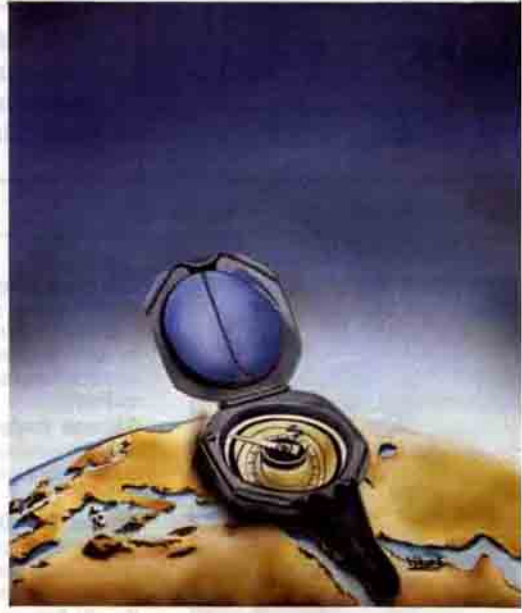


DÜNYANIN MANYETİK KUTUPLARI NASIL YER DEĞİŞTİRDİ?

Arthur FISHER

• Milyonlarca yıl önce dünyanın kuzey ve güney manyetik kutupları birçok defa yer değiştirmiş; fakat, bunun niçin veya nasıl olduğunu yakın zamana kadar hiçbir bilim adamı anlayamamıştı. Son zamanlarda yapılan araştırmalar sonucunda manyetik kutupların yer değiştirmesi olayının sırrı çözülmüş ve bu olayın, kraterlerin oluşması, iklimlerin değişmesi ve canlı türlerinin yok olması gibi olaylarla yakından ilgisinin varlığı anlaşılmıştır.



bu ve bunun gibi birçok olağanüstü olay hakkında yeterli bilgi birikimi oluşmuştur.

MANYETİZMA BİLGİSİNİN TARİHİ GELİŞİMİ

Manyetizma olayı, ilk defa kayalar üzerinde farkedilmişti. 1000 yıl önceki insanlar "Magnetite" olarak bilinen zengin demir oksit karışımı küçük kaya parçalarının, demirli nesneleri çektiklerini gözlemişlerdi. Norveç literatüründe kılavuz taşı olarak bilinen bu madde, daha sonraları "mıknatıs" olarak isimlendirilmişti. Norveçliler, bunu denizcilikte kullanmayı düşündüler; çünkü bu taşın serbest asılan çubuk şeklindeki bir parçacığı, kuzey ve güney eksenlerini gösteriyordu.

Manyetik taş parçacıkları M.Ö. 2700 yıllarında Çinliler tarafından biliniyordu. M.Ö. 200 yıllarında, Çinliler pusuladaki manyetik hareket ile, Dünya'nın manyetizması arasında bir bağıntı kurdular. Bu durum Batı'da, 1600 yılında Kraliçe I. Elizabeth'in özel fizikçisi William Gilbert'in açıklamalarına kadar bilinmiyordu. Gilbert, pusuların çalışma mekanizmasını, Güney ve Kuzey Kutup kavramlarını "De Magnet" isimli kitabında yayınladı. Kayalardaki manyetizma olayları, bilim adamları tarafından kısa bir zamanda gözlemlendi, ilk defa ünlü bilim adamlarından Robert Boyle, 1691'de katı maddelerin yüksek sıcaklıkta ısıtılıp tekrar soğutulması ile mıknatıslanabildiğini gösterdi. "Thermoremanent magnetism" (Kalıcı ısı manyetizması) olarak bilinen bu olayın, volkanik orijinli kayaların oluşumunun açıklanmasında büyük önemi vardır. Bu tür kayalar, lav halinde 1000 C° üzerinde bir sıcaklığa sahiptiler. Bu değer Curie (Piere Curie tarafından isimlendirilmiş-

1884'te sıradan bir pusula, 5 yaşındaki bir çocuğun ilgisini çekmişti. Aleti farklı yönlere çevirdiği halde, ibre sihirli bir güç tarafından tutuluyormuş gibi aynı noktayı gösteriyordu. Daha sonraları, hayatında gördüğü ilk ilginç olay olarak bunu hatıra defterine kaydetmişti. Bu çocuk Albert Einstein'dı. Farkına vardığı gizli güç ise hayatı boyunca çözölemeye çalıştığı manyetizmaydı.

1905'de A.Einstein, manyetizmayı, fiziksel olarak çözümünü henüz kesinleşmemiş beş önemli olaydan biri olarak kaydediyordu. Bu alan nasıl oluşmuştu? Maddeler üzerindeki etkisi nelerdi?

Bu gizli sır, bir yıl sonra Fransız fizikçi ve meteoroloji uzmanı Bernard Brunhes'in ilginç bir keşfi ile daha da yoğunluk kazandı. Brunhes'e göre Dünya'nın manyetik alanı, çok uzun zaman önce hafifçe sarsılmış ve bunun sonucunda Kezay Kutbu, Güney Kutbu ile yer değiştirmişti.

Günümüzün jeofizikçileri, araştırmalar sonunda bu gibi jeomanyetik değişimlerin, son 170 milyon yılda yaklaşık 300 defa tekrarlandığını ortaya koymuşlardır. Teoriye göre, manyetik alanın yoğunluğu sıfıra doğru ani bir şekilde düşerek, uzun bir süre değişim göstermeden sabit kalır. 10.000 yıldan fazla bir süre sonra, alan şiddeti zıt yönde tekrar başlangıç noktasına döner.

Son zamanlara kadar, bu ilginç olay hakkında insanlık, yeterli bilgiye sahip değildi. Günümüzde ise

tir) sıcaklığından daha yüksektir. Curie sıcaklığının üstünde (Manyetit için 575 C°, Hematit için 675 C°) mineraller manyetiklik karakterlerini kaybederler. Fakat lav halindeki mineraller soğuduklarında, Dünya'nın manyetik alanı yönünde kuvvetli ve kalıcı bir mıknatıslanma özelliği gösterirler. Bilim adamları, bu durumdan faydalanarak Dünya'nın manyetik alan şiddetini ve konumunu belirlemişlerdir.

Kayaların yaşlarını hesaplayarak, eskiden oluşmuş manyetik alan değişikliklerinin karakterinin ve sayısının belirlenmesi mümkündür. Bu çalışmalar, Dünya'nın ilk oluşum ve tarihine de ışık tutabilmiştir. 19. yüzyılın ortalarından itibaren bu tür çalışmalar canlılık kazanmaya başlamıştır.

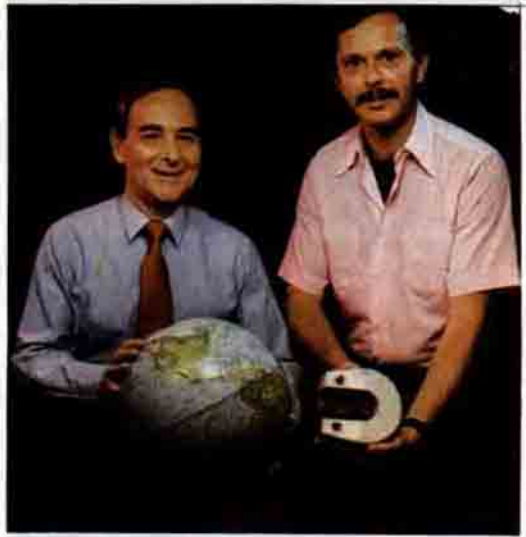
Manyetizma konusunda çalışan bilim adamlarından bir diğeri de Fransız Bernard Brunhes'dir. Brunhes 1901 yılından itibaren, farklı yaşta ve farklı yerlerdeki kayaların manyetik özellikleri üzerinde çalışmalara başladı. Bunun için, eski volkanik artıklarla dolu olan Fransa'nın Avergne bölgesini seçti. Araştırmalarının sonucunda, bölgenin ve pişmiş halde olan kıl tabakasının manyetik alanının Dünya'nın manyetik alanı ile 180° zıt yönde olduğunu gördü. Burada Kuzey Manyetik Kutbu yer almaktaydı. Fakat, hayret verici bir şekilde bu bölgedeki kayalar, güney manyetik kutbunu gösteriyordu. Bu nasıl gerçekleşiyordu? Olayın arkasında ne gibi sebepler vardı.

JEOMANYETİK DEĞİŞİMLER

Brunhes, araştırmaların sonucunda şu karara varmıştı: Geçmişte Dünya'nın manyetik kutupları bazen şaşırtıcı bir şekilde yer değiştirmişti. Birçok bilimsel keşifler, bir önce gelenlerin çoğunu değiştirdiği halde, Brunhes'in çalışmaları başlangıçta ilgisizce karşılanmış; fakat daha sonraları jeofizikçiler tarafından kabul edilmişti.

Jeomanyetik değişimler konusu, Japonya Kyoto Imperial Üniversitesi'nden Motonori Matuyama'nın 1926'da başlayan çalışmalarına kadar dikkatli bir şekilde araştırılmadı. Matuyama'nın, Mançurya ve Çin'deki 38 yerleşim bölgesinden topladığı 100'den fazla kaya parçası üzerinde yaptığı analizlere göre, örneklerin bir kısmı Dünya'nın manyetik alanıyla aynı yönde, bazıları ise 180° farklı bir yönü gösteriyordu. Matuyama, analizleri sonucunda Dünya'nın manyetik kutuplarının uzun bir süre önce yer değiştirmiş olduğunu ve 750.000 yıl önce bugünkü normal konumuna geldiğini kayaların yaşını ölçerek belirledi. Bu teori daha sonra bilim adamları tarafından doğrulanmıştır.

Yine de bu konu, bir bütün olarak yıllarca heyecanlı bir tartışma şeklinde devam etti. 1955 yılında yapılan bir bilim konferansının gündeminde kayaların mıknatıslanması ile ilgili şöyle bir soru yer alıyordu: "Manyetik kutupların yer değiştirmesi ile



Richard Müller (sağda) ve Donald Morris, jeomanyetik dönüşümleri açıklayan çalışmalarını sonuçlandırdılar.

ilgili elimizde kabul edilebilecek kesin doğrular var mı?" Bu soru, 1960 yılının ortalarına kadar elde edilen kesin deliller sayesinde cevaplandırılarak birçok bilim adamı tarafından dünyanın manyetik kutuplarının geçmişte defalarca yer değiştirdiği kabul edildi.

JEOMANYETİK DEĞİŞİMLERİN OLUŞUM MEKANİZMASI NE OLABİLİR?

Manyetik kutupların yer değiştirmesi hakkındaki karar birliği pek bir şey ifade etmedi. Çünkü Dünya'nın manyetik alanının, başlangıçta nasıl oluştuğu henüz aydınlığa kavuşturulamamıştı.

Jeomanyetizma hakkında çok uzun zamandan beri kabul edilemeyen teoriye göre, Dünya'nın çekirdek (core) bölümünde radyoaktif elementler tarafından üretilen ısı, sıvı halde ve elektriği ileten dış demir katmana doğru konveksiyon yolu ile akışır. Bu iletkenin manyetik alan (başlangıçta var olan) içerisindeki hareketi, elektrik akımı meydana getirerek farklı bir manyetik alan oluşturur. Daha sonra elektrik akımının, ısı akışının ve manyetik alanın geometrisinden dolayı geriye doğru bir itiş meydana gelir. Bunun sonucunda Dünya'nın manyetik alanında artış meydana gelerek denge durumuna kadar devam eder.

Buna rağmen ortada büyük bir problem yatmaktadır. Bilim adamlarına göre, Dünya'nın iç bölümünde, dinamonun çalışma mekanizmasına benzer bir veya birkaç sistem vardır, ama ortaya konulan modellerden biri, diğeri ile benzerlik göstermemektedir. Ayrıca modelleri matematiksel olarak formüle etmek oldukça zordur. Dünya'nın merkezindeki sıvı çekirdeğin manyetiksel hidrodinamik hareketini ifade eden denklem çok karmaşık olduğu için, bugünün



Yön bulma tüpü (orienting tube) ile kayaların yönleri bulunarak, manyetik kutupları belirlenebilir.

Hawaii'deki Kilauea Volkanı'nın püsküren lavları katılaştığında dünyanın şimdiki manyetik alan konumuna sahip olacaktır.

Jeologlar, çok eski zamanlarda gerçekleşen mıknatıslanma olaylarını belirlemek için, Antarktika Kıtası'ndaki Thief Dağları'nda sondaj tekniklerini kullanarak araştırma yaptılar.

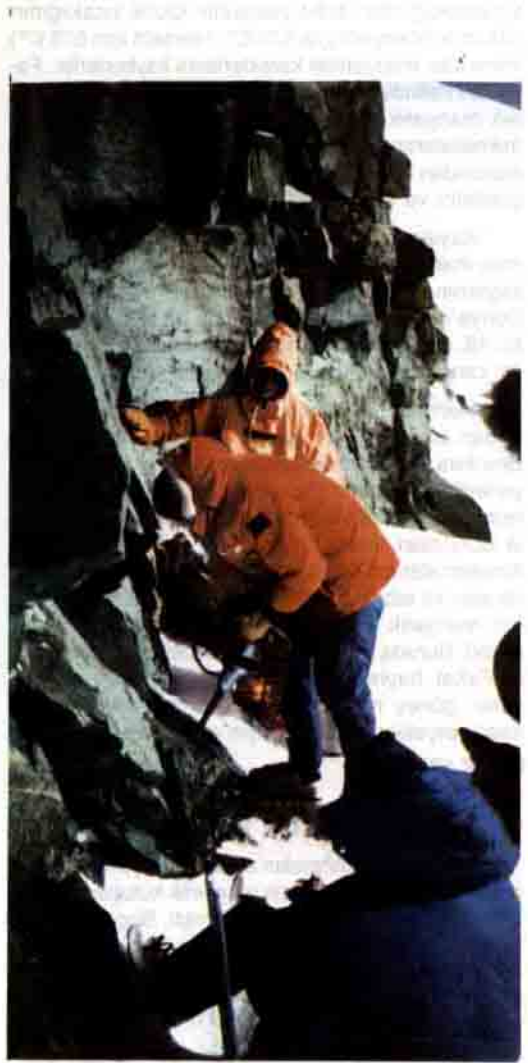
güçlü bilgisayarları ile dahi çözümü imkânsız gibi görünüyor.

O halde olayları açıklayabilen net ve doğru bir teori nasıl ortaya konulabilirdi?..

Bilim adamlarından Müller ve Morris, gerçeğe yakın ve herhangi bir dinamo modeli tarafından doğrulanmasına bağlı olmayan, sadece çekirdekte gerçekleşen olaylara dayanan bir teori geliştirdiler. Morris, hâlâ Berkeley Üniversitesi'nde fizik astronomi profesörü olarak çalışmaktadır.

Müller'in öğrencilerinden Nobel Ödüllü Luis Alvarez ve oğlu Walter, 1979'da yayınladıkları teoride, dünya üzerinde yaşayan birçok canlı türlerinin yok olmasının, uzaydan gelen büyük cisimlerin Dünya'ya çarpması sonucunda meydana geldiğini açıkladılar.

Alvarez'e göre her çarpışma sonucunda büyük



bir toz bulutu oluşarak güneş ışınlarının Dünya'ya ulaşması engellenmiş ve Dünya'nın sıcaklığı düşerek, fotosentez olayı durmuştur. Sonuçta ise Dünya'nın iklimi değişerek, dinazor gibi birçok hayvan nesli yeryüzünden silinmiştir. Bu olay bilim adamları tarafından 'nükleer kış' olarak isimlendirilmiştir.

1984 yılında buna benzer yeni bir fikir, Chicago Üniversitesi Jeofizik Bölüm Başkanı David Raup ve arkadaşı Jack Sepkoski tarafından ileri sürüldü. Bu teoriye göre, geçen 250 milyon yıl içerisinde, 26 ile 30 milyon yıllık aralıklarla bazı canlı türleri yok olmuştur.

Bu fikir birçok jeofizikçi ve biyologlara göre imkânsız görünüyordu. Çünkü Dünya üzerinde uzun aralıklarla gerçekleşen bu tür olayların periyodunu hesaplayabilecek herhangi bir aygıt henüz geliştirilememiştir. Buna rağmen birçok paleontolojist (fosil

1- Keşmir Vadisi'ndeki eski bir göl yatağından alınan örneklerde, Karbon-Nitrojen oranındaki düşme noktasını gösteren tepe noktaları, aynı zamanda soğuk iklimin başlangıç noktasını da göstermektedir. Yüksek Karbon-Nitrojen oranı, Nitrojen'in yavaş yavaş azaldığını, sıcaklığın düştüğünü, yosunların ve proteince zengin planktonların kuruyarak azaldığını belirtir.

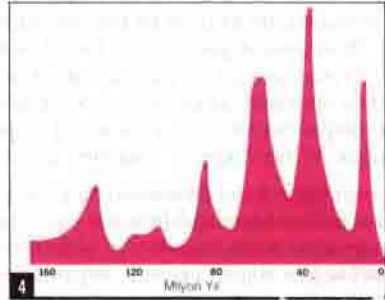
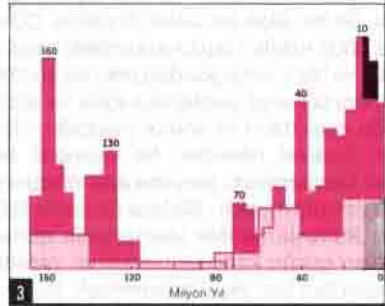
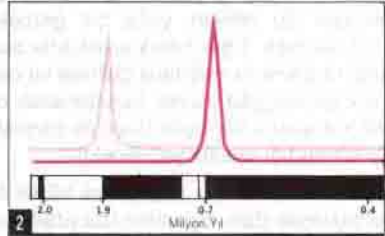
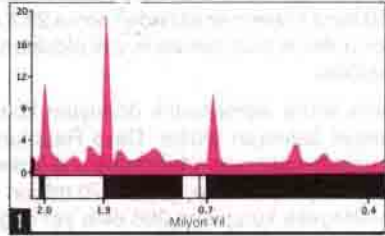
Tepe noktalarının, manyetik kutupların yer değiştirmesi ile yakından ilgisi vardır. Grafikteki 2,0; 1,9 ve 0,7 milyon yıllarında meydana gelen değişiklikler bunu göstermektedir. Buna göre 0 noktasının altında kalan grafik ve ikinci şekildedeki aynı grafik, dönüşümlerin zaman ile olan değişimini belirtmektedir. Siyah renk normal kutupsal durumu, beyaz renk ise kutupların yer değiştirmiş halini ifade etmektedir. Bu veriler, R.V. Krishnamurthy ve arkadaşlarının Hindistan'daki Ahmedabad Fizik Araştırma Laboratuvarı'nda yaptıkları çalışmalardan alınmıştır.

2- Küçük, yuvarlak ve camı cisimler olan "tektite"ler, büyük gök cisimlerinin dünyaya çarpması sonucunda oluşan kraterlerden savrulan parçacıklar olarak bilinir. Grafikte "tektite"lerin ani oluşmasını gösteren tepe noktalar, jeomanyetik dönüşümlerin olduğu sınırlar içerisinde yer almaktadır. Turuncu grafik, Asya kraterlerine bitişik olan Avustralya-Asya tektite katmanını, kırmızı renkli grafik ise Ghana'daki Bosumtwi Krateri ile bitişik olan Ivory kıyılan tektite katmanını göstermektedir.

Bu grafik Delavare Üniversitesi'nden Bill Glass ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalardan alınmıştır.

3- Jeomanyetik dönüşümler, periyodik olarak grafikte de (kırmızı) görüldüğü gibi 30 milyon yılda bir gerçekleşmektedir. Geçen 170 milyon yıl içerisinde manyetik kutupların 296 defa yer değiştirdiği bilim adamları tarafından ortaya çıkarılmıştır. Jeomanyetik dönüşümlere paralel olarak deniz seviyesinde de ani düşüşler meydana gelmiştir. Geçen 170 milyon yıllık zaman dilimi içerisinde grafiğin de (turuncu) belirttiği gibi 29 defa deniz seviyesinde 10 m veya daha fazla düşüşler olmuştur.

4- Canlı türlerinin yok oluşu ile manyetik kutupların yer değiştirmesi olayı arasında büyük ilgi vardır.



bilimcisi) böyle büyük bir yok oluşun tesadüfen olduğuna inanmıyorlardı.

Raup ve Sepkoski'nin yaptıkları açıklamada, uzaydan gelen cisimlerin Dünya'ya çarpması, biyolojik ve fiziksel döngüye (cycle) neden olabilirdi. Fakat düzenli çarpışmaların nedeni nasıl açıklanabilirdi?

Bunun üzerine Luis Alvarez, bilim adamlarından Müller'e teorilerini yeni baştan ele alıp gözden geçirmeyi önerdi.

Alvarez'e göre, evrenin başlangıcından bu yana 26 milyon yıllık zaman periyodunda güneşe bir yıldız eşlik ediyordu. "Nemesis olarak isimlendirilen

yıldız, beraberinde milyonlarca kuyruklu yıldız da sürükleyecek kadar büyük bir kütleye ve çekim gücüne sahiptir. Bu yıldız, sağık halinde birçok kuyruklu yıldız güneş sistemimizden de geçen bir yörüngeye bırakıyor olabilirdi. Belki de bir milyon yıldan fazla periyodlarla bu cisimler, öldürücü etkileriyle dünyaya çarpıyorlardı. Müller, daha sonra Nemesis (Ölü Yıldız)'in varlığını kanıtlamak için teleskopik araştırma programları üzerinde çalışmalar yaptı.

Ölü yıldız teorisine farklı bir açıdan da yaklaşılabilirdi. Çünkü periyodik olarak dünyaya çarpan kuyruklu yıldızların, yeryüzünde birtakım kraterler meydana getirmesi gerekirdi. Bunun üzerine Müller

ve jeolog Alvarez, beş ile ikiyüz elli milyon yaşlarında ve aralarında altı milden daha fazla mesafe bulunan 13 farklı kraterin analizinden sonra 28,4 milyon yıllık periyodlarla bazı nesillerin yok oldukları sonucuna vardılar.

Daha sonra jeomanyetik dönüşüm konusunu araştırmaya başlayan Müller, Dave Raup'un 1985 yılında yaptığı çalışmaları incelediğinde ilginç benzerliklerle karşılaştı. Raup, geçen 170 milyon yıl içerisinde manyetik kutupların 296 defa yer değiştirdiğini belirlemiş ve yaptığı grafiksel analizlerde bu olayın, yaklaşık 30 milyon yılda bir gerçekleştiği sonucuna varmıştı. Eğer belirli aralıklarla olduğu iddia edilen kraterlerin meydana gelmesi ve canlı türlerinin yok olması gibi olaylar kanıtlanacak olursa, manyetik kutupların dönüşümünün de çarpışmalardan kaynaklandığı kesinleşebilecekti.

Asteroid veya meteor çarpması büyük boyutlarda gerçekleşse dahi dünyanın uzaydaki hareketini etkileyecek bir enerji kütlesi taşımamaktadır. Örneğin, on mil çaplı bir cisim düşünün. Dünyanın çapı ise 8000 mildir. Çaplar arasındaki oran yaklaşık 1/1000 ve hacimleri arasındaki oran ise 1/1.000.000'dir. Bu cisim dünyaya çarptığında etkisi de küçük olacaktır. Bu olayı daha da somut yapabiliriz: Bir pervanenin, hareket halindeki bir otomobil camına çarptığını kabul edelim; pervane aracın hızını ve yönünü değiştirmeyecektir. Sadece ön cama zarar verecektir. Bununla birlikte jeomanyetik dönüşümüne sebep olan gücün karşılaştırılmasının yapıldığı bir model epeyden beri tasarlanamamıştı. Bu problem Don Morris tarafından çözümlendi. Küçük etkiler birikerek, sonunda daha büyük bir etki meydana getirebilirler. Buna göre oluşan kraterler bir miktar kütleyi bulunduğu yerden diğer bir yere taşırlar. Bunun sonucunda da dünyanın dış kabuğunun rotasyonel (dönüş) hızı değişecek ve uzun yıllar sonra birekerek, daha büyük bir hız değişimi meydana gelecektir.

Çarpışmaların ikinci dereceden etkisi ise şiddetli soğuklarla birlikte karanlığın (nükleer kış) oluşmasıdır. Çarpışmadan sonra kraterlerden çıkan tozlar, kurumlu parçacıklar iklimin yapısını değiştirerek, kısa süreli bir buzul çağına başlamasına neden olurlar. Eğer iklim uzun bir süre soğuk kalırsa, büyük miktarda su (kar veya buz halinde), sıcak ekvator bölgelerinden kutuplara doğru transfer edilir.

Daha sonra ne olur?..

DÜNYANIN DÖNÜŞ HIZININ DEĞİŞMESİ VE İÇTEKİ TABAKALARIN MANYETİK ALAN ÜZERİNDEKİ GÖREVLERİ

Müller'e göre, dünyanın hızında bir artış söz konusu olacak ve bu artış iç tabakaların hareketini etkileyecektir.

Gerçekte birbiri ardınca gelen yer kabuğu (crust), aradaki sıvı tabaka (liquid core) ve manto ta-

baka (mantle) teorik olarak, içteki katı öz (solid core) "mil", sıvı öz (liquid core) mil yüzeyini kaplayan yağ tabakası, yer kabuğu ve manto tabaka ise "jant" olarak değerlendirilir. Jant'ın rotasyonel hızı arttıkça mil'in hızı da artacaktır. Rotasyon hızları arasındaki bu fark "dinamo" modeli ile açıklanan teorideki etken kuvvet olan konveksiyon akışını bozar. Bunun sonucunda ise manyetik alanda sapma meydana gelir. Manyetik alan yoğunluğu, sabit bir değere kadar azalarak 10.000 yıl sonra dinamo etkisinin yeniden manyetik alanı oluşturmaya kadar devam eder. Daha sonra manyetik alan, tekrar aynı yönde veya ters yönde büyüyerek eski orijinal değerine kavuşur.

Manyetik kutupların kaç defa yer değiştirdiğini kesin olarak hesaplayan bir alet henüz geliştirilememiştir. Fakat manyetik alan sınırında bulunan camı yuvarlak cisimlerin (tektitelerin) yapısında bulunan tabakalaşmalar dönüşümlerin sayısını yaklaşık olarak belirtmektedir.

CAM TOPLARIN MANYETİK GÖREVİ

'Tektite'ler, küçük ve camı cisimlerdir. Çok eskilerde süs eşyası olarak kullanılan bu cisimler, karada ve deniz diplerine dağılmış haldedirler.

Birçok jeologa göre 'tektite'ler, büyük gök cisimlerinin dünyaya çarpması sonucunda oluşan kraterlerden atılan, erimiş ve tekrar katılaşmış cisimlerdir. Araştırmalar sonucunda bu cisimlerin jeomanyetik dönüşüm sırasında olduğu anlaşılmıştır. Ancak 'tektite'lerin yardımı ile sadece jeomanyetik dönüşümlerin sayısı belirlenebilir; periyodları hakkında ise kesin bir şey söylenemez.

Jeomanyetik dönüşümler olduğu sırada deniz seviyesinde 10 m veya daha fazla düşüşlerin olduğu ve dinazor gibi bazı canlı türlerinin de aynı zaman içerisinde yok olduğu daha önceki araştırmalardan anlaşılmıştı. Yine, Hintli bilim adamlarından R.V. Krishnomurthy ve arkadaşları, Keşmir yakınlarında yaptıkları çalışmalarda, Karbon-Nitrojen ve Karbon-13 oranının periyodik olarak değiştiğini belirlediler. Soğuk iklimin göstergesi olan bu oranlardaki değişimler, manyetik kutupların yer değiştirmesi ile aynı zamana rastlamaktadır.

Evrende gerçekleşen bu olağanüstü olaylar adeta hesaplanmış şekilde birbiri ardınca gelmektedir. Fakat bu olayların nasıl oluştuğunu gösteren herhangi bir bilgisayar program modeli henüz geliştirilememiştir.

Popular Science'den çevirenler:
Adnan YILMAZ
Şükrü ÖZTÜRK

İNSAN EĞİTİMLE DOĞMAZ; AMA EĞİTİMLE YAŞAR.

Cervantés

GÖÇMEN KUŞLAR

Yükseklik rekoru: Kazlar, Himalaya dağlarını rahatlıkla geçebilmektedirler. 9000 m yükseklik dahi onları etkilemez. Bu kuşların ciğerleri, ince havadan bolca enerji elde edecek özelliğe sahiptir.

- Bahar mevsimleri, göçmen kuşlar son güçlerini kullanarak, kuzeye veya güneye göç ediyorlar. Acaba onları göçe zorlayan güç nedir? Bu göçmen kuşlar binlerce kilometreyi aşarak hedeflerine nasıl ulaşabilmektedirler?

Karatavuk, ardıç, ispinoz ve sıgırcık kuşlarının geliştiği ilkbaharın müjdecisi oldu. Göçmen kuşlar kışlıklarından dönüp, kuluçka mekânlarını, yuvalarını tekrar istila ettiklerinde, her biri bir düzine uzun mesafe rekoru kırmış, Büyük Sahra'dan Lineburg fundalıklarına, Sumatra'dan İskandinavya ülkelerine, kara ve deniz üzerinden binlerce kilometreyi geride bırakmışlardır.

Bilim adamlarının yeni keşiflerine, soluk kesen konulara gelmeden, bazı hususlara değinmek istiyoruz:

Bir kuş, kaslardan oluşmuş yüksek bir enerjiye sahip, havada kalmak için, karada ve denizde yaşayan bütün diğer canlılardan daha fazla yakıt (yağ) ihtiyacı olan, bir uçuş mekanizmasıdır. Genelden tüzele gelecek olursak, bir kuş, bu güçlüklerin, özellikle de durmaksızın uzun mesafe uçuşlarının ağır şartlarının altından nasıl kalkabilmektedir? Ne kadar bir yakıt ihtiyacı olup, bunu nereden ve nasıl temin etmektedir?

Ornitolog ve fizyologlar, yakın zamanda, büyük emek harcadıkları yorucu çalışmaları neticesinde, karmaşık bilmecelerin bazılarına izah getiren, ancak kuş göçünün sırrını genel olarak daha da bir gizemleştiren, bir dizi yeni bilgi ortaya koymuşlardır. Ölç-

me tekniğiyle elde edilmiş, bugünkü mevcut bilgilerden varılan netice, hiçbir kuşun fizikî yapısı ve gücü itibarıyla, bizlerin her yıl gözleri önünde sergilediği işi, yapamayacak kapasitede olduğudur.

Bu imkânsız izah etmek için, yalnızca iki örnek vermek yeterlidir: Büyük kuşların kendilerini havada tutmaları yüklü bir enerji gerektirmektedir. Hal böyle olunca, uzun mesafe yolculuklarından bahsetmek gereksizdir. Buna rağmen leylekler her yıl ölü deniz (Kudüs)'den Orta Avrupa yolunu tutar; İstanbul Boğazi üzerinden kuluçka yurtlarına, yuvalarına kuzeyde mola vermek suretiyle ulaşırlar.

Küçük kuşlar her an aşırı ter kaybı tehlikesiyle karşı karşıyadırlar. Mesela 3000 km'lik Hawaii-Alaska mesafesini kat edebilmek için birkaç gramlık, minik sarısalımsı kuşu 2,5 milyon kez kanat çırpma zorundadır. Buna rağmen 36 saat gibi fevkalâde çok bir süre havada dayanabilmektedir. Yaptığı sürat de az etkileyici değildir: 80 km. Yarattıcının ince sanatını ve dikkatini sergileyen kanatların şekli, aerodinamik, yön bulma kabiliyeti gibi özellikler, burda da çok önemli olup, birbiriyle mükemmel bir ahenk teşkil etmektedir.

Özellikle uzun mesafe uçuşlarında ortaya çıkan başka bir husus ise, aynı jet uçaklarında olduğu gibi, biyolojik uçucuların (kuşların) da kıtalararası uçuşlarında kat edecekleri mesafeler, yakıt depolarının kapasiteleriyle doğru orantılıdır. İlk sürpriz burada: Biraz önce bahsi geçen küt kanatlı sarısalımsı kuşu geniş kanatlı leyleğe, bu konuda fark atmaktadır. Oysa depoladığı, en inanılmaz işlerin yapılmasında büyük payı olan, yüksek konsantreli ("süper") yağ "yakıt" dan başka birşey değildir. Bu kuş da oldu-

ğu gibi bir kuşun ağırlığı ise fizyologların tesbitine göre rahatlıkla 1-2 gram besin ilavesi daha yapabilir: Uzun mesafeler için ideal bir yakıt deposu.

Kış Orta Amerika'da geçiren Amerikalı yakut boyunlu kolibrinin hesabı-kitabı tam yapılmış olup, enerji deposu, 800 km'lik Meksika Körfezi'ni bir soklukta geçmeğe yeterli olmaktadır.

Bu müthiş rekoru çıplak sayılarla ifade edecek olursak: 18 saat aralıksız uçuş, 3,24 milyon kanat çırpımı olup, ortalama frekans saniyede 50 milyon kanat çırpımı. Ve bu kadar emeğin ardından perihan bir vaziyette menzile varıldığıni sanıyorsanız, yanılıyorsunuz. Aynı kolibri "yakıt" yani "yem" bulabilmek için rahatlıkla birkaç yüz kilometre daha yol alabilmektedir. Bu kolibriler yakalanarak tartıldıklarında yağ namına bir şey kalmadığı tesbit edilmiştir. Bu durum çok da emniyetli seyahat etmediklerinin bir göstergesidir. Uygun olmayan bir rüzgâra kapılarak sürüklenecek olsalar, yakıtsızlıktan denize düşüp ölmektedirler. Böyle bir hesap devlerin işine gelmez. Kanat genişliği 3,20 m olan kondor (tepeli akbaba) kuşunun ağırlığı 11,4 kilo olup, yansı kadar besin almağa kalksa sonu iyi olmaz, tepe taklak düşerdi (tabii havalanabilirse).

Bütün bunlara rağmen albatros ve leylek gibi büyük kuşlar her yıl bu uzun yolculuğa çıkmaktadırlar. Ancak bunlar hareket kabiliyetlerini pazularına değil, rüzgârın çeşitli oyunlarına borçludurlar. Meselâ leylek, yükselmekte olan ılık hava akımlarıyla 2000 m'ye kadar yükselir; ardından kanat çırpma-sızın bir sonraki ılık hava ceryanına doğru süzülür. Yeniden yükselir; kendine üçüncü bir ılık hava akımı arar ve böylece devam eder. ılık hava akımı cad-deleri onu yüzlerce kilometre, yeni hiçbir enerji tüketmeksizin taşır. ılık hava akımı olmayan açık denizlerden mümkün olduğunca kaçınılır. ılık hava akımı noktaları bulunmayan açık denizlerin üzerinde seyahat etme sanatına, en ufak bir takviyeyi dahi ka-



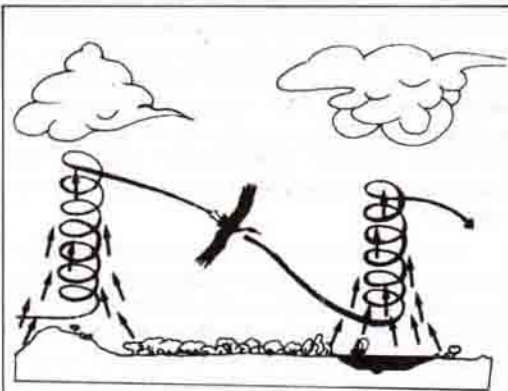
Üç rekortmen ve rotaları :

- 1) 16 saatte 3,24 milyon defa kanat çırparak Meksika Körfezi'ni aşan, yakut boyunlu kolibri.
- 2) Ara vererek 9 bin kilometrelik Güney Afrika-Kuzey Avrupa yolunu kateden deniz kırlangıcı.
- 3) Termik yardımıyla bedavadan bir o kadar mesafeyi geride bırakan leylek.

çırmayan usta albatros kuşu sahiptir. Bu takviyeler (kaldırma kuvveti) dalga tepelerinde oluşmaktadır: Üst mevkide engelsiz bir rüzgâr varken, su yüzeyinde hava tabakaları frenlenmektedir. Bu kuş yukarı ile aşağı arasındaki hız farkını, albatros gibi kısa süreli fren yapıp, kanatları otomatikman yükselecek şekilde ayarlamak suretiyle ustaca kullanabilir. Yukarıya vardığında kanat çırpmadan bir miktar süzülerek, aşağı, bu oyunun (günde 500 km'ye kadar) yüzlerce defa tekrarlandığı yere ulaşır. Böylece kuş uzmanlarının dediği gibi dinamik süzülme sayesinde yatay bir güçden dikey bir kaldırma kuvveti de elde edilmiş oluyor.

Göçmen kuşların şaşırtıcı manevralarında insanı hayran ve hayrette bırakan şeyleri, günümüzde bilim adamları, uçuş ve dinlenme halindeyken kuşun ısını ve metabolizma faaliyetlerini, oksijen ve yağ harcamasını ölçüp, birbirleriyle mukayese etmek suretiyle (oldukça kesin verilerle) anlayabilmektedirler. Artık sadece miligram, miliwatt veya milimetre olarak ifade edilebilen önemsiz ufak farklar, söz konusu ufak organizmalar ve dur durak bilmeyen uçuşları esnasındaki ağır işler, belirleyici rol oynamaktadırlar, dırlar.

Bahsi geçen bilim adamlarından biri de, özellikle birkaç yıldır Federal Almanya'da adından söz ettiren Saarbrück'lü fizyolog Werner Nachtiyall'dir. W.Nachtiyall, kuşların süper uçuşlarını gün ışığına çıkartacak güvenilir bilgilere sahiptir. En sevdiği cümle:



Eşantiyon uçuş : Leylekler, ılık hava akımları ile yukarı yükselerek bir diğer termiğe süzülürler.

"Bu kolibri kadar verimli olmak isteyen bir insanın günde 142 kg et veya 185 kg patates yemesi gerekirdi". Bizi hayrete düşürmek için dev boyutta bir oksijen ihtiyacına işaret ederek, insanın çok verimli anında harcadığının 40 katına yakın bir harcamadan bahsetmektedir. Bu derece detaylı bilgilere nasıl ulaşıyor. Oysa hiç kimse, bir göçmen kuşuna Güney Afrika'dan Kuzyeyburun'a kadar refaket edemez.

Modern kuş araştırmalarında yüksek teknolojinin hakim olduğu temel anlamda iki imkândan söz etmek mümkündür: Birincisi kuşu bir rüzgâr kanatına koyarak, gerçeklere uyan uçuş halleri sergilemek. İkincisi ise serbestçe uçan kuşlara alıcılar yerleştirerek, bilgileri anında telemetreyle elde etmektir. Modern elektronik sayesinde bu tür sistemler ağırlıkla hafif, teknikte kompleks bir hal alıyor. Bugün henüz hayâl olarak bakılan birçok veriyi pek yakında elde etmek, ölçmek mümkün olacak. Bu çalışmalarda uydu imkânlarından da faydalanmayı düşünen araştırmacılar vardır. Bir deney uydusu leyleğin geçtiği güzergâhı önceden takip edip telemetreyecektir.

Havada serbest takip sırasında şimdiye kadar gözlenen önemli bir dezavantaj, kuşun bir yaptığı hareketi bir kez daha tekrar etmemesidir. Daha geçerli olan yol ise, yeri sabit olan bir rüzgâr kanalında serbestçe uçan bir kuşu, hortum ve kablolarla bağlayıp ne kadar kanat çırttığını, bu esnada ne kadar oksijen ve enerji harcadığını, solunum frekansının ne kadar yükseldiğini, 100 tempo'da tüylerinin nasıl bir strese maruz kaldığını ve gövdesinin gösterdiği dayanıklılığını ne olduğunu (0,2-otomobil endüstrisinin 2000 yılın için düşündüğü bir değer) ölçmektir. Rüzgâr kanalındaki ölçümler, araştırmacıların şimdiye kadar sadece tahmin ettiklerini ispatlamıştır. Meselâ, uçucu kas makinesi kuş da bir tür yakıt motorudur. Enerji kaybıyla çalışmaktadır. Arabada olduğu gibi burada da yakıtın ancak az bir kısmı (tam olarak 1/4) kullanılmakta, geriye kalan büyük bölümü ise ısı olarak dışarı atılmaktadır. Esas problem de buradan kaynaklanmaktadır. Kuşlarda ter bezi eksikliğinden dolayı terleme söz konusu değildir; rüzgâr kanalında sıcaklık 29°C'ye yükseldiğinde kobaylar (genellikle güvercin ve kolibriler) kandaki asit miktarının aşırı artması (Acidose) ve buna bağlı olarak baygınlık tehlikesine maruz kalmamak için iniş geçmektedirler.

Ancak deniz üzerinde seyahat eden bir göçmen kuşu, rizikolu ısısından, konamayacağına göre, nasıl kurtulur? Werner Nachtiyall'in tesbiti üzere, kanatlarını mümkün olduğu kadar açar veya ayaklarını salıverir. Bunlar aynı zamanda fren tesiri yapan soğutma mekanizmalarıdır.

Yine burada da, biyolojik uçucuların mümkün olanın doruğunda dolaştıklarını belirtmek gerekir. Ayrıca bir kolibri kuşunun, bir filden 20 kat fazla metabolizmik aktivitesi olduğunu da ekleyelim.

Daha küçük kuşların olması herhalde sırf bu

yüzden mümkün değildir. Artık ısılarından kurtulamayacakları derecede, yüksek bir asimilasyon faaliyetlerinin olması lâzım gelirdi. Adeta kendi ısılarında erimeleri söz konusu olurdu.

Albatros kuşundan daha büyüklerini de düşünmek mümkün olmaz. Çünkü gerekli olan yakıt ihtiyacı onları yerlerinden oynayamaz hale getirirdi. İnsanları düşünmeye sevkeden ne bir eksiklik ne de bir fazlalığı olan mükemmel bir denge vardır.

Werner Nachtiyall ve birkaç Amerikalı araştırmacının rüzgâr kanallarında, aslında göçmen kuşu olmayan güvercinleri kullanmalarının geçerli sebepleri var: Güvercinleri istediğiniz gibi yetiştirip saatlerce, kanalda oluşturulmuş hava akımına karşı uçmalarını sağlayabilir ve hatta hangi yapay uçuş şartlarında ne kadar oksijen alıp, aynı zamanda ne kadar karbondioksit verdiğini, kafasına geçirdiğiniz bir teneffüs maskesiyle tespit (edebilecek kadar terbiye) edebilirsiniz. Kobayların neşelenmeleri için Amerikalı fizyolog C.J. Pennycuik kendisine, işi sadece güvercinleri okşamak olan bayan bir asistan almıştır.

Arıdkuşu ve kırlangıçları sonbaharda böyle zorlu bir maceraya iten sebeplerin ne olduğu sorusu sürekli zihnimizi kurcalamaktadır. Acaba kışı bir karga veya serçe gibi burada (göç etmeden) geçirmeleri mümkün değil midir? Hayır. Bu göç, bu kuşların, kışın soğuk memleketlerde bulunması mümkün olmayan yerlerle beslenen böcekçiller olmalarından kaynaklanıyor. Peki madem öyle, niçin hep güney memleketlerinde kalmıyor, enerjilerini tüketiyorlar? Bunun cevabını, insanın da kıymetini takdir ettiği, yazın, günleri uzun geceleri kısa enlemdeki memleketlerin hareketliliğinde aramak gerekir. Bu durum, kuşa, ekvator çevresine kıyasla çok daha uzun avlanma imkânı tanıyor. Göç aktiviteleri sayesinde ekolojik avantajlar da elde etmektedirler. Kuzey Avrupa'nın göl ve tundra bölgeleri yazın bereketli sivrisinek sürüleri takdim etmektedirler. Bolca besin, bolca yumurta sloganıyla bütün bir dünyaya yayıl-



Adale makinası :En fazla güç gerektiren hareket tarzı uçmaktır. Bütün canlılar arasında en büyük kas yapısı kuşlarındır. Kuşlarda özellikle göğüs kas sistemi dolgunudur.

miş olan bu kuşların yön bulma hususunda ay, güneş ve yıldızlardan faydalandıkları artık o kadar heyecan verici gelmiyor bize.

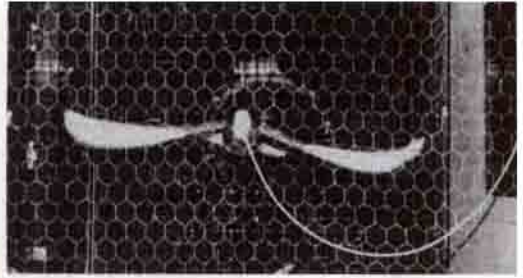
Amerikalı biyolog W. Keeton yeryüzündeki manyetik alanın yön bulmada ne gibi bir rol oynadığını araştırmaktadır. Güvercinlerin gövdelerine minik mıknatıslar yerleştirir. Sonuç: Kuşlar rotalarını ancak güneşli havalarda tutturabiliyor; kapalı havada ise şaşırıyorlardı. Keeton bundan hareketle, mıknatısın yeryüzündeki zayıf manyetik alanları sürekli örttüğünü (egale) ve hayvanların kafalarındaki mevcut hisleri yanılttığı sonucuna varır.

Başka Amerikalı biyoloji uzmanları, en azından güvercinlerin gözlerinin üst kısmında, yeryüzündeki manyetik alanı algılayabilen birkaç milimetre karelik bir doku parçasının var olduğu kanaatindeler. Bu doku 10-100 milyon mikroskopik küçük mıknatıs kristalden oluşmuştur (mıknatıslanmış demir oksit). Bunların yön bulmakta kullanıldığını, Alman kuş bilimcisi Klaus-Schmidt König'in bir deneyi de destekler niteliktedir. König, güvercinlere bulanık mercekler takar; güvercinler hiç tereddüt etmeden yuvalarına doğru yol alırlar; ancak yuvalarına 100 metre kala ne yöne gideceklerini şaşırırlar. Demek ki, gözler sadece yakını görmeğe yarıyor. Görünüşe bakılırsa bunun haricinde kuş kör uçuş yapmaktadır. Başkaca deneyler, göçmen kuşlarının göz zamanında hormonlarının tahrikiyle tedirgin olduklarını, ilahî bir sevk ile yağ depo ettiklerini ve hatta karartma yapılmış laboratuvar kafeslerinde nereye döndürülürse döndürülsün sürekli göç yönlerine doğru kanat çırpıklarını ortaya koymuştur. Bunlar bir plan, program çerçevesinde cereyan ettiği muhakkak olan fevkalâde (hissî) hareketlerdir.

Ornitologlar henüz bu yüzyılın başında kuş göçünün sırlarını tetkik etmeye başladılar. Sığırık, kırlangıç ve leyleklere, göç yollarını takip etmek için yüzük takıldı. Gerçi kuşların ani kayboluş ve tekrar ortaya çıkışları yüzyıl öncesinden biliniyor; ancak bir bağlantı kurulamıyordu.

Meşhur tabiat bilimcisi ve anatomisi Carl von Cinne dahi 1757'lerde beyaz leyleğin kışı su da geçirdiğine inanıyordu. Bir halk inancına göre ise guguk kuşu, sonbaharda bir yırtıcı kuş kılıfına girip, ilk baharda gerçek kimliğine bürünmekte, kırlangıç ise kışı bataklıkta geçirmekteydi. Modern bilimin göç ile ilgili yeni bulguları, bu olayın büyüleyiciliğinden hiçbir şey kaybettirmemiştir. Halen çullukgillerin, meselâ 15.000 km'lik mesafeyi açık deniz üzerinden kat ederek Doğu Sibirya'dan Yeni Zelanda'ya göç ettikleri bir sırdır. Bu mutlak bir dünya rekorudur.

Mesele uçuş yüksekliği olunca, göç eden kaz ve ördekler yağmurlar yağdırmamak mümkün değil. Görünüşe bakılırsa 8000 metreden daha yüksek Everest Tepesi'ni rahatlıkla aşmaktadırlar. Uçak mürettabatı ise 3000 m yükseklikte dahi ördeklerle rastlamışlardır. Rüzgâr kanal deneyleri, onların



Laboratuvarda uçuş deneyi.

11.000 m yüksekliğe rahatlıkla tahammül ettiklerini ortaya koymuştur.

5000 m yükseklikte dahi, atmosfer yoğunluğunun yere kıyasla ancak % 63 olduğunu bilen biri için bu durum pek inandırıcı değildir.

Bu yoğunluğa bağlı olarak kuşun, havada kalabilmek ve ilerleyebilmek için, nisbeten daha hızlı kanat çırpması dolayısıyla daha fazla oksijen var olması gerekmektedir. Oysa gerçek tam tersidir(!).

Bu bilmecenin çözümünü, aşırı çalışmaya antrenmanlı kuşun ciğerinde aramak gerekir. Memeli hayvanlarınkinin tersine "akıma karşı" prensibi uyarınca çalışıyor ve adeta kuşları ince havadan fazla enerji elde etmeğe zorluyor. Bugün için bu özel solunum cihazının nasıl işlediği üzerinde tahminler yürütülmektedir. Açık, net olan bir husus var ise o da, biz böyle bir sisteme sahip olsaydık, oksijen maskesi diye bir kavram tanımaz ve yardımcı teknik cihazlar olmaksızın, 11.000 m yükseklikte hareket edebilirdik.

Küçüklüklerine rağmen kolibri, çalıkuşu gibi uçan cücüler gerçek anlamda deniz ve çölleri bir hamlede aşabilen biricik göçmen kuşlardır. Albatros, leylek gibi büyük kuşlar yakıt tasarrufuyla uzun mesafelere ulaşabilmek için, rüzgârın itme gücünden istifade ederken, diğer ötlegen, yeşil ötlegen ve si-



Deney kuşu : Termometre ile donatılmış kuş, çöle bırakılır. Amaç, canlı bir kuşun yüksek çevre ısısında ne kadar ısı alacağını belirlemektir.

DİNLEYEN BEYİN GÖREN BEYİN MİDİR?

Konuşulanları ve duyulanları anlama merkezleri beynimizde aynı bölümdedir? Washington Üniversitesi Tıp Fakültesi araştırmacıları, bilgisayardan bu soruya aldıkları olumsuz cevapla, yüzyıldan fazla bir geçmişe sahip olan nörobiyolojiye bir darbe vurdular.

19. yüzyıl sonunda nörologlar, yazıyı analiz etmek için, beynin konuşulanı çözümleyici yeteneğini hareket geçirdiklerini düşünüyorlardı. Dinlenenleri anlamayı sağlayan ve analiz edici önemiyle bilinen beyin merkezleri etrafındaki tahribatlar nedeniyle hastaların, okuma ve yazmada güçlük çekmeleri, nörologların bu düşüncelerini kuvvetlendiriyordu. Sonunda, 1970'li yılların ortalarında bu düşünce yıkıldı. Nörologlar aynı tip hastaların okuyabildiklerini ortaya koydular.

Petersen ve arkadaşları, bir tıbbi resim tekniği olan pozitronik yayın tomografisini kullanarak, bu

uzun hikâyenin son bölümüne imzalarını atmaya başladılar. Organizmaya enjekte edilen radyoaktif maddeler ve sonuçların bilgisayarda değerlendirilmesi sayesinde, beyinde bir anda kan dolaşımını görüntülemeyi ve ölçmeyi mümkün kıldı. Oysa, Beyinde belli bir bölgeye giden kanın, o bölgenin kimyasal aktivitesiyle değiştiği bilinir. Araştırmacılar, adı geçen tekniği, görüntüyle verilen kelimelerden başlayarak, dilbilimiyle ilgili (linguistique) alıştırma sağlama iradellere tamamlamak şeklinde uyguladılar. Böylece, işin içine giren beyinsel merkezleri net olarak tespit edip, dinlenenleri anlamaya yarayan bölgede hiçbir aktivasyona rastlanmadılar. Bu herhangi bir fonetik (phonétique) işarete baş vurmadan, dinleme merkezine paralel, dilbilimsel optik uyarıcıları kendi anlamlarına direkt bağlayan bir yolun beyinde var olduğunu gösteriyor.

Dil nörofizyolojisi ile bilgisayarın bu verimli iş birliği, insanı yeni yeni keşiflerin yapılabileceğini düşünmeye sevk ediyor.

La Recherche'den çev.: Yusuf BUDAK

nek yutan gibi minik göçmen kuşlar yakıt ikmali için sık sık iniş yapmak zorundadırlar.

Uçma sanatının dünyadaki eşsiz ustası, ileri geri, düz uçuş manevralarıyla kendisinden çok şeyler umulan kırlangıç dahi istisna teşkil etmemekte, durmaksızın uçmamaktadır. Buna rağmen çölün hayatı tehlike arzeden sıcaklığını aşabilmektedir.

İmkânsız olanın nasıl başarıldığını Alman biyolog F. Bairlein araştırma ekibiyle açıklığa kavuşturmuştur. Bu amaçla çölün ortasında, kırlangıçları yakalamak ve daha ne kadar miligram yağ mevcuttan olduğunu ölçmek için bir kamp kuruldu. Sonuçlar, meselâ Mattnan (Bodensee) Yakalama İstasyonu'ndaki değerlerle mukayese edildi.



Molalar : Kırlangıçlar hiç durmaksızın uçuş yapmamaktadırlar. Araştırmacılar bunu tespit etmek için çölde gölgeli çalılıklar diktiler. Konak yeri anında kabul gördü.

Şaşırtıcı netice, kırlangıçların ilk vücut ağırlığı Mettnan (Bodensee)'da 19,9 grama karşın çölde 24,6 gram bulundu; buna bağlı olarak yeni ikmal yapmış olmaları gerekiyordu. Alman bilim adamlarının tesbitlerine göre, göçmen kuşlar vahada birçok defa saatlerce mola vermektedirler.

Araştırmacılar esas maceraları, gölgesiz bomboş bir sahaya (çöle) birkaç çalılık diktiklerinde 80-90 kırlangıcı yakalayınca yaşamışlardı. Belli ki, çöl göçmenleri en ufak bir çalılığa, küçük bir gölgeye büyük bir dikkatle aramakta, serinlik verecek her şeye ani dalışlar yapmaktadırlar.

Göçmen kuşların az bir şeyden çok işler çıkararak şaşılacak kabiliyetlerini hayret ve hayranlıkla karşılayan ekip, Afrika'daki klasik kuş ikmal merkezlerinin tahrip edilmesine devam edilir ve suni konaklar oluşturulmazsa, pek yakın bir zamanda göçmen kuşlarının uçma sanatlarından mahrum kalacağı mesajını vermektedirler.

Mavi baştanka (fanta), kırlangıç, ispinoz, sıgırık ve niceleri olmaksızın geçen bir yazı düşünmek mümkün mü? Çevik Maveseğler de bunların arasına girerdi. Bitmek tükenmek bilmeyen enerjiyle ortaya koyduğu günlük becerileriyle, doymak bilmeyen yavrularına yem bulma endişesiyle sabah-tan akşama kadar yollarda saatte 100 km hızla 1500 km (Kars-Edirne arası) yolu, hem de her gün kat etmektedir.

P.M.'den çev.: Ahmet KARAMERCAN

**ALÇAK GÖNÜLLÜ İNSAN. KARŞISINDAKİ KİM OLURSA OLSUN,
ONUN HAKKINI KABUL EDENDİR.**

DİNLEYEN BEYİN GÖREN BEYİN MİDİR?

Konuşulanları ve duyulanları anlama merkezleri beynimizde aynı bölümde midir? Washington Üniversitesi Tıp Fakültesi araştırmacıları, bilgisayardan bu soruya aldıkları olumsuz cevapla, yüzyıldan fazla bir geçmişe sahip olan nörobiyolojiye bir darbe vurdular.

19. yüzyıl sonunda nörologlar, yazıyı analiz etmek için, beynin konuşulanı çözümleyici yeteneğini hareket geçirdiklerini düşünüyorlardı. Dinlenenleri anlamayı sağlayan ve analiz edici önemiyle bilinen beyin merkezleri etrafındaki tahribatlar nedeniyle hastaların, okuma ve yazmada güçlük çekmeleri, nörologların bu düşüncelerini kuvvetlendiriyordu. Sonunda, 1970'li yılların ortalarında bu düşünce yıkıldı. Nörologlar aynı tip hastaların okuyabildiklerini ortaya koydular.

Petersen ve arkadaşları, bir tıbbi resim tekniği olan pozitronik yayın tomografisini kullanarak, bu

uzun hikâyenin son bölümüne imzalarını atmaya başladılar. Organizmaya enjekte edilen radyoaktif maddeler ve sonuçların bilgisayarda değerlendirilmesi sayesinde, beyinde bir anda kan dolaşımını görüntülemeyi ve ölçmeyi mümkün kıldı. Oysa, Beyinde belli bir bölgeye giden kanın, o bölgenin kimyasal aktivitesiyle değiştiği bilinir. Araştırmacılar, adı geçen tekniği, görüntüyle verilen kelimelerden başlayarak, dilbilimiyle ilgili (linguistique) alıştırma sağlama iradellere tamamlamak şeklinde uyguladılar. Böylece, işin içine giren beyinsel merkezleri net olarak tespit edip, dinlenenleri anlamaya yarayan bölgede hiçbir aktivasyona rastlanmadılar. Bu herhangi bir fonetik (phonétique) işarete baş vurmadan, dinleme merkezine paralel, dilbilimsel optik uyarıcıları kendi anlamlarına direkt bağlayan bir yolun beyinde var olduğunu gösteriyor.

Dil nörofizyolojisi ile bilgisayarın bu verimli iş birliği, insanı yeni yeni keşiflerin yapılabileceğini düşünmeye sevk ediyor.

La Recherche'den çev.: Yusuf BUDAK

nek yutan gibi minik göçmen kuşlar yakıt ikmali için sık sık iniş yapmak zorundadırlar.

Uçma sanatının dünyadaki eşsiz ustası, ileri geri, düz uçuş manevralarıyla kendisinden çok şeyler umulan kırlangıç dahi istisna teşkil etmemekte, durmaksızın uçmamaktadır. Buna rağmen çölün hayatı tehlike arzeden sıcaklığını aşabilmektedir.

İmkânsız olanın nasıl başarıldığını Alman biyolog F. Bairlein araştırma ekibiyle açıklığa kavuşturmuştur. Bu amaçla çölün ortasında, kırlangıçları yakalamak ve daha ne kadar miligram yağ mevcuttuğunu ölçmek için bir kamp kuruldu. Sonuçlar, meselâ Mattnan (Bodensee) Yakalama İstasyonu'ndaki değerlerle mukayese edildi.



Molalar : Kırlangıçlar hiç durmaksızın uçuş yapmamaktadırlar. Araştırmacılar bunu tespit etmek için çölde gölgeli çalılıklar diktiler. Konak yeri anında kabul gördü.

Şaşırtıcı netice, kırlangıçların ilk vücut ağırlığı Mettnan (Bodensee)'da 19,9 grama karşın çölde 24,6 gram bulundu; buna bağlı olarak yeni ikmal yapmış olmaları gerekiyordu. Alman bilim adamlarının tesbitlerine göre, göçmen kuşlar vahada birçok defa saatlerce mola vermektedirler.

Araştırmacılar esas maceraları, gölgesiz bomboş bir sahaya (çöle) birkaç çalılık diktiklerinde 80-90 kırlangıcı yakalayınca yaşamışlardı. Belli ki, çöl göçmenleri en ufak bir çalılığa, küçük bir gölgeye büyük bir dikkatle aramakta, serinlik verecek her şeye ani dalışlar yapmaktadırlar.

Göçmen kuşların az bir şeyden çok işler çıkararak şaşılacak kabiliyetlerini hayret ve hayranlıkla karşılayan ekip, Afrika'daki klasik kuş ikmal merkezlerinin tahrip edilmesine devam edilir ve suni konaklar oluşturulmazsa, pek yakın bir zamanda göçmen kuşlarının uçma sanatlarından mahrum kalacağı mesajını vermektedirler.

Mavi baştanka (fanta), kırlangıç, ispinoz, sıgırcık ve niceleri olmaksızın geçen bir yazı düşünmek mümkün mü? Çevik Maveseğler de bunların arasına girerdi. Bitmek tükenmek bilmeyen enerjiyle ortaya koyduğu günlük becerileriyle, doymak bilmeyen yavrularına yem bulma endişesiyle sabah-tan akşama kadar yollarda saatte 100 km hızla 1500 km (Kars-Edirne arası) yolu, hem de her gün kat etmektedir.

P.M.'den çev.: Ahmet KARAMERCAN

**ALÇAK GÖNÜLLÜ İNSAN. KARŞISINDAKİ KİM OLURSA OLSUN,
ONUN HAKKINI KABUL EDENDİR.**

ZAMANI GERİ DÖNDÜREN Ayna

Dr. Hanaslı GÜR

- Işık ışınları kendi yolları üzerinden geri gönderilirse, zamanın yönü "ters döner". Şimdiden, bu ilkenin, "Süperlaser"lerin yapımı, bilgi iletişimi ve fotoğrafların kalitesini geliştirme gibi sonsuz sayıda sivil ve askerî uygulamaları olacağı öngörülüyor.



Son zamanlarda bulunan yeni bir tür ayna, verdiği oldukça şaşırtıcı sonuçlarla, ABD'nin stratejik savunma girişimlerinde, ya da başka deyimle, "Yıldız Savaşları"nda uygulama alanı bulabilecektir.

Önce, aynanın ne olduğunu fiziksel bakımdan ele alalım. Bu terim, ışığı yansıtan ve katı, sıvı, hatta gaz olabilen her ortam için kullanılır. Ayrıca bu yarıda ilgileneceğimiz durum için de geçerlidir.

Yazımızda inceleyeceğimiz ayna, evlerimizdeki aynalardan birçok yönden farklıdır. Aslında, sıradan aynaların işleyişi, fizikçiler için artık sır olmaktan çıkmıştır. Işığın aynadan, duvara çarpan bir top gibi geri döndüğünü biliyoruz; başka deyişle, ayna yüzeyine herhangi bir açı ile çarpan bir ışık ışını, ayna yüzeyine dik bir eksene göre yine aynı açı ile yansır.

Oysa yeni tür aynanın yepyeni bir davranışı vardır. Işığı başka bir doğrultuda yansıtmak yerine, onu

kendi geliş doğrultusu üzerinde yansıtır; ayrıca, özelliklerini de değiştirir. Böylece ışık demetindeki kimi kusurlar düzeltilebilecek, hatta yansımadan sonra, öncekinden çok daha fazla enerji elde edilebilecektir. Uzmanlar, bu sisteme *faz eşlenikleme aynası* adını vermişlerdir.

Bu terimin anlamını ortaya çıkarmak için, küçük bir geri dönüş yaparak, ışığın doğasına bakmak gerekir. Işığın, iki farklı görünüşe bürünebildiğini biliyoruz. İncelenmiş olan çeşitli olayların gösterdiği gibi, ışık ışınlarını, *foton* denen parçacıklardan oluşan bir demete (ışığın *parçacık türü* doğası) ya da radyo dalgaları ve X-ışınları gibi elektromanyetik dalgalara (ışığın *dalga türü* doğası) benzetebiliriz. Işığın dalga özelliklerinden biri, onun frekansı, yani saniyedeki titreşim sayısıdır; ışığın frekansı radyo dalgalarından, görünür ışığa, sonra morötesine ve en sonra da X-ışınlarına giden bir sırayı izleyerek büyür.



İşık ışınlarındaki bozulmaları düzeltmek, faz eşleniklemeye aynasının başlıca uygulamalarından biridir. Küçük resimde: Bir kedinin, normal bir aynadan yansıyan görüntüsü. Yanıda: Faz eşleniklemeye aynasından yansıyan görüntüde, daha iyi bir netlik elde edilmiştir. Ortada: Işık ışınlarının yolu üzerine sapıtıcı bir



ortam konulursa, görüntü tümüyle bozulur. En sağda: Bir faz eşleniklemeye aynası, ekran üzerinde yenden çok net bir görüntü oluşmasını sağlamıştır; sapıtıcı ortamdan ileri gelen tüm bozukluklar düzeltilmiştir.

Bir tek değil, birçok ışık dalgası birarada olduğu zaman bir problem ortaya çıkar; bu durumda, fizikçilerin, her dalganın titreşimleri arasındaki *faz kayması* denen gecikmeyi belirlemeleri gerekir. Her elektromanyetik dalganın titreşimleri her an birbirlerine ekleniyorsa, ya da başka deyimle, titreşimler kendi maksimum ve minimumlarına aynı anda ulaşıyorlarsa, böyle titreşimlere "*aynı fazdadır*" denir; bu, görünür ışık için çok aydınlık bir noktaya karşılık gelir. Tersine olarak titreşimlerden biri kendi minimumuna ulaştığında, öbürü kendi maksimumuna ulaşıyorsa, böyle titreşimlere ise "*karşıt fazdadır*" denir; böyle iki dalga her an birbirlerine karşıttır, etkileri birbirlerini yok eder ve birlikte ulaştıkları nokta karanlık olur.

Şimdi yazımızın konusu olan aynaya dönelim ve ışıkla ilgili davranışını gözlemleyelim: Aynamıza bir ışık ışını gönderilsin; ışın, hangi geliş açısı ile olursa

olsun, tıpkı duvara dik olarak çarpan bir top gibi, kendi üzerine yansıyarak geri dönecek ve başlangıçtaki yörüngesini izleyecektir.

Bu olay, bu özelliği ile, kendi başına oldukça şaşırtıcıdır; ancak deneyimlerimiz arttıkça, şaşırtıcı olayların bu kadarla bitmediğini göreceğiz. Silindirik biçimli bir demet görünümünde olan bir laser ışını göndermek yerine, bildiğimiz ışık gibi davranan, yani bir koni oluşturacak biçimde ıraksayan bir ışın gönderelim. Gelen dalganın fazı ters çevrilir ve yansıyan ışın gelene göre tümüyle ters döner. Yansıyan dalgaya gelen dalganın *eşleniği* adı verildiğinden, ele aldığımız sisteme de *faz eşleniklemeye aynası* denir.

Sonuçta ışık ışınının ilk durumu yeniden elde edildiğinden, fizikçiler, zamanın "geri döndüğünü" ya da ters döndüğünü söylerler. Böyle bir özelliğin geniş bir uygulama alanı olacağını bekleriz. Örne-

ğin, bir uydudan gönderilen bir laser ışını düşünelim. Açıkça bellidir ki, atmosferdeki düzensizlikler, ışın özelliklerini, Dünya'ya ulaşmasına dek değiştireceklerdir. Oysa bu ışın iletişimi sağlamak için kullanıldığından, haberin niteliğini korumak da önemlidir; öyleyse, bu düzensizliklerden kurtulma yollarını aramak gerekir. İşte, uydular ya da optik lifler gibi yeni iletişim teknikleri alanında çalışan uzmanların açıkladığına göre, faz eşlenikleme aynası bu amaç için çok uygundur. Deneyler, atmosferdeki 200 m'lik bir yolun sonunda oluşan bozuklukları düzeltmenin, şimdiden, teknik olarak mümkün olduğunu göstermiştir.

FAZ EŞLENİKLEME ARAŞTIRMALARININ TARİHÇESİ

Faz eşlenikleme konusunun sonsuz sayıda uygulamaları, günümüz fiziğinin en canlı alanlarından birini oluşturmakta, birçok sanayi ve askeri laboratuvarlarda araştırılmakta ve her yıl bu alanda yaklaşık yüz makale yazılmaktadır. Ancak, bu alandaki çalışmalar başlangıçta biraz yavaş yürümüştür.

1970 tarihini taşıyan ilk deneyde Sovyet araştırmacısı Boris Zel'dovich, bir gaz içinde bir eşlenik dalga üretmeyi başarmıştır. O sıralarda, bilim çevreleri bu buluşla hiç ilgilenmemişler ve konu kapanmıştır.

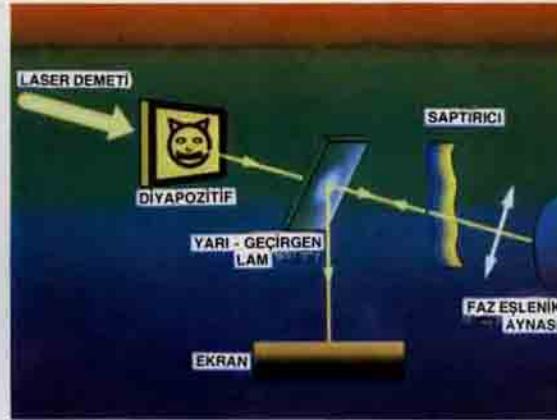
Faz eşlenikleme konusuna ilginin yeniden doğması için, 1977 yılını beklemek gerekmiştir. Aynı hafta içinde, Los Angelesli iki araştırmacı olan Robert Hellwarth ve Amnon Yariv, birbirlerinden bağımsız olarak, olayın kuramsal geçerliliğini kanıtlamışlar ve hatta, faz eşlenikleme aynalarının bozulmuş ışık ışınlarını düzeltmek için kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir. Ayrıca, Yariv, kendi makalesinde, bu aynaların çoğaltma gücünü ortaya çıkarmıştır: Yansıyan ışık, gelen ışıktan daha çok olabilir.

O zamandan beri, bu çok özel aynalarla ilgili, hepsi birbirinden ilginç pek çok özellik bulunmuştur. Fransa'da bu konuda çalışmaların yapıldığı ilk laboratuvarın 1980'de Villetaneuse Üniversitesi'nde açılmasını, 1982'de Pierre et Marie Curie Üniversitesi'nde açılan laboratuvar izlemiştir.

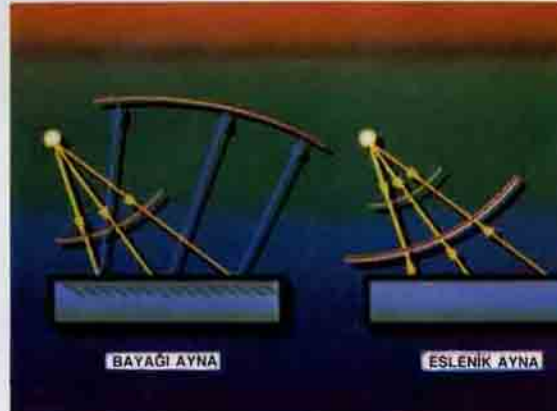
YENİ AYNANIN İŞLEYİŞİ

Aynayı oluşturan ortama (katı, sıvı ya da gaz olabilir), "pompa dalgaları" denen iki başvuru laser demeti gönderilir. Bunların kanşımı olan demete, "sondaj demeti" denen herhangi bir laser demeti gönderilirse, başvuru laserleri son gönderilene etki edecek ve eşlenik demeti oluşturacaktır.

Demetlerin nasıl etkiştiğini anlamak için, her dalganın fotonları düzeyinde neler olup bittiğine bakmak gerekir. Birçok dalga bir ortamda karşılaştıkları zaman, foton değiş tokuşu yaparlar: Toplam enerji



Işık ışınlarının düzeltilmesinde faz eşlenikleme aynasının görevini açıklamaya yarayan kurgu. Bir kedi görüntüsünün bulunduğu bir diyapozitif, bir laser demeti ile aydınlatılmıştır. Yarı-geçirgen bir lamdan geçen görüntü yansımak üzere bir aynaya gelir. Dönüşte, bu görüntü yarı-geçirgen lamdan yansır ve ekran üzerinde yeniden elde edilir.



İraksayan bir demet üzerinde, normal bir ayna ile faz eşlenikleme aynasının etkilerinin karşılaştırılması. Normal aynanın, demeti basitçe yansıtmasına karşılık, faz eşlenikleme aynası, geliş açısı ne olursa olsun, geriye yakınsayan bir demet gönderir.

korunacak biçimde, fotonların bazılarını soğurulur, bazıları da yayınlanır. İncelediğimiz durumda ise, gaz içine bir sondaj demeti gönderildiği zaman, başvuru demetlerinden her birinin birer foton yitirdikleri ve sondaj demetinin ise ek bir foton kazandığı görülür.

Ancak, her fizik deneyinin belirli temel ilkelere ve özellikle enerji korunumu ilkesine uyması gerekir. Burada ise, bu ilkeye uymanın tek koşulu, iki foton soğurulmasına iki foton yayınlanmasının eşlik etmesidir. Bunlardan birinin sondaj demetinde yayınlandığını görmüştük; ikincisi ise, eşlenik foton olacaktır. Eşlenik fotonların topluluğu da, yansıyan ya da eşlenik demeti oluşturacaktır. İşte, faz eşlenikleme aynasının temel ilkesi budur.

Bu arada, kuantum mekaniği yasalarına da bir göz atalım. Bir fotonun soğurulması sırasında, fotonun enerjisi ortamın atomlarının soğurulur. Atomlar, enerjileri iyice belirli olan kesikli enerji düzeylerinde bulunduklarından, yalnızca, tam olarak iki enerji düzeyi arasındaki farka karşılık gelen belirli enerji miktarlarını soğurabilirler. Aslında bu, yalnızca kararlı düzende (zamanla değişmeyen) tam doğrudur.

Öte yandan, fotonun taşıdığı enerjinin, ışık dalgasının frekansına bağlı olduğunu biliyoruz ($E_{\text{fot}} = h \cdot \nu$; burada $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ joule $\cdot$ s, Planck sabiti, ν ise, ışığın frekansdır). Böylece, ayna olayı yalnızca belirli bir frekansın yakınında oluşabilir. Ayrıca, aynayı oluşturan madde de, belli bağ koşullarına uyabilir.

“GERÇEK ZAMANDA” HOLOGRAFI

İki dalganın üstüste gelmesinin girişimlere yol açtığını biliyoruz; öyle ki, iki titreşimin birbirine eklenmesi ile (aynı fazda titreşimler) aydınlık ve iki titreşimin birbirini söndürmesi ile (karşıt fazda titreşimler) de karanlık çizgiler oluşur. Kısacası, aydınlanma şiddetleri, iki dalga arasındaki faz kaymasına bağlı olan noktalar gözlemlenir.

Holografide, bu olaydan yararlanılır. Bir laser demeti ikiye ayrılarak, elde edilen demetlerden biri bir fotoğraf filmine gönderilir; öbürü ise, fotoğrafı çekecek cismi aydınlatır.

Böylece, fotoğraf filmine doğrudan gelen demet ile cisimden yansıyan gelen arasında, cismin biçimine bağlı olarak çeşitli faz kaymaları oluşur ve özel bir girişim deseni elde edilir. Bu girişim deseninin fotoğraf filmi üzerindeki kaydına *hologram* denir. Acaba cismin görüntüsü nasıl elde edilebilecektir? Kayıt için kullanılabilecek bir laser demeti yardımıyla, fotoğraf filmi yeniden okumak gerekecektir. Laser demeti, girişim deseninin çeşitli bölgelerinden farklı biçimde yansıyacağından, yansıyan laser demetinin çeşitli kesimlerine bakılarak, hologramı alınan cisim, çeşitli yansılardan görülebilecektir. Öyleyse bir cismin hologramını almak, onun üç-boyutlu bir görüntüsünü sağlar.

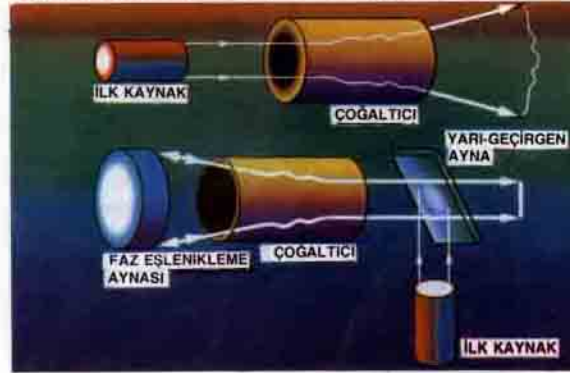
Şimdi yeniden özel aynamıza dönelim. Bir cismin yansıttığı ışık, bir faz eşlenikleme aynasına gönderilirse, bu demetin ilk başvuru laseri ile üstüstegelmesi ve karanlık bölgeler oluşturacaktır.

Bir de ikinci başvuru ışınına bakalım. Girişim deseninin çeşitli bölgelerinden farklı biçimde yansıyarak, hologramın okunuşunu etkileyebilir mi? Cevap evettir; çünkü faz eşlenikleme aynasında, bir gaz içinde yer alan bir hologram söz konusudur ve bu hologram her an değişir (örneğin, gelen demetin hareketli bir cismin görüntüsü gibi bir bilgi taşıdığını düşünelim). Burada, cismin görüntüsü ile ilgili tüm

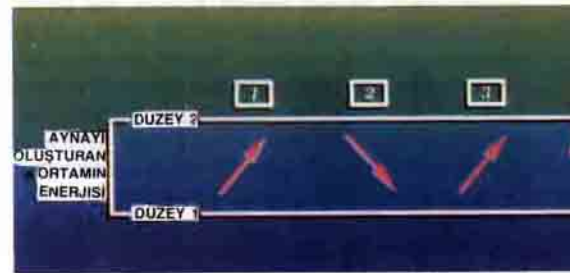
bilgiyi, eşlenik dalga taşımaktadır. Özellikle, zaman içinde cisim üzerinde oluşan tüm değişiklikler, her an eşlenik dalgada okunacaktır. Böylece, bir fotoğraf filminin aracı olarak kullanıldığı holografinin tersine, bu yeni yöntemle, bir tür “dinamik hologram” elde edilmiş olur.

GELECEKTEKİ UYGULAMALARI

En basit süreçler (fizikçilerin *çizgisel* dedikleri), ortamın bir tek foton soğurup bir tek foton yayındığı süreçlerdir. Oysa eşlenik demetin oluşum sürecinde, ortam, pompa dalgalarından iki foton soğurur ve iki tane de yayınlar (biri gelen demetin,



Faz eşlenikleme yöntemi, laserlerin niteliklerinin düzeltilmesini de sağlar. Şiddeti zayıf bir ışın demeti çoğaltıcı bir ortamdan geçirilerek, güçlü bir ışın demeti elde edilir. Ancak, güçten kazandıkça, doğrultudan yitirilir. Çoğaltıcı ortamın çıkışına bir faz eşlenikleme aynası yerleştirilirse, ışın demeti, gelirken taşıdığı ile aynı bozukluklara yeniden uğratarak kendi üzerine geri döner. Böylece tüm bozukluklar düzeltilerek hem güçlü, hem de doğrultusu tam belirli bir demet elde edilir.



İlk demetin bir fotonu, aynanın bir atomunca soğurulur. Bu atomun enerjisi Düzey 1'den Düzey 2'ye geçer. Ayna, yeniden sondaj demeti içine bir foton yayar; enerjisi yeniden Düzey 1'e düşer. Başvuru demetlerinden ikincisinin bir fotonu ortamın bir atomunca soğurulur; enerji yeniden Düzey 2'ye çıkar. Enerjinin korunması gerektiğinden yeni bir foton yayınlanır. Momentumun korunumu koşulunu sağlamak için ise, fotonun yayınlanma yönü sondaj demetindekinin karşısı olmalıdır; bu nedenle bu fotona eşlenik denir. Eşlenik ışın ise, tüm eşlenik fotonların “toplamı”dır.

öbürü eşlenik demetin içinde). Dolayısıyla, fizikçilerin çizgisel olmayan dedikleri bir etki söz konusudur.

Tasarlanan ilk uygulamalardan biri, "süperlaserler" in yapımıdır. Gerçekten güçlü ve doğrultusu iyice belirli laserlerin kullanılması gereken çok büyük sayıdaki laboratuvar ve sanayi, şimdiye dek, içinden çıkılması zor bir problemten yakınıyordu: Bir ışının gücünü artırmak için, ışını büyük boyutlu bir çoğaltıcı ortamdaki geçirmek gerekiyordu; ancak enerji kazanımlıkça, doğrultu kesinliği yitiriliyordu. Çünkü ışın, çoğaltıcı ortamda, biçimini bozacak yavaşlıkta birçok kusurla karşılaşılıyordu. Bu nedenle, hem güçlü, hem de doğrultusu ve sınırları iyice belirli laser demetleri elde edilemiyordu.

Faz eşlenikleme yönteminin getirdiği tersine çevirme olayı, güzel umutlar sağlamıştır; çünkü bir çoğaltıcı ortamın sonuna bir faz eşlenikleme aynası yerleştirildiği zaman, laser demeti yalnız zamanca ters dönmüş (ilk durumunu yeniden bulmuş) olma- yacak, güç artışı da korunacaktır. Daha da iyisi, baş- vuru laserlerinden enerji soğurarak, aynanın kendisinin de bir çoğaltıcı ortam gibi davranması sağ- lanabilecektir.

Bu ilkeden yola çıkılarak, hem çok güçlü, hem de ışın demetinin sınırları tam belirli laserler yapılabilir. Ordudan tıba dek uzanan çok çeşitli uygulama alanları, bu gelişmelerden er ya da geç yararlanacaktır.

Faz eşlenikleme yöntemi, atmalı (pulsu) laser- lerin kararlılığını düzenlemek için de kullanılabilir. Malzeme üretimi gibi bazı alanlarda, bir miktar kararsızlık bir engel oluşturmaya da, askeri araçlara yerleştirilmiş radarlarda olduğu gibi, bazen de, fre- kansı tam belirli ve tam kararlı olan laserler gereke- bilir. Örneğin bir cismin uzaklığını ölçmek için, bir atma gönderilerek, cisimden yansıyıp dönmesi için geçen zamanı ölçmek gerekir. Burada, pek büyük sorun yoktur. Fakat hızın belirlenmesi, daha fazla in- celik ister; çünkü frekanstaki, Doppler olayından ileri gelen kaymayı tam olarak ölçmek gerekir (Hareketli bir trenin düdüğ sesinin frekansındaki değişimin ne- deni de, Doppler olayıdır). Öyleyse, laser atmasının yayınlanma frekansının çok iyi bilinmesi zorunludur. Bu soruna şöyle bir çözüm bulunmuştur: Yansıma, gelen ışının yalnız özel bir frekansı ("pompa" dal- galarının frekansına eşit olması gereken) için oluş- tuğundan aynayı bir süzgeç sistemine benzetebiliriz. Böylece, yayınlanan atmanın frekansı, "pompa" dalgalarınınkine ayarlanabilir. Doppler kaymasının belirlenmesi ile de hız bulunabilir.

Bir laseri bir faz eşlenikleme aynası ile donata- rak, çok kısa süreli (50 nanosaniye = 5×10^{-8} sa- niye/lik), çok güçlü (1 megawatt = 10^6 watt/lik) ve son derece kesin frekanslı atmalar üretilebilir.

Faz eşlenikleme yönteminin başka uygulama- ları da araştırılmaktadır ve er ya da geç günlük ya-

OTOMATİK WC DOKTORU

Japon bilim adamları "akıllı tuvaletler" ge- liştirdiler. Orijinal ismi olan "Asa İşiban" "sabah yapılan ilk iş" anlamına gelen bu tuvalet, sabah- lan uğrayanları sağlık kontrolünden geçiriyor.

"Dijital doktor", vücudun klozete temas et- mesiyse otomatik olarak tansiyonu, vücut sıcak- lığını stres miktarını ölçüyor; bu sırada gelmişken idrar tahlilini de yapıyor.

Elde edilen değerler alıcılarda kaydedilip, di- rekt bir hatla en yakın hastanenin bilgisayarına aktanıyor. Birkaç saniye sonra tuvaleti "ziyaret" eden kişi ölçüm ve tahlillerin sonucunu alıyor; hat- ta gerekirse (örneğin ateş yüksekse vs.) o gün na- sıl davranması gerektiğini de bilgisayardan öğreniyor.

Bu "High - Tech Tuvalet" in geliştirilmesin- de üç dev şirket işbirliği yapmıştır. Bu şirketler, sağlık malzemeleri şirketi olan Toto, haberleşme şirketi NTT ve bir ölçüm aletleri şirketi olan Tate - ishi - Electric'tir. Halen bu tuvaletler çeşitli klinik- lerde denenmektedir.

Hobby'den çev.: Recep ÖZTOP

şamımıza gireceklerdir. Örnek olarak, fotoğraf tekniklerini ele alalım.

Bir cisimden çıkan ışık ışınları, fotoğraf filmine varıncaya dek, birçok mercekle karşılaşır ve görnüşü her mercekten bozulur. Bu da, fotoğrafın netliğini sınırlar. Acaba, film üzerine kaydedilmeden önce, cismin görüntüsü bir faz eşlenikleme aynasına gön- derilirse, durum ne olacaktır? Tüm bozukluklar or- tadan kalkacak, görüntü netliğine kavuşacaktır. Böyle bir sistemle, şimdiye dek erişilmemiş nitelik- teki fotoğraflar elde edilebilecektir.

Kısacası, faz eşlenikleme yönteminin sonsuz sa- yıda uygulaması olacaktır; ancak birkaç onyıdan ö- nce kullanılabileceğini sanmak gerçekçi değildir. Şimdilik, faz eşlenikleme aynasında en çok kullani- lan ortam gazdır; belki gelecekte, sanayi uygulama- ları bakımından daha ilginç özellikleri olan, yaniletkenler gibi, çizgisel olmayan başka malzeme- ler de gazın yerine geçebileceklerdir. □

Bu yazı Sciences et Avenir'den yararlanılarak hazırlanmıştır.

KENDİ NOKSANINI BİLMEK KADAR İRFAN OLMAZ.

Türk Atasözü

öbürü eşlenik demetin içinde). Dolayısıyla, fizikçilerin çizgisel olmayan dedikleri bir etki söz konusudur.

Tasarlanan ilk uygulamalardan biri, "süperlaserler" in yapımıdır. Gerçekten güçlü ve doğrultusu iyice belirli laserlerin kullanılması gereken çok büyük sayıdaki laboratuvar ve sanayi, şimdiye dek, içinden çıkılması zor bir problemten yakınıyordu: Bir ışının gücünü artırmak için, ışını büyük boyutlu bir çoğaltıcı ortamdaki geçirmek gerekiyordu; ancak enerji kazanımlıkça, doğrultu kesinliği yitiriliyordu. Çünkü ışın, çoğaltıcı ortamda, biçimini bozacak yavaşlıkta birçok kusurla karşılaşılıyordu. Bu nedenle, hem güçlü, hem de doğrultusu ve sınırları iyice belirli laser demetleri elde edilemiyordu.

Faz eşlenikleme yönteminin getirdiği tersine çevirme olayı, güzel umutlar sağlamıştır; çünkü bir çoğaltıcı ortamın sonuna bir faz eşlenikleme aynası yerleştirildiği zaman, laser demeti yalnız zamanca ters dönmüş (ilk durumunu yeniden bulmuş) olma- yacak, güç artışı da korunacaktır. Daha da iyisi, baş- vuru laserlerinden enerji soğurarak, aynanın kendisinin de bir çoğaltıcı ortam gibi davranması sağ- lanabilecektir.

Bu ilkedan yola çıkılarak, hem çok güçlü, hem de ışın demetinin sınırları tam belirli laserler yapılabilir. Ordudan tıba dek uzanan çok çeşitli uygulama alanları, bu gelişmelerden er ya da geç yararlanacaktır.

Faz eşlenikleme yöntemi, atmalı (pulsu) laser- lerin kararlılığını düzenlemek için de kullanılabilir. Malzeme üretimi gibi bazı alanlarda, bir miktar kararsızlık bir engel oluşturmaya da, askeri araçlara yerleştirilmiş radarlarda olduğu gibi, bazen de, fre- kansı tam belirli ve tam kararlı olan laserler gereke- bilir. Örneğin bir cismin uzaklığını ölçmek için, bir atma gönderilerek, cisimden yansıyıp dönmesi için geçen zamanı ölçmek gerekir. Burada, pek büyük sorun yoktur. Fakat hızın belirlenmesi, daha fazla in- celik ister; çünkü frekanstaki, Doppler olayından ileri gelen kaymayı tam olarak ölçmek gerekir (Hareketli bir trenin düdüğ sesinin frekansındaki değişimin ne- deni de, Doppler olayıdır). Öyleyse, laser atmasının yayınlanma frekansının çok iyi bilinmesi zorunludur. Bu soruna şöyle bir çözüm bulunmuştur: Yansıma, gelen ışının yalnız özel bir frekansı ("pompa" dal- galarının frekansına eşit olması gereken) için oluş- tuğundan aynayı bir süzgeç sistemine benzetebiliriz. Böylece, yayınlanan atmanın frekansı, "pompa" dalgalarınınkine ayarlanabilir. Doppler kaymasının belirlenmesi ile de hız bulunabilir.

Bir laseri bir faz eşlenikleme aynası ile donata- rak, çok kısa süreli ($50 \text{ nanosaniye} = 5 \times 10^{-8} \text{ saniye}$), çok güçlü ($1 \text{ megawatt} = 10^6 \text{ watt}$) ve son derece kesin frekanslı atmalar üretilebilir.

Faz eşlenikleme yönteminin başka uygulama- ları da araştırılmaktadır ve er ya da geç günlük ya-

OTOMATİK WC DOKTORU

Japon bilim adamları "akıllı tuvaletler" ge- liştirdiler. Orijinal ismi olan "Asa İşiban" "sabah yapılan ilk iş" anlamına gelen bu tuvalet, sabah- lan uğrayanları sağlık kontrolünden geçiriyor.

"Dijital doktor", vücudun klozete temas et- mesiyse otomatik olarak tansiyonu, vücut sıcak- lığını stres miktarını ölçüyor; bu sırada gelmişken idrar tahlilini de yapıyor.

Elde edilen değerler alıcılarla kaydedilip, di- rekt bir hatla en yakın hastanenin bilgisayarına aktanıyor. Birkaç saniye sonra tuvaleti "ziyaret" eden kişi ölçüm ve tahlillerin sonucunu alıyor; hat- ta gerekirse (örneğin ateş yüksekse vs.) o gün na- sıl davranması gerektiğini de bilgisayardan öğreniyor.

Bu "High - Tech Tuvalet" in geliştirilmesin- de üç dev şirket işbirliği yapmıştır. Bu şirketler, sağlık malzemeleri şirketi olan Toto, haberleşme şirketi NTT ve bir ölçüm aletleri şirketi olan Tate - ishi - Electric'tir. Halen bu tuvaletler çeşitli klinik- lerde denenmektedir.

Hobby'den çev.: Recep ÖZTOP

şamımıza gireceklerdir. Örnek olarak, fotoğraf tekniklerini ele alalım.

Bir cisimden çıkan ışık ışınları, fotoğraf filmine varıncaya dek, birçok mercekle karşılaşır ve görnüşü her mercekten bozulur. Bu da, fotoğrafın netliğini sınırlar. Acaba, film üzerine kaydedilmeden önce, cismin görüntüsü bir faz eşlenikleme aynasına gön- derilirse, durum ne olacaktır? Tüm bozukluklar or- tadan kalkacak, görüntü netliğine kavuşacaktır. Böyle bir sistemle, şimdiye dek erişilmemiş nitelik- teki fotoğraflar elde edilebilecektir.

Kısacası, faz eşlenikleme yönteminin sonsuz sa- yıda uygulaması olacaktır; ancak birkaç onyıdan ö- nce kullanılabileceğini sanmak gerçekçi değildir. Şimdilik, faz eşlenikleme aynasında en çok kullani- lan ortam gazdır; belki gelecekte, sanayi uygulama- ları bakımından daha ilginç özellikleri olan, yaniletkenler gibi, çizgisel olmayan başka malzeme- ler de gazın yerine geçebileceklerdir. □

Bu yazı Sciences et Avenir'den yararlanılarak hazırlanmıştır.

KENDİ NOKSANINI BİLMEK KADAR İRFAN OLMAZ.

Türk Atasözü

YERALTI SULARININ TEŞEKKÜLÜ

Dr. Y. Müh. Nuri KORKMAZ *

Yeryüzünde canlıların yaşaması için gerekli olan en önemli maddelerden biri de su olduğu için, insanlar tarih boyunca su ile ilgilenmişler, suyun özelliklerini tanımaya, hareket kanunlarını belirlemeye, tehlikelerinden korunmaya ve sudan en iyi şekilde yararlanmaya çalışmışlardır. İnsanlar, ihtiyaç duydukları su miktarını yeryüzündeki akarsu, göl gibi yüzeysularından veya yerkabuğu içindeki kütlelerin gözeneklerinde toplanan ve hareket eden yeraltısularından kuyu, galeri gibi tesislerle sağlarlar. İnsanlar, yüzeysularını çeşitli şekillerde biriktirirler ve ihtiyaç duyulan yerlere iletirler. Fakat her yerde yeterli miktar ve kalitede yüzeysular bulunmamakta, dolayısıyla yeraltısularından kaynaklarla veya kuyu ve galeri gibi tesislerle yararlanma yoluna gidilmektedir. Bu nedenle, özellikle kurak ve yarıkurak bölgelerle, yüzeysuyu kirliliğinin büyük boyutlara ulaştığı bölgelerde veya özel kaliteli suya ihtiyaç duyulan endüstri bölgelerinde yeraltısularının aranıp bulunması ve işletilmesi konularının önemi günden güne artmaktadır.

Yeraltısularının oluşunu açıklama konusunda eski çağlardan beri birçok görüşler ileri sürülmüştür.

Homer, Thalass ve Platon gibi eski Yunan filozofları, kaynak sularının dağlar altında büyük boşluklar ve kanallarla deniz sularından beslendiği, bu arada tabii olarak temizlenip tatlı su haline geldikleri ve yeryüzüne kadar yükseldikleri hakkında bazı hipotezler ortaya atmışlardır.

Aristo dağların altındaki büyük ve karanlık mağaralara havanın girdiğini, havanın burada suya dönüştüğünü ve yeryüzündeki kaynakların bu mağaralardan beslendiği fikrini ileri sürmüştür.

Alman astronomu Johann Kepler (1571—1630) yeraltısuyu hakkında tamamen hayali bazı fikirler ileri sürmüştür. Kepler'e göre, dünyamız memeli bir hayvana benzetilmektedir. Yerkabuğu tuzlu deniz suyunu bünyesine alarak asimile etmekte, bunu tatlı su haline getirmektedir. Bu tatlı sudan kaynaklar ve yeraltısuları beslenmektedir.

Fransız filozofu Rene Descartes (1596—1650) yukarıda ifade edilen, eski Yunan filozoflarının deniz suyu teorisini, yer içerisinde oluştuğunu ileri sürdüğü buharlaşma ve yoğunlaşma teorisi ile takviye etmiştir.

Literatürde sık sık isimleri geçen Homer, Thalass, Platon, Aristo, Kepler ve Descartes'in yeraltısularının teşekkülü ile ilgili görüşlerinin, ilerideki paragraflarda verilen bilgilerden de anlaşılacağı gibi hiçbir ilmi yönünün olmadığı, tamamen hayali görüşler olduğu anlaşılmaktadır.

Batı'da suyun hidrolojik çevriminin açık olarak anlaşıl-



Hidrolojik çevrim

ması XVII. yüzyılın ikinci yansına isabet eder. Bu sıralarda, teorinin yanında müşahade ve tecrübeye de yer verilmiş ve ilk defa olarak, rasatlara ve kantitatif ölçmelere dayanan teoriler ileri sürülmeye başlanmıştır.

XIX. yüzyılın ilk yarısında Fransa'da birçok artezyen kuyusu açılmış ve bunlar yeraltısuyu konusuna karşı ilgiyi artırmıştır. H. Darcy (1803—1856), kumlu ortamda suyun hareketini inceleyerek 1856'da yazdığı eserinde, bugün kendi adı ile anılan yeraltısuyu akışının esaslarını belirten kanunu ortaya koydu. Batı'da bu tarihten itibaren yeraltısuları hakkında birçok araştırmalar yapılmış ve önemli ilerlemeler kaydedilmiştir.

İslâm dünyasında ise yeraltısularının teşekkülü ve hareket kanunları ile ilgili görüşlerde, diğer ilim alanlarında olduğu gibi, Batı'nın aksine farklı bir gelişimin olduğunu görüyoruz. Batı'da 17. yüzyıla kadar bu konudaki görüşlerin hiçbir ilmi yönünün olmamasına karşılık, tarihî seyr içerisinde İslâm âlimlerinin görüşlerinin bugünkü bilgilerin seviyesinde olduğunu hayranlıkla görüyoruz. Özellikle 12. yüzyıl öncesinde İslâm dünyasında İslâm'ın verdiği aşk ve gayret sonucunda ilmin her dalında çok büyük âlimler yetişmiştir. Burada konumuzla ilgili olarak yalnız büyük âlim Biruni'nin görüşlerinden kısa bir açıklama vermek istiyoruz.

Matematik, astronomi, jeoloji, hidrojeoloji, coğrafya,

* DSI, Jeoteknik Hiz. ve Yeraltısuları Dairesi Başkanlığı

fizik ve daha birçok ilim dalında kıymetli eserler vermiş olan büyük İslâm âlimi Birunî (973—1048), ilim tarihinin kaydettiği en büyük âlimlerden biridir ve bugün Batı'da ilim tarihi konusunda yayınlanmış eserlerde 11. yüzyılın ilk yarısı "Birunî asrı" olarak adlandırılmaktadır. Çoğumuzun bilmediği Birunî'nin eserleri üzerinde özellikle Batılı bilim çevrelerinde birçok araştırmalar yapılmış, eserlerinden faydalanılmış ve eserleri yeni çalışmalara yön vermiştir.

Birunî, yeraltı suyunun teşekkülünü doğru bir şekilde belirlemiş ve artezyen kuyuları ile kaynakların işleyiş mekanizmasını hidrostatik prensiplerle açıklamıştır. Birunî'nin yeraltı suyu hareketini doğru bir şekilde açıklayan bu görüşleri, Batı'da ancak kendisinden yaklaşık 8 yüzyıl sonra H. Darcy'nin yaptığı deneylerle anlaşılabilmiştir ve H. Darcy (1856), çalışmalarında Birunî'nin bu konudaki eserlerinden büyük capta faydalanmıştır.

Yeraltı suları hakkında verdiğimiz bu giriş ve tarihî açıklamalardan sonra, konumuzla ilgili olarak bugün ulaşılan seviyedeki bilgiler aşağıda özet olarak verilmektedir.

Su, yeryüzü, yeraltı ve atmosfer arasında sıvı, katı ve gaz (su buharı) olmak üzere birbirlerinin devamı olan üç değişik halde, devamlı bir dönüşüm — dolaşım halindedir. Suyun bir bütün olarak bu dönüşüm — dolaşım içinde izlediği yol ve geçirdiği değişik safhalar hidrolojik çevrim olarak adlandırılmaktadır. Hidrolojik çevrim yağış, akış, buharlaşma — terleme ve süzülme olmak üzere dört ana bileşeni vardır. Yağış şeklinde yeryüzüne indirilen suyun bir kısmı, yeryüzünün geçirgen bölgelerinden yeraltına sızar ve sızan su önce üst bölge tarafından tutulur. Bu bölgenin su ihtiyacı karşılandıktan sonra artakalan su miktarı, yeraltına doğru kayıp boşluklarından düşey hareketine devam ederek, alttaki geçirimsiz ortam üstündeki geçirimli ortamda birikir. Yeraltında, alttan geçirimsiz bir ortamla sınırlanmış ve içindeki gözenekleri tamamıyla su ile dolu bölgeye doymuş bölge denir. Geniş anlamda yeraltının bu bölgesindeki su, yeraltı suyu olarak ifade edilir. Yeraltı suları yağışlardan beslenir; kalite ve miktarı lokal iklim ve jeolojik şartlara paralel gelişir. Gözenekleri tamamıyla yeraltı suyu ile dolmuş olan bu suyu, bir noktadan diğerine iletebilen ve boşluklarındaki suyun dışarıya çıkarılabilmesine imkân veren jeolojik teşekküller akifer denir. Bu jeolojik teşekküller kumlu, çakıllı formasyonlarda olduğu gibi, primer gözenekli ortamlar veya çatlaklı ve erime boşluklu sekonder gözenekli ortamlar da olabilir.

Akiferlerin küçük veya büyük, düzensiz, birbirleriyle ilişkili primer veya sekonder boşluklarında yeraltı suyu hareket halindedir. Birbiri ile irtibatlı gözenekler, bir boru ağı, bir boru şebekesi meydana getirirler. Gözenekli ortamın kompleks yapıda bir ortam olması, bu ortamın geometrik özelliklerinin matematik bağıntılarla tanımlanmasına imkân vermemektedir. Gözenekli ortamda yeraltı suyu akımı, suyun enerjisinin yüksek olduğu yerlerden alçak olduğu yerlere doğrudur. Bu ortamda meydana gelen akımda, akım çizgilerinin eğriliğinden dolayı, akım çizgileri tekrar tekrar birleşir ve ayrılır. Gözenekli ortamdaki yeraltı suyunun hareketinde sürtünme ile meydana gelen enerji kayıplarının büyük olması yüzünden, bu hareket genellikle çok yavaştır; suyun hızı günde birkaç

EL-BİRUNÎ KİMDİR?

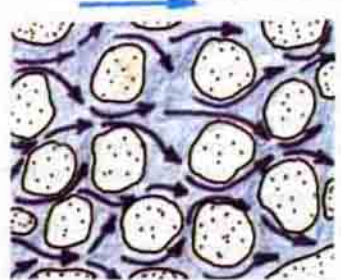
Adı, bütün çağların önemli bilim adamları arasında anılan büyük İslâm bilgini El-Birunî, 973-1048 yılları arasında yaşamıştır. Seyyah, filozof, matematikçi, astronom, coğrafyacı ve ansiklopedi yazarı olarak çok yönlü araştırmalar ve çalışmalar yapan bu bilgin, Arapça ve Sanskrit dilinde eserler vermiştir. Bu eserlerin en önemlileri, Eski Milletler Kronolojisi, Tarih-i Hind, Astronomi Ansiklopedisi ve Matematik, Astronomi ve Astroloji konularının özetlendiği bir kitaptır. Birunî ayrıca, Sanskrit dilinden Arapça'ya çeviriler yapmış, İslâm felsefesini de Hintlilere tanıtmıştır.

Birunî'ye göre, bilimsel bilginin iki temel aracı duyu ve akıl. Duyu organlarımız aracılığıyla bilgi edinmek için ise, gözlem ve deney yöntemlerini kullanırız. Duyu organlarımız vasıtasıyla gelen bilgiler akıl ile yorumlanır. Akıl deneyden önce bir varsayımı vardır; bunun doğruluğu bilginin kaynakları ile araştırılır.

Birunî ayrıca, satranç oyununa uygun bir geometrik dizi ile, açılar ve tek başına cetvel ve pergelle çözülmeyen problemler (Albirunî problems) üzerinde çalışmalar yapmıştır. Enlem ve boylamları doğru olarak belirlemiş, jeodezi (yerölçüm) üzerinde çalışmıştır. Dünyanın kendi eksenini etrafında dönüp dönmeyeceğini araştırmış, kesin bir sonuca ulaşmamıştır.

Özgül ağırlık konusunda buluşlar yapmış, 18 değerli taşın özgül yoğunluğunu doğru olarak belirlemiştir. Işık hızı ile sesin hızını karşılaştırmıştır. Doğal su kaynakları ve artezyen kuyularının çalışmasını birleşik kaplar prensibine göre açıklamıştır. İndüs Vadisi'nin denizin altıyüzyılla dolması sonucu oluştuğunu ileri sürmüştür.

Ortalama akım doğrultusu ve yönü

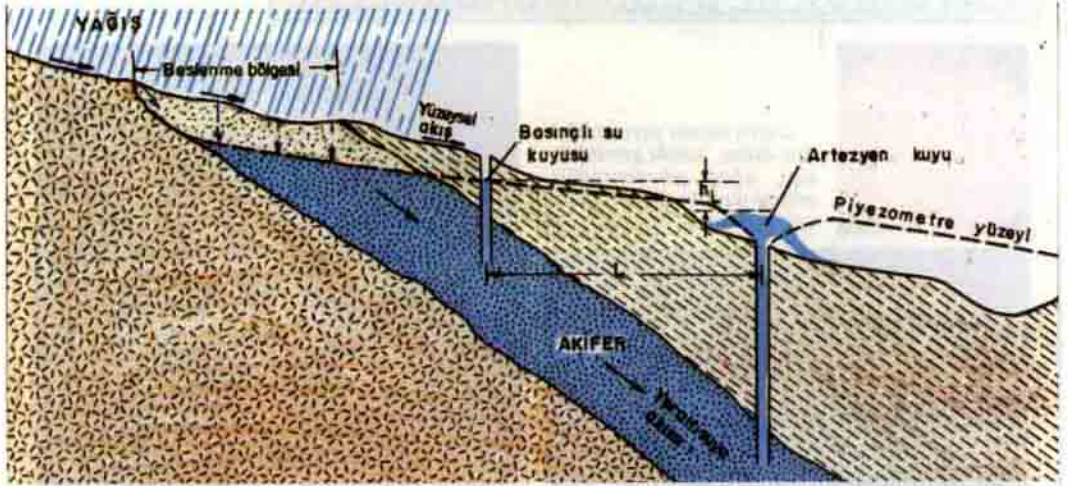


Gözenekli ortamda yeraltı suyu akımı

metre ile yılda birkaç metre arasında değişir. Bu nedenle yeraltı suyu akımı hemen her zaman laminardır; ancak çok büyük boşluklu ve eğimi büyük ortamlarla, pompaj kuyu yüzeylerinin yakınında türbülanslı hareket görülebilir.

Akım yönünde ölçülen L uzunluğu boyunca piyezometre yüksekliğinde meydana gelen azalma yük kaybı (h_L) olarak tanımlanır. $h_L = h_f/L$ hidrolik eğimi piyezometre çizgisinin eğimidir. Hidrolik eğim, serbest akiferlerde yeraltı suyunun eğimi olmaktadır.

Akiferleri serbest akiferler ve basınçlı (artezyen) akiferler olmak üzere genel olarak iki sınıfa ayırabiliriz.



Artezyen akifer ve beslenme alanı.

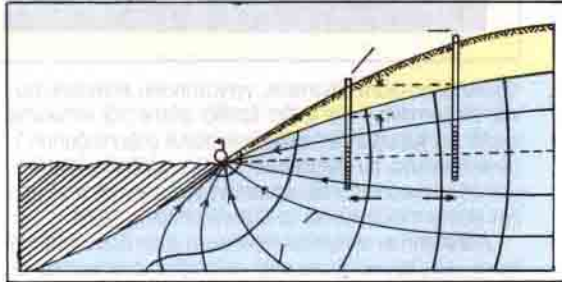
Serbest akiferler yalnız alt tarafından geçirimsiz bir ortamla sınırlanmış ve yeraltısuyu serbest yüzeylidir. Bu gibi akiferlerde yeraltısuyunun üst sınırı yeraltısuyu yüzeyidir (su tablası); bu yüzey boyunca doymuş bölge doymamış bölge ile temas etmektedir ve bu yüzey akifere inen kuyulardaki statik su seviyesi ile belirlenir. Serbest akiferlerdeki akım bir açık kanaldaki serbest yüzeyli akıma benzer.

Alttan ve üstten geçirimsiz ortamlarla sınırlanmış akiferlere basıncılı (artezyen) akifer denir. Bu gibi akiferlerin beslenme bölgesi dışında atmosfer basıncı ile temasta olan bir serbest yüzeyleri yoktur. Bu bakımdan basıncılı akiferlerdeki akım, borulardaki basıncılı akıma benzer. Basıncılı akiferlerde açılan kuyular, borulara takılan piyezometrelere benzetilerek bu kuyulardaki statik su yüzüne "piyezometre yüzeyi" denir. Akım basıncılı olduğundan piyezometre yüzeyi akiferin yukarıdadır. Artezyen akiferdeki bir kuyuda su, akiferin üst sınırının yukarısına kadar yükseldiğine göre, zemin yüzeyinin yeter derecede alçak olduğu bazı hallerde (artezyen kuyu) zeminden yukarıya da fışkırabilir. Basıncılı akiferlere suyun girdiği bölgelere "beslenme alanı" denir.

Akiferlerin birbirleriyle ilişkili gözeneğinde suyun enerjisinin yüksek olduğu yerlerden alçak olduğu yerlere doğru hareket eden yeraltısuyu akımı, uygun noktalardan kaynak şeklinde veya belirli seviyelerden doğrudan doğruya akarsu, göl, deniz gibi su kütlelerine boşalarak yüzüne ulaşır. Genel olarak yüzeyindeki akarsu akımlarının önemli bir kısmı akarsuların yeraltısuyu tarafından beslenmesi ile meydana gelmektedir.

Daha önce yaptığımız "Uzun Devreli Yağış—Yeraltısuyu İlişkisinin Araştırılması ve Su Kaynaklarının Projelendirilmesi Etkisi" adlı çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, literatürde ilk defa akiferler, hidrojeolojik özelliklerine göre 4 gruba ayrılmıştır. Her grubun özellikleri şöylece özetlenebilir.

1. Tip Akiferler: Bu tip akiferlerde su seviyesi ve yeraltısuyu akımı boşalmaları yıllık yağışlardan hemen etkilenmemekte, ortalama yıllık yağıştan eklenik sapma değerlerine bağlı olarak uzun devreli ve düzenli gelişmektedir. Bu tip akiferlerde herhangi bir yılın 6 aylık bir kurak mevsimi so-



Kaynakla boşalan serbest akifer.

nunda boşalım seviyesine göre su seviyesi ve yeraltısuyu akımı, mevsim başındaki değerlere göre yaklaşık olarak % 6'dan küçük veya % 6'ya eşit olacak şekilde azalmaktadır.

2. Tip Akiferler: Bu tip akiferlerde su seviyesi ve yeraltısuyu akımı boşalmaları, yine yıllık yağışlardan hemen etkilenmemekte, ortalama yıllık yağıştan eklenik sapmanın kurak ve yağışlı periyot değerleri ile ayrı ayrı ilişkili olarak uzun devreli ve düzenli gelişmektedir. Bu akiferlerde bir yılın 6 aylık kurak mevsiminin sonunda boşalım seviyesine göre su seviyesi ve yeraltısuyu akımı, mevsim başındaki değerlere göre yaklaşık olarak % 6—27 arasında değerler alacak şekilde azalmaktadır.

3. Tip Akiferler: Bu tip akiferlerde su seviyesi ve yeraltısuyu akımı boşalmaları, yıllık yağışlarla ilgili beslenime bağlı olarak gelişmektedir. Bu akiferlerde bir yılın 6 aylık kurak mevsimi sonunda boşalım seviyesine göre su seviyesi ve yeraltısuyu akımı, mevsim başındaki değerlere göre yaklaşık olarak % 27—92 arasında değişmektedir.

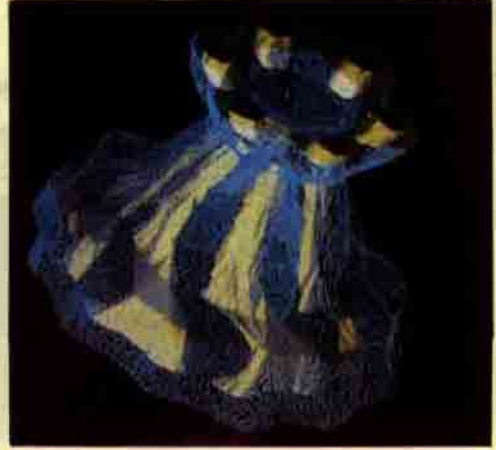
4. Tip Akiferler: Çok yüksek boşaltım özelliğine sahip olan karstik akiferler bu gruba girmektedir. Bu tip akiferlerde ise boşalım seviyesine göre su seviyesi ve yeraltısuyu akımı boşalmaları, yalnız aylık yağışlara bağlı gelişmektedir ve bir aylık kurak süre sonunda bu parametreler yaklaşık olarak % 90'dan fazla azalmaktadır.

Değişik iklim ve jeolojik şartlara sahip bir çok sahada yap-

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ



Geçen sayıda yayınladığımız resim, yanda gördüğünüz ağaç gövdesinden alınan kesitin büyütülmüş görüntüsüydü.



Bu sayıda sizi, yukarıda gördüğünüz resimle başbaşa bırakıyoruz.

tiğimiz çalışmalara dayanarak, yeryüzündeki akiferlerin büyük bir kısmının 1. tip akifer özelliği gösterdiği sonucuna vardık. Arz kabuğundaki akiferlerin büyük çoğunluğunun 1. tip akifer oluşu, bu akiferlerden yapılan yeraltı suyu işletmesinin sürekli ve ekonomik olmasını ve ayrıca kaynak ve akarsu baz akımlarında sürekli ve düzenli olmasını sağlar.

Akiferlerin su seviyesi ve yeraltı suyu akımı boşalmalarının hangi yağış büyüklüğüne bağlı geliştiğinin belirlenmesi ve uzun devreli tahminlerin yapılması, yüzey ve yeraltı suyu kaynaklarını planlama, projelendirme, inşaat ve işletme safhalarında büyük çapta faydalar sağlamaktadır.

Sonuç olarak ifade edilecek olursa, su, yeryüzü, yeraltı ve atmosfer arasında sıvı, katı, gaz (su buharı) olmak üzere üç

değişik halde devamlı bir dönüşüm — dolaşım hidrolojik çevrim yolu izlemektedir ve bu dönüşüm — dolaşım yağış, akış, buharlaşma — terleme ve süzülme olmak üzere dört ana bileşeni vardır. Arz kabuğunda uygun jeolojik yapı ve litolojik dokuya bağlı olarak suyu depolama, suyu hareket ettirme ve bir kaynak olarak su verme yeteneklerine sahip olan bir gözenekli ortama, özellikle yağışların bir kısmının süzülmesi ile dünyadaki kullanılabilir tatlı suyun en önemli kaynaklarından biri olan yeraltı suyu teşekkül eder. Yeraltında toplanan sular hareketine devam ederek kaynak şeklinde veya doğrudan doğruya akarsu, göl, deniz gibi su kütlelerine boşalarak yeryüzüne ulaşmakta ve böylece hidrolojik çevrimin yeraltı kısmı tamamlanmaktadır. □

UYANIK ŞOFÖR

Şoförlerin alnına taktıkları bir alın plâkası, onları yolculuklarda uzun süre dinç tutmaktadır.

Yeni tip araştırmalarına göre insanın bazı vücut bölümlerindeki ısı düşürülerek kan dolaşımı canlandırılabilir. Bu suretle büyük miktardaki kan, beyne giderek uyanıklık ve dikkat derecesini yükseltmektedir.

Japon bilim adamlarının geliştirdiği bir alın bandının ana maddesi küçük bir alüminyum plâkasıdır. Bu plâka, alın sıcaklığını 12 derecede tutarak şoförü dinç tutmaktadır. Alnın tam ortasında duran plâka, ayrıca vücudun sıcaklığına da yön vermektedir. Yolculuk bittiğinde alın plâkasının soğuk kombinasyonu, arabanın sigara yakılan yerine raptedilebilmektedir.

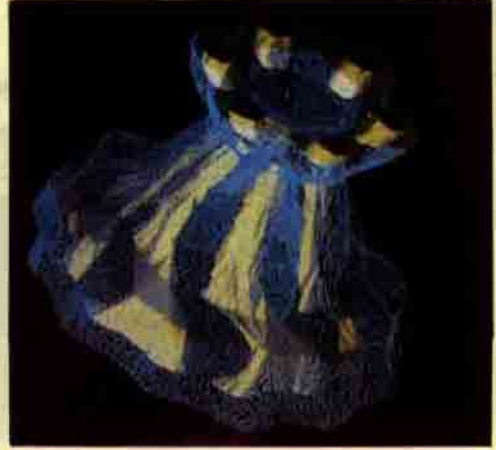
P.M.'den çev.: Aysel YUVACI



FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ



Geçen sayıda yayınladığımız resim, yanda gördüğünüz ağaç gövdesinden alınan kesitin büyütülmüş görüntüsüydü.



Bu sayıda sizi, yukarıda gördüğünüz resimle başbaşa bırakıyoruz.

tiğimiz çalışmalara dayanarak, yeryüzündeki akiferlerin büyük bir kısmının 1. tip akifer özelliği gösterdiği sonucuna vardık. Arz kabuğundaki akiferlerin büyük çoğunluğunun 1. tip akifer oluşu, bu akiferlerden yapılan yeraltı suyu işletmesinin sürekli ve ekonomik olmasını ve ayrıca kaynak ve akarsu baz akımlarında sürekli ve düzenli olmasını sağlar.

Akiferlerin su seviyesi ve yeraltı suyu akımı boşalmalarının hangi yağış büyüklüğüne bağlı geliştiğinin belirlenmesi ve uzun devreli tahminlerin yapılması, yüzey ve yeraltı suyu kaynaklarını planlama, projelendirme, inşaat ve işletme safhalarında büyük çapta faydalar sağlamaktadır.

Sonuç olarak ifade edilecek olursa, su, yeryüzü, yeraltı ve atmosfer arasında sıvı, katı, gaz (su buharı) olmak üzere üç

değişik halde devamlı bir dönüşüm — dolaşım hidrolojik çevrim yolu izlemektedir ve bu dönüşüm—dolaşım yağış, akış, buharlaşma—terleme ve süzülme olmak üzere dört ana bileşeni vardır. Arz kabuğunda uygun jeolojik yapı ve litolojik dokuya bağlı olarak suyu depolama, suyu hareket ettirme ve bir kaynak olarak su verme yeteneklerine sahip olan bir gözenekli ortama, özellikle yağışların bir kısmının süzülmesi ile dünyadaki kullanılabilir tatlı suyun en önemli kaynaklarından biri olan yeraltı suyunu teşekkül eder. Yeraltında toplanan sular hareketine devam ederek kaynak şeklinde veya doğrudan doğruya akarsu, göl, deniz gibi su kütlelerine boşalarak yeryüzüne ulaşmakta ve böylece hidrolojik çevrimin yeraltı kısmı tamamlanmaktadır. □

UYANIK ŞOFÖR

Şoförlerin alnına taktıkları bir alın plâkası, onları yolculuklarda uzun süre dinç tutmaktadır.

Yeni tip araştırmalarına göre insanın bazı vücut bölümlerindeki ısı düşürülerek kan dolaşımı canlandırılabilir. Bu suretle büyük miktardaki kan, beyne giderek uyanıklık ve dikkat derecesini yükseltmektedir.

Japon bilim adamlarının geliştirdiği bir alın bandının ana maddesi küçük bir alüminyum plâkasıdır. Bu plâka, alın sıcaklığını 12 derecede tutarak şoförü dinç tutmaktadır. Alnın tam ortasında duran plâka, ayrıca vücudun sıcaklığına da yön vermektedir. Yolculuk bittiğinde alın plâkasının soğuk kombinasyonu, arabanın sigara yakılan yerine raptedilebilmektedir.

P.M.'den çev.: Aysel YUVACI



BÜYÜK AĞAÇLARIN TRANSPLANTASYONU NASIL GERÇEKLEŞTİRİLİR?

Yrd. Doç. Dr. Bülent ÖZKAN*

Ağaçlar, kendilerinden beklenen fiziksel, fizyolojik ve psikolojik işlevleri, ancak türlerine ve yaşadıkları yetiştirme ortamına koşullarına bağlı olarak değişen, belirli bir yaş ve büyüklüğe ulaştıktan sonra gerçekleştirebilirler. Bu süre genel olarak 10-30 yıl arasında değişmektedir; yani, kitlesel yeşil alan oluşturma çalışmalarında gösterilen çabalar, meyvelerini ortalama olarak 10-30 yıl sonra vermektedir. Elbette bu sonuç, bu süre içinde hastalık, böcek zararları nedeniyle kuruma, bakımsızlık, çeşitli nedenlerle kesme, yanma vs. olmaması koşuluyla elde edilebilmektedir. Diğer bir ifadeyle, alışılmış yöntemler uygulanarak kitlesel yeşil alanlar oluşturabilmek için, dikimden itibaren oldukça uzun bir süre geçmesi gerekmektedir.

Ağaç transplantasyonu, bir ağacın çeşitli amaçlarla, bulunduğu yerden uygun bir şekilde çıkarılıp istenen başka bir yere nakledilerek dikilmesi işlemi olup, günümüzde çağdaş peyzaj mimarlığı uygulamalarının özellikle çevre ve yeşil alan düzenleme çalışmalarında büyük önem taşımaktadır. Zira ağaç transplantasyonu sayesinde çok kısa süre içinde büyük bitkilerle kaplı yeşil alanlar tesis edilebilmekte, böylece uzun yıllar bekleme zorunluluğu ortadan kalkmaktadır. Bu yolla birkaç yıl öncesine kadar tamamen boş olan alanlar, 30-40 yaşlı büyük ağaçla kaplı yemyeşil olimpiyat köyleri, fuarlar, ulusal uluslararası bahçe sergileri, kent parkları haline dönüştürülebilmektedir. Ancak büyük ağaçların transplantasyonu kolay bir iş olmayıp, tecrübeli elemanlarla çeşitli araç, gereç ve makinaları gerektiren son derece teknik bir iştir.

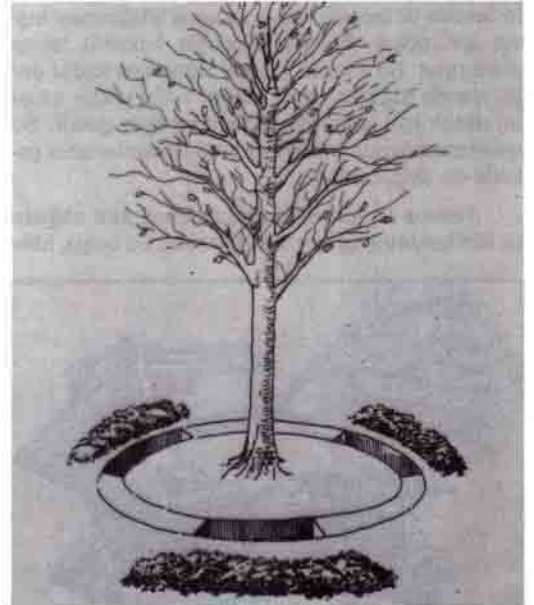
Taşıma için gerekli ağaçlar, bu amaçla, büyük bitkiler yetiştiren fidanlıklardan ya da herhangi bir açık alandan veya ormanlık ve koruluk alanlardan seçilir.

Büyük ağaçların transplantasyonunda, seçilen ağacın türü ile bu ağacın bulunduğu yerin toprak özellikleri, başarnı büyük ölçüde etkiler. Her ağacın türünü aynı başarıyla taşımak mümkün değildir. Ge-



Büyük ağaçların taşınmasıyla Münih'te IGA 83 Uluslararası Bahçe Sergisi'nde oluşturulan bir bölüm.

nel bir kural olarak yüzeysel kök sistemine sahip ağaçlar, kazık kök sistemine sahip ağaçlardan daha kolay taşınır. Dişbudak, karaağaç, ıhlamur, akçaağaç, bazı meşe türleri, kavak, söğüt, mazı, servi gibi pullu yapraklı koniferler, palmiyeler büyük başarnıyla taşınan ağaç türlerine örnek olarak gösterilebilir. Kayalık alanlarda ya da kumlu topraklarda yaşayan bir ağacı taşımak, kökleri muhafaza edebilecek bir kök balyası oluşturmanın bu tür zeminlerde çok güç olması nedeniyle hemen hemen imkânsızdır. Bitkinin eski ve yeni yeri arasında yetiştirme ortamı koşulları açısından (özellikle iklim, rakım, gölge, baki vb.) önemli farklar bulunmamalıdır.



Taşıma öncesinde kök çevresi çukurunun aşamalı olarak kazılması.

* E.Ü. Ziraat Fak. Peyzaj Mimarisi Bölümü.

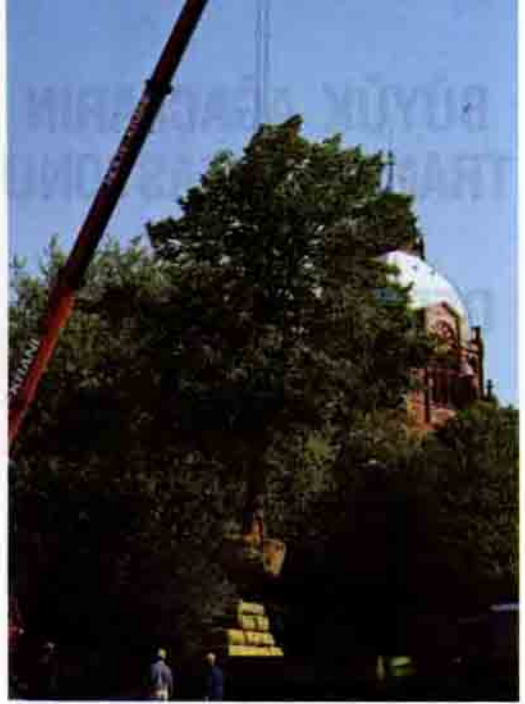


Kök balyasının fıçılama yöntemiyle sağlamlaştırılması.

Yapraklarını döken ağaç türlerinde taşıma, olabildiğince ağacın yapraksız olduğu dönemlerde, herdem yeşil ağaçlarda ise bu ağaçların kış içinde taze kökler oluşturmaları ve geç ilkbahara kadar tekrar yapmamaları nedeniyle ekim-kasım aylarında ya da ilkbaharda gerçekleştirilir. Ayrıca kökler üzerindeki yararlı mikroorganizmaların güneş radyasyonundan zarar görmemeleri için, taşıma güneşsiz gün ve saatlerde yapılmalıdır.

Transplantasyon için fidanlıklar dışından sağlanacak ağaçlara, zorunlu özel durumlar dışında iki yıllık bir dönemi kapsayan ön hazırlık işlemleri uygulanır. Seçilen ağacın kök boğazı çevresinde gövde çapının en az beş katı kadar yarı çaplı daire şeklinde bir hendek, yarısı ilk yılın ilkbaharında kalan yarısı da ikinci yılın ilkbaharında olacak şekilde 30 x 50 cm boyutlarında kazılarak, hendek içindeki kökler keskin bir bıçakla kesilir ve kılcal köklenmeyi teşvik için çukur, humusca zengin toprakla tekrar doldurulur. Bu sayede taşıma zamanına kadar dar bir alanda çoğalan ve keçeleşen kılcal kökler, oluşturulacak kök balyasını sağlam bir hale getirir. Bu işlem zorunlu durumlarda bir yılda tamamlanacak şekilde de uygulanabilir.

Taşıma ön hazırlıklarından sonra, sıra sağlam bir kök balyası oluşturmaya gelmiştir. Bu balya, kök-



Ağaçları kaldırma, yükleme ve indirme işlerinde büyük vinçlerden yararlanılır.

leri saran toprağın dağılmaması amacıyla yapılır. Bu sayede özellikle kılcal kökler, balya içinde toprakla temaslarını kaybetmemekte ve kısa süre sonra gelişmelerini sürdürebilmektedir. Ayrıca kök balyası, köklerin güneş ve rüzgâr gibi dış etkilere zarar görmelerini, kırılma ve zedelenmelerini önlemektedir. Balya büyüklüğüyle ilgili olarak, yapraklarını döken ağaçlarda 15 cm gövde çapına sahip bir ağaç için oluşturulacak kök balyası minimum olarak 160 cm çapında ve 85 cm yükseklikte olmalıdır. Herdem yeşil ağaçlarda balya çapı daha küçük, fakat yüksekliği daha fazla olmaktadır. Kazılarak çıkarılacak hale getirilen kök balyası, dağılmaması için dondurma, paketleme, telle sarma, zincirleme, halatlama, fıçılama, kasalama, betonlama gibi yöntemlerle sağlamlaştırılır.

Bu aşamadan sonra ağaç, çeşitli yöntemlerle bulunduğu yerden kaldırılarak nakledici araca yüklenir. Bu esnada ağaç gövdesi, taşıma aletlerinin taktığı noktalarda kabuk ve kambiyum ezilmelerine karşı kesinlikle korunmalıdır.

Taşıma, söküm, nakil ve tekrar dikim işleri ancak uygun koşullarda çok kısa sürede kolay bir şekilde bu işleri yapacak biçimde geliştirilmiş ağaç taşıyıcılarla (Tree Mover) da gerçekleştirilebilir.

Yeni dikim çukuru, önceden, ağacın tüm kök sisteminin rahatça yerleştirilebileceği genişlik ve derinlikte hazırlanmalıdır. Ağaç, eski yerinde hangi konumda duruyorsa, yeni yerine de aynı konumda yerleştirilmeli, kök boğazı toprak çizgisi de yeni di-



Ağaç taşıyıcı "Tree Mover".



Ağacın, yeni dikim yerine yerleştirilmesi.

kim yerinde toprak hizasında kalmalıdır. Kök balyası üzerinde bulunan ve zamanla toprakta çürümeyecek plastik benzeri malzemeler uzaklaştırılır.

Ağaç yeni yerine yerleştirildikten sonra, kök balyası çevresinde hiç hava boşluğu kalmayacak şekilde boşluklar doldurulmalı ve toprak bolca sulanmalıdır.

Dikimden sonra ağacın yaşamını sağlıklı biçimde sürdürebilmesi için birtakım önlemler gereklidir. Bunların başlıcaları, *destekleme, terlemeyi azaltma, sarma ve mulçlamadır*. Destekleme, ağacın toprakla bağlantısını güçlendirmek amacıyla çelik teller ya da büyük kazıklar yardımıyla yapılır.

Terlemeyi (Transpirasyon) azaltma önlemleri, yapraklı ağaçların taşınmasında önemlidir. Zira taşınan yapraklı ağaç, terleme yoluyla hızla su kaybedecektir. Bu amaçla, ağaç tacının budamayla seyreltilmesi, yapraklara antitranspirant maddelerin püskürtülmesi, taç içine su püskürtme gibi önlemler alınır.

Fazla güneşten ileri gelen hastalıklardan göv-



Yeni taşınmış bir ağaçta destekleme ve sarma.

deyi korumak, kabuğun kurumasını engellemek ve ağaç kurdu saldırısı ihtimalini azaltmak için taşınan ağaçların gövde ve büyük dalları jüt, çuval bezi, özel olarak hazırlanmış krepon kâğıtları, kenevirinden dokunmuş kumaşlar veya hasır ile iyice sarılır.

Değerli ağaçlarla çalışmada, özellikle herdem yeşil ağaçlar sonbaharda taşındıklarında, köklerin üstündeki alana saman, yaprak çürüğü, iyi yanmış çiftlik gübresi ile mulçlama yapılır. Mulç, toprak sıcaklığının düzensiz değişimine engel olur; toprak sıcaklığını ve toprak nemini korur.

Ayrıca, taşınan büyük ağaçlar, bu aşamaları takiben en az iki yıllık özel bir bakıma gerek duyar. □

ORGANLARIN MUHAFAZASINDA YAPAY KAN

Organ naklinde zamana karşı yarış söz konusudur. Çünkü bulunduğu ortamdan alındıktan sonra, bir kalp 4 saat, böbrek 24 saat ve karaciğer 12 saat kadar fonksiyonlarını muhafaza edebilmektedir. Geçtiğimiz günlerde Amerikalı bir araştırmacı grubu, organların dayanma gücünü artırmayı mümkün kılan yeni bir metot geliştirdi. Bu metot, organın metabolik faaliyetleri sırasında ortaya çıkan, metabolik ve diğer zararlı atıkları dokulardan uzaklaştırarak, temiz oksijen sağlayan yapay kanın, alınan organın damarlarında dolaştırılmasından ibarettir. Aynı zamanda organın hayatı fonksiyonları sırasında bir dizi elektrokimyasal ölçümler yapılarak, değişen glikoz,

potasyum, oksijen ve karbondioksit konsantrasyonu sürekli ayarlanarak asitliğin tehlikeli bir şekilde artışı önlenir. Bu metot, 15 kalp üzerinde denenmiş, 24 saat boyunca muhafaza edilmelelerini sağlayarak güvenilirliğini ispatlamıştır.

Araştırmacılar bu metodu diğer organlar üzerinde de uygulayarak aynı güvenilir sonuçları elde etmişlerdir. Günümüzde organ nakli uluslararası bir nitelik kazanmıştır. Örneğin Amerika'dan Avrupa'ya yapılacak bir kalp nakli, en az sekiz saatlik mesafe yüzünden, uzmanları çaresizlik içinde bırakmaktaydı. Bulunan yeni metot, sınırlı zaman derdini ortadan kaldırmış, kıtalara- rasi organ nakline imkân sağlamıştır.

Hakan ÖZTÜRK



Ağacın, yeni dikim yerine yerleştirilmesi.

kim yerinde toprak hizasında kalmalıdır. Kök balyası üzerinde bulunan ve zamanla toprakta çürümeyecek plastik benzeri malzemeler uzaklaştırılır.

Ağaç yeni yerine yerleştirildikten sonra, kök balyası çevresinde hiç hava boşluğu kalmayacak şekilde boşluklar doldurulmalı ve toprak bolca sulanmalıdır.

Dikimden sonra ağacın yaşamını sağlıklı biçimde sürdürebilmesi için birtakım önlemler gereklidir. Bunların başlıcaları, *destekleme, terlemeyi azaltma, sarma ve mulçlamadır*. Destekleme, ağacın toprakla bağlantısını güçlendirmek amacıyla çelik teller ya da büyük kazıklar yardımıyla yapılır.

Terlemeyi (Transpirasyon) azaltma önlemleri, yapraklı ağaçların taşınmasında önemlidir. Zira taşınan yapraklı ağaç, terleme yoluyla hızla su kaybedecektir. Bu amaçla, ağaç tacının budamayla seyreltilmesi, yapraklara antitranspirant maddelerin püskürtülmesi, taç içine su püskürtme gibi önlemler alınır.

Fazla güneşten ileri gelen hastalıklardan göv-



Yeni taşınmış bir ağaçta destekleme ve sarma.

deyi korumak, kabuğun kurumasını engellemek ve ağaç kurdu saldırısı ihtimalini azaltmak için taşınan ağaçların gövde ve büyük dalları jüt, çuval bezi, özel olarak hazırlanmış krepon kâğıtları, kenevirinden dokunmuş kumaşlar veya hasır ile iyice sarılır.

Değerli ağaçlarla çalışmada, özellikle herdem yeşil ağaçlar sonbaharda taşındıklarında, köklerin üstündeki alana saman, yaprak çürüğü, iyi yanmış çiftlik gübresi ile mulçlama yapılır. Mulç, toprak sıcaklığının düzensiz değişimine engel olur; toprak sıcaklığını ve toprak nemini korur.

Ayrıca, taşınan büyük ağaçlar, bu aşamaları takiben en az iki yıllık özel bir bakıma gerek duyar. □

ORGANLARIN MUHAFAZASINDA YAPAY KAN

Organ naklinde zamana karşı yarış söz konusudur. Çünkü bulunduğu ortamdan alındıktan sonra, bir kalp 4 saat, böbrek 24 saat ve karaciğer 12 saat kadar fonksiyonlarını muhafaza edebilmektedir. Geçtiğimiz günlerde Amerikalı bir araştırmacı grubu, organların dayanma gücünü artırmayı mümkün kılan yeni bir metot geliştirdi. Bu metot, organın metabolik faaliyetleri sırasında ortaya çıkan, metabolik ve diğer zararlı atıkları dokulardan uzaklaştırarak, temiz oksijen sağlayan yapay kanın, alınan organın damarlarında dolaştırılmasından ibarettir. Aynı zamanda organın hayati fonksiyonları sırasında bir dizi elektrokimyasal ölçümler yapılarak, değişen glikoz,

potasyum, oksijen ve karbondioksit konsantrasyonu sürekli ayarlanarak asitliğin tehlikeli bir şekilde artışı önlenir. Bu metot, 15 kalp üzerinde denenmiş, 24 saat boyunca muhafaza edilemelerini sağlayarak güvenilirliğini ispatlamıştır.

Araştırmacılar bu metodu diğer organlar üzerinde de uygulayarak aynı güvenilir sonuçları elde etmişlerdir. Günümüzde organ nakli uluslararası bir nitelik kazanmıştır. Örneğin Amerika'dan Avrupa'ya yapılacak bir kalp nakli, en az sekiz saatlik mesafe yüzünden, uzmanları çaresizlik içinde bırakmaktaydı. Bulunan yeni metot, sınırlı zaman derdini ortadan kaldırmış, kıtalara- rasi organ nakline imkân sağlamıştır.

Hakan ÖZTÜRK

EVRENİN SONUNDAKİ ZAR

- Mevcut her şeyi açıklayabilen bir teori arayışındaki kuramcılar, süpersicim (supersstring) teorisine yeni bir boyut daha kattılar: Süperzar (supermembrane), evreni 11 boyutta sınırlıyor.

1 984 yılında, durgunluk safhasındaki teorik fizik, büyük bir devrimle canlandı. Ortaya atılan süpersicim teorisi, olan her şeyi açıklayabilen nihai bir teoriyi beraberinde getirmeyi vaat ediyordu. 4 yıl sonra bugün, hâlâ süpersicim, tüm fiziği izah edebilecek bir teori bulma ümidini veren tek teori olmadığını gösterdi: "Süperzar" fikri üzerine kurulu bir teori ile, daha anlamlı bir sonuca ulaşılabilir.

1984 yılından önce, her şeyi açıklayan bir teori arayışındaki fizikçiler, teorik fiziğin iyi anlaşılmış iki dalını birleştirmekte engelle karşılaştılar. Bunlardan biri Einstein'ın göreceli çekim teorisi, diğeri ise güçlü nükleer ve zayıf elektrik kuvvet kuantum teorilerini birleştiren "standart model"di. Güçlü kuvvetler, proton gibi parçacıklar içindeki quarkları birarada tutar. Zayıf elektrik kuvvet ise, elektromanyetik kuvvet ve radyoaktiviteyi doğuran zayıf nükleer kuvvet olarak iki kuvvetin birleşmesinden oluşur. Bu ikisi, yani standart model ve genel görecelik, bilinen 4 temel kuvveti açıklamaya yeterlidir.

Güçlük, genel görecelik ve standart modeli birleştirmekte, başka bir deyişle, zayıf elektrik kuvvet ve güçlü kuvvetler gibi çekim kuvvetini de izah edebilecek bir kuantum teorisi geliştirmekte ortaya çıkıyor. Böyle birleştirilmiş teoriler, her zaman eksikliklere ve anormalliklere yol açmıştır.

"Anormal" kelimesi, teoremcilerin, klasik olarak kuantum tarifinden uzak bir teori ile oluşturulan matematiksel bir simetrinin kuantum etkileri göz önüne alındığında bozulmasına verdikleri isimdir. Böyle anormallikler, özellikle, kuantum teorisine uygun bir yaklaşımla bir hadisenin olabilirliği hesaplanırken aykırılığa düşülmesine neden olmaktadır. Bir olay hakkında tahminde bulunurken muhtemel tüm sonuçların olabilirliği hakkındaki tahmini değerlerin 0 (olmayacak) ile 1 (olacak) arasında olması gerekir. Kuantum teorisinde de muhtemel tüm işlemlerin toplamının "1" olması bir zorunluluktur. Eğer bir anormallik bunun doğruluğunu engellerse, teoriyi "matematiksel olarak uygunsuz" olarak kabul edip reddetmeliyiz. Her şeyi açıklayabileceğini iddia eden bir teori, deneysel olarak test etmeyi düşünmeden önce, anormalliklerden uzak olduğunu ispatlamalıdır.

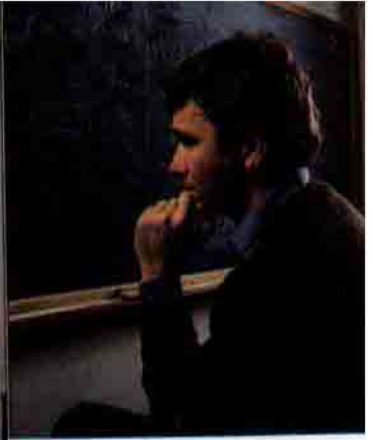
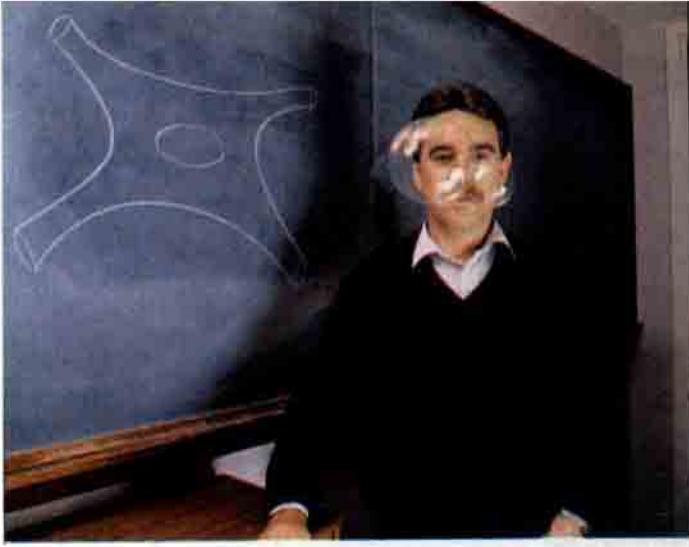
Eğer her şeyi açıklayabilen bir teori arayışıyla



pek çok konu açıklığa kavuşturuluyorsa, "öyleyse mesele nedir?" diye sorulabilir. Fakat unutulmamalıdır ki, böyle bir araştırmadan beklenen şey, basit bir estetik anlayış değildir. Mesela, standart modelin ortaya attığı pek çok soru hâlâ cevapsızdır. Örneğin, niçin temel parçacıklar gözleyebildiğimiz kütlelere sahiptir? Niçin atom çekirdeğini oluşturan quarklar ve elektronları meydana getiren leptonlar gibi iki ayrı temel yapı birimi vardır? Çoğu kuramcının ümidi, bütün fizik kuvvetlerinin tanımını yapabilen bir teorinin, bu gibi soruların tümüne cevap verebilmesidir.

1984'te yaşanan heyecan, Michael Green ve John Schwarz'ın çalışmalarından kaynaklanmaktaydı. Söz konusu bilim adamları, teorinin özel bir türünde, kuantum çekiminden doğan anormalliklerin, diğer kuvvetlerden doğanları ortadan kaldırdığını gösterdiler. Fakat bu sadeleşme olayı, süpersicim teorisinin oldukça spesifik bir türünde geçerliydi. Yine de sonunda, anormalliklerden uzak ve arzulanan eşsizliğe sahip bir teoriye varmak için önemli bir ipucu ele geçirilmişti.

Süpersicim teorisi nedir? Standart modelde birleştirilmiş teorilerde, temel parçacıklar ya da nesneler nokta gibi olup, uzayda herhangi bir boyutları yoktur. Bu nesnelerden biri uzay-zamanda hareket ettiğinde, geçtiği yerlerde tek boyutlu bir evren hattı



Süperteori II : Michael Duff'ın süperzarı, Michael Green'in sicimlerinden bir adım daha ilerde.

(world line) çizer. Sicim teorilerinde ise, temel nesneler, tek boyutlu, çok ince sicimler gibidir. Bu durumda, nesneler uzayzamanda ilerlerken, iki boyutlu evren tabakasını (world sheet) ortaya çıkarırlar. Süpersicimde temel nesneler, süpersimetri adı verilen bir simetriye uymak zorundadır. Süpersimetri, standart modelin getirdiği iki sınıf nesneyle alakalıdır: Bozonlar ve fermionlar.

Standart modelde, maddenin yapı taşları olan lepton ve quarklar, fermionlardır. Fakat fotonlar, nötron ve protonların içindeki quarkları birbirine bağlayan gluonlar gibi temel kuvvetleri taşıyan parçacıklar, bozonlardır. Süpersimetri fermionları bozonlara, ya da bozonları fermionlara dönüştürür. Yani, iki süpersimetri olayının sonucu, uzay-zamanda gerçekleşen basit bir dönüşümdür.

Genel görecelik teorisi de, büyük boyutlarda aynı işlemleri gerektirerek, çekim kuvveti dediğimiz olaya yol açar. Yani "çekim" süpersimetrisinin doğal bir sonucudur.

Böylece, süpersimetriye uygun olarak davranan sicim benzeri temel cisimcikleri tanımlayan bir süpersicim teorisi, otomatik olarak çekim kuvveti için de bir kuantum teorisi sağlamıştır. Fakat böyle bir teori çalışır mı? Green ve Schwarz'ın buldukları cevap ilginç: "Hayır, genellikle hayır". Sadece çok özel bir durumda teori işe yarıyor. Süpersicimlerin, 10 boyutlu bir uzay-zamanda hareket etmesi gerekir.

İlk bakışta 10 boyutlu uzay-zamanda öngörülen bir teori, matematiksel bir tuhaftan farklı görünmemektedir.

Her şeyden önce biz 4 boyutlu 3 uzay + 1 zaman boyutu) bir uzay-zamanda yaşamaktayız. Bunun yanında araştırmacılar 4'ten daha fazla boyutta

tarif edilen bir teorenin, 4 boyutlu kainatı da tarif edebileceğini savunuyorlar.

1919'da Königsberg Üniversitesi'nden Theodor Kaluza, genel relativite eşitliklerini, 4 değil 5 boyutta çözümlmeye karar verdi. Böyle yapmakla Einstein'ın alışılmış 4 boyutlu göreceliğini, Maxwell'in elektromanyetik eşitlikleriyle birlikte göz önüne aldı. Elektromanyetizma, görülmeyen 5. boyutun bir sonucu gibi görünüyordu.

Birkaç yıl sonra, 1926'da, Copenhagen Üniversitesi'nden Oscar Klein, bu 5. boyutun gerçekten var olabileceğini ve görünmediğini ispatladı. Boyutlardan dördü sonsuza doğru, ters yönlere grafik eksenler boyunca uzanmakta, 5. boyut ise bir daireyi takip eder gibi kendi etrafında dönmüş durmaktadır. Dairenin çapı çok küçük olduğundan, bu fazla boyutu algılayamamaktayız. Bunu daha iyi anlamak için bir hortumu göz önüne getirelim: Uzaktan bakıldığında tek boyutlu gibi görünen hortumun, yakından bakıldığında dairesel bir kesite sahip olduğunu görürüz.

1984'le beraber kuramcılar 4'ten fazla boyuta alışmışlardı. Fakat bu ekstra boyutlar, bildiğimiz evrene ters düşmeyecek şekilde sıkışmıştı. Fizikçiler, süpersimetri üzerine temellendirilen, 11 boyuta kadar pek çok çekim teorisi şekillendirdiler.

11 boyuttaki teoriler özellikle ilginçti; çünkü süpersimetrisinin izin verdiği maksimum boyut sayısı 11'di. Öyle görünüyor ki, 11 sınırı oldukça gerçekçi bir yaklaşımdı; hakikaten, 7'si sıkışarak elektrik yükü gibi iç parçacık özellikleri sağlayan 11 boyutlu bir alemde yaşamaktayız.

10 İLE GELEN PROBLEM

Süpersimetri üst sınırı olarak 11'i öngörürken,

süpersicim teorisi neden yalnızca 10 boyutta işliyor? Süpersicimin cevap vermediği daha pek çok soru var. 10 boyutlu süpersicim teorisi, gerçekten sonlu mu? Hiç sonsuz değer içermiyor mu? Gerçekten eşsiz mi, başka alternatif yok mu?

İlk önce, 10 boyuttaki süpersicim teorisinin sonlu olup olmadığını düşünelim. Halihazırda bunu ispat eden güçlü bir delil yok; fakat uzmanlar, yakında bulunacağına dair iyimser görüşlere sahip. Yine de bu iyimserlikle beraber, sicimlerin, önceki teorideki tek boyutlu noktaların tersine "uzayan" nesneler olduğu göz önüne alınmalıdır.

Bunun da ötesinde eşsizlik iddiası var. 1985'te birbirinden ayrı ve her biri iddialı 5 ayrı süpersicim teorisi olduğu bilinmektedir. Fakat teoriler arasında bazı farklar vardır. Mesela bir teoride sicimler açık uçluysen, diğerlerinde kapalıdır. 1986'da eşsizlik iddiaları çoktan zayıflamaya başlamıştır. 10 boyutta sadece 5 işe yarar sicim teorisi olabilir; fakat bunlardan biri, seçilip, gözlenemez oranlara sıkıştırılmış 6 fazla boyutla, 4 boyutlu evrenin gerçekleriyle yüzyüze geldiğinde acaba ne olur?

Rutherford Appaleton Laboratuvarı'nda çalışmalarını sürdüren Kuman Narain, farkında olmadığımız, kendi içine sıkıştığı farz olunan fazla boyutların, 4 boyutlu evreni tanımlayabilen binlerce matematiksel simetrisinin doğuşuna imkân verdiğini söylüyor. Böylece, orijinal süpersicim teorisinin iki süpersimetri ilkesi etkisiz kalmaktadır.

Diğer kuramcılar, Narain'in bu fikrinden yola çıkarak, pek çok değişik 4 boyutlu süpersicim teorisi geliştirmişlerdir.

Gerçekte kaç teori kurulabileceğini kimse bilmiyor; fakat milyonlarca olabileceği kesin. İlginç iddialardan biri de, tüm bu teorilerin aslında birbirinden farklı olmayıp, tek ve ortak bir teorisin değişik fazlarının tarifleri olmasıdır. Tıpkı suyun buz, su ve buhar halinde bulunması gibi, süpersicim teorisi de bizim birinde varlığını sürdürdüğümüz milyonlarca değişik fazda bulunabilir.

Bu fikir teorik olarak sağlam olsa da, sicimler-

Paul Dirac, temel parçacıkların noktadan çok, zar yapısında olduğunu ileri süren ilk kişiydi.

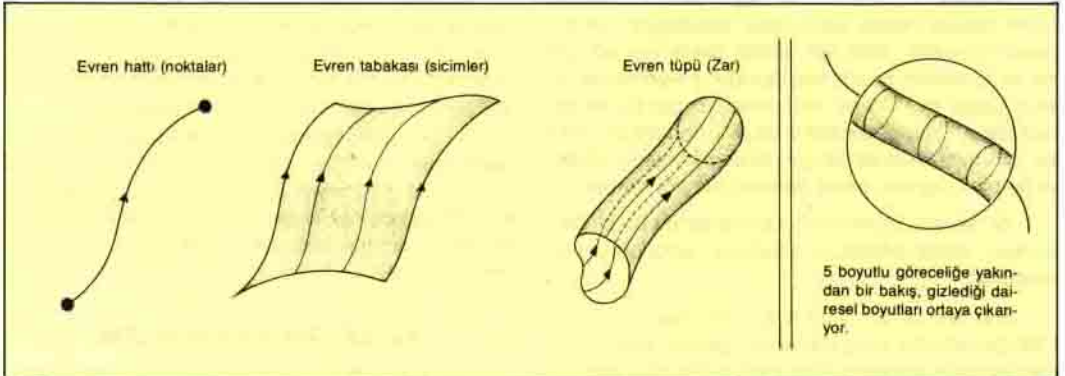


den deneysel tahminler çıkartılmasına hiç de yardımcı olmamaktadır. Bir kere, milyonlarca değişik evren mümkünse niçin bir başkasında değil de bu şekilde yaşıyoruz?

Süpersicimler üzerinde çalışan bazı uzay bilimciler, tüm fazların Big Bang'tan hemen sonra yaratıldığını ve evrenin çeşitli kısımlarında varlıklarını devam ettirdiklerini savunuyorlar.

Trieste Uluslararası Fizik Merkezi'nde süperzar üzerinde çalışan bir grubun geçen yılın başlarında yayınladıkları çalışma, tüm bunlardan farklıydı. Eric Bergshoeff, Ergin Sezgin ve Paul Townsend, nesneleri yine sicimler şeklinde düşünmekle beraber, bu sicimlerin uzayda birden fazla boyutta uzandığını savunuyorlar. Bunlardan bir, iki uzaysal boyutu olan süperzardı ki, zaman boyutunda, 11 boyutlu süpersimetrik uzay-zaman bütününe karşı hareket etmekteydi. Teori burda daha da çarpıcı olmaktadır; çünkü 11 boyut, süpersimetrisinin izin verdiği maksimum değerdir.

Süperzar, yeni ortaya atılmış bir fikir değil. Teksas Üniversitesi'nden James Hughes, Jun Liu ve Joseph Polchinski bu konuda daha önce bir yazı hazırlamışlardı. Dahası, temel parçacıkların zar fikriyle tanımlanabileceği iddiası, 20. yüzyılın en büyük



teorik fizikçilerinden Paul Dirac tarafından 1962 yılında ortaya atılmıştı. Bergshoeff ve arkadaşlarının yayınlarından sonra ise, süperzar bir anda yeniden ilginçlik kazandı.

Cambridge Üniversitesi Uygulamalı Matematik ve Teorik Fizik Bölümü'nden, içlerinde Townsend'in de bulunduğu bir başka grup, 11 boyuttaki süperzar hakkında daha değişik bir keşif yaptı. Araştırmacılar, sadece 12 uzamış nesnenin süpersimetriye uyduğunu buldular. Bunlardan biri Green ve Schwarz tarafından bulunan 10 boyutlu süpersicim, diğeri ise bununla yakından alakalı 11 boyutlu süperzardı. Gerçekten de aynı sıralarda CERN (Avrupa Parça Fiziği Araştırma Merkezi)'i ziyaret eden bir grup fizikçi, 11 boyutlu zardan yola çıkarak, buna mutabık 5 süpersicim teorisinin birini çıkarabildiklerini açıkladılar. Michael Duff, Paul Howe, Takeo Inani ve Kelly Stelle, "kendiliğinden boyut indirgeme" tekniğini kullandılar. Diğer bir deyişle, uzay-zaman yapısı 11 boyuttan 10 boyuta inerken, onlar da temel nesnelerin boyutunu iki (zar)'den, bir (sicim)'e indirgiyorlardı. Bu gelişme 11 boyut teorisinin temelini daha iyi olduğunu göstermekteydi.

Her şey güzel, fakat acaba süperzar teorisi de süpersicim teorisini üne kavuşturan iddialara sahip mi?

Başlangıçta hiç de öyle görünmedi. Her şeyi açıklama iddiasındaki bir teorisinin, pek çok şartını ihlâl eden süperzann başansız olması için oldukça geçerli sebepler ortaya çıktı. Zorlukların bazılarının üstesinden gelmek kolay olsa da, diğerleri oldukça yıldıracı gözüküyordu.

Özellikle teorisinin kütesiz parçacıkları iki dönüşlülerle uyuşturması gerekiyordu. Bir çekim kuantum teorisine, bu gibi parçacıkların graviton denilen çekim kuvvetini taşımasını gerektiriyordu. Fakat ilk çalışmalar, zarlara dayalı bir teorisin bu gibi parçacıklara yer vermediğini gösterdi. Ek olarak, şüphesiz teorisinin sonsuzluktan ve anormalliklerden uzak olması gerekmekteydi.

Itzak Bars, Christopher Pope ve Sezgin'in kütesiz parçacıkların süperzar teorisinde bulunabileceğini göstermesiyle, Ağustos 87'de bir gelişme kaydedildi. Dahası, araştırmacılar yalnızca 11 boyutlu süperzann, kütesiz parçacıkların 2 dönüşlü gravitonları içermesine imkân verdiğini buldular. Burada yine 11 boyutun önemi ortaya çıkıyordu.

Aynı sıralarda Bars, bir başka problemin üstesinden gelmişti. 10 boyutta tanımlı süpersicim ve 11 boyutta tanımlı süperzar teorileri dışındaki bütün teorilerde kaçınılmaz anormallikler olduğunu gösterdi. Green ve Schwarz daha önce bu anormalliklerin, süpersicimde, birbirlerinin etkisini ortadan kaldırdığını bulmuşlardı. Bars ve Pope bunu ispatlamaya devam ederek, en azından bazı durumlarda 11 boyutlu süperzardaki anormalliklerin de birbirini sadeleştir-

diklerini gösterdiler. Süperzann güvenilirliği ise daha fazla görünüyordu.

Aynı zamanda Bergshoeff, Duff, Pope ve Sezgin, 4 uzay-zaman ve küre karakterinde 7 sıkışmış boyutu içeren teoriye kalıcı çözümler getirdiklerini açıkladılar. Öyle görünüyor ki, 3 boyutlu süperzar (2 uzay + 1 zaman) -evrenin sonundaki zar-, 4 boyutlu uzay-zaman evreninin boyutlarını oluşturuyor.

Geriyeye "sonsuzluk" meselesi kalıyor. Fakat süperzarların sicimler gibi uzayan nesneler olmasının, normalde noktalara dayanan teorilerden doğan sonsuzluğu önleyebileceği umudu vardır. Yine de bu konu zar teorisi için büyük problemler oluşturuyor. Gerçekten de baştan beri, bazı sicim kuramcıları süperzar fikrine karşı çıkarak, bunun daha çok sonsuzluk problemi doğuracağını iddia etmektedirler. Çünkü, 11 boyutlu zarın kendisi için olduğu kadar, sonsuzluk, 3 boyutlu uzay zaman için de bir problem doğurmaktadır (Evren tabakası 2 boyuta dayandığından, sicim teorisinde bu sorun yoktur).

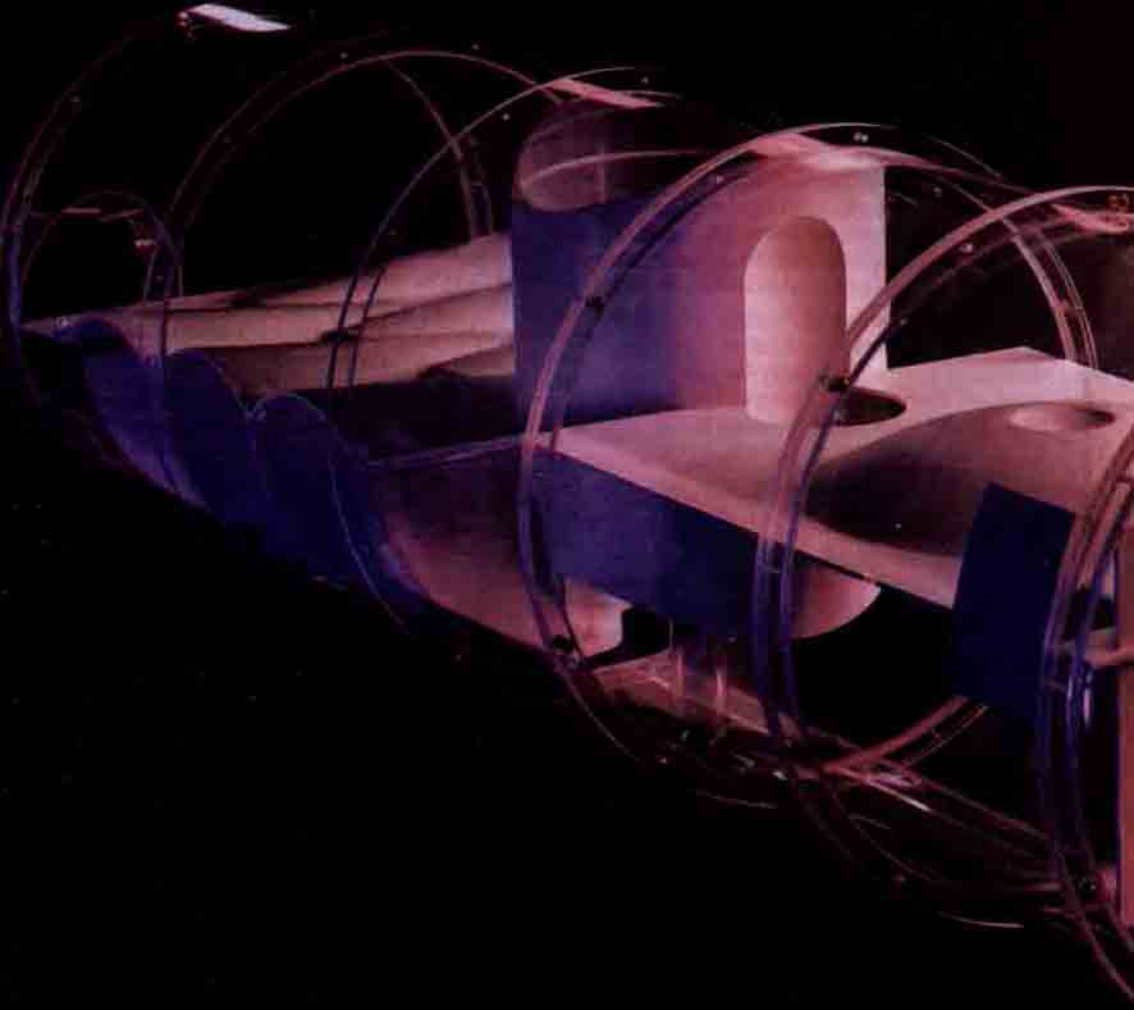
Süperzardaki sonsuzluk sorununu halledecek gibi görünen bazı işaretler yakınlarda belirdi. 1987 sonlarına doğru, Miles Bilenow ve Duff, 4 boyutlu uzay-zaman simetrisinin, çok çarpıcı sonuçlara varılmasını sağladığını buldular. Teori, 3 boyutlu uzay-zamanda sonsuzluktan uzak olmalı; bu ise ortaya çıkan özel bir simetri sayesinde sağlanabiliyor. Hermann Nicolai, Sezgin ve Yashiki Tani, aynı yıl varılan sonuçlarda, süperzar teorisinin bu güçlüğün de üstesinden geldiği fikrinde birleştiler.

Süperzarların geleceği ne olacak? Zaman ne getirirse getirsin, teorik fiziğin zenginleşeceği ortadadır. Süperzar teorisinin yanlışlığı da ispatlansa, bu gerçek, süpersicim teorisinin daha iyi anlaşılabilirliğinde durulmasını sağlayacaktır. Süperzann doğruluğu ispatlanacak olursa sonuç daha da ilginç bir hal alacak, süperzar niçin dört boyutlu bir uzay-zamanda yaşadığımız konusunda bizi aydınlatılabilecektir. Bununla beraber, ister süperzar, ister süpersicim olsun, "her şeyin teorisi" ünvanını almadan önce bir teori birtakım sınavlardan geçmek zorundadır.

New Scientist'den çev.: Gürkan ÖZTÜRK



YERÇEKİMSİZ YAŞAM



21. Yüzyılda Uzay İstasyonlarındaki Yaşam Nasıl Olacak? Belki de Boşlukta Yüzmeyi Öğrenmek Zorunda Kalacaksınız!

Geçen yılın sonlarına doğru NASA, uzayda insanın sürekli kalabileceği uzay istasyonları konusunda yeni bir adım attı. Uzay çalışmalarında ileri düzeyde olan dört şirket, konuyla ilgili araştırmalarını NASA'ya sundular. Sonuçta, yüksek teknoloji ile dizayn ve inşa edilecek olan uzay istasyonunun yapımı, Boeing, McDonnell Douglas, General Electric ve Rockwell'den oluşan bu dört şirkete verildi.

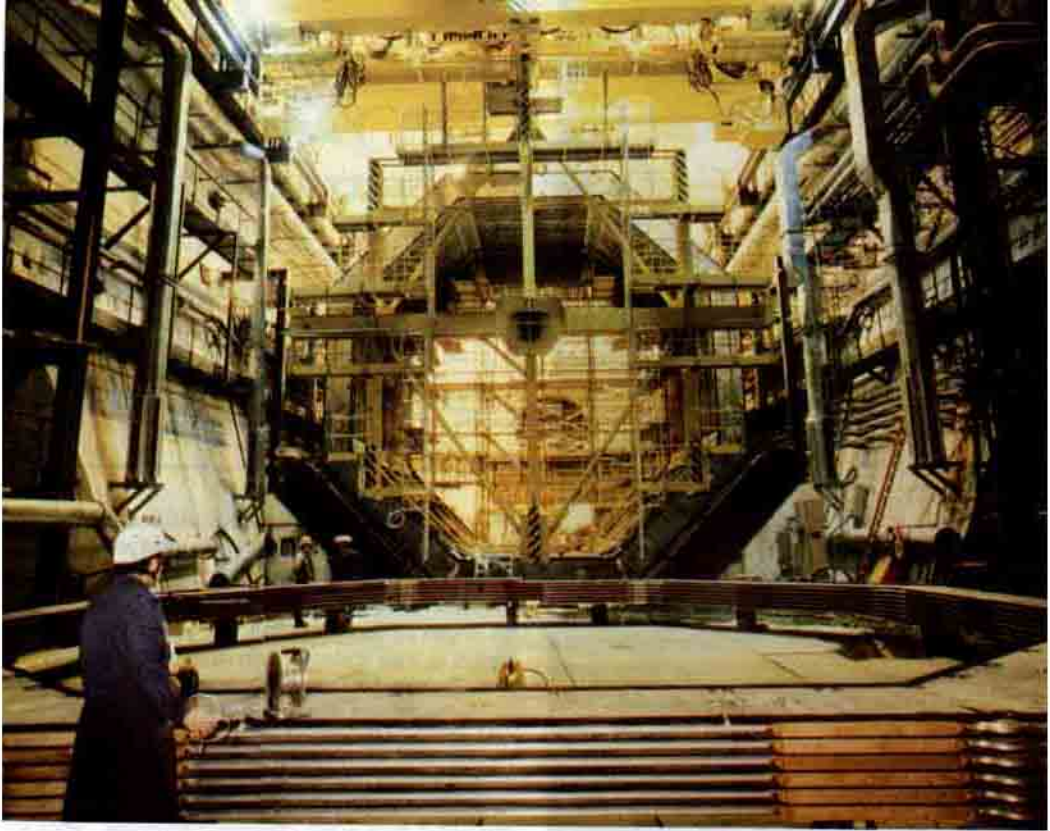
Bir süredir uzay istasyonları konusunda çalışmalar yapan ve konuya NASA'nın planladığından daha ileri bir görüşle yaklaşan ünlü mimar Michael Kalil, dört yıldan fazla süren çalışmalar sonunda, "dördüncü kuşak yerleşme modülü" olarak da nitelenen geleceğin uzay istasyonu modelini kurdu.

M.Kalil tarafından dizayn edilen uzay istasyonu modeli bir astronot gözüyle şöyle tanımlanabilir:

M.Kalil'in modeli iki katlı bir yapıdan oluşmaktadır. İkamete ayrılan yer ile laboratuvar ve çalışma salonuna ayrılan yer, birbirinden yatay bir bölüm ile ayrılmıştır. M.Kalil bu bölmeyi "ozmotik zar" olarak adlandırmıştır. Modelin orta kısmında yer alan silindirik şeklindeki bölme ise, banyo olarak kullanılacaktır.

Sıfır graviteli ya da gravitesiz koşullara uygun bir uzay istasyonunun, diğer uzay istasyonlarından farklı olarak kendine has bir özelliği vardır. Yerçekimi olmayan bir yerde, zemin planına ve zemine bağlı yerleşmeye ihtiyaç olmadığı için, yeryüzündeki gibi bir yapılaşmaya gerek yoktur. M.Kalil tarafından düşünülen bu çok önemli unsur, onun modelinde görülmektedir. NASA'nın teknolojik ve maddi yardımlarıyla M.Kalil tarafından ortaya konan modelin üstün özelliklerinin başında zemin planının olmaması ve "ozmotik zar" olarak adlandırılan geçişli bölmenin bulunması gelmektedir. Böyle bir yapı içinde insanın hareketleri ve yaşam biçimi de kendiliğinden değişmektedir. İstasyondaki ortam, içinde yüzülebilen bir su gibidir. Yerçekimi bulunmayan bu ortamda insan, boşlukta yüzmeyi öğrenmek zorundadır.

Omni'den çev.: Ekrem MERTER



YÜKSEK ENERJİLERDEKİ TIRMANIŞ

Pierre BARON

- Saclay'deki Satürn II'nin hizmete sokulması sayesinde fizikçiler, artık atom çekirdeğinin yapısını tanımlarını sağlayacak çok etkili bir araca kavuşmuşlardır. Avrupalıların ve Amerikalıların gerçekleştireceği geleceğin parçacık hızlandırıcılarıyla, araştırmacılar asal parçacıkların bütün anatomisini inceleyebileceklerdir. Ancak XXI. yüzyılda bu muazzam makineler ortadan kalkacak, yerlerini bir ayakkabı kutusuna sığabilen laser ya da plazmalı hızlandırıcılar alacaktır. Bu aletler maddenin en derin sırlarını ortaya çıkarabileceklerdir.

René Beurtey, kendini tamamen çalıştığı işe adanmış. Günlerden 4 Mart 1988 ve şu anda, Paris

Büyük Avrupa Parçacık Hızlandırıcısı LEP, 27 kilometrelik çevresi olan bir halka biçimindedir. Hızlandırıcının 5 yıllık bir çalışmayı gerektirmiş bulunan inşaatı artık tamamlanmıştır. Birkaç ay sonra, burada incelenen parçacıklar hemen hemen ışık hızında bir hareket gücü kazanarak bu muazzam çarpıştırıcıda son hızla birbirlerine çarpacaklardır.

yakınlarındaki Saclay'de bulunan ulusal laboratuvarın büyük konferans salonunda sevinçten uçuyor. Sebebi, laboratuvarın müdürü Jacques Arvieux ve müdür yardımcısı Jean Saudinos ile birlikte "küçük mucize" diye adlandırılan yeni parçacık hızlandırıcısı Satürn II'nin açılışını yapacak olmaları! Daha ilk denemelerden itibaren, René Beurtey'in "mücevher" adını verdiği bu alet, büyük farkla polarize (yönlendirilmiş) parçacık üretim rekorunu kırmıştır. Rekoru, saniyede 100 milyar parçacığın üzerinde! Bundan sonra Satürn II'nin sağlayacağı iyon huzmesi, Amerikalı, Rus, Japon ve Kanadalı rakiplerin daha önce elde etmiş oldukları başarıların çoğunu geride bırakacak. Deney grubunun başkanı olan fizikçi René Beurtey, kıvancını şöyle dile getiriyor: "1986 yılında Satürn laboratuvarı'nda 270 araştırmacı çalışmaktaydı. Şimdi bunların sayısı 400'ü biraz geçmiştir. Başanımızın başka bir işareti de, dış yararlanıcıların sayısının 1986'da 130 iken şimdi 200'ü aşabilmiş olmasıdır".

Parçacık hızlandırıcısı Satürn, 105 metre çapında kapalı halka biçiminde büyük bir borudur. İç kıs-

mında vakum sağlanarak, fizikçilerin seçtiği bazı parçacıkların ışığa yakın hızlarda dönmesi imkânı elde edilir.

Birinci işlem, atomun kabuğunu soyarak, yani etrafındaki elektronları almaktır. Bu sayede elektrik yüklü iyonlar üretilir. İyonlar nötr olan atomun aksine, elektriksel ve manyetik alanlara karşı duyarlıdır. İşte fizikçiler, mermilerini bunlarla yönlendirmek ve hızlandırmak istiyorlar. Araştırmacıların elinde yapılacak deneyin gereklerine göre, yoğun hafif iyonlar (protonlar, dötonlar), ağır iyonlar ya da polarize iyonlar üretebilecek değişik "kaynaklar" vardır. Her üç halde elde edilen iyonlar, gaz halindedir.

Bir kere halkaya vardiktan sonra, iyonlar özenle ayarlanmış manyetik alanlar sayesinde dev bir manevreymiş gibi dairesel bir yörüngede muhafaza edilirler. Her bir tur sırasında parçacıklar, manyetik alanlar tarafından hızlandırılırlar ve gittikçe hızlanırlar. Bir milyon tur ve halkada 100.000 kilometre döndükten sonra parçacıklar bir deney odasına yönlendirilerek, orada bir "hedef" ya da başka deyişle çekirdeğini incelemek istediğimiz kimyasal elemanın çok küçük bir örneği ile çarpıştırılırlar. Çoğunlukla her defasında sadece tek bir çekirdek tipi incelenir. Bundan dolayı hedefin kimyasal açıdan çok saf olması gerekir. Bu saflığı elde etmek bazen güç olur. O takdirde, iki hattâ daha fazla çekirdek ihtiva eden hedefler kullanılır ve deney sonuçlarının analizine başvurulur. Elde ne kadar çok çekirdek varsa, ilgi çekici bir çarpışma elde etme şansı o oranda artar. Bundan dolayı hedefin yeter derecede kalın olması gerekir. Ancak bunun bir ölçüyü geçmemesi lazımdır; aksi halde, birbirini izleyen çarpışmaların sıklığı yüzünden bunların yorumlanması imkânsızlaşır. Yapılacak deneye göre, en uygun ölçü milimetrenin yüzde biri ile birkaç santimetre arasında değişmektedir.

Bir parçacık huzmesi ile hedef arasındaki çarpışma, bir dizi detektör tarafından kaydolunur. Bunlar bir parçacığın çarpışına tepki gösterirler ve bir elektrik itmesi (impuls) üretirler. Bu itmenin biçimi, genliği ve ortaya çıkış anı, izlenmiş olan parçacığın ve hareketinin karakteristik özelliklerini gösterir. Ne var ki, bu detektörlerde iz bırakabilen milyarlarca cisim arasında az rastlanır özellikler gösteren nadir birkaçını ayırt etmek gerekir. Bu seçimi yaparken üç ölçüden yararlanılır: Bunlardan birincisi, parçacıkların enerjisi ve esas huzmeye göre doğrultuları; ikincisi, parçacıkların özellikleri (yükleri ve kütleleri); üçüncüsü ise hedefe varış anlarıdır. Ayrıca detektörlerin kaydettiği itmeler bilgisayarlara aktararak, çok sayıda sonucun kısa zamanda analizi sağlanır. Bazen sonuçlarla teorik modeller arasındaki fark o kadar büyük olur ki, teoremin bizzat kendini yeni baştan gözden geçirmek gerekir!

Réne Beurtey: "Bu, bir saç levhanın nasıl davranacağını anlamak için, büyük bir kamyonu küçük



Beton tüneli için de görülen Satürn halkası, saniyede 100 milyar parçacık üretebilmektedir.



Parçacıkları dairesel bir yörüngede tutabilmek için, fizikçiler dört kutuplu mıknatıslar kullanmaktadır (yeşil birimler).

bir arabanın üzerine sürmeye benzer" diyor. Satürn'ün halkası, yeni enjektörü Mimas sayesinde 1000 milyarlık (1 trilyonluk) enerji paketlerini alabilmekte ve bunlar 4 saniyeden az sürede önemli bir enerji düzeyine erişebilmektedir. Laboratuvarında çalışan Fransız ve yabancı araştırmacılar için bu makina, vazgeçilemez bir araçtır. Onun yardımıyla fizikçiler, atom çekirdeğini düzenleyen fizik kanunlarını inceleyebileceklerdir. Biz şimdiye kadar dört ana kuvveti biliyoruz. Bunlar, kütle ile ilgili olan çekim; özellikle çekirdeğin pozitif protonları etrafında negatif elektronlardan oluşan bir bulutun muhafazasını sağlayarak, elektrik yüklü parçacıklar arasında etkin olan elektromanyetik etkileşim; radyoaktivite ve bazı parçacıkların bozunması gibi bazı olaylara sebep olan zayıf etkileşim ve son olarak proton ile nötronlar arasında varlığını göstererek onları çekirdeğin içinde birbirine bağlayan kuvvetli etkileşimdir.

Maddeyi yöneten bu dört temel gücün üçü (elektromanyetizma, kuvvetli etkileşim ve zayıf etkileşim) çekirdekte ortaya çıkar ve çekirdeğin görünüş, yapısı ile özelliğini belirler. Satürn ve GANIL hızlandırıcılarında bu güçler incelenmektedir.

GANIL (Büyük Millî Ağır İyon Hızlandırıcısı) La-

boratuvanı, iki ayrı araştırma kuruluşu tarafından gerçekleştirilmiş olup, buradaki ilk fizik deneylerine 1983'te başlanmıştır. O zamandan beri her yıl, bütün dünyadan 300 kadar araştırmacı gelerek birkaç gün ya da hafta süreyle, laboratuvarlarında hazırlanmış ya da analiz etmiş oldukları deneyleri yapmaktadırlar.

Satürn Laboratuvarı'nda olduğu gibi, GANIL'de yürütülmekte olan deneylerin de amacı, atomların çekirdeğini incelemektir. Şimdiye kadar bu çekirdekler hakkındaki bilgimiz, çoğunlukla hafif parçacıklar (elektronlar, protonlar, nötronlar) bombardımanı altındaki davranışlarının gözlenmesinden sağlanıyordu. Bu "sonda"lar, protonlar ile nötronların (nükleonların) dizilişini pek bozamazlar; çünkü kütle ve enerjileri azdır. Nükleer malzemenin özelliklerini daha iyi anlayabilmemiz için, kütle ve enerjisi daha büyük olan sondalara başvurmamız gerekmektedir: Bunlar, ağır iyonlardır. GANIL, işte böyle sondalar sağlamak için tasarlanmıştır. GANIL, karbondan tutun da, tabiatta rastlanılan en ağır çekirdek olan uranyuma kadar bütün ağır iyon çekirdeklerini üretir. Böylelikle şimdiye kadar bilinmeyen kırkta fazla çekirdek ortaya çıkarılmıştır. Bunların en son bulunanlarından biri, bir kalsiyum izotopu olan Ca^{48} 'dir. Geçen yılın 15 ile 24 Ekimi arasında 15 kadar fizikçi, 4 ile 5 milyar yıllık bir aradan sonra, evrenin başlangıcında var olan fakat hayat süresi bir saniyenin çok altında bulunan bir elemanı tekrar ortaya çıkarmayı başardı! Böyle başarılar özellikle astrofizikçileri ilgilendirmektedir; çünkü çekirdek, büyük patlamadan hayatın ortaya çıkışına kadar gelen tabiatın yaratılışı olayındaki ana aşamalardan biridir. Fizikçiler, çekirdek gibi küçücük bir hacimde çeşitli parçacıkları bir arada tutabilen gücü araştırmak istemektedirler.

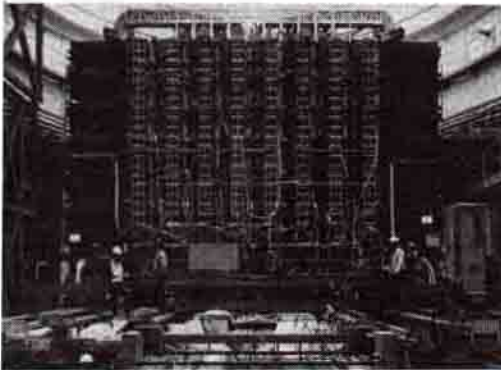
Gitgide büyüyen ve pahalılaşan hızlandırıcılar yanında bir de parçacık fiziğini araştıran ve hepsin-

den pahalı olan araçlar geliştirilmektedir. Bunların amacı, çekirdeğin özelliklerini araştırmak değil, çekirdeği oluşturan asal parçacıkların davranışını incelemektir. Fiziğin bununla uğraşan dalının bir adı da yüksek enerji fiziğidir; çünkü hızlandırıcılar tarafından sağlanacak çok yüksek enerjilere ihtiyaç göstermektedir. Parçacık fiziğinin temel amaçlarından biri, parçacık ve bunları yöneten kuvvetlerin tablosunu basitleştirmektir. Bu, muazzam yatırımların yapılmasını gerektirmektedir. Amerikalılar son zamanlarda SSC (Süperiletken Çarpıştırıcı) yapımını kararlaştırmışlardır. Bunun masrafının 6 milyar dolar (yaklaşık 9 trilyon Türk Lirası) olacağı hesaplanmıştır. Böylelikle Amerika, Avrupa'dan geri kalmak istemediğini göstermektedir.

CERN, Fransa-İsviçre sınırı üzerinde yer almakta olup, parçacık fiziği araştırmaları konusunda uluslararası bir ün kazanmıştır. 1984 Nobel Fizik Ödülü de CERN'in iki araştırmacısı olan Carlo Rubbia ve Simon Van Der Meer'e verilmiştir. Rubbia, kısa bir süre önce CERN'in müdürlüğüne getirilmiş bulunmaktadır. CERN 29 Eylül 1954'te kurulmuştur ve bugün 14 devlet tarafından finanse edilmektedir. Burada çalışanların sayısı 3500'dür ve bunlara bütün dünya üniversite ve laboratuvarlarından gelen 4000'i aşkın bilimsel yararlanıcıları da eklemek gerekir.

CERN'in hızlandırıcıları, maddenin içlerine kadar nüfuz ederek onun yapı taşlarını açığa çıkaran yüksek enerjili parçacık huzmeleri sağlamaktadır. Parçacık fiziğinde enerji birimi, elektron-volttur. Bu, bir voltluk bir elektrik pilinin negatif kutbundan pozitif kutbuna geçen bir elektronun, kazandığı enerji miktarıdır. Birkaç elektron-voltluk enerjiler, elektronları atomlardan sökmeye yeterler. Bu enerji düzeyinde, bir kömür parçasının yanması gibi kimyasal olaylar ortaya çıkar. Bundan bir milyon kat daha yüksek enerjilerde (mega elektron-volt ya da MeV düzeyinde) nükleer reaktörlerdeki atom çekirdeklerinin parçalanması olayı meydana gelir. Parçacık fiziği için, bundan da bin kat daha yüksek (giga elektron-volt ya da GeV) enerjilere gerek vardır. Böyle dev makinalarda hareket eden parçacıkların bu enerjisinin muazzam olduğu sanılabilir ama, aslında durum böyle değildir. Meselâ bir proton ortaya çıkarmak için gerekli bir GeV'lik enerji, uçan bir sıvrisineğin hareket enerjisinin binde birine eşdeğerdir. Yere düşen bir kurşunkalem bile, yüzlerce kentrilyon elektron-voltluk bir enerjiye sahiptir. O halde olağan bir büyük cisme, meselâ 100 milyar elektron-voltluk bir enerji uygulamak hiçbir şey ifade etmez; cisme de hiçbir şey olmaz. Ancak bu enerjiyi küçücük parçacıklara uyguladığımızda iş değişmektedir. Bu enerjilerle yeni parçacıklar ortaya çıkarmayı başarmaktayız. CERN'in bu iş için kullandığı 28 GeV'lik proton senkrotronu (PS) ve 450 GeV'lik süper senkrotronu bulunmaktadır.

Proton senkrotronu ya da PS, 200 metre çapın-



Burada CERN'in büyük elektronik detektörlerinden biri, montaj sırasında görülüyor. 2000 tonluk aletler, proton ile antiprotonların fevkalâde kısa çarpışma süresi içinde yer alan olaylar hakkında yüzlerce milyon "bilgi"yi kaydedeceklerdir.



Büyük hızlandırıcıların kontrol merkezi, bir anket müessesesi gibi çalışır ve önemli olayları seçerek önemsizleri eler. Süper hesaplayıcılardan geçirildikten sonra, incelenen parçacıkların yeter sayıda tipik örnekleri elde edilir.

da bir halkanın etrafına yerleştirilmiş yüz miknatısla donatılmıştır. Bu miknatıslar, protonları halka içinde vakumda dönerken yörüngede tutmaya yararlar. Protonlar, senkrotron halkasına gönderilmeden önce, bir doğrusal hızlandırıcıdan geçirilerek 50 MeV'lik bir enerjiye yükseltilir ve enerjilerini 800 MeV'ye eriştiren dört halkalı küçük bir senkrotronu dolanırlar. Bunlar ve diğer parçacıklar, PS'ten çıkan protonların bir hedefe çarptırılmasından elde edilmektedir. Fizikçiler bu sayede karşıt maddenin bizim bildiğimiz normal maddeyi yöneten temel kanunlar karşısındaki davranışını inceleyebilmektedir. Bir örnek verelim; Eğer çekime maruz kalan bir proton aşağı doğru çekilirse, bir antiproton da yukarı doğru mu çekilecektir? Problem, görüldüğü kadar basit değildir.

CERN'in öteki büyük hızlandırıcısı, süper proton senkrotronu (SPS)'dur. Yer altında bir tünele yerleştirilmiş bulunan SPS, 2,2 kilometre çapındaki bir halka biçimindedir ve üzerinde bin kadar miknatıs yer almaktadır. Şimdilik dünyanın en büyük hızlandırıcısı olmakla birlikte, bu pek uzun sürmeyecektir; çünkü bugünlerde, Jura toprağı altında kazılmış 27 kilometre çevreli bir tünel içinde yer alan yeni Avrupa Parçacık Hızlandırıcısı LEP hizmete girecektir. Süperiletken malzemeden yararlanılan hızlandırma boşlukları sayesinde, LEP'te parçacık huzmeleri 100 GeV'lik bir enerjiye kadar ulaşabileceklerdir. 900'den fazla fizikçi, elektronlarla positronların çarpıştırılacağı deneylerin başlangıcı olan Haziran 1989 tarihini sabırsızlıkla beklemektedir.



LEP'in tam bir turunu yapmak için, elektronlara bir saniyenin onbinde birinden az süre yeter.

Dev hızlandırıcıların çağı henüz kapanmamıştır. Ne var ki, bütün bir fizikçi kuşağı, geleceğin hızlandırıcıları üzerinde çalışmaktadır. Amaçları, bin kere daha küçültülmüş bir alanda, bin kere daha yüksek enerjiler elde etmektir. Bunun için bugünkünden temelde çok değişik bir konseptin gerçekleştirilmesi gerekecektir. Günümüzde bunu sağlayabilecek iki imkân olan laser ışınları ve plazmadan yararlanılması düşünülmektedir. Bu başarılsa, XXI. yüzyılın parçacık hızlandırıcıları 20-30 kilometrelik bir yer işgal edecek yerde, bir ayakkabı kutusunun içine bile sığdırılabileceklerdir!

**Sciences et Avenir'den kısaltarak çev.:
Dr. Ergin KORUR**

KONTAKT LENSLER

Dr.Bülent BARLAS*

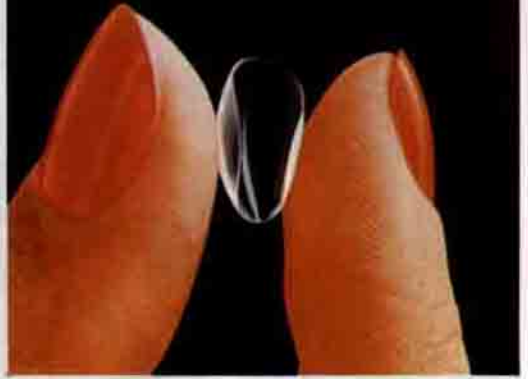
Günümüz teknolojisinde geliştirilmiş bir çok kontakt lens olmakla birlikte, genellikle kıvrımlarına göre bunları iki sınıfa ayırmak mümkün: Sert ve yumuşak lensler. Tabii bunların da ayrıca çeşitleri vardır.

İlk yapılan sert lensler, oksijen geçirmeyen polimetilmetakrilat maddesinden yapılmaktaydı. Bu lensler yıpranmaya karşı çok dayanıklı oldukları halde, sadece göz kırpmaya hareketleriyle altlarındaki korneaya gözyaşı ve dolayısıyla az miktarda oksijen geçirmektedirler. Sonraki yıllarda bu şekilde sağlanan oksijenin, lensin temasta olduğu korneanın normal metabolik ihtiyaçlarını karşılamadığı ve yetersiz oksijenin, uzun yıllar bu tip lens kullanan hastalarda korneanın, en iç ve en önemli hücre tabakası olan endotelde hücre kayıplarına yol açtığı anlaşıldı. Zira normalde % 21'lik atmosferik oksijen seviyesine alışık korneanın normal metabolik forksiyonlarını sağlayabilmesi için, emniyetli minimal oksijen oranı % 10 olmalıdır. Dolayısıyla bu minimal oranı sağlayamayan sert lensler göz sağlığı için uygun değildir. Halbuki son yıllarda imalatları her geçen gün geliştirilen gaz geçirgen materyallerle yapılan sert lenslerle bu emniyetli oran aşılabilmektedir ve artık göz hekimlerince uygulanması tavsiye edilen sert lensler, lensin altındaki korneaya en az % 10'luk eşdeğer oksijen oranını aşabilen gaz geçirgen sert lensler olmaktadır.

Yumuşak lenslerde de göz sağlığı için gerekli bu minimal oksijen geçirgenliği sağlanabilmiş midir?

Yumuşak lens materyalleri hacimlerinin % 40 ile % 80'i oranında gözyaşı tutabildiklerinden, zaten oksijene geçirgendirler. Ancak sert lenslerde olduğu gibi ilk yapılan yumuşak lenslerle de bu orana çok yaklaşılabilmekle birlikte, emniyetli oran aşılamamıştı. Yine son yıllarda geliştirilen yumuşak lens teknolojileri ile bu emniyetli oksijen oranı iki türlü aşılabilmektedir. Bunlardan biri çok ince lensler, diğeri ise nisbeten kalın, ama su tutan yumuşak lenslerdir.

Bu emniyetli O₂ oranını aşabilen sert lenslerle yumuşak lenslerin birbirlerine



göre ne gibi avantaj-dezavantaj ilişkileri vardır?

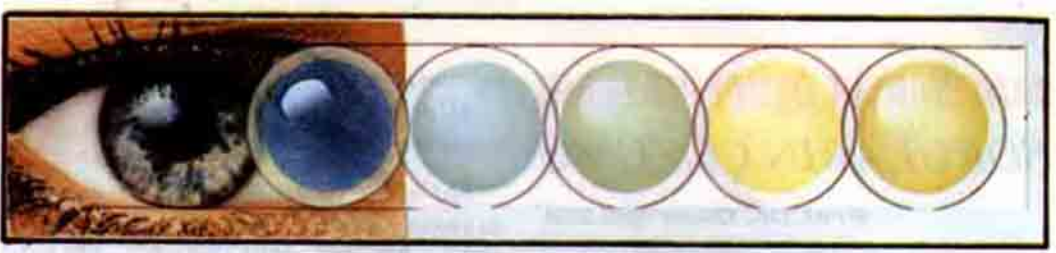
Sert lenslerin gözde hissedilmelerinden ötürü başlangıç adaptasyonları zor, yumuşak lenslerin ise çok kolaydır; sert lensler ani ve sert hareketlerde düşebildikleri halde yumuşak lensler ağır sporlarda bile gözden düşmezler. Sert lensler esnek olmadığından yüksek astigmatizmaları bile düzeltebilip çok net bir görüş sağlarlar; halbuki normal yumuşak lenslerle astigmatizmalı hastalarda net görüş sağlanamaz. Sert lensler kaybedilip dizilemedikleri takdirde, ömürleri daha uzun olduğundan ekonomiktirler; ama yumuşak lensler en iyi bakıma rağmen bünyelerinde gözyaşı barındırdıklarından kirlenirler ve tüm gün kullanıldıklarında yılda bir yenilenmelidirler.

KONTAKT LENSLERİN KULLANIM ALANLARI

Kontakt lensler optik-kozmetik, salt kozmetik ve tedavi amacıyla kullanılabilirler. Optik-kozmetik amaçla, gözlük kullanması gereken kişilerin daha estetik bir yöntemle bu arzularını düzeltmeleri kastedilmektedir. Optik problemleri olmayanlar ise, göz renklerini değiştirmek veya gözlerindeki görünümü bozan lekeleri renkli lenslerle gizlemek için, salt kozmetik amaçla bu kullanımı yapmaktadırlar. Kontakt lensler, bazen de gözün ön kısmına ait bazı hastalıkların tedavisi için kullanılmaktadırlar. Bu hastalıkların başında **flamantöz keratit, rekurren kornea erezyonları, aseptik kornea yaralanmaları, kuru göz ve kornea yanıkları** gelmektedir.

Hastalıklar dışında da optik olarak lens kullanma zorunluluğu olan haller vardır. Öyle optik göz kusurları vardır ki, bunları gözlükle düzeltmek mümkün olmadığından kontakt lens kullanımı zorunludur. Örneğin iki göz arasındaki gözlük numaralarının çok farklı olduğu hallerde, bu durum

* Göz Hastalıkları Uzmanı



tolere edilmediğinden kontakt lens kullanımı gerekir. Ayrıca gayri muntazam astigmatizmalar ve gözün en ön yüzünün konikleşmesi olarak bilinen **keratokonus**de de gözlük camları ile sağlanamayan net görüş, kontakt lenslerle elde edilebilir.

Sayıdığımız bu optik veya tedavi amaçlı zorunlu lens kullanımı halleri dışında kimlere lens takılmalıdır?

Zorunlu haller dışındaki optik-kozmetik kullanım için iki mantıklı sebep vardır. Bunlardan biri bayan olmak, diğeri de yüksek numaralı gözlüklere sahip olmaktır. Bayanlar her gözlük numarasında kozmetik amaçla lens takma arzularında haklıdırlar. Erkekler için mantıklı sebep, kalın, ağır ve kozmetik bozukluk yapacak kadar yüksek gözlük numaralıdır. Tabii hem bayan olmak, hem de yüksek numaralı gözlüklere sahip olmak iki mantıklı sebebi birden içermektedir. Nitekim kendi hasta grubumda kontakt lens hastalarının dörtte üçünün bayan olması ve erkek hastalarının bayanlara nazaran daha yüksek numaralarla lens kullanması, bu görüşün haklılığını ortaya koymaktadır.

Kontakt lens hastalarının, yaşlarına göre dağılımında da bir özellik var. Çok kritik bir şekilde 15-20 yaş grubunda optik kozmetik amaçlı lens kullanımı arzusu beliriyor ve bu kullanım her beş yaş grubunda artarak, en geniş hasta grubu 25-30 yaşlarında birikiyor. İleri yaşlara doğru her beş yaş grubunda tekrar, bu amaçlı lens kullanımı azalıyor ve 40-45 yaş grubundan sonra dramatik bir düşüşe geçiyor. Dolayısıyla kendi grubumdaki hastaların kozmetik dürtülerinin yüksek olduğu yaşlarda daha çok lens kullandıklarını söyleyebilirim.

KONTAKT LENS KULLANIMININ RİSKLERİ VAR MIDIR?

Uygun bir hastaya kaliteli bir lens takıldığında, hasta, hekimin tavsiyelerine göre hareket ederse risk yoktur. Ancak yapılan bir araştırmaya göre kontakt lens hastalarını, sadece % 25'i ideal kullanımda bulunmuşlardır. Diğer % 75'inde ise hatalı kullanım yüzünden komplikasyonlar saptanmıştır. Bu tür risk gruplarında rastladığımız en ciddi komplikasyonlar ise alerji ve enfeksiyonlardır. Alerji, yumuşak lens hastalarında lensin

bünyesinde biriken, hastanın kendi gözyaşı proteinlerine karşı olup, ülkemizde kirli lens kullanımına bağlı bu tip hassasiyet giderek artmaktadır. Bu hassasiyetin ileri safhasında gelişen dev papiller konjonktivit, modern çağımızın lenste biriken proteinlere bağlı alerjik konjonktivitidir. Bu hassasiyeti geliştiren hastalar ancak gaz geçirgen sert lens takabilirler; çünkü gaz geçirgen sert lensler bün-yelerinde su barındırmadıklarından, gözyaşı proteinleri ile kirlenmezler. Kirli ve uygunsuz lens kullanımına ait enfeksiyon komplikasyonlarından da en ciddi olanı **kornea ülserleri** olup, zamanında hekime başvurulmadığında üzücü sonuçlar doğurabilirler.

Bu tip risklerden kaçınmak için lens hastalarına tavsiyelerimiz : Eller ve yüz sık yıkanmalı, lenslerin uygun kimyasal temizlik ve dezenfeksiyon bakımları periyodik olarak uygulanmalı; lensler hastalar tarafından üzerlerindeki lekeler, yabancı cisimler, çizikler, renk değişiklikleri, deformasyon ve yırtıklar açısından değerlendirilmeli; batma, sulanma, kaşıntı, yanma, kızarıklık ve bulanık görme gibi belirtilerde hekime başvurulmalı ve bu başvuruya kadar lensler takılmamalıdır. Ayrıca lens hastaları, hekimlere gitmek için sadece problemlerini beklememeli, en geç 3 ile 6 ayda bir henüz kendilerinin farketmediği ve zamanında müdahale ile engellenebilecek mikroskopik belirtiler için, gözlerini ve lenslerini tercihen günün ilerleyen saatlerinde muayene ettirmeli ve yumuşak lens kullanıcıları, lenslerini yılda bir yenilemelidirler. □



layabiliriz: A_1, A_j, A_k kümelerini ele alalım. $A_1 \cap A_j = A_1 \cap A_k = \{a\}$ olsun. $A_1 \setminus \{a\}$ $2n-1$ elemanlıdır. Fakat A_1, A_j, A_k dışında kalan kümelerin sayısı $2n-2$ dir (c) koşuluna göre $2n-1$ elemanın herbiri, diğer kümelerin en az birinde bulunmalıdır. Dolayısıyla en az bir kümede bu elemanlardan iki tane bulunur ki bu da (b) koşuluyla çelişir.

$\cap$	A_1	A_2	---	A_{2n}	A_{2n+1}
A_1			---		
A_2			---		
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$
A_{2n}			---		
A_{2n+1}			---		

Tüm kümelerin kesişimini yandaki tabloda gösterelim. Her kümenin kendisi dışında $2n$ kümeye kesişimi olduğundan her eleman her satırda ve her sütunda bir kez görülmelidir. Kesişim işlemi değişmeli olduğundan tablo esas köşegene göre simetriktr. Bu tabloda B nin her elemanı 2 kez görünmek zorundadır. Dolayısıyla bu tabloda esas köşegenin üstünde kalan parçasında B nin elemanları birer kez geçer. Demek ki B cümlesinin eleman sayısı $n(2n+1)$ dir. Şimdi n nin tek ve çift olması hallerini ayrı ayrı irdelleyeceğiz.

(I) n tek olsun:

Bu halde B nin tek sayıda elemanı vardır. Dolayısıyla tabloda 0 ve 1 lerin sayısı eşit olamaz. Her A_i eşit sayıda 0 ve 1 içerseydi tablodaki 0 ve 1 lerin sayısı eşit olurdu. Bu halde toplam 0 ve 1 lerin sayısının da eşit olması gerekirdi. Bu ise B nin tek sayıda elemanının olması gerçeği ile çelişir. Yani n tek olursa problemde istenen şekilde bir gösterim bulunamaz.

(II) n çift olsun:

Bu halde problemde istenen gösterimin yapılabileceğini tüme varımla göstereceğiz.

(i) $n = 2$ için B nin eleman sayısı 10 dur. 5 tane 0 ve 5 tane 1 vardır. $A_1 \cap A_j$ lerin tablosu şekilde görüldüğü gibi kodlanırsa verilen şart sağlanmış olur.

$\cap$	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
A_1		1	1	0	0
A_2	1		0	1	0
A_3	1	0		0	1
A_4	0	1	0		1
A_5	0	0	1	1	

(ii) $n > 2$ ve n çift sayı olsun. Tablonun verilen koşullar sağlanacak şekilde düzenlendiğini varsayalım. Tabloya 4 yeni altküme ve her alt küme de 4 yeni eleman eklenecektir. Önceki kümelerin kesişimlerini ($A_i \cap A_j$ | $i, j < 2n+1$) olduğu gibi bırakalım; Yeni eklenen kümeleri eskileriyle kesiştirirken örneğin;

$A_i \cap A_j$	A_1, A_2	A_3, A_4	A_5, A_6	A_7, A_8	A_9, A_{10}
A_1, A_2					
A_3, A_4					
A_5, A_6					
A_7, A_8					
A_9, A_{10}					

$A_i \cap A_j = \{1\}$, $i + j$ tek ise

$A_i \cap A_j = \{0\}$, $i + j$ çift ise

$1 < i < 2n+1, 2n+2 < j < 2n+5$

şeklinde kodlama yapalım. Her satıra ve her sütuna eşit sayıda 0 ve 1 eklenmiş olacaktır. Şimdi

$2n+2 < i, j < 2n+5$ için $A_i \cap A_j$

lerin tablosunu yaparak çözümü sonuçlandırabiliriz. $A_{2n+2}, A_{2n+3}, A_{2n+4}$ ve A_{2n+5} kümelerinin ilk $2n+1$ küme ile kesişimleri daha önce belirlenmişti. Bunların tek indisli olanlarında $n+1$ tane 0 ve n tane 1; çift indisli olanlarında ise n tane 0 ve $n+1$ tane 1 vardı. Şimdi de bu dört kümenin kendi aralarındaki kesişimini tablonun sağ alt köşesindeki parça ile tanımlayalım. Böylece kümede eşit sayıda 0 ve 1 bulunur.

Diğer Soruların Çözümünü gelecek sayımızda izleyebilirsiniz.

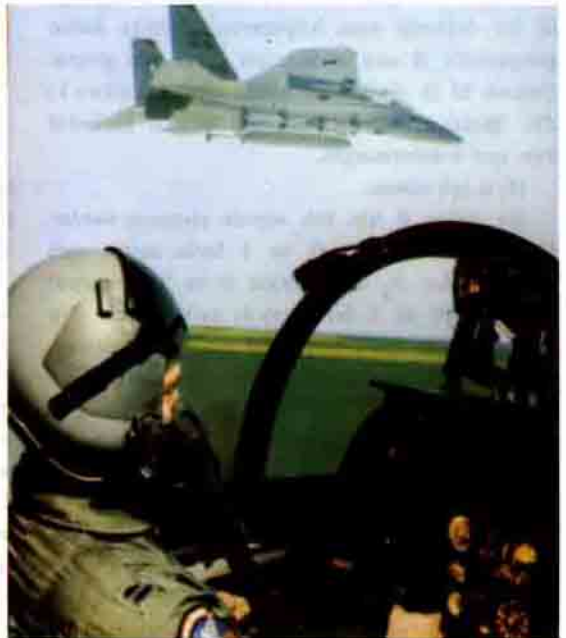


SİMÜLATÖRLER

Simülâtör, uçağın havada ve yerde yapabildiği bütün fonksiyonların üç boyutta hareket edebilen bir pilot kabini (kokpit) içerisine yerleştirilmesi sonucunda oluşan bir eğitim ve imtihan aracıdır. Bu aracın içerisindeki bütün aletler en ince ayrıntısına kadar gerçek bir uçağın pilot kabini içinde bulunmaktadırlar. Simülâtördeki bütün ibre ve göstergeler gerçeğe uygun olarak çalışmaktadır. Bu alet sayesinde yolcu ve savaş uçakları gibi büyük ve pahalı araçları kullanacak olan pilotların temel eğitimleri güvenli bir hale sokulmuştur. Gerçek bir uçak kullanarak yapılan eğitim uçuşu sırasında pilot hatası sonucunda oluşacak bir kaza ihtimalini simülâtörler tamamiyle ortadan kaldırmışlardır.

Simülâtörlerde en önemli unsur görüntüdür ve bu görüntü çok gelişmiş bilgisayarlardan ve modern projektörlerden faydalanarak gerçekleştirilir. Günümüzün modern simülâtörlerinde 200 derecelik bir görüntü alanı mevcuttur. Bu görüntü beş ayrı projektör tarafından kokpit dışına aktarılır. Böylece pilot zorluk çekmeden kokpit dışındaki görüntüye bakarak uçağı piste veya hareket halindeki bir uçak gemisine indirebilir, havalandırabilir. Pilotların büyük bir kısmı önlerinde gerçek bir havaalanı görmek istemektedirler. Bu yüzden görüntüye büyük bir önem verilmiş ve hiçbir detay gözden kaçırılmamıştır. Gece,

Wide system ile görüntülenmiş bilgisayar destekli gündüz uçuş görüntüsü. Pilot kalkış için piste doğru ilerliyor. Kabin içi göstergeleri aslına uygun olarak çalışmaktadır. Yatayda 200 dikeyde 40°'lik görüntü alanı kokpit dışındadır.



F-15 simülâtörü yüksek kapasiteli kubbe göstericilerden faydalanır bu görüntüye canlılık verir.

gündüz, sis, şimşek gibi hava şartları da görüntüde kullanılır.

Günümüzde simülatörlerde havada yakıt alma, gemiye iniş, gece inişleri, bombalama, inişleri zor ve eğitim isteyen bazı havaalanlarına inme gibi eğitimler de rahatlıkla yapılmaktadır. Bu araçta pilotlardan başka onları eğiten ve teste tabi tutan bir uzman da bulunmaktadır. Bu uzman, ekranı dokunulmuş duyarlı bir bilgisayar vasıtasıyla uçuştan önce (uçanın konumu, yakıt durumu, rüzgâr hızı, gece veya gündüz uçuşu, rotası vb.) ve uçuş sırasında (motorların durumu, hidrolik arızası, motorda yangın çıkması, yakıt kaçağı vb.) çeşitli koşullar anında değiştirerek pilotun reaksiyonunu, bilgisini değerlendirir, dener. Böylece pilot gerçekten uçtuğunda, muhtemel bir durum karşısında hazırlıklı olur. Avrupa'da 1950 yılında Boeing Stratocruiser için ilk tam elektronik simülatör inşa edilmiştir. Simülatörlerde kullanılan bilgisayarlar çok gelişmiş modern bilgisayarlardır. Bunlardan biri, Gould Electronic'in geliştirdiği SCI-Clone/32 processing sistemi ile, bu sistem de konvansiyonel bilgisayarlara göre daha ucuz ve güçlü sonuç almak için tek bir yansıtıcı hafıza sistemine göre çalışır.

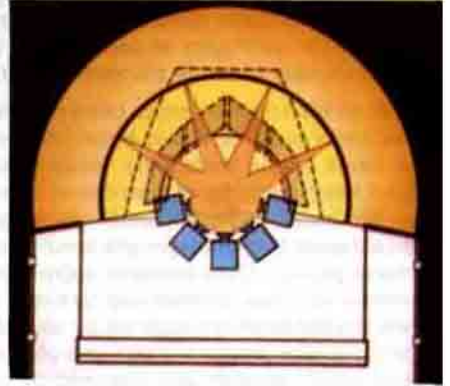


Üstteki şekil: USS. Nimitz uçak gemisine iniş görüntüsü
Altta: Hong Kong hava limanına yaklaşma ve iniş simülatörü. Bu görüntüler bilgisayar çizimleridir.



1. SP3/T simülatöründe hava efektleri (şimşek).

2. SP1 simülatöründe gece iniş görüntüsü



Bu sea king simülatöründe 200 yatay görüntü sistemi vardır.

HAMBURGER YAPAN ROBOT

Artık robotlar da hamburger yapıyor. Bu robotların kontrolü bilgisayarla yapılıyor; emirler de fotooptik hücrelerle veriliyor. Böyle bir robot ilk defa, bir araştırma ve geliştirme firması olan Translap tarafından dizayn edildi. Translap, bu robotlara hâlâ domates ve soğanı ustalıkla kullanma yeteneğinin kazandırılmadığını, ancak, biraz zaman tanınırsa bunu da başarabileceklerini belirtti. Bu firma bir kafeteryaya 20.000 dolara, hamburger yapan robot satmıştı.

Burgerler, taşıyıcı kayış üzerinde, bir sefer-

de 5 sıra halinde, pişirme tüneline girerler. Sonra fotooptik algılayıcıya ulaşırlar. Fotooptik algılayıcı burgerlerin istenildiği şekilde pişip pişmediğini belirler. Eğer istenildiği şekilde pişmişse, burgerler dışarıya verilir.

Şu anda bu robotlar 1 dakikada 3 hamburger yapıyor. Wisconsin Üniversitesi, Seri Yiyecek Üretimi Bölümü Öğretim Görevlisi Craip W.Schowalter "bu robotların çok yakın bir gelecekte 1 dakikada 10 hamburger yapabileceklerini" söyledi.

Bu robotlar sayesinde seri yiyecek üretim endüstrisinin sıkıntılarına çözüm bulunabilecek.

Omni'den çev.: Hüseyin BAĞ

gündüz, sis, şimşek gibi hava şartları da görüntüde kullanılır.

Günümüzde simülatörlerde havada yakıt alma, gemiye iniş, gece inişleri, bombalama, inişleri zor ve eğitim isteyen bazı havaalanlarına inme gibi eğitimler de rahatlıkla yapılmaktadır. Bu araçta pilotlardan başka onları eğiten ve teste tabi tutan bir uzman da bulunmaktadır. Bu uzman, ekranı dokunulmuş duyarlı bir bilgisayar vasıtasıyla uçuştan önce (uçanın konumu, yakıt durumu, rüzgâr hızı, gece veya gündüz uçuşu, rotası vb.) ve uçuş sırasında (motorların durumu, hidrolik arızası, motorda yangın çıkması, yakıt kaçağı vb.) çeşitli koşullar anında değiştirerek pilotun reaksiyonunu, bilgisini değerlendirir, dener. Böylece pilot gerçekten uçtuğunda, muhtemel bir durum karşısında hazırlıklı olur. Avrupa'da 1950 yılında Boeing Stratocruiser için ilk tam elektronik simülatör inşa edilmiştir. Simülatörlerde kullanılan bilgisayarlar çok gelişmiş modern bilgisayarlardır. Bunlardan biri, Gould Electronic'in geliştirdiği SCI-Clone/32 processing sistemi ile, bu sistem de konvansiyonel bilgisayarlara göre daha ucuz ve güçlü sonuç almak için tek bir yansıtıcı hafıza sistemine göre çalışır.

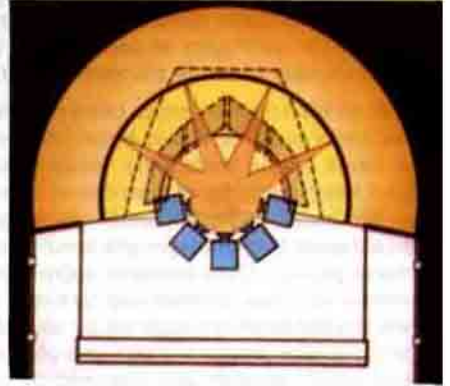


Üstteki şekil: USS. Nimitz uçak gemisine iniş görüntüsü
Altta: Hong Kong hava limanına yaklaşma ve iniş simülatörü. Bu görüntüler bilgisayar çizimleridir.



1. SP3/T simülatöründe hava efektleri (şimşek).

2. SP1 simülatöründe gece iniş görüntüsü



Bu sea king simülatöründe 200 yatay görüntü sistemi vardır.

HAMBURGER YAPAN ROBOT

Artık robotlar da hamburger yapıyor. Bu robotların kontrolü bilgisayarla yapılıyor; emirler de fotooptik hücrelerle veriliyor. Böyle bir robot ilk defa, bir araştırma ve geliştirme firması olan Translap tarafından dizayn edildi. Translap, bu robotlara hâlâ domates ve soğanı ustalıkla kullanma yeteneğinin kazandırılmadığını, ancak, biraz zaman tanınırsa bunu da başarabileceklerini belirtti. Bu firma bir kafeteryaya 20.000 dolara, hamburger yapan robot satmıştı.

Burgerler, taşıyıcı kayış üzerinde, bir sefer-

de 5 sıra halinde, pişirme tüneline girerler. Sonra fotooptik algılayıcıya ulaşırlar. Fotooptik algılayıcı burgerlerin istenildiği şekilde pişip pişmediğini belirler. Eğer istenildiği şekilde pişmişse, burgerler dışarıya verilir.

Şu anda bu robotlar 1 dakikada 3 hamburger yapıyor. Wisconsin Üniversitesi, Seri Yiyecek Üretimi Bölümü Öğretim Görevlisi Craip W. Schowalter "bu robotların çok yakın bir gelecekte 1 dakikada 10 hamburger yapabileceklerini" söyledi.

Bu robotlar sayesinde seri yiyecek üretim endüstrisinin sıkıntılarına çözüm bulunabilecek.

Omni'den çev.: Hüseyin BAĞ

BİLİMLERİN ÇEŞİTLENMESİ VE BÜTÜNCÜ BAKIŞ

Doç.Dr. Nazif GÜRDOĞAN

Zamanla hızlanan teknolojik değişmeye paralel olarak, bir yandan tarım ve sanayideki üretim artarken, diğer yandan da temel ve uygulamalı bilimlerdeki bilgi birikimi de katlanarak büyüyor. Hücre çoğalması gibi üstsel bir biçimde artan bilgi birikimi, yeni yeni uzmanlık alanlarının ortaya çıkmasına yol açıyor. Yapılan araştırmalar bugün yüzden fazla uzmanlık dalının ortaya çıktığını gösteriyor. Bilimlerin bu hızlı çeşitlenmesinin sonucunda bilgi ağacı öylesine dallandı budaklandı ki, bilimlerin aynı gövdeden kaynaklandıkları görmezlikten gelinmeye başlandı. Bilimler durmadan alt bilimlere, alt bilimler kendi aralarında tekrar alt bilimlere bölünüyorlar.

Bir alt bilim dalının uzmanı belirli bir birikimden sonra, kendi uzmanlık alanını bütün bilimlerin gövdesi olarak görme yanlışlığına düşüyor. İkinci ve üçüncü kategorideki bir alt bilim dalının uzmanı, bilginin gövdesiyle bağını kopardığı için, yüzyüze olduğu sorunları tüm insanlığın ana sorunuymuş gibi görmeye başlıyor. Oysa bilimlerin değişik uzmanlık alanlarına ayrılması, bilimsel bilgi birikimini sağlıklı olarak büyütebilmek için yapılmış bir soyutlamadır. Hiçbiri, yüzyüze olduğumuz sorunları çözmede tek başına yeterli olmadığı gibi, belirleyici de değildir.

Russel L.Ackoff'un dediği gibi, gerçekte fiziksel, biyolojik, psikolojik, ekonomik ve benzeri sorunlar yok; sorunlar vardır. Her bilim dalı sorunlara değişik açılardan bakmanın yollarını gösterir.

Aynı şekilde ekonomik, siyasal ya da kültürel bir örgüt için, üretim, pazarlama ve finansman sorunları yok, örgütsel sorunlar vardır. Örgütsel sorunlar söz konusu alanlara değişik biçimlerde yansır.

Üretim birimi, örgütün üretim kapasitesinin ar-bilim dalları aynı sorunlara değişik açılardan bakma imkânı sağlar.

Ekonomik, sosyal, siyasal ya da kültürel olsun, her örgütün amacı, birim girdi başına birim çıktıyı

maksimize etmeye çalışmaktır. Başka bir deyişle, örgütün verimliliğini artırmaya gayret etmektir. Örgüt içindeki her birim, verimliliğin artırılmasına kendi yönünden katkıda bulunacak araştırmaları yapar ve uygular. Sorun, üretim, pazarlama ya da finansman sorunu değil, örgütün verimliliğinin artırılması sorunudur.

Üretim birimi; örgütün üretim kapasitesinin artırılması amacıyla iş düzenini geliştirmeye çalışır. Bunun için gereksiz işlemleri ortadan kaldırır, bazı işlemleri basitleştirir ve çalışanları teşvik edecek tedbirler alır.

Pazarlama departmanı, üretilen ürün ve hizmetleri değişik dağıtım kanallarını kullanarak tüketiciye, en düşük maliyetle, en kısa yoldan ulaştırmaya çalışır. Ürün ve hizmetlerin tanıtılması için yeni yollar ve teknikler geliştirir. Değişik konularda pazar araştırması yapar ve tüketici davranışlarını inceler.

Finansman birimi, örgütün faaliyetlerini sürdürebilmesi için, gerekli kaynakları nereden, nasıl bulacağını araştırır. Örgütün gelecekteki başarısı, bugün yaptığı yatırımlara bağlı olduğu için, örgütün kaynaklarını en uygun biçimde değerlendirmenin yollarını araştırır.

Her birim kendi alanının verilerinden çıkarak örgütün durumunda gelişme sağlayabilir. Ancak, hangi birimin önerdiği çözümler en uygundur? Veya hangi birimlerin ortaklaşa ileri sürdükleri politikalar en güzel sonuçları verir? Bu soruların cevabını bulmak çok kolay değildir.

En uygun çözümlere ulaşabilmek için, sorunlara mümkün olduğu kadar değişik bilim dallarının açısından bakarak, aslında ortak olan sorunları hep birlikte değerlendirmek gerekir. Bu işe, bilimlararası bir ekip çalışması gerektirir.

İşletme, ülke ya da ülkelerarası düzeyde karşılaşılan sorunlar öylesine karmaşık ve çok yönlü ki, onları tek boyuta indirgeyip, diğer bilim dalları ile olan ilişkilerini görmezlikten gelerek, sağlıklı çözümler bulmak sanıldığı kadar kolay değildir. Bu yüzden oldukça karmaşık bir yapı kazanmış örgütsel sorunları, bir alanda uzman ancak diğer bilim dalları ile de bağını koparmamış, onları bütüncü bir bakışla ele alarak çözebilecek ekiplere bırakmak gerekir. Çünkü bir bilim dalının giderek daralan bakış açısıyla, yüzyüze olduğumuz sorunları bütün olarak ele almak ve sağlıklı olarak değerlendirmek mümkün değildir. Tabiatı, insanı ve evreni daha derinden kavrayabilmek için, tüm bilim dallarının uzmanlarının bütüncü bir bakış açısına sahip olmaları ve hep birlikte çalışmaları öğrenmeleri zorunludur. □

**HAYAT GERİYE BAKARAK ANLAŞILIR;
İLERİYE BAKARAK YAŞANIR.**

S.KIERKEGAARD

Gıda Günlüğü

Ziraat Yük.Müh. N.Gülün AKBABA

KONSERVELERİMİZDEKİ BOZULMALARIN NEDENLERİ

Konserve, nitelikli hammaddenin bir dizi ön işlemden sonra teneke, cam veya benzer kaplara konularak kapaklarının hava almayacak şekilde kapatılması ve ısıtılımlarla (ki bunlar pastörizasyon ve sterilizasyondur) bozulmaya neden olacak mikroorganizmaların öldürülmesiyle hazırlanır.

Konserveler, mikroorganizmaların faaliyetleri, gıda maddesi ile konserve kutusu arasındaki karşılıklı etkileşim veya işleme tekniği sırasında yapılan hata sonucunda bozulurlar.

Mikrobiyolojik bozulma olarak nitelendirdiğimiz olay, ya ısıtılımların yeterince uygulanmamasından veya sonradan kabin içine mikroorganizmaların girmesinden kaynaklanır. Mikrobiyolojik bozulma, sadece konservenin bozulmasına neden olmayıp, bazı durumlarda bu bozuk konserveleri tüketen kişilerde zehirlenme olayının ortaya çıkmasına da neden teşkil eder.

Gıda maddesinin bileşiminde bulunan veya konserve yaparken ilâve edilen organik asitler, teneke kutular üzerine etkili olurlar. Bu etkileme olayı ise konservelerin kimyasal yolla bozulmalarına neden olur. Kimyasal bozulma sırasında genellikle hidrojen gazı meydana geldiğinden, kutularda şişme olayı gözlenir. Bombaj olarak isimlendirdiğimiz bu olay, mikrobiyolojik yolla bozulan konservelerde de gözlenir. Bazı mikroorganizmalar, gaz oluşturdıklarından kutularda şişme olayının meydana gelmesine neden olurlar. Tüketici, bu tip bombaj yapmış kutuların içindeki gıdayı kesinlikle tüketmemelidir. Çünkü dışarıdan bakarak kutunun mikrobiyolojik yolla mı, kimyasal yolla mı veya fiziksel olarak mı bozulduğunu kestiremezler. Zaten bombajlı kutuların satışı da yasaktır.



Kutuların aşırı şekilde doldurulması, konserve tekniğinin hatalı olarak kullanılması, nakil ve depolama sırasındaki çarpma, eğilme gibi sebeplerle de fiziksel bozulma olayı ortaya çıkar.

DOMATES KONSERVESİ

Evlerimizde de kolaylıkla hazırlayabileceğimiz domates konservesinin tarifini vermek istiyorum.

Domatesi, kabuklarını soyarak veya soymadan konserveye işleyebilirsiniz. Bu konserveye herhangi bir dolgu sıvısı ekleyebileceğiniz gibi, domatesleri kuru dolum yaparak da saklayabilirsiniz. Eğer dolgu sıvısı ilave etmek istiyorsanız, domates suyu veya tuzlu su kullanabilirsiniz. Yalnız dikkat! Tuzlu su kullanmanız halinde, pastörizasyon sırasında domateslerin ezilip dağılmasına neden olabilirsiniz.

Bu ön bilgilerden sonra konserve işlemini nasıl gerçekleştireceğimize geçelim.

Domateslerinizi önce bol su ile yıkayın. Bu sırada ezilmiş, çürümüş domatesler var ise, bunları diğerlerinin arasından mutlaka çıkartın. Domatesleri niteliklerine göre de ayırarak bir sınıflandırmaya tabii tutun. Eğer domateslerinizin kabuklarını soyarak istemiyorsanız, bunları yer yer ince bir iğne ile deltikten sonra haşlama işlemi yapmaksızın kavonozlara doldurun. Dolgu sıvısı olarak tuzlu su veya domates suyu ilâve edin. Kapakları sıkıca kapatıldıktan sonra da 15-20 dakika kaynatılarak pastörize edilir.

**İLMİ İLE HAREKET ETMEYEN BİR BİLGİN,
ELİNDE MEŞALE TUTAN BİR KÖRE BENZER.
BAŞKASININ YOLUNU AYDINLATIR; FAKAT KENDİ YOLUNU GÖREMEZ.**

Sadî

Gıda Günlüğü

Ziraat Yük.Müh. N.Gülün AKBABA

KONSERVELERİMİZDEKİ BOZULMALARIN NEDENLERİ

Konserve, nitelikli hammaddenin bir dizi ön işlemden sonra teneke, cam veya benzer kaplara konularak kapaklarının hava almayacak şekilde kapatılması ve ısıtılımlarla (ki bunlar pastörizasyon ve sterilizasyondur) bozulmaya neden olacak mikroorganizmaların öldürülmesiyle hazırlanır.

Konserveler, mikroorganizmaların faaliyetleri, gıda maddesi ile konserve kutusu arasındaki karşılıklı etkileşim veya işleme tekniği sırasında yapılan hata sonucunda bozulurlar.

Mikrobiyolojik bozulma olarak nitelendirdiğimiz olay, ya ısıtılımların yeterince uygulanmamasından veya sonradan kabin içine mikroorganizmaların girmesinden kaynaklanır. Mikrobiyolojik bozulma, sadece konservenin bozulmasına neden olmayıp, bazı durumlarda bu bozuk konserveleri tüketen kişilerde zehirlenme olayının ortaya çıkmasına da neden teşkil eder.

Gıda maddesinin bileşiminde bulunan veya konserve yaparken ilâve edilen organik asitler, teneke kutular üzerine etkili olurlar. Bu etkileme olayı ise konservelerin kimyasal yolla bozulmalarına neden olur. Kimyasal bozulma sırasında genellikle hidrojen gazı meydana geldiğinden, kutularda şişme olayı gözlenir. Bombaj olarak isimlendirdiğimiz bu olay, mikrobiyolojik yolla bozulan konservelerde de gözlenir. Bazı mikroorganizmalar, gaz oluşturdıklarından kutularda şişme olayının meydana gelmesine neden olurlar. Tüketici, bu tip bombaj yapmış kutuların içindeki gıdayı kesinlikle tüketmemelidir. Çünkü dışarıdan bakarak kutunun mikrobiyolojik yolla mı, kimyasal yolla mı veya fiziksel olarak mı bozulduğunu kestiremezler. Zaten bombajlı kutuların satışı da yasaktır.



Kutuların aşırı şekilde doldurulması, konserve tekniğinin hatalı olarak kullanılması, nakil ve depolama sırasındaki çarpma, eğilme gibi sebeplerle de fiziksel bozulma olayı ortaya çıkar.

DOMATES KONSERVESİ

Evlerimizde de kolaylıkla hazırlayabileceğimiz domates konservesinin tarifini vermek istiyorum.

Domatesi, kabuklarını soyarak veya soymadan konserveye işleyebilirsiniz. Bu konserveye herhangi bir dolgu sıvısı ekleyebileceğiniz gibi, domatesleri kuru dolum yaparak da saklayabilirsiniz. Eğer dolgu sıvısı ilave etmek istiyorsanız, domates suyu veya tuzlu su kullanabilirsiniz. Yalnız dikkat! Tuzlu su kullanmanız halinde, pastörizasyon sırasında domateslerin ezilip dağılmasına neden olabilirsiniz.

Bu ön bilgilerden sonra konserve işlemini nasıl gerçekleştireceğimize geçelim.

Domateslerinizi önce bol su ile yıkayın. Bu sırada ezilmiş, çürümüş domatesler var ise, bunları diğerlerinin arasından mutlaka çıkartın. Domatesleri niteliklerine göre de ayırarak bir sınıflandırmaya tabii tutun. Eğer domateslerinizin kabuklarını soyarak istemiyorsanız, bunları yer yer ince bir iğne ile delikten sonra haşlama işlemi yapmaksızın kavonozlara doldurun. Dolgu sıvısı olarak tuzlu su veya domates suyu ilâve edin. Kapakları sıkıca kapatıldıktan sonra da 15-20 dakika kaynatılarak pastörize edilir.

**İLMİ İLE HAREKET ETMEYEN BİR BİLGİN,
ELİNDE MEŞALE TUTAN BİR KÖRE BENZER.
BAŞKASININ YOLUNU AYDINLATIR; FAKAT KENDİ YOLUNU GÖREMEZ.**

Sadî

BESİN ALERJİSİ

Prof. Dr. O.Cenap TEKİNŞEN*
Yrd. Doç. Dr. Suzan YALÇIN*

Besin alerjisi, çoğu kez yanlış anlamda, besinlerin vücutta sebep olduğu tüm arzu edilmeyen reaksiyonları belirtmek için kullanılır. Halbuki besin alerjisi deyimi, bazı insanlarda besin veya besini oluşturan unsurlardan, özellikle protein veya glikoproteinden ileri gelen vücudun bağışıklık (immünolojik) sistemiyle ilgili zıt reaksiyonlardır.

Alerjiye Sebep Olan Başlıca Besinler

Süt
Yumurta
Kuru yemiş
Kabuklu su ürünleri
Balık
Soya fasulyesi
Buğday
Çikolata

Alerjik reaksiyonlar dört bölüm (Tip I, II, III, IV) içinde incelenir. Besin alerjileri, Tip I ve IV'ün içinde yer alır. Tip II ve III'ün şimdiye kadar besinlerden kaynaklandığı gözlemlenmemiştir.

Besin Duyarlılığı

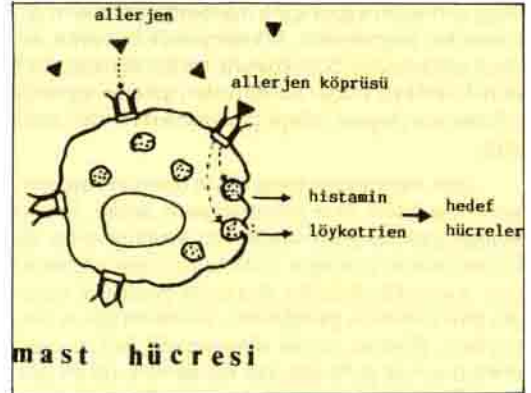
İntolerans (İmmünolojik değil)	Alerji (İmmünolojik)
Biyokimyasal yetersizlik Örn. Laktöz intolerans	Tip I Hemen vukubulan hipersensitivite IgE ile ilgili
Mekanizması belli olmayan Örn. Çin lokantası sendromu	Tip IV Geç vukubulan hipersensitivite hücre ile ilgili

Tip I'deki alerjik reaksiyonlar, aynı zamanda besin anafleksisi (yabancı protein molekülüne karşı alerjik reaksiyonlar) olarak da bilinirler. Tip I reaksiyonlar, genellikle besinin tüketiminden kısa bir süre



re (birkaç dakika veya saat) sonra meydana gelir ve hızlı gelişme gösterirler. Bu reaksiyonlar, alergen (alerjik reaksiyona sebep olan besin maddesi) ve immünoglobulin E (IgE) arasındaki reaksiyon sonucu bazofiller ve mast hücrelerinden serbest bırakılan farmakolojik olarak aktif unsurlar (örneğin, histamin, lökötrien) tarafından oluşturulur.

Tip IV, besinin tüketiminden oldukça uzun bir süre (6-24 saat) sonra oluşan ve aşırı duyarlılık



Tip I Alerjik Reaksiyonun Oluşumu : Besinden kaynaklanan alergen molekül, sindirim kanalının cidarını geçtikten sonra iki yakın IgE molekülü ile köprü kurarak mast hücresiyle birleşir. Bu birleşme, siklik AMP yoluyla, düz kas ve mukozadaki hedef hücreleri etkilemek için ara maddelerin (histamin, lökötrien) serbest bırakılmasını sağlar.

* Mast hücreleri, birçok vücut dokusunda bulunur ve alerjik semptomlarla (belirtilerle) ilgili bir madde olan histamini oluşturur. Bu hücrelerin fizyolojik olarak özel işlevleri tam bilinmemektedir.

Vücudu hastalıklara karşı dayanıklı kılan beş antikorlu bağışıklık sisteminin biri olan IgE ise bilhassa mast hücrelerinde özel reseptörlere bağlı olarak bulunur ve spesifik antikor olarak rol oynar.

* S.Ü.Veteriner Fak. Besin Kontrolü ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya.

(hücrel hipersensitivite) olarak da bilinen alerjik reaksiyonları kapsar. Bu tip alerjik reaksiyonlar, alerjen ve bazı duyarlı T-lenfositler arasındaki reaksiyon sonucu serbest bırakılan lenfokinler tarafından oluşturulur. Reaksiyonun mekanizması moleküler düzeyde tam olarak bilinmemektedir.

TİP I ALERJİK REAKSIYONLAR, TOPLUMDA HER YÜZ KİŞİDEN BİRİNİ ETKİLİYOR

Hastaların çoğu kez tedaviye başvurmamaları ve teşhisin kolay olmaması sebebiyle, gerçek besin alerjisinin yaygınlığı (% 0,3-60) hakkında sağlıklı bilgiler mevcut değildir. Bununla beraber Tip I alerjik reaksiyonlarla, toplumda her 100 kişiden yaklaşık 1'inin etkilendiği sanılmaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalar sonucunda, özellikle alerjik ailelerde, çocukların besin alerjisine karşı daha çok duyarlı oldukları, ancak besin alerjisinin her yaştaki kişiye de teşekkül edebileceği, ayrıca süt ve yumurtadan kaynaklanan besin alerjilerinin yaşlanmakla azaldığı ve hatta kaybolduğu belirlenmiştir. Bu durumun muhtemelen ya kazanılan immünolojik toleransla ya da sindirim sisteminin fizyolojik gelişimiyle ilgili olduğu sanılmakta; dolayısıyla, bebeklerin en az 6-12 ay süreye anne sütü ile beslenmeleri tavsiye edilmektedir.

BESİN ALERJİSİNDE BELİRTİLER

Besin alerjisinin belirtileri, kişiye ve duyarlılığın tipine bağlı olarak, farklılık gösterir. Belirtiler genellikle sindirim sisteminde, bazen de deri ve solunum sisteminde gözlemlenir (Tablo 2).

Besin alerjisinde anafilaktik şok, genellikle şiddetli kaşıma, kırmızı lekeler, terleme, boğazda ka-

Solunum sistemi

Rinitis - burnun mukozasından aşırı sulu akıntı
Astım - akciğer rahatsızlığı veya solunum zorluğu

Deri

Ürtiker

Ekzema / atopik dermatitis - deride ufak kırmızı leke

Sindirim sistemi

Kusma / mide bulantısı

İshal - sulu dışkı, şiddetli ağrı

Diğer

Anjio ödem / ödem - yaygın, sert şişkinlik

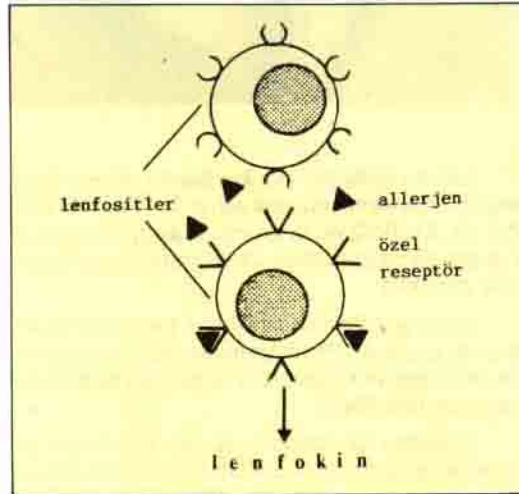
Anafilaktik şok - şiddetli genel şok

Baş ağrısı

sılma, solunum zorluğu, kan basıncının düşmesi ve şuurun kaybolması şeklinde ortaya çıkar ve nadiren ani ölümle sonuçlanır.

Teşhis : Besin alerjisinin teşhisinde, hastanın ayrıntılı hikâyesine ek olarak, başlıca *in vivo* deri testleri ile *in vitro* RAST (radio-allerjisorbent testi) ve sitotokisite testlerinden yararlanılmaktadır.

Tedavi : Tedavide ise temel ilke, alerjen besinin tüketilmemesidir. Bazı durumlarda adrenalin, antihistamin ve disodyum kromoglisat gibi ilaçlardan semptomatik olarak yararlanılmaktadır. Diğer bir tedavi tekniği olan immünoterapi üzerinde yoğun araştırmalar yapılmaktadır. □



Tip IV Alerjik Reaksiyonun Oluşumu

SİZ OLSAYDINIZ?

Satranç Dünyası'ndaki soruların cevapları

Çözüm I:

1. Afxd5 2. Axd5 Kxa2! 3. Sxa2 Va8 4. Sb3 Kb8 5. Vb4 (5. Ab4 yaparsa 5. c5 ve hemen 6. Kxb4 tehdidi ile 7. Sc3 e4 var.) 5. Axd5 kazanır. (Lundin—Todorčević, Lugano 1985)

Çözüm II:

1. Kf3! kazanır. Çünkü 2. bxc6 Kxh3 3. gxh3 Kh5 4. Sg1 Vxh3 5. f4 Vg3 6. Kg2 Vei ya da 6. Sf1 Kh1 mat (Devauchelle—Zinser, Mulhouse 1985)

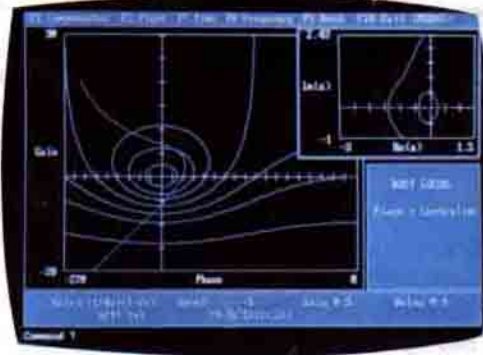
Çözüm III:

1. Ff5! (1. Ve5 2. g3 ya da 1. Fxc4? 2. Fd5!) 2. Fxf5 Vf4 3. Sg1 Vxh2 4. Sf2 Vg3 5. Sg1 Vh2 6. Sf2 Fg3 7. Sf3 Fe1 8. Fe4 Vg3 9. Se2 Vxg2 10. Af2 (10. Kf2 Kxe4) 10. Fxf2 11. Kxf2 Vxe4 kazanır. (Krahenbühl—Bischoff, B. Almanya 1985)

BİLGİNLERLE BERABER DÜŞÜNMEİ, HALKLA BİRLİKTE HAREKET ETMELİDİR.

Berkeley

NUMERİK SİNYAL İŞLEME VE GÖRÜNTÜLEME



PC DATA Master, grafik, veri örnekleme, test verisi yaratma, reel ve kompleks matematik, numerik sinyal işleme ve benzerleri gibi yan uygulama programları içeren ve DOS 2.0 ve üzerindeki işletim sistemleri ile birlikte çalışan bir program.

Söz konusu programın numerik sinyal işleme yan programı, düz ve ters fourier-çalışımı, ufak ekran yaratımı, test data yaratımı, ilişki bulma gibi küçük modülleri kapsıyor.

Ana program, sinyal işleme yan programı ve mevcut modüllerle veri analizini sağlayan bütün bilgilerden oluşuyor. Bunun yanı sıra isteğe bağlı olarak sunulan Uygulama Geliştirme Alet seti, konsol, grafik ekran pencereleri ve donanımdan bağımsız grafik özellikleri hakkında bilgi içeriyor.

Ayrıca bu program, CGA, Hercules, EGA, VGA gibi birçok popüler grafik ortamında çalışabiliyor.

ÇİZELGE VE GRAFİK OLUŞTURMA



DRAW APPLAUSE grafik programı ile, herhangi bir konu aktarımında kullanılmak üzere çizelge hazırlama ve çizim yapma işlemleri gerçekleştirilebilir.

Söz konusu program çeşitli görüntü özelliklerine sahip bulunuyor ve değişik kaynaklardan veri alabiliyor. Bunlar arasında çeşitli mouse ve çizim levhaları yer alıyor. Programın çizelge özelliği kullanıcıya, çizgiler, barlar, parçalı alanlar, harfli ve numerik tablo çizimleri yaratabilme olanağı sağlıyor. Veriler birden fazla eksenle üç boyutlu olarak veya yatay, dikey sütunlar ve yazı halinde incelenebilir.

Çizim özelliği ise, kullanıcıya, bütün veya taralı alanlarda renklendirme yapabilme ve nokta veya yuvlak köşeler yaratabilme imkânı tanıyor. Görüntüler büyütülüp, şekiller değiştirilebiliyor ve şekillerin ve fonun renkleri seçilebiliyor. Bir kerede 16,7 milyon renkten 256 tanesi aynı anda kullanılabilir.

SCANMAN İLE GÖRÜNTÜ TARAMA



200-dpi (dots per inç: İnç başına düşen nokta sayısı) çözünürlüme gücüne sahip ScanMan ile IBM PC, XT, AT, PS/2 ya da uyumlu bilgisayarlara çeşitli amaçlara hizmet etmek üzere grafik girdisi sağlamak mümkün.

10 cm genişliğinde bir ekrana sahip olan ScanMan ile uzunluğu 28 cm'ye kadar olan dökümanların taranması ve kopyalarının bilgisayara aktarılması gerçekleştirilebiliyor.

ScanMan için geliştirilmiş olan ScanWare yazılımı ile görüntünün MicroSoft Windows ya da Logitech'in grafik editörüne aktarılması mümkün oluyor. Bir kez görüntü aktarıldıktan sonra grafik edi-

törü, görüntü büyüklüğünü ayarlama, renklendirme, görüntüyü hareket ettirme, ekleme ve çıkarma yapma ve benzeri işlemlerin gerçekleştirilmesine imkân veriyor.

VIDEO YERİNE MAC II



Data Translation Şirketi tarafından geliştirilen kopyalama kartı sayesinde video cihazları kullanılarak, Mac II bilgisayar ekranında görüntü elde etmek ve söz konusu bu görüntü üzerinde çeşitli grafik işlemleri gerçekleştirmek mümkün.

NTSC ve PAL yayın sistemleri için iki ayrı türde geliştirilmiş olan kart ile video kameralar veya video kayıt cihazları kullanılarak bir kez görüntü elde edildikten sonra, görüntü üzerinde metin ve grafik ekleme, parlaklık ve kontrast ayarlama, şekil ekleme ve çıkarma, canlandırma ve video kasete çıktı alma işlemleri yapılabiliyor.

Kart, Mac II'nin genişletme soketine bağlanıyor ve dışarıda video, kamera veya kayıt cihazlarına bağlantı sağlamak üzere bir adet kablosu bulunuyor. Kartın diğer özellikleri arasında, görüntüyü büyütme, küçültme, aşağı yukarı hareket ettirme ve benzerleri yer alıyor.

OKUYUCUDAN

Okuyucularımızdan Mehmet Eşref Sancaoglu bir sıralama programı yollamış. Bu programı inceleyerek sıralama ile ilgili değişik metodlar düşünüyoruz.

Gelecek aylarda bu konuyla ilgili birkaç örnek yayınlayacağız.

```
10 REM SIRALAMA PROGRAMI
20 REM YAZAN MEHMET ESREF SARICA OGLU
30 INPUT "KAC ADET SAYI SIRALANACAK", N
40 DIM A(N)
50 FOR S = 1 TO N:PRINT "S = "; S:INPUT A(S):
  NEXT S:CLS
60 LOCATE 10, 20:PRINT "SIRALANIYOR"
70 FOR I = 1 TO N
80 FOR J = 1 TO N-1
90 IF A(I) > A(J) THEN 120
100 SWAP A(I), A(J)
110 LOCATE 13, 10:PRINT "I = "; I, "J = "; J, A(I),
  A(J)
120 NEXT J, I
130 CLS
140 FOR I = 1 TO N
150 PRINT "A(";I;") = ";A(I)
160 NEXT I
```

BİLGİSAYAR'IN İLK ON'U

Bilgisayar Dergisi tarafından bu yıl dokuzuncusu yapılan "Bilgisayar Alanında Hangi Kuruluş Ne Hizmet Veriyor" araştırmasına göre 1987 yılının Türkiye'deki ilk on'u şöyle belirlendi :

SIRA ADI	1987 GELİRİ (1000 TL.)
1. IBM	105.855.616
2. Koç-Uniysys	25.085.570
3. NCR	23.009.744
4. Nixdorf	19.407.586
5. Saniva	11.350.000
6. Teleteknik	9.233.357
7. Eltek	7.015.000
8. UTE	6.785.975
9. Bimsa	5.942.593
10. Romar	5.652.093

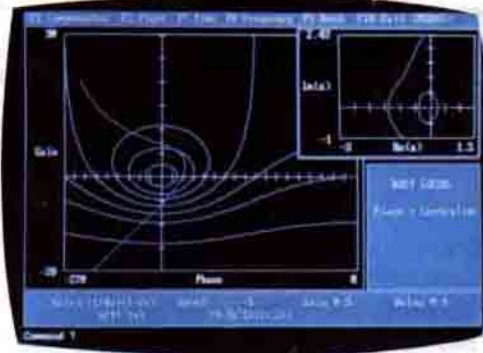
1987 dünya sıralaması ise Datamation Dergisi'ne göre şöyle:

1. IBM
2. DEC
3. Unisys
4. Fujitsu
5. NEC
6. Hitachi
7. Siemens
8. NCR
9. Hewlett-Packard
10. Ing.C. Olivetti

GERÇEK BAŞARI, BAŞARISIZ OLMA KORKUSUNU YENE BİLMEKTEDİR.

P.Sweeney

NUMERİK SİNYAL İŞLEME VE GÖRÜNTÜLEME



PC DATA Master, grafik, veri örnekleme, test verisi yaratma, reel ve kompleks matematik, numerik sinyal işleme ve benzerleri gibi yan uygulama programları içeren ve DOS 2.0 ve üzerindeki işletim sistemleri ile birlikte çalışan bir program.

Söz konusu programın numerik sinyal işleme yan programı, düz ve ters fourier-çalışımı, ufak ekran yaratımı, test data yaratımı, ilişki bulma gibi küçük modülleri kapsıyor.

Ana program, sinyal işleme yan programı ve mevcut modüllerle veri analizini sağlayan bütün bilgilerden oluşuyor. Bunun yanı sıra isteğe bağlı olarak sunulan Uygulama Geliştirme Alet seti, konsol, grafik ekran pencereleri ve donanımdan bağımsız grafik özellikleri hakkında bilgi içeriyor.

Ayrıca bu program, CGA, Hercules, EGA, VGA gibi birçok popüler grafik ortamında çalışabiliyor.

ÇİZELGE VE GRAFİK OLUŞTURMA



DRAW APPLAUSE grafik programı ile, herhangi bir konu aktarımında kullanılmak üzere çizelge hazırlama ve çizim yapma işlemleri gerçekleştirilebilir.

Söz konusu program çeşitli görüntü özelliklerine sahip bulunuyor ve değişik kaynaklardan veri alabiliyor. Bunlar arasında çeşitli mouse ve çizim levhaları yer alıyor. Programın çizelge özelliği kullanıcıya, çizgiler, barlar, parçalı alanlar, harfli ve numerik tablo çizimleri yaratabilme olanağı sağlıyor. Veriler birden fazla eksenle üç boyutlu olarak veya yatay, dikey sütunlar ve yazı halinde incelenebilir.

Çizim özelliği ise, kullanıcıya, bütün veya taralı alanlarda renklendirme yapabilme ve nokta veya yuvarlak köşeler yaratabilme imkânı tanıyor. Görüntüler büyütülüp, şekiller değiştirilebiliyor ve şekillerin ve fonun renkleri seçilebiliyor. Bir kerede 16,7 milyon renkten 256 tanesi aynı anda kullanılabilir.

SCANMAN İLE GÖRÜNTÜ TARAMA



200-dpi (dots per inç: İnç başına düşen nokta sayısı) çözünürlüme gücüne sahip ScanMan ile IBM PC, XT, AT, PS/2 ya da uyumlu bilgisayarlara çeşitli amaçlara hizmet etmek üzere grafik girdisi sağlamak mümkün.

10 cm genişliğinde bir ekrana sahip olan ScanMan ile uzunluğu 28 cm'ye kadar olan dökümanların taranması ve kopyalarının bilgisayara aktarılması gerçekleştirilebilir.

ScanMan için geliştirilmiş olan ScanWare yazılımı ile görüntünün MicroSoft Windows ya da Logitech'in grafik editörüne aktarılması mümkün oluyor. Bir kez görüntü aktarıldıktan sonra grafik edi-

törü, görüntü büyüklüğünü ayarlama, renklendirme, görüntüyü hareket ettirme, ekleme ve çıkarma yapma ve benzeri işlemlerin gerçekleştirilmesine imkân veriyor.

VIDEO YERİNE MAC II



Data Translation Şirketi tarafından geliştirilen kopyalama kartı sayesinde video cihazları kullanılarak, Mac II bilgisayar ekranında görüntü elde etmek ve söz konusu bu görüntü üzerinde çeşitli grafik işlemleri gerçekleştirmek mümkün.

NTSC ve PAL yayın sistemleri için iki ayrı türde geliştirilmiş olan kart ile video kameralar veya video kayıt cihazları kullanılarak bir kez görüntü elde edildikten sonra, görüntü üzerinde metin ve grafik ekleme, parlaklık ve kontrast ayarlama, şekil ekleme ve çıkarma, canlandırma ve video kasete çıktı alma işlemleri yapılabiliyor.

Kart, Mac II'nin genişletme soketine bağlanıyor ve dışarda video, kamera veya kayıt cihazlarına bağlantı sağlamak üzere bir adet kablosu bulunuyor. Kartın diğer özellikleri arasında, görüntüyü büyütme, küçültme, aşağı yukarı hareket ettirme ve benzerleri yer alıyor.

OKUYUCUDAN

Okuyucularımızdan Mehmet Eşref Sancaoglu bir sıralama programı yollamış. Bu programı inceleyerek sıralama ile ilgili değişik metodlar düşünüyoruz.

Gelecek aylarda bu konuyla ilgili birkaç örnek yayınlayacağız.

```
10 REM SIRALAMA PROGRAMI
20 REM YAZAN MEHMET ESREF SARICA OGLU
30 INPUT "KAC ADET SAYI SIRALANACAK", N
40 DIM A(N)
50 FOR S = 1 TO N:PRINT "S = "; S:INPUT A(S):
  NEXT S:CLS
60 LOCATE 10, 20:PRINT "SIRALANIYOR"
70 FOR I = 1 TO N
80 FOR J = 1 TO N-1
90 IF A(I) > A(J) THEN 120
100 SWAP A(I), A(J)
110 LOCATE 13, 10:PRINT "I = "; I, "J = "; J, A(I),
  A(J)
120 NEXT J, I
130 CLS
140 FOR I = 1 TO N
150 PRINT "A(";I;") = ";A(I)
160 NEXT I
```

BİLGİSAYAR'IN İLK ON'U

Bilgisayar Dergisi tarafından bu yıl dokuzuncusu yapılan "Bilgisayar Alanında Hangi Kuruluş Ne Hizmet Veriyor" araştırmasına göre 1987 yılının Türkiye'deki ilk on'u şöyle belirlendi :

SIRA ADI	1987 GELİRİ (1000 TL.)
1. IBM	105.855.616
2. Koç-Uniysys	25.085.570
3. NCR	23.009.744
4. Nixdorf	19.407.586
5. Saniva	11.350.000
6. Teleteknik	9.233.357
7. Eltek	7.015.000
8. UTE	6.785.975
9. Bimsa	5.942.593
10. Romar	5.652.093

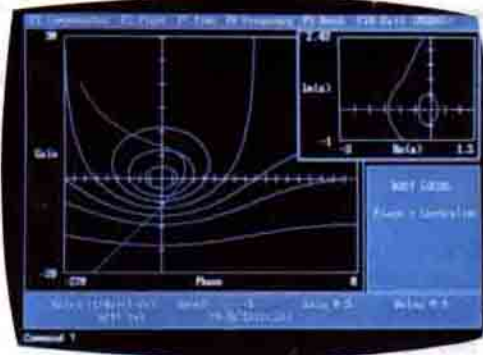
1987 dünya sıralaması ise Datamation Dergisi'ne göre şöyle:

1. IBM
2. DEC
3. Unisys
4. Fujitsu
5. NEC
6. Hitachi
7. Siemens
8. NCR
9. Hewlett-Packard
10. Ing.C. Olivetti

GERÇEK BAŞARI, BAŞARISIZ OLMA KORKUSUNU YENE BİLMEKTEDİR.

P.Sweeney

NUMERİK SİNYAL İŞLEME VE GÖRÜNTÜLEME



PC DATA Master, grafik, veri örnekleme, test verisi yaratma, reel ve kompleks matematik, numerik sinyal işleme ve benzerleri gibi yan uygulama programları içeren ve DOS 2.0 ve üzerindeki işletim sistemleri ile birlikte çalışan bir program.

Söz konusu programın numerik sinyal işleme yan programı, düz ve ters fourier-çalışımı, ufak ekran yaratımı, test data yaratımı, ilişki bulma gibi küçük modülleri kapsıyor.

Ana program, sinyal işleme yan programı ve mevcut modüllerle veri analizini sağlayan bütün bilgilerden oluşuyor. Bunun yanı sıra isteğe bağlı olarak sunulan Uygulama Geliştirme Alet seti, konsol, grafik ekran pencereleri ve donanımdan bağımsız grafik özellikleri hakkında bilgi içeriyor.

Ayrıca bu program, CGA, Hercules, EGA, VGA gibi birçok popüler grafik ortamında çalışabiliyor.

ÇİZELGE VE GRAFİK OLUŞTURMA



DRAW APPLAUSE grafik programı ile, herhangi bir konu aktarımında kullanılmak üzere çizelge hazırlama ve çizim yapma işlemleri gerçekleştirilebilir.

Söz konusu program çeşitli görüntü özelliklerine sahip bulunuyor ve değişik kaynaklardan veri alabiliyor. Bunlar arasında çeşitli mouse ve çizim levhaları yer alıyor. Programın çizelge özelliği kullanıcıya, çizgiler, barlar, parçalı alanlar, harfli ve numerik tablo çizimleri yaratabilme olanağı sağlıyor. Veriler birden fazla eksenle üç boyutlu olarak veya yatay, dikey sütunlar ve yazı halinde incelenebiliyor.

Çizim özelliği ise, kullanıcıya, bütün veya taralı alanlarda renklendirme yapabilme ve nokta veya yuvarlak köşeler yaratabilme imkânı tanıyor. Görüntüler büyütülüp, şekiller değiştirilebiliyor ve şekillerin ve fonun renkleri seçilebiliyor. Bir kerede 16,7 milyon renkten 256 tanesi aynı anda kullanılabilir.

SCANMAN İLE GÖRÜNTÜ TARAMA



200-dpi (dots per inç: İnç başına düşen nokta sayısı) çözünürlüme gücüne sahip ScanMan ile IBM PC, XT, AT, PS/2 ya da uyumlu bilgisayarlara çeşitli amaçlara hizmet etmek üzere grafik girdisi sağlamak mümkün.

10 cm genişliğinde bir ekrana sahip olan ScanMan ile uzunluğu 28 cm'ye kadar olan dökümanların taranması ve kopyalarının bilgisayara aktarılması gerçekleştirilebiliyor.

ScanMan için geliştirilmiş olan ScanWare yazılımı ile görüntünün MicroSoft Windows ya da Logitech'in grafik editörüne aktarılması mümkün oluyor. Bir kez görüntü aktarıldıktan sonra grafik edi-

törü, görüntü büyüklüğünü ayarlama, renklendirme, görüntüyü hareket ettirme, ekleme ve çıkarma yapma ve benzeri işlemlerin gerçekleştirilmesine imkân veriyor.

VIDEO YERİNE MAC II



Data Translation Şirketi tarafından geliştirilen kopyalama kartı sayesinde video cihazları kullanılarak, Mac II bilgisayar ekranında görüntü elde etmek ve söz konusu bu görüntü üzerinde çeşitli grafik işlemleri gerçekleştirmek mümkün.

NTSC ve PAL yayın sistemleri için iki ayrı türde geliştirilmiş olan kart ile video kameralar veya video kayıt cihazları kullanılarak bir kez görüntü elde edildikten sonra, görüntü üzerinde metin ve grafik ekleme, parlaklık ve kontrast ayarlama, şekil ekleme ve çıkarma, canlandırma ve video kasete çıktı alma işlemleri yapılabiliyor.

Kart, Mac II'nin genişletme soketine bağlanıyor ve dışarda video, kamera veya kayıt cihazlarına bağlantı sağlamak üzere bir adet kablosu bulunuyor. Kartın diğer özellikleri arasında, görüntüyü büyütme, küçültme, aşağı yukarı hareket ettirme ve benzerleri yer alıyor.

OKUYUCUDAN

Okuyucularımızdan Mehmet Eşref Sancaoglu bir sıralama programı yollamış. Bu programı inceleyerek sıralama ile ilgili değişik metodlar düşünüyoruz.

Gelecek aylarda bu konuyla ilgili birkaç örnek yayınlayacağız.

```
10 REM SIRALAMA PROGRAMI
20 REM YAZAN MEHMET ESREF SARICA OGLU
30 INPUT "KAC ADET SAYI SIRALANACAK", N
40 DIM A(N)
50 FOR S = 1 TO N:PRINT "S = "; S:INPUT A(S):
  NEXT S:CLS
60 LOCATE 10, 20:PRINT "SIRALANIYOR"
70 FOR I = 1 TO N
80 FOR J = 1 TO N-1
90 IF A(I) > A(J) THEN 120
100 SWAP A(I), A(J)
110 LOCATE 13, 10:PRINT "I = "; I, "J = "; J, A(I),
  A(J)
120 NEXT J, I
130 CLS
140 FOR I = 1 TO N
150 PRINT "A(";I;") = ";A(I)
160 NEXT I
```

BİLGİSAYAR'IN İLK ON'U

Bilgisayar Dergisi tarafından bu yıl dokuzuncusu yapılan "Bilgisayar Alanında Hangi Kuruluş Ne Hizmet Veriyor" araştırmasına göre 1987 yılının Türkiye'deki ilk on'u şöyle belirlendi :

SIRA ADI	1987 GELİRİ (1000 TL.)
1. IBM	105.855.616
2. Koç-Uniysys	25.085.570
3. NCR	23.009.744
4. Nixdorf	19.407.586
5. Saniva	11.350.000
6. Teleteknik	9.233.357
7. Eltek	7.015.000
8. UTE	6.785.975
9. Bimsa	5.942.593
10. Romar	5.652.093

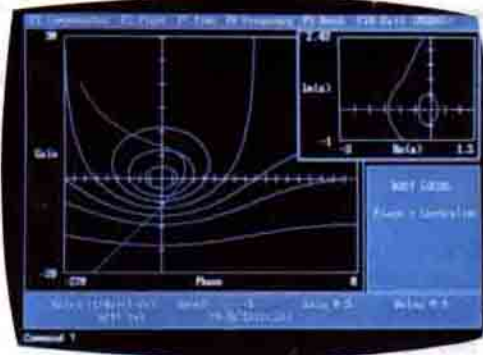
1987 dünya sıralaması ise Datamation Dergisi'ne göre şöyle:

1. IBM
2. DEC
3. Unisys
4. Fujitsu
5. NEC
6. Hitachi
7. Siemens
8. NCR
9. Hewlett-Packard
10. Ing.C. Olivetti

GERÇEK BAŞARI, BAŞARISIZ OLMA KORKUSUNU YENE BİLMEKTEDİR.

P.Sweeney

NUMERİK SİNYAL İŞLEME VE GÖRÜNTÜLEME



PC DATA Master, grafik, veri örnekleme, test verisi yaratma, reel ve kompleks matematik, numerik sinyal işleme ve benzerleri gibi yan uygulama programları içeren ve DOS 2.0 ve üzerindeki işletim sistemleri ile birlikte çalışan bir program.

Söz konusu programın numerik sinyal işleme yan programı, düz ve ters fourier-çalışımı, ufak ekran yaratımı, test data yaratımı, ilişki bulma gibi küçük modülleri kapsıyor.

Ana program, sinyal işleme yan programı ve mevcut modüllerle veri analizini sağlayan bütün bilgilerden oluşuyor. Bunun yanı sıra isteğe bağlı olarak sunulan Uygulama Geliştirme Alet seti, konsol, grafik ekran pencereleri ve donanımdan bağımsız grafik özellikleri hakkında bilgi içeriyor.

Ayrıca bu program, CGA, Hercules, EGA, VGA gibi birçok popüler grafik ortamında çalışabiliyor.

ÇİZELGE VE GRAFİK OLUŞTURMA



DRAW APPLAUSE grafik programı ile, herhangi bir konu aktarımında kullanılmak üzere çizelge hazırlama ve çizim yapma işlemleri gerçekleştirilebilir.

Söz konusu program çeşitli görüntü özelliklerine sahip bulunuyor ve değişik kaynaklardan veri alabiliyor. Bunlar arasında çeşitli mouse ve çizim levhaları yer alıyor. Programın çizelge özelliği kullanıcıya, çizgiler, barlar, parçalı alanlar, harfli ve numerik tablo çizimleri yaratabilme olanağı sağlıyor. Veriler birden fazla eksenle üç boyutlu olarak veya yatay, dikey sütunlar ve yazı halinde incelenebilir.

Çizim özelliği ise, kullanıcıya, bütün veya taralı alanlarda renklendirme yapabilme ve nokta veya yuvarlak köşeler yaratabilme imkânı tanıyor. Görüntüler büyütülüp, şekiller değiştirilebiliyor ve şekillerin ve fonun renkleri seçilebiliyor. Bir kerede 16,7 milyon renkten 256 tanesi aynı anda kullanılabilir.

SCANMAN İLE GÖRÜNTÜ TARAMA



200-dpi (dots per inç: İnç başına düşen nokta sayısı) çözünürlüme gücüne sahip ScanMan ile IBM PC, XT, AT, PS/2 ya da uyumlu bilgisayarlara çeşitli amaçlara hizmet etmek üzere grafik girdisi sağlamak mümkün.

10 cm genişliğinde bir ekrana sahip olan ScanMan ile uzunluğu 28 cm'ye kadar olan dökümanların taranması ve kopyalarının bilgisayara aktarılması gerçekleştirilebiliyor.

ScanMan için geliştirilmiş olan ScanWare yazılımı ile görüntünün MicroSoft Windows ya da Logitech'in grafik editörüne aktarılması mümkün oluyor. Bir kez görüntü aktarıldıktan sonra grafik edi-

törü, görüntü büyüklüğünü ayarlama, renklendirme, görüntüyü hareket ettirme, ekleme ve çıkarma yapma ve benzeri işlemlerin gerçekleştirilmesine imkân veriyor.

VIDEO YERİNE MAC II



Data Translation Şirketi tarafından geliştirilen kopyalama kartı sayesinde video cihazları kullanılarak, Mac II bilgisayar ekranında görüntü elde etmek ve söz konusu bu görüntü üzerinde çeşitli grafik işlemleri gerçekleştirmek mümkün.

NTSC ve PAL yayın sistemleri için iki ayrı türde geliştirilmiş olan kart ile video kameralar veya video kayıt cihazları kullanılarak bir kez görüntü elde edildikten sonra, görüntü üzerinde metin ve grafik ekleme, parlaklık ve kontrast ayarlama, şekil ekleme ve çıkarma, canlandırma ve video kasete çıktı alma işlemleri yapılabiliyor.

Kart, Mac II'nin genişletme soketine bağlanıyor ve dışarıda video, kamera veya kayıt cihazlarına bağlantı sağlamak üzere bir adet kablosu bulunuyor. Kartın diğer özellikleri arasında, görüntüyü büyütme, küçültme, aşağı yukarı hareket ettirme ve benzerleri yer alıyor.

OKUYUCUDAN

Okuyucularımızdan Mehmet Eşref Sancaoglu bir sıralama programı yollamış. Bu programı inceleyerek sıralama ile ilgili değişik metodlar düşünüyoruz.

Gelecek aylarda bu konuyla ilgili birkaç örnek yayınlayacağız.

```
10 REM SIRALAMA PROGRAMI
20 REM YAZAN MEHMET ESREF SARICA OGLU
30 INPUT "KAC ADET SAYI SIRALANACAK", N
40 DIM A(N)
50 FOR S = 1 TO N:PRINT "S = "; S:INPUT A(S):
  NEXT S:CLS
60 LOCATE 10, 20:PRINT "SIRALANIYOR"
70 FOR I = 1 TO N
80 FOR J = 1 TO N-1
90 IF A(I) > A(J) THEN 120
100 SWAP A(I), A(J)
110 LOCATE 13, 10:PRINT "I = "; I, "J = "; J, A(I),
  A(J)
120 NEXT J, I
130 CLS
140 FOR I = 1 TO N
150 PRINT "A(";I;") = ";A(I)
160 NEXT I
```

BİLGİSAYAR'IN İLK ON'U

Bilgisayar Dergisi tarafından bu yıl dokuzuncusu yapılan "Bilgisayar Alanında Hangi Kuruluş Ne Hizmet Veriyor" araştırmasına göre 1987 yılının Türkiye'deki ilk on'u şöyle belirlendi :

SIRA ADI	1987 GELİRİ (1000 TL.)
1. IBM	105.855.616
2. Koç-Uniysys	25.085.570
3. NCR	23.009.744
4. Nixdorf	19.407.586
5. Saniva	11.350.000
6. Teleteknik	9.233.357
7. Eltek	7.015.000
8. UTE	6.785.975
9. Bimsa	5.942.593
10. Romar	5.652.093

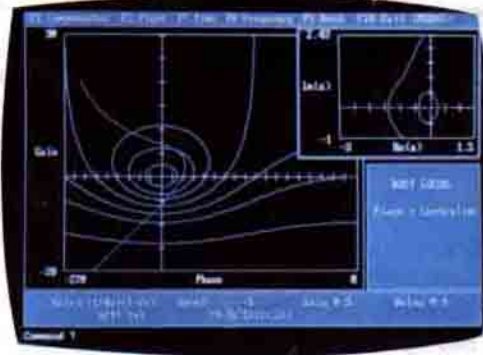
1987 dünya sıralaması ise Datamation Dergisi'ne göre şöyle:

1. IBM
2. DEC
3. Unisys
4. Fujitsu
5. NEC
6. Hitachi
7. Siemens
8. NCR
9. Hewlett-Packard
10. Ing.C. Olivetti

GERÇEK BAŞARI, BAŞARISIZ OLMA KORKUSUNU YENE BİLMEKTEDİR.

P.Sweeney

NUMERİK SİNYAL İŞLEME VE GÖRÜNTÜLEME



PC DATA Master, grafik, veri örnekleme, test verisi yaratma, reel ve kompleks matematik, numerik sinyal işleme ve benzerleri gibi yan uygulama programları içeren ve DOS 2.0 ve üzerindeki işletim sistemleri ile birlikte çalışan bir program.

Söz konusu programın numerik sinyal işleme yan programı, düz ve ters fourier açılımı, ufak ekran yaratımı, test data yaratımı, ilişki bulma gibi küçük modülleri kapsıyor.

Ana program, sinyal işleme yan programı ve mevcut modüllerle veri analizini sağlayan bütün bilgilerden oluşuyor. Bunun yanı sıra isteğe bağlı olarak sunulan Uygulama Geliştirme Alet seti, konsol, grafik ekran pencereleri ve donanımdan bağımsız grafik özellikleri hakkında bilgi içeriyor.

Ayrıca bu program, CGA, Hercules, EGA, VGA gibi birçok popüler grafik ortamında çalışabiliyor.

ÇİZELGE VE GRAFİK OLUŞTURMA



DRAW APPLAUSE grafik programı ile, herhangi bir konu aktarımında kullanılmak üzere çizelge hazırlama ve çizim yapma işlemleri gerçekleştirilebilir.

Söz konusu program çeşitli görüntü özelliklerine sahip bulunuyor ve değişik kaynaklardan veri alabiliyor. Bunlar arasında çeşitli mouse ve çizim levhaları yer alıyor. Programın çizelge özelliği kullanıcıya, çizgiler, barlar, parçalı alanlar, harfli ve numerik tablo çizimleri yaratabilme olanağı sağlıyor. Veriler birden fazla eksenle üç boyutlu olarak veya yatay, dikey sütunlar ve yazı halinde incelenebilir.

Çizim özelliği ise, kullanıcıya, bütün veya taralı alanlarda renklendirme yapabilme ve nokta veya yuvarlak köşeler yaratabilme imkânı tanıyor. Görüntüler büyütülüp, şekiller değiştirilebiliyor ve şekillerin ve fonun renkleri seçilebiliyor. Bir kerede 16,7 milyon renkten 256 tanesi aynı anda kullanılabilir.

SCANMAN İLE GÖRÜNTÜ TARAMA



200-dpi (dots per inç: İnç başına düşen nokta sayısı) çözünürlüğe sahip ScanMan ile IBM PC, XT, AT, PS/2 ya da uyumlu bilgisayarlara çeşitli amaçlara hizmet etmek üzere grafik girdisi sağlamak mümkün.

10 cm genişliğinde bir ekrana sahip olan ScanMan ile uzunluğu 28 cm'ye kadar olan dökümanların taranması ve kopyalarının bilgisayara aktarılması gerçekleştirilebiliyor.

ScanMan için geliştirilmiş olan ScanWare yazılımı ile görüntünün MicroSoft Windows ya da Logitech'in grafik editörüne aktarılması mümkün oluyor. Bir kez görüntü aktarıldıktan sonra grafik edi-

törü, görüntü büyüklüğünü ayarlama, renklendirme, görüntüyü hareket ettirme, ekleme ve çıkarma yapma ve benzeri işlemlerin gerçekleştirilmesine imkân veriyor.

VIDEO YERİNE MAC II



Data Translation Şirketi tarafından geliştirilen kopyalama kartı sayesinde video cihazları kullanılarak, Mac II bilgisayar ekranında görüntü elde etmek ve söz konusu bu görüntü üzerinde çeşitli grafik işlemleri gerçekleştirmek mümkün.

NTSC ve PAL yayın sistemleri için iki ayrı türde geliştirilmiş olan kart ile video kameralar veya video kayıt cihazları kullanılarak bir kez görüntü elde edildikten sonra, görüntü üzerinde metin ve grafik ekleme, parlaklık ve kontrast ayarlama, şekil ekleme ve çıkarma, canlandırma ve video kasete çıktı alma işlemleri yapılabiliyor.

Kart, Mac II'nin genişletme soketine bağlanıyor ve dışarıda video, kamera veya kayıt cihazlarına bağlantı sağlamak üzere bir adet kablosu bulunuyor. Kartın diğer özellikleri arasında, görüntüyü büyütme, küçültme, aşağı yukarı hareket ettirme ve benzerleri yer alıyor.

OKUYUCUDAN

Okuyucularımızdan Mehmet Eşref Sancaoglu bir sıralama programı yollamış. Bu programı inceleyerek sıralama ile ilgili değişik metodlar düşünüyoruz.

Gelecek aylarda bu konuyla ilgili birkaç örnek yayınlayacağız.

```
10 REM SIRALAMA PROGRAMI
20 REM YAZAN MEHMET ESREF SARICA OGLU
30 INPUT "KAC ADET SAYI SIRALANACAK", N
40 DIM A(N)
50 FOR S = 1 TO N:PRINT "S = "; S:INPUT A(S):
  NEXT S:CLS
60 LOCATE 10, 20:PRINT "SIRALANIYOR"
70 FOR I = 1 TO N
80 FOR J = 1 TO N-1
90 IF A(I) > A(J) THEN 120
100 SWAP A(I), A(J)
110 LOCATE 13, 10:PRINT "I = "; I, "J = "; J, A(I),
  A(J)
120 NEXT J, I
130 CLS
140 FOR I = 1 TO N
150 PRINT "A(";I;") = ";A(I)
160 NEXT I
```

BİLGİSAYAR'IN İLK ON'U

Bilgisayar Dergisi tarafından bu yıl dokuzuncusu yapılan "Bilgisayar Alanında Hangi Kuruluş Ne Hizmet Veriyor" araştırmasına göre 1987 yılının Türkiye'deki ilk on'u şöyle belirlendi :

SIRA ADI	1987 GELİRİ (1000 TL.)
1. IBM	105.855.616
2. Koç-Uniysys	25.085.570
3. NCR	23.009.744
4. Nixdorf	19.407.586
5. Saniva	11.350.000
6. Teleteknik	9.233.357
7. Eltek	7.015.000
8. UTE	6.785.975
9. Bimsa	5.942.593
10. Romar	5.652.093

1987 dünya sıralaması ise Datamation Dergisi'ne göre şöyle:

1. IBM
2. DEC
3. Unisys
4. Fujitsu
5. NEC
6. Hitachi
7. Siemens
8. NCR
9. Hewlett-Packard
10. Ing.C. Olivetti

GERÇEK BAŞARI, BAŞARISIZ OLMA KORKUSUNU YENE BİLMEKTEDİR.

P.Sweeney

DOĞADAN ESİNTİLER

Derleyen
N.Gülgün AKBABA

DENİZLERİN İNEĞİ

Genellikle denizlerin siğ bölgelerinde veya nehirlerin ağızlarında yaşayan, deniz yosunu ve alglerle beslenen Deniz İneği, omurgalı hayvanlardan memeliler sınıfına dahildir. Sularda yaşayan bu otçul hayvanlar, iri vücutları, kalın, kırıksık ve kaba kıllarla örtülü derileri, küçük gözleri, geniş ve yassı kuyrukları, kürek biçimindeki ön ayakları ile tanınırlar. Bu hayvanın ön bacakları geniş yüzmeye bacağı halinde gelişmiştir; arka bacakları yoktur. Kürek şeklindeki kuyruğu, su içindeki hareketine yardım eder. Kemiklerinin ağır oluşu onların suyun dibinde çamur üzerinde yuvarlanarak gitmelerini sağlar. Denizlerde yaşayan bu memeli hayvana, Avustralya, Hint Okyanusu ve Kızıldeniz açıklarında *Halicore dugong'a*, Florida'nın Atlantik açıklarında ve Güney Amerika'nın kuzeydoğu sahillerinde *Trichechus genusu'na* rastlanır.

BAŞKALAŞIM (METAMORFOZ) GEÇİREN HAYVANLAR

Kurbağaların da dahil olduğu Amphibia sınıfı, su-kara metamorfozu (başkalaşımı) geçirir. Bu nedenle diğer omurgalı sınıflarından oldukça farklıdır ve ilginç çekerler. Bu hayvanlar genel olarak yumurtalarını su içine bırakırlar. Burada açılan ve balığa benzeyen larvalar bunlara iribaş veya tetari de denir-solungaçları ile solunum yaparlar ve besin ihtiyaçlarını alglerle giderirler. Bu larvalar daha sonra metamorfozla dört bacaklı, akciğer ve deri solunumu yapan kara hayvanları haline geçerler. Kurbağalar-

da da görülen bu olayı, biraz daha ayrıntısı ile açıklamak istiyorum.

Kurbağalar bol sayıda yumurta bırakan hayvanlardır. Bir kurbağanın yılda bıraktığı yumurta sayısı 2.000-20.000 arasında değişir. Tabiidir ki, bu yumurtaların ve larvaların hepsi yaşama şansına sahip değildir. İlkbahar mevsiminin gelmesiyle kurbağalarda bir faaliyet başlar. Bu hayvanlar genellikle yumurtalarını soğuk sulara bırakırlar. Yumurtaların döllenmesi olayı ise vücut dışında yani su içinde olur. Döllenmiş yumurta (zigot) normal segmentasyon safhalarını geçirir (segmentasyon, embriyonu meydana getirmek üzere zigotun parçalara bölünmesi olayıdır. Zigot önce ikiye, sonra dörde, daha sonra sekize bölünür; bölünmeler devam eder. Sırasıyla morula, blastula ve gastrula evreleri meydana gelir ve sonunda embriyon oluşur) ve segmentasyon sonunda meydana gelen hücre kümesi düzgün bir tabaka teşkil etmek üzere dizilir; bu evreye blastula denir. Blastuladan sonra gelen evreye ise gastrula denir. Gastrula tamamlandığında başlıca üç hücre tabakası vardır. Bunlar ektoderm, endoderm ve mezodermidir. Bu üç embriyo tabakasının gelişmesi ile oluşan gastrula yavaş yavaş uzamaya başlar. Dor-

salde nöral boru meydana gelir ve böylece baş ve kuyruk belirir. Bir çift ağız vantuzu, göz ve solungaçların izleri daha sonra teşekkül eder. Bu evrede embriyo, jelatin kapsülün parçalanması ile serbest yüzen larva haline geçer. Bu larvanın burun boşluğu, dış solungaçları ağız ve kulak açıklıkları gelişmiştir ve kendi kendine beslenebilir. Larva yaşamının sonuna doğru dış solungaçlar operkulum adı verilen (solungaç kapağı) bir çıkıntının gelişmesi ile örtülür ve kaybolur. Bunların yerini artık iç solungaçlar almıştır. Larva evresinin sonunda akciğerler ve arka bacaklar da belirir. İşte artık bu aşamada kurbağa başkalaşım geçirerek larva görünüşünü kaybeder, ön bacakları meydana çıkar, solungaç ve solungaç yarıkları, kuyruk kaybolur. Ağız genişler; dil gelişir; sindirim borusu kısalır. Tımpnik zar, göz kapakları belirir; görmeyi sağlaması için göz merceğinin şekli değişir ve en son gonadların gelişmesi ile ergin kurbağa haline geçer. Not : (Kurbağanın metamorfozunu anlatan bu yazımızla Tekirdağ'dan bize mektup gönderen ve konunun açıklanmasını isteyen Berkay CANPOLAT Kardeşimizin de isteğini yerine getirmiş olduk.)

YILANIN ÇALGISI

Çingiraklı yılanın kuyruğunda ki ses çıkarmaya yarayan kısım, sertleşmiş epiderma halkalarından ibarettir. Yılanlar her deri değiştirdikle-

rinde bunlar, kuyruklarının ucunda değişmeyen bir deri halkası olarak kalır. Her sene sayıları artan bu kuru halkalar hareket sırasında birbirine çarparak ses çıkarırlar.



DOĞADAN ESİNTİLER

Derleyen
N.Gülgün AKBABA

DENİZLERİN İNEĞİ

Genellikle denizlerin siğ bölgelerinde veya nehirlerin ağızlarında yaşayan, deniz yosunu ve alglerle beslenen Deniz İneği, omurgalı hayvanlardan memeliler sınıfına dahildir. Sularda yaşayan bu otçul hayvanlar, iri vücutları, kalın, kırıksık ve kaba kıllarla örtülü derileri, küçük gözleri, geniş ve yassı kuyrukları, kürek biçimindeki ön ayakları ile tanınırlar. Bu hayvanın ön bacakları geniş yüzmeye bacağı halinde gelişmiştir; arka bacakları yoktur. Kürek şeklindeki kuyruğu, su içindeki hareketine yardım eder. Kemiklerinin ağır oluşu onların suyun dibinde çamur üzerinde yuvarlanarak gitmelerini sağlar. Denizlerde yaşayan bu memeli hayvana, Avustralya, Hint Okyanusu ve Kızıldeniz açıklarında *Holicore dugong'a*, Florida'nın Atlantik açıklarında ve Güney Amerika'nın kuzeydoğu sahillerinde *Trichechus genusu*'na rastlanılır.

BAŞKALAŞIM (METAMORFOZ) GEÇİREN HAYVANLAR

Kurbağaların da dahil olduğu Amphibia sınıfı, su-kara metamorfozu (başkalaşımı) geçirir. Bu nedenle diğer omurgalı sınıflarından oldukça farklıdır ve ilginç çekerler. Bu hayvanlar genel olarak yumurtalarını su içine bırakırlar. Burada açılan ve balığa benzeyen larvalar bunlara iribaş veya tetari de denir-solungaçları ile solunum yaparlar ve besin ihtiyaçlarını alglerle giderirler. Bu larvalar daha sonra metamorfozla dört bacaklı, akciğer ve deri solunumu yapan kara hayvanları haline geçerler. Kurbağalar-

da da görülen bu olayı, biraz daha ayrıntısı ile açıklamak istiyorum.

Kurbağalar bol sayıda yumurta bırakan hayvanlardır. Bir kurbağanın yılda bıraktığı yumurta sayısı 2.000-20.000 arasında değişir. Tabiidir ki, bu yumurtaların ve larvaların hepsi yaşama şansına sahip değildir. Ilkbahar mevsiminin gelmesiyle kurbağalarda bir faaliyet başlar. Bu hayvanlar genellikle yumurtalarını soğuk sulara bırakırlar. Yumurtaların döllenmesi olayı ise vücut dışında yani su içinde olur. Döllenmiş yumurta (zigot) normal segmentasyon safhalarını geçirir (segmentasyon, embriyonu meydana getirmek üzere zigotun parçalara bölünmesi olayıdır. Zigot önce ikiye, sonra dörde, daha sonra sekize bölünür; bölünmeler devam eder. Sırasıyla morula, blastula ve gastrula evreleri meydana gelir ve sonunda embriyon oluşur) ve segmentasyon sonunda meydana gelen hücre kümesi düzgün bir tabaka teşkil etmek üzere dizilir; bu evreye blastula denir. Blastuladan sonra gelen evreye ise gastrula denir. Gastrula tamamlandığında başlıca üç hücre tabakası vardır. Bunlar ektoderm, endoderm ve mezodermidir. Bu üç embriyo tabakasının gelişmesi ile oluşan gastrula yavaş yavaş uzamaya başlar. Dor-

salde nöral boru meydana gelir ve böylece baş ve kuyruk belirir. Bir çift ağız vantuzu, göz ve solungaçların izleri daha sonra teşekkül eder. Bu evrede embriyo, jelatin kapsülün parçalanması ile serbest yüzen larva haline geçer. Bu larvanın burun boşluğu, dış solungaçları ağız ve kulak açıklıkları gelişmiştir ve kendi kendine beslenebilir. Larva yaşamının sonuna doğru dış solungaçlar operkulum adı verilen (solungaç kapağı) bir çıkıntının gelişmesi ile örtülür ve kaybolur. Bunların yerini artık iç solungaçlar almıştır. Larva evresinin sonunda akciğerler ve arka bacaklar da belirir. İşte artık bu aşamada kurbağa başkalaşım geçirerek larva görünüşünü kaybeder, ön bacakları meydana çıkar, solungaç ve solungaç yarıkları, kuyruk kaybolur. Ağız genişler; dil gelişir; sindirim borusu kısalır. Tımpnik zar, göz kapakları belirir; görmeyi sağlaması için göz merceğinin şekli değişir ve en son gonadların gelişmesi ile ergin kurbağa haline geçer. Not : (Kurbağanın metamorfozunu anlatan bu yazımızla Tekirdağ'dan bize mektup gönderen ve konunun açıklanmasını isteyen Berkay CANPOLAT Kardeşimizin de isteğini yerine getirmiş olduk.)

YILANIN ÇALGISI

Çingiraklı yılanın kuyruğunda ki ses çıkarmaya yarayan kısım, sertleşmiş epiderma halkalarından ibarettir. Yılanlar her deri değiştirdikle-

rinde bunlar, kuyruklarının ucunda değişmeyen bir deri halkası olarak kalır. Her sene sayıları artan bu kuru halkalar hareket sırasında birbirine çarparak ses çıkarırlar.



DOĞADAN ESİNTİLER

Derleyen
N.Gülgün AKBABA

DENİZLERİN İNEĞİ

Genellikle denizlerin siğ bölgelerinde veya nehirlerin ağızlarında yaşayan, deniz yosunu ve alglerle beslenen Deniz İneği, omurgalı hayvanlardan memeliler sınıfına dahildir. Sularda yaşayan bu otçul hayvanlar, iri vücutları, kalın, kırıksık ve kaba kıllarla örtülü derileri, küçük gözleri, geniş ve yassı kuyrukları, kürek biçimindeki ön ayakları ile tanınırlar. Bu hayvanın ön bacakları geniş yüzmeye bacağı halinde gelişmiştir; arka bacakları yoktur. Kürek şeklindeki kuyruğu, su içindeki hareketine yardım eder. Kemiklerinin ağır oluşu onların suyun dibinde çamur üzerinde yuvarlanarak gitmelerini sağlar. Denizlerde yaşayan bu memeli hayvana, Avustralya, Hint Okyanusu ve Kızıldeniz açıklarında *Holicore dugong'a*, Florida'nın Atlantik açıklarında ve Güney Amerika'nın kuzeydoğu sahillerinde *Trichechus genusu*'na rastlanır.

BAŞKALAŞIM (METAMORFOZ) GEÇİREN HAYVANLAR

Kurbağaların da dahil olduğu Amphibia sınıfı, su-kara metamorfozu (başkalaşımı) geçirir. Bu nedenle diğer omurgalı sınıflarından oldukça farklıdır ve ilginç çekerler. Bu hayvanlar genel olarak yumurtalarını su içine bırakırlar. Burada açılan ve balığa benzeyen larvalar bunlara iribaş veya tetari de denir-solungaçları ile solunum yaparlar ve besin ihtiyaçlarını alglerle giderirler. Bu larvalar daha sonra metamorfozla dört bacaklı, akciğer ve deri solunumu yapan kara hayvanları haline geçerler. Kurbağalar-

da da görülen bu olayı, biraz daha ayrıntısı ile açıklamak istiyorum.

Kurbağalar bol sayıda yumurta bırakan hayvanlardır. Bir kurbağanın yılda bıraktığı yumurta sayısı 2.000-20.000 arasında değişir. Tabiidir ki, bu yumurtaların ve larvaların hepsi yaşama şansına sahip değildir. Ilkbahar mevsiminin gelmesiyle kurbağalarda bir faaliyet başlar. Bu hayvanlar genellikle yumurtalarını soğuk sulara bırakırlar. Yumurtaların döllenmesi olayı ise vücut dışında yani su içinde olur. Döllenmiş yumurta (zigot) normal segmentasyon safhalarını geçirir (segmentasyon, embriyonu meydana getirmek üzere zigotun parçalara bölünmesi olayıdır. Zigot önce ikiye, sonra dörde, daha sonra sekize bölünür; bölünmeler devam eder. Sırasıyla morula, blastula ve gastrula evreleri meydana gelir ve sonunda embriyon oluşur) ve segmentasyon sonunda meydana gelen hücre kümesi düzgün bir tabaka teşkil etmek üzere dizilir; bu evreye blastula denir. Blastuladan sonra gelen evreye ise gastrula denir. Gastrula tamamlandığında başlıca üç hücre tabakası vardır. Bunlar ektoderm, endoderm ve mezodermidir. Bu üç embriyo tabakasının gelişmesi ile oluşan gastrula yavaş yavaş uzamaya başlar. Dor-

salde nöral boru meydana gelir ve böylece baş ve kuyruk belirir. Bir çift ağız vantuzu, göz ve solungaçların izleri daha sonra teşekkül eder. Bu evrede embriyo, jelatin kapsülün parçalanması ile serbest yüzen larva haline geçer. Bu larvanın burun boşluğu, dış solungaçları ağız ve kulak açıklıkları gelişmiştir ve kendi kendine beslenebilir. Larva yaşamının sonuna doğru dış solungaçlar operkulum adı verilen (solungaç kapağı) bir çıkıntının gelişmesi ile örtülür ve kaybolur. Bunların yerini artık iç solungaçlar almıştır. Larva evresinin sonunda akciğerler ve arka bacaklar da belirir. İşte artık bu aşamada kurbağa başkalaşım geçirerek larva görünüşünü kaybeder, ön bacakları meydana çıkar, solungaç ve solungaç yarıkları, kuyruk kaybolur. Ağız genişler; dil gelişir; sindirim borusu kısalır. Tımpnik zar, göz kapakları belirir; görmeyi sağlaması için göz merceğinin şekli değişir ve en son gonadların gelişmesi ile ergin kurbağa haline geçer. Not : (Kurbağanın metamorfozunu anlatan bu yazımızla Tekirdağ'dan bize mektup gönderen ve konunun açıklanmasını isteyen Berkay CANPOLAT Kardeşimizin de isteğini yerine getirmiş olduk.)

YILANIN ÇALGISI

Çingiraklı yılanın kuyruğunda ki ses çıkarmaya yarayan kısım, sertleşmiş epiderma halkalarından ibarettir. Yılanlar her deri değiştirdikle-

rinde bunlar, kuyruklarının ucunda değişmeyen bir deri halkası olarak kalır. Her sene sayıları artan bu kuru halkalar hareket sırasında birbirine çarparak ses çıkarırlar.



FİZİKTE POPÜLER KONULAR

Prof.Dr. Erol AYGÜN

ÖLÇMEDE BİLİMSELLİK VE ANLAMLI RAKAMLAR

Çağımız bilim ve teknolojisi hassasiyet üzerine kurulmuştur. Roketler, uçaklar, gemiler, trenler ve otomobiller insan (pilot) kontrolü yerine bilgisayar kontrollü otomatik pilotlarla yönlendirilmektedir. Hatta çok büyük fabrikalar daha hemen hemen hiç insan (işçi) kullanmadan otomatik sistemlerle (robotlarla) işletilebilmektedir. Bu kadar önemli işlerin kazasız (hatasız) olarak bir düzen içinde yürütülebilmesi çok incelikli (hassas) ölçme ve hesaplamalar gerektirmektedir. Bu sebeple ölçme-de bilimsellik yani bir ölçmenin **doğruluğu** (accuracy) ve **hassasiyeti** (precision) teknolojik uygulama açısından çok büyük önem arz etmektedir. Ayrıca bilimsel anlamda ölçmede doğruluk ve hassasiyet kavramları yanında, ölçme sonuçlarını ifade eden rakamların bir **anlamı** vardır; belirli basamaktan öteye rakamlar sıralanamaz; yani anlamsız rakamların sonuca yazılmaması gerekir. Bu yazıda "ölçmenin bilimselliği ve anlamlı rakamlar" konusu lise öğrencilerinin anlayacağı bir seviyede ele alınmıştır.

Fizikte, miktan bilinmeyen bir büyüklüğü, aynı cinsten bir birim büyüklük (standart) ile karşılaştırarak kaç katı olduğunu saptamaya **ÖLÇME** denir. Doğal bilimlerde (fizik, kimya, biyoloji...) yapılan her ölçme, bir miktan hatalıdır. Hatasız bir ölçme yapma olasılığı çok zayıftır. Bir ölçmede bu çok zayıf olasılık gerçekleşebilir; yani verilen sonuç tam doğru olabilir. Fakat bu sonucun **gerçek değer** olduğunun, başka ölçme yöntemleri ile doğrulanması gerekir ve hatta o deneyin doğru olduğu bilinen bir teorisine varsa deney sonucu teorik sonuç ile de aynı olmalıdır. Aslında teoriler deney ve gözlemlerle doğrulandığı sürece geçerlilik kazanırlar. Görülüyor ki, bir ölçmede bulunan sonucun **gerçek değer** olduğunu iddia etmek zordur. O halde ne yapılabilir? Bir ölçü sonucunun bir miktan hatalı olması tamamen yanlış olduğu anlamına gelmez. Bu durumda sonuçtaki hatanın miktan önem kazanır.

Günlük yaşamda, çarşıdaki alış-verişlerde yapılan ölçmelerde de hata vardır. Fakat oradaki hata miktan bazen önemli olmayabilir. Örneğin 1000 gram domates almak istediğimizde alınan domatesin gerçek kütlesi 998 gram ise, bu ölçmedeki hata bizi bü-

yük bir zarara uğratmaz. Fakat domates yerine altın alındığı düşünülürse, 2 gramlık hata önem kazanır. Fizik laboratuvarlarında ve bir eczacı ilaç tertip ederken, yapılan ölçmelerdeki hata miktan da önemlidir; hatta tehlikeli (öldürücü) olabilir.

Ölçme yaparken iki tür hata ile karşılaşılır. Bunlar **Sistemli hatalar** ve **rastlantı hatalarıdır**.

Sistemli Hatalar : Bunlar kullanılan ölçü aletinden, deneyiden ve izlenen yöntemden ileri gelen hatalardır. Kullanılan ölçü aleti kısmen bozuk veya iyi kalibre edilmemiş (Doğru eşelendirilmemişse) sonuçlara sistemli olarak bir hata girer. Sistemli hataların büyük bir kısmı kalibrasyon hatalarıdır (Bir ölçü aleti yaparken, onun okumalarını bir standart eşelle karşılaştırarak, eşelini ayarlamaya kalibrasyon denir). Deneyci kullandığı ölçü aletini doğru ve tam olarak okumuyorsa, bu durum da sonuca sistemli olarak hata katar. Aynı şekilde, yöntemin iyi olmaması da ölçü sonucunu sistemli olarak hata katar. Sistemli hata her ölçmede tekrarlanır, yani sonuca girer.

Tahmin edilebileceği gibi sistemli hatası olan bir ölçü sonucu gerçek değerden bir yönde sapar. Bulunan sonuç gerçek değerden ya küçük veya büyük olabilir. Gerçek değeri x_0 olan bir uzunluk ölçüldüğünde x_1 değeri bulunmuş ise $(x_1 - x_0)$ farkına **hata miktan** veya **ölçü hatası** denir. Bir ölçme ne kadar az sistemli hata içeriyorsa, bulunan sonuç gerçek değere o kadar yakındır.

Sistemli hatayı sonuçtan, kısmen de olsa elemek için başvurulan yollar şunlardır:

- 1) Kalibrasyon hatası fark edilmiş ise alınan verilerde uygun düzeltmeler yapılır.
- 2) Okuma hatası (kişisel hata) fark edilmiş ise yine verilerde uygun düzeltmeler yapılır.
- 3) Eğer sistemli hata fark edilemiyor ise, deney koşulları değiştirilerek (Başka alet, başka kişi, başka yöntem ve başka çevresel koşullar) ölçmeler tekrarlanır ve farklı koşullarda bulunan sonuçların ortalaması alınır. Görülüyor ki, tek bir ölçmenin bilimsel olarak pek anlamı yoktur. Ölçme birden fazla sayıda tekrarlanıp, uygun şekilde ortalaması alınmalıdır.

Bir ölçmenin sonucunu sistemli hatadan tamamen arındırmak imkânsızdır. Ancak kısmen arındırılabilir. Görüldüğü gibi, bir ölçü sonucunun **doğruluğu**, (accuracy) içerdiği sistemli hata ile ilişkilidir. Sistemli hata ne kadar küçükse, bulunan sonuç gerçek değere o kadar yakındır. Sistemli hata küçüldükçe doğruluk artar.

Rastlantı Hataları : Deney anında önceden seçilemeyen ve deneyi veya deney koşullarını (dolayısıyla yine deneyi) geçici olarak etkileyen olaylardan ileri gelen hatalara rastlantı hataları denir. Örneğin şimşek çakması sonucunda bir anlık voltaj düşmesinin veya artmasının bir elektrik deneyini etkileme-

si sonucu meydana gelen hata bir rastlantı hatasıdır. Rastlantı hatası her gözleme (ölçmeye) girmez. Halbuki, sistemli hata her gözlemede sonuca aynen girer, yani tekrar eder.

Rastlantı hataları fazla olan bir grup ölçmede, sonuçların gerçek değer etrafında dağılım yarıçapı da büyük olur. Başka bir deyişle rastlantı hataları az olan bir grup ölçmede, sonuçlar hakiki değere yakın dağılırlar. Sonuçlarının dağılımı küçük olan deneylere hassas (precise) deney denir. Bir ölçmenin hassasiyeti bulunan sonuçların birbirine ne derece yakın olduğu demektir. Deneyde hassasiyet arttıkça sonuçların dağılım yarıçapı küçülür. O halde bir değişimin (sabitin) bilimsel olarak ölçümü söz konusu ise, ölçme işlemi verilen bilgiler ışığında ve mutlaka çok sayıda tekrarlanarak yapıp, hesaplanarak bulunan ortalaması, sonuç olarak ilan edilmelidir. Bulunan ortalama değer gerçek değerle kaçışabilir, onun yakınında olabilir veya gerçek değerden uzakta olabilir. Bulunan ortalama değer hakiki değerden uzak olması, ölçmenin doğruluğunun kötü olduğunu ve ölçmede önemli bir sistematik hata olduğunu gösterir. Buradan şu yargılar çıkartılabilir: Bir deneyin çok hassas olması doğruluğunun büyük olması, demek değildir. Diğer bir söyleyişle büyük doğruluklu bir deney, çok hassas bir deneydir diyemeyiz. Her iki hal de ikilem durumlara götürür. Yani çok hassas bir deneyin sonucu büyük doğruluklu olabilir de olmayabilir de. Keza büyük doğruluklu bir deney çok hassas olabilir veya olmayabilir. O halde bilimsel ölçü sonuçları kaba bir sınıflandırma ile şu dört grupta toplanabilir:

- Çok hassas ve büyük doğruluklu
- Çok hassas ve küçük doğruluklu
- Az hassas ve büyük doğruluklu
- Az hassas ve küçük doğruluklu

Bir ölçmede gerçek değeri bulma olasılığı oldukça zayıf olduğuna ve bulunsa bile bulunan değer gerçek değer olduğunu iddia etmek pek kolay olmadığına göre, bilimsel bir ölçmede sonuç verirken, o sonucun doğruluğu ve ölçmenin hassasiyeti hakkında bilgi vermek gerekir. Doğruluk ve hassasiyet hakkında yargıya varabilmek için gözlemler (ölçmeler) çok sayıda tekrarlanır ve sonuçlar üzerinde bazı **istatistik hesaplar** yapılarak, bulunan ortalama sonuç ile birlikte hata sınırları da aşağıda olduğu gibi ilan edilir: Örneğin gerçek değeri x_0 olan bir uzunluk, sı-nıftaki tüm öğrenciler tarafından milimetrik eşelli bir cetvelle ayrı ayrı ölçülmüş olsun. Öğrencilerin sonuç olarak hapsinin aynı rakamı söyleyemeyeceği açıktır. Söylenen rakamların ortalaması $\bar{x}$ ise bilimsel olarak sonuç,

$$x \text{ (ölçülen)} = \bar{x} \pm \sigma$$

şeklinde ilan edilir. Burada σ 'ya standart sapma denir ve bu sayı ortalama değer etrafındaki dağılım yarıçapı olarak düşünülebilir. Fen bilimleri derslerin-

de $\bar{x}$ ve σ 'nın nasıl hesaplanacağı öğretilmektedir. Bir deneyin bilimsel olarak anlamlı olabilmesi için gerçek değer x_0 'ın, $\bar{x}$ 'ye σ 'yı bir defa ekleyip, bir defa da çıkartarak bulunan iki nokta arasında kalması gerekir.

Bilimsel ölçmelerde sonuca giren hatalarla doğrudan doğruya ilişkili ve onunla birlikte düşünülmesi gereken diğer bir husus da sonucun kaç rakamla verileceği konusudur. Bir dizi rakamlardan oluşan bir sonuçtaki rakamlardan bir kısmı gereksiz **-bilimsel olarak anlamsız-** olabilir. Şimdi de bu konuyu görelim:

Anlamlı Rakamlar : Bir ölçü sonucu 25,123456 (birim) şeklinde verilmiş ise, bu sonucun sahibi her basamaktaki sayının doğruluğunu iddia ediyor demektir. Herhangi bir basamaktaki sayıda şüphesi varsa, o basamaktan sonrasını yazmak anlamsızdır. Bilimsel ölçü sonuçları ilan edilirken emin olunmayan bir tek basamakla verilmelidir. O emin olunmayan son basamak için de bir hata hesabı yapılarak sınırlar yani σ değeri verilir. Bilimsel çalışmalarda sonuçlar, bu çerçevede verilir. Öğrenciler de laboratuvar deney sonuçlarını böyle vermeli-dirler.

Deneyisel sonuç ilan ederken kaç basamaklı sayı yazılması gerektiğini, anlamsız rakamlardan nasıl kurtulacağını bir örnekle görelim: Kenarları a, b olan bir dikdörtgenin alanını hesaplayalım. Dikdörtgenin a kenarını verniyeli cetvelle (en küçük bölümü 0,1 mm) ve b kenarını da milimetrik metre (en küçük bölümü 1 mm) ile ölçelim. $a = 5,34 \text{ cm}$ ve $b = 124,2 \text{ cm}$ ölçülmüş olsun.

$$a \quad S = a \cdot b$$

Ölçü aletlerinin (verniyeli cetvel ve metre) eşellerine göre a ve b ancak böyle yazılabilir. Hatta a ve b'yi sonuç olarak vermek gerekse idi;

$$a = (5,34 \pm 0,01) \text{ cm}$$

$$b = (124,2 \pm 0,1) \text{ cm}$$

şeklinde yazılması gerekirdi. Bizden dikdörtgenin alanının hesabı isteniyor. O halde;

$$S = a \times b$$

$$= 5,34 \times 124,2$$

$$= 663,228 \text{ cm}^2$$

olur. Fakat sonucu bu şekilde vermek hatalıdır. Yanlış değil, fakat hatalı, bilimsel anlam açısından hatalıdır. O halde bilimsel olarak doğru sonuç nedir, sorusunun cevabını, çarpmayı tekrar yaparak bulalım. Şüpheli olduğumuz rakamlar üzerine * işareti koyarak çarpmayı tekrarlayalım ve şüphelinin sonucu içinde nasıl ilerlediğini görelim:

ZEKÂSAYAR

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları)

ÖDEME PLANI : Beklenilenin aksine 1. plan daha ekonomiktir.

1. Plan

$$\text{İlk yıl} : 50 + 50 = 100$$

$$\text{İkinci yıl} : 60 + 60 = 120$$

$$\text{Üçüncü yıl} : 70 + 70 = 140$$

2. Plan

$$\text{İlk yıl} : 50 + 55 = 105$$

$$\text{İkinci yıl} : 60 + 65 = 125$$

$$\text{Üçüncü yıl} : 70 + 75 = 145$$

Görüldüğü gibi 1. Plan her yıl için 5 altın daha karlıdır.

KUTULAR :

$$\boxed{9} - \boxed{5} = \boxed{4}$$

X

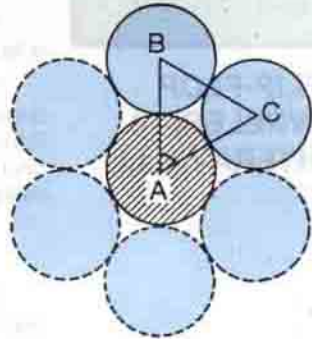
$$\boxed{6} \div \boxed{3} = \boxed{2}$$

=

$$\boxed{1} + \boxed{7} = \boxed{8}$$

KIZILDERİLİLER : Annesidir.

DAİRELER : 6 daire ile çevrelenebilir. Üç dairenin merkezlerini birleştiren üçgen, bir eşkenar üçgendir (Daireler eşit olduğu için). Eşkenar üçgenlerin bir açısı 60 derece olduğu için, 360 derecelik daireye 6 adet daha A açısı yerleştirilebilir. Bu da 6 adet daire demektir.



GARİPKÖY : Esmer yalancı, sarışın ise doğrucudur.

Esmer ve sarışın Garipköylü'nün türleri ile ilgili dört değişik kombinasyon olabilir. Bu kombinasyonlara göre esmerin vereceği cevaplar aşağıda sıralanmıştır.

	Esmer	Sarışın	Esmerin vereceği
1)	Doğrucu	Doğrucu	Evet
2)	Doğrucu	Yalancı	Evet
3)	Yalancı	Doğrucu	Hayır
4)	Yalancı	Yalancı	Evet

Görüldüğü gibi yalnızca 3. durumda verilen 'Hayır' cevabı Dr. X'i belirsizlikten kurtarır. Eğer Dr. X 'Evet' cevabı almış olsaydı 1,2 ve 4 no'lu durumlardan hangisi ile karşı karşıya olduğunu belirleyemezdi. Oysa aldığı cevaptan sonra sonucu doğru olarak bulabildiğini bildiğimize göre tablodaki 3. durum geçerlidir.

rakam alınmıştır. Şüpheli bu son rakam üzerinde de hata hesabı yapılmalıdır. Bu da fen grubu derslerde öğretilmektedir. Buradaki Δ S hata miktarının, kullanılan ölçü aletlerinin en küçük eşellerine göre değeri hesaplanırsa bilimsel sonucun

$$S = (663 \pm 2) \text{ cm}^2$$

şeklinde olacağı görülür.

Sonuç olarak bu yazıda vurgulanmak istenen bilimsel bir ölçmenin, bakkalın şeker tartmasından çok farklı bir anlam taşımakta olmasıdır. Ölçme ve hesaplamalardaki hassasiyet, çağımızda öyle bir aşamaya varmıştır ki, pilotsuz uzay araçları, otomatik pilotlarla; işsiz fabrikalar robotlarla işletilebilmektedir. Buradan da bilimsel ölçmelerin **hassasiyet ve doğruluğunun** teknolojiye önemli bir katkı olarak görülmektedir. □

$$\begin{array}{r} 124,2^* \\ \times 5,34^* \\ \hline 4968^* \\ 3726^* \\ 6210^* \\ \hline 663,2^* \end{array}$$

Şimdi şu soruya cevap verilmelidir. Virgülden önceki 3 rakamının dahi şüpheli olduğu bir hesaptan, daha sonraki şüpheli basamaklardaki sayıların yazmanın **anlamı var mıdır?** O halde yaptığımız alan hesabı bilimsel olarak

$$S = 663^* \pm \Delta S$$

şeklinde yazılmalıdır. Görüldüğü gibi bir tek şüpheli

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

FLIP-FLOP DEVRELERİ—I (TAHTERAVALLİ)

Okuyucularıma tahteravallinin nasıl çalıştığını hatırlatmak suretiyle, Dijital Elektronik'in mühim bir devre elemanının hatırlarda daha kolay kalacağı kanaatindeyim.

Çocukluğumdan kalma bir kolay hatırlama yöntemini sizlere aktarmak isterim. Bilirsiniz dinî bayram namazları senede iki kere olduğu için özellik arzeder, farklıdır. Hatırlatmak gayesiyle müezzin usûlüne uygun, dokuz tek bir iki rekât der ve nasıl ve ne şekilde kılınacağını etrafıca izah eder.

Ben kolay bir yöntem öğrenmiştim; İki salla bir bağla, üç salla yat. Görüleceği üzere bu ifade kaldeyi gayet kısa ve anlaşılabilir şekilde ifade etmektedir.

Bunun için Flip-Flop (FF) devresinin nasıl bir devre olduğunu tahteravalliden hatırlamanızı isteyeceğim. (Tahteravalli ortada bir dayanak noktası olup, iki tarafta oturanların sırasıyla biri aşağıda iken diğerinin yukarıda olduğu uzun bir oyun kalasıdır).

1- Yukarıda olana (1) dersek, aşağıda oturana (0) demek uygun olacaktır.

2- İkisinin de dengede olması normal olarak imkânsızdır; aksi halde, bir belirsizlik söz konusu olacaktır.

3- İki durumlu bu olay, aynen Flip-Flop devresindeki 0 veya 1 durumu gibi düşünülecektir.

4- Aynı tahteravallideki kişiler uygun bir ritme girerlerse, bir salınakta olduğu gibi devamlı kalkıp inebilmektedirler (Osilasyon-salınım).

5- Bir taraf ağır basınca, tahta o tarafa yatıp öylece kalmaktadır.

NETİCE : Flif-Flop, iki kararlı durumu olan bir devre elemanıdır. Görüleceği gibi FF deyince tahteravallinin hatırlanması gerekmektedir.

Multivibratörler

Flip-flopları incelemeye başlamadan önce multivibratör devre elemanları içindeki yerini öğrenmek gerektiği açıktır.

Dijital Elektronik'in temel taşlarından olan multivibratörler, kare veya dikdörtgen dalga üretilim yapan osilatörlerdir.

- 1- Çift kararlı (bistable)
- 2- Tek kararlı (Monostable)
- 3- Serbest çalışan (Astable)

1- Flip-Floplar çift kararlı multivibratördür. Şekilde gördüğümüz devrede iki transistordan biri kesimde iken diğeri doyumdadır (biri OFF diğeri ON) denebilir. Dışardan giriş uçlarına bir genilim uygulanmadıkça, konumu değişmez.

2- Tek kararlı multivibratörün başlangıçta bir konumu vardır; girişine bir darbe uygulanınca konu-

mu değişir. Belirli bir süre sonunda eski halini alır.

3- Serbest çalışan multivibratörlerin başlangıç konumu belli olmaz. Transistorun biri iletimde diğeri kesimde olup devamlı konum değiştirirler. Herhangi bir tetikleme puls'ına ihtiyaç duymaz; devredeki C ve R'ler salınım periyodunu tanımlar. Bu osilatörler kristal ile takviye edilerek frekans kararlığı mükemmel dijital cihazların CLOCK (SAAT) puls'larını üretirler. Tıpkı insandaki kalp atışı gibi CLOCK sinyali duran cihaz bozulmuş demektir.

Yukarıda sınıflandırdığım multivibratörler, tahteravalli olayı ile kolayca anlaşılabilir.

Flip-flop çeşitleri :

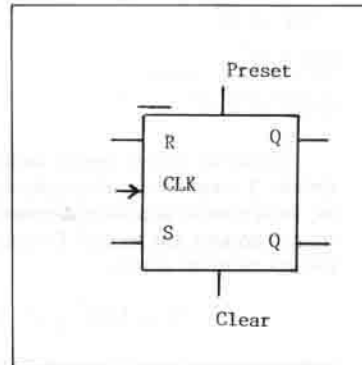
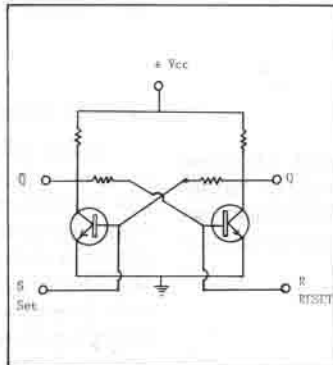
- 1- R S Flip-Flop
- 2- Tetiklemeli R S FF.
- 3- J K Flip-Flop
- 4- AĞA-KÖLE JK FF.
(Master-Slave)
- 5- D Tipi FF.
- 6- T Tipi FF.

R S Flip-Flop

Bir BİT depolayabilen BELLEK FF veya LATCH tipi FF diye tanımlanır. İki çeşit çalışma şekli vardır;

Asenkron çalışma : Girişler, çıkışları etkileyici bir şekilde değişince, çıkışlar hemen değişir.

Senkron çalışma : Girişlerin değişmesi çıkışlara hemen yansımaz; bir zamanlama puls'ı ile izin verilmesi beklenir. Bu izin puls'ı CLOCK (saat) puls'ıdır. Cık işareti ile ifade edilir.



MINİ SÖZLÜK

Sizlere konu ile ilgili minik bir sözlük veriyorum. Bu kelimelerle Dijital Elektronik'in konu olduğu her yerde karşılaşacaksınız.

CLEAR = SİLME

PRESET = ÖN TESPİT (ilk durum belirleyici)

LATCHE = KİLİT (kilitleyici)

SET = TESPİT (tayin edici)

RESET = TEKRAR TESPİT (tekrar düzen)

CLOCK = SAAT (zamanlayıcı)

SENKRON = HEMZAMAN (aynı anda olan)

ASENKRON = GELİŞİGÜZEL (aynı anda olmayan)

TRIGERING = TETİKLEME (tetikleyici komut)

EDGE = UÇ (bir değişimin kenarı)

EDGE TRG. = KENAR TETİKLEMESİ

LEVEL TRG. = DÜZEY TETİKLEMESİ

+ EDGE TRG. = POZİTİF KENAR

TET. (yukarı çıkışta tetikleme)

- EDGE TRG. = NEGATİF KENAR

TET. (aşağı inişte tetikleme)

ENABLE = İMKÂN VEREN (müsaade eden)

DISABLE = İMKÂN VERMEYEN (müsaade etmeyen)

MULTIPLEX = KATMERLİ (çoklu)

MULTIPLEXER = ÇOĞULLAYICI (çok işlemci)

SHIFT = KAYDIRMA (rakam kaydırma)

LEFT SHIFT = SOLA İTELEME

RIGHT SHIFT = SAĞA İTELEME

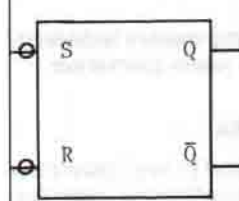
SUMMARY = TOPLAM (netice)

MULTIVIBRATOR = DİJİTAL OSİLATÖR (Tahteravallı)

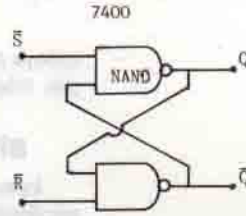
REGISTER = KAYDEDİCİ (durum hafızası)

ASTABLE = SERBEST (serbest çalışan)

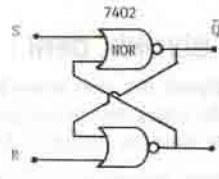
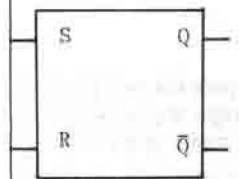
7400 NAND RS FF



S	R	Q	Q̄
0	0	Yasak	
1	0	0	1
0	1	1	0
1	1	Değişmi olmaz	



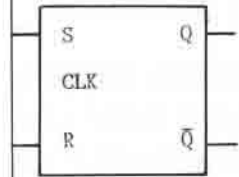
7402 NOR RS FF



S	R	Q	Q̄
0	0	Değişme yok	
1	0	1	0
0	1	0	1
1	1	Yasak	

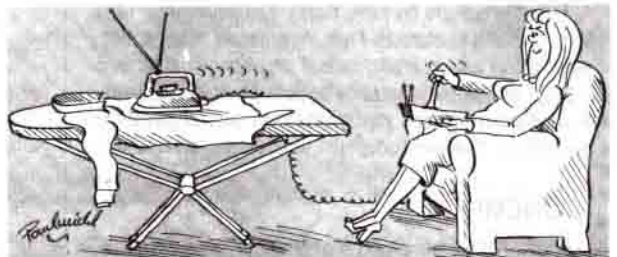
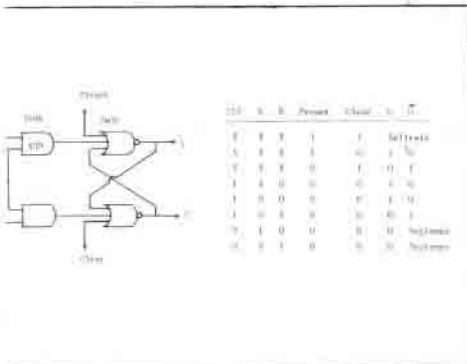
Şekil. 2

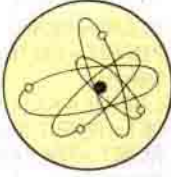
Doğruluk Tablosu



çikis			ÇIKIŞ	
CLK	S	R	Q	FF-Durumu
1	1	0	1	Set
1	0	0	1	"
0	0	1	1	"
1	0	1	0	Reset
0	1	0	0	"
0	0	1	0	"
0	1	0	0	"
1	1	0	1	Set
0	0	1	1	"
1	0	1	0	Reset
0	0	0	0	"

Şekil. 3





BİYONİK DUYULAR



Örüz KETENCİ
ANITTEPE LİSESİ

Bilim, insanların tüm özelliklerini ve yapısını henüz çözemediği bir bilimdir. Çalışmalar ilerledikçe, yeni ufuklar açılmakta olup, insanı örnek alan teknik ürünler gittikçe mükemmelleşmektedir.

Örneğin, akustik dalı tamamen analog olarak insan gırtlak ve kulağı örnek alınarak geliştirilmiştir. Hatta, analog ve (Digital) bilgisayarlar insan beyninin kötü birer kopyasıdır. Gelişme devam etmektedir ve dünyanın büyük hacimlerdeki cihazları, bugün mikro teknik sayesinde gittikçe küçülmektedir. 1960'lı yıllarda 3 odayı kaplayan 50 kg'lık bir bilgisayar, bugün bir el çantasına sığabilmektedir.

Bu nedenle insanlar, insanı daha iyi tanıyabilmek için sürekli atılımlar yapmak zorundadır.

AMAÇ :

Bu proje entegre bir proje olarak düşünülmüştür. 1987 yılında TÜBİTAK Liselerarası Proje Yarışmasına "Biyonik Göz, Kulak" olarak katılan kısım, sadece projenin birinci bölümü idi. İnsan ile elektronik arasında analogik bir araştırma yaparak, varılacak bulguların yardımıyla insan duyu organlarının elektronik ve mekanik eşdeğerini imâl etmeyi amaçladım.

ÖNEMİ :

Bugün kaba görünen bu prototipler yarın herhangi bir

nedenle duyu organlarını kaybetmiş insanlara takılabileceği gibi, robot teknolojisine de yeni katkılar getirmektedir.

BİYONİK KOKLAMA :

İnsan koku çeşitlerini nasıl algılar? Bu henüz detaylı olarak gerçekleştirilmediği için Valvo firması tarafından üretilen Gas-Sensor kullanılmıştır. 200 ppm'e kadar hassasiyeti ayarlanabilen sensor bir bardak bira içen kişinin nefes kokusunu algıladığı gibi çürük diş vb. nedenlerle oluşan kokuları da tesbit etmektedir. Havagazi-Butan-Propan Karbon monoksit Karbon dioksit ve birçok kokunun varlığını bildirir. Çıkış sadece koku var-yok şeklinde A/D çevirici ile bilgisayar monitöründe görülür. Detay şema için Bkz. Ek.

BİYONİK DERİ :

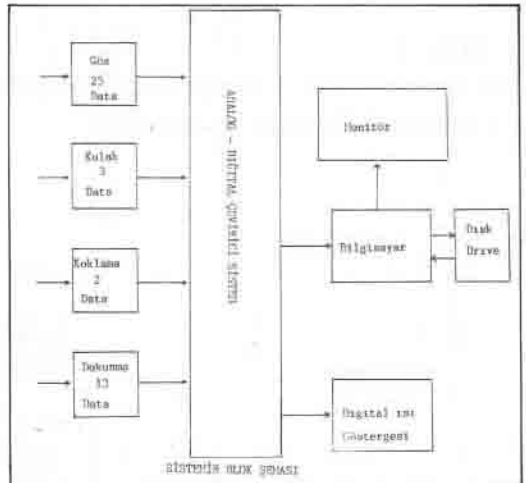
Biyonik deri başlı başına bir proje olabilirdi. Burada temel fikir olarak nasıl olması gerektiğini düşünerek basit olarak bir dokunma prosesinin fizik modeli geliştirilmiştir.

İnsan parmağında her 1 mm'de bir adet olmak üzere dokunma sinirucu (dokunma sensörü) vardır. Diğer bir deyişle 0,4 mm aralıkta batırılan iki iğneyi derimiz tek iğne gibi algılar.

Derinin üç algılama özelliği kademeleriyle :

- 1- Sivri-Küt-Pürüzlü-Düz
 - 2- Sert-Ortasert-Az yumuşak-Yumuşak
 - 3- Sıcak-Ilık-Soğuk
- olarak düzenlenmiştir.

Deri duysusu tamamen fizik kanunlarına göre çalışmaktadır. $f(d) = \frac{P}{S}$ formülü ile özetlenir. Burada P = Kuvvet, S = Yüzey, f(d) ise deri fonksiyonunu verir. P = St.





S = değişken ise sert veya yumuşak S = St ve P = değişken ise sivri-küt-düz prosesi alınır. Ayrıca sinir uçları kabaca soğuk-sıcak algısını vücut sıcaklığı (37°C) referansına göre algılar.

İlk iki proses için 9 adet 1,3 mm çapında tijlerden oluşan Mekanik-Elektrik bir parmak geliştirdim.

Dokuz adet tijden bir tanesinin ucunda ısı sensörü vardır. Sistem sınırlılıklar bölümünde açıkladığım nedenle kaba olmaktadır. Ancak bir başlangıç ve prototiptir.

Bir plastik fantom gövdeye monte edilmiş mekanik kol üzerindeki parmak yukardan aşağı harekete başlar. Bu arada servo motor In akımını çekmektedir. Parmak test edilecek cisme dokunur. Bu sırada eğer obje sivri ise tek bir tij devreyi kapatarak sinyal verir ve bilgisayara kademeli olarak iletilir. Objeye iki tiji iterse sonuç küt olarak tanımlanır. Eğer gelişigüzel tijleri etkilerse (Birden fazla-dokuzdan az) pürüzlü sonucu alınacaktır. Tüm tijlerin sinyal vermesi halinde yüzey düz olmalıdır.



METAL KAPLAMACILIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE MANYETİK ALANIN İYON HAREKETİNE ETKİSİ



Ali DEMİR
ANKARA FEN LİSESİ

Günümüz XX. yy teknolojisinde metal kaplamanın yeri çok büyüktür. Sanayinin hemen her dalında metal kaplamadan yararlanılmaktadır. Mutfağımızdaki çatalımızdan yatak odamızdaki abajurumuza, televizyonumuza, radyomuzda kadar her şeyde metal kaplamanın büyük yeri vardır.

Bu projeye ilk olarak manyetik alanın iyon hareketine etkisini merak ettiğim için başladım. Bu merakımı giderebilmek için sanayinin çok önemli bir dalı olan kaplamacılık üzerinde bilgi edindim. Projemde metal kaplamayı etkileyen dış faktörleri inceledim.

Çalışmamda pirinç üzerine (asitli) bakır banyosunu kullanmanın sebebi ise asitli bakır banyosunun hem daha az karmaşık (hareketini izleyeceğim iyonlar çok az çeşitte olmalıydı) hem de daha ucuz olmasıydı.

Araştırmamı ilk olarak iki bölüme ayırdım. Birinci bölümde akımın, sıcaklığın, H_2SO_4 miktarının kaplamaya olan etkisini inceledim. İlk önce akımı değiştirerek kaplamalar yaptım (akım deneyleri). Değişik akımlarda kaplanan madde miktarlarını karşılaştırarak (grafik metodu ile) akımın kaplanan madde miktarı ile olan ilişkisini tesbit ettim.

Sıcaklık deneylerinde de sadece sıcaklığı değiştirerek aynı zaman aralıklarında kaplamalar yaptım ve akım deneylerinde yaptığım gibi ağırlık farkından yola çıkarak sıcaklık ile kaplama miktarı (kaplama) arasındaki ilişkiyi tesbit etmeye çalıştım.

Sülfirik asit miktarının etkisini incelerken ise çözültideki sülfirik asit miktarını değiştirerek deneylerimi yaptım. Değişik sülfirik asit miktarlarında yapılan kaplamaların ağırlık farkından yola çıkarak (grafik metodu yardımı ile) toplanan madde miktarı ile sülfirik asit miktarı arasındaki ilişkiyi belirledim.

Araştırmanın ikinci bölümünde ise manyetik alanın kaplamaya olan etkisini inceledim. Bunun için ise çubuk şeklinde bir mıknatıstan yararlandım. Optimum koşullarda bir kaplama yaparken mıknatısı kaplama kabının değişik yerlerine yerleştirerek oluşan kaplamadaki ağırlık farkını aldım ve bu ağırlık farkından yararlanarak mıknatısın kaplamaya olan etkisini belirlemeye çalıştım (Bilindiği gibi iyonlar (+) veya (-) yüklü atom tanecikleridir. Manyetik alanın bu iyonlara olan etkisini kaplamaya olan etkisinden anlayabiliriz. Çünkü kaplama, çözelti içindeki iyonlar tarafından yapılmaktadır). Daha sonra bu çalışmanın sonuçlarını standart bir kaplama ile karşılaştırdım.

Bulgular ve Sonuçlar :

Aldığım sonuçlardan yararlanarak şu grafikleri çizdim.

1- Akım-toplanan madde miktarı grafiği :

Toplanan Madde (mg/cm²)

Verilen Akım (amp/dm²)

2- Sıcaklık-toplanan madde miktarı grafiği :

Toplanan Madde (mg/dm²)

Çözeltinin Sıcaklığı (°C)

3- H_2SO_4 miktar (gram/litre)-toplanan madde miktarı grafiği :

Toplanan Madde Miktarı (gr/cm²)

(H_2SO_4 Miktarı (gr/l))

Araştırmamın ikinci bölümünün sonuçları ise beklediğim gibi çıktı. İyonlar mıknatısın manyetik etkisinden etkilendiler.



ÇAM VE LADİN TOHUMLARINDAN POLİPLOİD ELDESİ



Ferhat Reha DORUK **Uğur BOZLAR**
Şenol ASLAN **Murat Selim ÇEPNİ**
AFFAN KİTAPÇIOĞLU LİSESİ / TRABZON

Projemizin amacı, çam ve ladin tohumlarının kromozom sayısını normalden ($2n = 24$) daha fazlaya ($3n$, $4n$, $8n$, v.s.), kısaca poliploid hale getirmektir. Ayrıca poliploidin gövde, yaprak ve köklere etkisini ölçmek, çam ve ladinlerdeki büyüme hızına etkisini gözlemek ve bitkiyi poliploid yapan colchicin (kolşisin)'in çimlenme yüzdesine etkisini bulmaktır.

Projemiz sırayla şu aşamalardan geçmiştir:

1. Öncelikle tohumları tohum kanatçıklarından ve pisliklerden arındırıp en siyah (olgun) olanlarından 50'şerli olarak seçip paketledik. Bu paketleri stok şeklinde buzdolabında sakladık. Bütün petri kaplarını kaynar suda (kapalı kazan içinde) H_2O_2 (hidrojen peroksit) ve $Cu SO_4$ (bakır sülfat) ile kaynatıp dezenfekte ettik. Dezenfekte olan petri tazyikli çeşme suyunda yıkanıp içindeki tortular çıkarılıp hemen kapatıldı. Kuruması için iki gün tozsuz bir yerde saklandı.

2. Tohumları % 10'luk H_2O_2 'de 3 dakika yıkayıp dezenfekte ettikten sonra teker teker ateş üzerinden geçirip bir saat camında topladık. Petri kabı şeklinde kesilmiş kurutma kağıtları da ateşten geçirilip pembeleştirildikten sonra ateş üzerinde açılan bir aralıktan petri içine yerleştirildi. Tohumlar da içine dökülüp dağıtıldı. Üzerine tekrar ateşten geçirilmiş kurutma kağıdı kondu.

3. Daha sonra petri kaplarına 3,5 ml saf su dökülüp çimlenmeye aldık. Yaklaşık beş gün içinde sarı ve karaçam, 15 gün içinde ladin ve halep çamı, 25 gün içinde ise kızıl çam patlayıp çimlenmeye başladı. Kökleri yaklaşık 3 mm olur olmaz tohumlar üzerine kolşisin koyduk. Her petriye 1,5 ml ilaç döktük.

4. 1- Karmen tozundan aseto-karmen (kromozomları boyamak için)

2- 1 normallik HCl

3- Gliserin-jelatin (yapıştırıcı ve kapatıcı olarak)

4- Alkol serileri (% 96, % 80, % 70) hazırladık.

5. İlaç uygulamasından 3-5 gün sonra hem pereperasyon ve hem de ölçümler yapılmaya başlandı. Bir kısmı da 2:1:2 oranındaki etil alkol-formaldehit-saf su ortamına stok edildi (Bazıları % 70'lik alkolle stok edildi). Bir saat camına 9 damla aseto karmen bir damla 1 normallik hidroklorik asit damlatıldı. Üzeri kapatılarak kaynamayacak şekilde ateşten geçirilip köklerin boyanması sağlandı. Ezme pereperasyon yapıp hemen incelenmeye alındı. Bazıları da Kanada balzamu, gliserin-jelatin ve parafinle kalıcı preparat şeklinde hazırlandı (Alkol serileri kullanıldı).

6. Yapılan toplam 250 preparattan en güzelini seçerek mikroskopta resimlerini çekip gerçekten poliploid olduğunu ispatladık.

7. Sera çalışmasını başıyla yapmak için çok uğraşmamıza rağmen küflenmeler oldu. İlaç uygulamamıza rağmen geçmedi. Bundan dolayı bütün malzemelerini toplamız ümiyle girdiğimiz doku kültürünü, elde edemediğimiz malzemenin yerine Supradyn adlı vitamin ilacının bir tabletini kullanarak hazırladık. Fakat kültürü sera olarak kullandık.

Deneylerimizin sonucunda poliploid fertler elde etmeyi başardık. Yine yaptığımız deneylerde kolşisin konsantrasyonunun artması halinde çimlenmenin düştüğünü gözledik. Ayrıca bitkinin kök, gövde ve yaprak kalınlığı artmakta, fakat kök uzunluğu azalmaktadır. Bütün bunların yanısıra şunu da belirtmek gerekir ki, poliploid hücre oranı % 01'den % 04'e doğru gidildikçe artmaktadır.

BİR BAŞKA DÜNYA

New Hampshire Koleji'nin rektörü, kürsüye çıktı. Yeni ders yılına başlayan 7000 öğrenciye şu sözleri söyledi:

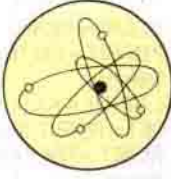
"Geçen yıl Hong Kong'da, bir ticarethanenin duvarına asılmış, Çince bir yazı gördüm. Tercüme ettirdim. Meğer bu yazıda, o ticarethanenin temel ilkeleri ifade ediliyormuş. Önem sırasına göre, altı tane cümle sıralanmış altı alta. Amerikan toplumunun örnek alması gereken bu önemli altı cümleyi, aynı sıra içinde size aktarıyorum:

- 1- Bu konuda hatalıyım. Özür dilerim.
- 2- Başınız beni mutlu kıldı. Kutlanm.
- 3- Bu konudaki düşüncenizi öğrenebilir miyim?
- 4- Teşekkür ederim!..
- 5- Biz!..
- 6- Ben!.."

Amerikalı bir rektörün, ekonomi ve iş idaresi eğitimi gören binlerce Amerikalı gence, yeni bir ders yılı başlarken yaptığı konuşma böyleydi işte:

Hatırlı kabul et. Karşıdakinin düşüncesini sor. Hep "ben" deme, "biz" de.

Mehmet BARLAS, Milliyet



BİYONİK DUYULAR



Örüz KETENCİ
ANITTEPE LİSESİ

Bilim, insanların tüm özelliklerini ve yapısını henüz çözemediği bir bilimdir. Çalışmalar ilerledikçe, yeni ufuklar açılmakta olup, insanı örnek alan teknik ürünler gittikçe mükemmelleşmektedir.

Örneğin, akustik dalı tamamen analog olarak insan gırtlak ve kulağı örnek alınarak geliştirilmiştir. Hatta, analog ve (Digital) bilgisayarlar insan beyninin kötü birer kopyasıdır. Gelişme devam etmektedir ve dünyanın büyük hacimlerdeki cihazları, bugün mikro teknik sayesinde gittikçe küçülmektedir. 1960'lı yıllarda 3 odayı kaplayan 50 kg'lık bir bilgisayar, bugün bir el çantasına sığabilmektedir.

Bu nedenle insanlar, insanı daha iyi tanıyabilmek için sürekli atılımlar yapmak zorundadır.

AMAÇ :

Bu proje entegre bir proje olarak düşünülmüştür. 1987 yılında TÜBİTAK Liselerarası Proje Yarışmasına "Biyonik Göz, Kulak" olarak katılan kısım, sadece projenin birinci bölümü idi. İnsan ile elektronik arasında analogik bir araştırma yaparak, varılacak bulguların yardımıyla insan duyu organlarının elektronik ve mekanik eşdeğerini imâl etmeyi amaçladım.

ÖNEMİ :

Bugün kaba görünen bu prototipler yarın herhangi bir

nedenle duyu organlarını kaybetmiş insanlara takılabileceği gibi, robot teknolojisine de yeni katkılar getirmektedir.

BİYONİK KOKLAMA :

İnsan koku çeşitlerini nasıl algılar? Bu henüz detaylı olarak gerçekleştirilmediği için Valvo firması tarafından üretilen Gas-Sensor kullanılmıştır. 200 ppm'e kadar hassasiyeti ayarlanabilen sensor bir bardak bira içen kişinin nefes kokusunu algıladığı gibi çürük diş vb. nedenlerle oluşan kokuları da tesbit etmektedir. Havagazi-Butan-Propan Karbon monoksit Karbon dioksit ve birçok kokunun varlığını bildirir. Çıkış sadece koku var-yok şeklinde A/D çevirici ile bilgisayar monitöründe görülür. Detay şema için Bkz. Ek.

BİYONİK DERİ :

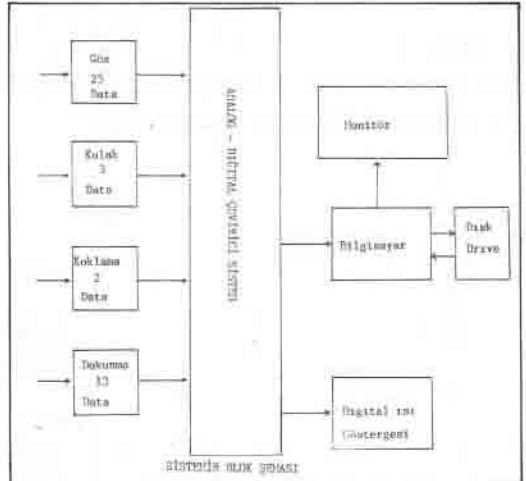
Biyonik deri başlı başına bir proje olabilirdi. Burada temel fikir olarak nasıl olması gerektiğini düşünerek basit olarak bir dokunma prosesinin fizik modeli geliştirilmiştir.

İnsan parmağında her 1 mm'de bir adet olmak üzere dokunma sinirucu (dokunma sensörü) vardır. Diğer bir deyişle 0,4 mm aralıkta batırılan iki iğneyi derimiz tek iğne gibi algılar.

Derinin üç algılama özelliği kademeleriyle :

- 1- Sivri-Küt-Pürüzlü-Düz
 - 2- Sert-Ortasert-Az yumuşak-Yumuşak
 - 3- Sıcak-Ilık-Soğuk
- olarak düzenlenmiştir.

Deri duysusu tamamen fizik kanunlarına göre çalışmaktadır. $f(d) = \frac{P}{S}$ formülü ile özetlenir. Burada P = Kuvvet, S = Yüzey, f(d) ise deri fonksiyonunu verir. P = St.





S = değişken ise sert veya yumuşak S = St ve P = değişken ise sivri-küt-düz prosesi alınır. Ayrıca sinir uçları kabaca soğuk-sıcak algısını vücut sıcaklığı (37°C) referansına göre algılar.

İlk iki proses için 9 adet 1,3 mm çapında tijlerden oluşan Mekanik-Elektrik bir parmak geliştirdim.

Dokuz adet tijden bir tanesinin ucunda ısı sensörü vardır. Sistem sınırlılıklar bölümünde açıkladığım nedenle kaba olmaktadır. Ancak bir başlangıç ve prototiptir.

Bir plastik fantom gövdeye monte edilmiş mekanik kol üzerindeki parmak yukardan aşağı harekete başlar. Bu arada servo motor In akımını çekmektedir. Parmak test edilecek cisme dokunur. Bu sırada eğer obje sivri ise tek bir tij devreyi kapatarak sinyal verir ve bilgisayara kademeli olarak iletilir. Objeye iki tiji iterse sonuç küt olarak tanımlanır. Eğer gelişigüzel tijleri etkilerse (Birden fazla-dokuzdan az) pürüzlü sonucu alınacaktır. Tüm tijlerin sinyal vermesi halinde yüzey düz olmalıdır.



METAL KAPLAMACILIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE MANYETİK ALANIN İYON HAREKETİNE ETKİSİ



Ali DEMİR
ANKARA FEN LİSESİ

Günümüz XX. yy teknolojisinde metal kaplamanın yeri çok büyüktür. Sanayinin hemen her dalında metal kaplamadan yararlanılmaktadır. Mutfağımızdaki çatalımızdan yatak odamızdaki abajurumuza, televizyonumuza, radyomuzda kadar her şeyde metal kaplamanın büyük yeri vardır.

Bu projeye ilk olarak manyetik alanın iyon hareketine etkisini merak ettiğim için başladım. Bu merakımı giderebilmek için sanayinin çok önemli bir dalı olan kaplamacılık üzerinde bilgi edindim. Projemde metal kaplamayı etkileyen dış faktörleri inceledim.

Çalışmamda pirinç üzerine (asitli) bakır banyosunu kullanmanın sebebi ise asitli bakır banyosunun hem daha az karmaşık (hareketini izleyeceğim iyonlar çok az çeşitte olmalıydı) hem de daha ucuz olmasıydı.

Araştırmamı ilk olarak iki bölüme ayırdım. Birinci bölümde akımın, sıcaklığın, H_2SO_4 miktarının kaplamaya olan etkisini inceledim. İlk önce akımı değiştirerek kaplamalar yaptım (akım deneyleri). Değişik akımlarda kaplanan madde miktarlarını karşılaştırarak (grafik metodu ile) akımın kaplanan miktar ile olan ilişkisini tesbit ettim.

Sıcaklık deneylerinde de sadece sıcaklığı değiştirerek aynı zaman aralıklarında kaplamalar yaptım ve akım deneylerinde yaptığım gibi ağırlık farkından yola çıkarak sıcaklık ile kaplama miktarı (kaplama) arasındaki ilişkiyi tesbit etmeye çalıştım.

Sülfirik asit miktarının etkisini incelerken ise çözültideki sülfirik asit miktarını değiştirerek deneylerimi yaptım. Değişik sülfirik asit miktarlarında yapılan kaplamaların ağırlık farkından yola çıkarak (grafik metodu yardımı ile) toplanan madde miktarı ile sülfirik asit miktarı arasındaki ilişkiyi belirledim.

Araştırmanın ikinci bölümünde ise manyetik alanın kaplamaya olan etkisini inceledim. Bunun için ise çubuk şeklinde bir miknatistan yararlandım. Optimum koşullarda bir kaplama yaparken miknatısı kaplama kabının değişik yerlerine yerleştirilerek oluşan kaplamadaki ağırlık farkını aldım ve bu ağırlık farkından yararlanarak miknatısının kaplamaya olan etkisini belirlemeye çalıştım (Bilindiği gibi iyonlar (+) veya (-) yüklü atom tanecikleridir. Manyetik alanın bu iyonlara olan etkisini kaplamaya olan etkisinden anlayabiliriz. Çünkü kaplama, çözelti içindeki iyonlar tarafından yapılmaktadır). Daha sonra bu çalışmanın sonuçlarını standart bir kaplama ile karşılaştırdım.

Bulgular ve Sonuçlar :

Aldığım sonuçlardan yararlanarak şu grafikleri çizdim.

1- Akım-toplanan madde miktarı grafiği :

Toplanan Madde (mg/cm²)

Verilen Akım (amp/dm²)

2- Sıcaklık-toplanan madde miktarı grafiği :

Toplanan Madde (mg/dm²)

Çözeltinin Sıcaklığı (°C)

3- H_2SO_4 miktar (gram/litre)-toplanan madde miktarı grafiği :

Toplanan Madde Miktarı (gr/cm²)

(H_2SO_4 Miktarı (gr/l))

Araştırmamın ikinci bölümünün sonuçları ise beklediğim gibi çıktı. İyonlar miknatısının manyetik etkisinden etkilendiler.



ÇAM VE LADİN TOHUMLARINDAN POLİPLOİD ELDESİ



Ferhat Reha DORUK **Uğur BOZLAR**
Şenol ASLAN **Murat Selim ÇEPNİ**
AFFAN KİTAPÇIOĞLU LİSESİ / TRABZON

Projemizin amacı, çam ve ladin tohumlarının kromozom sayısını normalden ($2n = 24$) daha fazlaya ($3n$, $4n$, $8n$, v.s.), kısaca poliploid hale getirmektir. Ayrıca poliploidin gövde, yaprak ve köklere etkisini ölçmek, çam ve ladinlerdeki büyüme hızına etkisini gözlemek ve bitkiyi poliploid yapan colchicin (kolşisin)'in çimlenme yüzdesine etkisini bulmaktır.

Projemiz sırayla şu aşamalardan geçmiştir:

1. Öncelikle tohumları tohum kanatçıklarından ve pisliklerden arındırıp en siyah (olgun) olanlarından 50'şerli olarak seçip paketledik. Bu paketleri stok şeklinde buzdolabında sakladık. Bütün petri kaplarını kaynar suda (kapalı kazan içinde) H_2O_2 (hidrojen peroksit) ve $Cu SO_4$ (bakır sülfat) ile kaynatıp dezenfekte ettik. Dezenfekte olan petri tazyikli çeşme suyunda yıkanıp içindeki tortular çıkarılıp hemen kapatıldı. Kuruması için iki gün tozsuz bir yerde saklandı.

2. Tohumları % 10'luk H_2O_2 'de 3 dakika yıkayıp dezenfekte ettikten sonra teker teker ateş üzerinden geçirip bir saat camında topladık. Petri kabı şeklinde kesilmiş kurutma kağıtları da ateşten geçirilip pembeleştirildikten sonra ateş üzerinde açılan bir aralıktan petri içine yerleştirildi. Tohumlar da içine dökülüp dağıtıldı. Üzerine tekrar ateşten geçirilmiş kurutma kağıdı kondu.

3. Daha sonra petri kaplarına 3,5 ml saf su dökülüp çimlenmeye aldık. Yaklaşık beş gün içinde sarı ve karaçam, 15 gün içinde ladin ve halep çamı, 25 gün içinde ise kızıl çam patlayıp çimlenmeye başladı. Kökleri yaklaşık 3 mm olur olmaz tohumlar üzerine kolşisin koyduk. Her petriye 1,5 ml ilaç döktük.

4. 1- Karmen tozundan aseto-karmen (kromozomları boyamak için)

2- 1 normallik HCl

3- Gliserin-jelatin (yapıştırıcı ve kapatıcı olarak)

4- Alkol serileri (% 96, % 80, % 70) hazırladık.

5. İlaç uygulamasından 3-5 gün sonra hem pereperasyon ve hem de ölçümler yapılmaya başlandı. Bir kısmı da 2:1:2 oranındaki etil alkol-formaldehit-saf su ortamına stok edildi (Bazıları % 70'lik alkolle stok edildi). Bir saat camına 9 damla aseto karmen bir damla 1 normallik hidroklorik asit damlatıldı. Üzeri kapatılarak kaynamayacak şekilde ateşten geçirilip köklerin boyanması sağlandı. Ezme pereperasyon yapıp hemen incelenmeye alındı. Bazıları da Kanada balzamu, gliserin-jelatin ve parafinle kalıcı preparat şeklinde hazırlandı (Alkol serileri kullanıldı).

6. Yapılan toplam 250 preparattan en güzelini seçerek mikroskopta resimlerini çekip gerçekten poliploid olduğunu ispatladık.

7. Sera çalışmasını başıyla yapmak için çok uğraşmamıza rağmen küflenmeler oldu. İlaç uygulamamıza rağmen geçmedi. Bundan dolayı bütün malzemelerini toplamız ümidiyle girdiğimiz doku kültürünü, elde edemediğimiz malzemenin yerine Supradyn adlı vitamin ilacının bir tabletini kullanarak hazırladık. Fakat kültürü sera olarak kullandık.

Deneylerimizin sonucunda poliploid fertler elde etmeyi başardık. Yine yaptığımız deneylerde kolşisin konsantrasyonunun artması halinde çimlenmenin düştüğünü gözledik. Ayrıca bitkinin kök, gövde ve yaprak kalınlığı artmakta, fakat kök uzunluğu azalmaktadır. Bütün bunların yanısıra şunu da belirtmek gerekir ki, poliploid hücre oranı % 01'den % 04'e doğru gidildikçe artmaktadır.

BİR BAŞKA DÜNYA

New Hampshire Koleji'nin rektörü, kürsüye çıktı. Yeni ders yılına başlayan 7000 öğrenciye şu sözleri söyledi:

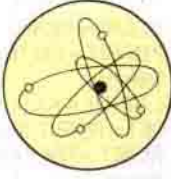
"Geçen yıl Hong Kong'da, bir ticarethanenin duvarına asılmış, Çince bir yazı gördüm. Tercüme ettirdim. Meğer bu yazıda, o ticarethanenin temel ilkeleri ifade ediliyormuş. Önem sırasına göre, altı tane cümle sıralanmış altı alta. Amerikan toplumunun örnek alması gereken bu önemli altı cümleyi, aynı sıra içinde size aktarıyorum:

- 1- Bu konuda hatalıyım. Özür dilerim.
- 2- Başınız beni mutlu kıldı. Kutlanm.
- 3- Bu konudaki düşüncenizi öğrenebilir miyim?
- 4- Teşekkür ederim!..
- 5- Biz!..
- 6- Ben!.."

Amerikalı bir rektörün, ekonomi ve iş idaresi eğitimi gören binlerce Amerikalı gence, yeni bir ders yılı başlarken yaptığı konuşma böyleydi işte:

Hatanı kabul et. Karşıdakinin düşüncesini sor. Hep "ben" deme, "biz" de.

Mehmet BARLAS, Milliyet



BİYONİK DUYULAR



Örüz KETENCİ
ANITTEPE LİSESİ

Bilim, insanların tüm özelliklerini ve yapısını henüz çözemediği bir bilimdir. Çalışmalar ilerledikçe, yeni ufuklar açılmakta olup, insanı örnek alan teknik ürünler gittikçe mükemmelleşmektedir.

Örneğin, akustik dalı tamamen analog olarak insan gırtlak ve kulağı örnek alınarak geliştirilmiştir. Hatta, analog ve (Digital) bilgisayarlar insan beyninin kötü birer kopyasıdır. Gelişme devam etmektedir ve dünyanın büyük hacimlerdeki cihazları, bugün mikro teknik sayesinde gittikçe küçülmektedir. 1960'lı yıllarda 3 odayı kaplayan 50 kg'lık bir bilgisayar, bugün bir el çantasına sığabilmektedir.

Bu nedenle insanlar, insanı daha iyi tanıyabilmek için sürekli atılımlar yapmak zorundadır.

AMAÇ :

Bu proje entegre bir proje olarak düşünülmüştür. 1987 yılında TÜBİTAK Liselerarası Proje Yarışmasına "Biyonik Göz, Kulak" olarak katılan kısım, sadece projenin birinci bölümü idi. İnsan ile elektronik arasında analogik bir araştırma yaparak, varılacak bulguların yardımıyla insan duyu organlarının elektronik ve mekanik eşdeğerini imâl etmeyi amaçladım.

ÖNEMİ :

Bugün kaba görünen bu prototipler yarın herhangi bir

nedenle duyu organlarını kaybetmiş insanlara takılabileceği gibi, robot teknolojisine de yeni katkılar getirmektedir.

BİYONİK KOKLAMA :

İnsan koku çeşitlerini nasıl algılar? Bu henüz detaylı olarak gerçekleştirilmediği için Valvo firması tarafından üretilen Gas-Sensor kullanılmıştır. 200 ppm'e kadar hassasiyeti ayarlanabilen sensor bir bardak bira içen kişinin nefes kokusunu algıladığı gibi çürük diş vb. nedenlerle oluşan kokuları da tesbit etmektedir. Havagazi-Butan-Propan Karbon monoksit Karbon dioksit ve birçok kokunun varlığını bildirir. Çıkış sadece koku var-yok şeklinde A/D çevirici ile bilgisayar monitöründe görülür. Detay şema için Bkz. Ek.

BİYONİK DERİ :

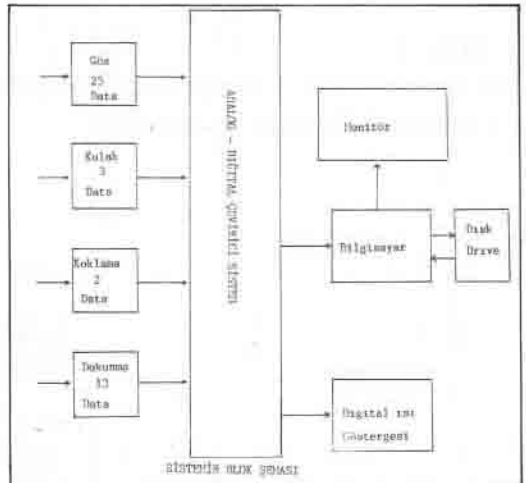
Biyonik deri başlı başına bir proje olabilirdi. Burada temel fikir olarak nasıl olması gerektiğini düşünerek basit olarak bir dokunma prosesinin fizik modeli geliştirilmiştir.

İnsan parmağında her 1 mm'de bir adet olmak üzere dokunma sinirucu (dokunma sensörü) vardır. Diğer bir deyişle 0,4 mm aralıkta batırılan iki iğneyi derimiz tek iğne gibi algılar.

Derinin üç algılama özelliği kademeleriyle :

- 1- Sivri-Küt-Pürüzlü-Düz
 - 2- Sert-Ortasert-Az yumuşak-Yumuşak
 - 3- Sıcak-Ilık-Soğuk
- olarak düzenlenmiştir.

Deri duysusu tamamen fizik kanunlarına göre çalışmaktadır. $f(d) = \frac{P}{S}$ formülü ile özetlenir. Burada P = Kuvvet, S = Yüzey, f(d) ise deri fonksiyonunu verir. P = St.





S = değişken ise sert veya yumuşak S = St ve P = değişken ise sivri-küt-düz prosesi alınır. Ayrıca sinir uçları kabaca soğuk-sıcak algısını vücut sıcaklığı (37°C) referansına göre algılar.

İlk iki proses için 9 adet 1,3 mm çapında tijlerden oluşan Mekanik-Elektrik bir parmak geliştirdim.

Dokuz adet tijden bir tanesinin ucunda ısı sensörü vardır. Sistem sınırlılıklar bölümünde açıkladığım nedenle kaba olmaktadır. Ancak bir başlangıç ve prototiptir.

Bir plastik fantom gövdeye monte edilmiş mekanik kol üzerindeki parmak yukardan aşağı harekete başlar. Bu arada servo motor In akımını çekmektedir. Parmak test edilecek cisme dokunur. Bu sırada eğer obje sivri ise tek bir tij devreyi kapatarak sinyal verir ve bilgisayara kademeli olarak iletilir. Objeye iki tiji iterse sonuç küt olarak tanımlanır. Eğer gelişigüzel tijleri etkilerse (Birden fazla-dokuzdan az) pürüzlü sonucu alınacaktır. Tüm tijlerin sinyal vermesi halinde yüzey düz olmalıdır.



METAL KAPLAMACILIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE MANYETİK ALANIN İYON HAREKETİNE ETKİSİ



Ali DEMİR
ANKARA FEN LİSESİ

Günümüz XX. yy teknolojisinde metal kaplamanın yeri çok büyüktür. Sanayinin hemen her dalında metal kaplamadan yararlanılmaktadır. Mutfağımızdaki çatalımızdan yatak odamızdaki abajurumuza, televizyonumuza, radyomuzda kadar her şeyde metal kaplamanın büyük yeri vardır.

Bu projeye ilk olarak manyetik alanın iyon hareketine etkisini merak ettiğim için başladım. Bu merakımı giderebilmek için sanayinin çok önemli bir dalı olan kaplamacılık üzerinde bilgi edindim. Projemde metal kaplamayı etkileyen dış faktörleri inceledim.

Çalışmamda pirinç üzerine (asitli) bakır banyosunu kullanmanın sebebi ise asitli bakır banyosunun hem daha az karmaşık (hareketini izleyeceğim iyonlar çok az çeşitte olmalıydı) hem de daha ucuz olmasıydı.

Araştırmamı ilk olarak iki bölüme ayırdım. Birinci bölümde akımın, sıcaklığın, H_2SO_4 miktarının kaplamaya olan etkisini inceledim. İlk önce akımı değiştirerek kaplamalar yaptım (akım deneyleri). Değişik akımlarda kaplanan madde miktarlarını karşılaştırarak (grafik metodu ile) akımın kaplanan miktar ile olan ilişkisini tesbit ettim.

Sıcaklık deneylerinde de sadece sıcaklığı değiştirerek aynı zaman aralıklarında kaplamalar yaptım ve akım deneylerinde yaptığım gibi ağırlık farkından yola çıkarak sıcaklık ile kaplanma miktarı (kaplama) arasındaki ilişkiyi tesbit etmeye çalıştım.

Sülfirik asit miktarının etkisini incelerken ise çözültideki sülfirik asit miktarını değiştirerek deneylerimi yaptım. Değişik sülfirik asit miktarlarında yapılan kaplamaların ağırlık farkından yola çıkarak (grafik metodu yardımı ile) toplanan madde miktarı ile sülfirik asit miktarı arasındaki ilişkiyi belirledim.

Araştırmanın ikinci bölümünde ise manyetik alanın kaplamaya olan etkisini inceledim. Bunun için ise çubuk şeklinde bir mıknatıstan yararlandım. Optimum koşullarda bir kaplama yaparken mıknatısı kaplama kabının değişik yerlerine yerleştirerek oluşan kaplamadaki ağırlık farkını aldım ve bu ağırlık farkından yararlanarak mıknatısın kaplamaya olan etkisini belirlemeye çalıştım (Bilindiği gibi iyonlar (+) veya (-) yüklü atom tanecikleridir. Manyetik alanın bu iyonlara olan etkisini kaplamaya olan etkisinden anlayabiliriz. Çünkü kaplama, çözelti içindeki iyonlar tarafından yapılmaktadır). Daha sonra bu çalışmanın sonuçlarını standart bir kaplama ile karşılaştırdım.

Bulgular ve Sonuçlar :

Aldığım sonuçlardan yararlanarak şu grafikleri çizdim.

1- Akım-toplanan madde miktarı grafiği :

Toplanan Madde (mg/cm²)

Verilen Akım (amp/dm²)

2- Sıcaklık-toplanan madde miktarı grafiği :

Toplanan Madde (mg/dm²)

Çözeltinin Sıcaklığı (°C)

3- H_2SO_4 miktar (gram/litre)-toplanan madde miktarı grafiği :

Toplanan Madde Miktarı (gr/cm²)

(H_2SO_4 Miktarı (gr/l))

Araştırmamın ikinci bölümünün sonuçları ise beklediğim gibi çıktı. İyonlar mıknatısın manyetik etkisinden etkilendiler.



ÇAM VE LADİN TOHUMLARINDAN POLİPLOİD ELDESİ



Ferhat Reha DORUK Uğur BOZLAR
Şenol ASLAN Murat Selim ÇEPNİ
AFFAN KİTAPÇIOĞLU LİSESİ / TRABZON

Projemizin amacı, çam ve ladin tohumlarının kromozom sayısını normalden ($2n = 24$) daha fazlaya ($3n$, $4n$, $8n$, v.s.), kısaca poliploid hale getirmektir. Ayrıca poliploidin gövde, yaprak ve köklere etkisini ölçmek, çam ve ladinlerdeki büyüme hızına etkisini gözlemek ve bitkiyi poliploid yapan colchicin (kolşisin)'in çimlenme yüzdesine etkisini bulmaktır.

Projemiz sırayla şu aşamalardan geçmiştir:

1. Öncelikle tohumları tohum kanatçıklarından ve pisliklerden arındırıp en siyah (olgun) olanlarından 50'şerli olarak seçip paketledik. Bu paketleri stok şeklinde buzdolabında sakladık. Bütün petri kaplarını kaynar suda (kapalı kazan içinde) H_2O_2 (hidrojen peroksit) ve $Cu SO_4$ (bakır sülfat) ile kaynatıp dezenfekte ettik. Dezenfekte olan petri tazyikli çeşme suyunda yıkanıp içindeki tortular çıkarılıp hemen kapatıldı. Kuruması için iki gün tozsuz bir yerde saklandı.

2. Tohumları % 10'luk H_2O_2 'de 3 dakika yıkayıp dezenfekte ettikten sonra teker teker ateş üzerinden geçirip bir saat camında topladık. Petri kabı şeklinde kesilmiş kurutma kağıtları da ateşten geçirilip pembeleştirildikten sonra ateş üzerinde açılan bir aralıktan petri içine yerleştirildi. Tohumlar da içine dökülüp dağıtıldı. Üzerine tekrar ateşten geçirilmiş kurutma kağıdı kondu.

3. Daha sonra petri kaplarına 3,5 ml saf su dökülüp çimlenmeye aldık. Yaklaşık beş gün içinde sarı ve karaçam, 15 gün içinde ladin ve halep çamı, 25 gün içinde ise kızıl çam patlayıp çimlenmeye başladı. Kökleri yaklaşık 3 mm olur olmaz tohumlar üzerine kolşisin koyduk. Her petriye 1,5 ml ilaç döktük.

4. 1- Karmen tozundan aseto-karmen (kromozomları boyamak için)

2- 1 normallik HCl

3- Gliserin-jelatin (yapıştırıcı ve kapatıcı olarak)

4- Alkol serileri (% 96, % 80, % 70) hazırladık.

5. İlaç uygulamasından 3-5 gün sonra hem pereperasyon ve hem de ölçümler yapılmaya başlandı. Bir kısmı da 2:1:2 oranındaki etil alkol-formaldehit-saf su ortamına stok edildi (Bazıları % 70'lik alkolle stok edildi). Bir saat camına 9 damla aseto karmen bir damla 1 normallik hidroklorik asit damlatıldı. Üzeri kapatılarak kaynamayacak şekilde ateşten geçirilip köklerin boyanması sağlandı. Ezme pereperasyon yapıp hemen incelenmeye alındı. Bazıları da Kanada balzamu, gliserin-jelatin ve parafinle kalıcı preparat şeklinde hazırlandı (Alkol serileri kullanıldı).

6. Yapılan toplam 250 preparattan en güzelini seçerek mikroskopta resimlerini çekip gerçekten poliploid olduğunu ispatladık.

7. Sera çalışmasını başıyla yapmak için çok uğraşmamıza rağmen kiffenmeler oldu. İlaç uygulamamıza rağmen geçmedi. Bundan dolayı bütün malzemelerini toplamız ümiyle girdiğimiz doku kültürünü, elde edemediğimiz malzemenin yerine Supradyn adlı vitamin ilacının bir tabletini kullanarak hazırladık. Fakat kültürü sera olarak kullandık.

Deneylerimizin sonucunda poliploid fertler elde etmeyi başardık. Yine yaptığımız deneylerde kolşisin konsantrasyonunun artması halinde çimlenmenin düştüğünü gözledik. Ayrıca bitkinin kök, gövde ve yaprak kalınlığı artmakta, fakat kök uzunluğu azalmaktadır. Bütün bunların yanısıra şunu da belirtmek gerekir ki, poliploid hücre oranı % 01'den % 04'e doğru gidildikçe artmaktadır.

BİR BAŞKA DÜNYA

New Hampshire Koleji'nin rektörü, kürsüye çıktı. Yeni ders yılına başlayan 7000 öğrenciye şu sözleri söyledi:

"Geçen yıl Hong Kong'da, bir ticarethanenin duvarına asılmış, Çince bir yazı gördüm. Tercüme ettirdim. Meğer bu yazıda, o ticarethanenin temel ilkeleri ifade ediliyormuş. Önem sırasına göre, altı tane cümle sıralanmış altı alta. Amerikan toplumunun örnek alması gereken bu önemli altı cümleyi, aynı sıra içinde size aktarıyorum:

- 1- Bu konuda hatalıyım. Özür dilerim.
- 2- Başınız beni mutlu kıldı. Kutlanm.
- 3- Bu konudaki düşüncenizi öğrenebilir miyim?
- 4- Teşekkür ederim!..
- 5- Biz!..
- 6- Ben!.."

Amerikalı bir rektörün, ekonomi ve iş idaresi eğitimi gören binlerce Amerikalı gence, yeni bir ders yılı başlarken yaptığı konuşma böyleydi işte:

Hatırlı kabul et. Karşıdakinin düşüncesini sor. Hep "ben" deme, "biz" de.

Mehmet BARLAS, Milliyet

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

İNCE BAĞIRSAKLARDA YOLCULUK

Bilimde neler var, neler... Uzay mekiği olur da ince bağırsak mekiği olmaz mı? İnce bağırsak vücudun nisbeten az tanınan bir bölgesidir. İnce bağırsak araştırmaları için hastaya bir mekik-sonda yutturulur; hasta 3 cm uzunluk ve 0,8 cm çapındaki bu cihazı bir hap gibi yutar. Mekik-sonda Fransa'da INSERM mühendisleri ve Strasbourg Hastanesi'nden Prof. Grenier tarafından bulunmuştur. Cihaz, minyatür bir elektronik sistem, bir pil ve bir dişli çark içerir. Telemetri ile 5 m uzunluğundaki ince bağırsak boyunca ilerleme hızını, vücut dışındaki bir cihaza kaydettirir. Cihaz en geç 4,8 saat içinde dışı ile dışarı atılır. Bağırsak mekiği uzaktan kumandayla açılıp kapanabilen bir kapak yardımıyla bağırsak özsuyunu içine alabilir, istenen ilaçları bağırsağa boşaltabilir ve yeni besinlerin (yağlar, lifli besinler vb.) sindirilme derecesini ölçebilir. Bağırsak mekiği 40 kadar hastada denenmiş ve hiçbir tehlikesi olmadığı anlaşılmıştır.

YABANARISI BEYLERİNİN ÜSTÜNLÜK SAVAŞI

Bir hayvan toplumunda aşağı sınıflardan bir bireyin daha yükselmek için bir savaşım vermesi, sık rastlanan davranışlardır. Yabancı bir yuvanın başına geçebilmek için yabanarısı beyleri (anılarda her kovanda bir tane olan ana anya nedense anbeyi denmektedir) arasında, doğanın en acımasız düellolarından biri olur. Bu düello törensizdir ve daima anbeylerinden birinin ölümüyle sonuçlanır.

Amerikalı böcek uzmanları (entomolojistler) Robert ve Janice Mathews, hayvanlar dünyasındaki en ileri asalaklık (parazitlik) örneklerinden birini ortaya çıkardılar. *Vespula maculifrons* ve *Vespula squamosa* alt-türünden yabanarılarının beyleri arasında yu-



Yuvanın içinde *Vespula squamosa* tipi iki yabanarısının ölümcül düellosu. Altındaki arı üsttekinin bir kanadını koparmayı başarmış.

vayı ele geçirmek için yapılan düello, beylerden birinin ölümüyle sona ermektedir. Bu düello her yıl tekrarlanır. İlkbahar gelince anbeyi uyanır ve uygun bir yer aramaya başlar. Böyle bir yer bulunca küçük bir petek yapar ve petek gözlerinden her birine bir yumurta bırakır. Bu minipetek geleceğin yuvası olacaktır. İlkbahar sonunda yumurtalardan çıkan dişi işçi anılar yuvayı genişletirler. Anbeyi yumurtlamaya devam eder ve arı sayısı giderek artar. Yaz sonunda, dişi işçi anılar daha büyük petek gözleri yapmaya başlar; bu gözler kısır dişi işçi anılar için değil, döli verecek dişiler için yapılmaktadır. Gerçekten de anbeyi tarafından salgılanan bir madde, dişi işçi anılarda yumurtalık oluşmasını önler. Yumurtalık gelişimi durdurulmamış dişiler, sonbahar başlangıcında erkeklerle beraber olgunlaşırlar. Çiftleşmeler olur ve döllenmiş dişiler, ilkbaharda anbeyi olarak uyanmak üzere uykuya yatarlar. Kışın bütün erkekler ve dişi işçi anılar ölür ve devir tekrarlar.

Böylece her yuvada birçok anbeyi oluşur. Anbeylerinin hepsi aynı güçte değildirler. Bir bölümü, ilerde büyüyecek ve işçi anılar barındıracak olan küçük yuvayı kuramaz; bunlar kurulmuş hazır yuvaları korsanlık yoluyla ele geçirmek isterler. Ortalama 278 gözlü petekler üzerinde korsanlık savaşı en yögundur; bunun nedeni kuşkusuz bu yuvaların yeterli kadar işçi anı içermesidir. Çok şiddetli bir düello olur; her anbeyi zehirli iğnesiyle diğerini sokmaya çalışır. Bu iğne yalnız bu düello içindir. Diğer anbeylerini öldürerek yuvanın tek hakimi olan anbeyi, bir süre bu beyliğini sürdürür; fakat her an bir başka anbeyi gelip onunla düelloya tutuşarak yuvayı ele geçirmek isteyebilir. İşçi anıların davranışı da ilginçtir; bunlar gelen her yeni anbeyine hücum ederler. Bu, intiharı andıran bir davranıştır; çünkü anbeyi olmayan bir yuvadaki bütün anılar ölür. Bu çelişkili davranışın da bir nedeni vardır: Anbeyi olmayan yuvalarda dişi işçi anıların yumurtalıkları hızla gelişir ve bunlar yumurtlar. Bütün zarkanatlılarda ol-



Çelişkili bir manzara: Vespa squamasa türü bir arıbeyi, bir diğer türün, Vespa maculifrons'un larvalarını besliyor. Kraliçe düzeyinde asalaklık, bu gibi zorunluklar getirebiliyor.

duğu gibi, bu döllememiş yumurtalardan erkekler çıkar. Bu erkekler, geleceğin arıbeyleri olacak dişilerle birleşme yaparlar. İşçi arıların gelen arıbeyine karşı koymalarının nedeni, onun kendilerini kısırlaştıracak maddeler salgılayabildiğini bilmeleridir. Bir yuva, bir günde üç arıbeyi değiştirebilir. Bir arıbeyi rakip arıbeylerini öldürüp yuvanın başına geçince, işçi arılar yuvayı büyütmeğe devam eder. İşçi arılar yuvayı kendi türlerine özgü biçimde yaparlar. Böylece örneğin *Vespa maculifrons*'lara özgü sarı ve narin gözler yanında, *Vespa squamasa*'ya özgü gri, büyük ve katı hücreler olabilir. Hayvan karakterolojisi nadir olaylardan biri yaşanır: Bir türün bireylerine bir başka türden bir birey liderlik etmektedir. Benzer olaylar toprak yabananlarında da görülür (bunların bir türüne "guguk yabanası" denmektedir). Durum bir kurt köpeğinin çakallara, bir kazın tavuklara hakim olması gibidir. Hayvanlarda türler arası savaşlar, insanlarda devletler arası savaşlara benzer. İnsanlarda olduğu gibi yenen taraf, yenilen taraf üzerinde egemenlik kurmaktadır. Kısacası savaş, doğada da vardır; fakat doğanın en akıllı varlığı olan insanın mutlaka bu kurala uyması gerekmez. Yabancılara benzedikten sonra insanın insanlığı nerede kalır?

VOLKAN ÜZERİNDE BUZUL

Buzul uzmanları (glasialoglar) bu olayı gördüklerinde gözlerine inanamadılar: Bir volkanın yamaçlarından sessiz ve sakin bir şekilde buzullar akmaktaydı. Hele bu yanardağın Mutnovski Yanardağı olduğunu söylersek, hayretler daha da artacaktır. Mutnovski Yanardağı SSCB'nin uzak kuzeydoğusunda Kamçatka Yarımadası'nda bulunan en aktif volkanlardan biridir; göğe sürekli çok sıcak gaz ve buhar püskürtür. Buna rağmen, 1940'lardaki son büyük patlamasından bu yana bu yanardağın yamaçlarındaki buz % 17 oranında artmıştır. Sovyet araştırmacılarına göre bu olağanüstü olayın nedeni, yalnız bu bölgenin çok soğuk olmasına bağlanamaz. Yanardağın sürekli çıkardığı gaz ve buharlar, buzulu gü-

neş ışınlarından korumakta ve tahminlerin aksine, yanardağ çevresindeki havanın sıcaklığını 2 derece kadar düşürmektedir.

BİTKİLERDE İNSÜLİN BULUNDU

Bazı tropik bitkiler, pankreasları olmadığı halde insülin sentezi yapabilmektedir. Hindistan'daki Rajasthan Üniversitesi araştırmacıları, kabakgillerden "acı kabak" diye bilinen bir sebzededen, kan şekerini insülin gibi düzenleyen bir polipeptid elde ettiler. Bu bitkisel insülin, acı kabaktan doğrudan çıkarılabileceği gibi, bitkinin hücre kültürlerinden de elde edilmektedir. Böylece, şeker hastaları için hayati önemi olan insülin için yeni bir kaynak bulunmuştur.

SU ALTINDA TELSİZ KONUŞMA



Su altında söyleyecek sözünüz mü var? Telsiz iletişim aracınız "Aquaboy".

Japon teknoloji şirketi SPC Electronics Corporation, "Aquaboy" isminde bir cihaz kombinasyonunu pazara sundu. Cihaz dalgıçlara su altında telsiz iletişimi sağlıyor. Japon firması 50 m derinlik ve 50 m mesafede telsizle konuşmayı garanti ediyor. Bunun için dalgıçlar iki cihaz kullanmak zorundalar: Alıcı ve verici. Cihazın her biri 4 adet 1,5 v pille çalışıyor ve 2 saate kadar dayanıyor. Her bir cihazın ağırlığı 600 gr ve boyutları 13 x 8 x 5,3 santim. İki cihazın fiyatı 2240 Mark. Bu yeni sualtı iletişim sisteminin kullanımı için yüzün sadece yarısını kaplayan bir maske takılması gerekiyor. Maskenin içinde, konuşmayı sağlayan mikrofon var. Ultrases dalgalarının yardımıyla konuşulan sözler deniz suyunda taşınıyor ve alıcı tarafından algılanıyor. Alıcı iletileni kulak arkasında taşınan küçük bir cihazla doğrudan duyuyor. Alıcı ve verici kemerde taşınabiliyor. 600 gr olan ağırlık su içinde 100 gr'a düşüyor ve neredeyse hiç hissedilmiyor.

Hobby'den çev.: Ş.Şadi KARAMANOĞLU

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

İNCE BAĞIRSAKLARDA YOLCULUK

Bilimde neler var, neler... Uzay mekiği olur da ince bağırsak mekiği olmaz mı? İnce bağırsak vücudun nisbeten az tanınan bir bölgesidir. İnce bağırsak araştırmaları için hastaya bir mekik-sonda yutturulur; hasta 3 cm uzunluk ve 0,8 cm çapındaki bu cihazı bir hap gibi yutar. Mekik-sonda Fransa'da INSERM mühendisleri ve Strasbourg Hastanesi'nden Prof. Grenier tarafından bulunmuştur. Cihaz, minyatür bir elektronik sistem, bir pil ve bir dişli çark içerir. Telemetri ile 5 m uzunluğundaki ince bağırsak boyunca ilerleme hızını, vücut dışındaki bir cihaza kaydettirir. Cihaz en geç 4,8 saat içinde dışı ile dışarı atılır. Bağırsak mekiği uzaktan kumandayla açılıp kapanabilen bir kapak yardımıyla bağırsak özsuyunu içine alabilir, istenen ilaçları bağırsağa boşaltabilir ve yeni besinlerin (yağlar, lifli besinler vb.) sindirilme derecesini ölçebilir. Bağırsak mekiği 40 kadar hastada denenmiş ve hiçbir tehlikesi olmadığı anlaşılmıştır.

YABANARISI BEYLERİNİN ÜSTÜNLÜK SAVAŞI

Bir hayvan toplumunda aşağı sınıflardan bir bireyin daha yükselmek için bir savaşım vermesi, sık rastlanan davranışlardır. Yabancı bir yuvanın başına geçebilmek için yabanarısı beyleri (anılarda her kovanda bir tane olan ana anya nedense anbeyi denmektedir) arasında, doğanın en acımasız düellolarından biri olur. Bu düello törensizdir ve daima anbeylerinden birinin ölümüyle sonuçlanır.

Amerikalı böcek uzmanları (entomolojistler) Robert ve Janice Mathews, hayvanlar dünyasındaki en ileri asalaklık (parazitlik) örneklerinden birini ortaya çıkardılar. *Vespula maculifrons* ve *Vespula squamosa* alt-türünden yabanarılarının beyleri arasında yu-



Yuvanın içinde *Vespula squamosa* tipi iki yabancı arısının ölümcül düellosu. Altındaki arı üsttekinin bir kanadını koparmayı başarmış.

vayı ele geçirmek için yapılan düello, beylerden birinin ölümüyle sona ermektedir. Bu düello her yıl tekrarlanır. İlkbahar gelince anbeyi uyanır ve uygun bir yer aramaya başlar. Böyle bir yer bulunca küçük bir petek yapar ve petek gözlerinden her birine bir yumurta bırakır. Bu minipetek geleceğin yuvası olacaktır. İlkbahar sonunda yumurtalardan çıkan dişi işçi anılar yuvayı genişletirler. Anbeyi yumurtlamaya devam eder ve arı sayısı giderek artar. Yaz sonunda, dişi işçi anılar daha büyük petek gözleri yapmaya başlar; bu gözler kısır dişi işçi anılar için değil, döli verecek dişiler için yapılmaktadır. Gerçekten de anbeyi tarafından salgılanan bir madde, dişi işçi anılarda yumurtalık oluşmasını önler. Yumurtalık gelişimi durdurulmamış dişiler, sonbahar başlangıcında erkeklerle beraber olgunlaşırlar. Çiftleşmeler olur ve döllenmiş dişiler, ilkbaharda anbeyi olarak uyanmak üzere uykuya yatarlar. Kışın bütün erkekler ve dişi işçi anılar ölür ve devir tekrarlar.

Böylece her yuvada birçok anbeyi oluşur. Anbeylerinin hepsi aynı güçte değildirler. Bir bölümü, ilerde büyüyecek ve işçi anılar barındıracak olan küçük yuvayı kuramaz; bunlar kurulmuş hazır yuvaları korsanlık yoluyla ele geçirmek isterler. Ortalama 278 gözlü petekler üzerinde korsanlık savaşı en yögundur; bunun nedeni kuşkusuz bu yuvaların yeterli kadar işçi anı içermesidir. Çok şiddetli bir düello olur; her anbeyi zehirli iğnesiyle diğerini sokmaya çalışır. Bu iğne yalnız bu düello içindir. Diğer anbeylerini öldürerek yuvanın tek hakimi olan anbeyi, bir süre bu beyliğini sürdürür; fakat her an bir başka anbeyi gelip onunla düelloya tutuşarak yuvayı ele geçirmek isteyebilir. İşçi anıların davranışı da ilginçtir; bunlar gelen her yeni anbeyine hücum ederler. Bu, intiharı andıran bir davranıştır; çünkü anbeyi olmayan bir yuvadaki bütün anılar ölür. Bu çelişkili davranışın da bir nedeni vardır: Anbeyi olmayan yuvalarda dişi işçi anıların yumurtalıkları hızla gelişir ve bunlar yumurtlar. Bütün zarkanatlılarda ol-



Çelişkili bir manzara: Vespa squamasa türü bir arıbeyi, bir diğer türün, Vespa maculifrons'un larvalarını besliyor. Kraliçe düzeyinde asalaklık, bu gibi zorunluklar getirebiliyor.

duğu gibi, bu döllememiş yumurtalardan erkekler çıkar. Bu erkekler, geleceğin arıbeyleri olacak dişilerle birleşme yaparlar. İşçi arıların gelen arıbeyine karşı koymalarının nedeni, onun kendilerini kısırlaştıracak maddeler salgılayabildiğini bilmeleridir. Bir yuva, bir günde üç arıbeyi değiştirebilir. Bir arıbeyi rakip arıbeylerini öldürüp yuvanın başına geçince, işçi arılar yuvayı büyütmeğe devam eder. İşçi arılar yuvayı kendi türlerine özgü biçimde yaparlar. Böylece örneğin *Vespa maculifrons*'lara özgü sarı ve narin gözler yanında, *Vespa squamasa*'ya özgü gri, büyük ve katı hücreler olabilir. Hayvan karakterolojisi nadir olaylardan biri yaşanır: Bir türün bireylerine bir başka türden bir birey liderlik etmektedir. Benzer olaylar toprak yabananlarında da görülür (bunların bir türüne "guguk yabanası" denmektedir). Durum bir kurt köpeğinin çakallara, bir kazın tavuklara hakim olması gibidir. Hayvanlarda türler arası savaşlar, insanlarda devletler arası savaşlara benzer. İnsanlarda olduğu gibi yenen taraf, yenilen taraf üzerinde egemenlik kurmaktadır. Kısacası savaş, doğada da vardır; fakat doğanın en akıllı varlığı olan insanın mutlaka bu kurala uyması gerekmez. Yabancılara benzedikten sonra insanın insanlığı nerede kalır?

VOLKAN ÜZERİNDE BUZUL

Buzul uzmanları (glasialoglar) bu olayı gördüklerinde gözlerine inanamadılar: Bir volkanın yamaçlarından sessiz ve sakin bir şekilde buzullar akmaktaydı. Hele bu yanardağın Mutnovski Yanardağı olduğunu söylersek, hayretler daha da artacaktır. Mutnovski Yanardağı SSCB'nin uzak kuzeydoğusunda Kamçatka Yarımadası'nda bulunan en aktif volkanlardan biridir; göğe sürekli çok sıcak gaz ve buhar püskürtür. Buna rağmen, 1940'lardaki son büyük patlamasından bu yana bu yanardağın yamaçlarındaki buz % 17 oranında artmıştır. Sovyet araştırmacılarına göre bu olağanüstü olayın nedeni, yalnız bu bölgenin çok soğuk olmasına bağlanamaz. Yanardağın sürekli çıkardığı gaz ve buharlar, buzulu gü-

neş ışınlarından korumakta ve tahminlerin aksine, yanardağ çevresindeki havanın sıcaklığını 2 derece kadar düşürmektedir.

BİTKİLERDE İNSÜLİN BULUNDU

Bazı tropik bitkiler, pankreasları olmadığı halde insülin sentezi yapabilmektedir. Hindistan'daki Rajasthan Üniversitesi araştırmacıları, kabakgillerden "acı kabak" diye bilinen bir sebzededen, kan şekerini insülin gibi düzenleyen bir polipeptid elde ettiler. Bu bitkisel insülin, acı kabaktan doğrudan çıkarılabileceği gibi, bitkinin hücre kültürlerinden de elde edilmektedir. Böylece, şeker hastaları için hayati önemi olan insülin için yeni bir kaynak bulunmuştur.

SU ALTINDA TELSİZ KONUŞMA



Su altında söyleyecek sözünüz mü var? Telsiz iletişim aracınız "Aquaboy".

Japon teknoloji şirketi SPC Electronics Corporation, "Aquaboy" isminde bir cihaz kombinasyonunu pazara sundu. Cihaz dalgıçlara su altında telsiz iletişimi sağlıyor. Japon firması 50 m derinlik ve 50 m mesafede telsizle konuşmayı garanti ediyor. Bunun için dalgıçlar iki cihaz kullanmak zorundalar: Alıcı ve verici. Cihazın her biri 4 adet 1,5 v pille çalışıyor ve 2 saate kadar dayanıyor. Her bir cihazın ağırlığı 600 gr ve boyutları 13 x 8 x 5,3 santim. İki cihazın fiyatı 2240 Mark. Bu yeni sualtı iletişim sisteminin kullanımı için yüzün sadece yarısını kaplayan bir maske takılması gerekiyor. Maskenin içinde, konuşmayı sağlayan mikrofon var. Ultrases dalgalarının yardımıyla konuşulan sözler deniz suyunda taşınıyor ve alıcı tarafından algılanıyor. Alıcı iletileni kulak arkasında taşınan küçük bir cihazla doğrudan duyuyor. Alıcı ve verici kemerde taşınabiliyor. 600 gr olan ağırlık su içinde 100 gr'a düşüyor ve neredeyse hiç hissedilmiyor.

Hobby'den çev.: Ş.Şadi KARAMANOĞLU

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

İNCE BAĞIRSAKLARDA YOLCULUK

Bilimde neler var, neler... Uzay mekiği olur da ince bağırsak mekiği olmaz mı? İnce bağırsak vücudun nisbeten az tanınan bir bölgesidir. İnce bağırsak araştırmaları için hastaya bir mekik-sonda yutturulur; hasta 3 cm uzunluk ve 0,8 cm çapındaki bu cihazı bir hap gibi yutar. Mekik-sonda Fransa'da INSERM mühendisleri ve Strasbourg Hastanesi'nden Prof. Grenier tarafından bulunmuştur. Cihaz, minyatür bir elektronik sistem, bir pil ve bir dişli çark içerir. Telemetri ile 5 m uzunluğundaki ince bağırsak boyunca ilerleme hızını, vücut dışındaki bir cihaza kaydettirir. Cihaz en geç 4,8 saat içinde dışı ile dışarı atılır. Bağırsak mekiği uzaktan kumandayla açılıp kapanabilen bir kapak yardımıyla bağırsak özsuyunu içine alabilir, istenen ilaçları bağırsağa boşaltabilir ve yeni besinlerin (yağlar, lifli besinler vb.) sindirilme derecesini ölçebilir. Bağırsak mekiği 40 kadar hastada denenmiş ve hiçbir tehlikesi olmadığı anlaşılmıştır.

YABANARISI BEYLERİNİN ÜSTÜNLÜK SAVAŞI

Bir hayvan toplumunda aşağı sınıflardan bir bireyin daha yükselmek için bir savaşım vermesi, sık rastlanan davranışlardır. Yabancı bir yuvanın başına geçebilmek için yabanarısı beyleri (anılarda her kovanda bir tane olan ana anya nedense anbeyi denmektedir) arasında, doğanın en acımasız düellolarından biri olur. Bu düello törensizdir ve daima anbeylerinden birinin ölümüyle sonuçlanır.

Amerikalı böcek uzmanları (entomolojistler) Robert ve Janice Mathews, hayvanlar dünyasındaki en ileri asalaklık (parazitlik) örneklerinden birini ortaya çıkardılar. *Vespula maculifrons* ve *Vespula squamosa* alt-türünden yabanarılarının beyleri arasında yu-



Yuvanın içinde *Vespula squamosa* tipi iki yabanarısının ölümcül düellosu. Altındaki arı üsttekinin bir kanadını koparmayı başarmış.

vayı ele geçirmek için yapılan düello, beylerden birinin ölümüyle sona ermektedir. Bu düello her yıl tekrarlanır. İlkbahar gelince anbeyi uyanır ve uygun bir yer aramaya başlar. Böyle bir yer bulunca küçük bir petek yapar ve petek gözlerinden her birine bir yumurta bırakır. Bu minipetek geleceğin yuvası olacaktır. İlkbahar sonunda yumurtalardan çıkan dişi işçi anılar yuvayı genişletirler. Anbeyi yumurtlamaya devam eder ve arı sayısı giderek artar. Yaz sonunda, dişi işçi anılar daha büyük petek gözleri yapmaya başlar; bu gözler kısır dişi işçi anılar için değil, döli verecek dişiler için yapılmaktadır. Gerçekten de anbeyi tarafından salgılanan bir madde, dişi işçi anılarda yumurtalık oluşmasını önler. Yumurtalık gelişimi durdurulmamış dişiler, sonbahar başlangıcında erkeklerle beraber olgunlaşırlar. Çiftleşmeler olur ve döllenmiş dişiler, ilkbaharda anbeyi olarak uyanmak üzere uykuya yatarlar. Kışın bütün erkekler ve dişi işçi anılar ölür ve devir tekrarlar.

Böylece her yuvada birçok anbeyi oluşur. Anbeyilerinin hepsi aynı güçte değildirler. Bir bölümü, ilerde büyüyecek ve işçi anılar barındıracak olan küçük yuvayı kuramaz; bunlar kurulmuş hazır yuvaları korsanlık yoluyla ele geçirmek isterler. Ortalama 278 gözlü petekler üzerinde korsanlık savaşı en yögundur; bunun nedeni kuşkusuz bu yuvaların yeterli kadar işçi anı içermesidir. Çok şiddetli bir düello olur; her anbeyi zehirli iğnesiyle diğerini sokmaya çalışır. Bu iğne yalnız bu düello içindir. Diğer anbeyilerini öldürerek yuvanın tek hakimi olan anbeyi, bir süre bu beyliğini sürdürür; fakat her an bir başka anbeyi gelip onunla düelloya tutuşarak yuvayı ele geçirmek isteyebilir. İşçi anıların davranışı da ilginçtir; bunlar gelen her yeni anbeyine hücum ederler. Bu, intiharı andıran bir davranıştır; çünkü anbeyi olmayan bir yuvadaki bütün anılar ölür. Bu çelişkili davranışın da bir nedeni vardır: Anbeyi olmayan yuvalarda dişi işçi anıların yumurtalıkları hızla gelişir ve bunlar yumurtlar. Bütün zarkanatlılarda ol-



Çelişkili bir manzara: Vespa squamasa türü bir arıbeyi, bir diğer türün, Vespa maculifrons'un larvalarını besliyor. Kraliçe düzeyinde asalaklık, bu gibi zorunluklar getirebiliyor.

duğu gibi, bu döllememiş yumurtalardan erkekler çıkar. Bu erkekler, geleceğin arıbeyleri olacak dişilerle birleşme yaparlar. İşçi arıların gelen arıbeyine karşı koymalarının nedeni, onun kendilerini kısırlaştıracak maddeler salgılayabildiğini bilmeleridir. Bir yuva, bir günde üç arıbeyi değiştirebilir. Bir arıbeyi rakip arıbeylerini öldürüp yuvanın başına geçince, işçi arılar yuvayı büyütmeyle devam eder. İşçi arılar yuvayı kendi türlerine özgü biçimde yaparlar. Böylece örneğin *Vespa maculifrons*'lara özgü sarı ve narin gözler yanında, *Vespa squamasa*'ya özgü gri, büyük ve katı hücreler olabilir. Hayvan karakterolojisi nadir olaylardan biri yaşanır: Bir türün bireylerine bir başka türden bir birey liderlik etmektedir. Benzer olaylar toprak yabananlarında da görülür (bunların bir türüne "guguk yabanası" denmektedir). Durum bir kurt köpeğinin çakallara, bir kazın tavuklara hakim olması gibidir. Hayvanlarda türler arası savaşlar, insanlarda devletler arası savaşlara benzer. İnsanlarda olduğu gibi yenen taraf, yenilen taraf üzerinde egemenlik kurmaktadır. Kısacası savaş, doğada da vardır; fakat doğanın en akıllı varlığı olan insanın mutlaka bu kurala uyması gerekmez. Yabancılara benzedikten sonra insanın insanlığı nerede kalır?

VOLKAN ÜZERİNDE BUZUL

Buzul uzmanları (glasialoglar) bu olayı gördüklerinde gözlerine inanamadılar: Bir volkanın yamaçlarından sessiz ve sakin bir şekilde buzullar akmaktaydı. Hele bu yanardağın Mutnovski Yanardağı olduğunu söylersek, hayretler daha da artacaktır. Mutnovski Yanardağı SSCB'nin uzak kuzeydoğusunda Kamçatka Yarımadası'nda bulunan en aktif volkanlardan biridir; göğe sürekli çok sıcak gaz ve buhar püskürtür. Buna rağmen, 1940'lardaki son büyük patlamasından bu yana bu yanardağın yamaçlarındaki buz % 17 oranında artmıştır. Sovyet araştırmacılarına göre bu olağanüstü olayın nedeni, yalnız bu bölgenin çok soğuk olmasına bağlanamaz. Yanardağın sürekli çıkardığı gaz ve buharlar, buzulu gü-

neş ışınlarından korumakta ve tahminlerin aksine, yanardağ çevresindeki havanın sıcaklığını 2 derece kadar düşürmektedir.

BİTKİLERDE İNSÜLİN BULUNDU

Bazı tropik bitkiler, pankreasları olmadığı halde insülin sentezi yapabilmektedir. Hindistan'daki Rajasthan Üniversitesi araştırmacıları, kabakgillerden "acı kabak" diye bilinen bir sebzededen, kan şekerini insülin gibi düzenleyen bir polipeptid elde ettiler. Bu bitkisel insülin, acı kabaktan doğrudan çıkarılabileceği gibi, bitkinin hücre kültürlerinden de elde edilmektedir. Böylece, şeker hastaları için hayati önemi olan insülin için yeni bir kaynak bulunmuştur.

SU ALTINDA TELSİZ KONUŞMA



Su altında söyleyecek sözünüz mü var? Telsiz iletişim aracınız "Aquaboy".

Japon teknoloji şirketi SPC Electronics Corporation, "Aquaboy" isminde bir cihaz kombinasyonunu pazara sundu. Cihaz dalgıçlara su altında telsiz iletişimi sağlıyor. Japon firması 50 m derinlik ve 50 m mesafede telsizle konuşmayı garanti ediyor. Bunun için dalgıçlar iki cihaz kullanmak zorundalar: Alıcı ve verici. Cihazın her biri 4 adet 1,5 v pille çalışıyor ve 2 saate kadar dayanıyor. Her bir cihazın ağırlığı 600 gr ve boyutları 13 x 8 x 5,3 santim. İki cihazın fiyatı 2240 Mark. Bu yeni sualtı iletişim sisteminin kullanımı için yüzün sadece yarısını kaplayan bir maske takılması gerekiyor. Maskenin içinde, konuşmayı sağlayan mikrofon var. Ultrases dalgalarının yardımıyla konuşulan sözler deniz suyunda taşınıyor ve alıcı tarafından algılanıyor. Alıcı iletileni kulak arkasında taşınan küçük bir cihazla doğrudan duyuyor. Alıcı ve verici kemerde taşınabiliyor. 600 gr olan ağırlık su içinde 100 gr'a düşüyor ve neredeyse hiç hissedilmiyor.

Hobby'den çev.: Ş.Şadi KARAMANOĞLU

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

İNCE BAĞIRSAKLARDA YOLCULUK

Bilimde neler var, neler... Uzay mekiği olur da ince bağırsak mekiği olmaz mı? İnce bağırsak vücudun nisbeten az tanınan bir bölgesidir. İnce bağırsak araştırmaları için hastaya bir mekik-sonda yutturulur; hasta 3 cm uzunluk ve 0,8 cm çapındaki bu cihazı bir hap gibi yutar. Mekik-sonda Fransa'da INSERM mühendisleri ve Strasbourg Hastanesi'nden Prof. Grenier tarafından bulunmuştur. Cihaz, minyatür bir elektronik sistem, bir pil ve bir dişli çark içerir. Telemetri ile 5 m uzunluğundaki ince bağırsak boyunca ilerleme hızını, vücut dışındaki bir cihaza kaydettirir. Cihaz en geç 4,8 saat içinde dışı ile dışarı atılır. Bağırsak mekiği uzaktan kumandayla açılıp kapanabilen bir kapak yardımıyla bağırsak özsuyunu içine alabilir, istenen ilaçları bağırsağa boşaltabilir ve yeni besinlerin (yağlar, lifli besinler vb.) sindirilme derecesini ölçebilir. Bağırsak mekiği 40 kadar hastada denenmiş ve hiçbir tehlikesi olmadığı anlaşılmıştır.

YABANARISI BEYLERİNİN ÜSTÜNLÜK SAVAŞI

Bir hayvan toplumunda aşağı sınıflardan bir bireyin daha yükselmek için bir savaşım vermesi, sık rastlanan davranışlardır. Yabancı bir yuvanın başına geçebilmek için yabanarısı beyleri (anılarda her kovanda bir tane olan ana anya nedense anbeyi denmektedir) arasında, doğanın en acımasız düellolarından biri olur. Bu düello törensizdir ve daima anbeylerinden birinin ölümüyle sonuçlanır.

Amerikalı böcek uzmanları (entomolojistler) Robert ve Janice Mathews, hayvanlar dünyasındaki en ileri asalaklık (parazitlik) örneklerinden birini ortaya çıkardılar. *Vespula maculifrons* ve *Vespula squamosa* alt-türünden yabanarılarının beyleri arasında yu-



Yuvanın içinde *Vespula squamosa* tipi iki yabancı arısının ölümcül düellosu. Altındaki arı üsttekinin bir kanadını koparmayı başarmış.

vayı ele geçirmek için yapılan düello, beylerden birinin ölümüyle sona ermektedir. Bu düello her yıl tekrarlanır. İlkbahar gelince anbeyi uyanır ve uygun bir yer aramaya başlar. Böyle bir yer bulunca küçük bir petek yapar ve petek gözlerinden her birine bir yumurta bırakır. Bu minipetek geleceğin yuvası olacaktır. İlkbahar sonunda yumurtalardan çıkan dişi işçi anılar yuvayı genişletirler. Anbeyi yumurtlamaya devam eder ve arı sayısı giderek artar. Yaz sonunda, dişi işçi anılar daha büyük petek gözleri yapmaya başlar; bu gözler kısır dişi işçi anılar için değil, döli verecek dişiler için yapılmaktadır. Gerçekten de anbeyi tarafından salgılanan bir madde, dişi işçi anılarda yumurtalık oluşmasını önler. Yumurtalık gelişimi durdurulmamış dişiler, sonbahar başlangıcında erkeklerle beraber olgunlaşırlar. Çiftleşmeler olur ve döllenmiş dişiler, ilkbaharda anbeyi olarak uyanmak üzere uykuya yatarlar. Kışın bütün erkekler ve dişi işçi anılar ölür ve devir tekrarlar.

Böylece her yuvada birçok anbeyi oluşur. Anbeylerinin hepsi aynı güçte değildirler. Bir bölümü, ilerde büyüyecek ve işçi anılar barındıracak olan küçük yuvayı kuramaz; bunlar kurulmuş hazır yuvaları korsanlık yoluyla ele geçirmek isterler. Ortalama 278 gözlü petekler üzerinde korsanlık savaşı en yögundur; bunun nedeni kuşkusuz bu yuvaların yeterli kadar işçi anı içermesidir. Çok şiddetli bir düello olur; her anbeyi zehirli iğnesiyle diğerini sokmaya çalışır. Bu iğne yalnız bu düello içindir. Diğer anbeylerini öldürerek yuvanın tek hakimi olan anbeyi, bir süre bu beyliğini sürdürür; fakat her an bir başka anbeyi gelip onunla düelloya tutuşarak yuvayı ele geçirmek isteyebilir. İşçi anıların davranışı da ilginçtir; bunlar gelen her yeni anbeyine hücum ederler. Bu, intiharı andıran bir davranıştır; çünkü anbeyi olmayan bir yuvadaki bütün anılar ölür. Bu çelişkili davranışın da bir nedeni vardır: Anbeyi olmayan yuvalarda dişi işçi anıların yumurtalıkları hızla gelişir ve bunlar yumurtlar. Bütün zarkanatlılarda ol-



Çelişkili bir manzara: Vespa squamasa türü bir arıbeyi, bir diğer türün, Vespa maculifrons'un larvalarını besliyor. Kraliçe düzeyinde asalaklık, bu gibi zorunluklar getirebiliyor.

duğu gibi, bu döllememiş yumurtalardan erkekler çıkar. Bu erkekler, geleceğin arıbeyleri olacak dişilerle birleşme yaparlar. İşçi arıların gelen arıbeyine karşı koymalarının nedeni, onun kendilerini kısırlaştıracak maddeler salgılayabildiğini bilmeleridir. Bir yuva, bir günde üç arıbeyi değiştirebilir. Bir arıbeyi rakip arıbeylerini öldürüp yuvanın başına geçince, işçi arılar yuvayı büyütmeyle devam eder. İşçi arılar yuvayı kendi türlerine özgü biçimde yaparlar. Böylece örneğin *Vespa maculifrons*'lara özgü sarı ve narin gözler yanında, *Vespa squamasa*'ya özgü gri, büyük ve katı hücreler olabilir. Hayvan karakterolojisinde nadir olaylardan biri yaşanır: Bir türün bireylerine bir başka türden bir birey liderlik etmektedir. Benzer olaylar toprak yabananlarında da görülür (bunların bir türüne "guguk yabanası" denmektedir). Durum bir kurt köpeğinin çakallara, bir kazın tavuklara hakim olması gibidir. Hayvanlarda türler arası savaşlar, insanlarda devletler arası savaşlara benzer. İnsanlarda olduğu gibi yenen taraf, yenilen taraf üzerinde egemenlik kurmaktadır. Kısacası savaş, doğada da vardır; fakat doğanın en akıllı varlığı olan insanın mutlaka bu kurala uyması gerekmez. Yabancılara benzedikten sonra insanın insanlığı nerede kalır?

VOLKAN ÜZERİNDE BUZUL

Buzul uzmanları (glasialoglar) bu olayı gördüklerinde gözlerine inanamadılar: Bir volkanın yamaçlarından sessiz ve sakin bir şekilde buzullar akmaktaydı. Hele bu yanardağın Mutnovski Yanardağı olduğunu söylersek, hayretler daha da artacaktır. Mutnovski Yanardağı SSCB'nin uzak kuzeydoğusunda Kamçatka Yarımadası'nda bulunan en aktif volkanlardan biridir; göğe sürekli çok sıcak gaz ve buhar püskürtür. Buna rağmen, 1940'lardaki son büyük patlamasından bu yana bu yanardağın yamaçlarındaki buz % 17 oranında artmıştır. Sovyet araştırmacılarına göre bu olağanüstü olayın nedeni, yalnız bu bölgenin çok soğuk olmasına bağlanamaz. Yanardağın sürekli çıkardığı gaz ve buharlar, buzulu gü-

neş ışınlarından korumakta ve tahminlerin aksine, yanardağ çevresindeki havanın sıcaklığını 2 derece kadar düşürmektedir.

BİTKİLERDE İNSÜLİN BULUNDU

Bazı tropik bitkiler, pankreasları olmadığı halde insülin sentezi yapabilmektedir. Hindistan'daki Rajasthan Üniversitesi araştırmacıları, kabakgillerden "acı kabak" diye bilinen bir sebzededen, kan şekerini insülin gibi düzenleyen bir polipeptid elde ettiler. Bu bitkisel insülin, acı kabaktan doğrudan çıkarılabileceği gibi, bitkinin hücre kültürlerinden de elde edilmektedir. Böylece, şeker hastaları için hayati önemi olan insülin için yeni bir kaynak bulunmuştur.

SU ALTINDA TELSİZ KONUŞMA



Su altında söyleyecek sözünüz mü var? Telsiz iletişim aracınız "Aquaboy".

Japon teknoloji şirketi SPC Electronics Corporation, "Aquaboy" isminde bir cihaz kombinasyonunu pazara sundu. Cihaz dalgıçlara su altında telsiz iletişimi sağlıyor. Japon firması 50 m derinlik ve 50 m mesafede telsizle konuşmayı garanti ediyor. Bunun için dalgıçlar iki cihaz kullanmak zorundalar: Alıcı ve verici. Cihazın her biri 4 adet 1,5 v pille çalışıyor ve 2 saate kadar dayanıyor. Her bir cihazın ağırlığı 600 gr ve boyutları 13 x 8 x 5,3 santim. İki cihazın fiyatı 2240 Mark. Bu yeni sualtı iletişim sisteminin kullanımı için yüzün sadece yarısını kaplayan bir maske takılması gerekiyor. Maskenin içinde, konuşmayı sağlayan mikrofon var. Ultrases dalgalarının yardımıyla konuşulan sözler deniz suyunda taşınıyor ve alıcı tarafından algılanıyor. Alıcı iletileni kulak arkasında taşınan küçük bir cihazla doğrudan duyuyor. Alıcı ve verici kemerde taşınabiliyor. 600 gr olan ağırlık su içinde 100 gr'a düşüyor ve neredeyse hiç hissedilmiyor.

Hobby'den çev.: Ş.Şadi KARAMANOĞLU



Çelişkili bir manzara: Vespa squamasa türü bir arıbeyi, bir diğer türün, Vespa maculifrons'un larvalarını besliyor. Kraliçe düzeyinde asalaklık, bu gibi zorunluklar getirebiliyor.

duğu gibi, bu döllememiş yumurtalardan erkekler çıkar. Bu erkekler, geleceğin arıbeyleri olacak dişilerle birleşme yaparlar. İşçi arıların gelen arıbeyine karşı koymalarının nedeni, onun kendilerini kısırlaştıracak maddeler salgılayabildiğini bilmeleridir. Bir yuva, bir günde üç arıbeyi değiştirebilir. Bir arıbeyi rakip arıbeylerini öldürüp yuvanın başına geçince, işçi arılar yuvayı büyütmeyle devam eder. İşçi arılar yuvayı kendi türlerine özgü biçimde yaparlar. Böylece örneğin *Vespa maculifrons*'lara özgü sarı ve narin gözler yanında, *Vespa squamasa*'ya özgü gri, büyük ve katı hücreler olabilir. Hayvan karakterolojisi nadir olaylardan biri yaşanır: Bir türün bireylerine bir başka türden bir birey liderlik etmektedir. Benzer olaylar toprak yabananlarında da görülür (bunların bir türüne "guguk yabanası" denmektedir). Durum bir kurt köpeğinin çakallara, bir kazın tavuklara hakim olması gibidir. Hayvanlarda türler arası savaşlar, insanlarda devletler arası savaşlara benzer. İnsanlarda olduğu gibi yenen taraf, yenilen taraf üzerinde egemenlik kurmaktadır. Kısacası savaş, doğada da vardır; fakat doğanın en akıllı varlığı olan insanın mutlaka bu kurala uyması gerekmez. Yabancılara benzedikten sonra insanın insanlığı nerede kalır?

VOLKAN ÜZERİNDE BUZUL

Buzul uzmanları (glasialoglar) bu olayı gördüklerinde gözlerine inanamadılar: Bir volkanın yamaçlarından sessiz ve sakin bir şekilde buzullar akmaktaydı. Hele bu yanardağın Mutnovski Yanardağı olduğunu söylersek, hayretler daha da artacaktır. Mutnovski Yanardağı SSCB'nin uzak kuzeydoğusunda Kamçatka Yarımadası'nda bulunan en aktif volkanlardan biridir; göğe sürekli çok sıcak gaz ve buhar püskürtür. Buna rağmen, 1940'lardaki son büyük patlamasından bu yana bu yanardağın yamaçlarındaki buz % 17 oranında artmıştır. Sovyet araştırmacılarına göre bu olağanüstü olayın nedeni, yalnız bu bölgenin çok soğuk olmasına bağlanamaz. Yanardağın sürekli çıkardığı gaz ve buharlar, buzulu gü-

neş ışınlarından korumakta ve tahminlerin aksine, yanardağ çevresindeki havanın sıcaklığını 2 derece kadar düşürmektedir.

BİTKİLERDE İNSÜLİN BULUNDU

Bazı tropik bitkiler, pankreasları olmadığı halde insülin sentezi yapabilmektedir. Hindistan'daki Rajasthan Üniversitesi araştırmacıları, kabakgillerden "acı kabak" diye bilinen bir sebzededen, kan şekerini insülin gibi düzenleyen bir polipeptid elde ettiler. Bu bitkisel insülin, acı kabaktan doğrudan çıkarılabileceği gibi, bitkinin hücre kültürlerinden de elde edilmektedir. Böylece, şeker hastaları için hayati önemi olan insülin için yeni bir kaynak bulunmuştur.

SU ALTINDA TELSİZ KONUŞMA



Su altında söyleyecek sözünüz mü var? Telsiz iletişim aracınız "Aquaboy".

Japon teknoloji şirketi SPC Electronics Corporation, "Aquaboy" isminde bir cihaz kombinasyonunu pazara sundu. Cihaz dalgıçlara su altında telsiz iletişimi sağlıyor. Japon firması 50 m derinlik ve 50 m mesafede telsizle konuşmayı garanti ediyor. Bunun için dalgıçlar iki cihaz kullanmak zorundalar: Alıcı ve verici. Cihazın her biri 4 adet 1,5 v pille çalışıyor ve 2 saate kadar dayanıyor. Her bir cihazın ağırlığı 600 gr ve boyutları 13 x 8 x 5,3 santim. İki cihazın fiyatı 2240 Mark. Bu yeni sualtı iletişim sisteminin kullanımı için yüzün sadece yarısını kaplayan bir maske takılması gerekiyor. Maskenin içinde, konuşmayı sağlayan mikrofon var. Ultrases dalgalarının yardımıyla konuşulan sözler deniz suyunda taşınıyor ve alıcı tarafından algılanıyor. Alıcı iletileni kulak arkasında taşınan küçük bir cihazla doğrudan duyuyor. Alıcı ve verici kemerde taşınabiliyor. 600 gr olan ağırlık su içinde 100 gr'a düşüyor ve neredeyse hiç hissedilmiyor.

Hobby'den çev.: Ş.Şadi KARAMANOĞLU

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Doç.Dr. Selçuk ALSAN

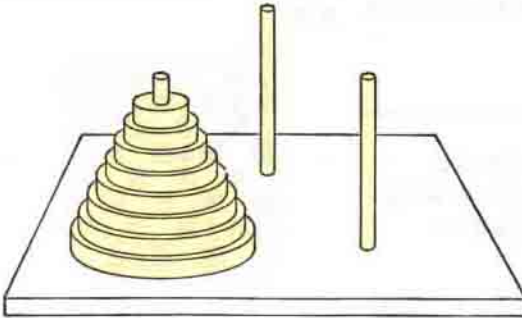
PİNG PONG TOPU

Bir ping pong topunu havaya fırlatıyorsunuz. Topun yukarı çıkması mı, aşağı düşmesi mi daha çok zaman alır?

OLASILIK

Mr. Smith şöyle diyor : "İki çocuğum var ve bunlardan en az biri erkektir". Diğer çocuğumun da erkek olma olasılığı nedir? (1/2 değil). Mr. Smith daha sonra şunu soruyor? İki çocuğum var ve en büyük çocuğum erkek. Diğer çocuğumun da erkek olma olasılığı nedir?"

HANOİ KULESİ

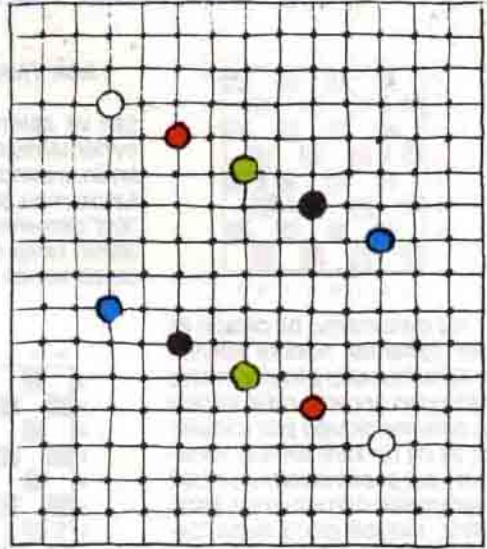


Bu problem 1883'te Fransız matematikçi Edouard Lucas tarafından bulundu ve oyuncak olarak satılmaya başlandı. Şekilde 8 diskten yapılmış bir kule ve iki boş çubuk görülmektedir. Her keresinde bir disk hareket ettirmek ve bir disk asla kendisinden daha küçük bir disk üzerine koymamak şartıyla, kuledeki diskleri boş iki çubuğa en az kaç hamlede aktarabilirsiniz? (Problemi önce 2, 3, ve 4 gibi az sayıda diskle çözmeye çalışıp genel bir formül geliştirebilir misiniz?)

MANTIK REÇELİ

Alice Harikalar Diyarında kitabında şöyle bir cümle vardır: "Kural şudur: dün reçel yiyebilirsiniz, yarın reçel yiyebileceksiniz, fakat bugün asla reçel yememelisiniz. "Bu cümledeki çelişki nerede?"

RENKLİ NOKTALAR



Şekildeki dikdörtgenin içine iki sıra 5 renkli nokta konulmuştur. Şekildeki dikey ve yatay çizgileri izleyerek aynı renkten noktaları birbiriyle öyle birleştirin ki: 1) Birleştirici çizgiler birbirini kesmesin, 2) Aynı uzunlukta olsun, 3) Her birinin uzunluğu maksimum olsun, 4) Her kırk çizgi dikdörtgen kenarlarına paralel olsun.

SATRAH TAHTASI

a) 8x8'lik bir satranç tahtasına birbirlerini almayacak şekilde en fazla kaç VEZİR koyabilirsiniz?

VEZİR sözcüğü yerine kale veya fil veya at koyalarsak yanıt ne olur? Süper-vezir (hem vezir hem at) için çözüm var mıdır?

DENKLEM

a) $97x^2 - 217x + 120 = 0$

b) $839x^2 - 448x - 391 = 0$

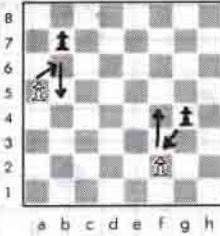
c) $939x^2 - 978x + 39 = 0$

denklemlerinde köklerden biri $X_1 = 1$ 'dir. Diğer kökü 5 saniye içinde bulabilir misiniz?

SAYILAR

10'dan 100'e kadar olan iki haneli sayılardan, kaçında onlar hanesindeki (soldaki) sayı birler hanesindeki (sağdaki) sayıdan büyüktür (yanıt süresi 10 saniye)?

Geçen sayımızdaki Zekâsayar Köşesi'nin cevapları 51. sayfadadır.

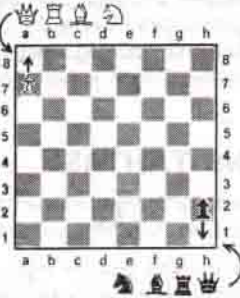


ROK YAPABİLMEK İÇİN:

Şah ve Kale'nin daha önce hiç oynamamış olması, Şah ve Kale'nin arasında başka bir taş bulunmaması, Şah'a bir rakip taşın "Kış" dememesi, Şah'ın geçeceği alanın rakip taşların ateşi altında olmaması gereklidir.

Hiç oynamamış bir piyade, iki kare oynamak hakkını kullanır ve ilerlemiş rakip piyadenin ateş hattından geçerse, rakip piyade ya durumu olduğu gibi kabul edilir ya da bir kare sürmüş varsa,arak adı geçen piyadeyi yer. Di-yagramdaki durumu şöyle yazabiliriz. 1.a5xb6 g4xf3 Buna "Geçerken alış" denilir.

ERİN RÜTBESİ YÜKSELİYOR.



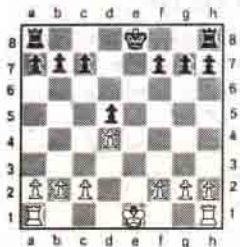
Sevizinci siraya varan beyaz er, ve birinci siraya varan siyah er yükselmek zorundadır.

Şah hariç, İkinci bir Vezir, Kale, At veya Fil olabilir.

ROK

Rok nasıl yapılır?

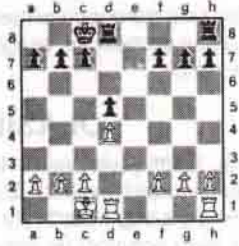
Rok, hiç oynamamış Şah ve Kale'ye bütün bir oyunda bir kez tanınmış bir ayrıcalıktır.



Büyük Rok

0 — 0 — 0

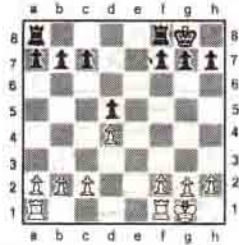
Beyaz Şah, (e1) karesinden kalkarak (c1) karesine giderken, beyaz Kale (a1) karesinden (d1) karesine atlar.



Küçük Rok

0 — 0

Beyaz Şah (e1) karesinden (g1) karesine giderken, beyaz Kale (h1) karesinden (f1) karesine atlar.



FIDE SATRANÇ KURALLARINA AYKIRI DAVRANIŞLAR

FIDE kuralları kısa ve açıktır. Küçük ayrıntılar hakemin takdirine bırakılmıştır. Bütün satranç oyuncularının bilmesi gereken, kurallara aykırı davranışları FIDE (Uluslararası Satranç Federasyonu) kokartlı uluslararası satranç hakemi olarak okuyucularına açıklamak istemir.

1. Mazeretsiz turnuvayı terketmek,
2. Mazeretsiz bir oyuna gelmemek,
3. Oyun salonunda analiz yapmak,
4. Turnuva yapılan yeri ya da salonu terketmek,
5. Hamle sırası kendinde olduğu halde masayı terketmek,
6. Diğer yarışmacılarla konuşmak,
7. Başkalarından, kitap ve notlardan yardım aramak,
8. Her ne şekilde olursa olsun rakibini rahatsız etmek,

9. Önceden oyun sonucu hakkında anlaşmak.

Yukarıda ki dokuz yasak, futbolda onsekizin içinde yapılan dokuz kusurlu harekete benzer ve satranç hakemi tarafından futboldaki kadar ağır olmasa da yine cezalandırılır. Cezalar sözlü uyarı, yazılı uyarı, bir oyunda yenilmiş saymak ve yarışmadan ihraç olabilir. Genellikle satranç oyuncularını akilları başlarında seçkin insanlar oldukları için, satranç hakemleri başka spor dallarındaki meslektaşları kadar yorulmazlar. Ayrıca satranç sakin ve sessiz yerlerde oynandığından, seyirci gürültü ve tezahürat yapamaz.

Gelecek ay, satranç ahlakına aykırı davranışları anlatacağım.