olacaktır. Voyager 2, 358000 yıl sonra, 0,8 ışık-yılı içinde evrenimizin en parlak yıldızı olan Sirius'tan geçecektir. Büyük Canis takım yıldızlarından Köpek Yıldızı ve onun beyaz cüce yavrusu, ölü robot aracımıza, eğer görebilseydi parlak bir trafik ışığı gibi görünecekti. Voyager'ların artık geri dönemiyebileceklerini bilsek bile, onların başka bir yıldızla ya da diğerleri ile karşılaşmalarını düşünmekten kendimizi alamıyoruz.

Bizler, daha Evrenin nasıl birbiri üzerine katlandığı bilincinin ilk aşamasındayız. Serüvenci ruhumuz ölmemelidir. İnsanlığın gelişmesi ve evriminin değerine gerçekten inanıyorsak, Voyager'ların bize kazandırdığı şey belli demektir: Onlar, insanoğlunun yükselişindeki ilk büyük anı kutlamış oluyorlar.

SCIENCE DIGEST'den
Çeviren : Mustafa UZUNOĞLU

OKUYUCULARIMIZA

Okuyucularımızın, "Astronomi ve Uzay Bilimleri" ile ilgili bilgi isteklerini olanaklarımız ölçüsünde yanıtlamaya çalışacağız.

İlgilendiğiniz, öğrenmek istediğiniz konuları, "Dr. İ. Ethem DERMAN, Fen Fakültesi Astronomi Bölümü, Beşevler - ANKARA" adresine yazarak bildiriniz.

RUBİK'İN KÜBÜ

Bütün dünyada insanlar, şimdiye kadar gelmiş geçmiş en uğraştırıcı, delirtici ve kafa yorucu bir bilmeceyi çeviriyor, döndürüyor ve büküyorlar...

Fred WARSHOFKY

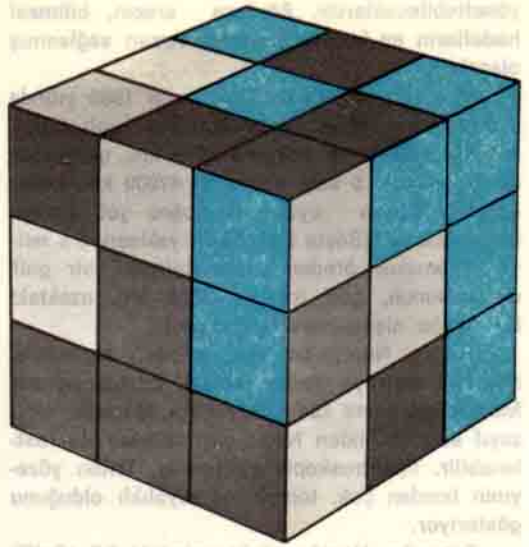
Londra'nın Waterloo garında bir adam, tren beklerken elindeki renkli bir kübü çeviriyordu. Kısa zamanda çevresinde bir kalabalık oluştu. Adam, beklediği trene bindiği zaman, salondaki insanların çoğu da onu izledi. Ancak tren hareket ettiği zaman, yanlış trene bindiklerini farkettiler.

Nijerya'nın Lagos şehrindeki bir çin lokantasına yemeğe gelen genç bir çift, masada otururken ellerindeki çok renkli bir küble uğraşıyorlardı. Lokanta sahibi masaya geldi, biraz seyretti ve bir iddiada bulundu: onlar yemeklerini bitirene kadar kendisi bu bilmeceyi çözemezse, yemekler için ücret istemeyecekti. Üç saat, iki kişilik bir yemek ve bir çok kadehden sonra lokanta sahibi yenilgiyi kabul etti.

Amerika'da liselerarası bir futbol maçı, oyuncularından biri takımla birlikte sahaya çıkmadığı için geç başlamak zorunda kaldı. Gelmeyen oyuncu, soyunma odasında bir küble oynamak taydı!

Bütün dünyada milyonlarca kişi, şimdiye kadar icat edilmiş en delirtici ve en çetin bilmece tarafından hipnotize edilmiş bir durumdadır. A.B.D.'de, Rubik'in Kübü ya da Sihirli Küb adı ile satılan bu küb, yaklaşık olarak bir tenis topu büyüklüğündedir. Her yüz değişik bir renktir. ve her yüz, dokuz kareye bölünmüştür. Olağanüstü bir iç mekanizma, kübün parçalarının diğer parçalardan bağımsız olarak, dikey ve yatay dönmesini sağlamaktadır.

Bu kübün A.B.D.'deki ederi, yaklaşık 6 dolardır. İlk durumda her yüz tek bir renktir, yani aynı renkteki her dokuz kare, bir yüzde toplanmıştır. Rastgele bir kaç çevirme ile kırmızı, sarı,



turuncu, beyaz, yeşil ve mavi renklerdeki kareler karışmakta, kübün yüzleri rengârenk olmaktadır. Amaç, kübü ilk durumuna getirmek, yani aynı renge sahip her dokuz kareyi bir yüzde toplamaktır. Basit görünmekle birlikte son derece karmaşık bir iştir.

Bu kübü, mimar-mühendis, iç tasarımcı ve Macaristan'ın Budapeşte şehrindeki Uygulamalı Sanatlar Akademisi'nde öğretim görevlisi olan Ernő Rubik icat etti. Çiçekten çiçeğe konan bir arı gibi, uzay geometri, mekanik, renk ve şekil gibi bilim dallarının birinden diğerine atlayan bir zekaya sahip, yüzünde devamlı zeki bir gülümseme taşıyan, ufak tefek bir adam.

Rubik, 1974 yılının yaz aylarında, uzay geometri kanunlarını düşünürken, üç eksenli etrafında dönebilen, bir nesnenin hayaliyle ilgilenmeye başladı. Kendi sözleri şöyle: "Bu nesneyi aklımda tekrar tekrar çevirdim ve anladım ki, bu bir çeşit bilmece, bir oyundu."

Şimdi önemli olan, hayalindeki bu teorik yapıyı, somut bir şeye dönüştürmektir. Bu, karmaşık hareketleri basit çevirmeler haline getiren ve gerçek bir kübün yüzlerindeki karelerin dağılımını değiştirebilen bir mekanizma olmalıydı.

Çalışan bir model yapmayı başarinca, bunu birkaç defa çevirdi ve karşısına esas sorun çıktı: bu bilmeceyi çözmek. Nerdeyse sonsuz sayıda renk desenleri ortaya çıkıyordu. Varolan uzaysal ilişkileri anlamak için, haftalarca süren çabalardan ve çevirmelerden sonra, sonunda değişik kısımlarını, başlangıçtaki duruma getirebilmeyi başardı.

Kübün yapımının ayrıntılarını belgeleyerek, 1975 yılında bir patent aldı. Diğer ülkelerde ol-

duğu gibi, Macaristan'da da, üretmek için, yeni mamüller arayan girişimciler çoğunlukta değildir. Fakat Rubik, Politechinka adındaki oyuncak yapımcısı bir kooperatifin ilgisini çekmeyi başardı ve devlet oyuncak üreticisi Triál'ın, bu kübün çoğunluğun ilgisini çekmek için fazla karmaşık ve zor olduğu yolundaki engellemelerini aşarak üretime geçtiler. Üretilen ilk 5000 küb, Macaristan'daki mağazalara 1977 yılının noelinden hemen önce ulaştırıldı. Birkaç gün içinde hepsi satıldı ve hemen 7000 küblük ikinci bir parti üretildi.

Bunu izleyen günlerde, bir Budapeşte gazetesinde, "Rubik'in Kübü Klübü"nü'nün ilk toplantısını haber veren bir yazı çıktı. Toplantıya 2000 den fazla kişi katıldı. Hemen herkes bilmeceyi çözmek için ipucu istliyordu.

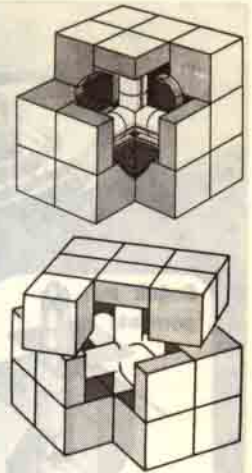
Küb, Macaristan'da bir salgın halini aldı ve dış ülkelerde seyahat yapan Macarların ellerindeki kübler de dünyada dikkat çekmeye başladı. 1978 yılında, Tamés Varga adındaki bir Macar matematik profesörü, Finlandiya'nın Helsinki şehrindeki Uluslararası Matematikçiler Kongresine giderken, beraberinde birçok küb götürdü. Aynı kongrede bulunan ve küpleri gördüğü zaman büyülenen bir Amerika'lı, David Singmaster, Varga'yı, kendisine de bir küb vermesi için ikna etti. Öğretim görevlisi olduğu Londra'ya döndüğü zaman, Varga'ya, Macaristan'da bulunmayan bir kitap gönderen Singmaster, bütün arkadaşlarının kübe hayran olduğunu ve onların da birer küp istediklerini yazdı. Varga da bunun üzerine bir düzine küb gönderdi. Küblerin hepsi Singmaster'in arkadaşları tarafından kapışıldı.

Singmaster daha sonraları, kübün yüzlerini tanımlamak için bir takım işaretler geliştirdi ve kübün ilk durumuna getirmek için gerekli yordamları yazdı. Sonuç, şimdiye kadar 10 bin tane satan ve halen beşinci baskısını yapan, 66 sayfalık bir kitapçık oldu. Bu Amerika'lı matematik öğretmeni, dünyadaki milyonlarca küpçünün başı haline geldi.

Kübün satışları dünya çapında artmaya devam ediyor. Şimdiye kadar 4 milyondan fazla satın alındı ve satışlar sadece üretim hızı ile sınırlı. Macaristan'da, 500 ün üzerinde işçi çalıştıran Politechinka fabrikası, talebi karşılamak için günde 24 saat, haftada 7 gün çalışıyor. Bir Amerikan firması, Macaristan'daki bir ithalat-ihracat firması ile ilişkili olarak, A.B.D., Hong Kong ve Karayibler'deki fabrikalarında, ayda 1.5 milyon küp üretiyor ve buna rağmen talebi karşılayamıyor.

Kübün ilk defa eline alan birinin, yardım görmeden onu ilk durumuna getirebilmesi, aylar sü-

Olağanüstü bir iç mekanizma, kübün parçalarının diğer parçalardan bağımsız olarak, dikey ve yatay dönmesini sağlar.



ren çevirmeler gerektirebilir. Yetenekli matematikçilerin bile ilk duruma gelebilmeleri, iki hafta sürebilir. Denebilecek yolların sayısı şaşırtıcı: 43252003274489856000.

Rubik bu kübün öğretici bir niteliği olduğunu iddia etmediği halde, matematikçiler, bunu kısa zamanda keşfettiler. Singmaster'in dediğine göre, küp, cebirin soyut bir dalı olan Grup Teorisi ile ilgili çok ilginç bir takım özellikler gösteriyor. Sekiz köşesindeki grup olayı ise tanecek fiziğindeki quarkların grup teorisi ile yakından ilgili.

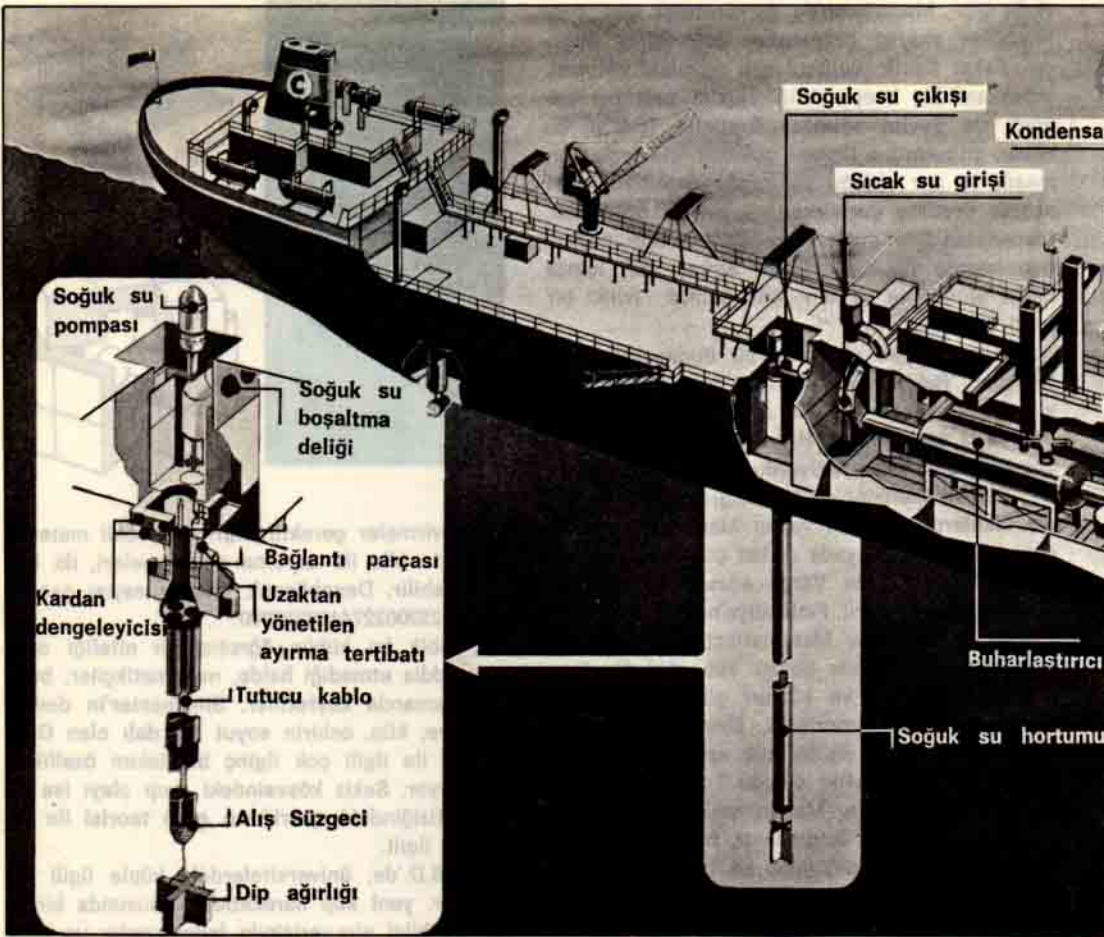
A.B.D.'de, üniversitelerdeki küple ilgili öğrenciler, yeni küp hareketleri konusunda birbirleri ile bilgi alış-verişinde bulunuyorlar ve kübün ilk durumuna getirmek için geçen zamanları karşılaştırıyorlar. Ayrıca, kübün üzerine uygulanması için, renkli geometrik desenler oluşturuyorlar.

Bu delirtici bilmece ne kadar çabuk çözülebilir? 25 yaşındaki bir Fransız spor yazarı, Jérôme Jean-Charles, kübün ilk durumuna, ortalama 32 saniyede getirebiliyor. 16 yaşındaki İngiliz Nicolas Hammond, 40 saniyede yaptığını söylüyor. Diğer ülkelerdeki kübçülerin de iddia ettikleri süreler, bunlara yakın. Kübün üreten Amerikan firması, en hızlı kübçüyü bulmak için, dünya çapında bir yarışma düzenlemeyi düşünüyor.

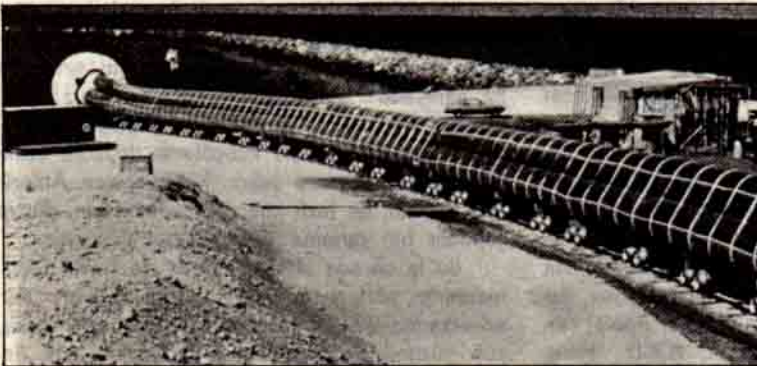
Bu iş nerede bitecek? Belki de David Singmaster'in sözleri bir uyarı niteliği taşıyor: "Bir arkadaşşıma bir küb vermiştim. Birkaç gün sonra, küb yüzünden delirdiğini ve lütfen, 20 tane daha istediğini söylediler."

**Reader's Digest'den
Çeviren : A. Murat SABUNCU**

Gelecek Sayımızda Rubik'in Kübü'nün çözümü ile ilgili bir yazımızı bulacaksınız.

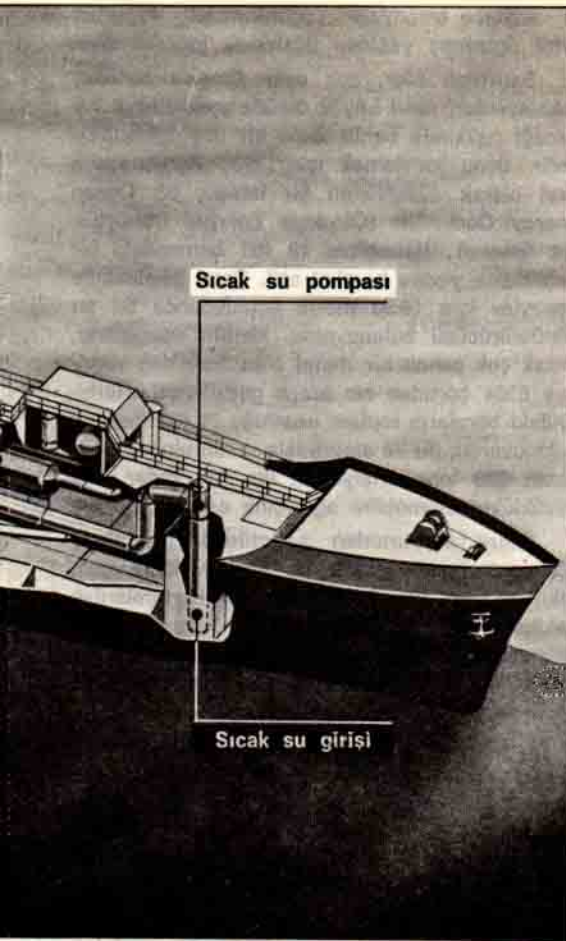


Hawai önünde "Okyanus Enerjisini Dönüştürme Gemisi" yatıyor. Gemiye 800 metre u

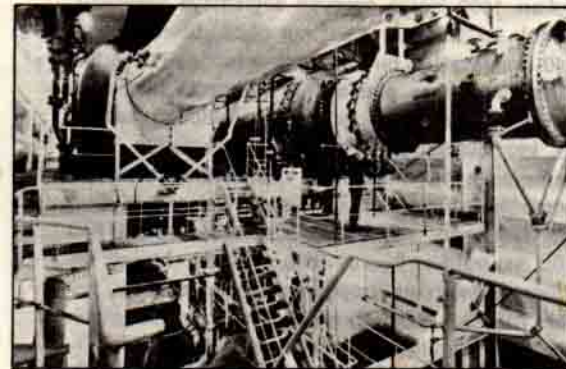


Bu hortumla, dakikada 295 litre soğuk su yukarıya pompalanır.

Yapı halindeki bir kondensatör



luğunda plastik bir hortum takılmıştır.



Gemi güvertesindeki 16.50 metre uzunluğundaki ısı dönüştürücülerinden biri

DENİZDEN SAĞLANAN BİR DERECE ISI İLE BÜTÜN SORUNLAR ÇÖZÜLÜYOR

Hawaii önünde, denizden enerji sağlayan bir tanker yatıyor. Dornier ise, "teneke, boru ve vidalar" ile deneyler yapıyor. İsveçliler, tuzlu suyla tatlı suyu karıştırıyorlar. Şimdi artık, deniz enerjisinden yararlanmaya başlanmıştır.

Heide SKUDELNY

Akıllı kafaların yaptığı hesaplar şaşırtıcı görünüyor: Buna göre, denizlerden yılda 500 trilyon kilovat-saat enerji kazanılabilir. Bu ise dünyada bir yılda kullanılan enerjinin 63 katıdır. Sadece Meksiko Körfezi'nin sıcak su kütlesi, Birleşik Amerika'nın bir yılda kullandığından fazla enerji içerir. Bunu petrol birimleriyle hesaplarsak 13.505 milyon varil petrole eşdeğerdir.

Eğer denizin emdiği güneş enerjisini, deniz suyunun ısınıp sadece bir derece düşürecek kadar kullanmayı başarabilseydik; bütün enerji sorunları bir anda, hem de sonsuza kadar çözülmüş olurdu. O zaman, dünyada oturan herkes, 7400 kilovat-saat elektrik enerjisi kullanabilirdi. Bu, yüksek bir teknik düzeye erişmiş Federal Almanya'nın, her bir vatandaşının gereksinimi olan 5687 kilovat-saatın üstündedir. Gelişmekte olan ülkelerin toplumlari ise bu enerji miktarının sadece % 5 i ile yetinmektedir.

Varsayım olarak yalnız Atlantik Okyanusu'nun enerji potansiyeli, 15000 gigavat'tır. Bu aşağı yukarı Biblis tipinde 12500 atom reaktörünün

gücüne eşittir. Daha gerçekçi olan % 10 luk bir yararlanma bile, bütün dünyanın elektrik gereksinimini yalnızca denizden karşılamaya yeter.

Nairobi'deki UNO (Birleşmiş Milletler Enerji Konferansı) için hazırlanmış bir araştırma raporunda: "Üçüncü dünyanın enerji geleceği suda yatmaktadır." deniyordu Dünyada şimdiye kadar denizden enerji elde etme ile ilgili 20 sistem için, 500 patent verilmiş bulunmaktadır. Bu da sebepsiz değildir; çünkü deniz suyu temiz, güvenli ve tükenmez bir kaynaktır. Mevsimlerle, gündüz ve gece ile ilişkisi yoktur.

Şimdiye dek göz ardı edilen bu enerji kaynağından daha geniş ölçüde yararlanmak isteyenler, günümüzde özellikle, pahalı petrol dış alımından kurtulmak isteyen zengin sanayi ülkeleridir. Bunlar arasında İngiltere, Amerika, Japonya ve Almanya'yı sayabiliriz. Unutmamalı ki, projeler şimdilik harcamalarını karşılayacak ölçüde yararlanılabilir elektrik akımı üretmektedir.

Amerikalılar, Fransız fizikçisi Jacques d'Arsonval'in su ısıtıcı gücü olarak kullanmayı öngören yüz yıl önceki projesini ele almışlardır. Ana düşünce son derece basittir ve OTEC olarak adlandırılmaktadır. OTEC Ocean Thermal Energy Conversion (Okyanus Isı Enerjisi Dönüşümü) kelimelerinin baş harflerinden oluşmuştur. Projenin temeli sıcak yüzey suyu ile, 800 metre dipteki soğuk su arasındaki ısı farkından yararlanmaya dayanmaktadır: Güneş ışınlarıyla ısınmış 25 derecelik su yüzeyi, kullanılan maddenin (en uygunu olan amonyakın) birinci ısı dönüştürücüsünde buharlaşmasını sağlar. Bu buhar, bir türbini döndürür. İkinci bir dönüştürücü aracılığı ile ısı, 800 metre derinliğindeki sıcaklığı beş derece daha düşük olan suya yeniden aktarı-

lır. Böylece amonyakın yoğunlaşması sağlanır; artık dolaşıma yeniden başlamak mümkündür.

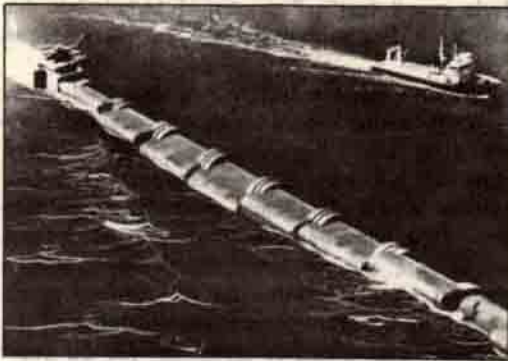
Belirtilen fikir, çok eski olmakla birlikte; teknisyenler, nasıl büyük ölçüde uygulamaya konacağı hakkında henüz fazla bir şey bilmemektedir. Bunu incelemek için, 1980 Ağustosunda özel olarak düzenlenen bir tanker, SS Ocean Energy Converter (Okyanus Enerjisi Dönüştürme Gemisi), Hawaii'nin 18 mil batısındaki bir demirleme yerine hareket etti. Gemi gövdesinde deneyler için 16.50 metre uzunluğunda iki ısı dönüştürücüsü bulunuyordu. Herbiri paslanmaz, ancak çok pahalı bir metal olan Titan'dan yapılmış 6304 borudan bir araya getirilmişti. Herbirindeki boruların toplam uzunluğu 70.400 metreyi bulunuyordu. Su ve amonyakla doldurulunca ağırlıkları 300 tona erişiyordu. Bu, 380 kadar orta büyüklükte otomobilin ağırlığına eşittir.

Enerji araştırmacıları polietilenle kaplanmış 800 metre uzunluğunda üç hortum kullanarak, teknikte yeni bir alan açtılar. Bu hortumlardan dakikada 295.000 litre soğuk su yukarıya pompalanıyordu. 2.40 metre çapında ve 450 tonluk çok büyük, şişkin kütle, sadece kendi kaldırma gücüyle yerinde tutulabiliyordu.

Denenecek olan husus, deniz akıntısının bunların dayanma süresine ne etki yapacağı, hangi işletme şartlarında (su akımı, ısı farkı, buhar basıncı) en çok güç elde edilebileceği; yosunların, midyelerin ve kirlenmenin takımların verimliliğini ne derece düşüreceği ve bunun nasıl önleneceğidir.

İlk sonuçlar cesaret vericidir. Deney işletmesindeki buharlaştırıcı hemen hemen 9 atü'lük bir basınç sağlamaktadır. Bu, bir türbini işletmeye ve bir megavatlık güç üretmeye, yani aşağı yukarı 1000 kişiye cereyan sağlamaya yeterlidir. Soğuk su pompalayıcılarının gücü, teorik olarak 240 megavatlık bir santral işletmeye yeter. Bununla birlikte planlamada henüz tedbirli davranılmaktadır. Bütün sorunlar çözüldüğü zaman, ilk kez olarak gerçekten, son tüketiciye akım sağlayacak 10 megavatlık bir tesis kurulması öngörülmüştür. Amerikan Enerji Dairesi'nin ümidi, 1980'lerin sonunda düzinelerce dev OTEC güç santralinin Puerto Rico, Florida, Hawaii ve Bâkire Adaları'nın tropik sularından sınırsız, ancak pek de ucuz olmayan enerji üretebilmesidir. Daha bugüne kadar program, Alman Mark'ına çevirecek olursak 70 milyon Mark (yaklaşık olarak 4 milyar 200 milyon Türk Lirası) tan fazla para yutmıştır.

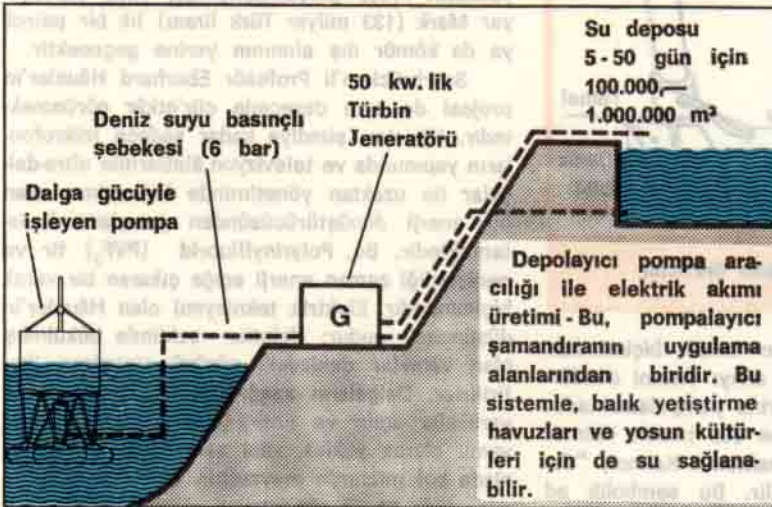
Belirttiğimiz hususları dikkate alan Friedrichshafen'deki Dornier firması, ucuz bir çözüm



Geliştirilmiş Prope: Tırnak biçimindeki akım üretici dalga kanatları



Çark ve
Pompa İstasyonu



Dornier Dalga Şamandırası: Sadece boru, vida ve teneke ile yapılmıştır. (yanda)

Enerji Polder'i: Hava ve sudan güç sağlama projesi (üste solda)

Lukas Willem Leivense (üste solda)

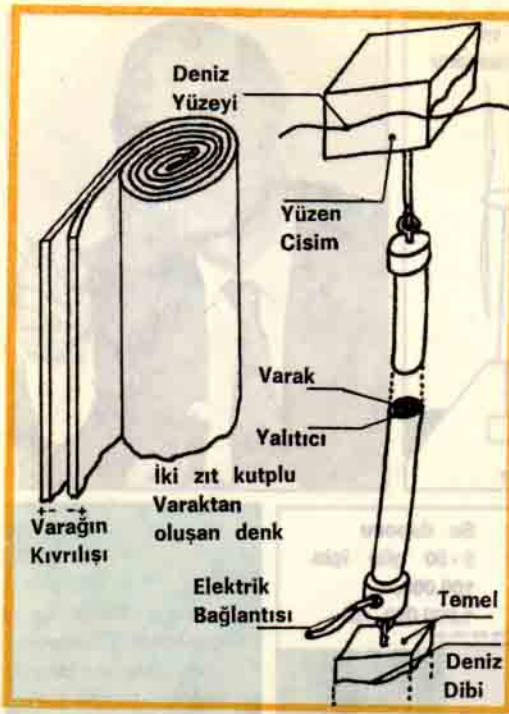
peşindedir. Suya yarı batık, şamandıra biçimindeki bir dönüştürücü, dalga hareketlerinin kinetik enerjisini ya doğrudan doğruya elektrik akımı, ya da pompalama gücü şeklinde yararlanılabilir enerjiye çevirecektir. Proje yöneticisi Dr. Uwe Eckener'e göre bu; teneke boru ve vidalardan oluşan üstelik gelişmekte olan ülkelerde de kurulup bakımı yapılabilen basit bir düzendir. Bu proje Almanya için pek uygun değildir: Bütün Kuzey Denizi bu düzenle donatılrsa bile, 3 gigavattan fazla güç elde olunamazdı. Eckener'e göre, Atlantik ve Pasifik Okyanusları bu iş için daha uygundur.

Her şamandıra 50 kilowattlık güç sağlayacak şekilde düzenlenmiştir; bu ise Üçüncü Dünya'daki 200 kişilik bir köyü elektrik akımıyla beslemeye yeter. Dahası da var: Eğer şamandıra pompalayıcı olarak kullanılırsa, suyu 50 metre

yükseğe, bir depolama havuzuna aktarabilir. Bu su ileride gereksinim duyulunca bir türbin aracılığıyla yeniden akıtılabilir. Bir osmos dönüştürücüsü ile de hem içme suyu hem de tarlaların sulanması için kullanma suyu üretilebilir.

Projenin maliyeti kesinlikle kabul edilebilir düzeydedir. Bir metre küp su, sadece yaklaşık 7 Mark (420 Türk Lirası) a, kullanma suyu ise 1,50 Mark (105 Türk Lirası) a gelecektir. Hatta besin ve yakıt eksikliği bile bununla giderilebilir; Balık üretme havuzları yapılarak bunlar bir dalga pompaları ile sürekli olarak taze suyla beslenebilir, ya da yosunlar yetiştirilerek bunlardan mayalanma ve sentez tesislerinde metil alkol üretilebilir.

Prinzip bakımından anlatılanlara benzeyen pilot tesisler şimdiden çalışmaktadır. İskoçya'daki Loch Ness'te "nodding ducks" (boynübüklen



Varak şeklinde akım üreticisi

ördekler) diye adlandırılan tırnak biçimindeki türbin kanatları, kullanılan sıvıyı türbini döndürmek için bir taraftan diğerine pompalamaktadır. Japonya kıyıları önünde ise 500 tonluk Kaimei gemisi demirlemiş bulunmaktadır. Kaimei, "denizden ışık" anlamına gelir. Bu sembolik ad çok yerindedir. Hava basıncı ile çalışan 11 dalıdırma odası türbin gücü olarak iki megavat enerji sağlamaktadır. Şimdilik, en iyi türbin tipini belirlemek için tesisin deneme işletmesi yapılmaktadır.

Yukarıdaki projelerle karşılaştırılırsa, başka bir İsveç projesi çok cür'etli görünebilir. Göteborg Teknik Yüksek Okulu'nun kimyacıları, tuzlu su ile tatlı su karıştırıldığı zaman klor ve sodyum iyonlarının kutuplaşmaları olayından yararlanmak istemektedirler. Eğer araya iyon seçici, yani pozitif veya negatif iyonları geçirici bir zar konursa bir elektrik gerilimi oluşur. Bu potansiyel farkı, iletici hatlarla deşarj edilerek enerji sağlanır. Projenin deneme yeri olarak Stockholm'ün 30 kilometre batısında Nordre nehrinin tatlısu akıttığı bir körfez öngörülmüştür. Zaten bu tuzlusu projesinin yegâne bedava tarafı, tatlısu karışımının sağlanmasıdır; çünkü bir metrekaare zar, 126 Mark (7560 Türk Lirası)

a gelmektedir ve on megavatlık bir tesis için 10.000 metre karelik zara gereksinim vardır. Üstelik, zar da çabucak kirlenmektedir.

Hollanda'daki Breda şehrinde mühendis Lukas Willem Lieveense'nin Hollanda'nın elektrik gereksiniminin % 25'ini karşılamak üzere önerdiği "enerji polderi" projesi çok şaşırtıcı olup, hem maliyeti hem de boyutları açısından dev ölçülere erişmektedir. Bu proje gerçekleştirilecekse, önümüzdeki 20 senede 1000 kadar dev rüzgâr çarkı için 11 milyar Mark (660 milyar Türk Lirası) yatırım yapmak gerekecektir. Bununla IJssel gölünün suları 164 kilometre karelik bir depolama havuzuna pompalanacaktır. Su yeniden akıtıldığı zaman türbinler ve bağlı jeneratörler çarkları döndürecek, rüzgâr olmadığı zamanlarda bile istenen elektrik akımını sağlayacaktır. Proje gerçekleştirildiğinde, yılda 2.3 milyar Mark (133 milyar Türk Lirası) ılık bir petrol ya da kömür dış alımının yerine geçecektir.

Saarbrücken'li Profesör Eberhard Häusler'in projesi de aynı derecede cür'etkâr görünmektedir. Häusler, şimdiye kadar sadece mikrofona ların yapımında ve televizyon aletlerinin ultra-dalgalar ile uzaktan yönetiminde kullanılmış olan bir enerji dönüştürücüsünden yararlanmak istemektedir. Bu, Polyvinylfluorid (PVF₂) tir ve genişlediği zaman enerji açığa çıkaran bir varak biçimindedir. Elektrik teknisyeni olan Häusler'in düşüncesi şudur: Halatlar şeklinde bükülmüş olan varaklar denizdeki yüzücü cisimlere iliştilirler. Dalgaların aşağı-yukarı hareketleriyle varakalar açılır ve enerji dönüştürücüsünü devamlı olarak yükler, yani şarj eder. Enerji denizde bol miktarda mevcuttur. Her metre dalga yüzeyinde 50 ilâ 100 kilovat güç gizlidir. Bundan yararlanmak için 100 ton varak gereklidir (varağın kilosu 100 Mark, yani yaklaşık 6000 Türk Lirası'dır). Häusler bir varak santralinden bu şekilde elde edilen elektrik akımının, geleneksel yöntemlerle elde edilen akımla rekabet edebileceğinden emindir, çünkü bakım harcamaları gerektirmemektedir. Bu işe projenin başka hiçbir sistemde olmayan bir avantajını oluşturmaktadır.

Hobby'den çeviren: Dr. Ergin KORUR

- Havadaki su buharının tümü, birden bire yağmura dönüşse, dünya üzerinde yaklaşık 2,5 cm. kalınlığında bir su tabakası, oluştururdu.

İNSAN VE ENERJİ

Ömer KULELİ

ENERJİ TÜRLERİ

Enerji iş yapabilme yeteneğidir. Tüm doğal olayların itici gücüdür. Enerji depolanabilir ve yoğunlaştırılabilir. Bilinen depolanabilir enerji kaynakları içinde iki tanesi önemlidir, bunlar çekirdek enerjisi ve kimyasal enerjidir. Isı, potansiyel enerji gibi diğer enerji türlerinin enerji depolayabilme özellikleri bunlardan çok daha azdır. Çekirdek enerjisinin kullanımına ancak 20. yüzyılda başlayan insan kimyasal enerjiyi binlerce yıldan beri kullanmaktadır. Tüm geleneksel yakıtları incelediğimizde gerçek enerji kaynağı olarak karşımıza hep iki element çıkar, bunlar 132 MJ/kg. lık enerji potansiyeli ile hidrojen ve 34 MJ/kg ile karbondur. Bu iki elementin oksijen ile tepkimesi sonucu ısı biçimine dönüştürdüğümüz kimyasal enerjileri ile enerji gereksinmemizin çok büyük bir bölümünü karşılar. Tüm dünya enerji üretiminin % 65'i bu yolla sağlanır. Çekirdek enerjisinin dünya enerji üretimindeki payı ise ancak % 3 tür. Çizelge 1 de dünya enerji üretiminde çeşitli kaynakların payları gösterilmiştir.

ENERJİNİN DEPOLANABİLİRLİĞİ

Uzun yıllardır su ve yel enerjisinden yararlanabilen insan niçin son iki-üç yüzyılda kömür,

Yakıt	Yoğunluk kg/m ³	MJ/kg Üst	Isıl Değer MJ/m ³
Hidrojen	0,09	132	12
Metan	0,72	52	37
Biyogaz (kuru)	1,17	21	24
Gazyağı	780	44	3400
Kömür	900	27	2400
Odun (kuru)	500	21	1000

Çizelge 2. Yakıtların Enerji Depolama Yoğunlukları (2)

petrol gibi enerji kaynaklarına ağırlık vermiştir? Yalnızca bunların bol, ucuz ya da kolay kullanılabilir olmasından mı? Bu sorunun doğru yanıtı tektir:Çünkü bunlar birim ağırlık ya da hacimde en çok enerji depolayabilmiş kaynaklardır. (Nükleer enerji kaynağı olan elementler daha yoğun enerji depolamışlardır. Çeşitli ve büyük boyutlu sorunları nedeni ile onlar bu yazının kapsamı dışında bırakılmışlardır). Enerji depolamanın sorunları ve bu nedenle artan maliyeti, insanları, her zaman en küçük ağırlık/hacimde en çok enerjiyi taşıyan kaynaklara yöneltmiştir. En büyük enerji kaynağımız olan güneşten hâlâ yeterince faydalanamamamız henüz ondan alabileceğimiz enerjiyi depolamayı becerememizdenidir. Çiz. 2 de çeşitli yakıtların enerji depolama yoğunlukları gösterilmiştir.

Gaz, sıvı ve katı olarak depolayabileceğimiz kimyasal enerjinin bir başka türü de besinlerimizdir. Bir tür biyolojik yakıt olarak tanımlayabileceğimiz besinlerin enerji yoğunlukları da birbirinden çok farklıdır. Örneğin seb-

Kaynak	1972		1985		2000	
	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%
Kömür	66	24,5	115	23,6	170	24,6
Petrol	115	42,8	216	44,3	195	28,3
Doğal Gaz	46	17,1	77	15,8	143	20,7
Nükleer	2	0,7	23	4,7	88	12,8
Hidrolik	14	5,2	24	4,9	34	4,9
Şist, Asfaltit, Gaz	0	0,0	0	0,0	4	0,6
Yenilenebilir, Güneş		33				
Jeotermal Biyokütle	26	9,7	33	6,7	56	8,1
	269	100,0	488	100,0	690	100,0

Çizelge 1. Dünya Birincil Enerji Üretiminde Kaynakların Payları (1)
Birim : 10¹⁸ J (= 182,5 milyon varil petrol)

	Üretim (bin ton)	Ortalama Besin Değeri (cal/kg)	Toplam 10 ¹² cal	Enerji 10 ¹² J
Tahıllar	24345	3550	86,42	361,754
Baklagiller	400	3300	1,32	5,530
Sebzeler	10205	400	4,082	17,087
Meyveler	6,32	500	0,0032	0,01322
Et	226	1000	0,226	0,946
Balık	135	900	0,1215	0,5086
Tavuk	80	1880	0,1504	0,6296
Süt	5	650	0,0033	0,0136
			92,33	386,478

Çizelge 3. Türkiye'nin 1976 Yılındaki Besin Enerjisi Üretimi (5,3)

zeler için bu değer ortalama 400, sığır eti için 1000, tahıllar için 3550 cal/kg. dır (3). Besinlerde saklı bu kimyasal enerji sindirim sırasında oluşun



vb. tepkimler sonucu ısı enerjisine dönüşür. Böylece bitkilerin ışılbişim (fotosentez) tepkimesi ile güneşten aldıkları enerji (ki 469 kJ/mol karbon kadardır) insan vücuduna aktarılır (4). Bir insanın beslenmesi için gerekli enerji miktarı en az 4 MJ/yıl olarak hesaplanmıştır ağır işlerde çalışanlar için bu miktar 10-12 MJ/yıl'a kadar çıkabilir. Ancak unutulmaması gereken bu miktarın bir insanın yalnızca fizyolojik varlığını sürdürmesi için gerekli olan miktar olduğudur. Oysa uygarlığın gelişimi bir bakıma daha çok enerji tüketimi olduğundan İnsan yaşamının artık vazgeçilmez parçaları olan ısınma, üretim, ulaşım, aydınlanma vb. altyapıda tüketilen enerjiyi ve bundan her insana düşen payı da hesaba katmak gerekir. İşte asıl şaşırtıcı durum burada ortaya çıkar, kişi başına düşen enerji miktarı birden yukarıda belirtilenin 50-100 katına çıkar. Son yıllarda Batı Avrupa ülkeleri için ortalama enerji gereksinimi 260 MJ/adam-yıl olarak hesaplanmıştır (2). Bu değeri Türkiye için 1976 yılının verileri ile birlikte hesaplayalım.

TÜRKİYE'DE ENERJİ TÜKETİMİ

1976 yılında nüfusu 41.039.00 olan (5) Türkiye'nin aynı yıl dakı birincil enerji tüketimi adam başına 743 kg taşkömürü eşdeğeridir (6): bu da 21,77 MJ/adam-yıl a eşdeğerdir. Aynı yıldaki besin maddeleri üretimi ve bunlardan sağlanabilecek olan toplam enerji miktarı Çiz. 3 te gösterilmiştir.

Dışsatımın ve değerlendiremediğimiz tarım ürünlerinin %30 oranında olduğunu varsayarak

Çiz. 3'te hesaplanan toplam besin enerjisinin % 70 ini (= 270 x 10¹² J) tükettiğimizi düşünelim (Gerçekte tarım ürünlerinin daha büyük bir bölümünü ziyan ettiğimiz uzmanlarca öne sürülmektedir). Böylece adam başına tükettiğimiz besin enerjisi yılda 6,59 MJ kadardır.

Toplam Enerji = Yakıt + Yiyecek = 21,77 + 6,59 = 28,36 MJ olarak bulunur ki Avrupa ülkelerinin enerji tüketim ortalaması olan 260 MJ/adam-yıl dan 9 kez küçüktür bu rakam. Buradan çıkarabileceğimiz önemli sonuçlar şunlardır:

- A. Türk insanı 4-10 MJ dolayında olan yıllık besin enerjisi gereksinimini karşılayabilmektedir. Ancak bu enerjinin % 99'u proteince zayıf olan besinlerle sağlanmaktadır.
- B. Bir Avrupa'lının tükettiği tüm enerjinin yalnızca % 2-4 kadarı besin kalanı diğer enerji türleri iken Türk insanının kullanabildiği enerjinin % 23 ü besin yolu ile karşılanmaktadır. Karnımızı doyurmanın ötesinde diğer enerji türlerini çok az tüketiyoruz.
- C. Besin enerjisi üretimini çözebilmiş bir ülke gelişebilmek için daha çok enerji tüketimi gerektiğini düşünerek öz kaynaklarından daha çok ve çeşitli enerji türleri üretimini artırmalıdır.

KAYNAKLAR :

1. Petrol ve Petrokimya, TMMOB Kimya Müh. Odası, Ankara (1977)
2. Wuhrmann, K. A., "Man and Energy", Proc. of the NATO-ASI on Energy Production From Wastes, Temmuz 1981, İstanbul.
3. Meydan Larouse Ansiklopedisi (Gıda maddesi).
4. Ehrlich, P. ve arkadaşları, Ecoscience, Bölüm: 3, Freeman, San Francisco (1977).
5. Türkiye İstatistik Cep Yıllığı 1978, DiE, Ankara (1978).
6. Türkiye 3. Genel Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri, WEC, Ankara (1978).

Ülkemizin gerek doğal güzellik açısından, gerekse uluslararası bir su yolu olarak büyük önem taşıyan bir yöresi olan İstanbul Boğazında yer alan akımlar hakkında yeterli bilgimiz olduğu söylenemez. Son yıllarda İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesindeki TÜBİTAK Sualma Tesisleri, Desteklenen Ünitesinin, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Seyir, Hidrogarfi ve Oşinografi Dairesinin işbirliği ile yaptığı çalışmalar, bu konuda yeni bilgiler toplanmasını sağlamıştır. Elde edilen bilgiler, özellikle Boğaza verilmesi düşünülen kanalizasyon deşarjlarının yaratabileceği çevre sorunları açısından ilgi çekicidir. Bu yazıda, bu çalışmaların sonuçlarına göre, İstanbul Boğazında yer alan tabakalı akım hakkında bilgi verilmektedir.

İSTANBUL BOĞAZINDAKİ TABAKALI AKIM

Prof. Dr. Mehmetçik BAYAZIT

A sya ve Avrupa kıtalarını ayıran su yolunun en çok daraldığı bölgede yer alan İstanbul Boğazı, kuzeyde Karadeniz ile güneyde Marmara Denizini bir akarsu gibi menderesler çizerek birleştirir. Boğazın uzunluğu yaklaşık 31 km dir. Genişliği, ortalama 1,6 km. en dar yerinde ise 0,7 km dir. Bu değerlere göre İstanbul Boğazı, dünya üzerindeki boğazlar arasında, genişliğinin uzunluğuna oranı en küçük olanlardan biridir.

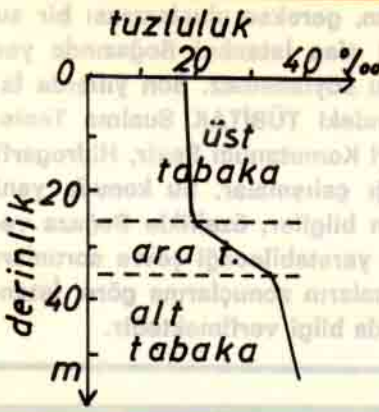
İstanbul boğazının ortalama derinliği 65 m kadardır. Ancak boğaz boyunca derinlik büyük değişimler gösterir, derinliğin 100 m yi aştığı çukurlar vardır. Boğazın güney girişinde, derinliğin 30 m ye indiği bir eşik bulunmaktadır. Karadeniz girişinde ise boğazın ortasında dar ve derin bir kanal bulunmakta, kıyılarda derinlik daha az olmaktadır.

İstanbul Boğazında, üstte Karadeniz'den Marmara'ya, altta Marmara'dan Karadeniz'e doğru hareket eden, iki tabakalı bir akım sisteminin bulunduğu eski çağlardan beri bilinmektedir. (Şekil 1). Bu akımların oluşumunu şöyle açıklayabiliriz. Karadeniz'in su dengesi ile ilgili olarak yapılan araştırmalar, bu denize dökülen akarsuların getirdiği su ile deniz üzerine düşen yağışın toplamının, denizden buharlaşarak kaybolan su miktarından daha fazla olduğunu göstermektedir. Bu değerler ancak yaklaşık olarak bilinmekte olup, ortalama olarak akarsuların getirdiği su, yılda 350 km³, yağış yılda 300 km³, buharlaşma yılda 350 km³ olarak tahmin edilmektedir. Buna göre, yılda ortalama 300 km³ e yakın bir su fazlalığı vardır, gerçekte bu miktarın her yıl farklı değerler alacağı söylenebilir. Bu su fazlalığı dolayısıyla dengeyi sağlamak üzere, İstanbul Boğazı yoluyla Karadeniz'den dışarıya doğru bir akım oluşmaktadır. Bu akımın varlığı, sürtünme kuvvetlerini karşılamak için gerekli basınç farkını sağlamak üzere, Karadeniz'deki

su düzeyinin Marmara'dakinden biraz yüksek olmasını gerektirmektedir. Zaman içinde değişen bu farkın santimetre ölçüsünde olacağı söylenebilir de, gerekli ölçümler yapılmış olmadığından kesin değerler mevcut değildir. (Kavak ve Çubuklu istasyonlarında yapılan ölçümlerin sonuçlarına göre, bulunan yüzey eğimleri boğazın iki ucı arasında, ortalama 35 cm kadar bir fark bulunacağını göstermektedir).

Öte yandan Marmara'daki buharlaşma, Karadeniz'e göre daha fazla olduğu için bu denizlerin tuzlulukları da farklı olmaktadır. Tuzluluklar zaman içinde değişmekle birlikte, ortalama değerler olarak Marmara'nın tuzluluğu binde 38, Karadeniz'in tuzluluğu ise binde 17 kadardır. Bu durumda, Marmara'nın daha tuzlu ve dolayısıyla yoğunluğu daha fazla olan suları, İstanbul Boğazı boyunca alttan Karadeniz'e doğru hareket etmekte, böylece iki tabakalı bir akım sistemi oluşmaktadır.

İstanbul Boğazındaki bu akım sistemi ile ilgili olarak, son iki yüzyılda çeşitli ölçüm çalışmaları yapılmış olmakla birlikte, bunların çoğu günümüzdeki olanaklara göre ilkel sayılabilecek yöntemlerle yapılan tuzluluk ve akıntı ölçümleri şeklindedir. Boğazdaki akımlarla ilgili en ayrıntılı ölçümler, Birinci Dünya Savaşı yıllarında



Şekil 1. İstanbul Boğazındaki tabakalı akım sisteminin şeması

Alman deniz bilimcisi Merz tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, çeşitli mevsimlerde Boğazın çeşitli kesitlerinde akıntı ve tuzluluğun derinlik boyunca değişimi ölçülerek, sonuçlar yorumlanmış ve Boğazdaki akım sistemini belirlemeye çalışılmıştır. 1960'dan sonra Büyük İstanbul Kanalizasyon projesi deniz deşarjları ile ilgili olarak, Boğazdaki akımın incelenmesi yeniden güncellik kazanmış ve Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi, 1965-67 ve 1974 yıllarında Boğazın güneyindeki 25 km lik kısmında tuzluluk ve akıntı ölçümleri yapmıştır.

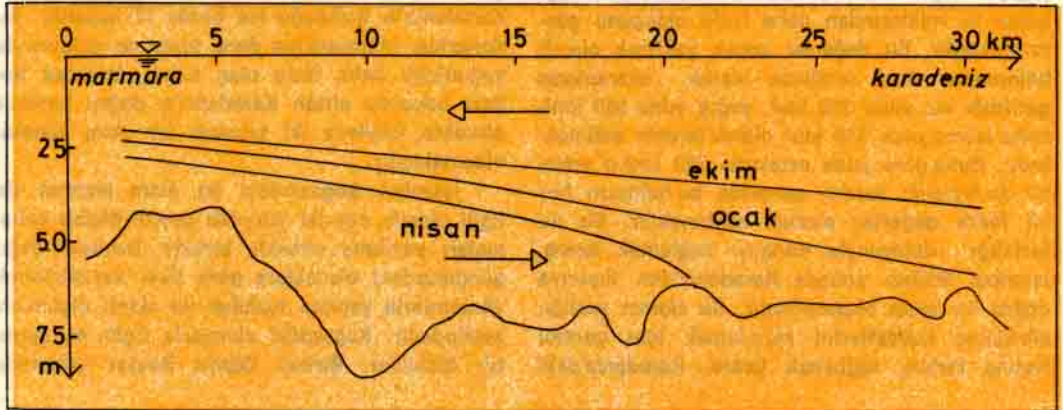
Yapılan ölçümler, Boğaz boyunca akım şartlarının yıl içinde mevsimden mevsime ve ayrı-

ca yıllar arasında önemli değişimlere uğradığını göstermektedir. Bu uzun süreli değişimler yanında, kuvvetli rüzgârların etkisiyle kısa süreli değişimler de olabilmektedir. Boğazdan iki yönde geçen akım miktarlarının bilinmesi için gerekli olan ayrıntılı ölçümler, teknik güçlükler nedeniyle bugüne kadar yapılamadığı için bu değerler kesin olarak bilinmemektedir. Karadeniz'in tuzluluğu zamanla değişmediğine göre, uzun sürede bu, denize giren ve çıkan tuz miktarlarının eşit olması gerektiği düşüncesine dayanarak, üst tabakadaki akış hacminin, alt tabakadakine oranının $38/17 = 2,2$ olması gerektiği söylenebilir. Bu ortalama bir oran olup, gerçekte akım miktarları zaman içinde değişmektedir. Bu miktarların alt ve üst sınırlarının, saniyede 3000 m³ ve 30.000 m³ dolayında olduğu tahmin edilmektedir.

Üst ve alt tabakaları ayıran ara yüzeyin konumu da akım miktarlarına bağlı olarak zaman içinde değişmekte, buna bağlı olarak, tabakaların kalınlıkları ve akım hızları farklı değerler almaktadır. Ayrıca, Boğaz boyunca üst ve alt tabakalar arasında sürekli bir karışım olduğu da bilinmektedir. Alt tabakadaki tuzluluğu yüksek olan suyun bir kısmı, ara yüzeyden yukarıya doğru çıkmakta ve bunun yerine tuzluluğu düşük olan üst tabakadaki su geçmektedir. Akımın türbülanslı olması, yani akışkan parçacıklarının her yönde gelişigüzel hareketler yapmaları nedeniyle oluşan bu karışım sonunda, üst tabakanın tuzluluğunun Boğaz boyunca % 10 kadar değiştiği gözlenmiştir.

Üst ve alt tabakaları ayıran arayüzey daima Marmara'dan Karadeniz'e doğru eğimli olup, alt tabakanın ortalama derinliği güneyden kuzeye

Şekil 2. İstanbul Boğazında tuzluluğun derinlikle değişimi (Ocak 1980, Anadoluhisarı Rumelihisarı arası)





Şekil 3. Çeşitli mevsimlerde boğazda arayüzeyin konumu.

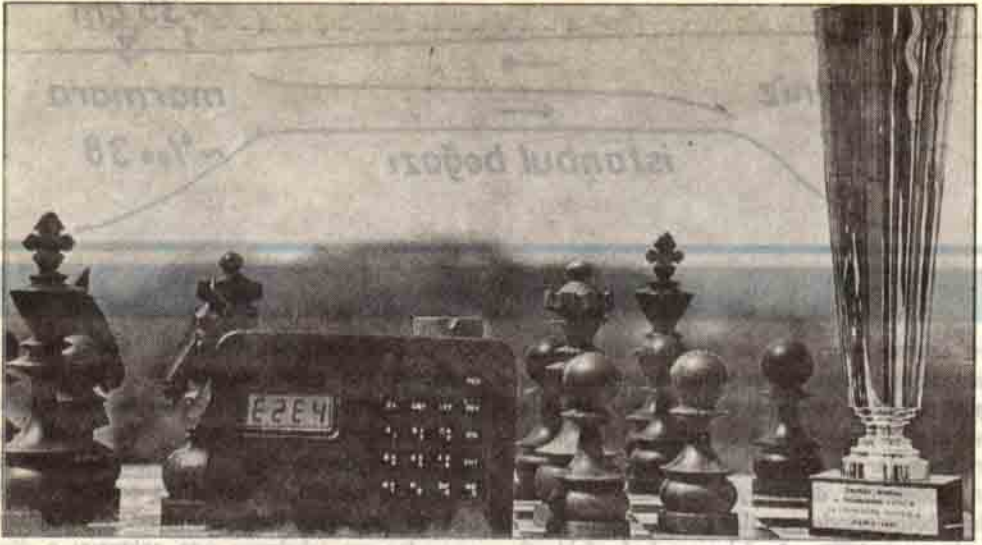
doğru azalmaktadır. Üst ve özellikle alt tabakalardaki akıntı hızlarının değişimi konusunda ise çelişkili bilgiler bulunmaktadır. Yüzey akıntılarının hızı saniyede 1 ile 3 arasında değişmektedir. Bu hızlar mevsime bağlı olduğu gibi, boğazın geometrisi dolayısıyla akıma katılmayan ayrılma bölgelerinde çevriler oluşmaktadır. Özellikle, kuvvetli lodos rüzgârlarının boğazdaki yüzey akıntıları üzerinde önemli etkiler yaptığı bilinmektedir. Bu rüzgârların etkili olduğu günlerde üst akıntı yön değiştirebilmekte, bunun sonucu olarak yüzeyde yüksek tuzluluklar görülmektedir. Rüzgârların etkisi genellikle ancak birkaç gün sürmektedir. Bu süreler içinde boğazın alt tabakalarındaki durum hakkında yeterli bilgi yoktur. Lodos etkisiyle yüzey akımının yön değiştirmesine, daha çok üst tabakadaki akım miktarının az olduğu, Ekim-Aralık aylarında rastlanmaktadır. Buna karşılık, Karadeniz'den gelen su miktarının fazla olduğu Mart-Ağustos aylarında, kuvvetli rüzgârlar bile üst akıntının yönünü değiştirememektedir.

İstanbul Boğazındaki iki tabakalı, akım sistemi hakkında yeni bilgiler elde edebilmek amacıyla, Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi tarafından, 1980 yılının herbir mevsiminde boğaz boyunca 7 noktada tuzluluk ve sıcaklık ölçümleri yapılmıştır. Tabakalaşmayı saptamak için düşey yönde, yeterli sıklıkta, aralıklarla yapılan bu ölçümlerin değerlendirilmesiyle, boğaz boyunca alt ve üst tabakalar arasındaki ara yüzeyin belirlenmesine çalışılmıştır. Ölçülen tuzluluk değişimleri incelendiğinde, Şekil 2'de görüldüğü gibi düşey boyunca 3 bölge ayırdedilebilmektedir :

1. Tuzluluğun Karadeniz'deki değere yakın olduğu ve derinlikle çok yavaş değiştiği üst tabaka.
2. Tuzluluğun ani olarak arttığı ara tabaka.
3. Tuzluluğun Marmara'daki değere yakın olup, derinlikle yavaş arttığı alt tabaka.

Ölçüm sonuçları, İstanbul Boğazında üstte, Karadeniz'den gelen suların, altta, Marmara'dan gelen suların yer aldığı iki ayrı tabaka bulunduğunu doğrulamaktadır. Ancak bu tabakalar, keskin bir arayüzeyle değil, sonlu bir kalınlığı olan ve içinde tuzluluğun derinlikle çok hızlı değiştiği bir ara tabaka ile ayrılmaktadır. Kolaylık açısından ara tabakanın orta noktasını o düşey üzerinde arayüzeyin yeri olarak kabul ederek, belirlenen arayüzeyler Şekil 3 de görülmektedir.

Karadeniz'den gelen su miktarının küçük olduğu Ekim ayında, üst tabakanın kalınlığının az olduğu ve boğaz boyunca fazla değişmediği, Ocak ayında arayüzeyin daha derinlere indiği, üst tabakanın Marmara'dan Karadeniz'e doğru düzenli bir şekilde kalınlaştığı görülmektedir. En ilginç durum Nisan ayında ortaya çıkmaktadır. Bu ayda, üst tabakanın kalınlığı daha da fazlalaşmıştır. Boğazın kuzeyindeki 10 km lik bölgede, (yaklaşık olarak Büyükdere'nin kuzeyinde kalan kısımda) ölçüm yapılan kesitlerde Marmara suyuna rastlanmamıştır. Bu sonuç, Nisan ayında Marmara'dan giren alt tabaka akımının boğazın güneyindeki 20 km lik kısımda tamamen üst tabakaya karıştığını ve Karadeniz'e ulaşmadığını göstermektedir. Kesitin daha derin bölgelerinde Karadeniz'e doğru bir akıntının bulunup bulunmadığını belirlemek için, Mayıs 1981'de boğazın Karadeniz çıkışında Anadoluferi açıklarında 4 düşey üzerinde ölçümler yapılmış, bunlarda 60 m ye kadar derinliklerde yine Marmara kaynaklı sulara rastlanmamıştır. Buna göre yağışlar ve kar erimesi etkisiyle akarsuların Karadeniz'e getirdiği akışın büyük değerlere ulaştığı, ilkbahar aylarında üst tabakadaki akım miktarının artışıyla alt tabakadaki akımın Karadeniz'e varamadığı anlaşılmaktadır. Yapılan bir analitik çalışmada da, Karadeniz'deki su düzeyi ile Marmara'daki su düzeyinin farkı 45 cm yi aştığında, Marmara'dan boğaza giren suyun Karadeniz'e kadar ulaşamayan bir tuz kaması oluşturacağı sonucuna varılmıştır.



SATRAŇ BİLGİSAYARLARININ ŞAMPİYONU

Küçük bilgisayarlarla satranç için hazırlanan satranç programları için de dünya şampiyonları düzenlenmektedir. Geçtiğimiz aylarda Paris'te yapılan bir dünya turnuvasında, Münih'teki Hegener + Glaser elektronik firmasının planlayıp gerçekleştirdiği "Mephistox" prototipi, 18 satranç-bilgisayarı arasında yanilgi yûzü görmeden şampiyon oldu. Dünya şampiyonunun programı, tanınmış Mephisto modelinin (Fiyatı: 548 DM.) geliştirilmiş bir model kasetli olup, 1982 yılı içinde piyasaya çıkması beklenmektedir. Tüm "Mephisto" modellerinin bağlanabildiği tam elektronik satranç tahtası ise yaklaşık 900 DM. civarında bir fiyata sağlanabilmektedir.



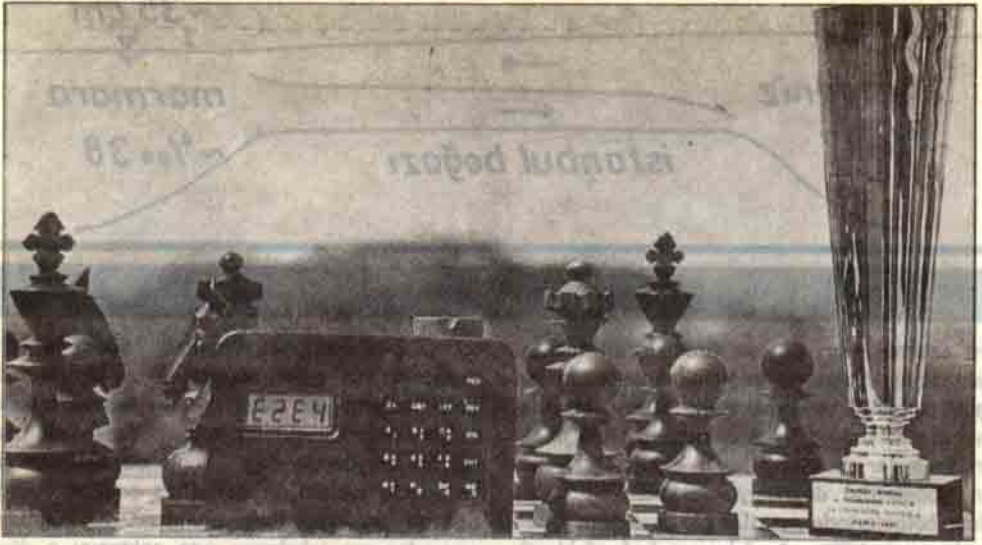
Paris'teki dünya şampiyonu "Mephistox" Tam elektronik satranç tahtası

Bu sonuç daha önceleri H. Pektaş tarafından ileri sürülen düşünceleri kanıtlamakta, Büyük İstanbul Su Getirme ve Kanalizasyon Master Planı için hazırlanan DAMOC raporundaki sonuçlarla uyusmamaktadır. Bu planda, deniz deşarjlarının boğazdaki alt tabakaya verilmesi öngörülmekte ve bu tabakanın her mevsimde Karadeniz'e ulaştığı kabul edildiği için, bunun boğazın kirlenmesi açısından sakıncalı bir durum yaratmayacağı ileri sürülmektedir. Halbuki son çalışmalarda elde edilen sonuçlar, bazı mevsimlerde alt tabakaya verilen kirlı suların tümüyle üst tabakaya karışarak bütün boğazı kirlenmesi tehlikesi bulunduğunu göstermektedir.

Bu durumda, karar vermeden önce daha ayrıntılı incelemeler yapılması zorunlu olmaktadır.

KAYNAKLAR

- GEÇEN, K., BAYAZIT, M., SÜMER, M., GÜÇLÜER, S., DOĞUSAL, M.,
YÖCE, H. : İstanbul Boğazının Oşinografik ve Hidrolik Etüdü-I. TÜBİTAK Suatma Tesisleri Ünitesi, Kesin Rapor No: 24, 1981.
DAMOC : Master plan and feasibility report for water supply and sewerage plan for the İstanbul region, Cilt III, 1971.
MÖLLER, L. : Alfred Merz hydrographische Untersuchungen in Bosphorus und Dardanellen, Inst. für Meereskunde an der Univ. Berlin, No. 18, 1928.
PEKTAŞ, H. : Boğaziçinde satış altı akıntıları ve su karışımları, Hidrobiyoloji Mecmuası, Seri A, Cilt II, 1954.



SATRAŇ BİLGİSAYARLARININ ŞAMPİYONU

Küçük bilgisayarlarla satranç için hazırlanan satranç programları için de dünya şampiyonları düzenlenmektedir. Geçtiğimiz aylarda Paris'te yapılan bir dünya turnuvasında, Münih'teki Hegener + Glaser elektronik firmasının planlayıp gerçekleştirdiği "Mephistox" prototipi, 18 satranç-bilgisayarı arasında yanilgi yûzü görmeden şampiyon oldu. Dünya şampiyonunun programı, tanınmış Mephisto modelinin (Fiyatı: 548 DM.) geliştirilmiş bir model kasetli olup, 1982 yılı içinde piyasaya çıkması beklenmektedir. Tüm "Mephisto" modellerinin bağlanabildiği tam elektronik satranç tahtası ise yaklaşık 900 DM. civarında bir fiyata sağlanabilmektedir.



Paris'teki dünya şampiyonu "Mephistox" Tam elektronik satranç tahtası

Bu sonuç daha önceleri H. Pektaş tarafından ileri sürülen düşünceleri kanıtlamakta, Büyük İstanbul Su Getirme ve Kanalizasyon Master Planı için hazırlanan DAMOC raporundaki sonuçlarla uyusmamaktadır. Bu planda, deniz deşarjlarının boğazdaki alt tabakaya verilmesi öngörülmekte ve bu tabakanın her mevsimde Karadeniz'e ulaştığı kabul edildiği için, bunun boğazın kirlenmesi açısından sakıncalı bir durum yaratmayacağı ileri sürülmektedir. Halbuki son çalışmalarda elde edilen sonuçlar, bazı mevsimlerde alt tabakaya verilen kirliliğin suların tümüyle üst tabakaya karışarak bütün boğazı kirlenmesi tehlikesi bulunduğunu göstermektedir.

Bu durumda, karar vermeden önce daha ayrıntılı incelemeler yapılması zorunlu olmaktadır.

KAYNAKLAR

- GEÇEN, K., BAYAZIT, M., SÜMER, M., GÜÇLÜER, S., DOĞUSAL, M.,
YÖCE, H. : İstanbul Boğazının Oşinografik ve Hidrolik Etüdü-I. TÜBİTAK Suatma Tesisleri Ünitesi, Kesin Rapor No: 24, 1981.
DAMOC : Master plan and feasibility report for water supply and sewerage plan for the Istanbul region, Cilt III, 1971.
MÖLLER, L. : Alfred Merz hydrographische Untersuchungen in Bosphorus und Dardanellen, Inst. für Meereskunde an der Univ. Berlin, No. 18, 1928.
PEKTAŞ, H. : Boğaziçinde satış altı akıntıları ve su karışımları, Hidrobiyoloji Mecmuası, Seri A, Cilt II, 1954.

URARTU DUVAR RESİMLERİ

Yakın doğu sanatında duvar resimlerinin çok eski devirlerden tarih çağına erişen uzun bir geleneği vardır. Konya'nın Çumra ilçesi yakınında bulunan ve erken neolitik çağa ait olan duvar resimleri bugünkü bilgilerimizin ışığında dünyanın en eskileri olmaktadır. Beyaz kırmızı, siyah ve kahve renginin çeşitli tonlarının kullanılması ile yapılan bu duvar resimleri yaşam ve canlılık dolu av sahnelerinin yanı sıra geometrik motiflerden oluşan kompozisyonlar da içeriyordu. Anadolu'da bu kadar erken bir çağda ve çok yüksek bir teknikle yapılmış olan bu duvarları resimlerle süsleme sanatının Çatalhöyük erken neolitiginden sonra uzun bir süre görülmemesi oldukça şaşırtıcıdır.

Mezopotamya'da da çok sevilen bu sanatı simgeleyen örneklerden ne yazık ki günümüze çok azı gelebilmiştir. Boyaların rutubete ve aşınmaya dayanamaması ve son yüzyıl hafirlerinin henüz kurtarılabilecek eserlere gerekli dikkati ve özeni gösterememeleri, bu eşsiz sanat eserlerinin büyük ölçüde yok olmalarının nedeni olmuştur. Mezopotamya'da en eski örnekleri, M.Ö. IV. Bine ait olan Tel-Ukair, Tepe Gavra, Eridu ve Uruk'da bulunanlar oluşturmaktadır. Daha geç bir evrede, M.Ö. III. ve II. binin başlarında bu sanatın eşsiz örneklerine Mari'de, yine M.Ö. II. binin başlarına ve M.Ö. XV. yüzyılın ortalarına ait olmak üzere Tel-Açana'da, Yorgan Tepe'de ve Dur-Kurigalzu'da rastlıyoruz.

Urartu sanatından büyük ölçüde etkilenen Assur sanatında duvar resimleri ilk defa M.Ö. XIII. yüz yılda Kartukulti-Ninurta'da, M.Ö. IX-VII. Yüzyıllarda Til-Barsip'da, Nimrut'ta ve Korsabat'ta bulunmuştur. Son üç merkezdeki sarayların duvarlarını süsleyen bu fresklerde Assurlu sanatkarlar, canlılığı ve hareketi tam anlamıyla dile getirmişlerdir.

Doğu Anadolu'nun sert ve acımasız doğasında, kudretli bir devlet ve büyük bir uygarlık oluşturabilmiş olan Urartu Kralları'nın da bu geleneğe uyduklarını, onların da neolitik, eski Babil, Hurri-Mittanni ve Assur devirlerinde olduğu gibi saray ve tapınaklarının duvarlarını canlı renkli çeşitli motiflerle süslediklerini görüyoruz. Bu sanat kolunda elde edilen bilgileri son yıllarda Urartu ülkesinin iki tarafında Türk ve Rus bilimlerinin yaptıkları çalışma ve buluşlarına borçluyuz.

Doç. Dr. Uğur SİLİSTRELİ

M.Ö. VIII. yüzyılın ilk yarısı ile VII. yüzyılın ikinci yarısına tarihlenen bu duvar resimlerini kronolojik bir sıra içinde incelemeye çalışacağız.

Patnos Anzavurtepe'de Bulunan duvar resimleri :

Süphan dağı'nın kuzeyinde, Van gölünün 50 Km. kuzey-batısında yer alan Patnos'un 3 Km. kuzeyindeki Anzavurtepe'de bulunan Urartu tapınağının kare planlı cellası, kırmızı ve mavi renkli duvar resimleriyle süslenmiştir. Resimlerin büyük ölçüde silinmiş olmalarına karşın, diz çökmüş Patnos boğasının kırmızı resmi kerpiç duvarın mavi zemini üzerinde seçilebilmektedir. Burada bulunan bir yazıttan tapınağın M.Ö. 805-790. yılları arasında hüküm sürmüş olan Kral İşpuni'nin oğlu Menuat tarafından yaptırıldığı anlaşılmaktadır.

Arin-Berd'de (Erebuni) bulunan duvar resimleri:

Aras vadisinin başında bir tepenin eteğinde, Kral I. Argişti tarafından kurulmuş olan bu Kentin sarayı ve tanrı Haldi tapınağı duvar resimleri ile süslenmiştir. Yapıların duvarlarında bulunan yazıtlar işlevleri ve yapımcıları I. Argişti ve oğlu II. Sardur hakkında bilgi vermektedir.

Değişik hizmetler için düşünülmüş bir yapılar birleşiminden oluşan sarayın, doğu kesiminde bulunan bir çok idare binasından birinin odası çok zengin bir görünümde, geometrik, bitkisel motiflerle veya kutsal ağacın iki yanında yer alan kanatlı cinler, boğa ve arslan figürlerinden oluşan yatay şeritlerle, duvarın bir başından öbür başına doğru yinelenmek suretiyle süslenmiştir. Görkemli bir görüntü oluşturan duvar resimleri, bir çok merkezde olduğu gibi duvarın üzerine sürülen beyaz bir sıva tabakası üzerine kuruduktan sonra yapılmışlardır. Figürlerin veya motiflerin kontürleri belirlendikten sonra içleri kırmızı ve mavi renklerle doldurulmuştur. Urartu mimarisinde olduğu gibi duvar resimlerinde de simetri esastır. Bundan dolayı, dört duvarı da süsleyen resimler bir birinin aynıdır. Kompozisyonda, Nimrut, Korsabat ve

Til-Barsip duvar resimlerinde görüldüğü gibi, Assur sanatının çok sevilen motiflerinden olan iç bükey bir karenin iki yanında bulunan sakin ve dinlenmeye hazır boğa figürleri ile açık ağızlarında dişleri görünen kızgın arslanlar tezat oluşturmaktadır. Arslan figürleri, alev şeklindeki yeleleri, yukarı kalkık kuyrukları ve adelerinin gösterilişi bakımından Assur sanat anlayışını yansıtır.

Baş tanrı Haldi tapınağının salonunun bir tarafı, mavi zemin üzerine iki değişik çapta yapılmış siyah, kırmızı ve beyaz halkalardan oluşan rozetlerle süslenmiştir. K. Oganesiyan'a göre belki de gök yüzünü temsil eden kompozisyon, ortasından kozalak motifleriyle bezeli bir firizle iki ayrı bölüme ayrılmıştır. Aynı salonda, geometrik, bitkisel ve hayat ağacının iki yanında bulunan kanatlı cin, hayvan figürlerinden oluşan ve saraydaki duvar resimlerine benzeyen bir sahne de bulunuyordu.

Tapınağın duvar resimleriyle süslü bu salonunda süsleyici anlamdaki motiflerin yanı sıra, kutsal ağacın iki yanında yer alan kanatlı cinlerin bulunduğu sahnenin yanına, aslan üzerinde



Altintepe duvar resimlerinden kanatlı cin figürü.

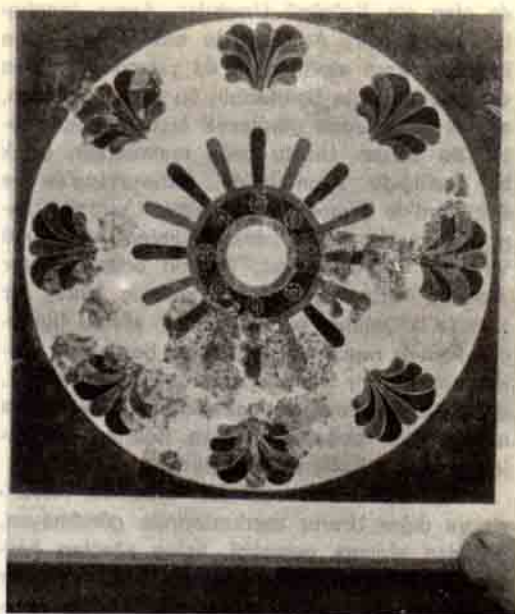
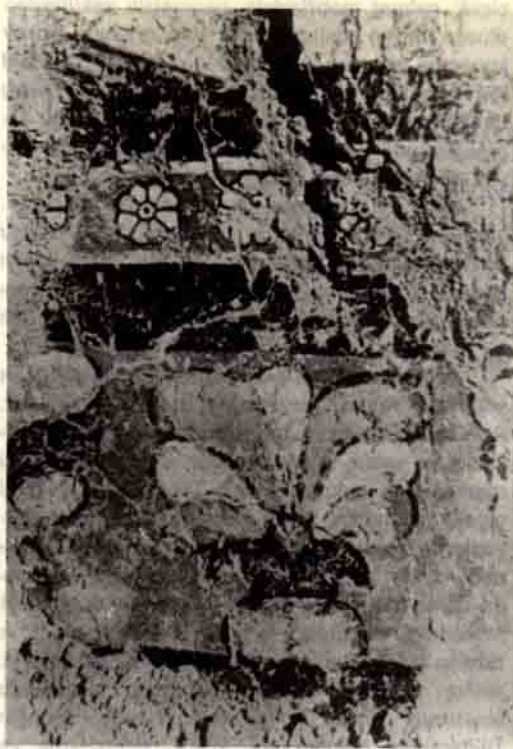
duran tanrı Haldi figürü resmedilmiştir. Açık renkli zemin üzerine kontürleri siyahla belirlenip, kırmızı ve mavi renklerle yapılan figür kemerli burunlu, üçgen gözlü sakallı ve bıyıklıdır. Düz silindirik biçimli, boynuzlu başlıklı tanrının, topuklarına kadar inen ve zengin bezemeleri içeren uzun elbisesinin altından, aslanın sırtına basan ayakları görülmektedir. Bir elinde asa tutan Tanrı, diğerini de yukarı doğru kaldırmıştır. Aslan figürü de saraydakilerin benzeridir. Tanrı Haldi tapınağını süsleyen bu duvar resimlerinde kullanılan renkler, saraydakilerin aynıdır.

Çavuştepe Duvar Resimleri :

Van gölünün kuzey kıyısında Bitlis'in Adilcevaz ilçesi yakınında bulunan Çavuştepe'de kazılar sonucu açığa çıkarılan büyük binanın kerpiç duvarları, çiçek ve ağaç resimleriyle süslenmiştir. Çiçek ve ağaç motifleri, Assur ve Arin-Berd duvar resimlerinde görülmezler. Bu ilgi çekici motifler, hayvanlarla birlikte canlı ve değişik bir biçimde Altintepe'de görülürler. Tapınakta bulunan bir yazıta göre, I. Argiştı'nın oğlu II. Sardur dönemine ait olan Çavuştepe duvar resimlerinde, mavi siyah, sarı ve az olarak kırmızı renkler kullanılmıştır. Oysa Kuhor sabat, Altintepe ve Arin-Berd duvar resimlerinde sarı kullanılmamıştır.

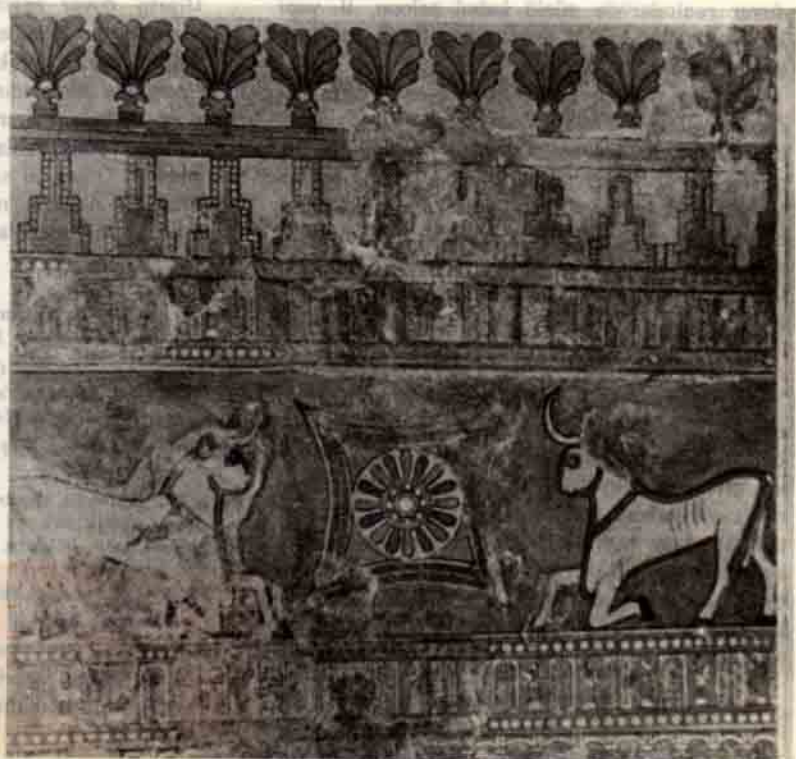
Altintepe Duvar Resimleri :

Altintepe, Erzincan doğu yarısında, Erzurum-Sivas yolu üzerinde, kısmen doğal sarp bir tepedir. Altintepe duvar resimleri ilk yapı katına ait olan Saray-Mabet ile ikinci kata ait kabul salonunun (Apadana) duvarlarını süslüyordu. Buradakiler de, Arin-Berd'de ve diğer Urartu merkezlerinde olduğu gibi, doğrudan kerpiç duvarın üzerine sürülen beyaz bir sıvanın üzerine kuruduktan sonra yapılmışlardır. Burada da önce kontürler belirlenip, içleri fırça ile doldurulmuştur. Yine Arin-Berd'deki gibi, her duvara uygulanan resimler bir birinin aynıdır. Kabul salonunun iki uzun duvarını, siyah, beyaz kırmızı, kahve rengi ve maviyle yapılan, stilize nar rozet, piramit, palmet motiflerinden, kutsal ağacın iki yanında yer alan kanatlı cinler, kanatlı sfenksler, diz çökmüş boğalardan ve en üstte de hayvanların bir birleriyle yaptıkları mücadele firizlerinden oluşan bir kompozisyon süslüyordu. Mavi zemin üzerine resmedilen kanatlı cinler, yukarı kaldırdıkları bir elleri ile kutsal ağacı aşılarda, diğerleriyle de bir kova tutmaktadırlar. Urartu sanatında çok sevilen kanatlı cin ve kutsal ağaç motifleri, madenden, fildişinden yapılmış eserlerde de görülür. Giysileri de Assur tarzın-



Karmirbulur (Teşebahini) duvar resimlerinden bir kompozisyon.

Altıntepe
duvar
resimlerinden,
bitkisel
motifler
(üstte),
Arin - Berd
sarayını
süsleyen
duvar
resimlerinden
bir bölüm
(yanda).



da olan cin figürünü Urartular, Assur sanatın-
lan almışlardır. Arin-Berd'de olduğu gibi yine
iç bükey kare motiflerinin iki yanında yer alan
diz çökmüş boğa figürlerinin ön kısmı profilden,
arkası da arkadan görülecek biçimde yapılmış-
tır. Bu durum, Urartu boğa resimlerinin ortak
bir özelliğidir. Altintepe'de, Anzavurtepe'de ve
Arin-Berd'de bulunan boğa resimleri, yani baş Tan-
rının kutsal hayvanı frizdeki resimlerin en büyüğü
ve göze ilk çarpanıdır. Freskin ortasında yer
alan bu frizin diğer motifi, yine iç bükey bir
karenin iki yanında bulunan kanatlı sfenks figürü-
dür. Kırmızı renkli gylisleri zengin bezeklerle süs-
lü sfenksler, bir ellerini yukarı doğru kaldırmışlar,
diğerleriyle de kova tutmaktadırlar. Arin-Berd'de
olduğu gibi, boğa ve sfenks figürleri bir bir-
lerini değişimli olarak izlemektedir.

Altintepe duvar resimleri arasında, Assur'da
ve diğer Urartu merkezlerinde görülmeyen,
doğadan alınmış gerçekçi, ilginç ağaçları hay-
vanları ve mücadelelerini konu eden sahneler
de vardır. Freskin üst bölümünde, kırmızı ren-
li bir ağacın bir tarafında geyiğe pusu kurmuş
aslan, diğer tarafında geyik figürü bulunmakta,
bir başka sahnede de, sırtından yakaladığı yav-
ru geyiği götüren aslan görülmektedir. Gözden
uzak olan bu friz, diğerlerine oranla daha bü-
yük yapılmıştır. T. Özgüç'e göre, bu göz alıcı
duvar resimleriyle süslü kabul salonu, II. yapı
katına ait olup kral II. Argışti'den (M.Ö. 713-679)
sonraki döneme aittir.

I. yapı katına ait olan Mabet-Saray'ın iki
önemli odasını süsleyen, şeritlerden, tomurcuk-
lardan rozetlerden palmetlerden ve kanatlı cin,
geyik, aslan figürlerinden oluşan duvar resim-
leri, ne yazık ki çok tahrip olmuştur. Bu katta
bulunan duvar resimleri, üslupları bakımından
daha geç bir evrede yapılmış olan Kabul salo-
lundakilerden çok Arin-Berd'dekilere yaklaşırlar.

Karmirbulur (Teişebahini) Duvar Resimleri :

Erivan yakınında bulunan bu merkezdeki
duvar resimlerinin de önemli bir bölümü yok
olmuştur. Ancak, açık zemin üzerine yeşil siyah
ve gri renklerle yapılmış, tek merkezli daire,
rozet ve yaprak motifleriyle, onları çevreleyen
palmet, daire motiflerinden oluşan bir bölümü
korunmuştur. Bu kent, Arin-Berd'in önemini yit-
tirdiği bir dönemde M.Ö. VII. Yüzyılın başlarında
II. Argışti'nin oğlu II. Russa tarafından ku-
rulmuştur.

Kef Kalesi Duvar Resimleri :

Yine yukarda sözü edilen Kral dönemine
ait olan, kırmızı, siyah ve sarı renklerle yapılmış

çiçek, palmet motifleriyle, geometrik şekillerden
oluşan duvar resimleri de, Van gölünün kuzey
kıyısında yer alan Adilcevaz'ın 6 Km. yakınındaki
Kef kalesinde bulunmuştur. Ele geçen bir yazılı
belgeye göre kral II. Russa'nın yaptırdığı bir ta-
pınağın odalarını süsleyen bu resimler de bü-
yük ölçüde tahrip olmuştur.

M.Ö. VIII. yüzyılın ilk yarısı ile M.Ö. VII.
yüzyılın ikinci yarısına tarihlenen bu Urartu
duvar resimleri, Doğu Anadolu'nun sert, çetin
doğası içinde yaşama savaşı veren bu insan-
ların güzel sanatlara gösterdikleri ilginin tam
bir kanıtıdır.

Duvar resimlerinin konuları, uygulandıkları
yapıların resmi karakterine bağlı kalmıştır.
Arin-Berd'de, Patnos'ta, Altintepe ve diğer mer-
kezlerde yalnız resmi yapılar bulunmuştur. Bu
merkezlerde bulunan duvar resimlerinde, bitki
çiçek, geometrik motiflerden oluşan kompozis-
yonlarla, kutsal ağacın iki yanında yer alan ka-
natlı cinler, sfenksler, kutsal hayvanları üzerin-
de duran tanrı figürleri ile hayvanlar arasındaki
mücadele ve diğer hayvan sahneleri en çok
tutulanlardır. Bunlar arasında, dini sahnelerle,
yalnız süsleme amacını taşıyanlar çoğunluğu
oluşturur. Urartu duvar resimlerinde, örneğin
Til-Barsip'te olduğu gibi, kral'a, savaşlarına ve
avlarına yer ayrılmamıştır.

Urartu duvar resimlerinin bu kadar canlı
ve göz alıcı görünmelerinin nedeni, daima par-
lak ve birbirleri ile çok iyi uyum sağlayan renk-
lerin seçilmiş olmasıdır. Bu resimlerde görülen
canlı ve doğadan alınmış ağaç, hayvan sahne-
leri, Urartu sanat anlayışının özelliklerini yan-
sıtmaktadır. Onlar bu sanatı Assur'lardan öğren-
mişler fakat Assurlu motifleri bile, kendilerine
özgü bir biçimde canlandırmayı bilmişlerdir.

Kaynaklar :

- Balkan K., *Patnos Yakınında Anzavurtepe'de Bulunan Urartu Tapınağı ve Kitabeleri* (Anatolia V. 1960).
Burney C. A. — Lawson G. R. J., *Urartian Reliefs at Adilcevaz, on Lake Van, and a Rock Relief the Karasu, near Birecik, (Anatolian Studies VIII, 1958).*
Oganesian K., *Arin-Berd I, Architecture Ere-Buni, Ere-van 1961.*
Özgüç T., *Altintepe Mimarlık Anıtları ve Duvar Resimleri.* Ankara 1966 .
Piotrovsky B. B., *Urartu.* Genève 1970.

● 25 mil yükseklikteki atmosfer tabaka-
sında bir bakteri türü bulundu. Bu yük-
seklik, atmosferin koruyucu ozon
tabakasının üzerinde olup güneşin yay-
dığı öldürücü ultraviyole radyasyonuna
açıktır.

Son zamanlarda Avrupa'da, Amerika'da sigara içmeyenler karşı hücumla geçtiler: Bürolarda, gazino ve lokantalarda, kamu otobüs ve trenlerinde onlar kendileri için özel bölümler istiyorlar ve sigara içenlerle bir yerde oturmayı kabul etmiyorlar. Çünkü ilk kez olarak, yalnız aktif sigara içmenin değil pasif kalmanın bile zararlı olduğu anlaşılmıştır. Bir kısım tiryakiler bunun daha kanıtlanmadığını söylüyorlar. Fakat İngiliz bilim dergisi, ünlü New Scientist yukarıdaki sorular ile başlayan makalesinde bakın ne diyor? :

Sigara dumanının içinde yaklaşık 3000 değişik kimyasal madde vardır. Bunlardan bazıları tütünün içinde bulunur. Nikotin gibi. Ötekileri ise sigara yakıldıktan sonra oluşur, örneğin Karbon monoksit veya Benzypren. Birçokları da uzun zamandır bilinen toksinler veya kanser yapıcılarıdır. Sigara içen, bile bile bu tehlikeyi göze alır. Fakat bu dumanı birlikte soluyan sigara içmeyen vatandaşın, böyle bir tehlike ile karşı karşıya kalmak isteyip istemediği sorulur mu?

Yanan bir sigara iki tür duman çıkarır. Her çeşitte esas duman (ana akım) sigara içenin akciğerini doldurur. Bu onun sorunudur. Fakat sigarayı tablaya bıraktığında, izmaritin dumanı (yan akım) bütün odayı doldurur ve odadakileri olumsuz etkiler. Toplam olarak yan akım durumunda, iki kat daha fazla duman ve daha fazla tehlikeli madde üretilir. Sigara içilirken iki temizleyici çalışmaktadır. Sigaranın filtresi ve içenin akciğeri. Oysa bunlar, tablada yan an izmaritte yoktur.

Tütünün verdiği zevke alışmamış bir kimse, sigara dumanıyla dolu bir odada bir süre kalırsa, hafifce başı ağırır, gözleri yaşarır ve burunun sümüksel zarı, dürtülenmiş olur. Alerjik astımı olanlar için durum daha da kötüdür, çünkü bu durum onlarda, krizlere kadar gidebilir. Çok fazla sigara içen tiryakilerin çocukları, genellikle acınacak yaratıklardır.

Kronik kalp ve akciğer hastaları için tütün dumanı zehirdir. Yapılan laboratuvar deneylerinde bu sonuç tümüyle kesin olarak kanıtlanmıştır. Hastanın tüm gücü, duman solunur solunmaz hızla düşer.

Kanser yapıcı maddeler veya Karsinojenler de dumanda fazlasıyla bulunmaktadır. Bir tek sigara yalnız 130 Nanogram Benzypren üretir ve bunun 100 Nanogramı yan akımı yoluyla havaya geçer. Sigara dumanıyla dolu bir odada, sigara içmeyen bir kişi, bir saat içinde 4 sigara içmiş kadar Benzypren solumuş olur. Ünlü İngiliz "Medical Journal", Kesif sigara dumanı etkisine uğrayan 100.000 sigara içmeyeniden yılda ikisinin, çevreden aldıkları Benzypren yüzünden

SIGARA TIRYAKİLERİ İÇMEYENLERE VERDİKLERİ ZARARI BİLİYORLARI ?

Sheridan STOCK

akciğer kanserinden öldüklerini kanıtlanmış saymaktadır. Fakat Karsinojenlerden kaynaklanan daha bir sürü tehlikeler vardır. Nitrosaminler, yan akımda, asıl duman akımına oranla 50 kat daha zengindir.

Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde, bu maddelerin kanser oluşturdıkları saptanmıştır. Olağanüstü hallerde sigara içmeyen bir kişi, bir saatte bir sigara tiryakisinin filtrelili 35 sigara içtikten sonra alabileceği kadar Nitrosamin almış olmaktadır.

Sigara dumanının, görevleri sümükü geriye itmek ve havadaki kirli maddeleri tutmak olan titreyen burun kıllarının hareketini paralyze eden maddeleri içerdiği bilinmektedir. Sigara içenler bu bakımdan doğal olarak tehlike ile karşı karşıyadır. Fakat pasif sigara dumanlarının da aynı zararları doğurduğu üzerine artık birçok işaretler görülmektedir. Bakteriler ve Karsinojenler sümükle uzaklaştırılmayınca, solunum yollarına saldırılar, insan da hastalanır.

Ne yazık ki, bir sigaranın dumanının dörtte üçü yan akımla havaya savrulur ve çok sigara içilen bir yerde bulunan sigara içmeyenler de belirli bir miktar nikotini, vücutlarında biriktirirler. Zehir, damarları darlatır, kan akımını azaltır ve karsinojenlerin kanser yapıcıların etkisini artırır.

Bir sigaranın yanmasından oluşan 70 miligram karbonmonooksit'ten, 50 miligramı, yan duman akımında bulunur. Sigara içmeyen bir kişinin odasında, havada yaklaşık bir milyon hava parçacığına karşı 2 ppm (parçacık) monooksit

vardır. Büyük kent havasında, bu miktar 3,5 10-15 ppm. ölçülmüştür. Eğer bir de, sık sigara ppm.'dir. Gazino ya da konferans salonlarında içen bir kişinin yanına düşmüşseniz, çevrenizdeki havada 95 ppm karbonmonooksit bulunacaktır. Bu renksiz ve kokusuz gaz, kanın hemoglobini de kendine bağlar ve oksijen gidip gelişini bloke eder. Bu da organizmanın gücünün düşmesine neden olur.

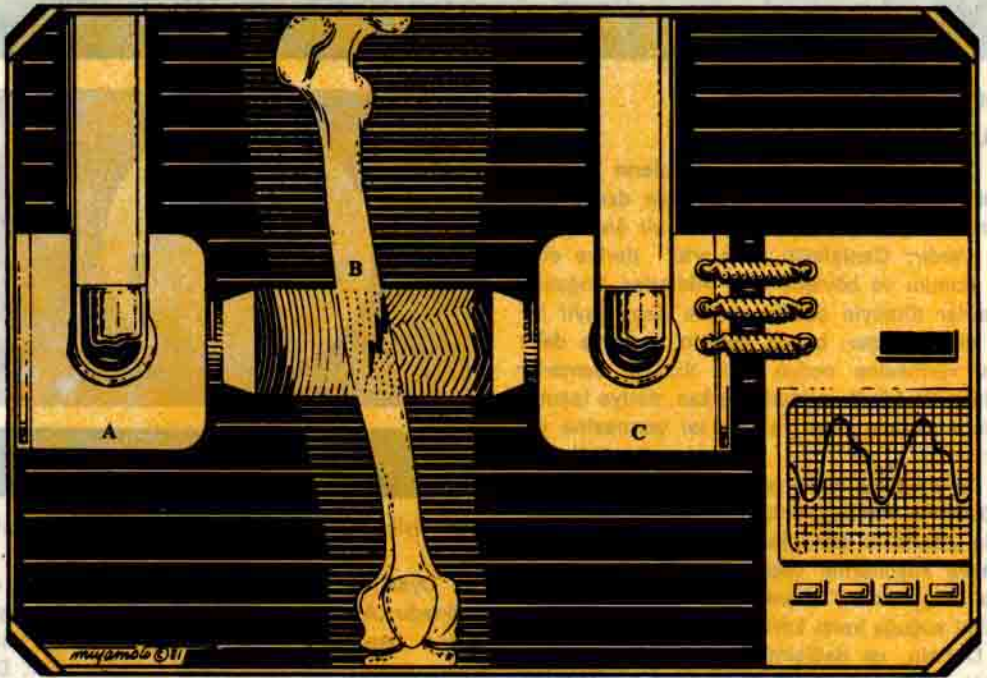
Eğer, bebek bekleyen anneler hamilelik süresinde sigara içerlerse, doğacak çocuklarının yaşamıyla oynamış olurlar. Bu kesindir. Pasif sigara dumanının gebelik sırasında bu kadar büyük bir tehlike olup olmadığı hakkında şu anda elimizde kesin ipuçları yoktur. Ancak bir süre önce Amerika'da Pennsylvania'daki incelemeler, çok ilginç bir ilişkiyi ortaya çıkarmıştır: Çok

fazla sigara içen kişilerle evli olan bayanlar, hiç sigara içmeyenlerin eşi olan bayanlardan, ortalama 4 yıl daha az yaşamaktadırlar. Burada neden-sonuç türünden kesin bir ilişkinin bulunup bulunmadığını daha kimse bilmemektedir. Bu sonuç, doğrudan doğruya istatistiklerin incelenmesinden ortaya çıkmıştır.

Sigara Tiryakileri, Sigara içmeyenlerin, pasif sigara içme yüzünden uğradıkları zarar, şu anda kesin olarak kanıtlanmamıştır, derler. Buna karşılık sigara içmeyenler, içenlerin çıkardığı dumanın bile yeterince huzursuzluk yarattığını ileri sürüyorlar. Umuyoruz ki, çok yakın bir zamanda bilim, bu tartışmayı kesin olarak sigara içmeyenlerin kazanabilmeleri için gerekli kanıtları sağlayacaktır.

Kosmos'tan Çeviren: Nüvit OSMAY





Kırıklar, bir vericiden (A) doğrudan kemiğin içine (B) gönderilen ve oradan bir alıcıya (C) geçen ses dalgaları ile teşhis edilebiliyor. Alıcı bir grafik üzerinde, kırık olup olmadığını belirtiyor. Bu sistem, bilinen röntgen cihazlarından daha güvenli ve doğru teşhis yapıyor

SES DALGALARI KIRIK KEMİKLERİ BULUYOR

Bir araştırmacı, New York Rensselaer Polytechnic Enstitüsü'nde biyotıp mühendisi olan Dr. Hyo Sub Yoon, kemik kırılmalarını, kemik içinde ses dalgalarının, kendi deyimiyle "akustik yayılımını" dinleyerek teşhis ediyor. Yöntemle, hastanın zararlı, yoğun iyon radyasyonu altında olduğu standart röntgenle bulunabilenden daha küçük zedelenmeler de bulunabiliyor.

Yoon'un akustik dedektörü, kırılma noktasının yakınından bir ses titreşimi uygulandığında, her malzemenin ses dalgalarını kendine özgü yayması özelliğine dayanıyor. Ses titreşimi yayılımı, yapıların, köprülerin, uçakların ve otomobillerin yapısal bütünlüğünü (sağlamlığını) ölçmede, yıllardan beri kullanılıyordu. Bir dakikalık zaman aralığında, bir kırığa ek bir gerilim uygulandığında, akustik yayılım, kırışın yapısal sesinden farklıdır.

Kimsenin denememesine karşın Yoon, bu yöntemin kemiklerin incelenmesine uygulanabileceğinden kuşku duymuyordu. Araştırmacı, malzemelerin yapılarının ses dalgalarını yaymada birbirlerine farklılık göstermeleri gibi, sağlıklı kemiğin ses dalgalarının yayılımının da, çatlak ya da kırık bir kemiğinkinden farklı olacağına inanıyordu.

Yoon, doğrudan kemiğin içine ses üstü-dalgalar yolladı ve kırık olasılığının bulunduğu yerde yoğunlaştırdı. Kemiğin karşı tarafında yer alan bir elektronik dinleme cihazı ile de bu pulsleri, çizgiler halinde grafik üzerine kaydetti.

Daha sonra Yoon, grafikteki iniş ve çıkışları, aynı kişinin sağlıklı kemiğinden yayılanlarla karşılaştırdı. Bulguların, kırık kemiğin röntgen filmi ile kontrolü sonucunda, Yoon'un teorisi kanıtlanmış oldu.

1980 Boston Maratonu'nda teoriyi doğrulayan kanıtlar daha da çoğaldı. Yoon, (Devamı 42'de)

Neden ?..., Nasıl ?..., Ne kadar ?...,

SOĞUĞA NASIL ALIŞILIR?

Deri ve deri altı dokuda, dokuların beslenmesi için gerekenden daha çok kan damarı bulunur. Bu kan damarlarının, ikinci bir önemli görevi vardır: Genişleyip, daralarak deriye olan kan akımını ve böylece ısıyı etkilerler. Soğukta, damarlar tümüyle çekilir, deride daha zayıf bir kan akımı oluşur, bu da derinin, dışarıya daha az ısı vermesine neden olur. Sıcakta damarlar genişler ve büyük miktarlarda kan, deriye taşınır, böylece derinin dışarıya çok ısı vermesine yol açar.

Derideki kan damarlarının, ısı değişimine tepki gösterme yeteneği antrenmanlarla artabilir. Örneğin, değişmeli banyolarla ya da sporla her türlü hava koşullarına vücudu alıştırmak gibi. Bu yolla, organizma "alışma" ya sevk edilir, yani kendini soğuğa karşı koruyabilir.

Derinin, ısı değişimine tepki gösterme yeteneği, kolaylıkla gözlenebilir. Zayıf kanlanmada deri rengi soluk, güçlü kan dolaşımında ise canlı pembelikte olacaktır.

NEDEN AY'IN HEP AYNI YÜZÜNÜ GÖRÜYORUZ?

Ay'ın kendi eksenini etrafında dönüşü ile Dünya çevresindeki dönüşü eşit zamanda olmaktadır: 27,32 gün. Kombine (bileşik) dönüş diye de anılan ve Dünya ile Ay arasındaki karşılıklı kütle çekiminin (gravitasyon) sonucu olan bu dönüş

SES DALGALARI

(41'den devam)

ekipmanını, bir aracın içindeki röntgen cihazının yanına kurdu, koşuya katılan atletlerin her iki bacaklarını, yarış öncesi ve sonrası inceledi. Yoon'un yöntemi, röntgen filmleriyle saptanamayan, küçük zedelenmeleri de ortaya çıkardı.

Sistemin, yaygın klinik kullanımı için Yoon'un, "önce ve sonra" kıyaslamasını gidermesi gerekiyor. Ancak herkesin birleştigi kanı; kemik dinleme yöntemi bir gün, röntgen cihazı kullanımını ortadan kaldıracak.

Science Digest'den
Çev. : Hayri KAYAMAN



Dünyadan gözlenen ayın Önyüzü

nedeniyle, Ay Dünya'ya hep aynı yüzüyle yönelik kalır.

Oysa, farkına varılabilecek az bir sapma olmaktadır. Ay yörüngesi tam bir çember olmayıp elipse benzer. Ay, Dünya'ya yaklaşıncaya daha hızlı, uzaklaşıncaya daha yavaş hareket eder. Dönüş her zaman eşit olduğundan Ay'ın sağ (veya sol) kenarına bakılıyor olur. Bundan başka Ay'ın dönme eksenini de, yörüngesine dik değildir. Bu nedenle, Dünya, Ay'ın bazen Kuzey (veya güney) kutbuna doğru hafifçe yönelik durumdadır. Bu, eksenindeki eğilme nedeniyle, bir Ay dolanımı içinde, yerden Ay'ın yüzünün, yaklaşık yüzde 60'ı görülür.

KURBAĞALAR VE HAVA DURUMU

Yeşil kurbağanın, halk arasında güvenli bir barometre olduğuna inanılır. Güzel havalarda ağaç ve çalılıklara tırmanır, kötü havalarda yerde durur. Bu davranışı ile hava durumu arasında, dolaylı bir bağlantı vardır.

Güzel havalarda, sivrisinekler ve diğer küçük böcekler oldukça yükseklerle uçarlar. Yeşil kurbağa da, kendisi için av olan bu böcekleri izleyerek, yükseklerle tırmanmağa çalışır. Hava koşulları değişince, böcekler yağmur ve şiddetli rüzgârdan korunmak için, yere en yakın yaprakların altına sinerler. Kurbağa da bunlara uyar, aşağılara iner ve yemini yerde bol bol bulur.

Bir kurbağayı yakalayıp, karasinekle beslese, kurbağanın yem arama şeklini yavaş yavaş değiştirerek, artık yükseklerle pek ender çıktığını görürüz. O halde, kurbağa doğal özgürlükten zorlayıcı nedenlerle, yukarıda anlatıldığı gibi hareket etmektedir.

Neden?..., Nasıl?..., Ne kadar?...,

SOĞUĞA NASIL ALIŞILIR?

Deri ve deri altı dokuda, dokuların beslenmesi için gerekenden daha çok kan damarı bulunur. Bu kan damarlarının, ikinci bir önemli görevi vardır: Genişleyip, daralarak deriye olan kan akımını ve böylece ısıyı etkilerler. Soğukta, damarlar tümüyle çekilir, deride daha zayıf bir kan akımı oluşur, bu da derinin, dışarıya daha az ısı vermesine neden olur. Sıcakta damarlar genişler ve büyük miktarlarda kan, deriye taşınır, böylece derinin dışarıya çok ısı vermesine yol açar.

Derideki kan damarlarının, ısı değişimine tepki gösterme yeteneği antrenmanlarla artabilir. Örneğin, değişmeli banyolarla ya da sporla her türlü hava koşullarına vücudu alıştırmak gibi. Bu yolla, organizma "alışma" ya sevk edilir, yani kendini soğuğa karşı koruyabilir.

Derinin, ısı değişimine tepki gösterme yeteneği, kolaylıkla gözlenebilir. Zayıf kanlanmada deri rengi soluk, güçlü kan dolaşımında ise canlı pembelikte olacaktır.

NEDEN AY'IN HEP AYNI YÜZÜNÜ GÖRÜYORUZ?

Ay'ın kendi eksenini etrafında dönüşü ile Dünya çevresindeki dönüşü eşit zamanda olmaktadır: 27,32 gün. Kombine (bileşik) dönüş diye de anılan ve Dünya ile Ay arasındaki karşılıklı kütle çekiminin (gravitasyon) sonucu olan bu dönüş

SES DALGALARI

(41'den devam)

ekipmanını, bir aracın içindeki röntgen cihazının yanına kurdu, koşuya katılan atletlerin her iki bacaklarını, yarış öncesi ve sonrası inceledi. Yoon'un yöntemi, röntgen filmleriyle saptanamayan, küçük zedelenmeleri de ortaya çıkardı.

Sistemin, yaygın klinik kullanımı için Yoon'un, "önce ve sonra" kıyaslamasını gidermesi gerekiyor. Ancak herkesin birleştigi kanı; kemik dinleme yöntemi bir gün, röntgen cihazı kullanımını ortadan kaldıracak.

Science Digest'den
Çev. : Hayri KAYAMAN



Dünyadan gözlenen ayın Önyüzü

nedeniyle, Ay Dünya'ya hep aynı yüzüyle yönelik kalır.

Oysa, farkına varılabilecek az bir sapma olmaktadır. Ay yörüngesi tam bir çember olmayıp elipse benzer. Ay, Dünya'ya yaklaşıncaya daha hızlı, uzaklaşıncaya daha yavaş hareket eder. Dönüş her zaman eşit olduğundan Ay'ın sağ (veya sol) kenarına bakılıyor olur. Bundan başka Ay'ın dönme eksenini de, yörüngesine dik değildir. Bu nedenle, Dünya, Ay'ın bazen Kuzey (veya güney) kutbuna doğru hafifçe yönelik durumdadır. Bu, eksenindeki eğilme nedeniyle, bir Ay dolanımı içinde, yerden Ay'ın yüzünün, yaklaşık yüzde 60'ı görülür.

KURBAĞALAR VE HAVA DURUMU

Yeşil kurbağanın, halk arasında güvenli bir barometre olduğuna inanılır. Güzel havalarda ağaç ve çalılıklara tırmanır, kötü havalarda yerde durur. Bu davranışı ile hava durumu arasında, dolaylı bir bağlantı vardır.

Güzel havalarda, sivrisinekler ve diğer küçük böcekler oldukça yükseklerle uçarlar. Yeşil kurbağa da, kendisi için av olan bu böcekleri izleyerek, yükseklerle tırmanmağa çalışır. Hava koşulları değişince, böcekler yağmur ve şiddetli rüzgârdan korunmak için, yere en yakın yaprakların altına sinerler. Kurbağa da bunlara uyar, aşağılara iner ve yemini yerde bol bol bulur.

Bir kurbağayı yakalayıp, karasinekle beslese, kurbağanın yem arama şeklini yavaş yavaş değiştirerek, artık yükseklerle pek ender çıktığını görürüz. O halde, kurbağa doğal özgürlükten zorlayıcı nedenlerle, yukarıda anlatıldığı gibi hareket etmektedir.

ÖRÜMCEKLER NİÇİN AĞ ÖRERLER?

Örümcek ağlarını her yerde görebiliriz. Bodrumlarda, çatı aralarında, uçan ip-likler ya da ince tabakalar halinde bazen de gece yarısı çalılıklara yayılmış ince ağlar şeklinde sık sık rastlarız. Bilim adamları, belli bir çapta bu ağların direnme gücünün, çelikten daha büyük olabileceğini ileri sürüyorlar.

Bütün örümcekler, parmak biçiminde salgı organlarındaki memeciklerden örümcek ipeği salgırlar. Bazıları bu salgıları, tuzak ağı örmekde de kullanır. Ama hemen hepsi bu salgıları hareket için kullanırlar, (rüzgarda, yelken ya da balonla uçmak gibi.) Havada dolaşan örümcek türlerinden bazısının, karadan 200 mil uzaklıktaki bir gemiye indiğine tanık olunmuştur. Aynı türden bir başka örümcek ise yaklaşık 3.300 m. yükseklikteki atmosfer tabakasında bulunmuştur.



İniş anında bir Jumbo-Jet. Çalıştırılan iniş takımlarının yükseltici etkisi var, hava direncini de artırır.

JET UÇAKLARI NEDEN ÇOK HIZLI İNİYOR GİBİ GÖRÜNÜR?

Jet uçakları, saatte 230 ile 280 km. arasında bir hızla inişe geçer. Bu yavaş uçuş sırasında, kanatların yükseltme etkisi az değildir; ancak, bu modern kanatlarda çok büyük iniş takımları vardır. Bunlar, kanat yüzeyini artırır, kanadı kubbemsi duruma getirirler; bu kubbe arasında bir yarık oluşur. Bu yarıktan geçen havanın, hızı kesmekte ve dengeli iniş te büyük payı vardır. Diğer taraftan, iniş takımlarıyla eş zamanlı olarak çalışması gereken motorlar, beraberce oldukça büyük bir hava direnci yaratırlar. Motorlar çalışır, ancak "tamgaz" durumunda değildir. Nedeni: uçağın yükselmesi gerektiği takdirde, yedek güç bulunması içindir.

P.M.'den Derleyen :

İnt. Dr. Kadircan KESKİNBORA

İLÂÇ MI KÖTÜ SOĞUK ALGINLIĞI MI?

Interferon, vücut tarafından üretilen bir protein olup, bu proteinin kanser ve virüslere karşı savaştığına, soğuk algınlığına karşı ise bir karakol görevi yaptığına inanılır.

İngiliz araştırmacılarından David A.J. Tyrrell ve çalışma arkadaşları, yaptıkları bir deneyde, 11 kişilik gönüllü grubuna, bir interferon burun spreyi verdiler. 11 kişilik diğer bir gönüllü grubuna da Placebo (yalnızca psikolojik etkisi olan yalancı ilâç) spreyi verildi. Daha sonra 22 gönüllü de soğuk algınlığına yol açan virüslere tabi tutuldular. Sonuçta, interferon spreyi kullanan gönüllülerin hiç birinin soğuk algınlığına yakalanmadıkları, placebo spreyi kullananlardan 8'inin ise soğuk algınlığına uğradığı saptandı.

Ama interferon tedavisi belki de soğuk algınlığından daha kötüydü: Bir gramın trilyonda biri kadar interferonun bu günkü piyasa fiyatı, yaklaşık 1.500 - 15.000 TL. arasında olup, gönüllüler, dört gün boyunca, günde üçer doz kullanmışlardı.

● Deve kuşu yumurtaları porselen kadar kağındır ve yaklaşık 1,5 kg. ağırlığında olabilirler. Kırmak için testere ve çekik gerekebilir. Suda pişirmek ise iki saat alır. Yumurtadan çıkan yavru, yetişkin bir piliç kadardır. Sonradan erkek deve kuşu 3,5 m. uzunluğuna, 175 kg. ağırlığa ulaşabilir. Bu boyutlarıyla deve kuşu, var olan en büyük kuştur.

● Güneş sisteminin en büyük volkanı Mars'taki "Olympus Mons"dur. 16 mil yüksekliğinde ve tabanında 375 mil çapındadır. Hawai volkanları deniz tabanından en fazla 6 mil yüksekliğe ulaşır.

BİLİM DAMLALARI

HAYVANLAR ACIKMADIKÇA

Sıçanlar birçok diğer tür gibi açlık ve tokluk dönemlerinden geçer. Besini bol olsa bile sürekli yemez, zaman zaman "sofraya oturur", bu "yemekler" arasında tok haldedir. Sıçan gece çok yer (bu geceleri harekete geçen, yani nokturnal bir canlıdır). Gündüz bol bol uyur ve arada bir uyanıp küçük bir kahvaltı yapar. Son zamanlarda sıçanların "sofraya oturmasına" kan şekerindeki hafif bir azalmanın neden olduğu gösterildi. Kan şekerindeki azalmayı beyin yan hipotalamus denen bölgesindeki duyarlı alıcı uçlar hissetmekte ve hayvanı yemek yemeye sevk etmektedir. Sıçanın bir önceki yemekten aldığı enerji tükenince beyindeki bu merkez çalışır. Bir otomobilin benzininin ne kadar yeteceği aldığı benzin miktarına ve tüketim hızına bağlıdır. Sıçanda da böyledir. Ne kadar çok yerse yemek araları o kadar uzun olur. Sıçan gece obur, gündüz ise iştahsızdır. Gece çok yiyerek aldığı besinlerin bir bölümünü yağ olarak depo eder (lipogenez), gündüz bir yandan depo yağını yakarak, bir yandan da arada birşeyler atıştırarak enerji ihtiyacını karşılar. Hayvanın yağ yakışı iç hipotalamus denen beyin merkezinin kontrolü altındadır. Böylece sıçan gece şişmanlar, gündüz zayıflar. Hayvan gündüz uyuyarak kedi v.b. düşmanlarından korunmuş olur.

Bazı hayvanlar (sincap, ayı v.b.) kış uykusu (hibernasyon) sırasında iştahlarını kaybeder ve yağlarını yakarak hayatta kalırlar. Arada bir kış uykusundan uyanarak çok az birşeyler yerler, aslında kış uykusunda iken hayvan sürekli zayıflar. İlkbaharda uyandıklarında vücutlarında yağ deposu kalmamıştır. Bütün bu olayları hipotalamusdaki lipostat (yağ ayarlayıcı) düzenler. Kuşlar kuluçkaya yatınca, sürüngenler ise yumurtalarını korurken iştahsızlaşır. Yaban tavuğu 21



Alp dağları köstebeği bütün kış uyur, bu sırada hemen hiçbirşey yemez ve yağ depolarını eritir. Bu olayı beyindeki lipostatlar (yağ düzenleyici) ayarlar.

gün süren kuluçka döneminde epey zayıflar. Göçmen kuşlar yola çıkmadan bol bol beslenerek yağlanırlar, göç sırasında bu yağı yakarlar. Ge-yikler çiftleşme döneminde, penguenler tüy değiştirme ve kuluçkaya yatma sırasında, balıklar ve deniz memelileri uzun yolculukları boyunca iştahsızlaşırlar. Afrika göllerinde yaşayan Sıklida türü bir balığın dişisi, yumurtalarını günlerce ağzında taşır, bu sırada hiçbir açlık belirtisi göstermez. Gebe memeliler (insan dahil) yağ depolar, böylece süt vermeye hazırlanır. İnsan şişmanlığında da beyindeki lipostatın aşırı depolamaya ayarlandığı sanılmaktadır.

PANKREAS NAKLİ YAPILABİLİR Mİ?

İnsanlarda pankreas nakli konusundaki ilk deneyler başarısızlıkla sona erdi, 1966-1979 arasında yapılan 49 pankreas naklinden ancak 4'ü bir süre (10 ay - 4 yıl) yaşayabildi. Bugün bütün

bir pankreası nakletmek yerine pankreasın insülin salgılayan Langerhans adacıklarındaki beta hücrelerini nakletmek üzerinde durulmaktadır. Hayvanlarda elde edilen sonuçlar umut verici ise de insanlarda henüz iki güçlük yenilememiştir: bağışıklık sonucu nakledilen hücrelerin reddi ve pankreas hücreleri için kaynak bulmak

İnsan embriyosu daha fazla Langerhans adacıkları içerdiğinden pankreas nakli herhalde embriyonlardan (dölüt) yapılacaktır. Nakledilen hücreler nakil yapılan insanda son derece şiddetli bir bağışıklık olayına yol açarlar, bunu önlemek için hücreleri bir kapsül içinde vermek denemektedir. Bu kapsülün esas basittir: kapsülün zarı insülin ve glükozu serbestçe geçirecek, fakat bağışıklık olaylarında rol oynayan proteinleri ve lenfositleri geçirmeyecektir. Bu dâhiyane sistem de birçok güçlükler doğurmaktadır. Bunların başında Langerhans adacıklarını taşıyacak tüp, kılcal tüp ve kapsüllerde kanın pıhtılaşması gelmektedir. Bu güçlükler rağmen araştırmalar sürmektedir. Çünkü pankreas hücreleri bir insandan diğerine nakledilebilirse şeker hastalığı sona erecek, şeker hastası insülin, ilaç ve diyetten kurtulacaktır. Bugün çiçek hastalığı nasıl sona erdiyse belki de gelecek yüzyılın insanları şeker hastalığı nedir bilmeyecek.

YAPAY TOPRAK

SSCB Biyorusya Bilimleri Akademisinden Vladimir Soldatov yapay bir toprak yapmayı başardı. Uzaydaki uzun yolculuklarda meyve ve sebze gereksinimi nasıl karşılanacaktı? Uzay gemilerinde tarıma başlamak gerekiyordu. Fakat toprak kullanılamazdı, çünkü toprak füze atmosferini kirletecek ve içindeki madenler bakımından fakirleşecekti. Ayrıca yerçekimsizlikte sıvı besleyicilerle toprağı zenginleştirmek olanağı yoktu. Prof. Soldatov iyon değişim reçineleri denen maddelerle yapay bir toprak yarattı. Ancak yerçekimsizlikte havaya uçmaması için bu yapay toprak tanecikler yerine dokunmuş liflerden oluşuyordu. Lifler iyon değişim reçinelerinden yapılmıştı ve yapay toprak bir kumaşı andırıyordu. Yapay toprağı besleyici maddeler içeren bir sıvı emdirilir. Daha sonra istenen bitki dikilir. Bitki kök salar ve büyür. Yapay toprak akümülatör gibi yeniden "doldurulabilir", şöyle ki yapay toprak fakirleşince suda özel bir hap eritilir ve bu su yapay toprağı dökülür, böylece yapay toprak yeni den bitkileri büyütebilecek özellik kazanır. Bundan başka kuma, odun talaşına v.b. 10-20 % oranında iyon değişim reçinesi katılınca yine bitkiler büyütülebilir. Bitkiler yapay toprak üzerinde

daha çabuk büyüyor ve böylece daha zengin bir ürün alınıyor. Yapay toprak yalnız uzay gemilerinde değil uzak sefer gemilerinde, kutuplarda ve ıssız bölgelerde kurulan şantiyelerde yeşil alanlar yaratmada kullanılacak.

ŞEKER HASTALARI İÇİN ALARM CİHAZI

İnsülin veya benzeri ilaçlar alan şeker hastalarında kan şekeri birdenbire çok düşebilir (hipoglisemi krizi), bu durum ekseri uykuda meydana gelir ve hasta uyku halinden koma haline geçer. Kan şekeri düşmeye başlarken hasta soğuk bir ter döker, fakat çoğu kez bunun farkında değildir. Montpellier Üniversitesinden Prof. R. Alric bu krizleri zamanında haber verici bir cihaz yaptı: bilezik biçiminde kola takılan bu cihaz terleme başlayınca bir alarm sesi vermektedir.

LİKENLER HAVA KİRLİLİĞİNİ ÖLÇÜYOR

İngiltere'de hava kirliliği ile savaş sonuç verdi, 1960 dan beri havadaki duman 80 % ve SO₂ 50 % azaltılmış bulunuyor. Londra'da havadaki SO₂ 200-250 mg/m³ den 130 mg/m³'e düştü. Bunun sonucu olarak Londra ağaçları üzerinde yine likenler görülmeye başlandı. Likenler özellikle havadaki SO₂ miktarından çok etkilenirler ve bu nedenle hava kirliliğini ölçmede kullanılırlar. 1800 ile 1970 yılları arasında hava kirliliği nedeniyle Londra'da Trafalgar meydanı etrafındaki 16 km. lik bir alanda 129 tür liken tamamen kaybolmuştur.

GÖÇ OLAYLARI

Göçmen kuşlar her yıl aynı yerdeki aynı ağaçdaki aynı yuvaya döner. Küçük kuşlar çoğu kez geceleri göç eder, onun için onların göç ettiğini göremeyiz. Gündüzleri yere inip böcek yerler, gündüz böcek bulmak daha kolaydır. Kuşlar göç sırasında göçden önce kalınlaşan deri altı yağıni tüketirler. Kırılancıklar telgraf tellerinde toplandıktan sonra göçe başlar. Som balığı birkaç yıl açık denizde kaldıktan sonra yumurtadan çıktığı akarsuya göç eder ve bu suda akıntıya karşı yüzer. Torik balığının göçü Karadenizde başlayıp Atlas okyanusunun doğu kıyılarında sona erer.

Derleyerek Çeviren :
Dr. Selçuk ALSAN

EVDE FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN
Physics for Entertainment'den

MERMİ YAKALAYAN ADAM

1. Dünya savaşında 2 km. yükseklikte uçmakta olan bir Fransız pilotu yüzünde bir sinek dolaştığını sanarak elini yüzüne attı, yüzünde sinek yerine sert bir şey yakaladı. Pilot yakaladığı şeye bakınca gözlerine inanamadı: bu Almanların aşağıdan attıkları kurşunlardan biriydi. Belki bu pilot da ünlü Baron Munchausen (veya Evliya Çelebi) gibi olayları "biraz" abartıyormuş diyeceksiniz. Bilindiği gibi Avrupada efsaneleşmiş bir isim olan bu Baron havadaki top mermilerini elleri ile yakaladığını söylerdi. Fakat burada anlattığımız mermi olayı gerçektir.

Bir kurşun namludan 800-900 m/saniye hızla çıkar, fakat yolu boyunca havanın direnci ile karşılaştığından yolculuğunun sonunda hızı 40 m/saniyeye kadar düşer. Bu olayda uçağın hızı da 40 m/saniye olduğundan kurşun uçağa göre hareketsiz durumdadır ve bu nedenle pilot onu eliyle yakalayabilir, özellikle elleri eldivenli ise, çünkü kurşun havada yol alırken sürtünme nedeni ile bir hayli ısınır.

KAVUN MERMİLERİ

Yukardakinin tam tersi bir olay da mümkündür. Yavaşça fırlatılmış "barışçıl" bir cisim şiddetli tahribat yapabilir. 1924 Leningrad-Tiflis oto



Hızlı giden bir arabaya atılan kavunlar bomba etkisi yapar.

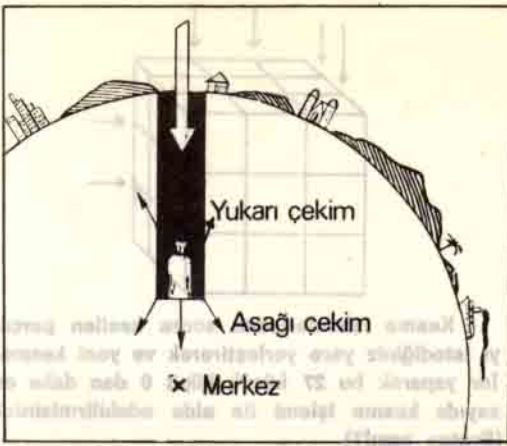
yarışında Kafkasya köylüleri hayranlıklarını belirtmek için yarış arabalarına kavun, elma gibi şeyler atıyorlardı atılan bu meyvalar otomobillerde büyük çöküntüler yaptı ve birçok yarışçıyı ciddi olarak yaraladı. Çünkü otomobilin hızı atılan meyvaların hızına eklenerek tehlikeli bir hız oluşmuştu. Şöyle ki 120 km. hızla giden bir otomobile atılan 4 kg. lık bir kavunla duran bir arabaya atılan 10 gr. lık kurşunun kinetik enerjileri arasında hiçbir fark yoktur. Tabii kavun mermi kadar tahribat yapmaz, çünkü yumuşaktır.

Saatte 3000 km. hız yapan bir süper-uçak düşünelim, Üstünde uçmakta olan bir uçaktan bu uçağa düşürülecek bir avuç mermi makineli tüfekten atılmış gibi etki yapacaktır. yani bu mermiler uçağa yaklaşık 800/saniye bir hızla çarpmış olacaktır. Bu uçağın arkasında aynı hızla giden bir başka uçak olsun, böyle bir uçaktan atılacak kurşunlar daha önce gördüğümüz gibi "zararsız" olacaktır. 1935 de tren makinisti Borşçov aynı yönde aynı hızla giden cisimlerin çarpışma yapmadan birbirlerine nazikçe değmelerinden yararlanarak büyük bir tren kazasını önlemişti. Borşçov Güney Rusya'da Yelnikov ve Olşanka arasında treni götürüyordu. Önünde yokuşu çıkmaya çalışan 36 vagonluk bir başka tren vardı. Bu tren yeterli istim tutturamadığından yokuşu çıkamadı, makinist lokomotifini çözürek 36 vagonu yokuşta bıraktı ve en yakın istasyona yollandı. Fakat el frenleri sıkıştırılmadığı için vagonlar geri kaymaya ve 15 km/saat bir hızla Borşçov'un treni üzerine gelmeğe başladı. Borşçov soğukkanlılıkla trenini önce durdurdu ve sonra yavaşça 15 km/saat hıza çıkarak geri gitmeye başladı. 36 vagon sessizce gelip yanaştı.

Aynı kuraldan gidilerek hareket halindeki trenlerde sarsıntısız yazı yazmayı sağlayan bir cihaz yapılmıştır. Şekilde görüldüğü gibi a ileri-geri ve b sol-sağ yönünde hareket ederek sarsıntıları etkisizleştirir, çünkü şimdiki her sarsıntı kağıdı ve kalem birlikte etkilemektedir. Böylece trende evinizdeki masada olduğu kadar rahat yazabilirsiniz. Bu işin hoş olmayan tek yanı sarsıntılar kafa ve el tarafından eşzaman alınmadığından insanın yazdıklarını iyi göremeyişidir.

DÜŞEN CİSİMLERİN AĞIRLIĞI SIFIRDIR.

Asansörle aşağı inmeye başlarken bir an garip bir his duyarsınız, bu kendinizi hafiflemiş hissetmenizden doğar. Dipsiz bir uçuşuma doğru düşseydiniz aynı şeyi hissedecekdiniz. İşte bu



Dünyanın merkezine yaklaşıldıkça ağırlık azalır.

uzaydaki astronotların daima başbaşa olduğu yerçekimsizlik'dir. Asansör inmeye başlarken vücudunuz henüz asansörün hızını kazanmamıştır, vücudunuz asansör döşemesine çok az basınç yapar, yani çok hafiftir. Bir an sonra bu garip his geçer çünkü şimdi aksine vücudunuz asansörden daha hızlı düşmek istemektedir ve böylece tekrar eski ağırlığını kazanmıştır.

Kancalı küçük bir el kantarı alıp birşey tartın, göstergenin yerini kaybetmemek için durduğu seviyeye küçük bir mantar sıkıştırın. Şimdi kantarı olanca hızınızla aşağı indirin. Gösterge eski ağırlığı değil, çok daha azını gösterecektir! Eğer kantarı tarttığı cisimle birlikte serbestçe düşmeye bıraksaydınız sıfır ağırlık ölçecekti.

En ağır cisimler bile düşerken tüm ağırlıklarını kaybeder. Bunun nedeni açıktır: Ağırlık dediğimiz şey bir cismin kendisini destekleyen bir yüzeye uyguladığı basınctır, düşen cismi destekleyen bir yüzeyse yoktur. Tartılan cisim kantarla birlikte aşağı düşerken artık kantarın kancasını aşağı doğru çekemez.

Mekaniğin babası Galile 17. yüzyılda İki Yeni Bilimin Diyaloğu kitabında şöyle yazıyordu: "Birşeyin düşmesini önlemek isterken onun ağırlığını duyarız. Fakat kendimiz de o cismin hızı ile düşüyor olsaydık o cisim bize bir basınç yapamazdı ve dolayısı ile onun ağırlığını duymazdık. Nitekim önümüzde bizimle aynı hızla koşan birine de mızrak saplamamız olanaksızdır."

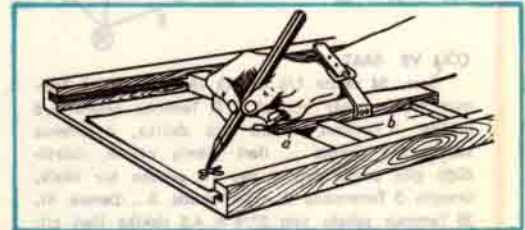
Şimdi basit bir deney yapalım. Şekilde görüldüğü gibi bir terazinin bir gözüne bir fındık kıran koyun, bunun bir kolu kefe üzerinde, diğer kolu bir iplikle terazil okuna bağlanmış olsun. Teraziyi dengeye getirin. Şimdi bir kibritle ipliği

yakın. Fındık kıran kolu aşağı düşecek ve düşerken ağırlıksız hale geldiğinden terazinin sol kefesini bir an yükselecektir.

TERAZİLER NEREDE SIFIR GÖSTERİR?

Yerçekimi dünyadan uzaklaştıkça azalır. Dünya merkezinden iki dünya yarıçapı (12 800 km) kadar yükselip çengelli bir el kantarı ile 1 kg. 1 tartarsak onun 250 gr. geldiğini görürüz, çekim uzaklığın karesi ile ters orantılı olduğundan $2^2 = 4$ kere azalmıştır. Eğer tartmayı dünya merkezinden 19 200 km. yüksekte yapsaydık (3 yarıçap kadar) yerçekimi $3^2 = 9$ kere azalacaktı ve biz 1 kg. 1 111gr. olarak tartacaktık. Yükselmeye devam etseydik uzayda 1 kg. 1 sıfır gr. olarak tartardık, buna "yerçekimsizlik" denmektedir. Birçoğumuz bunun aksine dünyanın merkezine doğru inildikçe cisimlerin daha ağırlaşacağını sanar, halbuki durum bunun aksidir.

Şekilde görüldüğü üzere bir cisim dünyanın merkezine yaklaştıkça yalnız alttan değil, üstten de çekilmeye başlanır. Bu nedenle dünyanın merkezine yaklaşıldıkça bir cismin ağırlığı azalır, eğer inebilseydik dünyanın merkezine her yönden gelen çekim kuvvetleri birbirlerini yokedeceğinden cismin ağırlığı sıfır olarak ölçülecekti. (Bu söylenenler dünyayı homojen kabul ederek söylenmiştir, gerçekte dünyanın yoğunluğu ve dolayısı ile çekim kuvveti merkeze gittikçe artar, bu nedenle derine inildikçe önce ağırlık artmaya başlar ve belli bir derinlikten sonra hafifleme başlar.)



Hareket halindeki trende düzgün yazmayı sağlayan cihaz.

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Dr. Selçuk Alsan
ve Emrehan Halıcı

ESRARENGİZ METRO

Genç adama Metro istasyonuna yakın yaşıyordu. Şehrin kuzeyinde ve güneyinde oturan birer kız arkadaşı vardı. Bu istasyondan hem kuzeye hem güneye giden Metro trenleri geçiyordu. Adam her Cumartesi öğleden sonra herhangi bir zaman Metro istasyonuna gelir ve ilk rastladığı trene binerdi. Her iki arkadaşını aynı derecede sevdiğinden işi rastlantıya bırakmıştı, istasyona Güney treni önce gelirse Güneye gidiyor, Kuzey treni önce gelirse Kuzeye gidiyordu. Güney ve Kuzey trenleri istasyona aynı sıklıkla uğruyordu: her 10 dakikada bir. İstasyonda aynı anda hem Kuzey, hem Güney treni olamıyordu. Adam bir süre sonra bilinmeyen bir nedenle Güney'e çok daha sık gittiğini anladı, öyle ki Güney'e 9 kere gidiyorsa Kuzey'e 1 kere gidiyordu. Acaba neden? (Kafacan bu 1 ve 9 üzerinde durun diyor).

KESİLEN KÜP

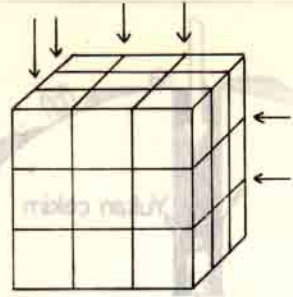
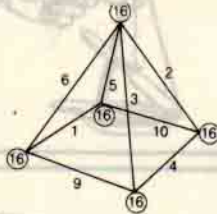
Bir küp şeklinde görüldüğü gibi 6 kere kesilerek 27 adet küçük küp elde edilebilir.

GEÇEN SAYININ YANITLARI :

$$\begin{array}{r} 817 - 380 = 437 \\ 69 + 346 = 415 \\ 748 : 34 = 22 \end{array}$$

ÇÖL VE SAAT

Saat, 24 saatte 1/6 dakika ileri gidiyor. 1 Temmuz sabahı, saat normal. 2 Temmuz sabahı 1/6 dakika, 3 Temmuz sabahı 2/6 dakika, 4 Temmuz sabahı 3/6 dakika... ileri gitmiş olacak. Görüldüğü gibi payda hep 6, pay ise günden bir eksik, örneğin 3 Temmuzda 2, 4 Temmuzda 3... Demek ki, 28 Temmuz sabahı saat 27/6 = 4.5 dakika ileri gitmiş olacak. 28 Temmuz akşamı, saat 0.5 dakika daha ileri gidecek. O halde 29 Temmuz günü başlarken (yani 28 Temmuz geceyarısından sonra), saat tam 5 dakika ileri gitmiş olacak.



Kesme işlemlerinden sonra kesilen parçayı istediğiniz yere yerleştirerek ve yeni kesmeler yaparak bu 27 küçük küpü 6 dan daha az sayıda kesme işlemi ile elde edebilmisiniz? (Evetse nasıl?)

21. YÜZYIL

Detektif Kafacan soruyor: 21. yüzyılın ilk günü takvimler hangi yılın hangi ayının kaçınıcı gününü gösterecektir?

ANKET

Bir anket şu sonuçları verdi :

- 1) İnsanların 70 %'i baharı sever,
 - 2) İnsanların 25 %'i baharı sevmediği gibi kışları da sevmeyi,
- İnsanların 5 %'inin fikri neydi?

MİKROPLU BİLMECE

Detektif Kafacan'ın oğlu Afacan Tıp Fakültesi'ni bitirdiği gün babasına şu soruyu sordu: "Elimde öyle bir mikrop çeşidi var ki geçen her dakika sayısı iki kat oluyor. İşe tek bir mikrop başlarsam tüp 1 saatte mikropla doluyor. İşe 2 mikrop başlarsam tüp ne kadar zamanda dolar?

TERAZİ : Beş adet üçgen blok.

DEV GÜLLE VE MİNİK TOP

Ping-pong topu devamlı duvarlara değerek duruma kalırsa ezilemez. Yalnız ezilmemesi için yarıçapının belli bir değerden küçük olması gerekir. Şimdi bu değeri bulalım. Kenarı R olan karenin köşegeni X, kenarı r olan karenin köşegeni x olsun.

$$\begin{aligned} X &= \sqrt{2}R & x &= \sqrt{2}r \\ X &= R + r + \sqrt{2}r \\ X - R &= r(1 + \sqrt{2}) \\ \frac{X - R}{1 + \sqrt{2}} &= r \\ r &= \frac{X - R}{1 + \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}R - R}{1 + \sqrt{2}} = \frac{R(\sqrt{2} - 1)}{1 + \sqrt{2}} \\ r &= \frac{1 + \sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}} = 1 + \sqrt{2} = R \cdot \frac{\sqrt{2} - 1}{\sqrt{2} + 1} \\ \text{Pay ve payda} & \text{yı } \sqrt{2} + 1 \text{ ile çarparsak: } r &= \frac{R(2 - 1)}{3 + 2\sqrt{2}} \\ R &= 1 \text{ m. idi. O halde } r &= \frac{1}{3 + 2\sqrt{2}} \text{ m. dir.} \\ & \text{(yaklaşık 17 cm.)} \end{aligned}$$

