

DÜNYA NEDEN DAHA YAVAŞ DÖNÜYOR?

Jean - Louis LAVALLARD

- Atmosferinin, okyanuslarının ve hatta çekirdeğinin hareketleri, Dünya'nın dönüş düzenini bozmaktadır. Gezegenimizi en çok yavaşlatan ise Ay'dır. Ay'ın etkisiyle, 500 milyon yıl içinde gün uzunluğu üç saat artmıştır.

1988 yılı, 1987'nin hemen arkasından gelmemiştir; Uluslararası Saat Bürosu (Bureau International de l'Heure)'nun kararına göre, 31 Aralık 1987 saat 24.00 ile 1 Ocak 1988 saat 00.00 arasında, tarihlerden ne birine ne de öbürüne girmeyen bir saniyelik bir süre yitirilmiştir. Bu nedenle, 1972'den beri, ya 1 Ocak'a ya da 1 Temmuz'a bir saniye eklenmesi bu kuruluşun geleneği olmuştur.

Peki neden? Dünyamızın dönüş düzeni bozulduğu için zaman zaman yıl uzatmak mı gerekiyor? Aslında değişen, yıl uzunluğu değildir; Dünya'nın Güneş çevresinde dönmek için harcadığı zaman özellikle sabittir. Değişen, gün uzunluğudur. Ayarlama, 365 günlük yıllardaki gün sayısının tamsayı olması- nı sağlayacak biçimde yapılmıştır.

Bir günde 86.400 saniye vardır (3600 saniyelik 24 saat). Ancak, zamanın duyarlı olarak ölçülmesi gerçekleştirildiğinden beri bunun yaklaşık bir değer olduğunu benimsemek gerekmiştir. Bütün günler aynı uzunlukta değildir ve günler yaklaşık 2 milisaniye öçeğinde uzamaktadır. İşte bu nedenle, biriken milisaniyelik gecikmeleri yakalamak için, birer saniyelik birikimlerin tamamlanmasından sonra gelen yıllara bu birer saniyeyi düzenli olarak eklemek gerekiyor.

DÜNYA'NIN KENDİ EKSENİ ÇEVRESİNDEKİ HAREKETİ

Dünya, öbür gök cisimlerinden uzakta, kendi ek- senini çevresinde dönen sert bir küre olsaydı, hare- keti tam düzgün olurdu. Oysa Dünya sert olmadığı gibi uzayda tek başına da değildir. Sonuç olarak, kendi çevresindeki hareketi ve dönme eksenini sürekli olarak değiştirir.

Bu ifadeyi anlamak için, gerçekte Dünya'nın bir- leşik (composite) bir cisim olduğunu hatırlamak ge- rekir. Sıvı bir çekirdekle çevrelenmiş katı bir göbeği



vardır; bu da dıştan, akışkan olmayan, dış yüzeyi yer kabuğunu oluşturan ve manto denen bir katmanla örtülüdür. En dışta ise, okyanuslar ve atmosfer bu- lunur. Bu farklı bölümler üstüste sıralanmışlardır; ama birbirlerini hafifçe kımıldatabilirler. Hava, bizim de üzerinde bulunduğumuz yer yüzeyine göre yer değiştirir. Dolayısıyla, Dünya'nın dönme hızı dedi- ğimiz, Dünya yüzeyinin (yer kabuğu ve manto) dön- me hızıdır; atmosferin dönme hızı değildir.

Yalıtılmış sistemler fiziğinin temel yasalarından biri, açısal momentumun korunumudur. Bunu her- kes kolayca görebilir: Kollarımız önde gerilmiş ola- rak dönen bir tabureye oturalım, sonra sağ kolumu- zu birdenbire sağa döndürelim; tepki olarak vücu- dumuzun kalan bölümü hafifçe sola döner. Dünya için de böyledir. Rüzgâr kuvvetli olarak doğudan esi- yorsa, dengelemek için, yeryüzünün batıya doğru dönmesi gerekir. Öyleyse, yer yüzeyi biraz daha ya- vaş dönecektir. Tersine olarak, rüzgâr batıdan esi- yorsa, Dünya biraz daha hızla dönecektir.

Görüldüğü gibi, atmosferin hareketleri, Dünya'nın dönme hızındaki düzensizliklerden bir ölçüde so- rumludur. Meteoroloji uzmanlarıncı, gezegenimiz- de belirlenmiş olan tüm rüzgârları gözönünde tutan kesin hesaplar yapılmış ve beklendiği gibi, atmos- ferin hareketlerine, Dünya yüzeyinin ters yöndeki ha- reketlerinin karşı geldiği bulunmuştur.

Mevsimlerin birbirlerini düzenli biçimde izlemesi gibi, rüzgârların düzeni de her yıl aynı biçimde yi- nelenir. Böylece, Dünya'nın hareketindeki yıllık bir düzensizlik, gün uzunluğuna yine yıllık bir düzensiz- lik olarak yansır. Bu yıllık olma özelliği, kutup hare- ketinde de görülür.

Gerçekten, Dünya'nın dönme eksenini yer yüzeyine göre tam sabit değildir. Eksenin çok fazla oynamadığı kesindir. Yine de, eksenin konumunun duyarlı ölçümleri, onun her yıl, düzenli denebilecek bir dönemsel harekete uygun olarak yer değiştirdiğini gösterir. Bu hareketin, biri atmosferin, öbürü okyanusların yıllık hareketlerine doğrudan bağlı iki bileşeni vardır.

Büyük meteorolojik hareketlerin tümü, yıllık bir düzen izlemezler. Gezegenimiz için önemli olan biri, tropikal bölge rüzgârlarını düzensiz biçimde etkiler. Bu, Büyük Okyanus'taki El Nino akıntısının yön değiştirmesine bağlıdır. Henüz iyi bilinmeyen nedenlerle ortalama olarak her üç ya da dört yılda bir yön değiştiren bu akıntı, okyanusun sıcaklığının aşırı yükselmesine yol açar. Sonuç olarak, Dünya'nın dönme hızının gelişim grafiği üzerinde, varlığı kolayca görülen anormal bir rüzgârlar düzeni oluşur.

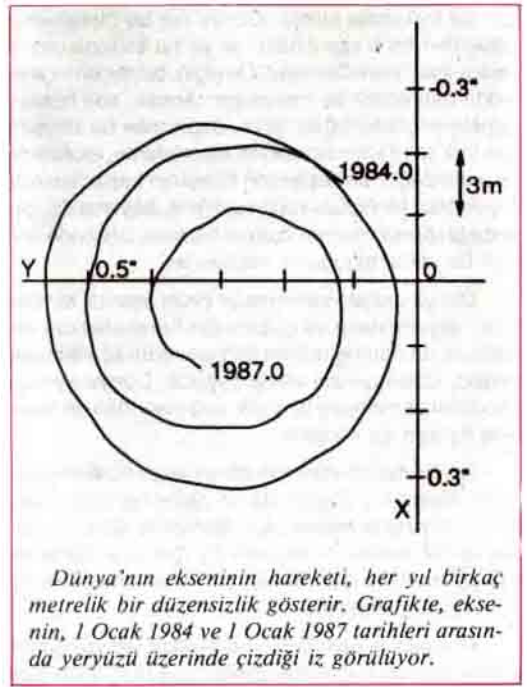
Ancak, gün uzunluğunun değişimlerinden sorumlu olan yalnızca atmosferin hareketleri değildir. Sıvı çekirdeğin iç hareketleri de Dünya'nın dönme hızını değiştirir.

HAREKETİN, HENÜZ ÇOK İYİ BİLİNMEYEN ÖZELLİKLERİ

Atmosferin hareketleri kolayca ölçülebiliyorsa da, Dünya çekirdeğinin çok iyi bilinmeyen hareketleri için aynı şey söylenemez. Bu iç hareketler ya da onların değişimleri, zaman zaman gün uzunluğunun değişimlerine etkili olabilmektedir.

Meteorolojik olayların, Dünya'nın dönme hızındaki haftalık, aylık ya da yıllık değişimlere tesir ettiğini görmüştük (Örneğin, El Nino akıntısının, Dünya ekseninin hareketi üzerinde oluşturduğu birkaç yıllık değişimler). Dünya'nın sıvı çekirdeğinin hareketlerinin ise, onar yıllık dalgalanmalara neden olduğu sanılıyor. "Sanılıyor" dememizin nedeni, çekirdekteki hareketlerin tam olarak bilinmemesi yüzünden, kurama getirilen kanıtların kesinlik kazanamamasıdır. Ancak, jeofizikçiler bunu varsayım olarak benimsemekte birleşiyorlar. Onları bu düşünceye yönelten temel düşüncelerden biri, Dünya'nın manyetik alanının oluşabilmesi için, çekirdek içindeki maddenin hareketli olması gerektiği; öbürü ise henüz başka açıklama bulunamamış olmasıdır.

Böylece, Dünya'nın dönme hızının araştırılması, çekirdeğin hareketlerinin araştırılmasına da dolaylı olarak katkıda bulunabilecektir. Çekirdeğin hareketlerinin etkisini bulabilmek için, gün uzunluğundaki, dış etkenlerden (okyanuslar ve atmosferden) gelen dalgalanmaları bir yana bırakırsak, geriye çekirdekten kaynaklananlar kalacaktır. Böylece, çekirdeğin toplu (global) davranışını ölçmek için dolaylı bir yol bulunmuş olur.



Dünya'nın ekseninin hareketi, her yıl birkaç metrelik bir düzensizlik gösterir. Grafikte, eksenin, 1 Ocak 1984 ve 1 Ocak 1987 tarihleri arasında yeryüzü üzerinde çizdiği iz görülmüyor.

Bu alanda bir fizikçiler grubu da çalışmakta, gün uzunluğunun değişimleri ve Dünya'nın manyetik alanının değişimleri olmak üzere iki yoldan algılanan çekirdek hareketlerini karşılaştırmaktadır.

Çekirdeğin hareketleri, hâlâ Dünya'nın davranışındaki başlıca sırlardan biridir. Kimi kuramlar, konuyu biraz aydınlatılabilmekte, manyetik alanın ve gün uzunluğunun değişimleri arasında bağlantılar kurulmaktadır. Yine de bu konudaki problemler bir hayli karmaşıktır.

Örneğin, Dünya'nın manyetik alanının hızlı değişimleri (manto katmanının hemen altındaki) çekirdeğin üst bölümünün hareketlerinden kaynaklanmakta, oysa gün uzunluğunun değişimleri tüm çekirdeğin hareketlerine bağlı olarak oluşmaktadır. Öyleyse, Dünya'nın manyetik alanı ile dönme hızı arasındaki bağıntıyı anlamak için, çekirdeğin yüzey hareketleri ile iç hareketleri arasındaki bağıntılar üzerinde varsayımlar yapmak gerekmektedir. Bunları birbirine bağlayan ve hareketlerde eksensel bir simetri bulunduğunu varsayan modeller geliştirilmiş ve oldukça doyurucu sonuçlar sağlanmıştır. Ancak bu sonuçlar herkes tarafından benimsenmeleri için henüz çok yenidirler.

Çekirdeğin hareketleri dolaylı olarak, kutbun hareketinden de sorumludur. Yıllık bir frekans düzeni ile oluşan meteoroloji olaylarına bağlı olarak, kutbun, Dünya yüzeyi üzerinde her yıl birkaç metre yer değiştirdiği belirlenmiştir. Bu hareketin periyodu 1,2 yıldır. Buna karşı gelen frekans, Dünya'nın öz titreşim frekansıdır. Dünya çok büyük olduğundan, çok kü-

çok bir frekansla titreşir. Dünya'nın bu titreşiminin nedenleri de araştırılmaktadır ve bu konuda çeşitli varsayımlar yayınlanmıştır. Örneğin, bu nedenler arasında depremler de sayılmıştır. Ancak, son hesaplamaların gösterdiğine göre, depremler bu titreşim için çok zayıf kalmaktadırlar. Bu nedenle, jeofizikçiler, çekirdeğin hareketlerinin titreşimin başlamasında hiç değilse bir ölçüde rol oynadığına, böylece de, çekirdeğin hareketlerinin kutbun hareketi üzerinde dolaylı bir etkisi olduğuna inanıyorlar.

Dünya uzayda yalıtılmış bir cisim olsaydı, atmosferin, okyanusların ve çekirdeğin hareketlerinin etkileri, onun dönme hızının değişimlerini açıklamaya yeterdi. Oysa durum böyle değildir; Dünya ayrıca, kendisini çevreleyen tüm gök cisimlerinden ve özellikle Ay'dan da etkilenir.

Ay, Dünya çevresinde döner ve denizlerde gelgitler oluşturur. Suyun deniz diplerine çarpması, enerji yitmesine neden olur. Bunun iki sonucu, yavaş ve önlenemez bir biçimde Ay'dan uzaklaşma ve Dünya'nın dönmesinde yeni bir yavaşlama nedeninin ortaya çıkmasıdır.

Havanın ve çekirdeğin hareketleri yer yüzeyinin dönme hızında değişimler yapar; ama Dünya'nın toplu hareketi etkilenmez: Bir yöndeki hareketler, öbür yöndekileri dengeler. Oysa Ay'ın uzaklaşması gün uzunluğunda genel ve belirli bir artış oluşturur. Jeolojik zamanlar ölçeğinde, bu artışın çok büyük önemi vardır. Gün uzunluğu, yüzyıl başına ortalama 2 milisaniye artar. Mercan fosillerinin büyüme halkaları üzerinde yapılan incelemeler, 500 milyon yıl önce Dünya'nın daha hızlı döndüğünü göstermiştir. O dönemde gün, 21 saat sürüyordu.

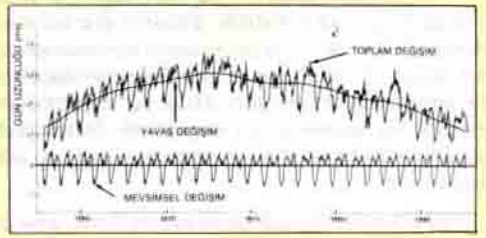
Ay'dan kaynaklanan bu yavaşlamanın ritmi ve düzeni iyi bilinmemektedir. Bunun basit nedeni de, on ya da yüz binyıldır, belki de bir milyon yıldır gün uzunluğunun kesin olarak bilinmemesidir.

DÜNYA'NIN DÖNME HIZININ ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

Yer yüzeyinin dönme hızının duyarlı ölçümünde en çağdaş yöntemler kullanılmaktadır. Bu ölçüm, zamanın ve gözlem istasyonunun uzaydaki konumunun, olabildiğince duyarlı olarak bilinmesini gerektirir.

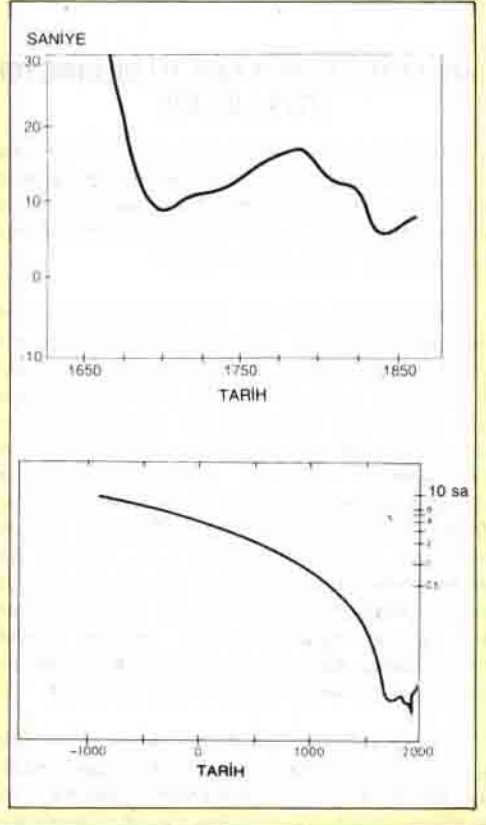
Zaman, atomsal saatlerle ölçülür. 35 ülkeye dağılmış 60 kadar laboratuvarında, yaklaşık 100 atomsal saat çalışır durumda tutulmaktadır ve sonuçlar Uluslararası Atomal Zaman adlı ortalama zaman ölçeğini belirleyen Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Bürosu'na bildirilmektedir. Burada saniye, 10^{-13} saniye duyarlılığı ile belirlenmektedir ve bir tarihin kesinliği ise mikrosaniye (10^{-6}) basamağındadır.

Gözlem istasyonlarının uzaydaki konumları uzaysal jeoloji yöntemleriyle ölçülür ve kullanılan bir-



Üstteki grafiğe göre, gün uzunluğu, 1665-1985 yılları arasında, resmi 24 saati 1-3 mil saniye kadar geçmiştir. Bu dalgalanmadaki en önemli neden, atmosferin mevsimsel değişimlere neden olan meteorolojik hareketleridir.

Biriken gecikmeler önemli değerlere ulaşmaktadır. Ortadaki çizim, XVII. yüzyıldan beri zamanda oluşan toplam gecikmenin yaklaşık 10 saniye olduğunu gösteriyor. Daha eski zamanlara gidersek, alttaki çizimde görüldüğü gibi, M.Ö. 1000 yılından beri biriken toplam kayma 10 saati bulur.



çok yöntem vardır. 1970'den beri Ay yüzeyine, 1976'dan beri de Lageos uydusuna yerleştirilen yansıtıcılar yardımıyla laserli teleölçüm yöntemi kullanılmaktadır. Bu ölçümler, 1971'den beri, geniş alanlı

DÜŞÜNME KUTUSU

Geçen sayımızdaki soruların cevapları:

GARİP SAAT: Yelkovan 1. saniyede açı olarak 6 dakikalık bir dönüş yapar. Burada "6 dakika" zamanı değil, açığı belirtiyor, bildiği gibi 1°'lik açı 60 dakikadır. Yelkovan 1 saatte 360° döner, 1 saatte 3600 saniye olduğuna göre yelkovan 3600 saniyede 360°, 1 saniyede ise $360/3600 = 0,1^\circ$ döner, $0,1^\circ = 6$ dakikalık (veya 6').

ALTIN ZİNCİR: Müsteri 4. ve 10. halkayı keser. Böylece iki kesik halka, bir 3'lük, bir 5'lik ve bir de 11'lik zincir oluşur. Bunlarla 1'den 21'e kadar olan bütün sayılar oluşturulabilir.

1, 2, 3, 3+1, 5, 5+1, 5+2, 8, 8+1, 8+2, 11, 11+1, 11+2, 11+3, 11+3+1, 11+3+2, 11+5, 11+5+1, 11+5+2, 11+5+3, 11+5+3+1, 11+5+3+2.

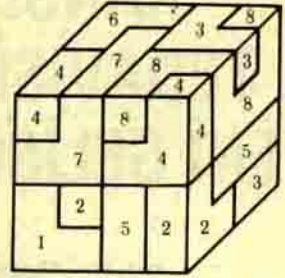
ÜNLÜ BİR EĞRİ: Bu Alman matematikçi Gauss'un bulduğu ünlü çan eğrisidir. Bu eğri hayatta pek çok şeye uygulanabilmektedir. Eğrinin ortası kabank, yanları ise basıktır. Bunun anlamı ortalama değerlerin en sık bulunduğu, minimum (en az) ve maksimum (en çok) değerler ise nadir olduğudur. Örneğin orta boylular en sık, kısa ve uzun boylular çok daha azdır. Aynı şey kilo, zeka, güzellik vb. için söylenebilir. Yenidoğanların ağırlıkları ve sehzelerin iriliğinden partikül hızlarına kadar pek çok fiziki ve biyolojik olay bu ünlü eğriye uyar. Ortalamadan ayrılmanın ölçüsü "standart sapma" dır. Bilimsel bir buluşun yapıp yapılmadığını belirtmede kullanılan olasılık ve istatistik hesaplarında Gauss eğrisi büyük rol oynar. Eğrinin formülü şudur:

$$y = e^{-x^2/2} / \sqrt{2\pi}$$

BAGDAT FACIASI: Burada matematikte "tekrara bağlı çözüm" denen olay vardır. Aldatılan tek bir koca olsaydı, bu koca etrafında ihanet eden kadın görmediğinden kendi karısının hain olduğunu anlayacak ve 1. gece onu öldürecek. Aldatılan iki koca olsaydı, her biri tek bir aldatan kadın tanıdığından, diğer kocanın 1. gece kinsını öldürmesini bekleyecekti, 1. gece hiçbir şey olmayacağı, o zaman bu koca şunu anlayacaktı: Diğer koca bir başka aldatılan koca görmekteydi ki, bu da kendisidir. Diğer koca da aynı şekilde düşüneceğinden 2. gece iki koca da karılarını öldürecek. Aynı mantıkla 3. gece 3 koca, 4. gece 4 koca... ve 40. gece 40 kocanın karılarını boğazlamaları beklenirdi. Demek ki Bağdat'ta 40 koca aldatılmaktaydı.

KÜPLERİ

BİRLEŞTİRİN:



HEMPEL PARADOKSU: "Bütün kargalar siyahınır" ifadesi 2 şekilde doğrulanabilir: 1) Mümkün olduğu kadar çok sayıda karga görerek bunların siyah olduklarını ispatlamak, 2) İfadeyi tersine çevirmek "Siyah olmayan şeylerin hiçbirini karga olamaz". Bu ifade aslında 1. ifadenin tersine çevrilmiş şeklidir. O halde 2. ifadeyi doğrulayan her şey, 1. ifadeyi de doğruluyor demektir. Böylece siyah dışındaki değişik renklerdeki cisimlerin karga olmadığını her an kanıtlamamız, karganın siyahlığını kanıtlamamız demektir. Buna benzer bir örnek de şudur: Bir dairede kırmızı saçlı sekreterlerin evli olduğu 2 şekilde kanıtlanabilir: 1) Kırmızı saçlı sekreterlere evlilik durumlarını sorarak, 2) Bekar olduğunu bildiğimiz sekreterlerin, kırmızı saçlı olmadığını kanıtlayarak (bu kırmızı saçlı bekler yok demektir, o halde kırmızı saçlıların hepsi evlidir). Bu söylediğimiz mantık bilimi yakından ilgilendirir. Çünkü doğada siyah kargaların sayısı da, siyah olmayan karga olmayan şeylerin sayısı da sonsuz gibidir. Bu nedenle bazı mantıkçılar Hempel paradoksunun biliminde ancak sınırlı sayıda cisimler için geçerli olduğu kanısındadır. Siyah olmayan cisimler arasında kargaya rastlanmaması, karganın siyah olduğunu ancak bir şartla kanıtlayabilir. Siyah dışındaki bütün renklerdeki cisimler incelenmelidir, örneğin siyah olmayan cisimlerin karga olup olmadığı araştırılırken beyaz cisimlerin karga olup olmadığı araştırılmamışsa "bütün kargalar siyahınır" denildiği kadar "bütün kargalar beyazdır" da demeye hakkımız olur. Bilimde sık sık kullanılan tümevarım mantığının (inductive logic) ne kadar karanlık yönlerinin olduğu Hempel paradoksu ile ortaya konmaktadır. (Hempel paradoksu, ABD Princeton Üniversitesinde felsefe Profesörü Carl G. Hempel tarafından 1937'de İsveç'te Theoria dergisinde yayımlanmıştır.)

galaksi dışı radyo-kaynaklı girişim ölçüm yöntemi ile de desteklenmektedir. Bir gözlem istasyonunun herhangi bir andaki konumunun ölçüm duyarlılığı 5-10 cm'dir.



Atmosferin hareketleri, gün uzunluğundaki mevsimsel dalgalanmalardan sorumludur.

Böylece, Dünya'nın dönme hızı 1970'den beri çok büyük bir duyarlılıkla ölçülebilmektedir. Zamanın yine atomsal saatlerle ölçüldüğü 60'lı yıllarda ise, astronomi yöntemlerinden yararlanılıyordu. Daha önce-leri ise, dönme hızı ölçümleri yapılamıyordu. Yine de gün uzunlukları, 1600-1960 yılları arasında Ay'ın yıldızlar üzerinde oluşturduğu tutulma gözlemlerinden yararlanarak bulunabilir.

500-1600 yılları arasındaki Orta Çağ için, yalnızca tam Güneş tutulması gözlemlerinden yararlanılabilir.

Yöntem, duyarlılığı yitirilerek, İlk Çağ'a da genişletilebilir; artık veriler çok azalmış ve yalnızca Babil yazıtlarında bulunabilir.

M.Ö. 600 yıllarından bu yana, Dünya'nın dönmesindeki biriken toplam gecikmenin yaklaşık 5 saat olduğu bulunmuştur.

Sciences et Avenir'den çev.: Dr. Hanaslı GÜR

KANSER TEDAVİSİNDE YENİ GELİŞMELER

İnt.Dr. Hakan AKBULUT*
Doç.Dr. Hikmet AKGÜL**

Kanser günümüzde hâlâ en korkutucu hastalık olma özelliğini sürdürmektedir. Bütün dünyada ölüm nedenleri arasında, dolaşım sistemi hastalıklarından sonra ikinci sırayı alan kanser, yaklaşık 4000 yıldan beri bilinen bir hastalıktır. Tıbbın babası olarak bilinen Hippocrates (MÖ 460-377), hastalığın vücut dokularında oluşturduğu değişikliği yengece benzeterek, bu hastalığa yengeç anlamında "kanser" adını vermişti.

Hastalığın çok eskiden beri tanınması ona karşı yapılan tedavi çabalarının da eskiğini göstermektedir. Kanser oluş nedeni ve gelişme mekanizmaları tam olarak bilinemediği için yüzyıllardır etkili bir tedavi yöntemi bulunamamıştır. İnsanlar bu amansız hastalığa karşı günün şartlarına göre bütün tedavi yollarına başvurmuşlardır. İlk çağlarda kanser için dağlama yapıldı; sonra ameliyatla uru (tümör) alma yoluna gidildi. Bundan sonra yüzyıllar boyunca herhangi bir ilerleme olmadı. Hastalık, kurbanlarının hayatını kesin olarak sona erdirmekteydi.

Halk tababetinde kansere karşı yüzyıllarca çeşitli doğal tedavi yöntemleri de uygulanagelmıştır. Halk arasında uzun süredir deri kanserlerinin tedavisinde kullanılan siçan otu, 19. yüzyılın başlarında kan kanseri olan hastalarda da denenmiştir. Arsenik trioksit (As_2O_3) adı verilen bu madde, yağ, incir gibi şeyler içine karıştırılmak suretiyle asit arseniğin organik maddeleri tahrip edici etkilerinden faydalanılmıştır. Hiç şüphesiz bazen iyi sonuçlar alınmakla birlikte çok vahim zehirlenmeler de olmuştur. Günümüzde de halen halk arasında birtakım bitkiler kanser tedavisi için kullanılmaktadır. Son günlerde popüler olan ve halk arasında bazı cilt kanserlerinin tedavisinde denenmiş olan zakkum bunlardan biridir. Ancak, oldukça zehirli olan bu maddenin ilaç olarak kabul edilebilmesi için uzun araştırmalar ve deneyler yapılması gerekmektedir.

Oldukça toksik (zehirli) olduğu bilinen bu bitkinin özel bir şekilde elde edilen ekstrenin çeşitli kanser vakalarında olumlu sonuçlar verdiğine dair kli-



nik çalışmalar olduğu bildirilmektedir. Bütün bunlara rağmen son 20 yılda tedavi konusunda kaydedilen ilerlemeler kansere karşı artık geçmişteki kadar çaresiz olmayacağımızı gösteriyor.

KANSERLİ HÜCRELER

Vücuttaki bütün hücreler farklılaşmamış tek bir dölllenmiş hücreden meydana gelir. Hayatın ilk birkaç dakikası içinde bu hücreler sadece bölünerek çoğalmaya devam ederler. Farklılaşma olayı söz konusu değildir. Sonraki saatler ve günler içinde çoğalma olayı devam ederken, bir yandan da farklılaşma olayı süzgeçler. Sonuçta dokuz ay sonra oluşan yeni bireydeki hücrelerin çoğu farklılaşırken, sadece birkaç hücre tipi hızlı çoğalmasına devam eder. Söz konusu hücresel çoğalma ve farklılaşma büyük ölçüde hücre içi ve dışı maddelerle kontrol edilir. Bu doğal maddelerin birçoğu yakın zamanlarda tanımlanmış ve bunların etki mekanizmaları da anlaşılmaya başlanmıştır. Erişkin bir kişide vücut hücre ve dokularının % 90'ından fazlası farklılaşmış durumdadır ve bunlar sadece çok yavaş bir şekilde çoğalmaktadır. % 10'dan daha az sayıdaki hücreler ise farklılaşmamıştır ve hızlı çoğalmaya devam etmektedir. Ancak bu hücrelerin de çoğu, düzenleyici sinyaller olduğu takdirde farklılaşma kapasitelerini korumaktadırlar. İşte kanser hücreleri de bugünkü bilgilerimize göre farklılaşma spektrumunun en ucunda yer almaktadır. Hızla çoğalma yeteneğine sahip olan bu hücreler genel olarak vücut hücrelerinden birinin farklılaşmaması veya bu sürecin hatalı olmasından ortaya çıkmaktadır. Bu hücreleri normal hücrelerden ayıran diğer özellikler arasında, kontakt inhibisyonunun kalkması (normalde hücre kültürlerinde birbirine değen hücreler bölünmeyi durdurur; kanserli hücreler birbirlerine değseler de çoğalmaya devam ederler), yapısal değişiklikler olması, hücre kültüründe uzun süre yaşayabilme özelliği, büyümeleri için daha az serum gerek duymaları, yumuşak agarada büyüme yeteneğine sahip olmaları, yüzey özelliklerinin değişik olması, kromozom yapılarında anormal-

* H.Ü. Tıp Fakültesi

** A.Ü. Tıp Fakültesi Öğretim Üyesi



Bağıışıklık sistemimizin aktif hücreleri olan lenfositlerden köken alan kanser hücreleri (lenfoma hücreleri).

likler bulunması ve duyarlı hayvanlara verildiklerinde tümör oluşturabilme özellikleri sayılabilir.

TEDAVİ

Geleneksel olarak cerrahi tedavi, kanser tedavisinin başlıca dayanağı olmuştur. Vücut içinde kendi başına hareket edebilen, bir nevi özerklik kazanmış olan kanser dokusunun vücuttan uzaklaştırılması bu tedavinin esasını teşkil eder. Ancak birçok kanser türlerinde bu mümkün olamamaktadır. Günümüzde kanser cerrahisinde tümörün yayılma yollarını da dikkate alarak yapılan cerrahi tedavilerde büyük başarı sağlanmaktadır. Fakat bütün bunlar erken evreler için geçerlidir. Bugün baş-boyun bölgesi tümörlerinde ve bazı testis tümörlerinde erken evrelerde cerrahi tedaviyle yüzde yüze yakın tedavi şansı olabilmektedir.

Cerrahi destekleyici olarak kullanılagelen iyonize radyasyon da bugün için kanser tedavisindeki önemini korumaktadır. Primer olarak kanserli dokuya uygulanmak suretiyle radyoterapi (ışın tedavisi), bazı tümör cinslerinde erken evrelerde cerrahiye yakın sonuçlar vermektedir. Yine ilerlemiş vakalarda radyoterapiden palyatif (geçici iyileştirici) olarak yararlanılmaktadır.

Kanser tedavisinde klasik olarak kullanılagelen diğer bir yöntem de ilaç tedavisidir. Genel olarak kemoterapi adı verilen ilaç tedavisi, yakın zamanlara kadar yan etkilerinin fazla olması ve pek özgül olmaması nedeniyle kanser tedavisinde pek rağbet görmemekteydi. Ancak yeni gelişmeler kemoterapiyi kanser tedavisinde ön plana çıkarmış durumdadır.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, normal hücrelerde varolan doğal düzenleyici maddelerin, kanser

hücrelerinde de bulunduğunu ve farklılaşma ve çoğalma dahil birçok hücresel olayı kontrol etme yeteneğine sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Bu veriler günümüzde kanser kemoterapisinde yeni bir yaklaşıma yol açmıştır. Söz konusu yaklaşımda doğal farklılaşma maddeleri, doğal çoğalma maddeleri karşıtı maddeler ve doğal çoğalma maddeleri önleyiciler kullanılması öngörülmektedir.

Kanserli hücrelerde bol miktarda bulunan enzimler ve enzim sistemleri vücuttaki barsak mukozasına hücrelerinde, epidermiste (üst deri), myeloblastlar, lenfoblastlar ve eritroblastlar gibi kemik iliği hücrelerinde de bulunmaktadır. Bu hücrelerin hepsinin ortak özelliği az farklılaşmış olmaları ve hızlı çoğalmalarıdır. Vücudumuzda bulunan bu hücreler farklılaşma faktörlerine maruz bırakıldıklarında çoğalmalarını yavaşlatarak farklılaşmaya başlamaktadırlar. İşte bu noktadan hareketle kanser hücrelerinin çoğalmalarını yavaşlatarak, farklılaşmalarını sağlama ve böylece onları vücuda daha az zararlı hale getirebilme ümidi doğmuştur.

Son birkaç yıl içinde hücre çoğalma ve farklılaşma olaylarında rol oynayan birçok doğal madde tanımlanmıştır. Bunlar arasında, poliaminler, steroid hormonlar, A vitamini, polipeptid yapılı büyüme ve farklılaşma faktörleri, prostaglandinler, virüsler, forbol esterleri, glikoprotein yapılı hormonlar, interferonlar ve interlökinler sayılabilir. Bunlardan poliaminler ve A vitamini son yıllarda kanser tedavisi için bir ümit olma durumuna gelmiştir.

POLİAMİNLER

Bütün canlı hücrelerde ve biyolojik sıvılarda bulunan küçük yapılı azotlu bileşiklerdir. Vücut hücre-

leri tarafından sentezlenen poliaminlerin bütün normal hücrelerde ve kanser hücrelerinde çoğalma ve farklılaşmayı düzenlemede anahtar rol oynadığı gösterilmiştir. İnsan dokularında bulunan belli başlı poliaminler cadaverine, putresin, spermidin ve spermin-dir.

Poliamin sentezleyen enzimler ve poliamin miktarı, bütün kanser hücreleri ve dokularında yüksek olarak bulunmaktadır. Kimyasal kanser yapıcı maddelerle yapılan çalışmalar bu maddelerin hücrede yapısal değişiklikler meydana gelmeden önce poliamin seviyelerinde artış olduğunu göstermektedir.

Poliaminler aminoasitlerden üre döngüsü yoluyla sentezlenmektedir. Vücutta bulunan en güçlü poliaminler spermidin ve spermin-dir. Sentez kademelerinde yer alan ornitin dekarboksilaz, putresin, spermidin ve spermin sentezinde hız sınırlayıcı bir enzim olarak rol oynamaktadır. Karaciğer peroksizomlarında asetil transferaz enzimiyle N-asetil spermidine dönüşürler. Kanserli hastaların idrarlarında bu yıkım ürününün yüksek olduğu bulunmuştur.

Poliaminlerin hücre çoğalma ve farklılaşmasını nasıl düzenlediği bugün için tam olarak anlaşılamamıştır. Hızlı çoğalan hücrelerde ornitin dekarboksilaz ve poliamin seviyeleri yavaş büyüyen hücrelerdeki göre daha yüksektir. Yine istirahat halindeki hücrelerin çoğalması uyarıldığında DNA, RNA veya protein sentezinde bir artış olmadan önce ornitin dekarboksilaz aktivitesi ve poliaminlerin arttığı gösterilmiştir. Bütün bu sonuçlar poliaminlerin protein sentez kademelerini hızlandırdığını düşündürmektedir.

Diflorometilornitin (DFMO), ornitin dekarboksilaz enzimini değiştirilemeyecek bir şekilde inhibe eden bir maddedir. Çok sayıda laboratuvarında yapılan çalışmalar, bu madde çoğalan hücrelere verildiğinde, hücre içi poliaminlerinde hızlı bir kayıp olduğunu ve hücre çoğalmasının hızla önlendiğini göstermiştir.

Poliamin sentezinde rol alan enzimlerden biri olan S-adenozil metionin dekarboksilazı (SAM-dekarboksilaz) özgül olarak inhibe eden metilglioksal bis-guanilhidrazon (MGBG) birçok hücre sisteminde poliamin sentezini önlemektedir. MGBG verilmesi, büyüyen hücrelerde spermidin ve spermin seviyelerini hızla düşürerek çoğalmayı önlemekte ve hücrede farklılaşma olayını başlatmaktadır.

Hücre farklılaşmasında tek yol poliaminler değildir. Farklılaşmayı uyaran diğer maddeler arasında, örneğin L6 myeloblast hücreleri için insülin, promyelositler için koloni uyarıcı faktör, meme kanseri hücreleri için estradiol ve melanoma hücreleri için melanosit uyarıcı hormon sayılabilir.

Poliaminlerin etki mekanizmalarına dayanan kanser tedavisinde bugün için poliamin sentezini önleyen maddelerle hücrenin hayat döngüsüne özgül kemoterapötik ilaçlar birlikte kullanılmaktadır. Bu te-

daviden en çok yararlanan kanser türleri arasında, böbrek, kalın barsak, prostat, meme kanseri ve beyin tümörlerinin birçoğu sayılabilir. DFMO ve interferon veya nitroz üre kullanılarak yapılan tedaviler en başarılı olanlardır. Ayrıca kısa süreli DFMO kullanımının da esas olarak hiçbir yan etkisi yoktur. Uzun süreli DFMO kullanımında görülebilecek saç dökülmesi ve kan hücrelerinde azalma gibi yan etkiler ise putresin tedavisiyle kolayca geri dönebilmektedir. MGBG, çok toksik olması ve ciddi yan etkilere yol açması nedeniyle tedavide pek kullanışlı değildir.

A VİTAMİNİ

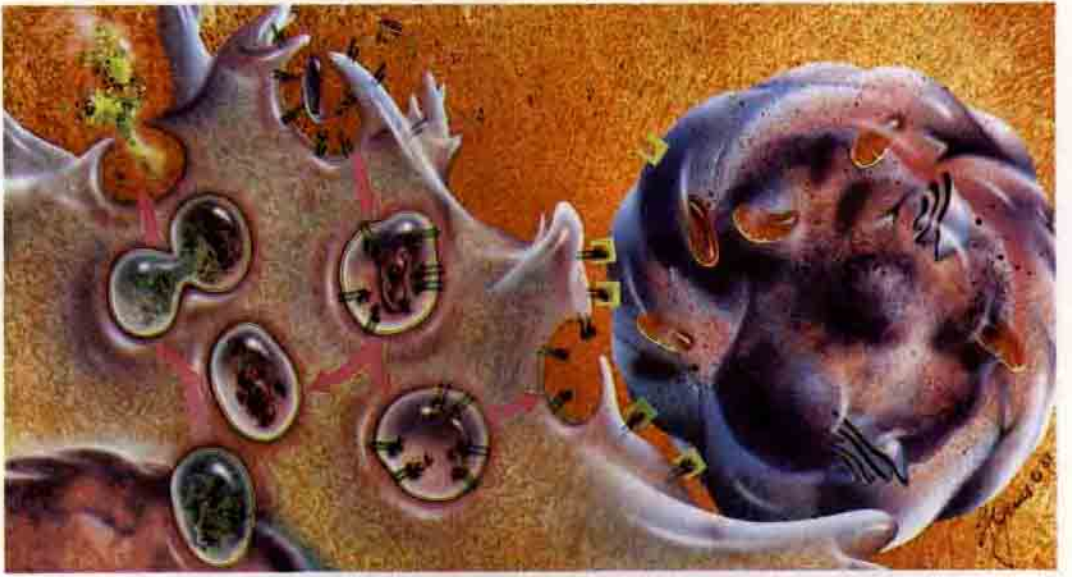
Sebze ve meyvelerde β -karoten ve hayvansal gıdalarda retinol palmitat olarak bulunan A vitamini, yağda çözünen bir vitamindir. Yağlarla birlikte kolayca sindirilir ve karaciğerde retinol palmitat olarak depo edilir. Karaciğerden de gerektiğinde vücudun diğer bölgelerine taşınır. Bu taşınma mekanizması retinol, retinol bağlayan protein, transtiretin ve tiroksinden yapılmıştır. Retinol ve tiroksin hücre içine girerken retinol bağlayıcı protein ve transtiretin dışarıda kalır. Hücre içine giren retinol sitoplazmada bulunan reseptörüne, retinol bağlayan proteine bağlanır. Oluşan yapı, hücre farklılaşmasında rol alan bir çok olayın başlaması ve devamında etkili olur. A vitamini moleküler etkisini bugün için tam olarak bilemiyoruz. Ancak kültür ortamındaki hücrelere A vitamini verildiğinde hücrelerin farklılaşması uyarılmakta ve çoğalması ise önlenmektedir. Dolayısıyla A vitamini poliaminlerle zit etkiye sahip olmaktadır. Kanser hücrelerinde A vitamini üarmış olduğu farklılaşma poliaminler tarafından önlenmektedir. Bu etkisi nedeniyle pek çok A vitamini türevi sentezlenerek denenmeye başlanmıştır. Biyolojik olarak aktif olan başlıca türevleri retinoidlerdir. Bugün için ilaç olarak etkili iki retinoid mevcuttur: 13-cis retinoik asit (isotretinoin) ve etretinate.

A vitamini etki mekanizması tam olarak bilinmemekle beraber, ornitin dekarboksilaz aktivitesini azalttığı ve dolayısıyla poliamin sentezinde bir azalmaya sebep olduğu düşünülmektedir. Ayrıca steroid hormonlar gibi hücrenin farklılaşma ve çoğalmasında rol alan enzim genleri üzerinde de etkili olabileceği düşünülmüyor.

Günümüzde A vitamini türevleri sedef hastalığı ve akne gibi bazı deri hastalıklarında ve kanser tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır. Birçok lösemi ve lenfoma tipinin tedavisinde başarıyla kullanılmakta ve bu vakaların çoğunda kanser hücrelerinde farklılaşma olduğu görülmektedir.

BİYOLOJİK MADDELER VE KANSER TEDAVİSİ

Vücudumuzun bağışıklık sistemi (immün sistem), malign (kötü huylu) olayların kontrolünde rol alması



Vücudun esas savunma hücrelerinden olan makrofaj direkt hücre öldürücü görevinin yanı sıra, vucuda yabancı olan maddeleri (antijenleri) işleyerek lenfositlere sunmaktadır.

nedeniyle son 20 yıldır kanser tedavisinde immüno-
lojik yaklaşımlara büyük önem verilmekte ve bu ko-
nuda çok geniş araştırmalar yapılmaktadır. Bağışıklık
sisteminin karmaşık yapısıyla ilgili bilgilerimiz arttıkça
kanser tedavisinde sistemik yaklaşımın bütüncü
bir parçası olarak çok faydalı biyolojik maddelerin
geliştirilmesi ve kullanılması önem kazanmaktadır.

İmmünoterapi adı verilen, bağışıklık sistemi yo-
luyla yapılan bu tedavide, genel olarak immün siste-
mi uyarak kansere karşı vücudun direnç kazan-
masını sağlayan yöntemler uzun süredir kullanılmak-
taydı. Bunlardan klinikte önemli olanları BCG, Cory-
nebacterium parvum ve dinitrochlorobenzen'dir. Ve-
rem aşısı olarak kullanılan BCG aşısı, hücrel ba-
ğışıklık sistemini genel olarak uyarır. Bağışıklık sis-
teminin uyarılmış olması doğal olarak tümörlere karşı
bir direnç oluşturabilecektir. Askaris ve kıl kurdu gi-
bi barsak parazitlerinin tedavisinde kullanılan leva-
mizol ve bir bakteri türü olan Corynebacterium par-
vum da BCG'ye benzer etkilere sahiptir. Dinitrochlo-
robenzen de deriye uygulandığında BCG aşısının
yaptığı reaksiyona benzer gecikmiş tipte aşırı du-
yarlılık reaksiyonu olur. Bu maddenin deri kanser-
lerinin tedavisinde 5-florourasil ile yapılan kemote-
rapiye eşdeğer sonuçlar elde edilmektedir.

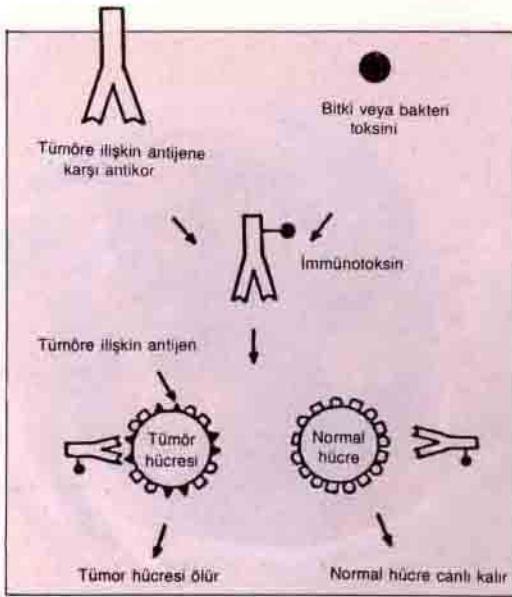
MONOKLONAL ANTİKORLAR ve İMMÜNOKSİNLER

Cambridge Üniversitesi'nden Köhler ve Milste-
in 1975 yılında tıpta yeni bir çığır açan monoklonal
antikorları (tek bir antijene karşı antikör) üretmeyi baş-
ardılar. 1984 yılında kendilerine Nobel ödülünü ka-
zandıran bu başarıları kısa sürede tıbbın birçok da-
linda teşhis ve tedavide büyük kolaylıklar sağladı.

Üretimde kullandıkları melezleme tekniği, basitçe ya-
rarlı özelliklere sahip iki farklı hücrenin birleştirilme-
sine (füzyonuna) dayanıyordu. Doku kültüründe hızla
çoğalabilen, fakat arzu edilen bağlanma özellikleri-
ne sahip olmayan monoklonal antikörler üreten kan-
serli kemik iliği hücreleri (myeloma hücreleri) aktif ola-
rak istenen antikoru üreten bağışık bir hayvanın da-
lak lenfositleriyle birleştiriliyor. Sonuçta, istenen özel-
likte monoklonal antikör üretebilen ve adeta bir fab-
rika gibi çalışan melez hücreler elde ediliyor.

Teşhisteki yaygın kullanımının yanı sıra, monok-
lonal antikörlerin en çarpıcı uygulaması tedavi ala-
nında olanıdır. Deneysel çalışmalarda bazı monok-
lonal antikörlerin konağın lenfositleriyle ilişkiye gi-
rerek tümör hücrelerini ortadan kaldırabildikleri 80'li
yılların başlarında anlaşılmıştı. Daha sonra insanlar
üzerinde yapılan çalışmalarda, bazı lenfoma türleri,
melanoma, kalın barsak ve prostat kanserlerinde yüz
güldürücü sonuçlar elde edilmiştir.

Yaklaşık 30 yıldan daha uzun bir süre önce bi-
lim adamları, tümöre özgü antijenlere karşı oluşan
antikörlere çeşitli sitotoksik (hücre öldürücü) mad-
deleri bağlayarak, bunları direkt tümör hücrelerine
yönlendirmeyi ve böylece kanserli hücreleri öldürür-
ken, normal hücreleri bu toksik maddenin etkisinden
kurtarmayı düşünmüşlerdi. Fakat bu ancak monok-
lonal antikörlerin bol miktarda elde edilebilmesiyle
mümkün olabildi. Antikörlere bağlanan toksik mad-
deler arasında bazı kanser ilaçları (örneğin methot-
rexate ve adriamycin), radyoizotoplar (^{131}I veya
 ^{211}At) ve toksinler (difteri toksini, risin, abrin, sapor-
in vb.) en çok araştırma konusu olanlardır. Bitki ve bak-
teri toksinleri birbirlerine disülfid bağı ile bağlanmış
iki adet polipeptid zinciri içerirler: A ve B zincirleri.



İmmünotoksinlerin seçici antitümör etki prensibi.

B zinciri toksinin hücre yüzeyine tutunmasını sağlarken, A zinciri hücrenin protein sentez mekanizmasını enzimatik olarak durdurur. Tek bir A zinciri molekülünün dahi hücre içine girmesi o hücrenin ölümü için yeterlidir. Birçok bitkinin, risin ve abrin'in A-zincirlerine benzer olarak ökaryot hücre ribozomlarının faaliyetini enzimatik olarak durduran proteinler içerdikleri bulunmuştur. Bu proteinlere ribozom inaktive eden proteinler (RiP) adı verilmektedir.

Antikor molekülüne A-zinciri ve RiP bağlamak suretiyle elde edilen yapıya *immünotoksin* adını veriyoruz. Monoklonal antikorlarla elde edilen özgül immünotoksinler, tümör hücrelerine karşı rahatlıkla kullanılabilir. Örneğin Londra'da Imperial Kanser Araştırma Laboratuvarlarından Thorpe ve arkadaşları sabunotu toksini olan saporini kullanarak elde ettikleri immünotoksinin sadece bir gramının yüzbinde birini farelerin karın içine vererek, lenfoma hücrelerinin % 99,999'unun yok edildiğini göstermişlerdir.

Rekombinant DNA tekniği ile direkt immünotoksin elde etmek de mümkündür. Toksin kodlayan DNA parçasının direkt olarak immünglobulinin (antikor) ağır zincirini sentezleyen genlere bağlanması ile elde edilen rekombinant DNA, uygun hafif zincir genleri ihtiva eden myeloma hücrelerine verildiğinde sonuçta tam bir immünotoksin molekülü sentezleyebilmektedir.

Hayvan çalışmalarında immünotoksinlerin tedavide kullanım potansiyelini azaltabilecek ciddi problemlerle karşılaşmıştır. Esas antikordan daha hızlı vücuttan uzaklaştırılan immünotoksinlerin bir kısmı karaciğer yoluyla atılmaktadır. A ve B zincirleri üzerindeki oligosakkarit yapıların karaciğer hücreleri tarafından tanınabilmeleri nedeniyle söz konu-

su immünotoksinler bu hücrelere zararlı olabilmektedir. Thorpe ve arkadaşları saporin immünotoksini ile yaptıkları çalışmada da hayvanlarda karaciğer harabiyeti olduğunu gözlemişlerdi. Ancak son zamanlarda polipeptid zincirler üzerindeki karbonhidrat yapıları kimyasal olarak değiştirilmek veya enzimatik olarak uzaklaştırılmak suretiyle bu problem halledilmiştir.

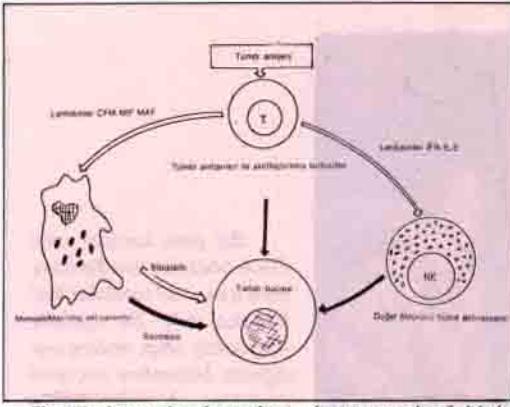
Antikor ile toksin arasındaki disülfid bağının doluşunda iken kopması ise diğer bir problemdir. Ayrıca immünotoksinin solid tümörün içine girememesi ve yine immünotoksinlerin normal hücrelerle çapraz reaksiyona girebileceği de gözden uzak tutulmamalıdır.

İmmünotoksinler insanlar üzerinde yeni yeni denenmeye başlandı. Özellikle antimelanoma immünotoksinleriyle ilgili klinik çalışmalar birçok merkezde devam ediyor. Sonuç itibarıyla laboratuvar çalışmaları immünotoksinlerin kanser tedavisinde büyük bir potansiyele sahip olduğunu gösteriyorsa da, canlılar üzerinde şimdiye kadar yapılan çalışmaların sonuçları daha az ümit vericidir. Bu konuda yaptığı araştırmalarla tanınan Philip E. Thorpe: "Önümüzdeki birkaç yıl içinde immünotoksinlerin kanser savaşında önemli bir silah olup olmayacağı büyük ölçüde belli olabilecektir" diyor.

LENFOKİNLER ve MONOKİNLER

Lenfositlerin ve monositlerin, antikor ve kompleman komponentleri dışında yaptıkları mediyatör maddelere lenfokinler ve monokinler adı verilmektedir. Bunlar, ilgili hücreler özgül antijenle uyanıldıkları zaman yapılırlar. Yapımları antijenlere bağlı olmakla beraber açığa çıkan mediyatörler spesifik etki göstermeyip genel immünolojik özelliklere sahiptir. Bugün yüze yakın lenfokin olduğu sanılmaktadır. Bu maddeler, bağışıklık sisteminin düzenlenmesi dahil, pek çok hücreyel olayda rol oynarlar. Klinikte önemli olan başlıca lenfokin ve monokinler tümör nekroz faktörü (TNF), interlökin 1 (IL-1), interferonlar ve interlökin 2 (IL-2)'dir.

TNF ilk defa 1975 yılında Carswell ve Old tarafından BCG ile aşılardan ve endotoksine maruz bırakılan hayvanlarda tümörlerin hemorajik nekroza yol açan bir serum proteinini olarak tanımlanmıştı. Saf olarak elde edilmesi ancak 1985 yılında başarılabildi. Saflaştırılmış insan TNF'ü yaklaşık 157 aminoasit uzunluğunda ve 17 kilodalton ağırlığında glikozil grubu içermeyen bir proteindir. TNF'ünün bizi ilgilendiren en önemli fonksiyonu tümör hücreleri için sitotoksik, yani öldürücü olmasıdır. Farelerde yapılan çalışmalarda pek çok katı tümörde nekroz yaptığı gösterilmiştir. TNF, rekombinant DNA tekniği ile oldukça saf ve bol miktarda elde edilebilmektedir. Sitotoksik etki mekanizması tam olarak bilinmiyorsa da, protein sentezini önleyen maddelerin varlığında bu faktörün etkilerinin arttığı gösterilmiştir.



Tümör hücrelerine karşı bağışık cevapta lenfokinlerin rolü. Tümör antijenleri ile aktifleştirilmiş T hücreleri, doğal öldürücü hücrelerin etkisini artıran gama interferon, interlökin 2 makrofajları çeken ve aktive eden kemotaktik faktörler (CFM), migrasyon inhibisyon faktörü (MIF), makrofaj aktive edici faktör (MAF) ve lenfotoksin (LT) vb. maddeler salgılayarak tümör hücrelerini doğrudan etkilerler.

INTERLÖKİN 1, yapısal olarak TNF ile yakından ilişkili bir lenfokindir. Her ne kadar sitotoksik bir etkiye sahip olduğu düşünülmüyorsa da, geçtiğimiz yıl saflaştırılmış IL-1'in tümör hücre kültürlerinde direkt öldürücü etkiye sahip olduğu birçok araştırma tarafından gösterilmiştir. Fakat kanser hücreleri üzerindeki bu öldürücü etkisinin yanı sıra, Langerhans adacıklarındaki insülin salgılayan hücrelerde olduğu gibi bazı normal vücut hücreleri üzerinde de öldürücü etkiye sahip olduğu bildirilmektedir.

INTERFERON tedavisi, son yıllarda kanserin ve virüs hastalıklarının tedavisinde en popüler konulardan biridir. İnsan interferonları (IFN) antijenik, biyolojik ve kimyasal özelliklerine ve yapıldıkları hücre türüne göre başlıca üç gruba ayrılır: Alfa interferon (lökosit), beta interferon (fibroblast) ve gama interferon (T hücresi). Interferonlar hücre iskeletiyle etkileşime girip aktin mikofilamanlarının yoğunluğunu artırarak hücre hareketini önler. Ayrıca muhtemelen protein sentezi üzerinde önleyici etkileri ve bağışıklık sistemi üzerindeki etkileri nedeniyle de kanser oluşumunu önlerler. Rekombinant DNA teknolojisi ile her üç tip insan interferonunun büyük miktarlarda elde edilebilmelerine karşılık, kanserde interferon tedavisinin pratik uygulanabilirliği hâlâ tam olarak açıklığa kavuşmuş değildir. Günümüzde interferon, bazı lösemi tiplerinde, böbrek kanserlerinde, lenfomalarda (lenf bezleri habis tümörleri), kötü huylu melanomalarda ve diğer bazı tümör cinslerinin tedavisinde kullanılmaktadır. Fakat IFN tedavisine hastaların az bir kısmı objektif cevap vermektedir. Bu durum hastaların IFN'a duyarlılıklarındaki bireysel farklılıklara bağlı olabileceği gibi, IFN tedavisinden sadece interferonu eksik olanların faydalanmasına da bağlı olabilir.

İnterferonun kemoterapötik ilaçlarla birlikte kullanılması bunların tek tek kullanılmalarından çok daha etkilidir. Bu nedenle böbrek kanserlerinin tedavisinde alfa-IFN + vinblastin ve melanoma tedavisinde ise alfa-IFN + dacarbazine (DTIC) kullanılmakta ve oldukça iyi sonuçlar elde edilmektedir.

INTERLÖKİN 2 (IL-2), bağışıklık sisteminin T hücrelerinin antijenle uyarılmalarını takiben salgıladıkları peptid yapılı bir T hücresi büyüme faktörüdür. Salgılandıktan sonra bu moleküle ait reseptörleri taşıyan T hücrelerini uyarak bunların çoğalmalarını sağlarlar. IL-2 esas fonksiyonu olan T hücrelerinin çoğalmasını uyarması yanında, bu hücrelerden salgılanan lenfokinlerin, özellikle gama interferonun, yapımını uyarır. T hücrelerinin dışında ayrıca bağışıklık sisteminin diğer hücrelerinin, bu arada NK hücreleri (doğal öldürücü hücreler), LAK hücreleri (lenfokinle aktifleştirilmiş öldürücü hücreler) ve B hücrelerinin aktivitelerini artırmaktadır. Geçtiğimiz yıl yapılan bir çalışmada da, IL-2'nin insan makrofajlarının hücre öldürücü aktivitesini artırdığı gösterilmiştir.

1980'li yılların başlarında ABD'de Ulusal Kanser Enstitüsü araştırmacıları hayvan modellerinde IL-2 ve LAK hücreleri kullanıldığında karaciğer ve akciğerlere yayılmış tümörlerde gerileme olduğunu göstermişlerdi. Yine aynı Enstitü'de birkaç yıl sonra IL-2 ve LAK hücreleri kanserli hastalarda denemeye başlandı. 63 ilerlemiş kanser hastası üzerinde yapılan ilk çalışmada tümörlerde bir gerileme görülmedi. *Adoptif immünoterapi* olarak adlandırılan bu tedavi şeklinde, kanserli hastadan alınan lenfositler dış ortamda IL-2 ile muamele edilerek LAK hücreleri elde edilmekte ve daha sonra bu hücreler IL-2 ile birlikte hastaya geri verilmektedir. ABD Ulusal Kanser Enstitüsü'nden S.A. Rosenberg ve arkadaşlarının 157 hasta üzerinde yaptıkları son çalışmanın sonuçları da pek yüz güldürücü değildir. Hastaların 49'unda sadece IL-2 kullanılarak 108'inde ise LAK hücreleri ve IL-2 birlikte kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan hastaların en önemli özellikleri hepsinin de ilerlemiş vakalar olmaları ve diğer tedavi yöntemlerinin bunlarda etkisiz kalmasıydı. Fakat çalışmanın sonunda ancak bazı hastalarda tümörün gerilediği gözlemlendi. Memphis Biyolojik Tedavi Enstitüsü'nden Dr. W.H. West ve arkadaşlarının 40 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalar da aşağı yukarı benzer sonuçlar vermiş durumdadır.

"Kanser tedavisinde adoptif immünoterapinin nihai rolü eğer varsa belirlenmelidir. Tıpkı cerrahi, radyoterapi ve kemoterapiye olduğu gibi bu tedavi şeklinin de klinikte yaygın olarak kullanılmadan önce daha fazla araştırılması ve geliştirilmesi gerekir" diyor S.A. Rosenberg ve ekliyor: "Bu oluşana kadar bu tedavi şekli sadece seçilmiş vakalarda ve diğer tedavi yöntemlerinin başarısız kaldığı durumlarda, dikkatli bir şekilde uygulanabilecek deneysel bir yaklaşım olarak düşünülmelidir". □



Bir gene karşılık olan DNA bölümlerinin belirlenmesi için, özel sondalar kullanılmaktadır. Bu sondalar radyoaktif olup, sadece aradığımız bölümlere yapışma özelliğine sahiptirler. Bunların radyoaktif oluşu, onları gözleyebilmemize ve böylelikle DNA bölümleri arasında incelemek istediğimiz gene karşılık olanı tecrit etmemize imkân vermektedir.

GENETİK PARMAK İZİ

- İngiltere'den sonra, Amerika Birleşik Devletleri'nde de bir suç failini bıraktığı genetik parmak izinin incelenmesi ile ortaya çıkarmak mümkün olmuştur. Bu izler, biyolojinin yeni silahı olan moleküler sondalar sayesinde tespit edilebilmektedir. Aynı usulle bir çocuğun babası belirlenebilmekte, kalıtsal ya da bulaşıcı hastalıklar teşhis olunabilmekte veya bir sığırın cinsiyeti önceden anlaşılabilmektedir.

Corinne JAMMA

1901 'de Alphonse Bertillon tarafından uygulanmaya başlanan parmak izi metodu, kriminolojide yeni bir çıkış açmıştı. 1988'de ise, genetik parmak izi denen yeni bir teknik adli tipta hemen hemen aynı ölçüde bir heyecan yaratacağına benziyor. Bugün, sadece bir saç teli, bir damla kan ya da spermadan veya biyolojik bir doku parçasından yararlanarak bir kimsenin genetik kimliğini belirlemek mümkün olabilmektedir. İngiltere'de aynı usul babalığın tesbitinde kullanılmaktadır. Nükleik (çekirdekse) ya da moleküler sondalama denen bu yeni teknik, moleküler biyolojinin en son buluşlarından biridir.

Son uygulama, anılan tekniklerin daha geniş ölçüde tanınmasını sağlamıştır ama, moleküler sondalar aslında on senedir genetikçilerin vazgeçilemez bir yardımcı malzemesidirler. Bunların uygulama alanı ise giderek genişlemektedir. Sözü geçen usuller, insanın genetik yapısının incelenmesinde güçlü bir yardımcı, kalıtsal ve bazen de bulaşıcı hastalıkların teşhisinde eşsiz bir araçtır. Bu yöntemle aynı zamanda, sığırların cinsiyeti önceden belirlenebilmektedir. Bu sayede, hayvan yetiştiriciler ileriki yıllarda ineklere isteğe göre erkek ya da dişi embriyon aşılayabileceklerdir. Görülüyor ki, moleküler sondalar hayvan yetiştiriciliği, tıbbi teşhis ve adli davalar gibi birbirinden tümüyle ayrı alanlarda yararlı olabilmektedir. Onun için, bunların özelliklerini anlamamızın ve yeni genetik inceleme usulleri ile tanışmamızın vakti çoktan gelmiş bulunuyor. Ancak daha önce bu sondaların kökeni olan ve çarpışık adına rağmen artık tanıdığımız bir özel molekülün, yani DNA'nın (desoksiribonükleik asit) yapısını biraz açıklamamız gerekir. Bizim genetik yapımızın temel direği olan bu asit, 30.000 - 50.000 gen ihtiva etmektedir. Genler bummuzun biçimi ya da gözlerimizin rengine varıncaya kadar bütün özelliklerimizi belirlerler ve organizmamızın işlemesi için gerekli olan bilgileri saklarlar.

1953'te Watson ile Crick, DNA molekülünün çift helikon yapısını ortaya çıkardılar ve kendilerine bu buluşlarından dolayı 1962 yılında Nobel Ödülü verildi. Molekül, bükülmüş spiral bir merdiven biçimindedir. Merdivenin trapezolan, bir dişi fosfat ve bir şeker olan dezoksiribozdan oluşur. Merdivenin basamaklarında baz çiftleri yer almaktadır. Bunlar dört tanedir: Adenin (A), Sitozin (C), Guanin (G) ve Timin (T). Adenin daima Timin'e, Sitozin de daima Gua-

nin'e bağlanmıştır. Bundan dolayı, ATGCT gibi bir yarım basamak dizisinin karşısında TAACGA dizisi bulunacaktır. Onun için, bu iki DNA bölümü birbirinin bütünleyicisidirler. Sözü ettiğimiz dört baz, genetik alfabenin harflerini meydana getirir. Bu harfleri üçer üçer bir araya getirerek bizim özvarlığını belirleyen genetik mesajın kelime ve cümlelerini okuyabiliriz. Bir bilgiyi ifade eden DNA dizisi olan bir gen, aslında üç harfli kelimelerden meydana gelen bir cümledir ve genetik kodu meydana getirmektedir. Böyle bir cümleyle verilen bir emrin sonucunda, hücre bir protein üretmektedir. Bu protein, mesela bir enzim, bir hormon ya da bir antikör olabilir. Bir kelime, yani bir baz üçlüsü, amino asit denen bir protein birimine karşılık olur. Üçlülerin gen düzeyinde sıralanışı ile, belirli bir proteinin karakteristiği olan kendine özel amino asitler zinciri ortaya çıkar.

Tersine, yapısını bildiğimiz bir proteinden hareket ederek genetik koddan yararlanmak suretiyle cümleyi ortaya çıkarmak, yani proteinin üretimini sağlamış olan gen dizisini bulmak mümkündür. Böylelikle kimyasal sentez yoluyla bu gene karşılık olan DNA bölümünü yeniden oluşturmak ve onu mesela Fosfor 32 ile radyoaktif olarak işaretlemek imkânımız vardır. Dolayısıyla bizim binlerce genden yapılmış mikroskopik kalıtsal malzeme yığınımız arasında tek bir geni bile izleyebiliriz. Şimdi bu moleküler sondaları nasıl kullandığımızı anlatalım: Daha önce dediğimiz gibi, DNA'nın iki bölümü, birbirini bütünleyicidir. Özellikle ısıtma yoluyla bu iki bölüm birbirinden ayrılabilir. Böylelikle DNA, çifte helezonun yarısı olan yalınkat biçimine girer. Bu da parçalara kesilebilir ve parçalardan her biri kendisinin bütünleyicisi ile birleşerek çift sarmallı DNA'yı yeniden oluşturmak özelliğine sahiptir. Moleküler melezleme (hibritleme) denen bu olay, nükleik sondaların kullanılışında yararlandığımız ana esastır. Nitekim, bir proteinden üretilmiş bir sonda, binlerce DNA parçası arasından sadece bu proteinin karakteristik genini ihtiva eden DNA parçasına bağlanacaktır. Modern genetik bir geni tecrit edebilmek için çoğunlukla bu yoldan yararlanılmaktadır.

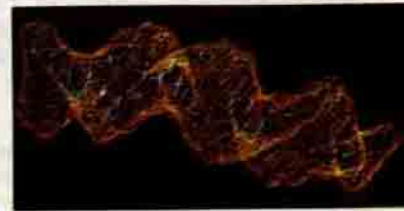
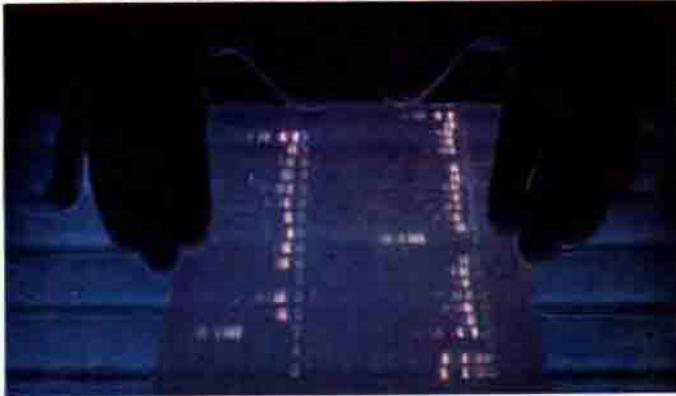
Görmüş olduğumuz gibi, moleküler sondalar

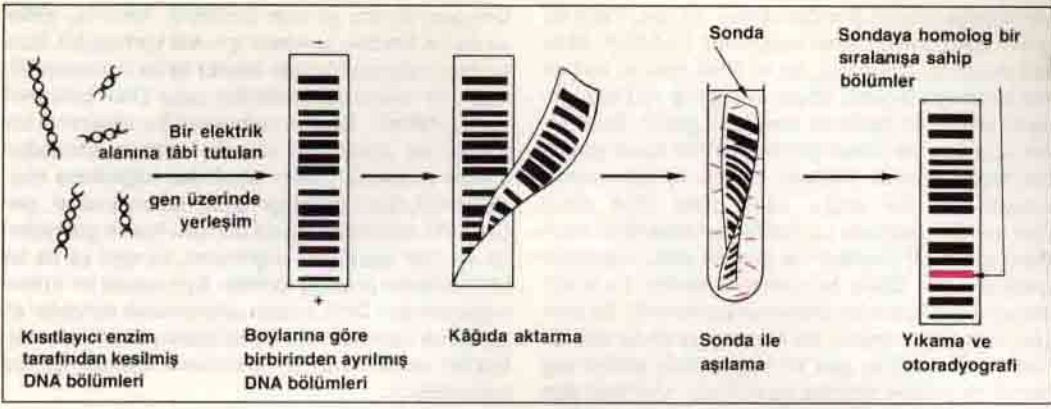
kimyasal sentez ile elde olunabilir; fakat bu, sadece küçük boydaki sondalar için söz konusudur. Bunlar bazı hallerde biyolojik sentez ile de üretilebilmektedir. Bir bakteriye genlerden yapılmış DNA bölümleri yerleştirilebilir. Bakteri çoğalırken bu aşılanmış bölümleri de üretir. Bu sayede, istenen sondadan önemli miktarda üretim yapılması sağlanmış olur. Yüksek ölçüde uzmanlaşmış bazı laboratuvarlar, gerçek birer moleküler sonda bankası haline gelmişlerdir ve özel olarak bir kromozom, bir gen ya da bir DNA bölümü üretmektedirler. Aynı usulle bir mikroorganizmanın DNA'sından yararlanarak sondalar elde etmek mümkündür. Bu sondalar, belirli bir virüs, bakteri ya da parazitin kültürlerini izlemek için de kullanılabilir.

Moleküler sondalar, kendilerini bütünleyen özel DNA dizilerini yakalayan bir olta iğnesi ve eşsiz bir analiz aracıdır. Başvurulan usul, önce analiz etmek istediğimiz bir canlının DNA'sını bölümlere ayırmaktır. Bu da DNA'yı belirli noktalardan parçalayan ve 1970'te keşfedilmiş olan moleküler makaslar ile gerçekleştirilmektedir. Bu moleküler makaslar, kısıtlayıcı enzimlerdir. Daha sonra, karışım bir jele yerleştirilmekte ve bir elektrik alanına tabi tutulmaktadır. Alanda parçalar boylarıyla orantılı olarak kutuplara hareket etmektedir. Bunun üzerine karışım jele bir sünger kâğıdı gibi kapatılan bir yapıya geçirilmektedir. Bölümler yaprak üzerinde boylarıyla orantılı olarak yerleşmiş çok sayıda DNA bandı biçiminde yer almaktadır. Birkaç saat sonra, yapıya önemli miktarda moleküler sonda eklenmektedir. Eğer teşhis olunmasını istediğimiz DNA bölümü yapıya yoksa, yapıya yıkadığımız zaman, bir yere bağlanmamış olan sonda akıp gidecektir. Eğer aradığımız DNA bölümü yapıyatsa, sonda yapıya yapışacak ve melezlenme olayı radyoaktif iziyle ortaya çıkarılabilecektir. Daha da açık söylersek, yaprak üzerinde aradığımız bölüm ve onun bütünleyicisi olan sondanın birleşmesini gösteren bir bant gözlenecektir. Eğer elimizde şu veya bu gen ya da DNA bölümüne özel bir sonda varsa, belirtmiş olduğumuz teknikte aradığımız gen ya da bölümü belirlememiz mümkün olur.

Morötesi ışınlarıyla DNA görünür hale getiriliyor.

DNA'nın çifte helezonu.





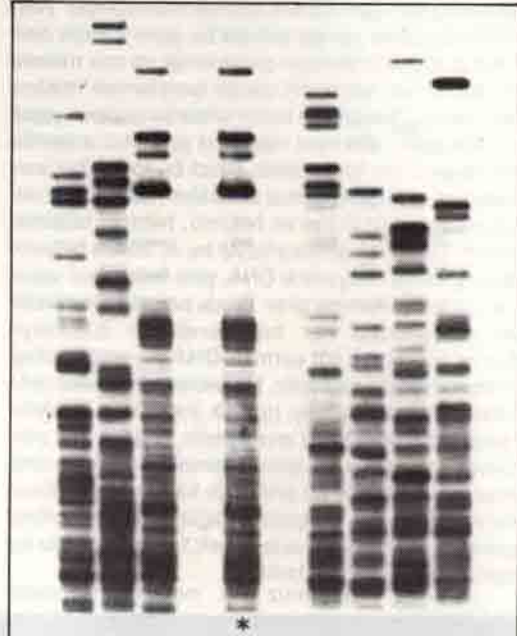
MOLEKÜLER MELEZLEME USULÜ

Uygun bir moleküler sonda kullanarak, istediğimiz DNA bölümünü "avlayabiliriz". Böylelikle 10 haftalık bir embriyonun hücrelerinde anormal bir genin varlığını ortaya çıkarabilmemiz, bir bakteri ya da virüsü DNA analizi ile teşhis etmemiz ya da diğerleri arasında bir kişinin genetik parmak izini belirlememiz mümkün olur.

İşte böylece, kişilerin genetik parmak izleri ortaya çıkarılabilmektedir. 1985'te İngiliz Alec Jeffreys, DNA'da onlarca kere tekrarlanan ve "minisatellit" denen motifler olduğunu gösterdi. Tekrarlanan bu motiflerin sayısı, çok kere insandan insana değişmektedir. Bu motiflerin sayısındaki bir değişiklik, kendini bunları ihtiva eden bölümlerin sayısındaki bir değişiklik şeklinde gösteriyor. Dolayısıyla her kişinin karakteristik boyda minisatellitli bulunmaktadır. Minisatellitler büyük ölçüde değişebileceğinden, her kişinin kendine özel boyda bir bölümler dizisi olacaktır. Yukarıda belirtilen usul sayesinde, minisatellit dizisine karşılık olan bantlar ile onlara özel olan radyoaktifleştirilmiş sondaları ve yaprak üzerinde her bir kişiye özel dizilişlerini gözleyebiliriz. Bu diziliş, genetik bir kimlik kartı gibidir. Cinsiyeti aynı olup da aynı genetik parmak izine sahip iki kişinin bulunması ihtimali, dört milyonda birdir. Sözünü ettiğimiz teknik, İngiltere'de Cellmark Diagnostics firması tarafından piyasaya sürülmüş olup, sadece 1000 Frank (yaklaşık olarak 227.000 Türk Lirası) gibi nisbeten düşük bir ücret karşılığında babalık incelemesi yapılmasına imkân vermektedir. Bir insanın genetik malzemesinin yarısı babasından geldiğinden, bir çocuk ile babası arasında ortak bantlar mevcuttur.

Nasıl sadece bir kimseye özel DNA dizilişleri varsa, sadece erkeklerde olan Y kromozomuna özel DNA dizilişlerine de rastlanmıştır. Fransız Millî Tıp Araştırmaları Enstitüsü (INRA), sığırlardaki Y kromozomuna özel olan ve sekiz günlük bir embriyonun cinsiyetini belirlememize imkân veren bir sonda geliştirmiş bulunmaktadır.

Vermiş olduğumuz iki örnek, yani genetik parmak izi ve cinsiyetin belirlenmesi, artık moleküler sondaların kullanılışı için ne kadar geniş alanlar açıl-



BİR SUÇLUNUN GENETİK PARMAK İZİYLE TEŞHİSİ

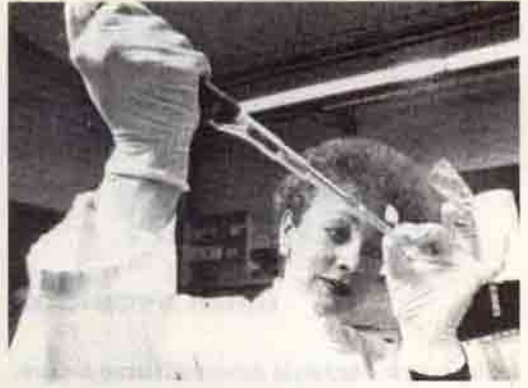
Bu sekiz genetik izden biri, suç mahallinde bulunan bir kan damlasından alınan hücrelerden elde edilmiştir. Bu sayede, genetik parmak izi buna tatıp uyan suçlu (3 numaralı sanık) teşhis olunabilmiştir. Böylelikle Robert Melias, babasının araştırılması için de kullanılabilen bu usulle suçluluğu belirlenen ilk kişi olmuştur.

miş olduğunu göstermektedir. Bu sondalar, bir DNA şeridindeki bilgiler kadar değişik olabilir. Ancak en önemli rolü tıbbi teşhis alanında oynayacaklardır.

Bu DNA avcılığı sayesinde, gebeliğin onuncu haftasından başlayarak daha şimdiden on kadar kalımsal hastalığın doğum öncesi teşhisi yapılabilmektedir. Bazı sondalar, bir kan hastalığı olan *orak hücreli anemiye*, ağır solunum ve sindirim hastalıklarına yol açan *mukovisidoza*, felç ve bazen ölüme kadar giden *Duchenne miyopatisine* sebep olan genleri ortaya çıkarabiliyor. Kalıtım hastalıklarının sayısının üç binden fazla olduğu tahmin edilmektedir ve araştırmalar bunlar üzerinde yoğunlaştırılmıştır. Asıl bu alanda moleküler sondalardan daha çok şey beklenmektedir. Konserolojide de çok işe yarayacaklardır; çünkü bunlar onkojen denen kanser genlerinin analiz ve teşhisinde aynı biçimde eşsiz birer yardımcıdır.

Moleküler sondalarla bulaşıcı hastalıklara sebep olan mikroorganizmaların izlenmesinin geleceği de umutlu görünmektedir. Belki özelleşmede onları geçen monoklonal antikorların yerini alamayacaklardır ama, bu antikorlar DNA'ya uyarlanmadıklarından, moleküler sondalar kendi genetik malzemelerini bizim hücrelerimize aşılayan virüslerin, meselâ rahim kanserine yol açan *papilloma* virüsünün ya da *hepatit B* virüsünün izinin ortaya çıkarılması çabalarında özellikle etkili olabileceklerdir. Moleküler sondalar, diğer çeşitli parazitlerin ve gıda maddelerinde üreyen *Salmonella* gibi bakterilerin teşhisinde de kullanılabilirler.

Moleküler sondalar geleceğin teşhis araçları olacak ve monoklonal antikorların bize şimdiden sağladığı geniş imkânları bütünleneceklerdir ama; bugün için, ancak duyarlı aletlerle donatılmış ve çok uzmanlaşmış laboratuvarların işi olarak kalmaktadırlar. İleride radyoaktif olmayan moleküller tarafından işaretlenmiş "soğuk" sondaların geliştirilmesi ve



BİR DNA ÖRNEĞİNİN DOZAJI

Moleküler melezlemenin bir safhası : Bir elektrik alanına tabi tutulan jel üzerine yerleştirilmiş DNA bölümleri, boylarıyla orantılı olarak kutuplara doğru hareket edeceklerdir.

özellikle moleküler melezleme usullerinin otomatikleştirilmesi ile moleküler sonda uygulamasının genelleştirilmesi sağlanabilecektir. Çeşitli sanayi şirketleri bu usulleri basitleştirmeye çalışmaktadırlar ve şimdiden bazı başarılar sağlamışlardır. Applied Biochemical firması, bir DNA ekstraktörünü piyasaya çıkarmıştır. Otomatikleştiricilerin buluşları ve teknolojik ilerlemeler sayesinde, moleküler sondalar ileri yıllarda şüphesiz olağan temel deney aracı haline gelecek ve tıp ile veterinerlikteki teşhis kadar, tarım ve gıda alanında da kullanılacaklardır. Moleküler sondaların teşhisteki kullanılması henüz başlangıç aşamasındaysa da, Biofutur dergisine göre, bunların satışının 1992'de 600 milyon Dolara (yaklaşık 780 milyar Türk Lirasına) hatta 1 milyar Dolara (yaklaşık 1 trilyon 300 milyar Türk Lirasına) erişeceği tahmin olunmaktadır.

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

SİZ OLSAYDINIZ?

Satranç Dünyası'ndaki soruların cevapları

Çözüm I :

1..Kh1 2.Fxh3 Vh3!! 3.Sxh3 Vxh1 4.Sg4 f5 5.Sf4 Ve4 mat. (Kourkounakis-Flear, Kreta 1984)

Çözüm II :

1.Axf7! Sxf7 2.dxe6 Sf8 (2..Sxe6 3.Fxb7 Axb7 4.Ve4 ve 5.Vxb7 ya da 2..Se7 3.Fxb7 Axb7 4.Fg5 Ff6 5.Ad5 Sf8 6.Fxf6 Axf6 7.e7) 3.Fxb7 Axb7 4.Ad5 Fe5 (4..Ac5 5.Vf4 Ff6 6.e7 Axe7 7.Vxf6) 5.Kc7 kazanır. 6.Kf7 önlenemez. (Castagna-Herold, Biel 1984)

Çözüm III :

1..Ad4! 2.cxd4 Fg4 3.Vxb7 Kab8 4.Vxa7 Vxb1! 5.Kxb1 Fb4 mat. (Srinivas-Ravikumar, Warangal 1984)

MOLEKÜLER MELEZLEMENİN BİR SAFHASI

Bir elektrik alanına tabi tutulan jel üzerine yerleştirilmiş DNA bölümleri, boylarıyla orantılı olarak kutuplara doğru hareket edeceklerdir.



SOVYETLER UZAY YARIŞINDA ÖNDE Mİ?

Üstün AYDINGÖZ

- Challenger kazasıyla Amerikan uzay programı büyük yara alırken, Sovyetler istikrarlı uzay programlarıyla uzay yarışında başa geçiyorlar.

Binlerce yıllık bilinen insanlık tarihinin en kayda değer gelişmelerinden birkaçı, içinde bulunduğumuz yüzyılda, bir insan ömrüne sığacak kadar bir süre içinde yaşanmıştır. İnsanoğlu 1903'te ilk defa kontrollü bir şekilde uçmayı başardıktan 54 yıl sonra uzaya ulaşmış, 66 yıl sonra ise başka bir gök cisminde yürüme noktasına gelmiştir.

Yüzyılımızın başlarında, Orville ve Wilbur Wright kardeşler ilk uçuş denemelerinin hazırlıkları içindeyken, bir Rus lise öğretmeni, Konstantin Tsiolkovski, uzay yolculuğunun matematiksel temellerini ortaya koymuştu. Bir roket teorisyeni olmasının yanında pratik çalışmalar da yapan Amerikalı Robert Goddard ise 1926'da ilk sıvı-yakıtlı roketi fırlatmıştı. İkinci Dünya Savaşı bütün hızıyla sürerken Almanlar Baltık Denizi kıyısındaki Peenemünde'den Londra'ya 1300'den fazla V-2 roketi göndermişlerdi; böylece yüksek nitelikli ve seri bir şekilde roket üretimini gerçekleştiren Alman mühendisleri 1945 başlarında Almanya'ya giren Amerikan ve Sovyet birlikleri için ele geçirilmeleri büyük önem taşıyan kişilerdi. Bu kişiler savaş sonrasında roket çalışmalarını Amerikan ve Sovyet uzay programları içinde sürdürmek durumunda kalmışlardır.

1950'lerin sonlarına yaklaşıırken insansız bir araçla da olsa ilk defa atmosferin dışına, uzaya ulaşılmasına ramak kalmıştı. O dönemde dünyanın en güçlü iki devleti olan ABD ve Sovyetler Birliği, yapay bir uyduyu Dünya etrafında yörüngeye oturtabilmek için büyük bir gizlilik içinde yoğun çalışmalar yapıyorlardı. 1953 mali yılında Amerikan Savunma Bakanlığı roket araştırma, geliştirme ve üretim programları için ilk defa 1 milyon doların üzerinde harcama yaparken bu rakam 1957 mali yılında 1 milyar doların üzerine çıkmıştı. Sovyetlerin de ulusal bütçelerinden bu konularla ilgili çalışmalara önemli pay ayırdıkları düşünülmüyordu.

Uzay çağını fiilen başlatma şerefi 4 Ekim 1957'de 84 kilogramlık bir uydusu olan *Sputnik 1*'i uza-



Sovyet kozmonotlarını uzaya götüren bir roket yıldırım çekici kulelerin arasında yükseliyor.

ya fırlatan Sovyetler Birliği'nin oldu. Sovyetler böylece 2 yıl önce ortaya koydukları, 1957/58 'Uluslararası Jeofizik Yılı'nda uzaya bir uydusu gönderme taahhüdünü de yerine getirmiş oldular. Amerikalılar ise 1955'te, Amerikan Donanması tarafından geliştirilen Vanguard roketini, uzaya ilk ABD uydusunu çıkarmak için seçmişlerdi. *Sputnik 1*'den 2 ay sonra 1,4 kilogramlık bir uydusu taşıyan Vanguard roketi ateşlendiğinde fırlatma rampasında 1 metre kadar yükseldi, sarsılmaya başladı ve patladı. Ardarda başarısızlıklar Amerikalıların seçimlerini gözden geçirmelerine ve Peenemünde mühendislerinden Wernher von Braun'un Alabama'daki Kara Kuvvetleri Balistik Füze Dairesi'nde çalışan grubuna yönelmelerine yol açtı. Bu grubun geliştirdiği Jupiter roketi kullanılarak ilk Amerikan uydusu *Explorer 1* nihayet 31 Ocak 1958'de yörüngeye oturtulduğunda Sovyetler



500 kilogramlık *Sputnik 2*'yi çoktan fırlatmışlardı, hem de içinde bir köpekle!..

UZAY ÇAĞININ "İLK"LERİ

Artık ABD ve Sovyetler Birliği arasında bir "uzay yarışı"ndan söz edilir olmuştı. Bu yarışta uzay çağı'nın "ilk"lerini gerçekleştirmek çok önemliydi. 12 Nisan 1961'de kozmonot Yuri Gagarin uzaya çıkan ilk insan olduğunda, uzay programları aracılığıyla Sovyetler büyük prestij kazanmış oluyorlardı. Amerikalılar 23 gün sonra Alan Shepard'ın yörüngeye oturmadan uzaya çıkıp dönmesiyle "nal topladılar". Dünya kamuoyunda "ikinci"ler fazla dikkat çekmiyor, prestij "ilk"lerin oluyordu. Amerikan yönetimi uzay yarışında artık büyük bir adım atmaya kararlıydı. Başkan John Kennedy 25 Mayıs 1961'de Amerikan Kongresi'nde yaptığı konuşmada, "1970'ten önce Ay'a insan gönderip, sağ olarak Dünya'ya geri getireceklerini" taahhüt etti. Böylece dev Apollo Projesi başlatıldı.

Temmuz 1969'da Amerikalı astronotlar Ay'a ayak bastığında ABD uzay yarışında belirgin bir üs-

Amerikalılar Ocak 1986'daki *Challenger* kazasından sonra uzay mekiği uçuşlarına ara verdiler. Bir zamanlar Ay'a dev roketlerin gönderildiği, uzaya mekiklerin fırlatıldığı Kennedy Uzay Merkezi'nin 39B Ram-pası ıssızlık içinde görülüyor.

tünlük elde etmişti. 1972 yılı sonuna kadar 6 ayrı uçuşta toplam 12 Amerikalı astronot Ay'da yürüdü. 400 binden fazla kişinin çalışmasıyla ve yaklaşık 25 milyar dolarlık harcamayla gerçekleştirilen Apollo Projesi'nden sonra Amerikan insanlı uzay programı giderek bir duraklama dönemine girdi. Ay'a insan göndermeyen Sovyetler, Dünya etrafındaki yörüngelere yönelik insanlı uzay uçuşlarına istikrarlı bir şekilde devam ederken, Temmuz 1975-Nisan 1981 döneminde Amerikalılar uzaya bir tek astronot bile göndermediler. Daha ucuza malolan insansız uzay projeleri bu dönemde Amerikan uzay programını temsil etti.

12 Nisan 1981'de, Gagarin'in tarihi uçuşunun yirminci yıldönümünde, uzay mekiği *Columbia* ile Amerikalılar uzay çağında yeni bir çığır açtılar. Bir roket gibi fırlatılan uzay mekiği Dünya'ya bir planör gibi dönebiliyor, hem kendisi hem de fırlatılıştaki kullanılan üç roketten ikisi tekrar kullanılabilirdi. Böylece insanlı uzay uçuşlarının daha ucuza malolması mümkün olmuştu. Amerikalılar uzay mekiğini uzaya gerek insan gerekse kargo taşınmasında temel unsur olacak şekilde planlamışlardı. Sovyetler ise kendi uzay mekiklerini geliştirme çalışmalarını sürdürmekle beraber, yeniden kullanıma özelliği olmayan alışılmış yöntemle uzaya insan göndermeye düzensiz bir şekilde devam ediyorlardı.

Amerikalıların özellikle insanlı uzay programında sadece uzay mekiğine bel bağlamakla pek ısbetli davranmadıkları Ocak 1986'daki uzay mekiği

Sovyetlerin yeni güçlü roketi *Energiya*, Mayıs 1987'de Kazakistan'daki Baykonur Kozmodromu'nda fırlatılmayı beklerken görülüyor. 170 milyon beygir gücündeki *Energiya* karmaşık teknolojiye sıvı hidrojen ve oksijen motorlarını kullanıyor. Benzer teknoloji Amerikalılar tarafından Apollo Projesi'nde kullanılan *Satürn V* roketinde uygulanmıştı.



* *Laika* adlı bu köpeği uzaya göndermekle Sovyetler, uzaydaki ağırlıksızlık ortamının canlı organizmalar üzerindeki etkilerini araştırmayı planlamışlardı. *Laika*'dan 7 gün sonra oksijeni tükenene kadar haber alındı.

Challenger kazasından sonra belirgin bir şekilde ortaya çıktı. Bu kazadan sonra ABD'nin insanlı uzay uçuşlarına süresiz ara verildi. Mekik uçuşları geçenlerde açıklandığı gibi önümüzdeki Ağustos ayından itibaren tekrar başlayacak olsa bile insanlı uzay uçuşlarında ABD şimdiden çok değerli 2,5 yıl kaybetti. Bu kayıp insansız uzay programına da yansdı, çünkü bu dönemde uzay mekiği aracılığıyla gerçekleştirilmesi planlanan çeşitli insansız uzay uçuşları da ertelenmiş oldu.

İSTIKRAR VE "GLASNOST"

Amerikan uzay programında zaman zaman sağlanan büyük başarılar göze çarparken, Sovyet uzay programının temel özelliklerinden birisini istikrar oluşturmuyor. İnsanlı uzay uçuşları açısından ele alacak olursak, Sovyetler ne Ay'a gidebildiler, ne de uzay mekiği gibi daha ekonomik bir sistemi kullanabildiler. Ancak, istikrarlı uzay programlarıyla gerek insanlı gerekse insansız uçuşlarda büyük tecrübe edindiler. Ekim 1987 itibarıyla ayrı ayrı Sovyet kozmonotlarının uzayda kaldığı toplam süre 14 yılı bulmuşken, Amerikalı astronotlar için bu süre 5 yılın altındadır. 1957-1984 arasındaki 27 yıllık dönemde ABD 1444 uyduyu uzaya göndermişken, bu sayı Sovyetler için 2411'dir. Kabaca yıllık roket fırlatma sayıları söz konusu olduğunda Sovyetler 1967'de Amerikalılara 66'ya 57'lik bir üstünlük sağlamışlar ve o zamandan beri hep önde kalmışlardır. *Challenger* kazasının olduğu 1986'da Sovyetler uzaya toplam 91 roket göndermiş, ABD ise 6'da kalmıştır (aynı yıl Avrupa Uzay Ajansı, Japonya ve Çin ikiser roket fırlatmışlardır).

Sovyet uzay programı eskiden öyle bir gizlilik perdesi altında yürütülürdü ki, en ilgi çekici uçuşlar bile başansızlığa uğranabileceği endişesiyle, nadiren önceden açıklanırdı. Açıklansa bile sonradan çok az detaylı bilgi verilirdi, o da uçuş tamamen planlara uygun giderse. Bugünlerde ise bu gizlilik havası önemli ölçüde ortadan kalkmış görünüyor. Bunda Sovyetlerin uzaydaki başarılarının giderek Amerikalılarınkini geride bırakmakta olduğu yolundaki uluslararası düşüncenin verdiği güvenin de rolü var. Amerikalılar Sovyetlerin, uzayın keşfinde, daha düşük teknolojiyle de olsa seri olarak ürettikleri roketleri kullanmalarının meyvalarını topladıklarını görüyorlar. Dahası, Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi NASA'nın eski başkanlarından James Beggs'e göre, Amerikalıların Sovyetleri pek akıllı görmeme ve bütün teknolojilerinin çalıntı olduğunu düşünme alışkanlığından vazgeçmeleri gerekiyor.

Sovyetler roket teknolojilerindeki en büyük gelişmelerden birisini geçtiğimiz yıl Mayıs ayında Energiya roketini başarıyla fırlattıklarında elde ettiler. Energiya'ya kadar dünyanın gelmiş geçmiş en güçlü roketi Amerikalıların Saturn V'iydi. Saturn V, Von Braun ve ekibi tarafından 1960'larda geliştirilmiş ve



Mir uzay istasyonu güneş enerjisi panelleri açılmış halde görülüyor.

Amerikalı astronotları Ay'a götürmüştü. Amerikalılar daha sonra Saturn V'li bir yana bırakarak, uzay mekiğine yönelmişlerdi. Energiya'nın Saturn V kadar güçlü olduğu ve 100 ton taşıyabileceği bildiriliyor. Amerikan uzay mekiklerinin azami kargo kapasitesinin ise 30 ton olduğu biliniyor.

Sovyet uzay programının en dikkat çekici özelliklerinden birini de, uzun süreli insanlı uzay uçuşlarına büyük önem verilmesi oluşturmuyor. Sovyet kozmonotları, 1971'den itibaren Dünya etrafında yörüngeye oturtulan Salyut uzay istasyonlarından sonra, şimdi de Şubat 1986'da uzaya yollanan Mir uzay istasyonunda peşpeşe uzun süre kalma rekorları kırıyorlar. Böylece uzayda uzun süre kalmanın insan fizyolojisi ve psikolojisi üzerine etkileri konusunda Sovyet uzay programına çok değerli bilgiler sağlıyorlar (Amerikalıların ise Mayıs 1973-Şubat 1974 arasında üç ayrı astronot ekibinin 28, 59 ve 84 günlük süreler boyunca ziyaret ettiği Skylab'den sonra bir uzay istasyonu olmadı). Son olarak kozmonot Yuri Romanenko 1987 yılı boyunca 326 gün süreyle Mir uzay istasyonunda kalarak yeni bir rekor kırdı. Romanenko'nun geçtiğimiz Aralık ayının sonlarında Dünya'ya dönmelerinden önce Mir'e bir kozmonot ekibi gönderilmişti. Böylece Sovyetler yörüngedeki uzay istasyonlarında daima bir ekip bulundurma planlarını uygulamaya koymuş oldular. Yani bundan böyle Dünya etrafında yörüngede devamlı olarak en az birkaç Sovyet kozmonotu bulunacak.

Mir uzay istasyonunun Salyut'tan üstün özellikleri bulunuyor. Daha gelişmiş kontrol ve işlem sistemlerine sahip olan Mir'in farklılıklarından biri, aynı anda beş aracın kenetlenilebileceği bir uzantıya sahip olması. Uzay istasyonuna halihazırda Kvant isimli bir astronomik gözlem modülü eklenmiş bulunuyor.

Kozmonotlar Mir'de her gün bir saat egzersiz bisikletinde, bir saat da yerinde koşma platformunda çalışıyorlar. Ağırlıksızlığın vücut üzerine olan olumsuz etkilerini (bkz. Bilim ve Teknik, Nisan 1988) bertaraf edebilmek için günde 16 saat süreyle, her hareketlerinde kendilerine karşı-kuvvet uygulamak

İzere elastik şeritlerle örülmüş özel bir elbise giymeleri gerekiyor; zira karşı-kuvvete maruz kalınmazsa kemiklerden kalsiyum kaybı ve kaslarda erime oluyor. 1970'te 18 gün süren bir uçuşta görevli kozmonotlar Dünya'ya döndükten sonra yaklaşık üç hafta yürüyememişlerdi. Bugün, Sovyetlerin yoğun biyomedikal araştırmalarının bir sonucu olarak, aylarca uzayda bulunduktan sonra dönen kozmonotlar üç gün içinde yardımsız yürüyebiliyorlar.

Sovyetler uzun süreli uçuşlarda karşılaşılabilecek psikolojik sorunlar konusunda da büyük tecrübe sahibi oldular. Ekibin motivasyonunu ve verimliliğini uzun süreler boyunca yüksek bir seviyede muhafaza etmenin pek kolay olmadığını biliyorlar. Salyut'lara göre daha geniş tutulan Mir uzay istasyonunun içi, ekibe tavan-taban hissini verebilmek için iki renge boyandı. Mir'deki kozmonotlar haftada iki gün "izin" yapıyorlar ve belli zamanlarda gerek aileleriyle gerekse Sovyet ünlülerinden istedikleriyle konuşuyorlar.

Sovyetler şimdiye kadarki en güçlü roketlerinden beş kat daha güçlü olan Energiya roketleriyle daha büyük ve daha karmaşık uzay istasyonlarını yörüngeye yerleştirebilecekler. "Sovyet NASA'sı" Glavkosmos'un yöneticisi Alexander Dunayev, halihazırdaki uzay istasyonlarının 20-30 tonluk olduğunu, birkaç yüz tonluk istasyonlara ihtiyaç duyulduğunu söylüyor. Uzayda boyutları

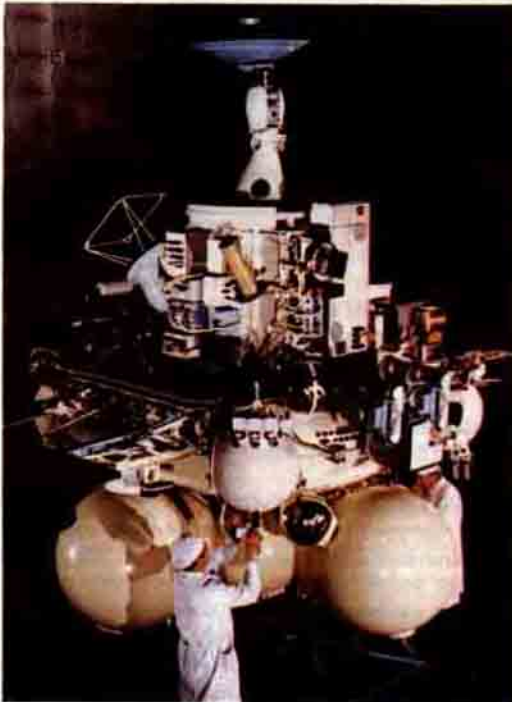
kilometrelerle ölçülecek çok-işlevli platformların kurulması gerektiğini, buralardan başka gezegenlere uçuşlar düzenlenebileceğini belirtiyor.

"Başka gezegenler" listesinin başında Mars geliyor. İnsanlı bir uzay uçuşu için en uygun gezegen olan Mars'a insan göndermek, Sovyet uzay programının en önemli hedeflerinden birisini oluşturuyor. İnsanlı Mars uçuşunun gidiş-kalış-dönüş olarak 2,5 yıldan kısa sürmesi pek beklenmiyor. Gezegenlerarası uçuşun aylarca süreceği düşünülürse Sovyetlerin uzun süreli insanlı uzay uçuşlarında edindikleri tecrübenin değeri bir kez daha ortaya çıkıyor. Ayrıca, insanlı bir Mars uçuşunda Sovyetlerin Energiya'sından daha az güçlü bir roketin kullanılamayacağı biliniyor. Energiya'nın gücü Mars'a 27 tonluk bir kargoyu göndermeye yetebiliyor. Mars'a yapılacak ilk insanlı uzay uçuşunu düzenleyebilirlerse bu, hem Sovyetlere büyük bir prestij kazandıracak, hem de Mars'ın muhtemelen önümüzdeki yüzyılda gerçekleştirilecek kolonizasyonunda onlara büyük bir avantaj sağlayacak. Sovyetleri insanlı bir Mars uçuşunu gerçekleştirmekten şimdilik alıkoyan, böyle bir projenin maliyetinin çok yüksek olması (iyimser tahminlerle bile 40-50 milyar dolardan az değil) ve bazı teknolojik yetersizliklerin bulunmasının yanı sıra Mars'la ilgili bazı temel bilgilerin henüz yeterince elde edilmemiş olmasıdır.

İNSANSIZ UZAY UÇUŞLARI

Sovyet insansız uzay programında ön plana çıkmaya başlayan Mars'a yönelik uçuşlar bu gezegene yapılacak insanlı bir uçuşun öncesinde gerekli bilgileri toplama amacını taşıyor. İçinde bulunduğumuz ay fırlatılması beklenen iki adet insansız Phobos uzay aracının 190 milyon kilometrelik bir yolculuk yaparak 200 gün sonra Mars'a ulaşarak gezegenin etrafında yörüngeye girmesi planlanıyor. Daha sonra araçlardan biri, yörüngesini, ismini aldığı Mars'ın iki uydusundan biri olan Phobos'unkiyle eşleştirecek. Diğer araç yedek olarak bekleyecek. Phobos, uydunun 30 ila 85 metre üzerinde süzülecek ve uydunun yüzeyine küçük bir iniç araç bırakacak. Bu araç uydunun toprak özellikleri hakkında bilgi toplayacak. Gerçekleştirilmesi planlanan deneylerden birinde, uydunun yüzeyine lazer ışını gönderilerek yüzey materyalinin iyonize olması sağlanacak; sonuçta oluşacak bulut Phobos'un spektrometresiyle incelenecek. Bu deney uydunun değişik yerlerinde yapılarak sonunda Phobos yüzeyinin kimyasal bir haritası çıkarılmış olacak. Amerikalı popüler bilim adamı Carl Sagan, Phobos projesini "çok akıllıca" buluyor.

Sovyetlerin 1990'ların sonlarına doğru gerçekleştirmeyi tasarladıkları Mars'tan Örnek Gönderme Projesi ise daha da ilginç özellikler taşıyor. Plana göre, bir uzay aracı Mars'a iniş yapacak ve gezegenin yüzeyine, dolaşıcı bir araç bırakacak. Bu aracın ay-



Mars'a gönderilecek Phobos uzay aracının gerçek boyutlardaki bir model bir Sovyet laboratuvarında kontrolden geçiriliyor.

SOVYET UZAY MERKEZLERİ VE KOZMONOTLARI

Sovyet uzay merkezlerine "kozmodrom" adı veriliyor. Sovyetlerin belli başlı üç kozmodromundan Plesetsk, Moskova'nın 800 km kuzeyinde, Kapustin Yar ise Hazar Denizi'nin kuzeyinde yer alıyor.



Sovyet uzay programının üç kahramanı 1967'de çekilen bu fotoğrafta bir arada görülüyor. Nisan 1961'de uzaya çıkan ilk insan olan Yuri Gagarin (solda) 1968'de bir uçak kazasında öldüğünde Sovyet halkını mateme boğmuştu. Gagarin'in külleri Kremlin'in duvarına gömüldü ve adı Ay'ın arka yüzündeki bir kraterle verildi. Valentina Tereškova (ortada) 1963 Haziran'ında uzaya giden ilk kadın oldu. Kozmonot Aleksey Leonov (sağda) ise Mart 1965'te uzayda ilk defa uzay aracının dışına 10 dakika süreyle çıktı.

Sovyetlerin en ünlü uzay merkezi olan Kazakistan'daki Baykonur Kozmodromu ise Kars ilimizden kusuşu 1800 km kadar mesafede bulunuyor. 1955'te kurulan bu kozmodromda hem roketlerin ve uzay araçlarının montajı ve denemeleri gerçekleştiriliyor, hem de kozmonotların uçuş öncesi son hazırlıkları yapılıyor. Genellikle fırlatılıştan iki saat otuz dakika önce kozmonotlar uzay aracındaki yerlerini alıyorlar. Fırlatılıştan sonra roketin üçüncü kademesi ayrılınca uzay aracının kontrolü Moskova'nın 25 km kuzeydoğusundaki Kaliningrad Uçuş Kontrol Merkezi'ne kaydırılıyor. Sovyet uzay araçlarının kontrolü, Kaliningrad'daki merkezin koordinasyonu altında, Sovyetler Birliği'ndeki yedi izleme istasyonundan, Sovyet Bilimler Akademisi'nin Atlantik ve Pasifik Okyanuslarındaki araştırma gemilerinden ve bilgisayar merkezlerinden yürütülüyor.

Moskova'nın banliyölerinden Zvezdny Gorodok'ta (Yıldız Şehir) ise Sovyetlerin 1960'ta kurulan kozmonot eğitim merkezi yer alıyor. 1968'de Yuri Gagarin'in adının verildiği merkezde, Batılı gözlemciler göre, Sovyet kozmonotlarının kabaca yarısını oluşturan yaklaşık 50 askeri pilot çok iyi sosyal şartlarda yaşıyor. Sayılan 50 civarındaki diğer kozmonotlar ise sivil mühendislerden oluşuyor ve merkeze belirli uçuşların eğitimi için geliyorlar.

Eskiden kozmonotların eğitimlerinin Amerikan astronotlarınınkinden çok daha zor olduğu öne sürülüyor. Eğitim konuları arasında, bir santirijde müthiş bir süratle çevrilmek, uzay giysileri giymişken 24 saat süreyle yüksek sıcaklıklara maruz bırakılmak, uçuş sırasında MiG uçaklarından fırlatılmak, izolasyon odalarında iki hafta süreyle yalnız başına bırakılmak gibi yöntemlerin yer aldığı tahmin ediliyor. Batılı gözlemciler, eğitimler sırasındaki stresten birkaç kişinin ölmüş olabileceğini düşünüyorlar.

larca Mars yüzeyinde dolaşarak çeşitli yerlerden toplayacağı yaklaşık 1 kilogramlık toprak örneği detaylı analiz için Dünya'ya gönderilecek. Sovyetler gerek bu projeyi, gerekse insanlı bir Mars uçuşunu Amerikalılarla birlikte gerçekleştirmeye hazır olduklarını belirtiyorlar. ABD ve Sovyetler Birliği'nin böyle projelerde ortaklaşa çalışmalarıyla, her iki devletin ayrı ayrı çalışmaları halinde karşılaşacakları ekonomik ve teknolojik sorunların üstesinden gelinebileceği düşünülüyor (Temmuz 1975'te gerçekleştirilen Apollo-Soyuz Test Projesi'yle ABD ve Sovyetler Birliği, sembolik de olsa, ortaklaşa uzay çalışmalarını yapabileceklerini göstermişlerdi. Bu proje ile Amerikan Apollo ve Sovyet Soyuz uzay araçları Dünya

etrafındaki bir yörüngede kenetlenmişler ve üç Amerikalı iki Sovyet uzay adamı uzayda buluşmuşlardı).

Venüs gezegenine yönelik uçuşlar şimdiye kadarki Sovyet gezegenlerarası insansız uzay programının büyük bir kısmını oluşturuyor. Sovyetlerin Venera serisinden uzay araçları Venüs'e başarılı uçuşlar yaptılar. Bunlardan dördü yüzey sıcaklığı 500°C'ye yaklaşan gezegene başarıyla inerek değerli bilgilerin yanı sıra Venüs yüzeyinin ilk fotoğraflarını da gönderdiler. Mart 1986'da, Venüs'e bilimsel araçlar bıraktıktan sonra yoluna devam eden Sovyet Vega 1 aracı Halley kuyruklu yıldızının yüksek nitelikli fotoğraflarını çekti. Vega 1 daha sonra kuyruk-



Sovyet kozmonotlarını uzaydan getiren araçlar genellikle nüfus yoğunluğu az olan Kazakistan steplerine iniş yapıyorlar. Aracın hızı yere bir metre kalana kadar paraşütle kesilmeye çalışılıyor; yere bir metre kaldığında kapsülün antene benzer bir uzantısı yerle temas ediyor ve bu esnada frenleyici roketler ateşleniyor. Böylece "yumuşak" iniş yapılmış oluyor. Yerdeki ekipler hemen kapsülün pozisyonunu düzeltiyorlar ve etrafına destekleyiciler yerleştiriyorlar. Bundan sonra kozmonotlar kapsülden çıkartılıyor ve helikopterle Baykonur Kozmodromu'na götürülüyor.

nokhod 1 planlanan 90 günden çok daha uzun bir süre, 11 ay boyunca Ay yüzeyinde kilometrelerce dolaşarak araştırmalar yaptı.

Yine de, genel olarak, gezegenlerarası insan-sız uzay projelerinde Amerikan uzay programının şimdiye kadar daha başarılı olduğu söylenebilir. Sovyetler, Ay, Venüs ve Halley'le ilgili başarılı çalışmalar bir tarafa, şimdiye kadar Merkür'e ve Mars'ın ötesindeki gezegenlere ulaşamadılar. Mars'la ilgili çalışmalarını ise Amerikalıların 1976'da Mars yüzeyine de inen iki Viking aracının sağladığı geniş bilgilerin yanında sönük kaldı. ABD, Merkür ve Venüs'e yönelik projeler de gerçekleştirdi. Ayrıca, Amerikan Pioneer ve Voyager uzay araçları Jüpiter'i dört kez, Satürn'ü üç kez ziyaret ettiler. *Voyager 2*, Ocak 1986'da, Dünya'dan 2,7 milyar km uzaklıktaki Uranüs'ün yakınından geçerek gezegen ve uyduları hakkında çok değerli bilgiler sağladı ve yüksek nitelikli fotoğraflar gönderdi.

KİM ÖNDE?

Bütün bu anlattıklarımızdan sonra Sovyetlerin uzay yarışında önde oldukları söylenebilir mi? İstikrarlı uzay programlarıyla ve özellikle uzay istasyonlarındaki çalışmalardan elde ettikleri tecrübelerle Sovyetlerin önemli avantaj sağladıkları görülüyor. Son yıllarda gerçekleştirdikleri ve uygulamayı planladıkları insan-sız uzay projeleri de teknolojik açıdan Sovyetlerin önemli yol aldıklarını gösteriyor.

Ancak, en yüksek teknolojiyi gerektiren Ay'a insanlı uçuş, milyarlarca kilometre uzaklıktaki uzay araçlarının başarılı performansı gibi konularda Sovyetlerin neler yapabileceği henüz görülmedi. Sovyetlerin şimdilik Amerikalıların yüksek teknoloji standartlarına ulaşamadığı anlaşıyor. Her şeye rağmen, binlerce yıllık insanlık tarihi gözönüne alındığında, başlangıcı çok yeni olan uzay çağında, dev adımlar atanlar yıllar süren duraklamalara da maruz kalırken, istikrarlı Sovyet uzay programının ulaştığı seviye dik-kate değer. □



luyıldızın kalbine 9 bin km kadar yaklaşabildi ve tozdan çalışamaz hale gelene dek Halley'in 15 kilometrelik çekirdeğinin boyutlarını ve dinamiğini ilk defa olarak ortaya koydu.

Sovyetler Ay'a yönelik olarak da başarılı insan-sız uçuşlar yaptılar. Bir Sovyet aracı 1965'te ilk kez Ay'ın Dünya'dan görünmeyen yüzünün fotoğraflarını çekti. *Luna 9* uzay aracıyla 1966'da Sovyetler ilk kez Ay'a başarılı yumuşak iniş gerçekleştirdiler. *Luna 16*, 1970'te Ay'dan toprak örnekleri gönderdi. Ayrıca, insanlı bir Ay uçuşu yapmayan Sovyetler, 1970'lerin başlarında, Lunokhod serisinden iki hareketli aracı Dünya'nın uydusuna gönderdiler. *Lu-*



SOVYETLER UZAY YARIŞINDA ÖNDE Mİ?

Üstün AYDINGÖZ

- Challenger kazasıyla Amerikan uzay programı büyük yara alırken, Sovyetler istikrarlı uzay programlarıyla uzay yarışında başa geçiyorlar.

Binlerce yıllık bilinen insanlık tarihinin en kayda değer gelişmelerinden birkaçı, içinde bulunduğumuz yüzyılda, bir insan ömrüne sığacak kadar bir süre içinde yaşanmıştır. İnsanoğlu 1903'te ilk defa kontrollü bir şekilde uçmayı başardıktan 54 yıl sonra uzaya ulaşmış, 66 yıl sonra ise başka bir gök cisminde yürüme noktasına gelmiştir.

Yüzyılımızın başlarında, Orville ve Wilbur Wright kardeşler ilk uçuş denemelerinin hazırlıkları içindeyken, bir Rus lise öğretmeni, Konstantin Tsiolkovski, uzay yolculuğunun matematiksel temellerini ortaya koymuştu. Bir roket teorisyeni olmasının yanında pratik çalışmalar da yapan Amerikalı Robert Goddard ise 1926'da ilk sıvı-yakıtlı roketi fırlatmıştı. İkinci Dünya Savaşı bütün hızıyla sürerken Almanlar Baltık Denizi kıyısındaki Peenemünde'den Londra'ya 1300'den fazla V-2 roketi göndermişlerdi; böylece yüksek nitelikli ve seri bir şekilde roket üretimini gerçekleştiren Alman mühendisleri 1945 başlarında Almanya'ya giren Amerikan ve Sovyet birlikleri için ele geçirilmeleri büyük önem taşıyan kişilerdi. Bu kişiler savaş sonrasında roket çalışmalarını Amerikan ve Sovyet uzay programları içinde sürdürmek durumunda kalmışlardır.

1950'lerin sonlarına yaklaşırlarken insansız bir araçla da olsa ilk defa atmosferin dışına, uzaya ulaşılmasına ramak kalmıştı. O dönemde dünyanın en güçlü iki devleti olan ABD ve Sovyetler Birliği, yapay bir uyduyu Dünya etrafında yörüngeye oturtabilmek için büyük bir gizlilik içinde yoğun çalışmalar yapıyorlardı. 1953 mali yılında Amerikan Savunma Bakanlığı roket araştırma, geliştirme ve üretim programları için ilk defa 1 milyon doların üzerinde harcama yaparken bu rakam 1957 mali yılında 1 milyar doların üzerine çıkmıştı. Sovyetlerin de ulusal bütçelerinden bu konularla ilgili çalışmalara önemli pay ayırdıkları düşünülmüyordu.

Uzay çağını fiilen başlatma şerefi 4 Ekim 1957'de 84 kilogramlık bir uydusu olan *Sputnik 1*'i uza-



Sovyet kozmonotlarını uzaya götüren bir roket yıldıırım çekici kulelerin arasında yükseliyor.

ya fırlatan Sovyetler Birliği'nin oldu. Sovyetler böylece 2 yıl önce ortaya koydukları, 1957/58 'Uluslararası Jeofizik Yılı'nda uzaya bir uydusu gönderme taahhütünü de yerine getirmiş oldular. Amerikalılar ise 1955'te, Amerikan Donanması tarafından geliştirilen Vanguard roketini, uzaya ilk ABD uydusunu çıkarak araç olarak seçmişlerdi. *Sputnik 1*'den 2 ay sonra 1.4 kilogramlık bir uydusu taşıyan Vanguard roketi ateşlendiğinde fırlatma rampasında 1 metre kadar yükseldi, sarsılmaya başladı ve patladı. Ardarda başarısızlıklar Amerikalıların seçimlerini gözden geçirmelerine ve Peenemünde mühendislerinden Wernher von Braun'un Alabama'daki Kara Kuvvetleri Balistik Füze Dairesi'nde çalışan grubuna yönelmelerine yol açtı. Bu grubun geliştirdiği Jupiter roketi kullanılarak ilk Amerikan uydusu *Explorer 1* nihayet 31 Ocak 1958'de yörüngeye oturtulduğunda Sovyetler



500 kilogramlık *Sputnik 2*'yi çoktan fırlatmışlardı, hem de içinde bir köpekle!..

UZAY ÇAĞININ "İLK"LERİ

Artık ABD ve Sovyetler Birliği arasında bir "uzay yarışı"ndan söz edilir olmuştı. Bu yarışta uzay çağı'nın "ilk"lerini gerçekleştirmek çok önemliydi. 12 Nisan 1961'de kozmonot Yuri Gagarin uzaya çıkan ilk insan olduğunda, uzay programları aracılığıyla Sovyetler büyük prestij kazanmış oluyordular. Amerikalılar 23 gün sonra Alan Shepard'ın yörüngeye oturmadan uzaya çıkıp dönmesiyle "nal topladılar". Dünya kamuoyunda "ikinci"ler fazla dikkat çekmiyor, prestij "ilk"lerin oluyordu. Amerikan yönetimi uzay yarışında artık büyük bir adım atmaya kararlıydı. Başkan John Kennedy 25 Mayıs 1961'de Amerikan Kongresi'nde yaptığı konuşmada, "1970'ten önce Ay'a insan gönderip, sağ olarak Dünya'ya geri getireceklerini" taahhüt etti. Böylece dev Apollo Projesi başlatıldı.

Temmuz 1969'da Amerikalı astronotlar Ay'a ayak bastığında ABD uzay yarışında belirgin bir üs-

Amerikalılar Ocak 1986'daki Challenger kazasından sonra uzay mekiği uçuşlarına ara verdiler. Bir zamanlar Ay'a dev roketlerin gönderildiği, uzaya mekiklerin fırlatıldığı Kennedy Uzay Merkezi'nin 39B Rampası ıssızlık içinde görülüyor.

tünlük elde etmişti. 1972 yılı sonuna kadar 6 ayrı uçuşta toplam 12 Amerikalı astronot Ay'da yürüdü. 400 binden fazla kişinin çalışmasıyla ve yaklaşık 25 milyar dolarlık harcamayla gerçekleştirilen Apollo Projesi'nden sonra Amerikan insanlı uzay programı giderek bir duraklama dönemine girdi. Ay'a insan göndermeyen Sovyetler, Dünya etrafındaki yörüngelere yönelik insanlı uzay uçuşlarına istikrarlı bir şekilde devam ederken, Temmuz 1975-Nisan 1981 döneminde Amerikalılar uzaya bir tek astronot bile göndermediler. Daha ucuza malolan insansız uzay projeleri bu dönemde Amerikan uzay programını temsil etti.

12 Nisan 1981'de, Gagarin'in tarihi uçuşunun yirminci yıldönümünde, uzay mekiği *Columbia* ile Amerikalılar uzay çağında yeni bir çığır açtılar. Bir roket gibi fırlatılan uzay mekiği Dünya'ya bir planör gibi dönebiliyor, hem kendisi hem de fırlatılıştaki kullanılan üç roketten ikisi tekrar kullanılabilirdi. Böylece insanlı uzay uçuşlarının daha ucuza malolması mümkün olmuştı. Amerikalılar uzay mekiğini uzaya gerek insan gerekse kargo taşınmasında temel unsur olacak şekilde planlamışlardı. Sovyetler ise kendi uzay mekiklerini geliştirme çalışmalarını sürdürmekle beraber, yeniden kullanıma özelliği olmayan alışılmış yöntemle uzaya insan göndermeye düzensiz bir şekilde devam ediyorlardı.

Amerikalıların özellikle insanlı uzay programında sadece uzay mekiğine bel bağlamakla pek isabetli davranmadıkları Ocak 1986'daki uzay mekiği

Sovyetlerin yeni güçlü roketi Energiya, Mayıs 1987'de Kazakistan'daki Baykonur Kozmodromu'nda fırlatılmayı beklerken görülüyor. 170 milyon beygir gücündeki Energiya karmaşık teknolojiye sahip hidrojen ve oksijen motorlarını kullanıyor. Benzer teknoloji Amerikalılar tarafından Apollo Projesi'nde kullanılan Saturn V roketinde uygulanmıştı.



* *Laika* adlı bu köpeği uzaya göndermekle Sovyetler, uzaydaki ağırlıksızlık ortamının canlı organizmalar üzerindeki etkilerini araştırmayı planlamışlardı. *Laika*'dan 7 gün sonra oksijeni tükenene kadar haber alındı.

Challenger kazasından sonra belirgin bir şekilde ortaya çıktı. Bu kazadan sonra ABD'nin insanlı uzay uçuşlarına süresiz ara verildi. Mekik uçuşları geçenlerde açıklandığı gibi önümüzdeki Ağustos ayından itibaren tekrar başlayacak olsa bile insanlı uzay uçuşlarında ABD şimdiden çok değerli 2,5 yıl kaybetti. Bu kayıp insansız uzay programına da yansdı, çünkü bu dönemde uzay mekiği aracılığıyla gerçekleştirilmesi planlanan çeşitli insansız uzay uçuşları da ertelenmiş oldu.

İSTIKRAR VE "GLASNOST"

Amerikan uzay programında zaman zaman sağlanan büyük başarılar göze çarparken, Sovyet uzay programının temel özelliklerinden birisini istikrar oluşturuyor. İnsanlı uzay uçuşları açısından ele alacak olursak, Sovyetler ne Ay'a gidebildiler, ne de uzay mekiği gibi daha ekonomik bir sistemi kullanabildiler. Ancak, istikrarlı uzay programlarıyla gerek insanlı gerekse insansız uçuşlarda büyük tecrübe edindiler. Ekim 1987 itibarıyla ayrı ayrı Sovyet kozmonotlarının uzayda kaldığı toplam süre 14 yılı bulmuşken, Amerikalı astronotlar için bu süre 5 yılın altındadır. 1957-1984 arasındaki 27 yıllık dönemde ABD 1444 uyduyu uzaya göndermişken, bu sayı Sovyetler için 2411'dir. Kabaca yıllık roket fırlatma sayıları söz konusu olduğunda Sovyetler 1967'de Amerikalılara 66'ya 57'lik bir üstünlük sağlamışlar ve o zamandan beri hep önde kalmışlardır. *Challenger* kazasının olduğu 1986'da Sovyetler uzaya toplam 91 roket göndermiş, ABD ise 6'da kalmıştır (aynı yıl Avrupa Uzay Ajansı, Japonya ve Çin ikiser roket fırlatmışlardır).

Sovyet uzay programı eskiden öyle bir gizlilik perdesi altında yürütülürdü ki, en ilgi çekici uçuşlar bile başansızlığa uğranabileceği endişesiyle, nadiren önceden açıklanırdı. Açıklansa bile sonradan çok az detaylı bilgi verilirdi, o da uçuş tamamen planlara uygun giderse. Bugünlerde ise bu gizlilik havası önemli ölçüde ortadan kalkmış görünüyor. Bunda Sovyetlerin uzaydaki başarılarının giderek Amerikalılarınkini geride bırakmakta olduğu yolundaki uluslararası düşüncenin verdiği güvenin de rolü var. Amerikalılar Sovyetlerin, uzayın keşfinde, daha düşük teknolojiyle de olsa seri olarak ürettikleri roketleri kullanmalarının meyvalarını topladıklarını görüyorlar. Dahası, Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi NASA'nın eski başkanlarından James Beggs'e göre, Amerikalıların Sovyetleri pek akıllı görmeme ve bütün teknolojilerinin çalıntı olduğunu düşünme alışkanlığından vazgeçmeleri gerekiyor.

Sovyetler roket teknolojilerindeki en büyük gelişmelerden birisini geçtiğimiz yıl Mayıs ayında Energiya roketini başarıyla fırlattıklarında elde ettiler. Energiya'ya kadar dünyanın gelmiş geçmiş en güçlü roketi Amerikalıların Saturn V'iydi. Saturn V, Von Braun ve ekibi tarafından 1960'larda geliştirilmiş ve



Mir uzay istasyonu güneş enerjisi panelleri açılmış halde görülüyor.

Amerikalı astronotları Ay'a götürmüştü. Amerikalılar daha sonra Saturn V'li bir yana bırakarak, uzay mekiğine yönelmişlerdi. Energiya'nın Saturn V kadar güçlü olduğu ve 100 ton taşıyabileceği bildiriliyor. Amerikan uzay mekiklerinin azami kargo kapasitesinin ise 30 ton olduğu biliniyor.

Sovyet uzay programının en dikkat çekici özelliklerinden birini de, uzun süreli insanlı uzay uçuşlarına büyük önem verilmesi oluşturuyor. Sovyet kozmonotları, 1971'den itibaren Dünya etrafında yörüngeye oturtulan Salyut uzay istasyonlarından sonra, şimdi de Şubat 1986'da uzaya yollanan Mir uzay istasyonunda peşpeşe uzun süre kalma rekorları kırıyorlar. Böylece uzayda uzun süre kalmanın insan fizyolojisi ve psikolojisi üzerine etkileri konusunda Sovyet uzay programına çok değerli bilgiler sağlıyorlar (Amerikalıların ise Mayıs 1973-Şubat 1974 arasında üç ayrı astronot ekibinin 28, 59 ve 84 günlük süreler boyunca ziyaret ettiği Skylab'den sonra bir uzay istasyonları olmadı). Son olarak kozmonot Yuri Romanenko 1987 yılı boyunca 326 gün süreyle Mir uzay istasyonunda kalarak yeni bir rekor kırdı. Romanenko'nun geçtiğimiz Aralık ayının sonlarında Dünya'ya dönmelerinden önce Mir'e bir kozmonot ekibi gönderilmişti. Böylece Sovyetler yörüngedeki uzay istasyonlarında daima bir ekip bulundurma planlarını uygulamaya koymuş oldular. Yani bundan böyle Dünya etrafında yörüngede devamlı olarak en az birkaç Sovyet kozmonotu bulunacak.

Mir uzay istasyonunun Salyut'tan üstün özellikleri bulunuyor. Daha gelişmiş kontrol ve işlem sistemlerine sahip olan Mir'in farklılıklarından biri, aynı anda beş aracın kenetlenilebileceği bir uzantıya sahip olması. Uzay istasyonuna halihazırda Kvant isimli bir astronomik gözlem modülü eklenmiş bulunuyor.

Kozmonotlar Mir'de her gün bir saat egzersiz bisikletinde, bir saat da yerinde koşma platformunda çalışıyorlar. Ağırlıksızlığın vücut üzerine olan olumsuz etkilerini (bkz. Bilim ve Teknik, Nisan 1988) bertaraf edebilmek için günde 16 saat süreyle, her hareketlerinde kendilerine karşı-kuvvet uygulamak

İzere elastik şeritlerle örülmüş özel bir elbise giymeleri gerekiyor; zira karşı-kuvvete maruz kalınmazsa kemiklerden kalsiyum kaybı ve kaslarda erime oluyor. 1970'te 18 gün süren bir uçuşa görevli kozmonotlar Dünya'ya döndükten sonra yaklaşık üç hafta yürüyememişlerdi. Bugün, Sovyetlerin yoğun biyomedikal araştırmalarının bir sonucu olarak, aylarca uzayda bulunduktan sonra dönen kozmonotlar üç gün içinde yardımsız yürüyebiliyorlar.

Sovyetler uzun süreli uçuşlarda karşılaşılabilecek psikolojik sorunlar konusunda da büyük tecrübe sahibi oldular. Ekibin motivasyonunu ve verimliliğini uzun süreler boyunca yüksek bir seviyede muhafaza etmenin pek kolay olmadığını biliyorlar. Salyut'lara göre daha geniş tutulan Mir uzay istasyonunun içi, ekibe tavan-taban hissini verebilmek için iki renge boyandı. Mir'deki kozmonotlar haftada iki gün "izin" yapıyorlar ve belli zamanlarda gerek aileleriyle gerekse Sovyet ünlülerinden istedikleriyle konuşuyorlar.

Sovyetler şimdiye kadarki en güçlü roketlerinden beş kat daha güçlü olan Energiya roketleriyle daha büyük ve daha karmaşık uzay istasyonlarını yörüngeye yerleştirebilecekler. "Sovyet NASA'sı" Glavkosmos'un yöneticisi Alexander Dunayev, halihazırdaki uzay istasyonlarının 20-30 tonluk olduğunu, birkaç yüz tonluk istasyonlara ihtiyaç duyulduğunu söylüyor. Uzayda boyutları

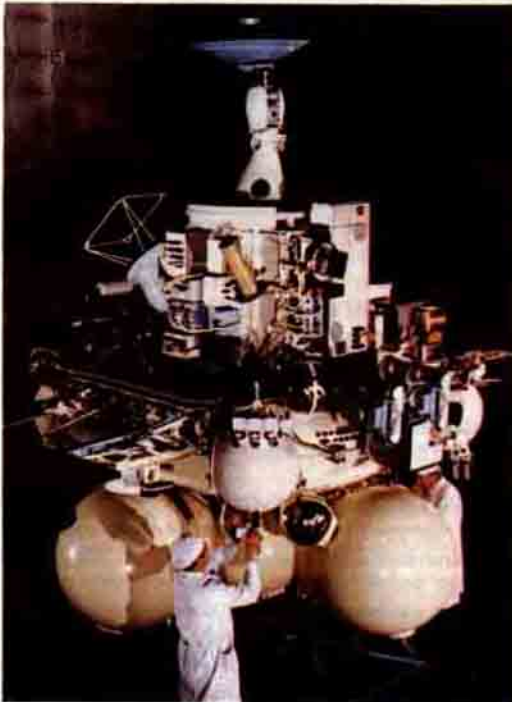
kilometrelerle ölçülecek çok-işlevli platformların kurulması gerektiğini, buralardan başka gezegenlere uçuşlar düzenlenebileceğini belirtiyor.

"Başka gezegenler" listesinin başında Mars geliyor. İnsanlı bir uzay uçuşu için en uygun gezegen olan Mars'a insan göndermek, Sovyet uzay programının en önemli hedeflerinden birisini oluşturuyor. İnsanlı Mars uçuşunun gidiş-kalış-dönüş olarak 2,5 yıldan kısa sürmesi pek beklenmiyor. Gezegenlerarası uçuşun aylarca süreceği düşünülürse Sovyetlerin uzun süreli insanlı uzay uçuşlarında edindikleri tecrübenin değeri bir kez daha ortaya çıkıyor. Ayrıca, insanlı bir Mars uçuşunda Sovyetlerin Energiya'sından daha az güçlü bir roketin kullanılamayacağı biliniyor. Energiya'nın gücü Mars'a 27 tonluk bir kargoyu göndermeye yetebiliyor. Mars'a yapılacak ilk insanlı uzay uçuşunu düzenleyebilirlerse bu, hem Sovyetlere büyük bir prestij kazandıracak, hem de Mars'ın muhtemelen önümüzdeki yüzyılda gerçekleştirilecek kolonizasyonunda onlara büyük bir avantaj sağlayacak. Sovyetleri insanlı bir Mars uçuşunu gerçekleştirmekten şimdilik alıkoyan, böyle bir projenin maliyetinin çok yüksek olması (iyimser tahminlerle bile 40-50 milyar dolardan az değil) ve bazı teknolojik yetersizliklerin bulunmasının yanı sıra Mars'la ilgili bazı temel bilgilerin henüz yeterince elde edilmemiş olmasıdır.

İNSANSIZ UZAY UÇUŞLARI

Sovyet insansız uzay programında ön plana çıkmaya başlayan Mars'a yönelik uçuşlar bu gezegene yapılacak insanlı bir uçuşun öncesinde gerekli bilgileri toplama amacını taşıyor. İçinde bulunduğumuz ay fırlatılması beklenen iki adet insansız Phobos uzay aracının 190 milyon kilometrelik bir yolculuk yaparak 200 gün sonra Mars'a ulaşarak gezegenin etrafında yörüngeye girmesi planlanıyor. Daha sonra araçlardan biri, yörüngesini, ismini aldığı Mars'ın iki uydusundan biri olan Phobos'unkiyle eşleştirecek. Diğer araç yedek olarak bekleyecek. Phobos, uydunun 30 ila 85 metre üzerinde süzülecek ve uydunun yüzeyine küçük bir iniç araç bırakacak. Bu araç uydunun toprak özellikleri hakkında bilgi toplayacak. Gerçekleştirilmesi planlanan deneylerden birinde, uydunun yüzeyine lazer ışını gönderilerek yüzey materyalinin iyonize olması sağlanacak; sonuçta oluşacak bulut Phobos'un spektrometresiyle incelenecek. Bu deney uydunun değişik yerlerinde yapılarak sonunda Phobos yüzeyinin kimyasal bir haritası çıkarılmış olacak. Amerikalı popüler bilim adamı Carl Sagan, Phobos projesini "çok akıllıca" buluyor.

Sovyetlerin 1990'ların sonlarına doğru gerçekleştirmeyi tasarladıkları Mars'tan Örnek Gönderme Projesi ise daha da ilginç özellikler taşıyor. Plana göre, bir uzay aracı Mars'a iniş yapacak ve gezegenin yüzeyine, dolaşıcı bir araç bırakacak. Bu aracın ay-



Mars'a gönderilecek Phobos uzay aracının gerçek boyutlardaki bir model bir Sovyet laboratuvarında kontrolden geçiriliyor.

SOVYET UZAY MERKEZLERİ VE KOZMONOTLARI

Sovyet uzay merkezlerine "kozmodrom" adı veriliyor. Sovyetlerin belli başlı üç kozmodromundan Plesetsk, Moskova'nın 800 km kuzeyinde, Kapustin Yar ise Hazar Denizi'nin kuzeyinde yer alıyor.



Sovyet uzay programının üç kahramanı 1967'de çekilen bu fotoğrafta bir arada görülüyor. Nisan 1961'de uzaya çıkan ilk insan olan Yuri Gagarin (solda) 1968'de bir uçak kazasında öldüğünde Sovyet halkını mateme boğmuştu. Gagarin'in külleri Kremlin'in duvarına gömüldü ve adı Ay'ın arka yüzündeki bir kraterle verildi. Valentina Tereškova (ortada) 1963 Haziran'ında uzaya giden ilk kadın oldu. Kozmonot Aleksey Leonov (sağda) ise Mart 1965'te uzayda ilk defa uzay aracının dışına 10 dakika süreyle çıktı.

Sovyetlerin en ünlü uzay merkezi olan Kazakistan'daki Baykonur Kozmodromu ise Kars ilimizden kusuşu 1800 km kadar mesafede bulunuyor. 1955'te kurulan bu kozmodromda hem roketlerin ve uzay araçlarının montajı ve denemeleri gerçekleştiriliyor, hem de kozmonotların uçuş öncesi son hazırlıkları yapılıyor. Genellikle fırlatılıştan iki saat otuz dakika önce kozmonotlar uzay aracındaki yerlerini alıyorlar. Fırlatılıştan sonra roketin üçüncü kademesi ayrılınca uzay aracının kontrolü Moskova'nın 25 km kuzeydoğusundaki Kaliningrad Uçuş Kontrol Merkezi'ne kaydırılıyor. Sovyet uzay araçlarının kontrolü, Kaliningrad'daki merkezin koordinasyonu altında, Sovyetler Birliği'ndeki yedi izleme istasyonundan, Sovyet Bilimler Akademisi'nin Atlantik ve Pasifik Okyanuslarındaki araştırma gemilerinden ve bilgisayar merkezlerinden yürütülüyor.

Moskova'nın banliyölerinden Zvezdny Gorodok'ta (Yıldız Şehir) ise Sovyetlerin 1960'ta kurulan kozmonot eğitim merkezi yer alıyor. 1968'de Yuri Gagarin'in adının verildiği merkezde, Batılı gözlemciler göre, Sovyet kozmonotlarının kabaca yarısını oluşturan yaklaşık 50 askeri pilot çok iyi sosyal şartlarda yaşıyor. Sayılan 50 civarındaki diğer kozmonotlar ise sivil mühendislerden oluşuyor ve merkeze belirli uçuşların eğitimi için geliyorlar.

Eskiden kozmonotların eğitimlerinin Amerikan astronotlarınınkinden çok daha zor olduğu öne sürülüyor. Eğitim konuları arasında, bir santirijde müthiş bir süratle çevrilmek, uzay giysileri giymişken 24 saat süreyle yüksek sıcaklıklara maruz bırakılmak, uçuş sırasında MiG uçaklarından fırlatılmak, izolasyon odalarında iki hafta süreyle yalnız başına bırakılmak gibi yöntemlerin yer aldığı tahmin ediliyor. Batılı gözlemciler, eğitimler sırasındaki stresten birkaç kişinin ölmüş olabileceğini düşünüyorlar.

larca Mars yüzeyinde dolaşarak çeşitli yerlerden toplayacağı yaklaşık 1 kilogramlık toprak örneği detaylı analiz için Dünya'ya gönderilecek. Sovyetler gerek bu projeyi, gerekse insanlı bir Mars uçuşunu Amerikalılarla birlikte gerçekleştirmeye hazır olduklarını belirtiyorlar. ABD ve Sovyetler Birliği'nin böyle projelerde ortaklaşa çalışmalarıyla, her iki devletin ayrı ayrı çalışmaları halinde karşılaşacakları ekonomik ve teknolojik sorunların üstesinden gelinebileceği düşünülüyor (Temmuz 1975'te gerçekleştirilen Apollo-Soyuz Test Projesi'yle ABD ve Sovyetler Birliği, sembolik de olsa, ortaklaşa uzay çalışmalarını yapabileceklerini göstermişlerdi. Bu proje ile Amerikan Apollo ve Sovyet Soyuz uzay araçları Dünya

etrafındaki bir yörüngede kenetlenmişler ve üç Amerikalı iki Sovyet uzay adamı uzayda buluşmuşlardı).

Venüs gezegenine yönelik uçuşlar şimdiye kadarki Sovyet gezegenlerarası insansız uzay programının büyük bir kısmını oluşturuyor. Sovyetlerin Venera serisinden uzay araçları Venüs'e başarılı uçuşlar yaptılar. Bunlardan dördü yüzey sıcaklığı 500°C'ye yaklaşan gezegene başarıyla inerek değerli bilgilerin yanı sıra Venüs yüzeyinin ilk fotoğraflarını da gönderdiler. Mart 1986'da, Venüs'e bilimsel araçlar bıraktıktan sonra yoluna devam eden Sovyet Vega 1 aracı Halley kuyruklu yıldızının yüksek nitelikli fotoğraflarını çekti. Vega 1 daha sonra kuyruk-



Sovyet kozmonotlarını uzaydan getiren araçlar genellikle nüfus yoğunluğu az olan Kazakistan steplerine iniş yapıyorlar. Aracın hızı yere bir metre kalana kadar paraşütle kesilmeye çalışılıyor; yere bir metre kaldığında kapsülün antene benzer bir uzantısı yerle temas ediyor ve bu esnada frenleyici roketler ateşleniyor. Böylece "yumuşak" iniş yapılmış oluyor. Yerdeki ekipler hemen kapsülün pozisyonunu düzeltiyorlar ve etrafına destekleyiciler yerleştiriyorlar. Bundan sonra kozmonotlar kapsülden çıkartılıyor ve helikopterle Baykonur Kozmodromu'na götürülüyor.



nokhod 1 planlanan 90 günden çok daha uzun bir süre, 11 ay boyunca Ay yüzeyinde kilometrelerce dolaşarak araştırmalar yaptı.

Yine de, genel olarak, gezegenlerarası insan-sız uzay projelerinde Amerikan uzay programının şimdiye kadar daha başarılı olduğu söylenebilir. Sovyetler, Ay, Venüs ve Halley'le ilgili başarılı çalışmalar bir tarafa, şimdiye kadar Merkür'e ve Mars'ın ötesindeki gezegenlere ulaşamadılar. Mars'la ilgili çalışmalarını ise Amerikalıların 1976'da Mars yüzeyine de inen iki Viking aracının sağladığı geniş bilgilerin yanında sönük kaldı. ABD, Merkür ve Venüs'e yönelik projeler de gerçekleştirdi. Ayrıca, Amerikan Pioneer ve Voyager uzay araçları Jüpiter'i dört kez, Satürn'ü üç kez ziyaret ettiler. *Voyager 2*, Ocak 1986'da, Dünya'dan 2,7 milyar km uzaklıktaki Uranüs'ün yakınından geçerek gezegen ve uyduları hakkında çok değerli bilgiler sağladı ve yüksek nitelikli fotoğraflar gönderdi.

KİM ÖNDE?

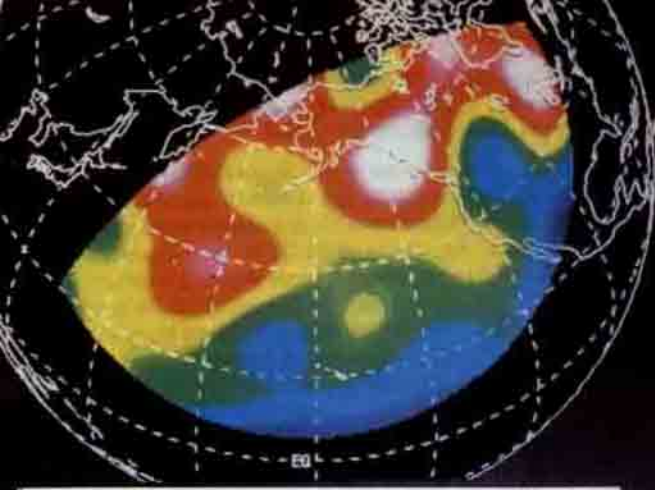
Bütün bu anlattıklarımızdan sonra Sovyetlerin uzay yarışında önde oldukları söylenebilir mi? İstikrarlı uzay programlarıyla ve özellikle uzay istasyonlarındaki çalışmalardan elde ettikleri tecrübelerle Sovyetlerin önemli avantaj sağladıkları görülüyor. Son yıllarda gerçekleştirdikleri ve uygulamayı planladıkları insan-sız uzay projeleri de teknolojik açıdan Sovyetlerin önemli yol aldıklarını gösteriyor.

Ancak, en yüksek teknolojiyi gerektiren Ay'a insanlı uçuş, milyarlarca kilometre uzaklıktaki uzay araçlarının başarılı performansı gibi konularda Sovyetlerin neler yapabileceği henüz görülmedi. Sovyetlerin şimdilik Amerikalıların yüksek teknoloji standartlarına ulaşamadığı anlaşıyor. Her şeye rağmen, binlerce yıllık insanlık tarihi gözönüne alındığında, başlangıcı çok yeni olan uzay çağında, dev adımlar atanlar yıllar süren duraklamalara da maruz kalırken, istikrarlı Sovyet uzay programının ulaştığı seviye dik-kate değer. □

luyıldızın kalbine 9 bin km kadar yaklaşabildi ve tozdan çalışamaz hale gelene dek Halley'in 15 kilometrelik çekirdeğinin boyutlarını ve dinamiğini ilk defa olarak ortaya koydu.

Sovyetler Ay'a yönelik olarak da başarılı insan-sız uçuşlar yaptılar. Bir Sovyet aracı 1965'te ilk kez Ay'ın Dünya'dan görünmeyen yüzünün fotoğraflarını çekti. *Luna 9* uzay aracıyla 1966'da Sovyetler ilk kez Ay'a başarılı yumuşak iniş gerçekleştirdiler. *Luna 16*, 1970'te Ay'dan toprak örnekleri gönderdi. Ayrıca, insanlı bir Ay uçuşu yapmayan Sovyetler, 1970'lerin başlarında, Lunokhod serisinden iki hareketli aracı Dünya'nın uydusuna gönderdiler. *Lu-*





OZON GİTGİDE AZALIYOR

Kuzey Kuvveti üzerindeki ozonun yok olma sürecini anlamak için, CHEOPS adlı gözlem kampanyasının Avrupalı bilim adamları, dev sondaj balonları kullanıyorlar. Elde edilen sonuçlara göre, ozonun, daha çok kutup bölgelerinde azaldığı doğrulanmıştır. Ayrıca, uydularla alınmış olan ve çerçeve içinde görülen görüntüde, ozon yoğunluğunun fazla olduğu yerler mavi, az olduğu yerler kırmızı renkle gösterilmiştir.

- Atmosferdeki, Dünya'daki yaşam için zorunlu olan ozonun yok olma tehlikesi gitgide artıyor. Şimdiye dek, ozonun azalmasına belli kimyasal ürünlerin neden olduğuna inanılıyordu. Ancak son zamanlarda, insanoğlunun yol açtığı bu dengesizliği doğal olayların da pekiştirip artırdığı anlaşılmıştır.

Dr. Hanaslı GÜR

Dergimizin önceki sayılarında yayınlanmış olan üç yazıda atmosferdeki ozonun azalma tehlikesi ele alınmış ve tehlikeyi önlemek amacıyla tüm dünyada yapılan bilimsel araştırmalar açıklanmaya çalışılmıştı. Bu yazımızda, ozonun yaşamımızdaki yerini kısaca gözden geçirdikten sonra, ozon tabakasının korunması için sürdürülen son araştırmaları tanıtmak istiyoruz.

OZON VE HAYAT

Ozon hem koruyucu hem de zararlıdır. Üst stratosferin ekvatorunda, yaklaşık 40 km yükseklikte oluşarak, buradan kutuplara doğru yayılan ozon Dün-

ya'daki yaşam için zorunludur; çünkü Güneş'ten gelen morötesi ışınımı süzerek, canlı organizmalara doğrudan ulaşmasını büyük ölçüde önler. Ayrıca ozon, morötesi ışınımı soğurarak sıcaklığı düşürdüğü için, atmosferin ısıl dengesine de katkıda bulunur. Bunun tersine olarak, troposferdeki (yeryüzeyinden 12 km yüksekliğe dek) ozon ise, zehirlidir. Malzemeleri çürütür; yatkın insanlarda (örneğin astımlılarda) akciğer rahatsızlıklarına yol açar; asitli yağmur olayları ile birlikte ormanların bozulmasına neden olur. Troposferdeki ozon, güneş ışınlarının motorlu taşıtlardan ve sanayi ocaklarından atılan kirlitici gazlarla etkileşmesi sonucunda oluşur. Günün güneşli saatlerinde, troposferdeki ozonun ortalama olarak % 6 oranında arttığı bulunmuştur. Bu tür kirliticilerin güneş ışınlarının etkisinde kalmamaları, dolayısıyla zehirli ozon oluşmaması için, gece çalışıp, gündüz mü uyumamız gerekecektir? Fakat güzel yaz günlerini de bir yana bırakıp, doğal çalışma zamanımızı tersine çevirerek durumu düzeltmek benimsemeyecek bir çözümdür. O zaman belki güneşten kaçınarak kendimizi zehirli ozonun % 20 kadarını solumaktan koruyabiliriz...

BÜYÜK BİR BİLİMSEL KAMPANYA

CHEOPS sözcüğü, Nil nehri kıyılarındaki piramitleri ve eski Mısır Krallığı firavunlarını çağırıştırıyor. Ancak aslında onlarla hiç ilgisi olmayıp, büyük bir bilimsel kampanyanın kısaltılmış adıdır (CHEmistry of Ozone in the Polar Stratosphere: Kutup Stratosferindeki Ozon Kimyası). 4 Ocak 11 Şubat 1988 tarihleri arasında, bu kampanya çerçevesinde, kırk kadar Avrupalı araştırmacı ve mühendis İsveç'in kuzeyindeki l'Esrange uzay merkezinde kutup atmosferini incelemek için toplandılar. Uzmanların görevi, Güney Kutbu'nda ortaya çıkan kaygı verici ozon azalmasının Kuzey Kutbu'nda da bulunup bulunmadığını doğrulamaktır.

Her yıl ekim-kasım aylarında, Güney Kutbu'nda Antarktika'nın üzerinde 10-20 km'ler arası yüksekliklerde % 80'lik bir ozon azalması görülür. 1985'de, İngiliz Doğal Çevre Araştırmaları Konseyi'nin üç araştırmacısı Güney Kutbu'ndaki ozon açıklığının büyüdüğünü bulmuşlardı. Olayın yankıları üzerine, Amerikalılar da geçen yaz, "Antarktika'daki Ozonun Hava Taşıtlarında Yapılan Deneylerle İncelenmesi (Airbone Antarctic Ozone Experiment)" adı altında, büyük bir gözlem ve ölçüm kampanyası başlattılar. 150'den fazla bilim adamı, bir buçuk ay süre ile, Şili'nin güneyinde küçük bir kent olan Punta Arenas'ta yoğun incelemeler yaptılar. Antarktika üzerinde 10 km'den fazla yüksekliklerde yapılan on üç ve daha yukarılarda (20 km) yapılan on iki uçuşta, stratosferin fizikokimyasal özellikleri enine boyuna araştırıldı. Colorado'daki Boulder Ulusal Atmosfer Araştırmaları Merkezi de, ozon deliğinin kaygı verici biçimde büyüdüğünü doğruladı. Şimdi bu olayın nedenleri anlaşılmaya çalışılıyor.

Antarktika'daki çalışmaların öncesinde, değerli bilim adamları üç büyük varsayımı tartışıyorlardı. İlk açıklama, dinamik bir hava olayı ile ilgiliydi: Güney Kutbu'nda her ilkbaharda, yükselen bir hava akımı troposferden (doğal olarak ozonca yoksun bölge) stratosfere doğru gidiyordu. Böylece, havanın düşey doğrultudaki bu taşınması, atmosferdeki ozon katmanını fakirleştiriyordu.

İkinci açıklamaya göre, "delik" Güneş döneminin etkisi ile oluşuyordu: 11 yıllık dönemlerle değişen Güneş'in etkinliği, 100 km'ye yakın yüksekliklerde, ozonu yok eden bir azot fazlalığı oluşturuyordu.

Üçüncü kuşku ise, aerosol bombalarında püskürtücü gaz olarak, buzdolaplarında ve motorlu taşıtların klimalarında dondurucu sıvı olarak kullanılan kloroflüorokarbonlar (CFC) ile ilgiliydi: CFC'ler bir kez atmosfere atıldıktan sonra, çözünmediklerinden, stratosfere dek çıkıyorlar ve oradan da kutuplara dek dağılıyorlardı. Kutuplardaki stratosferde, morötesi ısınlıma açığa çıkarılan klorlu bileşenler gerçek bir yıkıma neden oluyorlardı; çünkü her klor atomu, tek

başına, 100 000 ozon molekülünü parçalıyordu. Tüm dünyada her yıl 1,5 milyar aerosol bombası kullanıldığı bilindiğine göre, sorunun ağırlığı açıktır.

Antarktika'da görevli bilim kurulunun sonuçları ilk iki kuramı geçersizleştirmiş ve CFC'lerin rolünü açıkça ortaya çıkarmıştır. Bilim adamları, Antarktika'da 18 km yükseklikteki yerel klor miktarının, atmosferin başka yerlerindeki yüz katı olduğunu ölçmüşlerdir. Ancak, öbür anakaralardan ayrılmış coğrafik durumu ile, Antarktika üzerindeki ozon deliğinin etkileri şimdilik sınırlı sayılabilir. Ayrıca, atmosferdeki ozon azalmasının Kuzey Kutbu'nda da aynı biçimde oluşup oluşmadığının doğrulanması gerekir. Durum aynı ise, Kuzey Kutbu'nun Avrupa'ya yakınlığı nedeniyle, ekosistem üzerindeki tehlikeler çok daha ağır olacaktır.

Aynı nedenler, aynı sonuçları doğuruyor mu? Avrupalı araştırmacılar, CHEOPS Kampanyası'nı düzenlerken bu sorunun cevaplanmasını amaçlıyorlardı. Amerikalı bilim adamlarının tersine, Avrupalılar hava taşıtları yerine sondaj balonlarından yararlanmayı seçmişlerdir. Gerçekten de, balonlar uçaklara göre daha yükseğe çıkabilirler (18-20 km yerine 30 km'den daha yukarıya).

Atmosferdeki ozonu inceleyen bir Fransız araştırma grubu, yavaş yükselen (saniyede yaklaşık 2 m) balonlara yüklediği deney düzenekleri ile, atmosferi 27 km yüksekliğe dek incelemiştir: Atmosfer, 15 km yüksekliğe dek ozonca çok fakirdir; daha yukarılarda, atmosferin yapısı çok değişken olup, ozon ölçümlerinde, kuvvetli düşüşlerin izlediği "sivri tepeler" görülür. Hava sıcaklığının -75°C'nin altında olduğu 22-27 km'ler arasında ise, belli bir ozon düşüşü vardır. Balonlarla çalışan ve atmosferin optik özelliklerini araştırın başka bir Fransız araştırma grubu da, aerosollerden (atmosferde asılı durumunda bulunan damlacıklar, tozlar ve başka parçacıklardan) saçılan güneş ışığının kutuplanmasını inceleyerek aerosollerin özelliklerini (boyutlarını, biçimlerini, kırılma indislerini, v.b) belirlemeye çalışmaktadır. Sonuçların çözümlenmesi üç dört ay alacaktır.

Almanlar da, biri bir kütle spektrometresi, öbürü içine dondurucu bir pompa yerleştirilmiş bir silindir olan iki düzeneğe kampanyaya katılıyorlar. Kütle spektrometresi ile atmosferde bulunan maddelerin (özellikle, nitrik, hidroklorik ve sülfürik asitlerin) bolluğunu, dondurucu pompalı düzeneğe ise, CFC'lerin bolluğunu belirlemeye çalışıyorlar.

Başka bir Alman ekibi ise, atmosferdeki hava akımlarının 35 km yüksekliğe dek ayrıntılı günlük haritasını çıkarıyor. Bu bilgiler, ölçüm yapmak için en uygun zamanın seçilmesini sağlıyor.

Amerikalılar da CHEOPS Kampanyası'na katılmayı kabul ederek, bir uçak göndermişlerdir. Bu uçakla, İsveç'in üzerinde 7000-8000 m arası yüksekliklerde yapılan çok sayıda uçuşta iki tür ölçüm ya-



Aerosol bombalarından, buzdolaplarından ve arabaların klimalarından çıkan kloroflüorokarbonlar (CFC) stratosfere dek yükselerek, oradan kutuplara doğru yayılırlar. Burada, her klor atomu tek başına 100 000 ozon molekülünü parçaladığı için, CFC'ler ozon tabakasına önemli zararlar verirler. Klorun doğal avcısı olan azotlu bileşikler, kutup bulutlarında -80°C yakınlarında kristalleşerek etkisiz kahrılar. Sonuç olarak, klor durmaksızın çoğalarak, atmosferdeki ozonu yok eder.

pılmıştır: Biri, güneş ışığının spektroskopik çözülmesini (ozonun ve asitlerin bolluğunu ölçmek için) sağlamıştır; ikincisinde ise, özel bir laser olan LIDAR (Light Detection and Ranging) yardımı ile, uçağın tepesindeki bir açıklıktan, atmosfer, düşey doğrultuda iyice incelenebilmiştir. Böylece LIDAR- Kuzey Kutbu stratosferindeki bulutların yapısını belirleyebilmiştir. Yakında araştırmacılar, bu sonuçları Güney Kutbu'nda 1987'de elde edilenlerle karşılaştırabileceklerdir.

CHEOPS, bilim adamlarından oluşan dokuz araştırma grubu ile, gerçek bir başarı göstermiştir. Araştırmacılar, incelenmesi, çözülmesi ve yorumlanması gereken binlerce bilgi toplamışlardır. Bunların değerlendirilmesi aylarca sürecektir. Yine de büyük eğilimler belirmiştir.

SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

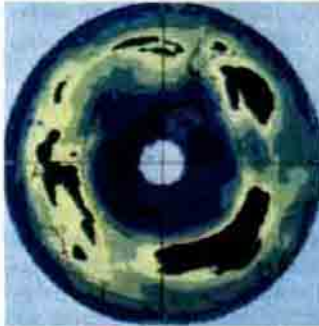
Sıcaklık düşüşleri ile bağlantılı belirgin ozon azalmaları saptanabilmiş durumdadır. Nitrik asit miktarının çok az olduğu ölçülmüş, asıltı parçacıklarda bozulmalar bulunduğu görülmüştür. Bu üç sonuç birbirlerine nasıl bağlanacaklardır? Araştırmacıların gözünde değer kazanan bir kurama göre, azot oksitler ve nitrik asit çok düşük sıcaklıklarda oluşan buz kristalleri bulutlarıncı yakalanırlar. Asıltı durumunda nitrik asit -75°C 'ye doğru kristalleşir. Nitrik asit,

atmosferin önemli bir bileşenidir ve ozonla ilgili olarak da klor atomlarının yıkıcı etkisini azaltır. Gerçekten, klor atomlarının Kuzey Kutbu üzerinde bol bol bulunması CFC'lerin istenmeyen varlığını doğrular. Atmosferdeki yapıtaşları da, doğadaki hayvanlar gibi, avcı-av ilişkisindedirler. Klor ozonu parçalarsa, azotlu bileşikler de kloru parçalar. Denge, atmosfer içindeki ömürleri yaklaşık yüz yıl olan CFC'lerin birikmesi ile bozulmamış olsaydı, süreç sonsuza dek böyle sürüp gidecekti. Belki, CFC'lerin aşırı bolluğu, azotlu bileşiklerin çok fazla çalışması ile dengelenebilecekti; ancak burada da bir engel vardır: Azotlu bileşikler, -75°C ve -80°C 'lerin altındaki sıcaklıklarda, neler olduklarının belirlenmesi gereken aerosollerce dondurulup kristalleştirilirler. Dolayısıyla, avcı ortadan kalkınca av çoğalır ve ozon katmanına da kolayca zarar verir.

Şimdilik CHEOPS Kampanyası'nın benimsemiş görüldüğü açıklama budur. Kuşkusuz, ortamın dinamizmini de hesaba katan araştırmaların sonuçları ile doğrulanması gerekir.

DOĞAL OLAYLARIN ETKİLERİ

Tehlike gitgide büyüyor. Şimdiye dek, CFC'lerin ozon azalmasındaki etkileri biliniyordu. Son zamanlarda ise, doğal olayların da, insanoğlunun neden olduğu bu dengesizliği pekiştirip artırdığı bulunmuştur. Antarktika'da (Güney Kutbu'nda) çalışan araştırmacıların sonuçlarına göre, ozon katmanındaki "delik" in, % 70 oranı ile klorlu bileşiklerden ve % 30 oranı ile de kutup bulutlarından ileri geldiği anlaşılmıştır. Antarktika'daki stratosfer bulutlarının soğuk mevsim sıcaklığı olan -85°C 'den başlayarak, azotlu bileşiklerin yok olma tehlikesi ortaya çıkar. Son zamanlarda Amerikalılar, bu süreci laboratuvarlarda oluşturmayı başarmışlardır. Ortalama sıcaklıkların 10°C daha yüksek olduğu Kuzey Kutbu'nda azotlu bileşiklerin yok oluş süreci şimdilik daha az tehlikelidir; ama başlamıştır. Ayrıca, kutup burgacının Antarktika'da kararlı olmasının tersine, Kuzey Kutbu'nda burgacın hızı, okyanustan ve anakaralardan gelen hava kütlelerinin etkisiyle sık sık değişmektedir. Bu durum, 1979-1986 yılları arasındaki ozon düşüşlerinde saptanan büyük farkları açıklayabilecektir. Güney Kutbu'ndaki ortalama % 40'lık düşüşe kar-



Amerikalıların Nimbus-7 uydusu ile 5 Eylül 1987'de belirlenmiş olan "ozon deliği".

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Geçen sayımızda ilginize sunduğumuz alttaki fotoğraf Farne bitkisine aittir. Bu bitki, yaprakları üzerinde görülen sporlarla, eşeysiz olarak, yani herhangi bir birleşme olmadan ürer.



Bu ay üstte gördüğünüz fotoğrafı sunuyoruz. Bakalım ne olduğunu bilecek misiniz?

şılık, Kuzey Kutbu'nda ortalama % 10'luk ve orta enlemlerde % 6-7'lik düşüşler ölçülmüştür.

NASA, 1990'a dek Kuzey Kutup üzerinde de, mevsimsel olay varsayımını doğrulamak amacıyla, Antarktika'dakine benzer geniş bir kampanya başlatmaya hazırlanıyor. Ancak, ozon kalkanının hızla yok oluşu karşısında, dünyanın büyük kimya araştırma grupları, "Zehirli Flüokarbonlara Seçenek Bulma Programı (Program for Alternative Fluocarbon Toxicity Testing)" adlı bir çalışmayı şimdiden başlatmışlardır. Amaçları, CFC'lerin, özellikle de CFC 11 ve 12'lerin yerine geçebilecek ve çevreye zarar vermeyecek ürünleri bulmaktır. Klor yerine hidrojenin kullanıldığı bu yeni tür ürünler ortaya çıkmaya başlamıştır; ancak CFC'lerden daha az kararlı olan HFC'lerin atmosfer dengesine zararlı etkilerinin olup olmadığı araştırılmalıdır. Ayrıca HFC'ler, şimdi kul-

lanılmakta olan CFC'lerden 5-7 kat pahalıdır. Belli bir fiyatın ötesinde, CFC'ler yerine başka ürün kullanılması imkânsızlaşınca, belki de tüm teknolojinin değişmesi gerekecektir.

Ozon katmanının yok olma tehlikesi karşısında, bilim adamları tüm topluma gerçek bir vicdan sorumluluğu yüklemeye çalışıyorlar. Tehlikenin bilincinde olan sanayiciler ise, üretimlerini azaltıyorlar. Yine de, şimdiden atmosferde bulunan CFC'ler onlarca yıl boyunca varlıklarını sürdürecektir. Bu nedenle, bilim adamlarının gelecekle ilgili tek tasası, kalan CFC'lerin yol açabileceği zararların neler olacağını tam olarak anlayabilmektir. □

Bu yazının hazırlanmasında Sciences et Avenir'den yararlanılmıştır.

YENİ BİR UYDU ANTENİ

Yıllarca çanlarımızı dolduran klasik TV antenleri ve daha sonra onların yerini alan uydu antenleri, pek yakın gelecekte sadece hahızalarda kalan birer anı olacak. Japon Matsushita ve Amerikan Comsat firmalarının beraber ürettikleri, düz yüzeyle, küçük boyutlu anten, özel yapılmış yüksek güçlü uydulardan sinyal alma özelliğine sahip. Yaklaşık 2,5 cm kalınlığına sahip olan antenin boyutları ise, sadece 30 x 60 cm. Bu küçük aletin marifeti, boyundan kat kat fazla; binlerce km yükseklikteki uydulardan güvenilir bir şekilde sinyal alabiliyor.

Düz antenin estetik görünümünün yanında diğer

bir avantajı da kurma kolaylığı. Evinizin rengine uygun olarak seçeceğiniz bir anteni, çatıya, duvara veya kapınızı önüne zevkinize uygun olarak yerleştirip, dekoratif bir görüntü sağlayabilirsiniz. Hatta düz antenin camdan geçen sinyalleri alabilme özelliğinden faydalanarak evinizin içine dahi yerleştirebilirsiniz.

Düz antenler, halen Comsat firmasının lisansı ile Matsushita firması tarafından Japonya'da üretiliyor ve Japonya'da yapılan direkt uydu yayını almak için kullanılıyor. Aletin Amerika'da kullanımı için ise, üretici firmalar yüksek güçlü uyduların yörüngeye yerleştirileceği tarihe kadar beklemek zorundalar.

Omni'den Çev: Abdullah ÇAVUŞOĞLU

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Geçen sayımızda ilginize sunduğumuz alttaki fotoğraf Farne bitkisine aittir. Bu bitki, yaprakları üzerinde görülen sporlarla, eşeysiz olarak, yani herhangi bir birleşme olmadan ürer.



Bu ay üstte gördüğünüz fotoğrafı sunuyoruz. Bakalım ne olduğunu bilecek misiniz?

şılık, Kuzey Kutbu'nda ortalama % 10'luk ve orta enlemlerde % 6-7'lik düşüşler ölçülmüştür.

NASA, 1990'a dek Kuzey Kutup üzerinde de, mevsimsel olay varsayımını doğrulamak amacıyla, Antarktika'dakine benzer geniş bir kampanya başlatmaya hazırlanıyor. Ancak, ozon kalkanının hızla yok oluşu karşısında, dünyanın büyük kimya araştırma grupları, "Zehirli Flüokarbonlara Seçenek Bulma Programı (Program for Alternative Fluocarbon Toxicity Testing)" adlı bir çalışmayı şimdiden başlatmışlardır. Amaçları, CFC'lerin, özellikle de CFC 11 ve 12'lerin yerine geçebilecek ve çevreye zarar vermeyecek ürünleri bulmaktır. Klor yerine hidrojenin kullanıldığı bu yeni tür ürünler ortaya çıkmaya başlamıştır; ancak CFC'lerden daha az kararlı olan HFC'lerin atmosfer dengesine zararlı etkilerinin olup olmadığı araştırılmalıdır. Ayrıca HFC'ler, şimdi kul-

lanılmakta olan CFC'lerden 5-7 kat pahalıdır. Belli bir fiyatın ötesinde, CFC'ler yerine başka ürün kullanılması imkânsızlaşınca, belki de tüm teknolojinin değişmesi gerekecektir.

Ozon katmanının yok olma tehlikesi karşısında, bilim adamları tüm topluma gerçek bir vicdan sorumluluğu yüklemeye çalışıyorlar. Tehlikenin bilincinde olan sanayiciler ise, üretimlerini azaltıyorlar. Yine de, şimdiden atmosferde bulunan CFC'ler onlarca yıl boyunca varlıklarını sürdürecektir. Bu nedenle, bilim adamlarının gelecekle ilgili tek tasası, kalan CFC'lerin yol açabileceği zararların neler olacağını tam olarak anlayabilmektir. □

Bu yazının hazırlanmasında Sciences et Avenir'den yararlanılmıştır.

YENİ BİR UYDU ANTENİ

Yıllarca çanlarımızı dolduran klasik TV antenleri ve daha sonra onların yerini alan uydu antenleri, pek yakın gelecekte sadece hahızalarda kalan birer anı olacak. Japon Matsushita ve Amerikan Comsat firmalarının beraber ürettikleri, düz yüzeyle, küçük boyutlu anten, özel yapılmış yüksek güçlü uydulardan sinyal alma özelliğine sahip. Yaklaşık 2,5 cm kalınlığına sahip olan antenin boyutları ise, sadece 30 x 60 cm. Bu küçük aletin marifeti, boyundan kat kat fazla; binlerce km yükseklikteki uydulardan güvenilir bir şekilde sinyal alabiliyor.

Düz antenin estetik görünümünün yanında diğer

bir avantajı da kurma kolaylığı. Evinizin rengine uygun olarak seçeceğiniz bir anteni, çatıya, duvara veya kapınızı önüne zevkinize uygun olarak yerleştirip, dekoratif bir görüntü sağlayabilirsiniz. Hatta düz antenin camdan geçen sinyalleri alabilme özelliğinden faydalanarak evinizin içine dahi yerleştirebilirsiniz.

Düz antenler, halen Comsat firmasının lisansı ile Matsushita firması tarafından Japonya'da üretiliyor ve Japonya'da yapılan direkt uydu yayını almak için kullanılıyor. Aletin Amerika'da kullanımı için ise, üretici firmalar yüksek güçlü uyduların yörüngeye yerleştirileceği tarihe kadar beklemek zorundalar.

Omni'den Çev: Abdullah ÇAVUŞOĞLU

Yeni Bir Enerji Kaynağı

SICAK KAYALAR

- Yerin derinliklerinde bulunan sıcaklık, kaya bloku çevresinde su kaynağı olmasa bile, "HOT DRY ROCK" (içinde su bulunmayan sıcak kaya) diye adlandırılan yeni bir yöntemle insanlığın hizmetine sunulabilecektir.

Bilim adamları, derinliklerde kayalar arasında bulunan sıcak su kaynaklarını sondajla bulup, enerji üretiminde, sıcak su olarak yerleşim merkezlerinin ısıtılmasında ya da termal kaplıca ve benzeri hammamlarda kullanmak yerine, daha değişik bir yöntem deniyorlar. Bu yeni yöntem uygulandığında yeraltı su kaynaklarından yararlanırken aniden ortaya çıkabilen sorunlarla (kaynağın kuruması, aniden azalış artması vb.) karşılaşılacaktır. "Hot Dry Rock" sistemi, enerji üretimini sağlam bir yatırım haline getirecektir.

Zorunlulukların düşünme ufkumuzu genişlettiği, yepyeni buluşlara neden olduğu bilinen bir gerçektir. Elde bulunan enerji kaynaklarının giderek tükenmesi, atom santrallerine dayalı enerji üretiminin nükleer artıklar ve beklenmedik radyoaktif sızıntılar gibi sorunları beraberinde getirmesi, bilim adamlarını daha güvenli ve artık bırakmayan enerji kaynaklarına yöneltmiştir. Bu amaçla ortaya atılan "Hot Dry Rock" yönteminde, yerin merkezine doğru sondaj delikleri açılmakta ve ekonomik bir ısıya erişmek amacıyla delme işi en az 2000 m'ye kadar sürdürülmektedir. Bu derinlikte hüküm süren ısı 200°C kadardır. Sistemin tesisi için gerekli diğer şartlar ise, bu seviyede granit kayasına erişilebilmesi ve ayrıca söz konusu kaya kütlelerinin yeraltı suyu girişine engel olacak ölçüde sızdırmaz olmasıdır. Böyle bir kaya bloku içerisinde basınçlı su ile parçalama yoluyla havuzlar oluşturulmakta ve söz konusu havuzlara, döşenen borular vasıtasıyla soğuk su pompalanmaktadır. Kayanın sıcaklığı ile buhar haline dönüşen su, yine bir boru aracılığıyla yeryüzüne dönmekte ve elektrik santralının buhar türbinlerini çevirmektedir. Bu işlem sonucunda elektrik enerjisi üreten ve henüz tamamıyla verimli ısı değerini kaybetmemiş olan su, bu defa da merkezi ısıtma sisteminde kullanılarak ikinci bir yarar sağlamış olmaktadır.

Derinliğin artmasına paralel olarak, elde oluncak buhar ısısının da artacağını dile getiren uzmanlar, bu sistem sayesinde 50 MW'lık elektrik enerjisi üretmenin mümkün olabileceğini belirtmektedirler. Şu an için bu rakam belki büyük görünmeyebilir, fakat, henüz başlangıç aşamasında bulunduğu da unutulmamalıdır.



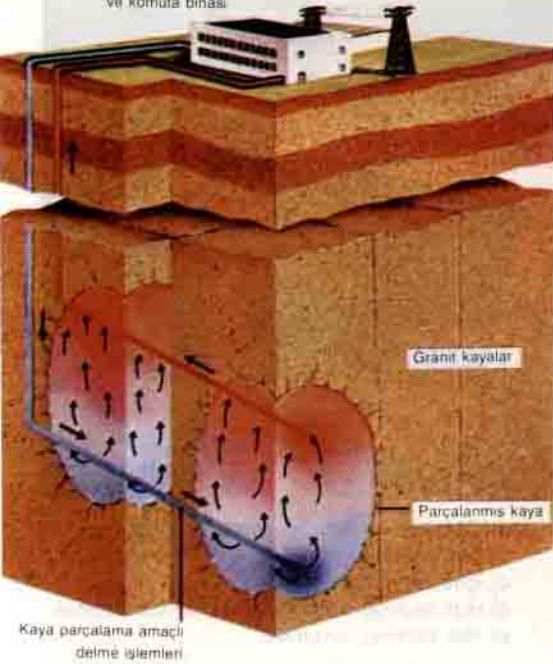
Hawaii adasında bulunan Kilauea volkanından patlamadan sonra ortaya çıkan lav akışı (üstte).

Yellowstone-Millî Parkı içinde Old Faithful geyzeri (altta).



Söz konusu sistemin riskli yanı, onca emek verilerek delinen kayaların su sızdırır yapıda olmalarıdır. Böyle bir durumda ise, yukardan pompalanan su, beklentinin aksine değişik yönlere yayılacak, granit kayasından beklenen verim hayali, derelerle akıp gidecektir. Finansman uzmanlarını bu alanda yatırım yapmada isteksiz kılan da işte bu durumdur. Yine de, özellikle son Çernobil

Hava soğutmalı güç santrali
ve kontrol binası



Yer merkezinin sıcaklığıyla çalışan bir kuvvet santraline ait model görüntü.

Yeraltında bulunan kaya içine oyuklar ve yarıklar açılır. Bunların içine soğuk su yollarılır. Yüksek sıcaklık sayesinde su buhara dönüşür ve söz konusu buhar bir boru tesisatı ile kuvvet santraline aktarılır.

felaketinden sonra, su sızdırmaz kütle halindeki granit kayalarını bulma sondajları yeni bir ivme kazanmıştır.

Bu ana kadar yapılmış bulunan en derin sondajın 12 km derinlikte olduğunu belirten uzmanlar,



Sondaj kulesi.

erişilmek istenen yeni derinlik hedefini 14 km olarak açıklıyorlar. Amaçlanan başarıya ulaşılması halinde ise, gerçekten de güvenli, artıksız ve yüksek verimli yeni bir enerji kaynağı bulunmuş olacağı kesindir.

Hobby'den çev.: Ahmet ÇAKALLI

JAPONYA'DA REKOR TÜNEL

Uzunluğu 53,9 km olan, dünyanın en uzun tüneli, seksen yıldan bu yana aralarında yalnızca gemi ile ulaşım sağlanan Honshu ve Hokkaido Japon adalarını birbirine bağlıyor. Olayı kutlamak için bir çok Japon, 11 ve 12 Mart gecesini Tsugaru Boğazı'nın altındaki volkanik kayalara oyularak açılan (su yüzeyinin 240 m ve deniz dibinin 100 m altındaki) bu denizaltı tünelinin iki ucundaki garlarda geçirdiler. Hokkaido'nun en önemli kenti olan Sapporo'nun Tokyo ile bağlantısını bu tünel sayesinde, üç gece treni servisi günlük olarak sağlayacak. Japon yetkililerine göre, bu tünelden her yıl iki milyonu aşkın yolcu geçecek. Daha şimdi-

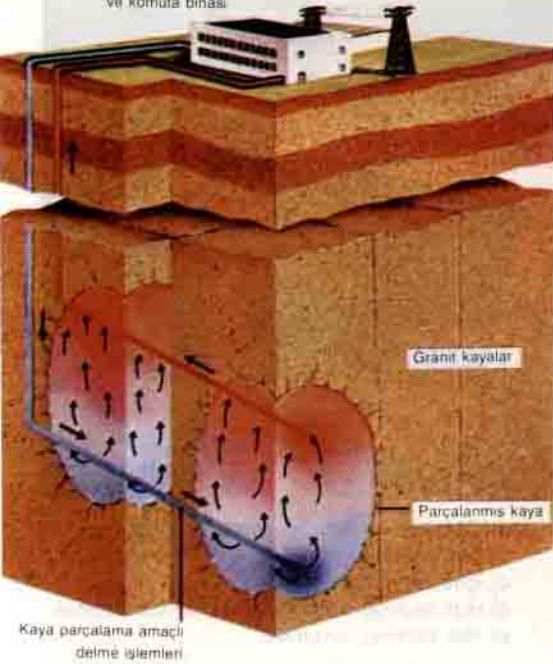


Bu tünelden her yıl iki milyonu aşkın yolcu geçecek.

den rezervasyonlar yapılmış bir kaç aya kadar trenlerde yer kalmamış bile.

Sciences et Avenir'den çev.: Kâmil EFİL

Hava soğutmalı güç santrali
ve kontrol binası



Yer merkezinin sıcaklığıyla çalışan bir kuvvet santraline ait model görüntü.

Yeraltında bulunan kaya içine oyuklar ve yarıklar açılır. Bunların içine soğuk su yollarılır. Yüksek sıcaklık sayesinde su buhara dönüşür ve söz konusu buhar bir boru tesisatı ile kuvvet santraline aktarılır.

felaketinden sonra, su sızdırmaz kütle halindeki granit kayalarını bulma sondajları yeni bir ivme kazanmıştır.

Bu ana kadar yapılmış bulunan en derin sondajın 12 km derinlikte olduğunu belirten uzmanlar,



Sondaj kulesi.

erişilmek istenen yeni derinlik hedefini 14 km olarak açıklıyorlar. Amaçlanan başarıya ulaşılması halinde ise, gerçekten de güvenli, artıksız ve yüksek verimli yeni bir enerji kaynağı bulunmuş olacağı kesindir.

Hobby'den çev.: Ahmet ÇAKALLI

JAPONYA'DA REKOR TÜNEL

Uzunluğu 53,9 km olan, dünyanın en uzun tüneli, seksen yıldan bu yana aralarında yalnızca gemi ile ulaşım sağlanan Honshu ve Hokkaido Japon adalarını birbirine bağlıyor. Olayı kutlamak için bir çok Japon, 11 ve 12 Mart gecesini Tsugaru Boğazı'nın altındaki volkanik kayalara oyularak açılan (su yüzeyinin 240 m ve deniz dibinin 100 m altındaki) bu denizaltı tünelinin iki ucundaki garlarda geçirdiler. Hokkaido'nun en önemli kenti olan Sapporo'nun Tokyo ile bağlantısını bu tünel sayesinde, üç gece treni servisi günlük olarak sağlayacak. Japon yetkililerine göre, bu tünelden her yıl iki milyonu aşkın yolcu geçecek. Daha şimdi-



Bu tünelden her yıl iki milyonu aşkın yolcu geçecek.

den rezervasyonlar yapılmış bir kaç aya kadar trenlerde yer kalmamış bile.

Sciences et Avenir'den çev.: Kâmil EFİL

ÇOK DAHA SÜRATLİ OKUYABİLİRSİNİZ

Mehmet ÖZCAN*

- *"Dünyadaki en genç üniversiteli, Los Angeles'daki Güney Kaliforniya Üniversitesi'nde okuyan Mariel ARAGON dakikada 6000 kelime okuyor."*

Siz dakikada kaç kelime okuduğunuzu hiç ölçtünüz mü? İsterseniz şimdi ölçebilirsiniz. Saatinizin saniye göstergesi tam 12'nin üzerine geldiğinde aşağıdaki iki çizgi arasında bulunan yazıyı okumaya başlayınız ve ikinci çizgiye geldiğinizde saatine bakarak kaç saniyede okuduğunuzu kaydediniz.

Süratli okumak, eğitimle ve bilinçli bir çalışma ile hepimizin geliştirebileceği bir yetenektir. Yönetim Geliştirme Merkezi'nin 1987 ve 1988 yıllarında açtığı "Süratli ve Etkili Okuma" seminerlerinde iştirakçiler başlangıçta 150-200 kelime okurken, eğitimin sonunda 600-1200 kelimeye ulaştılar. Minimum artış % 276, maksimum artış % 574 ve ortalama artış % 374 oldu. Şu anda belki inanmakta güçlük çekeceksiniz ama okuma süratı bu kadar çok artarken, anlama derecesi düşmedi; ortalama % 16 ve maksimum % 42 arttı. Bu, hızlı giden bir arabada yola daha fazla konsantre olunmasına benzetilebilir. Bundan sonra çizginin altındaki iki grafikte okuma hızı ve anlama derecesindeki artışları inceleyebilirsiniz (Saatinizden saniyeyi okuyunuz).

Şimdi saatinizden okuduğunuz saniyeyi 100'e bölerek bir kelimeyi ortalama ne kadar zamanda okuduğunuzu, 60'ı da bu rakama bölerek dakikada kaç kelime okuduğunuzu bulabilirsiniz. Eğer süratli okuma konusunda daha önce bir eğitim görmemiş iseniz, normal olarak 150 ile 200 arasında bir rakam çıkabilecektir. Mariel Aragon'un 6000 kelimelik hızının yanında çok az değil mi? Üzülme, onun hızına erişemeseniz bile kısa zamanda kendi hızınızı birkaç katına çıkarabilirsiniz.

Şimdi bu artışların nasıl sağlandığını, hangi yöntemlerin kullanıldığını görelim:

YAVAŞ OKUMA ALIŞKANLIKLARININ GİDERİLMESİ

Okumaya başladığımız ilk günden beri, kendi kendimize veya yanlış yönlendirilme sonucu edindiğimiz birçok yavaş veya yanlış okuma alışkanlıklarımız vardır. Bunlar:



- a) Okurken anlamadığımızda geri dönmek,
- b) Sesli okumak,
- c) İçimizden okumak,
- d) Hızlı okursak anlamayacağımızı zannetmek,
- e) Her kelimeyi okumak,

ve benzeri diğer kötü okuma alışkanlıklarımızdır. Şimdi bu alışkanlıklarımızı ele alalım:

GERİ DÖNMEK, bize en fazla zaman kaybetti-ren bir alışkanlıktır. Konsantrasyon eksikliğinden olur ve geri dönme imkânı olduğu sürece de konsantrasyonumuz artmaz. Öncelikle kendimize geri dönmeyi kesinlikle yasak etmeliyiz. Geri dönme şansımızın olmaması konsantrasyonumuzu artırır. Başlangıçta bazı paragrafları anlamadığınızı hissedeceksiniz. Endişelenmeyin ve geri dönmeyin. "Bugüne kadar geri dönerek okuduğum her paragrafı anladım mı? Şimdi hatırlıyor muyum?" soruları size endişelerinizi gidermekte yardımcı olabilir.

SESLİ OKUMAK, ilkokul çağlarında daha iyi anlamamıza yardımcı olacağını zannederek geliştirdiğimiz ve okumamızı önemli derecede yavaşlatan bir diğer unsurdur. Ortalama konuşma hızı 200 kelime/dakikadır. Sesli okuduğumuz zaman kendimizi bu limitle sınırlamış olur ve bu hızın üzerine çıkamayız. Oysa okuduğumuzu anlamak için kelimeleri dil ve kulak yollarından geçirerek beyne göndermemize hiç gerek yoktur. Göz, çektiği fotoğrafları dilimizden yüzlerce defa daha süratli olarak beyne göndermekte ve beyin almaktadır. Sesli okuduğumuz zaman 200 kelime/dakikada sınırlanan okuma hızımız çok daha hızlı olan beyin kapasitemize yetişememekte, atıl kalan beyin kapasitemiz boşluğunu başka düşüncelerle doldurmaya çalıştığından konsantrasyonumuz kaybolmaktadır. Okuma hızımız düşünme hızımıza (binlerce kelime/dakika) yaklaştıkça konsantrasyonumuz ve okuma etkinliğimiz artmaktadır.

İÇİMİZDEN OKUMAK da sesli okumanın bir tü-

* Eğitim Uzmanı, YGM Genel Müdürü

rüdür. Her ne kadar bunda dudaklarımız kelimeleri tek tek telaffuz etmiyor ise de, ses tellerimiz kımıldıyor ve okuma hızımızı 500 kelime/dakikada fireniliyor. Seminerlerde bunu önlemek için biz iştirakçilere çiğlet çiğnetiyoruz. Sizlere de tavsiye ederiz. Okurken çiğlet çiğneme temponuz hiç değişmez ise bu kötü alışkanlığı yenabilir ve 500 kelime/dakikanın üzerinde bir hız ulaşabilirsiniz.

**HIZLI OKURSAK ANLAMAYACAĞIMIZI ZAN-
NETMEK,** işte okumamızı en fazla yavaşlatan en önemli psikolojik etken ve seminerlerin ilk yarısında en fazla uğraştığımız engel. Kağıt arabaları saatte 3-5 kilometreden hızlı gidemezdi; otomobil bu hızı 100-200 km'ye çıkardı; uçaklar ise 1000 km'nin üzerine çıktı. Eski insanlar bu hızlara ulaşabileceğini düşünemezlerdi. Ayta gidilebileceğini, atomun parçalanabileceğini, bilgisayarlar ve daha nice gelişmelerin olabileceğini yıllarca akıllarına getiremezlerdi. Biz de bugün, yarın kabullenebileceğimiz gelişmelere inanmıyor ve direnç gösteriyoruz. Dakikada 6000 kelime okuyarak, 13 yaşında üniversiteye giden Mariel Aragon, dakikada 2500 kelime okuyarak A.B.D.'ni yöneten John Kennedy, hızlı okunarak daha iyi anlanabileceğinin kanıtlarıdır. Lütfen şartlanmalarınızı bir kenara bırakarak okuma hızınızı artırınız. Yukarıdaki grafikte gördüğünüz gibi anlama dereceniz başlangıçta düşecek ama, hızınızı artırmaya devam ettiğiniz takdirde eski derecenizi yakalayıp geçecek ve daha iyi anlayacaksınız. 16 seminere katılan 276 kişi bunun en güzel örneğidir.

HER KELİMEYİ OKUMAK: Başka lisanslarda da, Türkçe'de de cümle yapılarında anlam birkaç kelimede toplanmış, diğer kelimeler onları düzenli bir cümle halinde birleştirmek için kullanılmıştır. Ve, gibi, ile, için, vs. gibi sık sık tekrarlanan ve okuduğumuza anlamamıza büyük bir katkısı olmayan bu kelimeleri her seferinde okumak bize büyük zaman kaybettirmektedir. Başlangıçta hangi kelimelerin gereksiz olduğunu doğru tesbit ederek, okumadan atlamakta güçlük çekecek, ama zamanla bu konuda da yetenek geliştirerek 300 kelimelik bir yazının 100 kelimelerini okuyarak anlayabileceksiniz.

GÖZ EGZERSİZLERİ

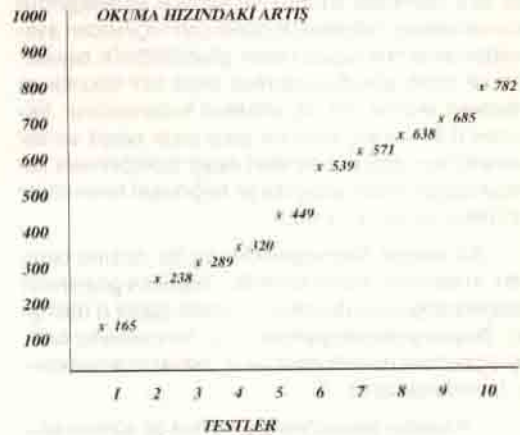
Süratli ve etkili okuma seminerlerinde

- Tachistoscope denilen özel bir cihaz ve hazırlanmış 500'den fazla slide,
- Overhead projektör ve asetatlar,
- Hızlandırılmış özel video bantlar

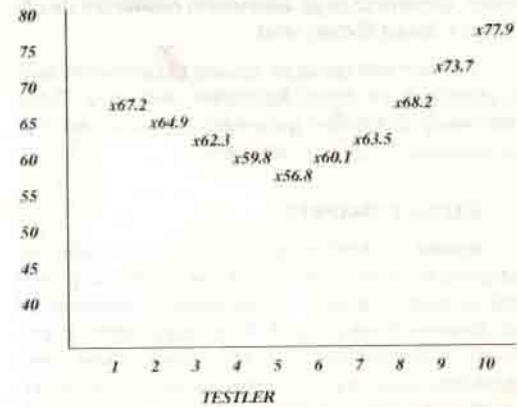
kullanılarak, başlangıçta saniyenin 1/10'u kadar zamanda 4 harflik bir kelimeyi görmekte güçlük çeken gözlerimizin, 1/250 saniyede 20-30 harflik ve üç kelimelik grupları görebilmesi sağlanmaktadır. Çeşitli cihaz ve malzemeleri gerektiren bu egzersizleri kendinizin yapabilmeyi mümkün olmamakla birlikte, bir vasıtada giderken ilanları hızlı okuyarak ve varsa vi-

YÖNETİM GELİŞTİRME MERKEZİ'NİN 1987 VE 1988'DE AÇTIĞI SÜRATLI VE ETKİLİ OKUMA SEMİNERLERİNDEKİ OKUMA VE ANLAMA DERECELERİNİN DEĞİŞİM GRAFİĞİ (16 seminerin ortalamasıdır)

Kelime/Dakika



% ANLAMA DERECE Sİ DEĞİŞİMİ



deonuzda 2-3 kat hızlandırılmış alt yazılı filmleri seyrederek siz de küçük göz egzersizleri yapabilirsiniz. Başlangıçta yoğun konsantrasyon nedeniyle başınız ağrıyacak, ama bir süre sonra alışacaksınız ve videoda bir filmi normal hızında seyrettiğinizde size çok yavaş gelecek ve canınız sıkılacaktır.

SÜRATLİ OKUMA YÖNTEMLERİ:

Bugüne kadar geliştirilmiş çeşitli süratli okuma yöntemleri mevcuttur. Bunlardan en tanınmış olanları:

PARAGRAF OKUMAK

Yazarların çoğu paragraflarının başındaki ilk cümlede ana fikri verir, takibeden cümlelerde açıklama yapar ve fikri desteklemek için örnekler verirler. Paragrafın ilk cümlesini okuduğunuzda ana fikri bulmuş olursunuz. Eğer aynı fikirdeyseniz veya fikri

kabul ediyorsanız devam eden cümlelerdeki detayları okumanıza gerek yoktur.

SÜTUN OKUMAK

İşaret parmağınızı burnunuzun 30 cm uzağında aynı seviyede tutunuz ve sadece parmağınızın ucuna bakınız. Gözlerinizi işaret parmağınızdan ayırmadan etrafında başka neleri görebildiğinizi sayınız. Birçok cismi görebiliyorsunuz değil mi? Gazete ve dergileri okurken de bu yöntemi kullanabiliriz. Sütunun ortasından dikey bir çizgi çizer (veya varsa-yarsak) bu çizgiye yukarıdan aşağı baktığımızda sadece çizgiyi değil, solunda ve sağındaki birer-ikişer kelimeyi de görürüz.

3-4 kelime genişliğindeki dar bir sütunu okurken, ortasından düşey bir doğru boyunca gözlerinizi aşağıya doğru kaydırmanız yeterlidir (Şekil A'daki gibi). Başlangıçta okuyamadığınızı zannetseniz dahi, bu egzersize devam ederseniz zamanla anladığınızı farkedeceksiniz.

5-6 kelime genişliğindeki normal bir sütunu okuyorsanız, ikinci ve dördüncü kelimeleri okumanız yeterlidir. Gözleriniz diğer kelimelerin resimlerini de çekecektir (Şekil B'deki gibi).

7-8 kelimelik geniş bir sütunu okuyorsanız, ikinci, dördüncü ve altıncı kelimeleri okuyunuz. Diğer kelimelerin üzerinden geçerken gözleriniz resimlerini çekecektir (Şekil C'deki gibi).

ÇAPRAZ OKUMAK

Normal bir kitabın sayfalarını okurken, isterse- niz geniş bir sütunu okuyor gibi okuyabilirsiniz (normal bir kitabın satırları 7-8 kelimeliktir). İsterseniz sol üst köşeden başlayıp sağ alt köşeye doğru sayfa- nın bir köşegeni doğrultusunda (Şekil D'deki gibi) gözlerinizi kaydırabilirsiniz. Ancak bu yöntemde sütun okumaya nazaran daha az kelime görebilirsiniz. Özellikle sağ üst köşede ve sol alt köşedeki kelimeleri görememeniz söz konusudur. Bu nedenle daha hızlı okumaya uygun yazıları bu yöntemle okuyabilir- siniz.

ANAFİKİR İÇİN OKUMAK

İstatistikler 0-1900 yılları arasında yayınlanan yazılı neşriyatın (kitap, dergi, gazete vs.) daha fazlasının 1900-1975 yılları arasında yayınlandığını, onun da fazlasının 1975-1985 yılları arasında yayınlandığını gösteriyor. Günümüzde her konuda, takibi müm-

Aşağıdaki şekillerde sütun genişliklerine göre gözle- rinizin takip edeceği yolu gösteren rakkamlar verilmiş- tir.

Şekil:A

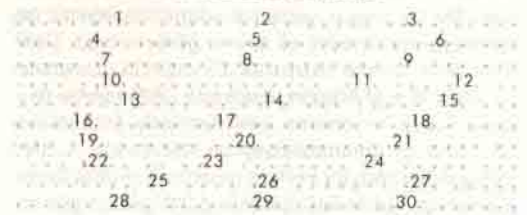
DAR SÜTUNA OKUMA:

Şekil:B

NORMAL SÜTUN OKUMA:



Şekil:C
GENİŞ SÜTUN OKUMA



Şekil:D
ÇAPRAZ OKUMA



kün olamayacak kadar çok yazı var. Bunların hepsi- ni okumak imkânsız olduğu gibi gereksiz de. Bu ne- denle uzmanlar her yazıyı okumanızı, seçerek okumanızı öneriyorlar.

Seçtiğiniz yazıları da en ince detayına kadar okumak, hazine bulmak için bütün tarlayı kazmak gibi bir şey. Oysa hazine avcılar bütün tarlayı kaz- mazlar. Hazinesinin hangi taşın veya ağacın altında olabileceğini bilir, sadece orayı kazar ve kısa zaman- da hazineyi bulurlar.

Sizler de Hazine Avcısı gibi, anafikri bulup oku- yun. Bu yeteneğinizi zamanla geliştirebilir ve kısa bir sürede bir kitaptaki tek bir hazine yerine, bir çok kitaptaki daha çok hazineyi keşfedebilirsiniz. □

OKUMAK, TUTKULARIN EN SOYLUSUDUR.

EN İYİ HEDİYE KİTAPTIR.

UZAYDAN GELEN KARTOPLARI OKYANUSLARI DOLDURDU

Jeff HECHT

Dünyayı uzaydan kartoplarının bombardıman ettiği ve bu başıboş buz ve toz kümelerinin kuyruklu yıldızların parçaları olabileceği düşünülmektedir. Birçok astronom böyle kartoplarının var olabileceğine ve bunlardan bir kısmının dünyaya ulaşabileceğini inancına sahiptiler. Şimdi ise ABD'deki araştırmacılar bunlar gibi her biri 100 ton ağırlığında 10 milyon nesnenin her yıl dünya atmosferine çarptığını savunmaktadırlar. Bu nesnelerin dünyaya getirdikleri su miktarı okyanusları oluşturacak kadar büyük olabilir. Bu görüş ise, genel olarak inanılan "Dünya'nın yüzeyindeki suların volkanik patlamalardan geldiği" görüşü ile çelişmektedir.

İki yıl önce, Iowa Üniversitesi'nde Louis A. Frank öncülüğünde bir grup fizik bilim adamı, Dynamics Explorer 1 adlı uydunun yaptığı gözlemleri açıklarken, milyonlarca küçük kuyruklu yıldız benzeri nesnenin dünya atmosferini bombardıman ettiğini ileri sürmüşlerdi. Uydu gözlemleriyle atmosferdeki oksijenin morötesi dalga boylarında radyasyon yaydığı saptandı. Uydu, yerkürenin diğer bölümlerinden daha az (% 5-20 arası) bir yoğunlukta olan ve 2000 kilometrekarelik bir alan kaplayan delikler gördü. Frank'ın ekibi bu deliklerin oluşmasına, toz halindeki buz parçacıklarından oluşan ve kolayca dağılabilen toz örtüsü ile kaplı küçük kuyruklu yıldızların neden olduğunu ve bu kuyruklu yıldızların yerküre yüzeyinin çok yukarılarında parçalanıp dağıldığını öne sürdü.

Frank, deliklerin sayısını bulmak için yaptığı çalışmada, her yıl dünyaya 10 milyon küçük kuyruklu yıldızın çarptığını hesapladı. Her bir kuyruklu yıldızın bu delikleri oluşturabilmesi için çaplarının en az 12 metre olması gerekiyordu ki, bu hacimde bir kuyruklu yıldız en az 100 ton su içerir.

Eğer bu yorum doğru ise, Güneş sistemindeki gezegenler arasında daha önceden belirlenememiş çok miktarda madde bulunması gerekir (bu maddeler belki güneş kütlelerinin % 1'ine eşit olabilir). Bu miktar, Güneş sistemindeki tüm gezegenlerin toplam kütlelerinden daha fazladır. Bugün astronomlar gaz ve toz disklerinin gezegenlerin içinde nasıl yoğunlaştıklarını çözümlediklerine inanıyorlar. Fakat bu mini-kuyruklu yıldızların varlığı, bu teoriyi yeniden gözden geçirmeyi gerektirmektedir.

"Geophysical Research Letters" dergisinde yayınlanan Frank'ın makalesi, eleştiri bombardımanına uğradı. Bazı astronomlar, bu cisimlerin Frank'ın ileri sürdüğü gibi büyük ve sayıca çok fazla olması halinde daha önceden görülmesi gerektiğini söyle-

diler. Meteor uzmanları, 1 gramdan daha az ağırlıktaki çok küçük nesnelerin atmosfere girerken yerdens görülebilen meteor izleri bırakabileceklerine işaret ettiler.

Frank eleştirilere karşılık verirken, gözlediği bu nesnelerin astronomların gözlem yaptıkları yüksekliğin çok üzerinde (yaklaşık 100 km) parçalandığını, gel-git (med-cezir) kuvvetlerinin bu mini-kuyruklu yıldızları yerdens yaklaşık 3000 km yükseklikte parçalandığını ve bunlardan açığa çıkan suyu da güneşin buharlaştıracığını söyledi.

Frank bu nesnelerin, yerküreye 1000 km uzaklığa ulaştıklarında atmosfere sürüklenen 50 km genişliğinde su bulutlarına dönüştüğüne inanmaktadır. Bu bulutlar gözlem yapan uyduya delikler şeklinde görünmüş olabilir. Frank'ın hesaplamaları bu nesnelerin yaklaşık 1 saniye kadar Venüs parlaklığında görünebileceğini, fakat yerdeki bir gözlemcinin her 100 saatte bunlardan ancak 1 tane görebileceğini göstermektedir.

Michigan Üniversitesi'nden Thomas Donahue, uzayda, kuyruklu yıldızlardan su buharlaşması sonucu ortaya çıkmıştır görünen hidrojen gazı bulmuştu. Bu gözlem, Frank'ın iddiasını destekler görünmektedir. Hidrojen miktar ve toz bulunmaması hidrojenin normal kuyruklu yıldızlardan değil, daha küçük nesnelerden (10-50 metre genişliğinde) geldiğini göstermektedir.

Mini-kuyruklu yıldızlar hakkında en son ve en tartışmalı kanıt başlangıçta Frank'ın teorisine şüpheyle bakan iki bilim adamından gelmiştir. Kaliforniya Pasadena'daki Caltech's Jet Propulsion Laboratuvarı'ndan Clayne Yeates ve Arizona Üniversitesi'ndeki Lunar And Planetary laboratuvarından Tom Gehrels, kuyruklu yıldızların parçalanmadan önceki anını görebilecek duyarlılıkta elektronik ışık detektörü ile gökyüzünün fotoğraflarını çekmişlerdir.

Gehrels, detektör ve Arizona Kit Peak'ta bulunan uzay seyredimli teleskopla yaklaşık 1500 görüntü kaydetmiştir. Yeates, şimdiye kadar bunlardan 300 tanesini analiz ettiğini ve kaydedilen görüntülerde zayıf çizgileri farketdiğinde çok şaşırdığını söylemiştir. Görüntüye 12 saniye maruz bırakılmış filmlerdeki çizgilerin parlaklık ve uzunluk bakımından Frank'ın teorisine uygunluk gösterdiği dahası, çizgilerin sayısının Frank'ın tahminine uyduğu belirlenmiştir.

Gehrels, fikirleri kabul gören ve saygı duyulan bir gözlemcidir. Bazı astronomlar onun müdahalesinin mini-kuyruklu yıldız teorisine katkıda bulunduğunu belirtmektedir. Yine de birçok astronom bu kanıtları yetersiz bulmakta ve yeni açıklamalar beklemektedirler. Gehrels'in söylediği gibi, Frank haklı çıkarsa bu, son on yılın en büyük keşiflerinden biri olacaktır.

New Scientist'den çev.: Seyit Ali ŞİRİN

Hazine Adası veya Cazip Bir Sömürge



ANTARKTİKA KITASI

Antarktika kıtası, sert iklime, ısıtmayan güneş ışınlarına ve ibretli bir manzaraya sahiptir. Kıta, alan itibarıyla Avrupa büyüklüğündedir. Yüzde 98'i, ortalama 2000 metre kalınlığındaki buz tabakası altında saklıdır. Buzlar deniz altında 600 metre derinliğe kadar inmektedir. Bunların toplam hacmi 24 milyon kilometre küptür. Dünyadaki buz mevcudunun % 90'ı bu kıtada bulunmaktadır. Buz kütleleri hare-

Kopek kızakları ile yapılan yük taşımacılığı artık çok gerilerde kalmıştır. Bugün bu görevi uçaklar, helikopterler ve motorlu kızaklar yapmaktadır.

ket halinde ve çöldeki kumlar gibi buz zerrecikleri rüzgârdâ saatte 320 km hızla gidebilmektedir.

Antarktika'da kış aylarında hava sıcaklığı, Mars gezegenindeki gibi -70°C ve altındadır. Birgün önce gemilere geçit veren deniz, birgün sonra birden buz tutup geçit yollarını kapatmış olabilir. Kıta, haziran ve temmuz ayının altı haftası karanlık, bunu takibeden iki haftası yarı aydınlık, sonra ağustos ayında güneş çok daha parlaktır.

Kalın buz tabakaları altında yeraltı zenginliklerini gizleyen Güney Afrika'nın, Anden ve dağlarındaki petrol ve maden yatakları, transantarktika sıra dağlarının derinliklerine kadar iner. Jeologların taslaqları da bu değerli madenleri gösterir. Kıta'da petrol haricinde bakır, manganez, altın, platin ve uranyum bulunmaktadır.

Güney kıtasını ilk olarak haritada Yunanlılar göstermişlerdir. Gökte parlayan yıldızları Arktos ve Ayı olarak belirlemişler ve kutbu Arktik olarak adlandırmışlardır. 1531 yılında Fransız haritacı Orontius, güney kutbunun körfezlerini, fiyortlarını ve dağlarını çizmiştir. 1775 yılında James Cook 71. enleme kadar gelip güney kutbunu dolaşan ilk kişidir. Burada deniz buzulu, soğuk su, buz kütleleri, karla kaplı sarp kayalar ve ada gruplarını, denizde ise, fok balığı, balina ve diğer balıkları görmüştür. Cook'un gerçeği bildirmesine kadar burası hep bir cennet olarak hayal edilmiş; keşfedildikten sonra da kıtada birkaç düzine araştırma istasyonları kurulmuştur. Bugün ise Antarktika, kimileri için hazine adası, kimilerine göre cazip bir sömürge, kimileri içinse dünya cennetidir. Aynı zamanda Kıta, araştırmacıların hayran kal-



Beyaz Kıtaya Akın

Antarktika kıtası, sert iklimi sayesinde bugüne kadar insanlar tarafından rahatsız edilmemişti. Bazı ülkeler çevre korumacıların tüm iktisatlarına rağmen, kıtanın yeraltı zenginliklerini istismar etmek istemektedirler.



Penguenler Antarktika'nın hakimleridir. Sayıları 60 milyon kadardır. Kral ve Kraliçe penguen, asil penguenler, altın tepeli ve dizginli penguenler, eşek ve kaya penguenler olmak üzere yedi çeşittir.



diği bir açık hava laboratuvarıdır. Coğrafyacılar buraya gelerek yer sarsıntılarını çizip, yer kabuğunun tarihçesini incelemişlerdir. Biyologlar, fok balıklarının, albatrosların ve penguenlerin yaşam biçimlerini incelemişlerdir.

Uzun bir aradan sonra, burada yaşayan deniz cevherleri de keşfedilmiştir. 150 çeşit balık haricinde karides ve krill (fok balıkları, balinalar, deniz kuşları ve penguenler için bir besin çeşitidir) bulunmaktadır. Güney kutup denizinden senede yüzbin ton civarında balık yumurtası, balık ve büyük miktarda krill çıkmaktadır.

Kral penguenler, Antarktika sahilinin en güneyinde yaşarlar. Kuluçka zamanında (mayıs-ağustos arası) Antarktika dışında yiyecek olmaksızın soğuk, karanlık ve kar fırtınasına rağmen birbirlerine sokularak kuluçkaya yatarlar. Yumuşak karda insanlardan daha hızlı koşmaktadırlar.

Geçen yüzyıllarda Güney Deniz Filleri hemen hemen yok edilmiştir. Bu kalın derililer genellikle geceleri avlanarak balık ve kafadan bacaklıları yerler.

Antarktika kıtasının keşfinden sonra bazı ülkeler biraraya gelerek Antarktika Antlaşması imzalamışlardır. Bu antlaşma 1991 yılına kadar kıtanın 60° güney kısmı için geçerlidir. Ayrıca burada bulunan madenler hakkında görüşmeler yapmışlar, işlenmemiş araziden nasıl ve ne kadarını serbest bırakacaklarını da kararlaştırmışlardır. Antlaşmada şu noktalar da tespit edilmiştir: Bu kıta sadece iyi amaçlar için kullanılacaktır. Atom denemelerinin ve radyoaktif çöplerin buraya atılması yasaktır. Dünyadaki bütün araştırmacılar karşılıklı olarak birbirlerinin projelerini programlarını ve gözlemlerini inceleyebilecek ve sonuçları birbirleri ile değiştirebileceklerdir. Oysa bugün kıtada madenlerin özellikle petrolün de bilinmesinden sonra durum değişmiş; bazı ülkeler bu antlaşmayı hiçe sayarak birtakım girişimlerde bulunmuşlardır. Örneğin Arjantin, kısa bir süre önce kıtadaki "Esperanza Üssü"nde hakkı olduğunu, bu sebeple de burada bir banka şubesi açarak medeniyet için ilk ana taşı koyduğunu savunmuş; Çin devleti ise bu



TABAKA BUZDAĞLARI

Karadan kopan büyük tabakalar halindeki buz dağları, haftalar boyunca güneşin ve deniz suyunun kemirmesine rağmen, Antarktika denizinin kuzey yönünde sürüklenmektedir.

Büyük bir buzdağı kenarından kopan 6500 km²'lik bir buz kütlesi karadan denize sürüklenmektedir.



raya aileler yerleştirmiştir. Halbuki her iki ülkenin de antlaşmada imzası vardır.

Bugüne kadar Antarktika Antlaşması'na on sekiz ülke katılmıştır. Bunlar danışman devletlerdir ve ülkede araştırma yapabilirler. Bunlar içinde F.Almanya, Belçika, Brezilya, Fransa, Hindistan, Japonya, Güney Afrika, Sovyetler Birliği, Amerika ve Polonya da vardır. Fakat antlaşmaya dahil olmayan daha birçok ülke, bölgede hak iddia etmektedir. Bu sebeple endüstri devletlerinin bölgeyi aralarında paylaşmalarından endişe edilmektedir.

Çevre koruma organizasyonlarından "Greenpeace", 1986 kışında ilk bağımsız araştırma ve kışın konaklama istasyonunu kurmuştur. Bu istasyon dördür kişilik kamplar olarak düzenlenmiştir. Amerikan istasyonu "Mc Murdo"dan 50 km uzaklıktadır.

"Greenpeace", Antarktika'yı "Dünya Parkı" olarak ilan etmiş, doğasının aynen kalması için de bir

takım girişimlerde bulunmuştur. Örneğin, buradaki hayvanların korunması, hammaddenin çıkarılması ve hammaddeyi işletmek için o ülkelere izin verilmemesi gibi.

Çevre korumacılarına göre bu kıtadan buzdan başka bir şey kullanılmamalıdır. 38 milyon senelik kıtanın sarsılmadan tutulması için doğa barışı ile buraya bir şans verilmelidir.

Kosmos'dan çev.: Aysel YUVACI

**AKILLI ADAM YARIŞMAZ.
BÖYLECE KİMSE DE ONUNLA
YARIŞAMAZ.**

Lao-Tose

Gıda Günlüğü

Ziraat Yük.Müh. Gülgün AKBABA

YAZ MÜJDESİ : DONDURMA

Sıcak yaz günlerini, yoğunluğu ile yaşadığımız Temmuz ayında, mevsim özelliklerini de gözönüne alarak büyük küçük hepimizin severek tükettiği bir gıda maddemizi sizlere tanıtmayı, daha doğru bir ifade ile yakinen tanıdığımız bu gıdamızın özelliklerini sizlere aktarmayı amaçladım.

Bu gıdamızın ismi dondurma. Dondurma, kuru madde miktarı artırılmış olan sütün veya meyve sularının şeker ve değişik aroma maddeleri ile karıştırılıp dondurulması yolu ile elde edilen bir gıdamız. Ve dondurma yapılırken o kadar çok hammadde kullanılmış ki, bu durum bir çok tipte dondurmanın beğenimize sunulmasına neden olmuştur.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi dondurma süt ürünleri veya süt ürünleri olmayan öğelerden imal edilmektedir. Süt ürünlerinden yapılan dondurmalar, ülkemizde en çok tüketilen tipte olanlardır. Bu tip dondurmaların bileşimlerinde yağ, sütün yağsız kuru maddesi, şeker, stabilizatör ve emülgatör maddeler su, lezzet ve renk veren maddeler bulunmaktadır. Bu tip dondurmaların beslenme değeri ise vitamin ve mineral madde yönünden olduğu kadar, yağ, şeker ve proteinli maddeler yönünden de zengindir. Kolay sindirilebilir olması sevilerek tüketilmelerini sağlamaktadır.

Yurdumuzda imal edilen ve oldukça da rağbet gören bir dondurma da Kahramanmaraş dondurmasıdır. Bu konuda araştırma yapmış olan değerli hocam Prof. Dr. O.Cenap Tekinşen ve Doç. Dr. Abdi Karacabey bu dondurmanın kalitesinin çok daha iyi bir hale nasıl getirilebileceği konusunda bakınız neler söylüyorlar:

“Kahramanmaraş tipi dondurma üretiminde fiziksel ve organoleptik kaliteyi % 0,3 gliserol monostearat, % 0,7 oranında salep (% 75), karboksimetil selüloz (% 17,25), keçiyoynuzu sakızı (% 4,50) ve karragen'den (% 3,25) ibaret stabilizatör karışımından yararlanarak, % 8 yağ, % 10,4 serum kuru maddesi ve % 18 şeker içeren karışımın kullanılmasıyla önemli ölçüde düzeltebiliriz”

Dondurma üretiminde çok önemli bir hususun kullanılan stabilizatör maddeler olduğunu da vurgulayan araştırmacılar, stabilizatörlerin, ürünün kitlesi



nin düzeltilmesi ile yapım ve saklanması sırasında iri buz kristalleri oluşumunun önlenmesi ve erimeyi geciktirerek yapının büyük ölçüde korunmasını sağladığını belirtmektedirler.

Ayrıca kullanılan emülgatör maddelerin üründe yağ globüllerinin kümelenmesini önlemek ve hava kabarcıklarının yeknesak dağılımını sağlayarak arzu edilen köpürme niteliği ile yapı ve kitlesinin düzeltilmesinde etkin roller vardır.

Lezzetli bir dondurmanın kalitesini yapı ve kitlesi ile erimeye karşı gösterdiği direnç belirlemektedir.

Kaliteli bir dondurma, sık, homojen, canlı, parlak ve dayanıklı bir yapıda olmalıdır. Süngerimsi, gevrek, kolayca ufalanabilen, kaba daneli, buzlu, dayanıksız ve çabuk eriyen bir dondurma imal hatasından ve tekniğin iyi uygulanamamasından ileri gelir. Dondurmalar da görülen kumluluk olayı ise laktozun kristalleşmesinden ileri gelen büyük bir kusurdur.

Dondurmanın kuru madde miktarı erime süresine tesir eder. Dikkat ettiyseniz meyveli dondurmalar kısa bir sürede erirken, kuru maddece zengin dondurmalar erimeye karşı daha fazla bir direnç söz konusudur.

Dondurmada önemli olan bir diğer faktör de renktir. Renk, kullanılan ham maddenin rengiyle ilgili bir husustur. Örneğin çikolatalı dondurmada renk, katılan kakao ve çikolata miktarına göre açık kahverenginden, koyu kahverengine kadar değişen farklılıklar gösterir.

Dondurmalar da görülen yavan tat, bayat tat, fazla tatlılık, yumurta tadı, tereyağ tadı, çürük tadı ve kokusu, karton kutu tat ve kokusu, ekşi tat, acımsı tad, yanık ve hamur tadı arzu edilmeyen durumlardır. Bu durumlarda yine imalat sırasındaki hatalardan, bilgisizlikten kaynaklanmaktadır.

Her köşesi birbirinden güzel olan yurdumuzun Kahramanmaraş iline yolunuz düşerse, sıcakkanlı insanların bir anlamda simgesi olmuş dondurmasını yerinde yemenizi önerir, esenlikler dilerim.

BİLGİSAYARINIZ İÇİN METEOROLOJİ İSTASYONU

PC Weather Pro, bilgisayarın içine monte edilen ve 80 ayaklı, özel olarak hava datalarını işlemek için geliştirilmiş bir entegre devre etrafında kurulmuş karttan oluşan bir hava gözetleme sistemi. Devrenin içinde, bir A/D çevirici, bir işlemci, hafıza, saat, barometrik basınç değerlendiricisi bulunmaktadır. Sistemin her an çalışıyor olması son derece önemli olduğundan, aynı bir güç birimi bilgisayar kapalı olduğunda bile PC Weather Pro'yu çalışır tutmakta.

Bu karta ayrıca iç ve dış ısı sensörleri, elektroklik yağmur ve rüzgâr ölçerleri bağlı bulunmaktadır.

PC Weather Pro'nun hava durumları değerlendirmesini sağlayan yazılımı ise geri planda sürekli olarak çalışmakta. Hava raporu, istenildiği anda, bir tuşa basmakla ekrana gelmekte. PC Weather Pro'nun gerçek gücü ise hava durumu ile ilgili dataları devamlı olarak yükleyip arzu edildiğinde çizebilmesinden kaynaklanıyor. Belirli aralıklarla bütün hava parametreleri bir disk dosyasına yazılmakta ve istenildiği anda, bir kaç tuşa basılarak görüntülenmekte, grafikler elde edilebilmekte. Bunun yanı sıra çok düşük veya yüksek sıcaklıklar gibi özel durumlar için uyarıcı alarmlar programlanabilmekte.



PROGRAMCININ REFERANS KILAVUZU

Resident Expert, hafızada devamlı duran ve ekranda açılan pencerelerle kullanıcıya komutlar, yazım kuralları hakkında bilgi, örnekler ve açıklamalar veren veya birbirleri ile ilişkili konular hakkında çapraz indeksli listeler içeren bir referans programı.

Programcı, yazım kuralını hatırlayamadığı bir komutu, Resident Expert'i çağırarak açılan pencere-



den genel anlatımı görerek bulabilmekte. Aynı zamanda bu pencereyi dondurarak program kodlamaya da devam edebilmekte.

Referans kılavuzu, pek çok değişik Pascal, C, Prolog, Modula 2 vb. derleyiciler için üretilmiş bulunuyor.

Programın kendisi hafızada 49 K'lık bir yer tutuyor. Referans bilgilerinin olduğu veri tabanları ise 110 ile 500 K arasında RAM hafıza kullanıyor.

HEWLETT-PACKARD'DAN YENİ BİR YAZICI

Hewlett-Packard firması, Mart ayında piyasaya sürdükleri yeni HP Deskjet yazıcılarının, çok daha az bir maliyetle lazer-yazıcılar kalitesinde çıktı sağlayabildiğini iddia ediyor. Termal inkjet yazım teknolojisini kullanan söz konusu yazıcı, yüksek çözünümlü metinlerin çıktısını, çeşitli yazı fontlarını ve tam sayfa grafik özelliklerini kullanarak, inç başına 300 x 300 noktalık bir yazı kalitesinde ve saniyede 120 karakterlik bir hızda elde edebiliyor. Deskjet'de ayrıca, müsvette yazımlardan daha süratli çıktı alınabilmesini sağlayan, inç başına 300 x 150 noktalık yazı kalitesinde ve saniyede 240 karakterlik bir hızda işlem gören bir mod yer alıyor. Deskjet'e, üzerinde bulunan iki adet kartuş portundan, fazladan font ekleniyor, hafızası 256 Kbayta kadar çıkarılabiliyor



ve Epson FX-80 yazıcısı ile emülasyonu sağlanabiliyor. HP'nin standart PCL yazıcı dilini kullanan Deskjet, HP Lazerjet yazıcısını destekleyen tüm programlarla kullanım olanağı sağlıyor.

MAC II İLE DALGA ANALİZİ

GW Instruments şirketi tarafından geliştirilen MacSpeech Lab II, Apple Macintosh II ile konuşma, müzik ve dalga analizi yapılabilmesine imkân sağlayan bir sistemdir. Söz konusu sistemin tipik uygulama konuları arasında, ses cihazlarının geliştirilip denenmesi, adli tip laboratuvarlarında ses analizlerinin yapılması, konuşma bozukluklarının analizi, konuşma-sentezi tekniğinin geliştirilmesi ve diğer birçok akustik konular yer alıyor. Sistemde bir mikrofon, hoparlörler, kayıt ve dinleme amfileri ve gerekli yazılım bulunmaktadır. Söz konusu sistem, periyodu 4,5 dakikaya kadar olan karmaşık dalgaları, frekansı 5 ila 80 kHz arasında değişebilen numerik dalga haline getirebilmekte ve böylelikle kullanıcı, dalga üzerinde görüntüleme, seslendirme, analiz yapma veya yazıcıdan çıktı alma işlemlerini gerçekleştirebilmektedir.



LCAS LINEER DEVRE ANALİZ PROGRAMI

Datum Systems şirketi tarafından geliştirilen LCAS, lineer devre analiz programı, mevcut Spice serisi lineer devre analiz programlarından farklı olarak, analiz, grafikleme, yazıcıdan çıktı alma, entegre devre analizi yapma özelliklerini tek bir program bünyesinde birleştirmiş bulunuyor. LCAS'ta işlemler yardım ekranlarıyla desteklenen bir menü aracılığıyla gerçekleştiriliyor.

Analizi yapılabilen devre birimleri arasında, geciktirme hatları, nakil hatları ve temel devre elemanları yer alıyor. Programın grafik fonksiyonları kullanılarak, devrelerin geciktirme tepkileri gruplanabili-

yor, çizilebiliyor, dalga fazları ve yükseklikleri toplanıp çıkarılabiliyor ve farklı dalgalar aynı anda gözlemlenebiliyor. Elde edilen grafikler disket üzerinde saklanabiliyor ve bunların EPSON veya IBM uyumlu yazıcılardan çıktısı alınabiliyor. IBM, PC, XT, AT ve uyumlu bilgisayarlarda çalışan LCAS, en az 640 Kbayt RAM hafıza ve CGA veya EGA grafik kartı gerektiriyor. Şayet mevcutsa, 8087 veya 80287 yardımcı-mikroişlemcileri kullanabiliyor.

MATEMATİKSEL KELİME İŞLEMCI

Icon Technology Ltd. şirketi tarafından, Apple Macintosh için geliştirilen matematiksel kelime işlemci Formulator, matematiksel denklem formatlamasının kuralları uyarınca, kendiliğinden işlemciler arasına gerekli boşlukları koyan, metne göre limitlerin konumunu, köşeli parantez, integral işareti ve karekök işaretlerinin boyutunu ayarlayan bir programdır.

Formulator'da, matematiksel sembollerin bir menüsü, eski Yunan harflerini kapsayan bir yazı fontu ve gerekli düzeltmelerin yapılabilmesini sağlamak üzere formüllerin boyutunu iki katına çıkaran bir de büyüteç fonksiyonu yer alıyor. Limitlerin, üstel fonksiyonların ve rakamların boyutları ile yazı fontları kullanıcı tarafından tanımlanabilmekte ve metin formatlama işlemleri yapılabilmektedir.

SARGI KÂĞIT KULLANAN YAZICI

Blue Chip Technology firmasının ekran görünümündeki yazıcısı, 80 sütunluk yazma mekanizmasına sahiptir ve ikinci bir silindir yoluyla sargı kâğıt kullanmaktadır. Yazıcının normal hızı saniyede 120'dir. Mektup kalitesinde ise bu hız saniyede 25 karaktere kadar düşüyor. Yazma oranı, 40 satırlık bir bölümü kâğıdı oynatmadan görebilecek şekilde geniş tutulmuştur. Yazıcı, endüstriyel, ticari ve askeri kullanımlar için dizayn edilmiştir ve rafa, herhangi bir panele veya kabine kolaylıkla monte edilebilmektedir.



BİLGİSAYARINIZ İÇİN METEOROLOJİ İSTASYONU

PC Weather Pro, bilgisayarın içine monte edilen ve 80 ayaklı, özel olarak hava datalarını işlemek için geliştirilmiş bir entegre devre etrafında kurulmuş karttan oluşan bir hava gözetleme sistemi. Devrenin içinde, bir A/D çevirici, bir işlemci, hafıza, saat, barometrik basınç değerlendiricisi bulunmaktadır. Sistemin her an çalışıyor olması son derece önemli olduğundan, aynı bir güç birimi bilgisayar kapalı olduğunda bile PC Weather Pro'yu çalıştır tutmakta.

Bu karta ayrıca iç ve dış ısı sensörleri, elektroklik yağmur ve rüzgâr ölçerleri bağlı bulunmaktadır.

PC Weather Pro'nun hava durumları değerlendirmesini sağlayan yazılımı ise geri planda sürekli olarak çalışmakta. Hava raporu, istenildiği anda, bir tuşa basmakla ekrana gelmekte. PC Weather Pro'nun gerçek gücü ise hava durumu ile ilgili dataları devamlı olarak yükleyip arzu edildiğinde çizebilmesinden kaynaklanıyor. Belirli aralıklarla bütün hava parametreleri bir disk dosyasına yazılmakta ve istenildiği anda, bir kaç tuşa basılarak görüntülenmekte, grafikler elde edilebilmekte. Bunun yanı sıra çok düşük veya yüksek sıcaklıklar gibi özel durumlar için uyarıcı alarmlar programlanabilmekte.



PROGRAMCININ REFERANS KILAVUZU

Resident Expert, hafızada devamlı duran ve ekranda açılan pencerelerle kullanıcıya komutlar, yazım kuralları hakkında bilgi, örnekler ve açıklamalar veren veya birbirleri ile ilişkili konular hakkında çapraz indeksli listeler içeren bir referans programı.

Programcı, yazım kuralını hatırlayamadığı bir komutu, Resident Expert'i çağırarak açılan pencere-



den genel anlatımı görerek bulabilmekte. Aynı zamanda bu pencereyi dondurarak program kodlamaya da devam edebilmekte.

Referans kılavuzu, pek çok değişik Pascal, C, Prolog, Modula 2 vb. derleyiciler için üretilmiş bulunuyor.

Programın kendisi hafızada 49 K'lık bir yer tutuyor. Referans bilgilerinin olduğu veri tabanları ise 110 ile 500 K arasında RAM hafıza kullanıyor.

HEWLETT-PACKARD'DAN YENİ BİR YAZICI

Hewlett-Packard firması, Mart ayında piyasaya sürdükleri yeni HP Deskjet yazıcılarının, çok daha az bir maliyetle lazer-yazıcılar kalitesinde çıktı sağlayabildiğini iddia ediyor. Termal inkjet yazım teknolojisini kullanan söz konusu yazıcı, yüksek çözünümlü metinlerin çıktısını, çeşitli yazı fontlarını ve tam sayfa grafik özelliklerini kullanarak, inç başına 300 x 300 noktalık bir yazı kalitesinde ve saniyede 120 karakterlik bir hızda elde edebiliyor. Deskjet'de ayrıca, müsvette yazımlardan daha süratli çıktı alınabilmesini sağlayan, inç başına 300 x 150 noktalık yazı kalitesinde ve saniyede 240 karakterlik bir hızda işlem gören bir mod yer alıyor. Deskjet'e, üzerinde bulunan iki adet kartuş portundan, fazladan font ekleniyor; hafızası 256 Kbayta kadar çıkarılabiliyor



ve Epson FX-80 yazıcısı ile emülasyonu sağlanabiliyor. HP'nin standart PCL yazıcı dilini kullanan Deskjet, HP Lazerjet yazıcısını destekleyen tüm programlarla kullanım olanağı sağlıyor.

MAC II İLE DALGA ANALİZİ

GW Instruments şirketi tarafından geliştirilen MacSpeech Lab II, Apple Macintosh II ile konuşma, müzik ve dalga analizi yapılabilmesine imkân sağlayan bir sistemdir. Söz konusu sistemin tipik uygulama konuları arasında, ses cihazlarının geliştirilip denenmesi, adli tip laboratuvarlarında ses analizlerinin yapılması, konuşma bozukluklarının analizi, konuşma-sentezi tekniğinin geliştirilmesi ve diğer birçok akustik konular yer alıyor. Sistemde bir mikrofon, hoparlörler, kayıt ve dinleme amfileri ve gerekli yazılım bulunmaktadır. Söz konusu sistem, periyodu 4,5 dakikaya kadar olan karmaşık dalgaları, frekansı 5 ila 80 kHz arasında değişebilen numerik dalga haline getirebilmekte ve böylelikle kullanıcı, dalga üzerinde görüntüleme, seslendirme, analiz yapma veya yazıcıdan çıktı alma işlemlerini gerçekleştirebilmektedir.



LCAS LINEER DEVRE ANALİZ PROGRAMI

Datum Systems şirketi tarafından geliştirilen LCAS, lineer devre analiz programı, mevcut Spice serisi lineer devre analiz programlarından farklı olarak, analiz, grafikleme, yazıcıdan çıktı alma, entegre devre analizi yapma özelliklerini tek bir program bünyesinde birleştirmiş bulunuyor. LCAS'ta işlemler yardım ekranlarıyla desteklenen bir menü aracılığıyla gerçekleştiriliyor.

Analizi yapılabilen devre birimleri arasında, geciktirme hatları, nakil hatları ve temel devre elemanları yer alıyor. Programın grafik fonksiyonları kullanılarak, devrelerin geciktirme tepkileri gruplanabili-

yor, çizilebiliyor, dalga fazları ve yükseklikleri toplanıp çıkarılabiliyor ve farklı dalgalar aynı anda gözlemlenebiliyor. Elde edilen grafikler disket üzerinde saklanabiliyor ve bunların EPSON veya IBM uyumlu yazıcılardan çıktısı alınabiliyor. IBM, PC, XT, AT ve uyumlu bilgisayarlarda çalışan LCAS, en az 640 Kbayt RAM hafıza ve CGA veya EGA grafik kartı gerektiriyor. Şayet mevcutsa, 8087 veya 80287 yardımcı-mikroişlemcileri kullanabiliyor.

MATEMATİKSEL KELİME İŞLEMCI

Icon Technology Ltd. şirketi tarafından, Apple Macintosh için geliştirilen matematiksel kelime işlemci Formulotor, matematiksel denklem formatlamasının kuralları uyarınca, kendiliğinden işlemciler arasına gerekli boşlukları koyan, metne göre limitlerin konumunu, köşeli parantez, integral işareti ve karekök işaretlerinin boyutunu ayarlayan bir programdır.

Formulotor'da, matematiksel sembollerin bir menüsü, eski Yunan harflerini kapsayan bir yazı fontu ve gerekli düzeltmelerin yapılabilmesini sağlamak üzere formüllerin boyutunu iki katına çıkaran bir de büyüteç fonksiyonu yer alıyor. Limitlerin, üstel fonksiyonların ve rakamların boyutları ile yazı fontları kullanıcı tarafından tanımlanabilmekte ve metin formatlama işlemleri yapılabilmektedir.

SARGI KÂĞIT KULLANAN YAZICI

Blue Chip Technology firmasının ekran görünümündeki yazıcısı, 80 sütunluk yazma mekanizmasına sahiptir ve ikinci bir silindir yoluyla sargı kâğıt kullanmaktadır. Yazıcının normal hızı saniyede 120'dir. Mektup kalitesinde ise bu hız saniyede 25 karaktere kadar düşüyor. Yazma oranı, 40 satırlık bir bölümü kâğıdı oynatmadan görebilecek şekilde geniş tutulmuştur. Yazıcı, endüstriyel, ticari ve askeri kullanımlar için dizayn edilmiştir ve rafa, herhangi bir panele veya kabine kolaylıkla monte edilebilmektedir.



BİLGİSAYARINIZ İÇİN METEOROLOJİ İSTASYONU

PC Weather Pro, bilgisayarın içine monte edilen ve 80 ayaklı, özel olarak hava datalarını işlemek için geliştirilmiş bir entegre devre etrafında kurulmuş karttan oluşan bir hava gözetleme sistemi. Devrenin içinde, bir A/D çevirici, bir işlemci, hafıza, saat, barometrik basınç değerlendiricisi bulunmaktadır. Sistemin her an çalışıyor olması son derece önemli olduğundan, aynı bir güç birimi bilgisayar kapalı olduğunda bile PC Weather Pro'yu çalışır tutmakta.

Bu karta ayrıca iç ve dış ısı sensörleri, elektroklik yağmur ve rüzgâr ölçerleri bağlı bulunmaktadır.

PC Weather Pro'nun hava durumları değerlendirmesini sağlayan yazılımı ise geri planda sürekli olarak çalışmakta. Hava raporu, istenildiği anda, bir tuşa basmakla ekrana gelmekte. PC Weather Pro'nun gerçek gücü ise hava durumu ile ilgili dataları devamlı olarak yükleyip arzu edildiğinde çizebilmesinden kaynaklanıyor. Belirli aralıklarla bütün hava parametreleri bir disk dosyasına yazılmakta ve istenildiği anda, bir kaç tuşa basılarak görüntülenmekte, grafikler elde edilebilmekte. Bunun yanı sıra çok düşük veya yüksek sıcaklıklar gibi özel durumlar için uyarıcı alarmlar programlanabilmekte.



PROGRAMCININ REFERANS KILAVUZU

Resident Expert, hafızada devamlı duran ve ekranda açılan pencerelerle kullanıcıya komutlar, yazım kuralları hakkında bilgi, örnekler ve açıklamalar veren veya birbirleri ile ilişkili konular hakkında çapraz indeksli listeler içeren bir referans programı.

Programcı, yazım kuralını hatırlayamadığı bir komutu, Resident Expert'i çağırarak açılan pencere-



den genel anlatımı görerek bulabilmekte. Aynı zamanda bu pencereyi dondurarak program kodlamaya da devam edebilmekte.

Referans kılavuzu, pek çok değişik Pascal, C, Prolog, Modula 2 vb. derleyiciler için üretilmiş bulunuyor.

Programın kendisi hafızada 49 K'lık bir yer tutuyor. Referans bilgilerinin olduğu veri tabanları ise 110 ile 500 K arasında RAM hafıza kullanıyor.

HEWLETT-PACKARD'DAN YENİ BİR YAZICI

Hewlett-Packard firması, Mart ayında piyasaya sürdükleri yeni HP Deskjet yazıcılarının, çok daha az bir maliyetle lazer-yazıcılar kalitesinde çıktı sağlayabildiğini iddia ediyor. Termal inkjet yazım teknolojisini kullanan söz konusu yazıcı, yüksek çözünümlü metinlerin çıktısını, çeşitli yazı fontlarını ve tam sayfa grafik özelliklerini kullanarak, inç başına 300 x 300 noktalık bir yazı kalitesinde ve saniyede 120 karakterlik bir hızda elde edebiliyor. Deskjet'de ayrıca, müsvette yazımlardan daha süratli çıktı alınabilmesini sağlayan, inç başına 300 x 150 noktalık yazı kalitesinde ve saniyede 240 karakterlik bir hızda işlem gören bir mod yer alıyor. Deskjet'e, üzerinde bulunan iki adet kartuş portundan, fazladan font ekleniyor; hafızası 256 Kbayta kadar çıkarılabiliyor



ve Epson FX-80 yazıcısı ile emülasyonu sağlanabiliyor. HP'nin standart PCL yazıcı dilini kullanan Deskjet, HP Laserjet yazıcısını destekleyen tüm programlarla kullanım olanağı sağlıyor.

MAC II İLE DALGA ANALİZİ

GW Instruments şirketi tarafından geliştirilen MacSpeech Lab II, Apple Macintosh II ile konuşma, müzik ve dalga analizi yapılabilmesine imkân sağlayan bir sistemdir. Söz konusu sistemin tipik uygulama konuları arasında, ses cihazlarının geliştirilip denenmesi, adli tip laboratuvarlarında ses analizlerinin yapılması, konuşma bozukluklarının analizi, konuşma-sentezi tekniğinin geliştirilmesi ve diğer birçok akustik konular yer alıyor. Sistemde bir mikrofon, hoparlörler, kayıt ve dinleme amfileri ve gerekli yazılım bulunmaktadır. Söz konusu sistem, periyodu 4,5 dakikaya kadar olan karmaşık dalgaları, frekansı 5 ila 80 kHz arasında değişebilen numerik dalga haline getirebilmekte ve böylelikle kullanıcı, dalga üzerinde görüntüleme, seslendirme, analiz yapma veya yazıcıdan çıktı alma işlemlerini gerçekleştirebilmektedir.



LCAS LINEER DEVRE ANALİZ PROGRAMI

Datum Systems şirketi tarafından geliştirilen LCAS, lineer devre analiz programı, mevcut Spice serisi lineer devre analiz programlarından farklı olarak, analiz, grafikleme, yazıcıdan çıktı alma, entegre devre analizi yapma özelliklerini tek bir program bünyesinde birleştirmiş bulunuyor. LCAS'ta işlemler yardım ekranlarıyla desteklenen bir menü arayüzüyle gerçekleştiriliyor.

Analizi yapılabilen devre birimleri arasında, geciktirme hatları, nakil hatları ve temel devre elemanları yer alıyor. Programın grafik fonksiyonları kullanılarak, devrelerin geciktirme tepkileri gruplanabili-

yor, çizilebiliyor, dalga fazları ve yükseklikleri toplanıp çıkarılabiliyor ve farklı dalgalar aynı anda gözlemlenebiliyor. Elde edilen grafikler disket üzerinde saklanabiliyor ve bunların EPSON veya IBM uyumlu yazıcılardan çıktısı alınabiliyor. IBM, PC, XT, AT ve uyumlu bilgisayarlarda çalışan LCAS, en az 640 Kbayt RAM hafıza ve CGA veya EGA grafik kartı gerektiriyor. Şayet mevcutsa, 8087 veya 80287 yardımcı-mikroişlemcileri kullanabiliyor.

MATEMATİKSEL KELİME İŞLEMCI

Icon Technology Ltd. şirketi tarafından, Apple Macintosh için geliştirilen matematiksel kelime işlemci Formulator, matematiksel denklem formatlamasının kuralları uyarınca, kendiliğinden işlemciler arasına gerekli boşlukları koyan, metne göre limitlerin konumunu, köşeli parantez, integral işareti ve karekök işaretlerinin boyutunu ayarlayan bir programdır.

Formulator'da, matematiksel sembollerin bir menüsü, eski Yunan harflerini kapsayan bir yazı fontu ve gerekli düzeltmelerin yapılabilmesini sağlamak üzere formüllerin boyutunu iki katına çıkaran bir de büyüteç fonksiyonu yer alıyor. Limitlerin, üstel fonksiyonların ve rakamların boyutları ile yazı fontları kullanıcı tarafından tanımlanabilmekte ve metin formatlama işlemleri yapılabilmektedir.

SARGI KÂĞIT KULLANAN YAZICI

Blue Chip Technology firmasının ekran görünümündeki yazıcısı, 80 sütunluk yazma mekanizmasına sahiptir ve ikinci bir silindir yoluyla sargı kâğıt kullanmaktadır. Yazıcının normal hızı saniyede 120'dir. Mektup kalitesinde ise bu hız saniyede 25 karaktere kadar düşüyor. Yazma oranı, 40 satırlık bir bölümü kâğıdı oynatmadan görebilecek şekilde geniş tutulmuştur. Yazıcı, endüstriyel, ticari ve askeri kullanımlar için dizayn edilmiştir ve rafa, herhangi bir panele veya kabine kolaylıkla monte edilebilmektedir.



BİLGİSAYARINIZ İÇİN METEOROLOJİ İSTASYONU

PC Weather Pro, bilgisayarın içine monte edilen ve 80 ayaklı, özel olarak hava datalarını işlemek için geliştirilmiş bir entegre devre etrafında kurulmuş karttan oluşan bir hava gözetleme sistemi. Devrenin içinde, bir A/D çevirici, bir işlemci, hafıza, saat, barometrik basınç değerlendiricisi bulunmaktadır. Sistemin her an çalışıyor olması son derece önemli olduğundan, aynı bir güç birimi bilgisayar kapalı olduğunda bile PC Weather Pro'yu çalışır tutmakta.

Bu karta ayrıca iç ve dış ısı sensörleri, elektroklik yağmur ve rüzgâr ölçerleri bağlı bulunmaktadır.

PC Weather Pro'nun hava durumları değerlendirmesini sağlayan yazılımı ise geri planda sürekli olarak çalışmakta. Hava raporu, istenildiği anda, bir tuşa basmakla ekrana gelmekte. PC Weather Pro'nun gerçek gücü ise hava durumu ile ilgili dataları devamlı olarak yükleyip arzu edildiğinde çizebilmesinden kaynaklanıyor. Belirli aralıklarla bütün hava parametreleri bir disk dosyasına yazılmakta ve istenildiği anda, bir kaç tuşa basılarak görüntülenmekte, grafikler elde edilebilmekte. Bunun yanı sıra çok düşük veya yüksek sıcaklıklar gibi özel durumlar için uyarıcı alarmlar programlanabilmekte.



PROGRAMCININ REFERANS KILAVUZU

Resident Expert, hafızada devamlı duran ve ekranda açılan pencerelerle kullanıcıya komutlar, yazım kuralları hakkında bilgi, örnekler ve açıklamalar veren veya birbirleri ile ilişkili konular hakkında çapraz indeksli listeler içeren bir referans programı.

Programcı, yazım kuralını hatırlayamadığı bir komutu, Resident Expert'i çağırarak açılan pencere-



den genel anlatımı görerek bulabilmekte. Aynı zamanda bu pencereyi dondurarak program kodlamaya da devam edebilmekte.

Referans kılavuzu, pek çok değişik Pascal, C, Prolog, Modula 2 vb. derleyiciler için üretilmiş bulunuyor.

Programın kendisi hafızada 49 K'lık bir yer tutuyor. Referans bilgilerinin olduğu veri tabanları ise 110 ile 500 K arasında RAM hafıza kullanıyor.

HEWLETT-PACKARD'DAN YENİ BİR YAZICI

Hewlett-Packard firması, Mart ayında piyasaya sürdükleri yeni HP Deskjet yazıcılarının, çok daha az bir maliyetle lazer-yazıcılar kalitesinde çıktı sağlayabildiğini iddia ediyor. Termal inkjet yazım teknolojisini kullanan söz konusu yazıcı, yüksek çözünümlü metinlerin çıktısını, çeşitli yazı fontlarını ve tam sayfa grafik özelliklerini kullanarak, inç başına 300 x 300 noktalık bir yazı kalitesinde ve saniyede 120 karakterlik bir hızda elde edebiliyor. Deskjet'de ayrıca, müsvette yazımlardan daha süratli çıktı alınabilmesini sağlayan, inç başına 300 x 150 noktalık yazı kalitesinde ve saniyede 240 karakterlik bir hızda işlem gören bir mod yer alıyor. Deskjet'e, üzerinde bulunan iki adet kartuş portundan, fazladan font ekleniyor; hafızası 256 Kbayta kadar çıkarılabiliyor



ve Epson FX-80 yazıcısı ile emülasyonu sağlanabiliyor. HP'nin standart PCL yazıcı dilini kullanan Deskjet, HP Laserjet yazıcısını destekleyen tüm programlarla kullanım olanağı sağlıyor.

MAC II İLE DALGA ANALİZİ

GW Instruments şirketi tarafından geliştirilen MacSpeech Lab II, Apple Macintosh II ile konuşma, müzik ve dalga analizi yapılabilmesine imkân sağlayan bir sistemdir. Söz konusu sistemin tipik uygulama konuları arasında, ses cihazlarının geliştirilip denenmesi, adli tip laboratuvarlarında ses analizlerinin yapılması, konuşma bozukluklarının analizi, konuşma-sentezi tekniğinin geliştirilmesi ve diğer birçok akustik konular yer alıyor. Sistemde bir mikrofon, hoparlörler, kayıt ve dinleme amfileri ve gerekli yazılım bulunmaktadır. Söz konusu sistem, periyodu 4,5 dakikaya kadar olan karmaşık dalgaları, frekansı 5 ila 80 kHz arasında değişebilen numerik dalga haline getirebilmekte ve böylelikle kullanıcı, dalga üzerinde görüntüleme, seslendirme, analiz yapma veya yazıcıdan çıktı alma işlemlerini gerçekleştirebilmektedir.



LCAS LINEER DEVRE ANALİZ PROGRAMI

Datum Systems şirketi tarafından geliştirilen LCAS, lineer devre analiz programı, mevcut Spice serisi lineer devre analiz programlarından farklı olarak, analiz, grafikleme, yazıcıdan çıktı alma, entegre devre analizi yapma özelliklerini tek bir program bünyesinde birleştirmiş bulunuyor. LCAS'ta işlemler yardım ekranlarıyla desteklenen bir menü aracılığıyla gerçekleştiriliyor.

Analizi yapılabilen devre birimleri arasında, geciktirme hatları, nakil hatları ve temel devre elemanları yer alıyor. Programın grafik fonksiyonları kullanılarak, devrelerin geciktirme tepkileri gruplanabili-

yor, çizilebiliyor, dalga fazları ve yükseklikleri toplanıp çıkarılabiliyor ve farklı dalgalar aynı anda gözlemlenebiliyor. Elde edilen grafikler disket üzerinde saklanabiliyor ve bunların EPSON veya IBM uyumlu yazıcılardan çıktısı alınabiliyor. IBM, PC, XT, AT ve uyumlu bilgisayarlarda çalışan LCAS, en az 640 Kbayt RAM hafıza ve CGA veya EGA grafik kartı gerektiriyor. Şayet mevcutsa, 8087 veya 80287 yardımcı-mikroişlemcileri kullanabiliyor.

MATEMATİKSEL KELİME İŞLEMCI

Icon Technology Ltd. şirketi tarafından, Apple Macintosh için geliştirilen matematiksel kelime işlemci Formulator, matematiksel denklem formatlamasının kuralları uyarınca, kendiliğinden işlemciler arasına gerekli boşlukları koyan, metne göre limitlerin konumunu, köşeli parantez, integral işareti ve karekök işaretlerinin boyutunu ayarlayan bir programdır.

Formulator'da, matematiksel sembollerin bir menüsü, eski Yunan harflerini kapsayan bir yazı fontu ve gerekli düzeltmelerin yapılabilmesini sağlamak üzere formüllerin boyutunu iki katına çıkaran bir de büyüteç fonksiyonu yer alıyor. Limitlerin, üstel fonksiyonların ve rakamların boyutları ile yazı fontları kullanıcı tarafından tanımlanabilmekte ve metin formatlama işlemleri yapılabilmektedir.

SARGI KÂĞIT KULLANAN YAZICI

Blue Chip Technology firmasının ekran görünümündeki yazıcısı, 80 sütunluk yazma mekanizmasına sahiptir ve ikinci bir silindir yoluyla sargı kâğıt kullanmaktadır. Yazıcının normal hızı saniyede 120'dir. Mektup kalitesinde ise bu hız saniyede 25 karaktere kadar düşüyor. Yazma oranı, 40 satırlık bir bölümü kâğıdı oynatmadan görebilecek şekilde geniş tutulmuştur. Yazıcı, endüstriyel, ticari ve askeri kullanımlar için dizayn edilmiştir ve rafa, herhangi bir panele veya kabine kolaylıkla monte edilebilmektedir.



BİLGİSAYARINIZ İÇİN METEOROLOJİ İSTASYONU

PC Weather Pro, bilgisayarın içine monte edilen ve 80 ayaklı, özel olarak hava datalarını işlemek için geliştirilmiş bir entegre devre etrafında kurulmuş karttan oluşan bir hava gözetleme sistemi. Devrenin içinde, bir A/D çevirici, bir işlemci, hafıza, saat, barometrik basınç değerlendiricisi bulunmaktadır. Sistemin her an çalışıyor olması son derece önemli olduğundan, aynı bir güç birimi bilgisayar kapalı olduğunda bile PC Weather Pro'yu çalıştır tutmakta.

Bu karta ayrıca iç ve dış ısı sensörleri, elektroklik yağmur ve rüzgâr ölçerleri bağlı bulunmaktadır.

PC Weather Pro'nun hava durumları değerlendirmesini sağlayan yazılımı ise geri planda sürekli olarak çalışmakta. Hava raporu, istenildiği anda, bir tuşa basmakla ekrana gelmekte. PC Weather Pro'nun gerçek gücü ise hava durumu ile ilgili dataları devamlı olarak yükleyip arzu edildiğinde çizebilmesinden kaynaklanıyor. Belirli aralıklarla bütün hava parametreleri bir disk dosyasına yazılmakta ve istenildiği anda, bir kaç tuşa basılarak görüntülenmekte, grafikler elde edilebilmekte. Bunun yanı sıra çok düşük veya yüksek sıcaklıklar gibi özel durumlar için uyarıcı alarmlar programlanabilmekte.



PROGRAMCININ REFERANS KILAVUZU

Resident Expert, hafızada devamlı duran ve ekranda açılan pencerelerle kullanıcıya komutlar, yazım kuralları hakkında bilgi, örnekler ve açıklamalar veren veya birbirleri ile ilişkili konular hakkında çapraz indeksli listeler içeren bir referans programı.

Programcı, yazım kuralını hatırlayamadığı bir komutu, Resident Expert'i çağırarak açılan pencere-



den genel anlatımı görerek bulabilmekte. Aynı zamanda bu pencereyi dondurarak program kodlamaya da devam edebilmekte.

Referans kılavuzu, pek çok değişik Pascal, C, Prolog, Modula 2 vb. derleyiciler için üretilmiş bulunuyor.

Programın kendisi hafızada 49 K'lık bir yer tutuyor. Referans bilgilerinin olduğu veri tabanları ise 110 ile 500 K arasında RAM hafıza kullanıyor.

HEWLETT-PACKARD'DAN YENİ BİR YAZICI

Hewlett-Packard firması, Mart ayında piyasaya sürdükleri yeni HP Deskjet yazıcılarının, çok daha az bir maliyetle lazer-yazıcılar kalitesinde çıktı sağlayabildiğini iddia ediyor. Termal inkjet yazım teknolojisini kullanan söz konusu yazıcı, yüksek çözünürlümlü metinlerin çıktısını, çeşitli yazı fontlarını ve tam sayfa grafik özelliklerini kullanarak, inç başına 300 x 300 noktalık bir yazı kalitesinde ve saniyede 120 karakterlik bir hızda elde edebiliyor. Deskjet'de ayrıca, müsvette yazımlardan daha süratli çıktı alınabilmesini sağlayan, inç başına 300 x 150 noktalık yazı kalitesinde ve saniyede 240 karakterlik bir hızda işlem gören bir mod yer alıyor. Deskjet'e, üzerinde bulunan iki adet kartuş portundan, fazladan font ekleniyor; hafızası 256 Kbayta kadar çıkarılabiliyor



ve Epson FX-80 yazıcısı ile emülasyonu sağlanabiliyor. HP'nin standart PCL yazıcı dilini kullanan Deskjet, HP Lazerjet yazıcısını destekleyen tüm programlarla kullanım olanağı sağlıyor.

MAC II İLE DALGA ANALİZİ

GW Instruments şirketi tarafından geliştirilen MacSpeech Lab II, Apple Macintosh II ile konuşma, müzik ve dalga analizi yapılabilmesine imkân sağlayan bir sistemdir. Söz konusu sistemin tipik uygulama konuları arasında, ses cihazlarının geliştirilip denenmesi, adli tip laboratuvarlarında ses analizlerinin yapılması, konuşma bozukluklarının analizi, konuşma-sentezi tekniğinin geliştirilmesi ve diğer birçok akustik konular yer alıyor. Sistemde bir mikrofon, hoparlörler, kayıt ve dinleme amfileri ve gerekli yazılım bulunmaktadır. Söz konusu sistem, periyodu 4,5 dakikaya kadar olan karmaşık dalgaları, frekansı 5 ila 80 kHz arasında değişebilen numerik dalga haline getirebilmekte ve böylelikle kullanıcı, dalga üzerinde görüntüleme, seslendirme, analiz yapma veya yazıcıdan çıktı alma işlemlerini gerçekleştirebilmektedir.



LCAS LINEER DEVRE ANALİZ PROGRAMI

Datum Systems şirketi tarafından geliştirilen LCAS, lineer devre analiz programı, mevcut Spice serisi lineer devre analiz programlarından farklı olarak, analiz, grafikleme, yazıcıdan çıktı alma, entegre devre analizi yapma özelliklerini tek bir program bünyesinde birleştirmiş bulunuyor. LCAS'ta işlemler yardım ekranlarıyla desteklenen bir menü aracılığıyla gerçekleştiriliyor.

Analizi yapılabilen devre birimleri arasında, geciktirme hatları, nakil hatları ve temel devre elemanları yer alıyor. Programın grafik fonksiyonları kullanılarak, devrelerin geciktirme tepkileri gruplanabili-

yor, çizilebiliyor, dalga fazları ve yükseklikleri toplanıp çıkarılabiliyor ve farklı dalgalar aynı anda gözlemlenebiliyor. Elde edilen grafikler disket üzerinde saklanabiliyor ve bunların EPSON veya IBM uyumlu yazıcılardan çıktısı alınabiliyor. IBM, PC, XT, AT ve uyumlu bilgisayarlarda çalışan LCAS, en az 640 Kbayt RAM hafıza ve CGA veya EGA grafik kartı gerektiriyor. Şayet mevcutsa, 8087 veya 80287 yardımcı-mikroişlemcileri kullanabiliyor.

MATEMATİKSEL KELİME İŞLEMCI

Icon Technology Ltd. şirketi tarafından, Apple Macintosh için geliştirilen matematiksel kelime işlemci Formulator, matematiksel denklem formatlamasının kuralları uyarınca, kendiliğinden işlemciler arasına gerekli boşlukları koyan, metne göre limitlerin konumunu, köşeli parantez, integral işareti ve karekök işaretlerinin boyutunu ayarlayan bir programdır.

Formulator'da, matematiksel sembollerin bir menüsü, eski Yunan harflerini kapsayan bir yazı fontu ve gerekli düzeltmelerin yapılabilmesini sağlamak üzere formüllerin boyutunu iki katına çıkaran bir de büyüteç fonksiyonu yer alıyor. Limitlerin, üstel fonksiyonların ve rakamların boyutları ile yazı fontları kullanıcı tarafından tanımlanabilmekte ve metin formatlama işlemleri yapılabilmektedir.

SARGI KÂĞIT KULLANAN YAZICI

Blue Chip Technology firmasının ekran görünümündeki yazıcısı, 80 sütunluk yazma mekanizmasına sahiptir ve ikinci bir silindir yoluyla sargı kâğıt kullanmaktadır. Yazıcının normal hızı saniyede 120'dir. Mektup kalitesinde ise bu hız saniyede 25 karaktere kadar düşüyor. Yazma oranı, 40 satırlık bir bölümü kâğıdı oynatmadan görebilecek şekilde geniş tutulmuştur. Yazıcı, endüstriyel, ticari ve askeri kullanımlar için dizayn edilmiştir ve rafa, herhangi bir panele veya kabine kolaylıkla monte edilebilmektedir.



BİLGİSAYARINIZ İÇİN METEOROLOJİ İSTASYONU

PC Weather Pro, bilgisayarın içine monte edilen ve 80 ayaklı, özel olarak hava datalarını işlemek için geliştirilmiş bir entegre devre etrafında kurulmuş karttan oluşan bir hava gözetleme sistemi. Devrenin içinde, bir A/D çevirici, bir işlemci, hafıza, saat, barometrik basınç değerlendiricisi bulunmaktadır. Sistemin her an çalışıyor olması son derece önemli olduğundan, aynı bir güç birimi bilgisayar kapalı olduğunda bile PC Weather Pro'yu çalıştır tutmakta.

Bu karta ayrıca iç ve dış ısı sensörleri, elektroklik yağmur ve rüzgâr ölçerleri bağlı bulunmaktadır.

PC Weather Pro'nun hava durumları değerlendirmesini sağlayan yazılımı ise geri planda sürekli olarak çalışmakta. Hava raporu, istenildiği anda, bir tuşa basmakla ekrana gelmekte. PC Weather Pro'nun gerçek gücü ise hava durumu ile ilgili dataları devamlı olarak yükleyip arzu edildiğinde çizebilmesinden kaynaklanıyor. Belirli aralıklarla bütün hava parametreleri bir disk dosyasına yazılmakta ve istenildiği anda, bir kaç tuşa basılarak görüntülenmekte, grafikler elde edilebilmekte. Bunun yanı sıra çok düşük veya yüksek sıcaklıklar gibi özel durumlar için uyarıcı alarmlar programlanabilmekte.



PROGRAMCININ REFERANS KILAVUZU

Resident Expert, hafızada devamlı duran ve ekranda açılan pencerelerle kullanıcıya komutlar, yazım kuralları hakkında bilgi, örnekler ve açıklamalar veren veya birbirleri ile ilişkili konular hakkında çapraz indeksli listeler içeren bir referans programı.

Programcı, yazım kuralını hatırlayamadığı bir komutu, Resident Expert'i çağırarak açılan pencere-



den genel anlatımı görerek bulabilmekte. Aynı zamanda bu pencereyi dondurarak program kodlamaya da devam edebilmekte.

Referans kılavuzu, pek çok değişik Pascal, C, Prolog, Modula 2 vb. derleyiciler için üretilmiş bulunuyor.

Programın kendisi hafızada 49 K'lık bir yer tutuyor. Referans bilgilerinin olduğu veri tabanları ise 110 ile 500 K arasında RAM hafıza kullanıyor.

HEWLETT-PACKARD'DAN YENİ BİR YAZICI

Hewlett-Packard firması, Mart ayında piyasaya sürdükleri yeni HP Deskjet yazıcılarının, çok daha az bir maliyetle lazer-yazıcılar kalitesinde çıktı sağlayabildiğini iddia ediyor. Termal inkjet yazım teknolojisini kullanan söz konusu yazıcı, yüksek çözünümlü metinlerin çıktısını, çeşitli yazı fontlarını ve tam sayfa grafik özelliklerini kullanarak, inç başına 300 x 300 noktalık bir yazı kalitesinde ve saniyede 120 karakterlik bir hızda elde edebiliyor. Deskjet'de ayrıca, müsvette yazımlardan daha süratli çıktı alınabilmesini sağlayan, inç başına 300 x 150 noktalık yazı kalitesinde ve saniyede 240 karakterlik bir hızda işlem gören bir mod yer alıyor. Deskjet'e, üzerinde bulunan iki adet kartuş portundan, fazladan font ekleniyor; hafızası 256 Kbayta kadar çıkarılabiliyor



ve Epson FX-80 yazıcısı ile emülasyonu sağlanabiliyor. HP'nin standart PCL yazıcı dilini kullanan Deskjet, HP Lazerjet yazıcısını destekleyen tüm programlarla kullanım olanağı sağlıyor.

MAC II İLE DALGA ANALİZİ

GW Instruments şirketi tarafından geliştirilen MacSpeech Lab II, Apple Macintosh II ile konuşma, müzik ve dalga analizi yapılabilmesine imkân sağlayan bir sistemdir. Söz konusu sistemin tipik uygulama konuları arasında, ses cihazlarının geliştirilip denenmesi, adli tip laboratuvarlarında ses analizlerinin yapılması, konuşma bozukluklarının analizi, konuşma-sentezi tekniğinin geliştirilmesi ve diğer birçok akustik konular yer alıyor. Sistemde bir mikrofon, hoparlörler, kayıt ve dinleme amfileri ve gerekli yazılım bulunmaktadır. Söz konusu sistem, periyodu 4,5 dakikaya kadar olan karmaşık dalgaları, frekansı 5 ila 80 kHz arasında değişebilen numerik dalga haline getirebilmekte ve böylelikle kullanıcı, dalga üzerinde görüntüleme, seslendirme, analiz yapma veya yazıcıdan çıktı alma işlemlerini gerçekleştirebilmektedir.



LCAS LINEER DEVRE ANALİZ PROGRAMI

Datum Systems şirketi tarafından geliştirilen LCAS, lineer devre analiz programı, mevcut Spice serisi lineer devre analiz programlarından farklı olarak, analiz, grafikleme, yazıcıdan çıktı alma, entegre devre analizi yapma özelliklerini tek bir program bünyesinde birleştirmiş bulunuyor. LCAS'ta işlemler yardım ekranlarıyla desteklenen bir menü aracılığıyla gerçekleştiriliyor.

Analizi yapılabilen devre birimleri arasında, geciktirme hatları, nakil hatları ve temel devre elemanları yer alıyor. Programın grafik fonksiyonları kullanılarak, devrelerin geciktirme tepkileri gruplanabili-

yor, çizilebiliyor, dalga fazları ve yükseklikleri toplanıp çıkarılabiliyor ve farklı dalgalar aynı anda gözlemlenebiliyor. Elde edilen grafikler disket üzerinde saklanabiliyor ve bunların EPSON veya IBM uyumlu yazıcılardan çıktısı alınabiliyor. IBM, PC, XT, AT ve uyumlu bilgisayarlarda çalışan LCAS, en az 640 Kbayt RAM hafıza ve CGA veya EGA grafik kartı gerektiriyor. Şayet mevcutsa, 8087 veya 80287 yardımcı-mikroişlemcileri kullanabiliyor.

MATEMATİKSEL KELİME İŞLEMCI

Icon Technology Ltd. şirketi tarafından, Apple Macintosh için geliştirilen matematiksel kelime işlemci Formulotor, matematiksel denklem formatlamasının kuralları uyarınca, kendiliğinden işlemciler arasına gerekli boşlukları koyan, metne göre limitlerin konumunu, köşeli parantez, integral işareti ve karekök işaretlerinin boyutunu ayarlayan bir programdır.

Formulotor'da, matematiksel sembollerin bir menüsü, eski Yunan harflerini kapsayan bir yazı fontu ve gerekli düzeltmelerin yapılabilmesini sağlamak üzere formüllerin boyutunu iki katına çıkaran bir de büyüteç fonksiyonu yer alıyor. Limitlerin, üstel fonksiyonların ve rakamların boyutları ile yazı fontları kullanıcı tarafından tanımlanabilmekte ve metin formatlama işlemleri yapılabilmektedir.

SARGI KÂĞIT KULLANAN YAZICI

Blue Chip Technology firmasının ekran görünümündeki yazıcısı, 80 sütunluk yazma mekanizmasına sahiptir ve ikinci bir silindir yoluyla sargı kâğıt kullanmaktadır. Yazıcının normal hızı saniyede 120'dir. Mektup kalitesinde ise bu hız saniyede 25 karaktere kadar düşüyor. Yazma oranı, 40 satırlık bir bölümü kâğıdı oynatmadan görebilecek şekilde geniş tutulmuştur. Yazıcı, endüstriyel, ticari ve askeri kullanımlar için dizayn edilmiştir ve rafa, herhangi bir panele veya kabine kolaylıkla monte edilebilmektedir.



BİLGİSAYARINIZ İÇİN METEOROLOJİ İSTASYONU

PC Weather Pro, bilgisayarın içine monte edilen ve 80 ayaklı, özel olarak hava datalarını işlemek için geliştirilmiş bir entegre devre etrafında kurulmuş karttan oluşan bir hava gözetleme sistemi. Devrenin içinde, bir A/D çevirici, bir işlemci, hafıza, saat, barometrik basınç değerlendiricisi bulunmaktadır. Sistemin her an çalışıyor olması son derece önemli olduğundan, aynı bir güç birimi bilgisayar kapalı olduğunda bile PC Weather Pro'yu çalışır tutmakta.

Bu karta ayrıca iç ve dış ısı sensörleri, elektroklik yağmur ve rüzgâr ölçerleri bağlı bulunmaktadır.

PC Weather Pro'nun hava durumları değerlendirmesini sağlayan yazılımı ise geri planda sürekli olarak çalışmakta. Hava raporu, istenildiği anda, bir tuşa basmakla ekrana gelmekte. PC Weather Pro'nun gerçek gücü ise hava durumu ile ilgili dataları devamlı olarak yükleyip arzu edildiğinde çizebilmesinden kaynaklanıyor. Belirli aralıklarla bütün hava parametreleri bir disk dosyasına yazılmakta ve istendiği anda, bir kaç tuşa basılarak görüntülenmekte, grafikler elde edilebilmekte. Bunun yanı sıra çok düşük veya yüksek sıcaklıklar gibi özel durumlar için uyarıcı alarmlar programlanabilmekte.



PROGRAMCININ REFERANS KILAVUZU

Resident Expert, hafızada devamlı duran ve ekranda açılan pencerelerle kullanıcıya komutlar, yazım kuralları hakkında bilgi, örnekler ve açıklamalar veren veya birbirleri ile ilişkili konular hakkında çapraz indeksli listeler içeren bir referans programı.

Programcı, yazım kuralını hatırlayamadığı bir komutu, Resident Expert'i çağırarak açılan pencere-



den genel anlatımı görerek bulabilmekte. Aynı zamanda bu pencereyi dondurarak program kodlamaya da devam edebilmekte.

Referans kılavuzu, pek çok değişik Pascal, C, Prolog, Modula 2 vb. derleyiciler için üretilmiş bulunuyor.

Programın kendisi hafızada 49 K'lık bir yer tutuyor. Referans bilgilerinin olduğu veri tabanları ise 110 ile 500 K arasında RAM hafıza kullanıyor.

HEWLETT-PACKARD'DAN YENİ BİR YAZICI

Hewlett-Packard firması, Mart ayında piyasaya sürdükleri yeni HP Deskjet yazıcılarının, çok daha az bir maliyetle lazer-yazıcılar kalitesinde çıktı sağlayabildiğini iddia ediyor. Termal inkjet yazım teknolojisini kullanan söz konusu yazıcı, yüksek çözünümlü metinlerin çıktısını, çeşitli yazı fontlarını ve tam sayfa grafik özelliklerini kullanarak, inç başına 300 x 300 noktalık bir yazı kalitesinde ve saniyede 120 karakterlik bir hızda elde edebiliyor. Deskjet'de ayrıca, müsvette yazımlardan daha süratli çıktı alınabilmesini sağlayan, inç başına 300 x 150 noktalık yazı kalitesinde ve saniyede 240 karakterlik bir hızda işlem gören bir mod yer alıyor. Deskjet'e, üzerinde bulunan iki adet kartuş portundan, fazladan font ekleniyor; hafızası 256 Kbayta kadar çıkarılabiliyor



ve Epson FX-80 yazıcısı ile emülasyonu sağlanabiliyor. HP'nin standart PCL yazıcı dilini kullanan Deskjet, HP Lazerjet yazıcısını destekleyen tüm programlarla kullanım olanağı sağlıyor.

MAC II İLE DALGA ANALİZİ

GW Instruments şirketi tarafından geliştirilen MacSpeech Lab II, Apple Macintosh II ile konuşma, müzik ve dalga analizi yapılabilmesine imkân sağlayan bir sistemdir. Söz konusu sistemin tipik uygulama konuları arasında, ses cihazlarının geliştirilip denenmesi, adli tip laboratuvarlarında ses analizlerinin yapılması, konuşma bozukluklarının analizi, konuşma-sentezi tekniğinin geliştirilmesi ve diğer birçok akustik konular yer alıyor. Sistemde bir mikrofon, hoparlörler, kayıt ve dinleme amfileri ve gerekli yazılım bulunmaktadır. Söz konusu sistem, periyodu 4,5 dakikaya kadar olan karmaşık dalgaları, frekansı 5 ila 80 kHz arasında değişebilen numerik dalga haline getirebilmekte ve böylelikle kullanıcı, dalga üzerinde görüntüleme, seslendirme, analiz yapma veya yazıcıdan çıktı alma işlemlerini gerçekleştirebilmektedir.



LCAS LINEER DEVRE ANALİZ PROGRAMI

Datum Systems şirketi tarafından geliştirilen LCAS, lineer devre analiz programı, mevcut Spice serisi lineer devre analiz programlarından farklı olarak, analiz, grafikleme, yazıcıdan çıktı alma, entegre devre analizi yapma özelliklerini tek bir program bünyesinde birleştirmiş bulunuyor. LCAS'ta işlemler yardım ekranlarıyla desteklenen bir menü aracılığıyla gerçekleştiriliyor.

Analizi yapılabilen devre birimleri arasında, geciktirme hatları, nakil hatları ve temel devre elemanları yer alıyor. Programın grafik fonksiyonları kullanılarak, devrelerin geciktirme tepkileri gruplanabili-

yor, çizilebiliyor, dalga fazları ve yükseklikleri toplanıp çıkarılabiliyor ve farklı dalgalar aynı anda gözlemlenebiliyor. Elde edilen grafikler disket üzerinde saklanabiliyor ve bunların EPSON veya IBM uyumlu yazıcılardan çıktısı alınabiliyor. IBM, PC, XT, AT ve uyumlu bilgisayarlarda çalışan LCAS, en az 640 Kbayt RAM hafıza ve CGA veya EGA grafik kartı gerektiriyor. Şayet mevcutsa, 8087 veya 80287 yardımcı-mikroişlemcileri kullanabiliyor.

MATEMATİKSEL KELİME İŞLEMCI

Icon Technology Ltd. şirketi tarafından, Apple Macintosh için geliştirilen matematiksel kelime işlemci Formulotor, matematiksel denklem formatlamasının kuralları uyarınca, kendiliğinden işlemciler arasına gerekli boşlukları koyan, metne göre limitlerin konumunu, köşeli parantez, integral işareti ve karekök işaretlerinin boyutunu ayarlayan bir programdır.

Formulotor'da, matematiksel sembollerin bir menüsü, eski Yunan harflerini kapsayan bir yazı fontu ve gerekli düzeltmelerin yapılabilmesini sağlamak üzere formüllerin boyutunu iki katına çıkaran bir de büyüteç fonksiyonu yer alıyor. Limitlerin, üstel fonksiyonların ve rakamların boyutları ile yazı fontları kullanıcı tarafından tanımlanabilmekte ve metin formatlama işlemleri yapılabilmektedir.

SARGI KÂĞIT KULLANAN YAZICI

Blue Chip Technology firmasının ekran görünümündeki yazıcısı, 80 sütunluk yazma mekanizmasına sahiptir ve ikinci bir silindir yoluyla sargı kâğıt kullanmaktadır. Yazıcının normal hızı saniyede 120'dir. Mektup kalitesinde ise bu hız saniyede 25 karaktere kadar düşüyor. Yazma oranı, 40 satırlık bir bölümü kâğıdı oynatmadan görebilecek şekilde geniş tutulmuştur. Yazıcı, endüstriyel, ticari ve askeri kullanımlar için dizayn edilmiştir ve rafa, herhangi bir panele veya kabine kolaylıkla monte edilebilmektedir.



HELİKONYALARIN BÜNYESİNDE BARINDIRDIĞI HAYVANLAR DÜNYASI



Azgın çalılık veya metrelerce göğe yükselen bol yapraklı bitkiler olan helikonyalar, Orta Amerika tropikal ormanlarının gök kubbesinde, kınlan bir dal veya devrilen bir gövdeyle açılan boşluklarda, yani güneş ışığının zemine ulaştığı her yerde yetişirler. Meydana gelen boşluğun büyüklüğü bu boru şeklindeki çiçek türlerinden hangisinin burayı işgal edeceğini tayin eder.

Helikonya bitkisi, bu çok yönlü çalılıkta yem aramak, avlanmak, gizlenmek veya güneşlenmek için yer arayan hayvancıkları cezbeder. Bitki özsuyla beslenen asalakların, bitkiyi nasıl sömürdüklerini kahverengi noktacıklardan anlamak mümkündür. Helikonya bitkisi, katil tahtakurularının, çentik böcekleri ve bazı çekirgelerin beslendikleri yerdir. Hortumlu böceklerin de dokuyu deldiklerini unutmamak gerekir. Çark biçiminde ağ ören Agriopie örümceği, bitkiye gösterilen bu rağbetten istifadeyle tuzak kurar; ancak, çiçeğin büyük ziyaretçileri olan kuşların, ağını parçalamaları tehlikesiyle karşı karşıya olduğu için, bu işi onların göremeyeceği bir şekilde yapar.

Bitkiyle birlikte şanslar da büyür

Dürüm (kıvrım) halindeki genç helikonya yaprakları, yuvaları açılıp gelişince bir diğerine göç eden yaprak kurbağaları için de bir sığınak oluştururlar. Kızıl gözlü yaprak kurbağalarının geceleri konaklama yerleri, sırça kurbağaların yavruladıkları nehir kenarındaki helikonyalardır. Geniş oturumlu yapraklara mantar dilli semenderler yerleşmiş durumdayken, bez alınlı basiliscalar çiçek kısımlarında av beklemektedirler.

Aşk hizmetlerinin ödüllü nektardır

Çiçek tozunu helikonyadan taşıyan, rüzgâr veya böceklerden daha çok süratli döleyiciler olarak vazife yapan kolibri (kuşları) dir. Çiçeğin ön kısmında ziyaretçileri cezbeden konforlu bir salon vardır. Kısa gagalı kolibriler ancak kısa çiçeklerde, uzun gagalıları ise her çiçekte nektara ulaşabilmektedirler. Taşıyıcıdan uçar vaziyette baş amudu isteyen türler, bu yolla tozlarının daima kuşun alına yapışmasını, dolayısıyla aynı dönemde çiçek açan diğer türleriyle, karışmamasını temin etmiş olurlar.

Çiçekle gelen yaşam veya ölüm

Lancenottern yılanları pasif avcılardır; pusuya yatar beklerler. Helikonya bitkisinin cezbedtiği kolibriler bu yılanlara av olmaktan kıl payı kurtulur.

Helikonyalar muz bitkileri familyasından olup genellikle Orta ve Güney Amerika'da yetişmektedirler. Hayatlarını sürdürübilmeleri ancak aydınlık bir ortamda mümkündür. Tropikal ormanların sık ağaçlarının arasında güneşin sızmadığı yerlerde helikonyalar gelişemezler. Ancak açılan en ufak bir boşluğu ilk ola-



rak değerlendiren de yine helikonyalardır. Kuşların taşıyıcılığını yaptığı çiçektozunun, çok azı dahi kök salıp gelişmelerine ve tohum vermelerine yeterli olmaktadır. Çok kısa bir zamanda genleri birbirine yakın bir sürü bitki bu boşluğu kaplar.

Helikonyalar türlerine bağlı olarak, farklı büyüklükteki boşlukları tercih etmektedirler. Sırf nehir kenarlarına yerleşenleri de vardır.

Helikonyaların beyaz ve sarı çiçekleri oldukça küçüktür ve sönük bir görünüm arz ederler. Buna karşın helikonyaların dış yaprakları oldukça dikkat çekmektedir. Kolibri kuşlarının aşılardıkları türler bolca nektar salgılamaktadır. Ayrıca çiçeğin şekli kuşun gagasına uymaktadır. Uzun ve eğri çiçekler çoğunluğu oluştururlar. Bunların şekli ise, en büyük gruplardan biri olan gölge kolibri kuşlarının gagalarına göre yaratılmıştır. Azgın çalılıklara sahip helikonyaların çiçekleri ise kısa ve düz olup kısa ibikl kolibrileri cezbetmektedirler.

Bir helikonya bitkisinin çevresinde çok çeşit kolibri uçuşmaktadır. En rengarenk olanlar, kıskanç ve hırçın bir şekilde çiçekli bölgelerini müdafaa etmektedirler. Bu bekçiler rakiplerini galalarırken, fırsatı ganimet bilen başka hırsızlar hedeflerine ulaşırlar. Bu hırsızların başına daha da renkli gölge kolibrileri yer almaktadır. Bunlar ormanda düz bir rota çizerek süratle uzak mesafeleri kateder; çeşitli helikonyalar-

dan toz alır, bunları başka türlere bulaştırarak yeni neslin gen yapısını zenginleştirirler. Buna karşın belirli bölgede bulunan kolibriler, gen yapıları aynı olan helikonyalar arasında mekik dokurlar.

Çoğu zaman farklı cinsden helikonyalar, dar bir alanda çoğalır ve taşıyıcılarını cezbetmek için adeta yarışır.

Kostarika düzlüklerindeki biyolojik araştırma bölgesi olan "La Selva" da on çeşit helikonya türü yetişmektedir. Esasen çiçek tozlarının karışmaması için her bir tür, başka bir sahaya yerleşir ve diğerlerinden farklı bir zamanda çiçek açar. Çiçek açma zamanı aynı olan yerlerde ise bitkilerin çiçek yapıları farklıdır. Bu da taşıyıcı kuşun her birine değişik bir uçuş tekniği ile yaklaşmasını zorunlu kılar. Böylece çiçek tozları kuşların farklı yerlerine yapışır.

"*Heliconia umbrophila*" ve "*Heliconia irrasa*"nın çiçek açma zamanları, yerleri ve de taşıyıcı kuşları (gölge kolibrileri) aynıdır. "*Heliconia umbrophila*" aşağı doğru eğik şekliyle çiçek tozunun kuşun çenesine yapışmasını sağlar. "*Heliconia irrasa*" ise yukarı doğru bir kavis çizer ve tozunu kuşun alnına kondurur.

"*Heliconia latispatha*" ve "*Heliconia imbricata*" sık çalılıklar teşkil ederler. Aynı zamanda ve aynı bölgede yetişirler, çiçek açarlar. "*Latispatha*" çiçek tozunu kolibri gagasının altına, "*imbricata*" ise kıvrık yapısı sayesinde üstüne yerleştirir. Böylece dört bir yanı çiçek tozuyla dolu kolibrileri görmük mümkündür.

Pek tabii ki helikonyaların çiçeklerinden hoşlanan sadece kolibriler değildir. Helikonyanın tadına varmak isteyen bir sürü böcek de vardır. Çiçeğin işine yaramayan bu böcekler karşı bitki çeşitli savunma mekârlarını geliştirmiştir. Bitkilerin büyük bir çoğunluğu nektarını böceklerin uyuşuk, kuşlarınsa uçuşmağa başlamış olduğu bir zamanda, sabahın erken saatlerinde salgılamaktadır. Helikonyaların bazıları ise yapraklarında su birikintisi oluşturarak, çiçek saplarının yetişmesini sağlarlar. Bu saptardan dolayı böcekler de çiçek özüne yetişemezler. Çiçekleri yere doğru sarkan bitkiler ise, nektarlarını koruyan bekçiler edinirler ve yapraklarında, hiçbir böceği yaklaştırmayan saldırgan karıncaların yerleşebilmeleri için yer açarlar. Bütün bu tedbirlere rağmen en kurnaz bitkilerden olan helikonyalara yanaşabilen böcekler de vardır.

Helikonya bitkisinin yalnız çiçekleri değil aynı zamanda sağlam ve geniş yaprakları da sığınak ve av sahası oluşturmaktadır. Genç yapraklara sığınan kurbağalar, örümcekler, çekirgeler ve yarasalar mevcuttur. Yarasalardan, sarı kulak adını alanlar, sığındıkları yaprakların orta kısmını hafiften kemirmek suretiyle yaprağın kanatlarının bir çadır gibi yanlara yatmasını sağlayarak şeklini değiştirirler. Bitkinin yapraklarını çadıra benzettiklerinden dolayı bu yarasalar İngilizce'de "Tentbats" diye adlandırılırlar. Bu yay-



retleri kendilerini hırsızlardan, rüzgâr ve yağmurdan korur.

Yaprakların üstünde anolis ismini alan kertenkeleler birbirlerine ve dişilerine hava atarak dolaşır ve de avlanırlar. Bu kertenkeleler daha büyük hayvanlara yem olabilecekleri için geceleri, yaklaşan bir düşmanı, titreşimlerle zamanında haber veren yaprakların en uç kısmında konaklar.

Geo'dan çev.: Ahmet KARAMERCAN

DOĞADAN ESİNTİLER

Derleyen
N.Gülgün AKBABA

BOYU KADAR DİLİ OLAN HAYVAN

Hayvanlar dünyasının renk değiştirecek çevreye uyum sağlayan nadir hayvanlarından biri de bukalemundur. Kuvvetli uyarımlar, şiddetli heyecanlar bu hayvanın renk değiştirmesine etken olan nedenlerdendir. Ayrıca renk değiştirme olayında yalnız sinirsel etkiler değil, hormonal etkinliklerin de payı vardır.

Bukalemunun derisinde, insan derisinde bulunan boya maddesi (melanin) nin aynısı bulunur. Bu boya melanofor denen hücrelerin içinde ve uzantılarında bulunur. Boya tanecikleri, belirttiğimiz etkenlerden dolayı bir araya toplanınca renk açılır, dağılınca renk koyulaşır. Örneğin, hayvanın derisinde bulunan siyah boyalı hücreler tamamen genişler, bütün öteki hücreler büzülürse deri siyah bir renk alır.

Bukalemunun meşhur özelliklerinden biri de dilidir. Bu dilin kaidesi gayet ince, uzun ve elastikidir; dilin ucu ise geniştir ve mukusla ör-



tülüdür. Dilin kaidesinden uçundaki geniş kısma kadar uzanan iki büyük ve elastik kan damarı vardır. Dil doğal halinde iken, hoid üzerinde kıvrılmış olan kaide, dil uzatılınca düzeliş ağız dışına fırlatılır. Hayvan çok uzun olan bu dilini aniden ileri fırlatarak avını yakalar. Bu ani hareket sırasında hayvanın dili boyu kadar uzayabilir.

Evet, bukalemunun özellikleri bu kadarla da bitmiyor. Hayvanın enteresan yanlarından biri de gözleri. Bu gözler birbirinden bağımsız olarak her tarafa bakabiliyor. Her iki gözde ayrı ayrı görüntüler yer alıyor. Gözlerden biri avını gördüğü an, öteki göz de dönüyor ve tam görüş için ayarlanıyor.

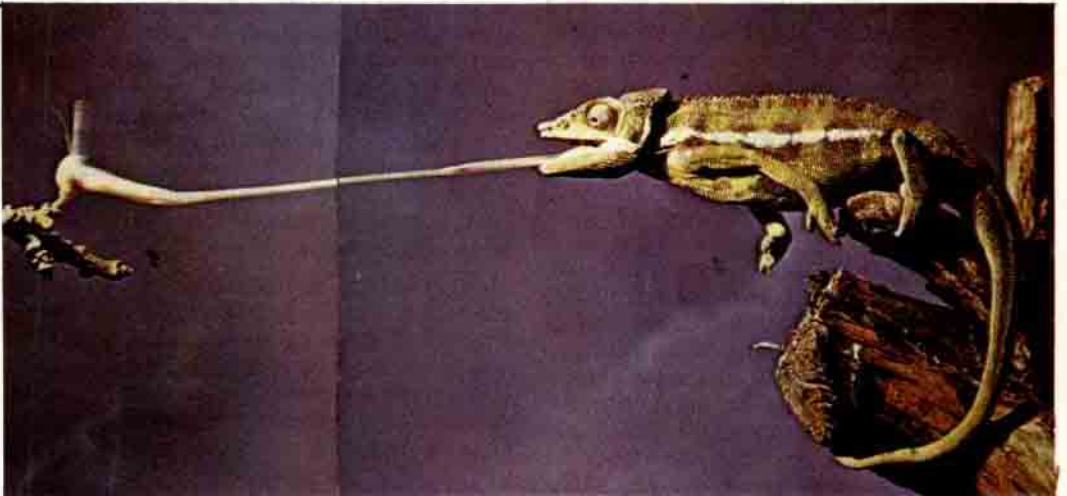
Gerek çevreye gösterdiği ustaca uyum, gerek saatlerce hareketsiz durabilmesini sağlayan özel kaş sistemi, ilginç dili ve gözleri ile gerçekten ilginç bir hayvan bukalemun.

AV-AVCI

Böcekler arasında Myrmelion larvaları avlarını garip bir kapan kurarak yakalarlar. Bunlar kumda kazdıkları huni biçimindeki çukurların dibine saklanarak buraya düşecek olan avlarını beklerler. Çukura düşen bir av yakalanmadan kaçmayı başırsa larva, huninin kenarında güçlüklerle ilerlemeye çalışan zavalı hayvanı kum taneleri ile bombardıman ederek tekrar çukuruna düşürür.

DAĞLARIN HÜNERİ

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi batı rüzgârları kuşağı dahilindedir. Kuzeyde uzanan Doğu Karadeniz Dağları, kuzeyden sokulan hava kütlelerinin iç kısımlara kadar ilerlemesini önemli ölçüde engellerken, güneyde bulunan sıradağlar da güneydeki hava kütesinin kuzeye yarı Karadeniz'e doğru sokulmasını frenlemektedir. İşte bu nedenle sahanın kuzeyi ile güneyi arasında iklim yönünden ayrılıklar mevcuttur. Kuzeyde, Karadeniz sahillerinde nemli ılıman iklim şartları hüküm sürerken, güneydeki yüksek plato sahaları ve havzalarda şiddetli kara iklimi etkili olmaktadır. Araştırmacılar Karadeniz sahilinde donlu gün sayısı yılda birkaç gün iken, Erzurumda 140, Karşı 180 gün olmasını bu nedenle açıklamaktalar.



DOĞADAN ESİNTİLER

Derleyen
N.Gülgün AKBABA

BOYU KADAR DİLİ OLAN HAYVAN

Hayvanlar dünyasının renk değiştirecek çevreye uyum sağlayan nadir hayvanlarından biri de bukalemundur. Kuvvetli uyarımlar, şiddetli heyecanlar bu hayvanın renk değiştirmesine etken olan nedenlerdendir. Ayrıca renk değiştirme olayında yalnız sinirsel etkiler değil, hormonal etkinliklerin de payı vardır.

Bukalemunun derisinde, insan derisinde bulunan boya maddesi (melanin) nin aynısı bulunur. Bu boya melanofor denen hücrelerin içinde ve uzantılarında bulunur. Boya tanecikleri, belirttiğimiz etkenlerden dolayı bir araya toplanınca renk açılır, dağılınca renk koyulaşır. Örneğin, hayvanın derisinde bulunan siyah boyalı hücreler tamamen genişler, bütün öteki hücreler büzülürse deri siyah bir renk alır.

Bukalemunun meşhur özelliklerinden biri de dilidir. Bu dilin kaidesi gayet ince, uzun ve elastikidir; dilin ucu ise geniştir ve mukusla ör-



tülüdür. Dilin kaidesinden uçundaki geniş kısma kadar uzanan iki büyük ve elastik kan damarı vardır. Dil doğal halinde iken, hoid üzerinde kıvrılmış olan kaide, dil uzatılınca düzeliş ağız dışına fırlatılır. Hayvan çok uzun olan bu dilini aniden ileri fırlatarak avını yakalar. Bu ani hareket sırasında hayvanın dili boyu kadar uzayabilir.

Evet, bukalemunun özellikleri bu kadarla da bitmiyor. Hayvanın enteresan yanlarından biri de gözleri. Bu gözler birbirinden bağımsız olarak her tarafa bakabiliyor. Her iki gözde ayrı ayrı görüntüler yer alıyor. Gözlerden biri avını gördüğü an, öteki göz de dönüyor ve tam görüş için ayarlanıyor.

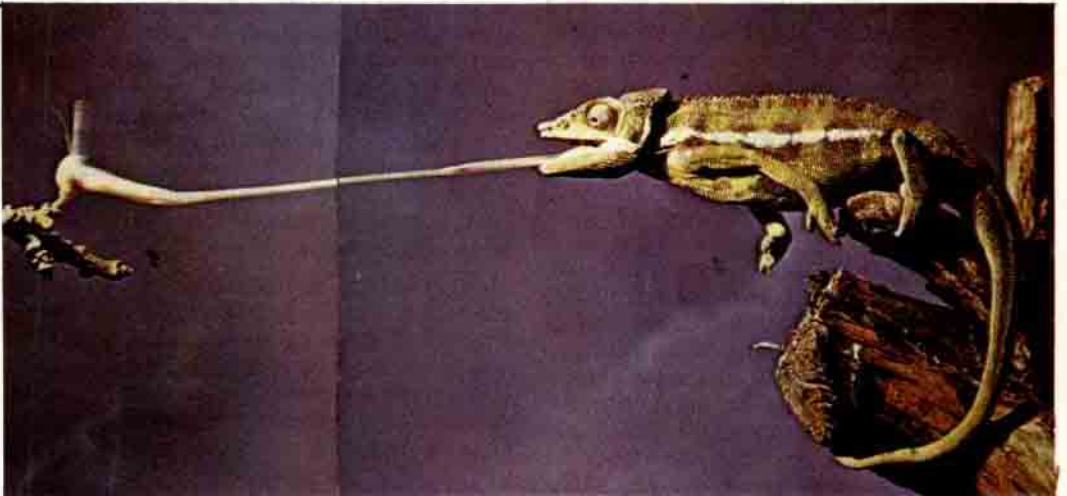
Gerek çevreye gösterdiği ustaca uyum, gerek saatlerce hareketsiz durabilmesini sağlayan özel kaş sistemi, ilginç dili ve gözleri ile gerçekten ilginç bir hayvan bukalemun.

AV-AVCI

Böcekler arasında Myrmelion larvaları avlarını garip bir kapan kurarak yakalarlar. Bunlar kumda kazdıkları huni biçimindeki çukurların dibine saklanarak buraya düşecek olan avlarını beklerler. Çukura düşen bir av yakalanmadan kaçmayı başırsa larva, huninin kenarında güçlüklerle ilerlemeye çalışan zavalı hayvanı kum taneleri ile bombardıman ederek tekrar çukuruna düşürür.

DAĞLARIN HÜNERİ

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi batı rüzgârları kuşağı dahilindedir. Kuzeyde uzanan Doğu Karadeniz Dağları, kuzeyden sokulan hava kütlelerinin iç kısımlara kadar ilerlemesini önemli ölçüde engellerken, güneyde bulunan sıradağlar da güneydeki hava kütesinin kuzeye yarı Karadeniz'e doğru sokulmasını frenlemektedir. İşte bu nedenle sahanın kuzeyi ile güneyi arasında iklim yönünden ayrılıklar mevcuttur. Kuzeyde, Karadeniz sahillerinde nemli ılıman iklim şartları hüküm sürerken, güneydeki yüksek plato sahaları ve havzalarda şiddetli kara iklimi etkili olmaktadır. Araştırmacılar Karadeniz sahilinde donlu gün sayısı yılda birkaç gün iken, Erzurumda 140, Karşı 180 gün olmasını bu nedenle açıklamaktalar.



DOĞADAN ESİNTİLER

Derleyen
N.Gülgün AKBABA

BOYU KADAR DİLİ OLAN HAYVAN

Hayvanlar dünyasının renk değiştirecek çevreye uyum sağlayan nadir hayvanlarından biri de bukalemundur. Kuvvetli uyarımlar, şiddetli heyecanlar bu hayvanın renk değiştirmesine etken olan nedenlerdendir. Ayrıca renk değiştirme olayında yalnız sinirsel etkiler değil, hormonal etkinliklerin de payı vardır.

Bukalemunun derisinde, insan derisinde bulunan boya maddesi (melanin) nin aynısı bulunur. Bu boya melanofor denen hücrelerin içinde ve uzantılarında bulunur. Boya tanecikleri, belirttiğimiz etkenlerden dolayı bir araya toplanınca renk açılır, dağılınca renk koyulaşır. Örneğin, hayvanın derisinde bulunan siyah boyalı hücreler tamamen genişler, bütün öteki hücreler büzülürse deri siyah bir renk alır.

Bukalemunun meşhur özelliklerinden biri de dilidir. Bu dilin kaidesi gayet ince, uzun ve elastikdir; dilin ucu ise geniştir ve mukusla ör-



tülüdür. Dilin kaidesinden uçundaki geniş kısma kadar uzanan iki büyük ve elastik kan damarı vardır. Dil doğal halinde iken, hoid üzerinde kıvrılmış olan kaide, dil uzatılınca düzeliş ağız dışına fırlatılır. Hayvan çok uzun olan bu dilini aniden ileri fırlatarak avını yakalar. Bu ani hareket sırasında hayvanın dili boyu kadar uzayabilir.

Evet, bukalemunun özellikleri bu kadarla da bitmiyor. Hayvanın enteresan yanlarından biri de gözleri. Bu gözler birbirinden bağımsız olarak her tarafa bakabiliyor. Her iki gözde ayrı ayrı görüntüler yer alıyor. Gözlerden biri avını gördüğü an, öteki göz de dönüyor ve tam görüş için ayarlanıyor.

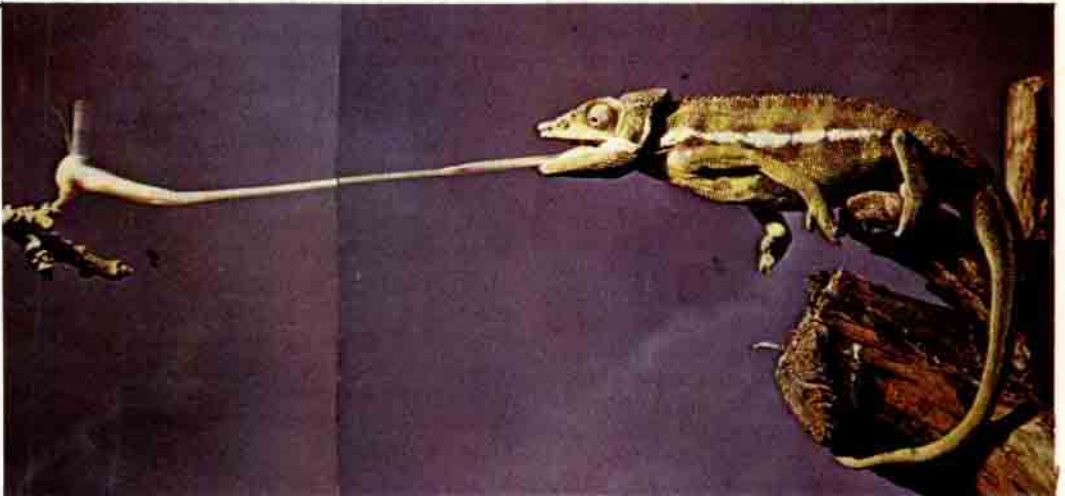
Gerek çevreye gösterdiği ustaca uyum, gerek saatlerce hareketsiz durabilmesini sağlayan özel kaş sistemi, ilginç dili ve gözleri ile gerçekten ilginç bir hayvan bukalemun.

AV-AVCI

Böcekler arasında Myrmelion larvaları avlarını garip bir kapan kurarak yakalarlar. Bunlar kumda kazdıkları huni biçimindeki çukurların dibine saklanarak buraya düşecek olan avlarını beklerler. Çukura düşen bir av yakalanmadan kaçmayı başırsa larva, huninin kenarında güçlüklerle ilerlemeye çalışan zavalı hayvanı kum taneleri ile bombardıman ederek tekrar çukuruna düşürür.

DAĞLARIN HÜNERİ

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi batı rüzgârları kuşağı dahilindedir. Kuzeyde uzanan Doğu Karadeniz Dağları, kuzeyden sokulan hava kütlelerinin iç kısımlara kadar ilerlemesini önemli ölçüde engellerken, güneyde bulunan sıradağlar da güneydeki hava kütesinin kuzeye yarı Karadeniz'e doğru sokulmasını frenlemektedir. İşte bu nedenle sahanın kuzeyi ile güneyi arasında iklim yönünden ayrılıklar mevcuttur. Kuzeyde, Karadeniz sahillerinde nemli ılıman iklim şartları hüküm sürerken, güneydeki yüksek plato sahaları ve havzalarda şiddetli kara iklimi etkili olmaktadır. Araştırmacılar Karadeniz sahilinde donlu gün sayısı yılda birkaç gün iken, Erzurumda 140, Karşı 180 gün olmasını bu nedenle açıklamaktalar.



ŞEKER HASTALIĞINDA PANKREAS NAKLİ

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

Bill Lamb 12-13 yaşlarındayken bir karar aldı: Şeker hastalığının (diabet) hayatını mahvetmesine izin vermeyecekti. Kan şekerini azaltmak üzere şekerli diyetle konmuştu, ama bu diyetin pek yararı olmuyordu. Diyeti bıraktı, herşeyi yemeye başladı. Genç bir adam olduğunda doktoru ona alkollü içkileri yasakladı, Lamb buna da aldırmadı. Arada arkadaşlarıyla birkaç şişe bira içmeye gidiyordu, bira bacaklarındaki ağrıyı azaltıyordu. Aslında bu ağrılar diabetin bacak sinirlerini tutması sonucuydu. Diabetlilere sigaranın çok zararlı olduğunu bilmesine rağmen günde 3-4 paket sigara içiyordu. "Robot gibi yaşayamam, yarı normal yaşamaktansa öleyim daha iyi" demektedir. Lamb'ın diabeti "kararsız" denen tiptendi; her gün kendisine yaptığı insülin iğnelerine rağmen kan şekeri yükseliyor, bunu tedavi etmek için insülin dozunun artırınca bu defa da kan şekeri çok düşüyor ve Lamb bayılıyordu. Yaşı ilerledikçe bacaklarındaki sinir ağrıları arttı, otomobil tamircisi olduğundan dikkati azalmasını diye kuvvetli ağrı hapları almıyordu, bacakları ağrı içindeydi geceleri uyuyamıyordu.

Bir gün kızkardeşlerinden biri ona, pankreas nakli hakkında bir makeden söz etti. Fakat Lamb şüpheliydi, 6 ay süren bir kararsızlık döneminden sonra nihayet pankreas nakline razı oldu. Minnesota Üniversite hastanesinden Dr. Davit Sutherland, kızkardeşi Rita'dan aldığı bir pankreas parçasını Lamb'ın incebarsağına nakletti. Birkaç gün sonra Lamb'ın kan şekeri normale düştü, 2 ay sonra da bacak ağrıları geçti. Bugün ameliyattan bu yana 4 yıl geçmiştir ve nakledilen pankreas kana insülin pompalamaya devam etmektedir. Bill şimdi 34 yaşındadır ve geceleri rahat uyumaktadır.

TİP I DİABET

ABD'de bir milyon Tip I diabet vardır. Bu tip diabete "gençlik diabeti" de (Jüvenil diabet) denir. Bu hastalarda pankreas insülin yapamaz, hastalık daha 40 yaşından önce başlar. Tip II diabet daha sık görülen (ABD'de 10 milyon), fakat daha hafif bir hastalıktır. Genellikle 40 yaşından sonra başlar, şişmanlarda daha sıktır. Tip II diabetliler insülin yapmaya devam eder, fakat yaptıkları insülini etkili bir şekilde kullanamazlar. ABD'de diabet, kalp hastalığı ve kanserden sonra üçüncü ölüm nedenidir.

Öldürücü hücre

Beta hücresi

ÖLDÜRÜCÜ HÜCRELER VE BETA HÜCRELERİ

Bağıışıklık sisteminde öldürücü lenfositler vardır, bunlar bazı koşullarda vücudun kendi hücrelerini yabancı sanarak hücum eder ve onları öldürür. Gençlerin diabetinde öldürücü hücreler, insülin yapıcı beta hücrelerini yabancı kabul ederek onlara bağlanır ve duvarlarında delikler açarak bu hücreleri öldürür, 40 yaşın altında başlayan şeker hastalığı, vücudun bağışıklık sisteminin kendi beta hücrelerini tahribi sonucudur.

Tip II diabet kilo vermek, egzersiz, diyet ve ağızdan verilen ilaçlarla tedavi edilebilir. Tip I diabetin tedavisi çok daha zordur. Tip I diabetlilerde insülin olmadığından, dokular şekeri yakıp enerjiye çeviremez. Dokular yağ ve kas (protein) yakarak bir süre enerji ihtiyaçlarını karşılarlar, ancak bu anormal yanma sonucu kanda ketonlar ve asitler birikir ve tedavi edilmeyen hastalar komaya girerek ölür.

65 yıl kadar önce Kanadalı doktorlar Banting ve Best insülini keşfettiler. Bu tarihten önce Tip I diabetliler ancak birkaç ay yaşayabiliyordu. O günden beri Tip I diabetliler kendilerine her gün insülin yaparak hayatta kalmaktadır. Fakat günde birkaç kez yapılan insülin iğneleri asla pankreasın yerini tutmaz. Pankreas, kan şekeri yükselince otomatik olarak kana insülin verir. İnsülin iğneleriyle kan şekeri gel-git gibi bir yükselişli bir alçalışına neden olur. Nasıl gel-git olayı kıyılarda aşınma (erozyon) yaparsa, kan şekerinin inip çıkmaları da dokuları böyle tahrip eder. Tip I diabetlilerde yıllar sonra göz, sinir, kalp-damar ve böbrek tahribi meydana gelir; bunlar sakatlık ve ölüme yol açar.

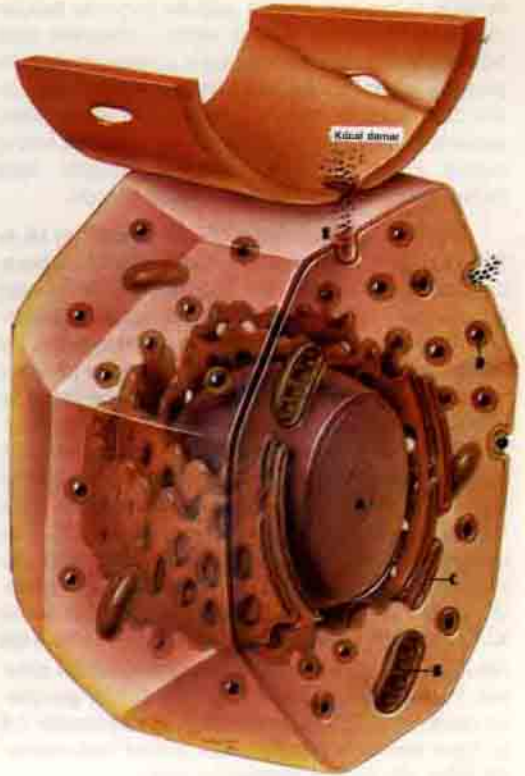
Son 10 yılda Tip I diabetliler için yeni umutlar doğdu. Sutherland'ın pankreas nakli bunlardan yalnız biridir. Yakında pankreasın insülin yapan hücrelerini nakletmek de mümkün olacaktır. Ayrıca diabetin zararlı sonuçlarını (komplikasyon) önleyecek ve hatta diabetin başlamasını durduracak ilaçlar üzerinde çalışılmaktadır.

Orta çağlarda diabetlilerin çok idrar üretmele-

rine ve çok yemelerine rağmen zayıflamalarına bakılarak şuna inanılmıştı: Diabetlinin vücudu eriyip idrarla atılıyordu. İngiliz doktorları bu hastalara "çişli şeytan" derdi. XIX. yıl sonunda ve XX. yüzyıl başında diabetin pankreasın insülin yapamayına bağlı olduğu anlaşıldı; fakat pankreasın görevini neden yapmadığı bilinmiyordu. Son zamanlara kadar birçok doktor şuna inanıyordu: Bir virüs pankreasa girerek onu tahrip ediyor, birkaç gün sonra da çocuğa diabet başlıyordu.

Bugün biliniyor ki, Tip I diabet daha yavaş başlamaktadır ve bir virüs diabete neden olabilirse de, birincil (primer) neden değildir. Bugün Tip I diabet oto-immün (kendine bağışıklık sonucu oluşan) bir hastalık olarak biliniyor. Tip I diabette vücudun bağışıklık sistemi, pankreasın Langerhans adacıklarındaki insülin yapıcı beta (veya yeni adıyla B) hücrelerine karşı saldırıya geçer.

Beta hücrelerine karşı antikorlar yapılır ve bağışıklık hücreleri (T ve B lenfositler vb.) beta hücrelerine saldırır. Beta hücrelerini antikorların mı, lenfositlerin mi tahrip ettiği bilinmiyor; her ikisi de rol oynayabilir. Bugün bilinen odur ki, pankreas beta hücrelerindeki tahribat, diabetin başlamasından çok önce başlamaktadır. Bağışıklık sisteminin pankreasa karşı saldırıya geçmesi, bir virüs enfeksiyonuna bağlı olabilir. Virüs enfeksiyonlarının arttığı mevsimlerde Tip I diabet de artmaktadır. Kabakulak salgınlardan sonra (bir virüs enfeksiyonu) Tip I diabetin arttığı daha 55 yıl önce Gunderson tarafından gözlenmişti. Birazdan göreceğimiz gibi doku uygunluk antijenleri (HLA grupları = human leucocyte antigen = insan akyuvar antijeni) Tip I diabetle yakından ilgilidir. Muhtemelen kalıtsal olarak alınan bazı HLA grupları, bazı insanların B lenfositlerini bazı virüslere karşı savunmasız kılmaktadır. Bazı virüs hastalıklarından sonra kanda pankreasın beta hücreleri-



PANKREASIN BETA HÜCREŞİ

A. Hücre çekirdeği : Çekirdek DNA'sı insülin öncüsü moleküllerin (proinsülin) sentezini yönetir.

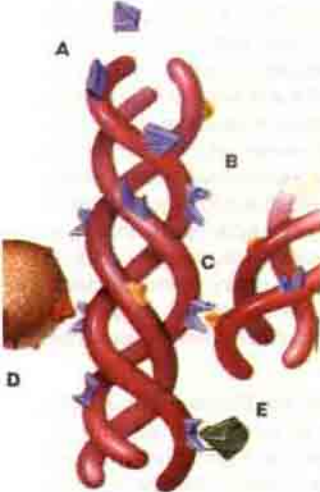
B. Mitokondri : Mitokondriler hücrenin enerji kaynaklarıdır (hücre pilleri). Bu enerji insülin sentezinde ve taşınmasında kullanılır.

C. Golgi aygıtı : Proinsülin burada insüline dönüşür ve kana salgılanmak üzere bir kapsülle sarılır.

D. İnsülin kapsülü : İnsülin içeren kapsüller hücre zarına doğru gider.

E. Hücre zarı : Kapsül hücre zarıyla birleşir ve insülin kana verilir.

CAPRAZ BAĞLARIN ÖNLENMESİ



Glikoz atardamar çeperindeki kollajene bağlanır (A), kendine yeni bir biçim verir (B) ve diğer kollajen liflere (C) veya kolesterol taşıyan düşük yoğunluklu lipoproteinlere, örneğin LDL'ye, bağlanır (D). Aminoguanidin çapraz bağ oluşmasını önler (E) ve böylece diabet ve yaşlanma ile atardamarların daralmasına ve sertleşmesine engel olur.

ne karşı antikor oluşmakta ve lenfositler beta hücresine duyarlı hal almaktadır. Tip I diabet başladıktan az sonra ölen çocukların pankreaslarında görülen iltihap hali, viral ve/veya oto-immün hastalıklarda görülen iltihapları andırmaktadır. Bazen Tip I diabette coxsackie B-4 virüsüne karşı kanda antikorlar bulunmuştur. Bir çeşit virüs (EMC-M variant virüs = ensefalo-miyokardit M tipi virüs = beyin-kalp iltihabı virüsü M tipi) kemirici hayvanlarda (fare vb.) diabet yapmaktadır.

Virüsler nasıl olup da bağışıklık sistemini yanıltıp onun pankreası hedef almasını sağlamaktadır? Bunun için bir kaç olasılık hatıra gelebilir; 1) Virüs

ile beta hücrelerin antijen yapıları birbirine benzerdir. Bağışıklık sistemi virüse saldırırken beta hücrelerini de tahrip etmektedir. 2) Virüs bağışıklık sisteminin yabancı ve yerli hücreleri ayırt edebilmesini önlemektedir. 3) Virüs, beta hücre yüzeyindeki antijenleri değiştirerek bu hücreleri yabancı hücre haline getirmekte ve bağışıklık sistemi beta hücrelerini yabancı sanarak saldırmaktadır.

Tip I diabet iki şekilde görülmektedir: 1) HLA-B8 doku grubu ile beraber, 2) HLA-BW15 ile beraber. Bunlardan ilki kendine bağışıklık (oto-immünite) sonucu oluşması ve küçük damar hastalığı (mikro-angiopati) yapmasıyla diğerinden ayrılmaktadır. Tip I diabetin oto-immün bir hastalık olduğuna ait diğer kanıtları şöyle sıralayabiliriz: 1) Tip I diabetlilerin % 90'ının kanında beta hücrelerine karşı antikor vardır. 2) Tip I diabetlilerin lenfositleri, beta hücre kültürlerini tahrip eder. 3) Tip I diabetlilerin % 66-75'inin kanında ICA (Islet Cell Anticor = pankreasın insülin yapıcı adacıklarına karşı antikor) vardır. ICA, adacıklardaki alfa, beta ve delta hücrelerine karşıdır, fakat yalnız beta hücrelerini tahrip eder. 4) ICA zamanla azalır, Tip I diabetin başlangıcından 5 yıl sonra ICA'nın pozitif olma oranı % 10'a düşer. 5) HLA-B8 doku grubu olan Tip I diabetlilerde ICA sürekli bulunur, HLA-BW15'lerde ise geçicidir. 6) ICA gençlerde daha sıktır. 7) ICA bazen diabet başlamadan 7-8 yıl önce belirir. 8) Kanında ICA sürekli bulunanlarda diğer oto-immün hastalıklar artar.

Tip I diabette genetik (kalıtsal) faktörler de önemli rol oynamaktadır. Tek yumurta ikizlerinden birinde Tip I diabet varsa, diğerinde de Tip I diabet olma şansı % 50'dir. Boston'daki ünlü Joslin Diabet Merkezinden G. Eisenbarth'a göre Tip I diabetlilerin bağışıklığı düzenleyen kromozomlarında doğuştan bir anormallik vardır. Tip I diabetin kalıtımında en az iki - ve muhtemelen daha fazla - gen rol oynamaktadır. Örneğin anne veya babası diabetik olan bir çocuğun Tip I diabet olma şansı 1/20'dir, çünkü diabete eğilim biri anneden, biri babadan alınmış en az bir çift diabet geni gerektirmektedir.

PANKREAS NAKLİ

15 Temmuz 1986'ya kadar dünyada 897 pankreas nakli yapılmıştır. Bunların 151'ini Dr. Sutherland yapmış bulunmaktadır. Bu 151 naklin içinde 22 hasta ikinci ve 5 hasta üçüncü kere pankreas nakli yaptırmıştır. Pankreas nakli yapılmadan önce alıcının bağışıklık sistemi etkisiz hale getirilmektedir (immüno-süpresyon). Bunun ise mikropolar ve kansere karşı direnci azaltmak, yüksek tansiyona veya böbrek tahririne neden olmak gibi sakıncaları vardır. Dr. Sutherland'ın hastalarının % 90'ı hayatta ise de, nakledilen pankreas, hastaların ancak yarısından azında bir yıldan fazla yaşayabilmistir. Nakledilen pankreas ölünce, yapılacak iş ya yeniden pankreas nakli yaptırmak ya da insüline geri dönmektir. Pankreasın

reddini önlemek için bu hastalara cyclosporine enjekte edilmektedir. Yaşayan akrabalarından alınan pankreasın red ihtimali % 25, kadavralardan alınanın ise % 50'dir. Pankreas nakli kan şekerini normale düşürüyorsa da, diabetin gözde (retina) yaptığı tahribatı önleyememektedir. Ayrıca pankreasının bir bölümünün bağışlayan kişinin de diabet olma ihtimali vardır. Ameliyat sırasında veya sonrasında bu gibi insanlarda pankreas tahribi olabilir. Boston'dan Dr. R.Rohrer yaşayan insanlardan alınan pankreas nakline karşıdır ve bu tekniğin Minnesota Üniversitesi dışında uygulanmadığını bildirmektedir.

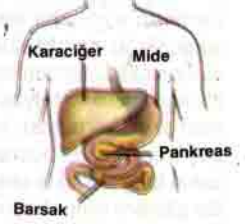
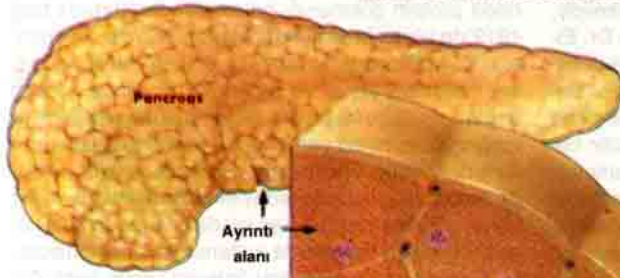
PANKREAS İNSÜLİN ADACIĞI NAKLİ

İnsülin adacıklarını kadavra pankreaslarından ayırıp diabetlilerin karın boşluğuna (karaciğer, dalak veya böbreğe) koyma üzerinde çalışılıyor. Fakat adacıkları izole etmek zordur ve burada da bağışıklığın azaltılması zorunluğudur. St. Louis'deki Washington Üniversitesi'nden patolog Paul Lacy adacıkları enzimler yoluyla farelerden elde etmektedir, insanda ise bu olanaksızdır. Lacy pankreası kiyma makinesinden geçirerek; filtreler ve santrifüj kullanarak adacıkları elde edilmektedir.

Vücut savunmasını aksatmadan, pankreasın insülin yapıcı hücrelerine karşı oluşan bağışıklığı gidermek çok zor bir iştir. Nakledilen pankreasla birlikte gelen akyuvarlar bağışıklığı başlatır, bundan sonra immün sistem nakledilmiş yabancı dokuya hücum eder. Lacy, bu akyuvarlara karşı antikor kullanarak diabetik kemirici hayvanlarda grefin reddini önlemişti. Lacy bu amaçla pankreas insülin adacıkları kültürünü bir hafta oda sıcaklığında bekletti. Sonra özel antikorlarla bu adacıklar üzerindeki akyuvarları öldürdü ve siklosporin ile grefi reddetme gücü azaltılmış şekerli sıçan ve farelere bu dokuları nakletti. Şeker hastalığı olan bu hayvanların % 80'i iyileşti.

Lacy ve arkadaşı David Scharp 7 insana pankreas insülin adacığı naklettiler. Bunlardan 6'sı şekerli idi ve verilen canlı pankreas hücreleri bunlarda yalnızca bir iki ay yaşayabildi, sonra insülin yapmayı durdurdular. 7. hastada kronik pankreas iltihabı vardı ve pankreas bu nedenle çıkartılmıştı. Bu hasta, kendi pankreasından alınan adacık hücrelerinin bir karaciğer damarına verilmesiyle tedavi edildi. Nakledilen pankreas bir yıldan fazladır yaşamamaktadır. Lacy'ye göre, pankreas adacık nakillerinde, grefin reddinden çok, pankreas dokusundaki sindirim enzimlerinin grefi eritmesinden korkulmaktadır. Nakledilen pankreas bir yıldan fazladır yaşamakta değil, bütün sindirim enzimlerinden de ayrılması gerekmektedir.

Toronto Üniversitesi'nde Anthony Sun ise çok daha basit bir yol seçti: İki polimerden yapılmış yan-geçirgen bir zarla pankreas insülin hücrelerini örterek onların reddedilmesini önledi. Yan geçirgen zar



TIP I DİABET'İN NEDENİ

Jüvenil diabette pankreas insülin yapmaz. Bu tip şeker hastalığı 40 yaşından önce başlar. Belirtileri susuzluk, aşırı yeme, aşırı idrar etme ve kilo kaybıdır. Bu gibi hastalara hergün insülin verilmesi şarttır. İnsanların %1'inde şeker hastalığı vardır, bunların 1/4'ünde tip I (gençlik tipi), 3/4'ünde ise tip II (erişkin tipi) diabet bulunur.

ADACIKLAR

Pankreasın % 2'sini Langerhans adacıkları denen doku oluşturur. Pankreasın % 98'i bağırsağa dökülen sindirim enzimleri yaparken bu adacıklar kılcal damarlara insülin verir.

İNSÜLİN

Adacıkların beta hücreleri insülin, alfa hücreleri glukagon yapar. İnsülin hücrelerin içine glikoz girmesini sağlar. Glükagon ise insülinin karşıtı etki yapmaktadır.

İnsülin ve glikoz gibi küçük moleküllerin içeri ve dışarı hareketine izin veriyor, akyuvarların ve antikor gibi dev moleküllerin geçmesine ise izin vermiyordu. Fare ve sıçanlara bu polimer kapsüller içinde nakledilen pankreas insülin adacıkları, hayvanın yaşamı boyunca sağlam kaldı. Aynı yöntem şimdi köpek ve maymunlarda deniyor ve 2-3 yıl içinde insanlarda denemeye başlanacak. Bu yolda en büyük engel, nakli gereken adacık sayısının fazlalığıdır. Farelere birkaç bin pankreas adacığı nakletmek yeterli iken, köpek veya insanlara 100.000 kadar adacık nakli gerekmektedir. Şimdi insülin yapan adacıkların, pankreastan makineler yoluyla otomatik çıkarılmasına çalışılmaktadır. Ayrıca kapsüller uzay mekiklerinde oluşturulacak, yerçekimsiz ortamda tam küre biçimi kapsüller elde edilecektir. Bunlar doku larca kolay tahrip edilememektedir.

Gelecekte Tip I diabet kuşkusuz pankreasın insülin yapan adacıklarının nakli ile tedavi edilecek-

ti. Bu yöntem pankreasın kendisinin naklinden daha kolay ve ucuzdur. Ayrıca pankreas adacıklarını elde etmek çok daha kolaydır. Pankreas nakli için canlı bir insandan pankreas alınması gerekirken, pankreas adacıkları insan kadavralarından, ölü doğmuş çocuklardan ve siğir, domuz gibi hayvanlardan elde edilmektedir. Halen kullanılan insülin preparatları da siğir ve domuz kaynaklıdır. Bu hayvanların insülini insan insülinine çok benzer. Yabancı bir türden (hayvanlardan) pankreas adacık nakli, özel polimer kapsüller sayesinde, bağışıklık sisteminin hücumundan korunabilecektir. Hastanın bağışıklık sistemi bu kapsülleri aşıp nakledilen dokuya ulaşamamaktadır.

1984'de Ontario'daki Londra Üniversitesi'nden Dr. C.R. Stiller ve Dr. J.Dugre, yeni (6 hafta içinde) teşhis edilen diabetlilerin yarısını düzenli siklosporin dozları vererek normal hale getirdiler. Ancak ilacı kesince hastalar tekrar diabetik olmaktadır. Sik-

losporin ise sürekli verilemeyecek kadar tehlikelidir, yeni ilaçlar gerekmektedir. Joslin Kliniğinden Dr. Eisenbarth'a göre bir insanın şeker hastalığına yakalanacağı az çok kesinlikle söylenebilmektedir. Damara glikoz verilen bir insandan ilk 3 dakikada kan alınarak insülin seviyesi ölçülür. Normalde insülin hemen artmaya başlar, insülinin yeterince artmayışı pankreasta beta hücrelerinin azaldığını ve hastanın yakın bir gelecekte şeker hastası olacağını gösterir. Bu gibiler ömür boyu düşük doz bağımlılık azaltıcı (immünosüpresif) ilaçlar verilmesi yoluyla diyabet başlaması önenebilecektir.

Claude Bernard'ın dediği gibi, tıp son katı asla olmayacak bir yapıdır, diyabet alanında da tırmanma, yeni buluşlarla devam etmektedir.

DIABET SONUÇLARINI ÖNLEYİCİ ÇALIŞMALAR

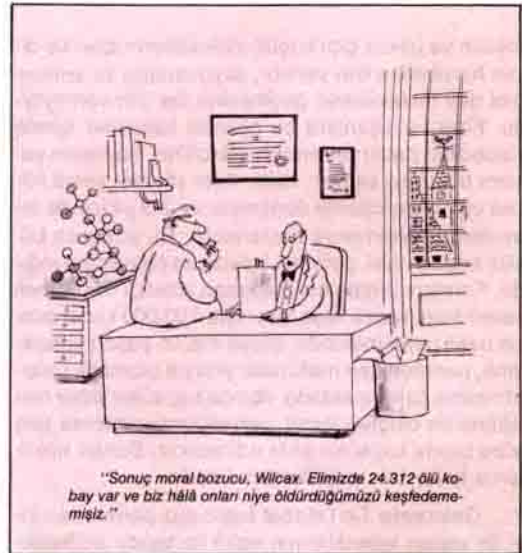
Bir patolojist için 40 yaşındaki bir diyabetik, 90 yaşındaki bir insan gibidir: Atardamarları kolesterolle sertleşmiş ve tıkanmıştır, böbrek fonksiyonu % 50 azalmıştır, eklemler katı, akciğerler zayıf ve sinirler çalışmaz durumdur. N.Y. Rockefeller Üniversitesi'nden Dr. M. Brownlee şöyle demektedir: "Diyabet'in komplikasyonları erken yaşlanmaya çok benzerdir". Gerek yaşlanma, gerekse diyabet vücuttaki proteinlerin, fazla pişmiş makarna gibi birbirine yapışmasına yol açar. Bu olaya kimya dilinde "çapraz bağ oluşması" (cross-linking) denmektedir. Proteinler arasında ve içinde çapraz bağlar oluşması bağ dokunun ve damar çeperlerinin elastikiyetini azaltır. Bunun sonucu damarlar tıkanabilir. Yaşlılıkta böbrek, kalp, akciğer ve diğer organların tahribinde temel nedenlerden biri çapraz bağların artışıdır.

Diabetlilerde çapraz bağların artış nedeni kanda glikozun artmasıdır. Çünkü glikoz çapraz bağ oluşmasını çok hızlandıran bir moleküldür. Diyabet komplikasyonları büyük ölçüde bağ doku ana proteini olan kollajenin çapraz bağlar yapmasına bağlıdır. Örneğin böbreğin süzücü zarlarındaki kollajen, süzülmeekte olan proteinlere yapışarak böbrekte protein depolanmasına yol açar. Atardamar çeperinde kollajen çapraz bağları oluşması ve bu değişmiş kollajenin, kanda kolesterol taşıyan düşük yoğunluklu yağlı proteinleri (lipoproteinlerden LDL = low density lipoproteins) tutması damarları sertleştirir ve daraltır (arterioskleroz = damar sertliği). Kalp kasını besleyen koroner atardamlarda daralma ve sertleşme, diabetlilerde kalp hastalığının artışıyla açıklanmaktadır. Çapraz bağlarla kollajenin sertleşmesi sonucu diabetlilerde sırt ve omuz derisi çok kalınlaşabilir (scleredema). Aynı nedenle eklemlerin hareketi azalır ve el sırtı derisi gergin, balmumsu bir görünüm alır (eklem kontraktürü-balmumsu deri sendromu). Rockefeller Üniversitesi araştırmacıları, çapraz bağ oluşumunu engelleyen *aminoguanidin* adlı ilaçla çalışmaktadır. Bu ilaç sıçan böbrek ve damarla-

rında protein çökmesini önlemektedir (Çapraz bağ 1912'de pişen besinleri inceleyen Fransız kimyacı L.C. Maillard tarafından keşfedildi. Maillard ısıtma sırasında şeker ve proteinler arasında çapraz bağlar oluştuğunu buldu. Kızaran etin ve pişen ekmeğin yüzeyindeki esmerlik bu çapraz bağlar sonucudur). Aminoguanidin hayvanlara zararsızdır, insanda da bazı kanserlerin tedavisinde kullanılmış ve bir zarar görülmemiştir. 3-5 yıl içinde aminoguanidin veya bir benzeri insanlarda kullanılmaya başlanacaktır. Çapraz bağ oluşmasını önleyici ilaçlar yaşlılığın geciktirilmesi için de kullanılabilir.

Diyabet komplikasyonlarının bir diğer nedeni "polyol yolu"dur. Bu metabolizma yolunda glikoz, aldol redüktaz denen bir enzimle sorbitol'e dönüşmektedir. Sorbitol bir doku zehiridir ve diabetlilerde perde (katarakt), göz dibi tahribi (retinopati), böbrek tahribi (nefropati) yapmakta, sinir dokularında miyoinositol'u ve $N^+ - K^+$ pompasını ($Na^+ - K^+$ ATPaz) azaltmaktadır. Deneysel olarak aldol redüktaz'ı etkisizleştiren ilaçların diabetli hayvanlarda göz perdesi, göz dibi ve sinir tahribini önlediği gösterilmiştir.

Kanda artan glikoz birçok proteine bağlanmaktadır (glikozilasyon olayı): Plazma albümin, hemoglobin, gözmerceği proteini, fibrin, kollajen, lipoproteinler vb. Glikoz bağlanmış yağlı protein (LDL) (LDL bağlayıcı alıcı uçlar veya reseptörler bu molekülü LDL olarak tanıyamadığı için) kanda daha uzun süre kalmaktadır. Glikoz bağlanmış kollajen ise normal kollajene göre 2-3 kat daha hızlı LDL yakalamaktadır. Kanda yükselen LDL'nin kollajene kolay yakalanması diyabette erken damar sertliğine neden olmaktadır. Yararlı kolesterol olarak da bilinen HDL ise (high density lipoprotein) glikoz bağlayınca aksine azalmakta, bu olay da damar sertliğini hızlandırmaktadır. □



SÜPERİLETKENLİK NEDİR; BU KONUDAKİ ARAŞTIRMALAR NE AŞAMADADIR?

Öncelikle insanoğlunun süperiletkenlik konusuna neden bu kadar önemle sarıldığını ve ondan ne beklediklerini açıklamakta yarar vardır. Çağımızda ve gelecekte insanoğlunu en fazla meşgul edecek ve bilim adamlarının araştırmalarının yöneleceği konu, enerji darboğazı olacaktır. Dünyamızın nüfus artışı hızı mevcut enerji kaynaklarının sınırsızca tüketimi ve israfı enerji açığını her geçen yılda daha da arttırmaktadır. Bütün bu olumsuz gelişmeler yanında insanoğlu ileride karşılaşacağı tehlikeyi farketmiş durumdadır ve şimdiden önlemler alma ve enerji açığı probleminin çareleri arama çabası içindedir. Bu maksatla yapılan çalışmaların başında mevcut enerji kaynaklarını ekonomik kullanma eğilimi ile birlikte, yeni enerji kaynakları bulma ya da boşta giden enerjileri ziyan olmaktan kurtarma yolunda tedbirler alınmakta ve araştırmalar yapılmaktadır.

Süperiletken bir maddenin her türlü elektrik devre ve kablolarında kullanımı, Joule ısısı şeklinde ziyan olan elektrik enerjisini ziyan olmaktan kurtaracaktır. Örneğin, barajlarda biriken suyun potansiyel enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülerek yüksek voltaj hatlarıyla yerleşim merkezlerine iletilirken, elektrik enerjisi, kullanım noktasına varıncaya kadar kablo ve elektrik aletlerinde her saniyede $R I^2$ kadar enerji ziyan olmaktadır. Burada R iletim kablosunun direnci, I de devredeki akımdır. Devredeki direnç $R = 0$ olsaydı bu enerji kaybı önenebilirdi. O halde direnci sıfır olan bir iletken (yani süperiletken) bulmak, keşfetmek insanoğlu için çok yararlı olacaktır denebilir. Süperiletkenlik maddenin öz direncinin yaklaşık olarak sıfır olduğu bir durumdur. Bu durum, maddenin kristal yapısında oksijenle birlikte "perovskite" denen bir faz oluşturduktan sonra, o maddeyi 1000°C civarında ısıtarak içinden oksijenin alınması sonunda, soğuturken belirli bir sıcaklıktan aşağıda öz direncinin hemen hemen sıfır olması ($10^{-17}\Omega/\text{cm}$) şeklinde gözlenir. Bu olayda maddenin nasıl olup da süperiletken hale geldiği teorik olarak henüz tam açıklanamamıştır. Bu konuda deneysel gözlemlerin çok önünde gitmektedir. Olayı açıklamak üzere yapılmakta olan teoriler vardır ve bunlar ampirik olarak deneye dayanmaktadır. Bu konuda yapılan ilk teori Bardeen, Cooper ve Schrieffer tarafından 1950'lerin son yıllarında yapılmıştır. Bu bilim adamlarının teorisi isimlerinin baş harfleri ile "BCS-

teorisi" olarak bilinir. Bu teoriye göre maddenin kristal örgüsü öyle bir ortam oluşturmaktadır ki, iki elektron o ortamda birbirini çekmektedir. Hatta o iki elektron çiftine "Cooper-çifti" denir. BCS teorisi de süperiletkenliği tam olarak açıklayamamakta ve konu üzerindeki çalışmalar büyük hızla devam etmektedir.

Süperiletkenlik konusundaki ilk çalışmalar asrımızın ilk yıllarında başlamıştır. Alman fizikçisi Heike Kamerlingh Onnes 1911 yılında cıvanın 4°K sıcaklığa inildiğinde öz direncinin ölçülemeyecek derecede küçük olduğunu gördü. Bundan 22 yıl sonra, 1933 de Meissner ve Ochsenfeld, süperiletken maddelerin magnetik alanı geçirmediğini (Meissner olayını) keşfettiler. Böylece süperiletken halde maddenin direncinin olmadığı ve mükemmel diyamagnetik olduğu günümüzden 60 sene öncelerinden beri bilinmektedir. Bu süre içerisinde bilim adamları sıvı helyum sıcaklığında ($4,2^\circ\text{K}$) ve sıvı azot sıcaklığında (77°K) pek çok iletkenlik ve süseptibilite (magnetik geçirgenlik) ölçme çalışmaları yaptılar. Mutlak sıfır sıcaklık ($-273^\circ\text{C} = 0^\circ\text{K}$) civarında pek çok metal bileşiklerinin süperiletken hale geçtiği o yıllardan beri bilinmektedir. Fakat arzu edilen, süperiletkenliğin, insanoğlunun çevre sıcaklığı ($20^\circ\text{C} = 293^\circ\text{K}$) içinde de gerçekleştirilebilmesidir.

İnsanoğlunun yaşadığı normal çevre sıcaklığında süperiletken olan bir madde yapmak çok büyük bir keşif olacaktır. Zira insanlığın içinde bulunduğu enerji-krizine bir oranda çözüm bulunmuş demektir. İşte bu sebeple son yirmi yıl içinde dünya üzerinde pek çok üniversite ve araştırma kuruluşları bu konuya çok büyük yatırımlar yaptı ve araştırmalar başlattı. İlk olumlu bir sonuç 1973 yılında neobiyum-germanyum alaşımında, 23°K 'de gözlemlendi. Daha sonra 1986 yılında Zürih/İsviçre'de IBM Araştırma Merkezinde yoğun madde fiziği konusunda araştırmalar yapan Prof. Dr. K.Alexander Müller ve Dr. J.George Bednorz, Baryum-Lantanyum-Bakır-Oksijen alaşımının "perovskite" fazda, 30°K sıcaklıkta süperiletken hale geldiğini keşfettiler ve buluşlarını yayımladılar. Olay bilim dünyasında çok büyük bir yankı uyandırdı. O kadar büyük bir yankı uyandırdı ki; Müller ve Bednorz 1987 yılında Fizik dalında Nobel Bilim Ödülü ile ödüllendirildiler.

Nobel ödülünden sonra konu üzerindeki çalışmalar daha yoğun bir durum almıştır. Literatürde 273°K sıcaklıkta ya da oda sıcaklığında (20°C) süperiletken olan seramik maddeler yapıldığını ileri süren yayınlar çıkmaktadır. Hatta çok daha yukarı sıcaklıkta (500°K) süperiletken madde yapıldığı yayınlanmakta ise de bunlar henüz spekülasyon (tartışmalı) bulunmaktadır. Bilimsel olarak doğruluğu herkes tarafından kabul edilen çalışmalar henüz 125°K 'e kadar gelebilmiştir.

Son üç yıl içerisinde konu üzerindeki bilimsel çalışmalar çok daha yoğun bir duruma girmiştir. Az sayıda ümitsiz yorumlar yapılmakla birlikte bilim adamları ve araştırma kuruluşları bu konudaki çalışmalarını azimle sürdürmekte ve sonuca ümitle bakmaktadır. □



BİLİMSEL PROJE YARIŞMASI

1987-1988 ÖĞRETİM YILI LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI SONUÇLANDI.

TÜBİTAK Başkanı Prof.Dr. Mehmet ERGİN yarışmada bir konuşma yaparak şunları söyledi :

"Sayın Yönetim Kurulu Üyeleri, Sayın Konuklar ve Değerli Öğrencilerimiz,

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun lise öğrencileri arasında düzenlediği Proje Sergisine hoş geldiniz.

Hepimizin emeli, bu ülkenin insanlarının sağlık ve refah düzeyinin yükselmesidir. Bunun için de ekonomik ve sosyal alanlarda bilim ve teknolojinin etkinliğinin artırılması gerekir. Bilim ve teknolojiye gerekli verimliliği gösterebilmek geleceğin bilim adamı olacak gençlerimizin araştırma, hayal gücü, mevcut bilgilerden yeni bilgiler türetme yeteneklerini geliştirebilme seviyesi ile yakından ilişkilidir. Bu seviyenin yükseltilmesi, evde başlayıp okulda devam eden uygun bir eğitim sistemi ile mümkün olur. Şayet bugün burada göreceğimiz nicelik ve nitelik bakımından bizlere tatminkar görünürse, bu sistemimizin tümünün iyi oluşunun belirtisidir. Aksi takdirde bu sistemin geliştirilmeye ihtiyacı vardır demektir. TÜBİTAK olarak biz bu eğitim sisteminin zaman yönünden sonlarında yer almaktayız. Bizim rolümüz gençlerimize yaratıcı kabiliyetlerini ortaya koyabilme fırsatı vermiş olmaktan ibarettir. Böylece tertiplemiş olduğumuz bu tip sergiler ve ödüller gençlerimizi araştırmacı olmaya, bilim adamı olmaya özendirme amacını taşımaktadır.



Bu sergiye Türkiye ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetindeki tüm lise ve dengi okul öğrencileri katılabilmektedirler.

Bu yıl 82 proje sergiye iştirak etmiştir. Bu projeler öğrencilerimizin ve öğretmenlerinin kişisel çabalarıyla 1987-1988 ders yılında geliştirilmiştir. Sergimiz 7-11 Haziran 1988 tarihleri arasında açık kalacaktır.

Fizik, Kimya ve Biyoloji dallarındaki bu projeler sergi süresince üniversite öğretim üyelerinden oluşturduğumuz jüriler tarafından değerlendirilecektir. Sonuçlar 11 Haziran 1988 Cumartesi günü saat 15.00'de açıklanıp her dalın birinci, ikinci ve üçüncüleri belirlenecektir.

Huzurlarınızda bu yarışmaya projeleri ile katılan lise öğrencilerimizi ve onları teşvik eden, yetiştirmeleri için çaba gösteren fedakar öğretmenlerimizi candan kutlarım. Bu yarışmanın düzenlenmesinde Kurumumuzla işbirliği yapan Millî Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı'na ve sergi salonunu Kurumumuza tahsis eden Odalar Birliği yöneticilerine teşekkürlerimi sunarım. Son olarak yannımızın ümidi olan öğrencilerimize, başarılarının sürekli olmasını dilerim."

YARIŞMADA DERECEYE GİRENLER

LİSE FİZİK

ADI-SOYADI	OKULU	PROJENİN ADI	DERECESİ
Caner Aygün	İzmir Atatürk Lis.	Elektromagnetik Terazı	BİRİNCİLİK

İlgaz Akbaş	Gaziantep Fen Lis.	Bilgisayarla Asiloskop ve Sinyal Üretici Uygulaması	İKİNCİLİK
Uröz Ketenci	Anıttepe Lisesi	Biyonik Duyular	İKİNCİLİK
Ertuğrul Ercan	İzmir Atatürk Lis.	Bilgisayarla Şifre Çözücüsü	ÜÇÜNCÜLÜK
Kaan Mumcuoğlu	Çankaya Lisesi	Bilgisayarla Psikiyatrik Tedavi	ÜÇÜNCÜLÜK
Şükrü Cansızoğlu	İstanbul Lisesi	Bilgisayarın Sekreterlikteki Rolü	TEŞVİK
İbrahim Kaya	Aydınlikevler Lis.	Işğın Bir Devre Elemanı Olarak Kullanılması	TEŞVİK
İrem Odabaşoğlu	İzmir Amerikan Lisesi	Sıra Bekleme Sistemleri	TEŞVİK
Kutay Çeliker	Manisa Lisesi	Gazlı Hareket Silindiri	TEŞVİK
Onur Ataoğlu	Ankara Fen Lisesi	Titreşimlerin Laserle Tespiti	TEŞVİK
Kazım Mumcu			
Burak Sinanoğlu	İstanbul Lisesi	Bilgisayarlı Kontrol ve Kumanda Sistemi	TEŞVİK
Hüseyin Simitçi	Ankara Fen Lisesi	Güneşi İzleyen Kollektörler	TEŞVİK
Erkut Kandemir	Ankara Fen Lisesi	BDE Programlarının Yazılımı ve Geliştirilmesi	TEŞVİK
Ayşe Burcu Babac	İzmir Fen Lisesi	Algılayıcı Bir Sistem ile Lambanın Otomatik Kontrolü	TEŞVİK

L İ S E K İ M Y A

ADI-SOYADI	OKULU	PROJENİN ADI	DERECESİ
Mustafa Özer	Bursa Işıklar Askeri Lisesi	Wolfram Cevherinden Wolframik Asit ve Sodyum Wolframik Eldesi	BİRİNCİLİK
Bülent Görücü	Ankara Fen Lisesi	Ani Korozyon Hızının Yeni Bir Yöntemle Tayini	İKİNCİLİK
Ali Demir	Ankara Fen Lisesi	Metal Kaplamaya Etkiyen Faktörler	ÜÇÜNCÜLÜK
Timur Uzunoğlu	Edremit Lisesi	Zeytin Karasularının Artılması	ÜÇÜNCÜLÜK
Nazan Ardıç	Çankaya Lisesi	Bazı Bitkilerden Kantitatif Olarak Ucucu Yağ Elde Edilmesi ve Bunların Antibakteriyel Etkilerinin İncelenmesi	ÜÇÜNCÜLÜK
Emin Gün Sirer	Robert Lisesi	Haliç'in Kimyasal Analizi	TEŞVİK
Korhan Gürkan			
Sebnem Sınmazdemir	İstanbul Fen Lisesi	Pirit Artıklarından Zenginleştirilmiş Fe ₂ O ₃ Elde Ederek Antipas Boyalarının Eldesinde Kullanılar Hale Getirmek	TEŞVİK
Tanju Sarıgül	Bursa Işıklar Askeri Lisesi	Pirinç Dökümü Ramat Atıklarının Değerlendirilmesi	TEŞVİK
Bedran Tansel Aydın	Trabzon Lisesi	Kâğıt Sanayine Yeni Bir Hammaddé: Fındık	TEŞVİK
Hakan Bıyık			
Adil Erdem	İzmir İnönü Lisesi	Motor Filtre ve Çevre	TEŞVİK
Örsan Örgü	Ankara Fen Lisesi	Kedi Otu Kökünün Antikonvulzan Etkisi	TEŞVİK
Oğuz Uzol			
Seçkin Sarıoğlu	Gaziantep Fen Lis.	Ham Derinin İşlenme Süresine Kadar Korunması ve Krom Tayini	TEŞVİK
Ayşem Balköse	İzmir Amerikan Lisesi	PVC'nin Isıya Karşı Kararlı Kılınması	TEŞVİK

L İ S E B İ Y O L O J İ

ADI-SOYADI	OKULU	PROJENİN ADI	DERECESİ
Uygur Özesmi	Kayseri Fen Lisesi	Sultan Sazlığı'nın Sucul Heteroptera ve Coleoptera Türleri Üzerinde Bir Faunistik Araştırma	BİRİNCİLİK
Berna Umur	İzmir Fen Lisesi	Mikroalglerden Besin Eldesi ve Kirlı Atık Suların Temizlenmesi	BİRİNCİLİK
Seda Çorapçıoğlu			

Ferhat Reha Doruk Uğur Bozlar Şenol Aslan Murat Selim Çepni Işıl Can	Trabzon Affan Kitapçıoğlu Lisesi	Çam ve Ladin Tohumlarından Poliploit Eldesi	BİRİNCİLİK
Demir Timurtaş Sertan Türkan	İstanbul Atatürk Fen Lisesi	Bir Orman Zararlısının Yumurta ve Tırtılı Üzerine Sayısal Araştırma	İKİNCİLİK
Muhammet Alyaprak	Gaziantep Fen Lis.	Doğal Boyaların Eldesi ve Dokumacılıkta Kullanımı	ÜÇÜNCÜLÜK
Işın Can	Bursa Işıklar Askeri Lisesi	Evlerde Kullanılan Böcek Öldürücülerin Uterus İçindeki Gelişmeye Etkileri	ÜÇÜNCÜLÜK
Rana Acartürk	Gebze İmam-Hatip Lisesi	Daha Çok Kazanç Hangi İrk Anılarından Nasıl Elde Edilir?	TEŞVİK
Turan Gökçen Bali	İstanbul Atatürk Fen Lisesi	Pocilimon sanctipauli Br W Üzerine Araştırmalar	TEŞVİK
Süheyla Serin Ergün Yalçın	İstanbul Atatürk Fen Lisesi	Pankreas Langerhans Adacığı Transplastasyonunun Diabete Etkisi	TEŞVİK
Sertaç Kırıyıcı İbrahim Zincir Ozan Özerdem	Gaziantep Fen Lisesi	Alkanna tinctoria, Tausch (Boragina caee) Türünün Kurutulmuş Köklerinin Tıp Alanında Kullanılış Biçiminin Araştırılması	TEŞVİK
Melsen Tunca	İzmir Fen Lisesi	Doğal Kaynaklarımızdan İzole Edilen Leuconestoc mesanteroides Saçlarından Dekstran Üretimi	TEŞVİK
Uygar Özesmi Oğuz Onay İsmet Bayraktaroğlu Burak Erdoğan Ertan Salık/Alı Kaya Ahmet Cezayerli	İzmir Fen Lisesi	Atık Bira Mayasının Değerlendirilmesi	TEŞVİK
Özlem Yörük Ebru Özgen Ayfer Akalın	İstanbul Atatürk Fen Lisesi	Başarılı Doku Naklinin Sırrı Fetal Organizmalar mı?	TEŞVİK
Kutlan Karaer Mustafa Türkalp Süleyman Dilsiz	Kayseri Fen Lisesi	Sultan Sazlığının Sucul Heteroptera ve Coleoptera Türleri Teşhis Anahtarının Bilgisayar Uygulaması	TEŞVİK
Fulya Silindir	Kütahya/Tavşanlı Atatürk Lisesi	Spazma Karşı Bir Halk İlacı	TEŞVİK
Orkun Oğuz Ali Rıza Şamikoğlu	Bornova Anadolu Lisesi	Brassica caulorapa "Alabaş"	TEŞVİK
Rabia Serpil Özmelleş	TED Ankara Lisesi	Stresin Kan Şekerine Etkisi ve Endojen Opioidlerle İlişkisi	TEŞVİK
	Ankara Fen Lisesi	Lasixin Farelerde Unutkanlık Etkisi	TEŞVİK
	Bornova Anadolu Lisesi	Bayatlamayan Ekmeklik "Triticale"	TEŞVİK
	TED Ankara Lisesi	Hamile Farelerde Çiğ Kahve Suyunun Düşük Yapırcı Etkisinin Olup Olmadığının Araştırılması	TEŞVİK
	İzmir Fen Lisesi	Sinirli Otun Antibakteriyel Etkisi	TEŞVİK
	Robert Lisesi	Hamilelik ve Laktasyon Dönemlerinde Esansiyel Aminoasitler İle Beslenmiş Annelerden Doğan Yavruların Öğrenme Yetenekleri ve Bellek Kapasiteleri Üzerine Bir Araştırma	TEŞVİK
	İstanbul Atatürk Fen Lisesi	Bir Halk İlacının İncelenmesi, Böğürtlen Kökünün Akut Pyelonefrite Etkisi	TEŞVİK

Gelecek sayımızdan itibaren bu projeleri bu köşemizde yayınlamaya devam edeceğiz.

**Bir kum tanesinin sırrını çözmeyi başarsaydık,
tüm evrenin sırrını öğrenmiş olurduk.**

A.EINSTEIN

GENÇLERLE...

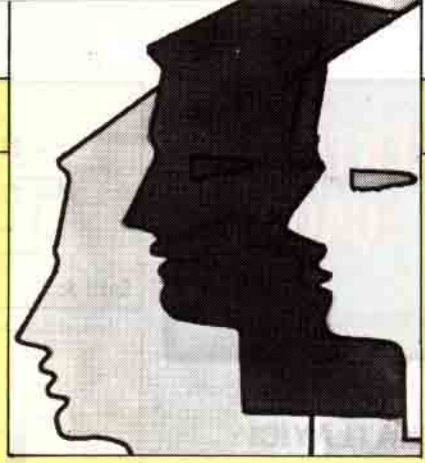
BAŞARILI OLMA YOLUNUN TEHLİKELERİ VE DÜŞMANLARI

Ord.Prof.Dr. Ali Fuad BAŞGİL

Yetişme ve başarılı olma yolunda ilerleyen genç arkadaş! Bil ki, ilerlediğin yolda birçok tehlikeler ve düşmanların var. Gerçi bunlara yalnız sen değil, hayat yolunun her yolcusu rastlayabilir. Fakat bu düşmanlar, senin gibi hayatın henüz eşiğindeki tecrübesiz masumlarla uğraşmayı çok sever. Senin bunlarla pençeleşecek ve bu düşmanları alt edecek silâhın yok değildir. Ancak, senin bu silâhları ne ölçüde kullanabileceğin önemlidir. Kullanmayı bilmez de bir defa alt olursan, bir daha belini kolayca doğrultamazsın. Şimdi sana yolunu bekleyen düşmanları ve rastlayacağın tehlikeleri göstereyim:

Başarılı olma yolunda senin ilk büyük düşmanın tembelliktir. Burada sana tembelliği tarif edecek değilim. Onu sen, ben, hepimiz az çok tanırız. Yalnız ben sana şunu söyleyeceğim ki, tembellik insan karşısına çıkıp da mertçe savaşan bir düşman değildir. Aksine, eski peri hikâyelerindeki kahramanlar gibi şekilden şekile girerek ve bin bir hile kullanarak alt etmeğe çalışan bir namerttir. Tehlikesinin büyüklüğü de buradan gelmektedir.

Genç arkadaş! Gittiğin yolda ikinci bir tehlikeli düşman da kötü arkadaşdır. Arkadaşın kötüsü, emin ol ki, bir gencin başına gelebilecek kötülüklerin en kötüsüdür. Ve her kötülük gibi o da sinsî ve maskelidir. Hem maskesini gayet maharatle vurur. Dost ağız kullanır. Oysa, tembellik senin içindedir ve sana senin ağzınla konuşur. Arkadaşın kötüsü ise sana kendi ağzını kullanır ve seni tembellikten daha çabuk kendine bağlar. Zaten tembelliğin işi asma, hop-palığa ve züppeliğe düşme şekli ekseriya kötü arkadaş telkinleriyle başlar. Kötü arkadaşın yaman felsefesi vardır. Sana her fırsatta gerek sözleriyle ve gerek hal ve tavırla telkin ve tekrar eder: — Gençliğini yaşa kardeşim, bu gençlik her zaman ele geçmez. Aldırma, eğlenme-ne bak... daha neler demez ki...



Arkadaşın kötüsü çalışanlardan rahatsız olur, başarılı olanları hiç belli etmeden kıskanır. Başarılı olmayı küçümsemek ve alaya almak suretiyle intikam alır. Sözün kısası, inan ki, kötü arkadaş bir gencin hayatında rastlayacağı en büyük bahtı karalıktır. Hele tembellikle arkadaşın kötüsü birleşir de yakana ikisi birden yapışırsa, her biri bir ömre yeten bu iki şerli düşmandan kendini kurtarman çok güç olacaktır.

Başarı yolunda senin bir düşmanın daha var ki, bu da kötü örneklerdir. Her kötülük gibi, kötü örneklerin de içlerinin kötülüğünü kusan zehirli bir lisanı ve felsefesi vardır. Bu felsefenin mihveri sırf kendini düşünülük ve kendini bütün varlıkların merkezi halinde ve her şeyin üstünde görürlüktür.

Sakin bunları hayatın için rehber alma. Şarlatanlığın ve parazitliğin debdebeli hayatından gözlerin kamaşıp da sakın dürüst çalışmanın emin neticesinden şüpheye düşme ve manevî kuvvetini kırma. Bil ki, hayatta insan olan ve insana yaraşan yol, doğruluk ve dürüstlük yoludur.

Yetişme ve başarılı olma yolunda rastlayacağın tehlikeli düşmanlardan başlıcaları işte bunlardır. Gerçi bu arada kötü kitap ve kötü hocanın sana yapacağı kötülükten de bahsetmek ve seni bunlara karşı uyandırmak icabederdi. Fakat bu son iki kötülükle uğraşmak sana değil, memleketin eğitim hizmetleri başında bulunanlara düşer.

Dediğim gibi senin elinde bütün bu düşmanlara karşı koyacak kuvvetli iki silâhın var: İradeli olmak ve çalışmak. Şu halde yapılacak iş, iradeyi terbiye edip iyiliğin hizmetinde kullanmak ve çalışmayı verimlendirmenin yolunu ve usulünü bilmektir. Bence senin her şeyden evvel muhtaç olduğun bilgi budur. □

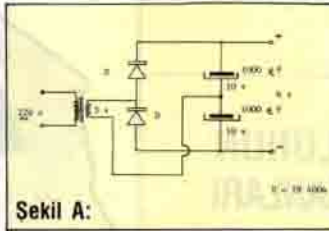
ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

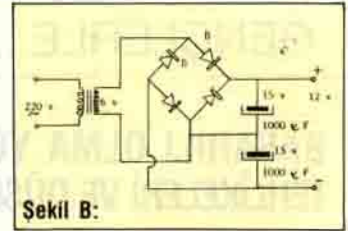
GERİLİM KATLAYICI

Elinizde 3 voltluk trafodan 6 voltluk çıkış istiyorsanız, 6 voltluk trafodan 12 volt veya 9 volt çıkış gerekiyorsa, aşağıda verdiğimiz üç devre size bu imkânı sağlayacaktır.

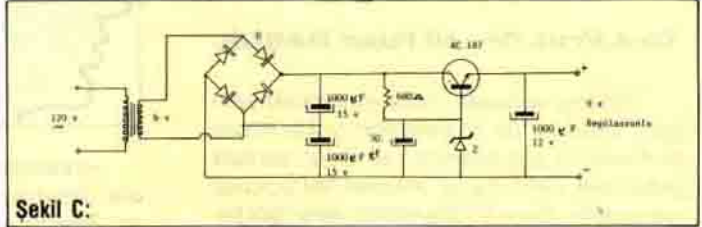
Dikkat edilmesi gerekli husus aynı vatta akım çekebileceğinizi unutmanızı. Yani 3 voltta 200 mA akım çekiyorsanız 6 voltta 100 mA akım çekebilirsiniz.



Şekil A:



Şekil B:



Şekil C:

Bütün Diyotlar IN 4001-4002 olabildiği gibi köprü diyotta kullanabilirsiniz.

Yüksek gerilim isteyen Kaskad devre (TV) lerde bu gerilim çokla-

yıcıların geniş bir kullanım yeri vardır.

Not : Adaptörler ve diyotlar için fazla bilgiyi Haziran, Eylül ve Ağustos 1987 sayılarında bulabilirsiniz.

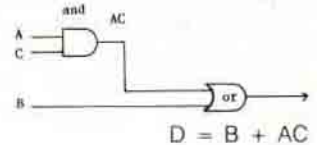
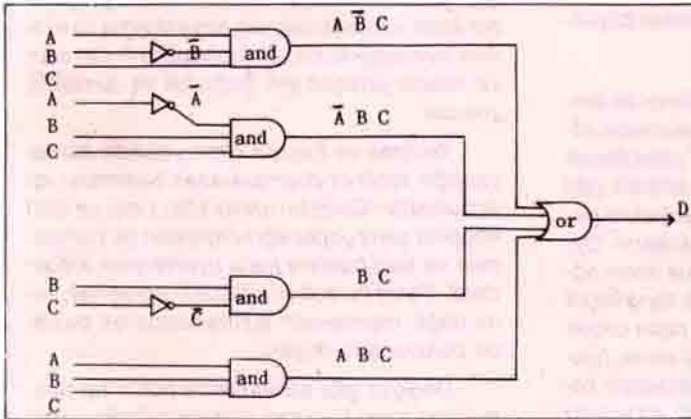
LOJİK BASİTLEŞTİRME

Ocak ve Şubat 1988 yazılarım-daki MANTIK KAPILARI konusuna ilgi duyan okuyucularımıza karmaşık düzenlenmiş bir devre ve mantık cebri kullanılarak inşa edilen bir devreyi veriyor ve benzer basitleş-

tirmeyi kendilerinin de yapmasını öneriyorum.

İncelendiğinde Modern Matematik öğretiminin Elektronik Mantık devreleri ile ilgisi görülmektedir.

$$\begin{aligned} D &= \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + B\overline{C} + \overline{A}BC \\ &= (A + \overline{A})(BC) + (\overline{B} + B)(AC) + (BC) \\ &= BC + AC + \overline{B}C \\ D &= B + AC \text{ neticesi alınır.} \end{aligned}$$



Okuyucularımıza Dijital elektro-niğe giriş gayesiyle verdiğim bu blok devre şemalarını gündelik yaşamlarında kullanmakta oldukları-nı hatırlatırım.

Fazla bilgi için Nisan 1988 yazımdaki tavsiye edilen kaynaklara bakınız.

**YA SUSMAK, YA DA SÜKÜTTAN DAHA
KIYMETLİ OLABİLECEK BİR SÖZ SÖYLEMEK GEREKİR.**

Pythagoras

İŞİĞA DUYARLI DEVRE ELEMANLARI

GÜNEŞ PİLİ (PHOTO VOLTAIC CELL)

Üzerine düşen ışık enerjisini doğru akıma çeviren bir devre elemanıdır. Şekil A'da görülen yarı iletken üzerine çarpan ışık zerreleri (foton) lar serbest elektron oluşmasını neden olur.

Bu serbest elektronlar da elemanın iki ucunda 0.5 volt 8-10 mA'lık bir doğru akım verir.

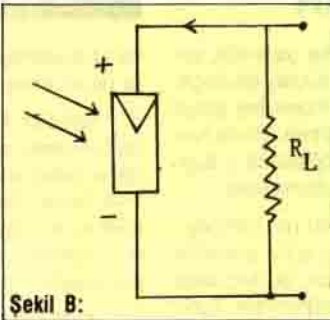
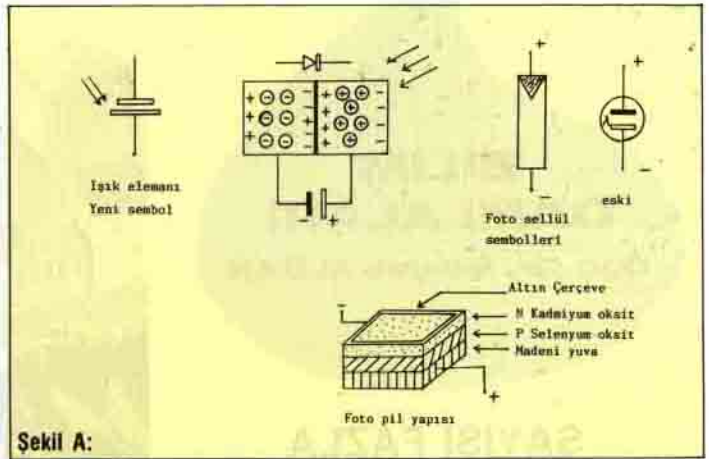
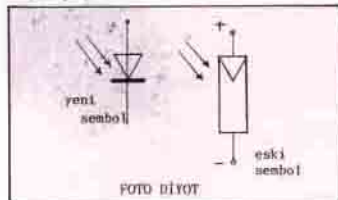
Bu pilleri seri, genilimi paralel bağlayarak akım şiddetini artırabiliriz. Oldukça pahalı bir malzeme olduğu için üzerinde çalışmalar bilhassa ucuz malzeme ile yapılmaya yöneliktir.

Güneş pili üzerine düşen ışığın şiddeti bir noktadan sonra artırılsa da meselâ 4 bin lüksten sonra gerilim sabit kalmaktadır. Adese kullanıp gerilimi yükseltmeye çalışılsa zarar verilebilir.

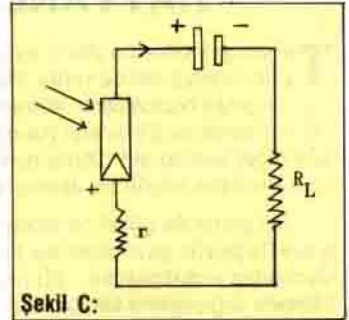
Tarihçe: 1900 yıllarında Lenard ve Thomson adındaki iki araştırmacı, ultraviyole ışınların çinko levhadan elektron çıkardığını elektroskop ile yaptıkları bir deneyde tesbit etmişlerdir. Buna foto elektrik olayı adı verilmiş olup çalışmalar neticesinde yüzeyden çıkan elektronların miktarının ışık şiddetine, hızlarının ise ışık frekansına (rengine) bağlı olduğunu bulmuşlardır.

FOTO DİYOT

Yapısı güneş piline çok benzer. Hem bir gerilim üretici gibi, hem de foto direnç gibi kullanılabilir (Üzerindeki siyah boyanın kazınması gerekir).



Şekil B, gerilim üretici, şekil C foto direnç gibi kullanılışını göstermektedir.



Diyot yüzeyi çok dardır, en fazla 0.14 volt elde edilir. 5000 lüks ışık şiddetinde 150 mikro amper akım verebilir.

(Devamı gelecek sayıda)

OKUYUCUYA

Gülderen Yarım Dokuz Eylül Üniversitesi Elektronik Bölümü: İlginize teşekkürler. Sevdiğiniz meslekte eğitim görmekte olduğunuz için sizi kutlarım. Yabancı yayınları da takip etmelisiniz. Bilim ve Teknik çok yönlü faydalı olabilen ender yayınlardandır. Çok yakında dergi sayfa sayısının artmasını sizler gibi bende temenni ediyorum.

Şefik Kılıç Samsun: Bu sayıdaki Antenler bölümü size gerekli pratik bilgileri verecektir. İki telli yassı TV anteninden istifade edebilirsiniz 240 ohm empedanslıdır.

Devrim Yalçın ve Erzincan'dan Haydar Taş: Elektronik Te-

rimler sözlüğü ileride imkânlar elverdikçe yayınlanacaktır.

Lâtif Alkan Balıkesir ve Hakan Akan Bakırköy: Mayıs-88 yazımdaki (Siren) sizin ihtiyacınıza uygun bir alârm olabilir. Sı anahatlarını korumak istediğiniz yerin en uygun gizli bir köşesine koymalısınız.

Baskılı Devre size kolaylık olması için verilmiştir. Ayrıca Haziran 1987'den beri süregelen yazılarımı sizlere ışık tutacaktır.

Not : Kıymetli Okuyucular sizlerle kolay iletişim kurabilmem için mektuplarınızla Tif. No'nuzu, okula devam ediyorsanız okulunuzun adını, devam etmiyorsanız meslek ve yaşınızı belirtmenizi istiyorum. Başarı dileğimle.

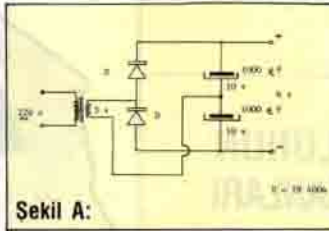
ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

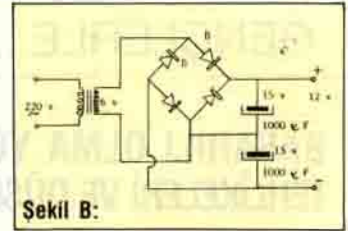
GERİLİM KATLAYICI

Elinizde 3 voltluk trafodan 6 voltluk çıkış istiyorsanız, 6 voltluk trafodan 12 volt veya 9 volt çıkış gerekiyorsa, aşağıda verdiğimiz üç devre size bu imkânı sağlayacaktır.

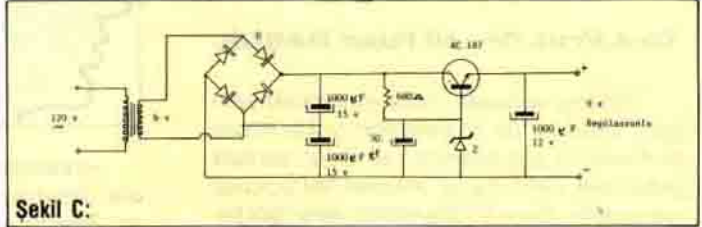
Dikkat edilmesi gerekli husus aynı vatta akım çekebileceğinizi unutmanızı. Yani 3 voltta 200 mA akım çekiyorsanız 6 voltta 100 mA akım çekebilirsiniz.



Şekil A:



Şekil B:



Şekil C:

Bütün Diyotlar IN 4001-4002 olabildiği gibi köprü diyotta kullanabilirsiniz.

Yüksek gerilim isteyen Kaskad devre (TV) lerde bu gerilim çokla-

yıcıların geniş bir kullanım yeri vardır.

Not : Adaptörler ve diyotlar için fazla bilgiyi Haziran, Eylül ve Ağustos 1987 sayılarında bulabilirsiniz.

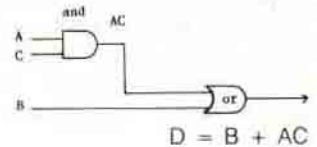
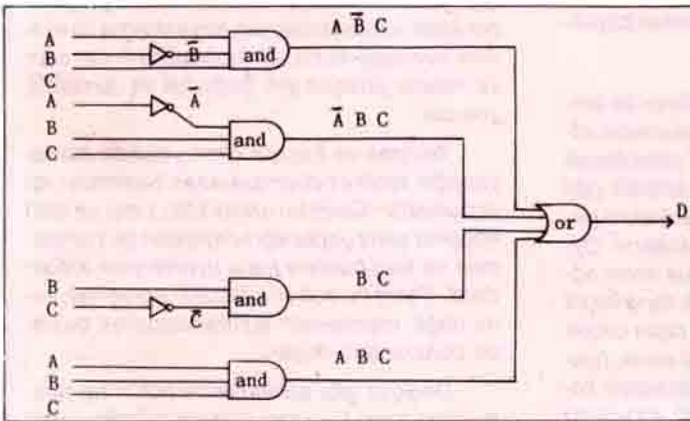
LOJİK BASİTLEŞTİRME

Ocak ve Şubat 1988 yazılarım-daki MANTIK KAPILARI konusuna ilgi duyan okuyucularımıza karmaşık düzenlenmiş bir devre ve mantık cebri kullanılarak inşa edilen bir devreyi veriyor ve benzer basitleş-

tirmeyi kendilerinin de yapmasını öneriyorum.

İncelendiğinde Modern Matematik öğretiminin Elektronik Mantık devreleri ile ilgisi görülmektedir.

$$\begin{aligned} D &= \overline{A}BC + A\overline{B}C + B\overline{C} + ABC \\ &= (A + \overline{A})(BC) + (\overline{B} + B)(AC) + (BC) \\ &= BC + AC + BC \\ D &= B + AC \text{ neticesi alınır.} \end{aligned}$$



Okuyucularımıza Dijital elektro-niğe giriş gayesiyle verdiğim bu blok devre şemalarını gündelik yaşamlarında kullanmakta oldukları-nı hatırlatırım.

Fazla bilgi için Nisan 1988 yazımdaki tavsiye edilen kaynaklara bakınız.

**YA SUSMAK, YA DA SÜKÜTTAN DAHA
KIYMETLİ OLABİLECEK BİR SÖZ SÖYLEMEK GEREKİR.**

Pythagoras

İŞİĞA DUYARLI DEVRE ELEMANLARI

GÜNEŞ PİLİ (PHOTO VOLTAIC CELL)

Üzerine düşen ışık enerjisini doğru akıma çeviren bir devre elemanıdır. Şekil A'da görülen yarı iletken üzerine çarpan ışık zerreləri (foton) lar serbest elektron oluşmasını neden olur.

Bu serbest elektronlar da elemanın iki ucunda 0.5 volt 8-10 mA'lık bir doğru akım verir.

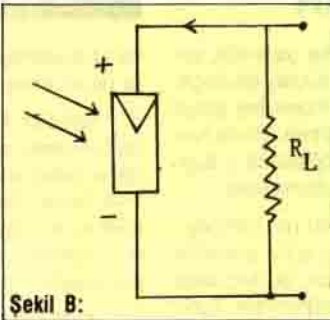
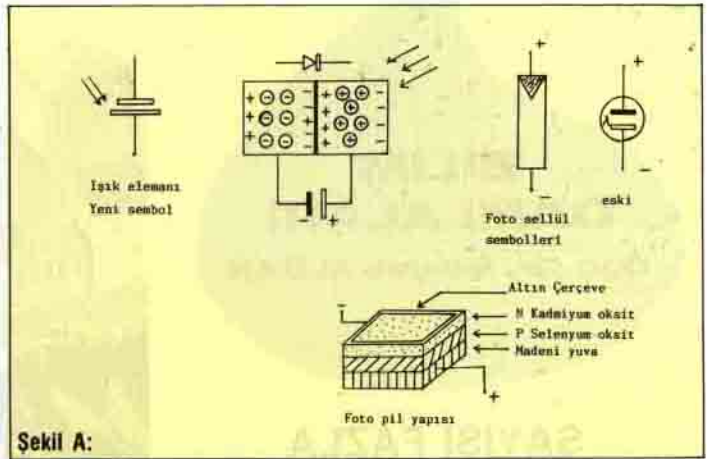
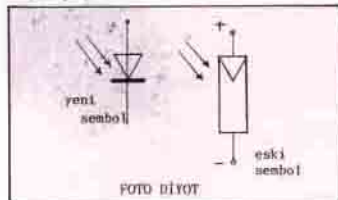
Bu pilleri seri, genilimi paralel bağlayarak akım şiddetini artırabiliriz. Oldukça pahalı bir malzeme olduğu için üzerinde çalışmalar bilhassa ucuz malzeme ile yapılmaya yöneliktir.

Güneş pili üzerine düşen ışığın şiddeti bir noktadan sonra artırılsa da meselâ 4 bin lüksten sonra gerilim sabit kalmaktadır. Adese kullanıp gerilimi yükseltmeye çalışılsa zarar verilebilir.

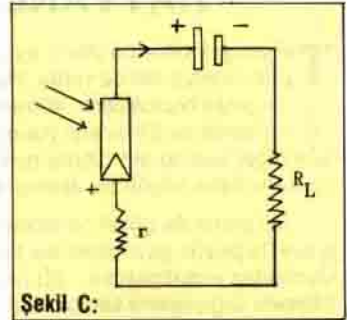
Tarihçe: 1900 yıllarında Lenard ve Thomson adındaki iki araştırmacı, ultraviyole ışınların çinko levhadan elektron çıkardığını elektroskop ile yaptıkları bir deneyde tesbit etmişlerdir. Buna foto elektrik olayı verilmiş olup çalışmalar neticesinde yüzeyden çıkan elektronların miktarının ışık şiddetine, hızlarının ise ışık frekansına (rengine) bağlı olduğunu bulmuşlardır.

FOTO DİYOT

Yapısı güneş piline çok benzer. Hem bir gerilim üretici gibi, hem de foto direnç gibi kullanılabilir (Üzerindeki siyah boyanın kazınması gerekir).



Şekil B, gerilim üretici, şekil C foto direnç gibi kullanılışını göstermektedir.



Diyot yüzeyi çok dardır, en fazla 0.14 volt elde edilir. 5000 lüks ışık şiddetinde 150 mikro amper akım verebilir.

(Devamı gelecek sayıda)

OKUYUCUYA

Gülderen Yarım Dokuz Eylül Üniversitesi Elektronik Bölümü: İlginize teşekkürler. Sevdiğiniz meslekte eğitim görmekte olduğunuz için sizi kutlarım. Yabancı yayınları da takip etmelisiniz. Bilim ve Teknik çok yönlü faydalı olabilen ender yayınlardandır. Çok yakında dergi sayfa sayısının artmasını sizler gibi bende temenni ediyorum.

Şefik Kılıç Samsun: Bu sayıdaki Antenler bölümü size gerekli pratik bilgileri verecektir. İki telli yassı TV anteninden istifade edebilirsiniz 240 ohm empedanslıdır.

Devrim Yalçın ve Erzincan'dan Haydar Taş: Elektronik Te-

rimler sözlüğü ileride imkânlar elverdikçe yayınlanacaktır.

Lâtif Alkan Balıkesir ve Hakan Akan Bakırköy: Mayıs-88 yazımdaki (Siren) sizin ihtiyacınıza uygun bir alârm olabilir. Sı anahatlarını korumak istediğiniz yerin en uygun gizli bir köşesine koymalısınız.

Baskılı Devre size kolaylık olması için verilmiştir. Ayrıca Haziran 1987'den beri süregelen yazılarımı sizlere ışık tutacaktır.

Not : Kıymetli Okuyucular sizlerle kolay iletişim kurabilmem için mektuplarınızla Tif. No'nuzu, okula devam ediyorsanız okulunuzun adını, devam etmiyorsanız meslek ve yaşınızı belirtmenizi istiyorum. Başarı dileğimle.

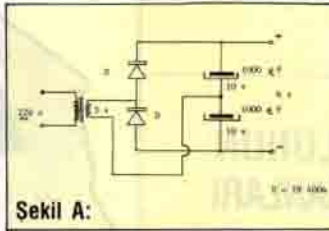
ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

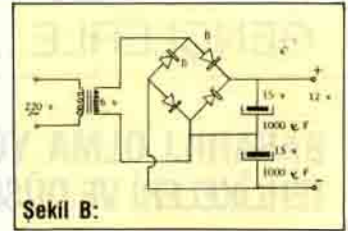
GERİLİM KATLAYICI

Elinizde 3 voltluk trafodan 6 voltluk çıkış istiyorsanız, 6 voltluk trafodan 12 volt veya 9 volt çıkış gerekiyorsa, aşağıda verdiğimiz üç devre size bu imkânı sağlayacaktır.

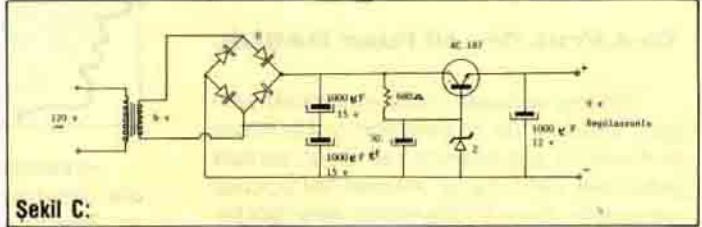
Dikkat edilmesi gerekli husus aynı vatta akım çekebileceğinizi unutmanızı. Yani 3 voltta 200 mA akım çekiyorsanız 6 voltta 100 mA akım çekebilirsiniz.



Şekil A:



Şekil B:



Şekil C:

Bütün Diyotlar IN 4001-4002 olabildiği gibi köprü diyotta kullanabilirsiniz.

Yüksek gerilim isteyen Kaskad devre (TV) lerde bu gerilim çokla-

yıcıların geniş bir kullanım yeri vardır.

Not : Adaptörler ve diyotlar için fazla bilgiyi Haziran, Eylül ve Ağustos 1987 sayılarında bulabilirsiniz.

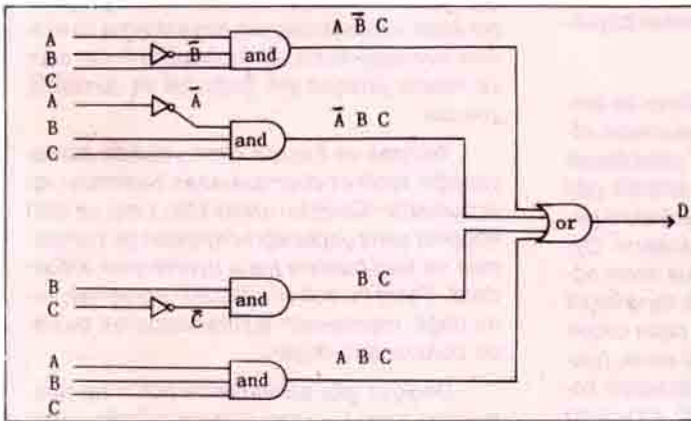
LOJİK BASİTLEŞTİRME

Ocak ve Şubat 1988 yazılarım-daki MANTIK KAPILARI konusuna ilgi duyan okuyucularımıza karmaşık düzenlenmiş bir devre ve mantık cebri kullanılarak inşa edilen bir devreyi veriyor ve benzer basitleş-

tirmeyi kendilerinin de yapmasını öneriyorum.

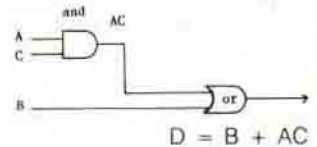
İncelendiğinde Modern Matematik öğretiminin Elektronik Mantık devreleri ile ilgisi görülmektedir.

$$\begin{aligned} D &= \overline{A}BC + A\overline{B}C + B\overline{C} + ABC \\ &= (A + \overline{A})(BC) + (\overline{B} + B)(AC) + (BC) \\ &= BC + AC + BC \\ D &= B + AC \text{ neticesi alınır.} \end{aligned}$$



$D = B + AC$ Denklemini veren lojik devre alttaki şekilde verilmiştir.

Hem A ve hem C aynı anda gelirse veya yalnız B gelirse aşağıdaki devreden D çıkışı alınabilir.



Okuyucularımıza Dijital elektro-niğe giriş gayesiyle verdiğim bu blok devre şemalarını gündelik yaşamlarında kullanmakta oldukları-nı hatırlatırım.

Fazla bilgi için Nisan 1988 yazımdaki tavsiye edilen kaynaklara bakınız.

**YA SUSMAK, YA DA SÜKÜTTAN DAHA
KIYMETLİ OLABİLECEK BİR SÖZ SÖYLEMEK GEREKİR.**

Pythagoras

İŞİĞA DUYARLI DEVRE ELEMANLARI

GÜNEŞ PİLİ (PHOTO VOLTAIC CELL)

Üzerine düşen ışık enerjisini doğru akıma çeviren bir devre elemanıdır. Şekil A'da görülen yarı iletken üzerine çarpan ışık zerrelere (foton) lar serbest elektron oluşmasını neden olur.

Bu serbest elektronlar da elemanın iki ucunda 0.5 volt 8-10 mA'lık bir doğru akım verir.

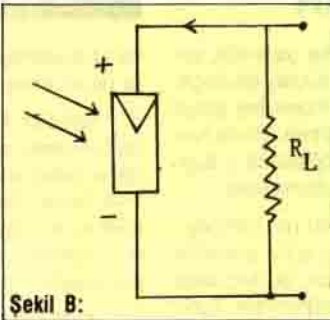
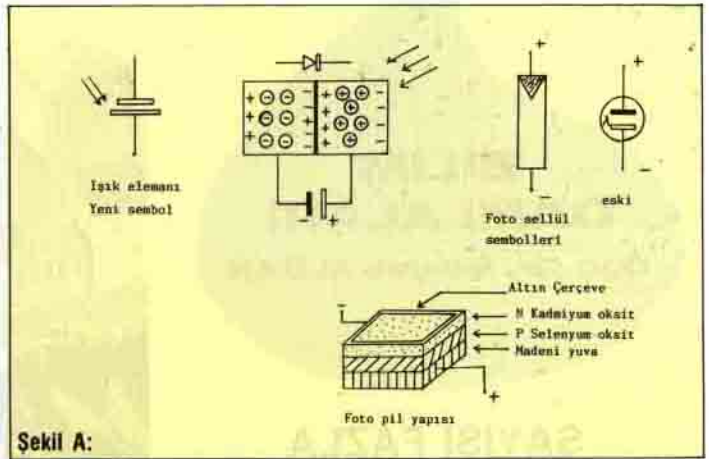
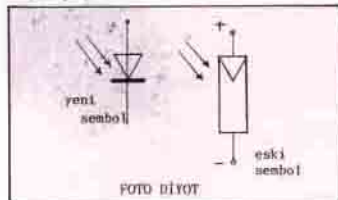
Bu pilleri seri, genilimi paralel bağlayarak akım şiddetini artırabiliriz. Oldukça pahalı bir malzeme olduğu için üzerinde çalışmalar bilhassa ucuz malzeme ile yapılmaya yöneliktir.

Güneş pili üzerine düşen ışığın şiddeti bir noktadan sonra artırılsa da meselâ 4 bin lüksten sonra gerilim sabit kalmaktadır. Adese kullanıp gerilimi yükseltmeye çalışılsa zarar verilebilir.

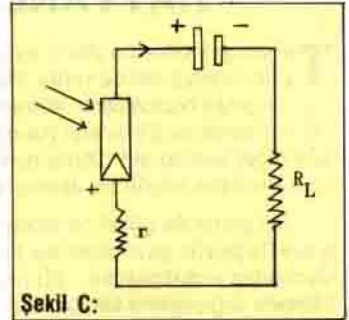
Tarihçe: 1900 yıllarında Lenard ve Thomson adındaki iki araştırmacı, ultraviyole ışınların çinko levhadan elektron çıkardığını elektroskop ile yaptıkları bir deneyde tesbit etmişlerdir. Buna foto elektrik olayı verilmiş olup çalışmalar neticesinde yüzeyden çıkan elektronların miktarının ışık şiddetine, hızlarının ise ışık frekansına (rengine) bağlı olduğunu bulmuşlardır.

FOTO DİYOT

Yapısı güneş piline çok benzer. Hem bir gerilim üretici gibi, hem de foto direnç gibi kullanılabilir (Üzerindeki siyah boyanın kazınması gerekir).



Şekil B, gerilim üretici, şekil C foto direnç gibi kullanılışını göstermektedir.



Diyot yüzeyi çok dardır, en fazla 0.14 volt elde edilir. 5000 lüks ışık şiddetinde 150 mikro amper akım verebilir.

(Devamı gelecek sayıda)

OKUYUCUYA

Gülderen Yarım Dokuz Eylül Üniversitesi Elektronik Bölümü: İlginize teşekkürler. Sevdiğiniz meslekte eğitim görmekte olduğunuz için sizi kutlarım. Yabancı yayınları da takip etmelisiniz. Bilim ve Teknik çok yönlü faydalı olabilen ender yayınlardandır. Çok yakında dergi sayfa sayısının artmasını sizler gibi bende temenni ediyorum.

Şefik Kılıç Samsun: Bu sayıdaki Antenler bölümü size gerekli pratik bilgileri verecektir. İki telli yassı TV anteninden istifade edebilirsiniz 240 ohm empedanslıdır.

Devrim Yalçın ve Erzincan'dan Haydar Taş: Elektronik Te-

rimler sözlüğü ileride imkânlar elverdikçe yayınlanacaktır.

Lâtif Alkan Balıkesir ve Hakan Akan Bakırköy: Mayıs-88 yazımdaki (Siren) sizin ihtiyacınıza uygun bir alârm olabilir. Sı anahatlarını korumak istediğiniz yerin en uygun gizli bir köşesine koymalısınız.

Baskılı Devre size kolaylık olması için verilmiştir. Ayrıca Haziran 1987'den beri süregelen yazılarımı sizlere ışık tutacaktır.

Not : Kıymetli Okuyucular sizlerle kolay iletişim kurabilmem için mektuplarınızla Tif. No'nuzu, okula devam ediyorsanız okulunuzun adını, devam etmiyorsanız meslek ve yaşınızı belirtmenizi istiyorum. Başarı dileğimle.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

SAYISI FAZLA HAYVANLAR

Türleri yok olmakta olan hayvanlar yanında, sayıları artan türler de vardır. Her iki olay da doğanın dengesini bozmaktadır. 400 yıldan beri, her yüzyıl 10 tür memeli ve 27 tür kuş yok olmuştur. Buna karşılık diğer bazı türler, "daha hızlı çoğalarak", dünyamızın daha büyük bir alanını kaplamışlardır.

Bu olayın en güzel örneklerinden biri ren geyiğidir. Bu büyük geyik özellikle İsveç'te bir yüzyıldır durmadan çoğalmaktadır. Bu hayvan, bu ormanlık ülkedeki değişmelere tam bir uyum sağlamıştır. Terkedilmiş tarlalar ve kesilmiş ağaçlar sistemi ve bunları izleyen tekrar ağaçlandırma ren geyiğine bol yiyecek sağlar. Ayrıca ulu ağaçlı ve gür ormanlar onlara ve özellikle yavrulara mükemmel bir sığınak oluşturur.

Bir diğer örnek, karacadır. Bu hayvanın sayısı, az sayılmayacak avlanmalara rağmen Avrupa'da giderek artmaktadır. Normalde karaca açık alanlarda beslenir, fakat yavrularını kapalı alanlarda büyütür. Bu demektir ki, karaca açık alanlar içeren ormanlıklarda en iyi büyür. Fakat karaca ormanların dışına taşmaktadır. Polonya'dan Kaluzinski son zamanlar-



da açık alanlarda beslenen ve çoğalan bir karaca tipi tanımlamıştır.

İsveç'te XIX. yüzyılda çok nadir olan bir hayvan da bu ülkeyi istila etmiş durumdadır: Tilki. İsveç'in tilkileri de karacalar gibi açık alanları seçmektedir. Tilki, sıçan, tarla sıçanı ve orman sıçanı gibi küçük kemiricileri yemeyi sever, bu kemiricilerin insanların yayılması sonucu artması, tilkilerin de sayısını artırmıştır.

Kuşlar da "yayılımcı" türlerdendir. Örneğin koliyeli kumru veya Türk kumrusu son yüzyılda Avrupa'da yayılmaktadır. Kumru Viyana'ya 1943'te gelmiştir ve bugün Avrupa'da yaygındır. Bu kuş insanlara yakın yaşar, çoğunlukla park ve bahçelerde yuva yapar.

Bir diğer yayılımcı kuş gümüşsel martıdır. Bu kuş Atlantik'in her iki kıyısında da yaşar ve insanlarla yemek vb. artıklarıyla beslenir. Çöp tenekeleri ve



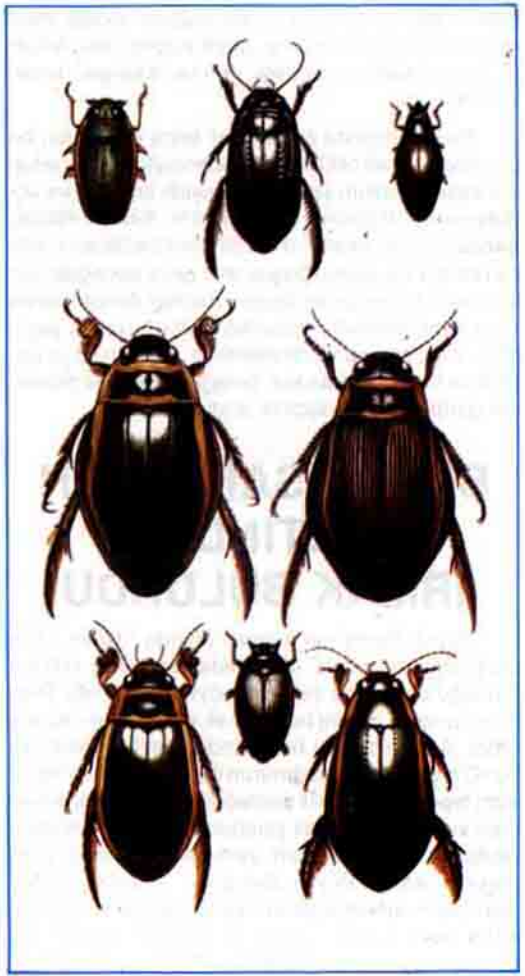
çöplüklerden besin bulur. Daha fazla çoğalamamasının tek nedeni her yerde yuva yapamayışıdır.

Sayısı en fazla artan kuş da sığırcıktır. Bunda hem iklim koşullarının değişmesi, hem de bu kuşun insan uygarlığına giderek daha iyi uyması rol oynamaktadır. Sığırcık gecelerini şehirlerde geçirmekte ve gündüzleri civara dağılarak besin aramaktadır. İnsana yakın yaşamak sığırcığın lehineyse de insanın aleyhinedir; her kış bu kuşlar 200.000 tondan fazla tahıl yemektir (yazın böcekleri tercih eder). Doğayı korumak için yok olmakta olan türleri korumak kadar, fazla üreyen türlerle savaşmak da gerekmektedir.

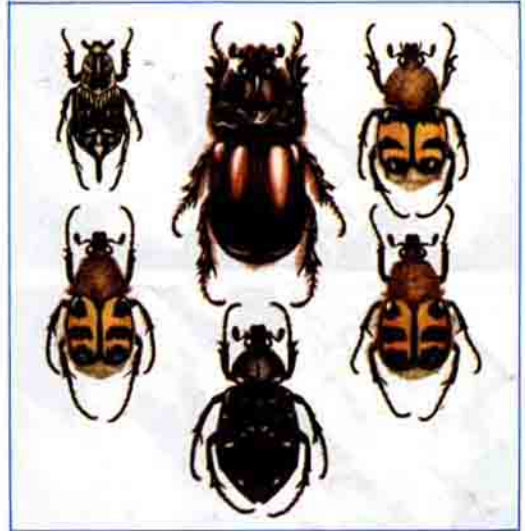
KINKANATLI BÖCEKLER

Hayvanlar dünyasında kinkanatlı böcekler takımı en zengin olanıdır. Doğabilimciler bugüne kadar 400.000 tür kinkanatlı böcek (*Coleoptera*) tanımlamıştır. Bu sayı bilinen bitki türlerinin sayısı kadardır. Aslında bu sayı gerçeği yansıtmamaktadır. Kinkanatlı türlerinin gerçek sayısının bunun 3 katı olduğu tahmin edilmektedir. Her yıl, her gün yeni kinkanatlı türleri bulunmaktadır.

Dünya kinkanatlılarla doludur. Kuzeyden Güneye, sonsuz kar bölgelerinden kıyılara, çöllerden ırmaklara, ormanlardan mağaralara, yeraltı inlerinden yuvalara ve leşlere kadar her yer onlarla doludur. Yalnız denizde bulunmazlar, orada bile gelgit olan kıyılarda görülebilirler. Bununla beraber bu sayısız böcekler çoğumuzca tanınmamaktadır. Yalnızca birkaç tür günlük dildeki adlarıyla anılmaktadır: Uğur böcekleri, mayıs böcekleri, ateş böcekleri, pislik bö-



Pislik böcekleri.



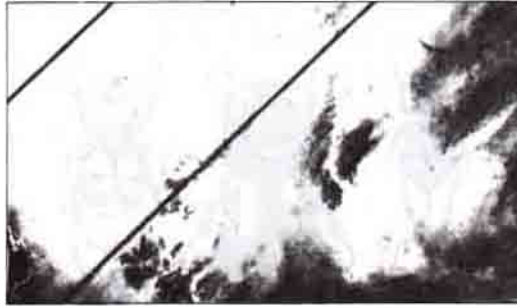
Ateş böcekleri.

cekleri, bitki bitleri (un böceği, buğday böceği, mercimek böceği), karafatma, geyik böceği, altın böceği, kürk böceği, su böceği, girinus, klaviger, lomeküz vb.

Kınkanatlılarda önkanatlar elitra denen kın biçimindeki kanat örtülerine dönüşmüştür. Zarsı arkanatlar elitraların yaptığı kılıf içinde saklanır ve uçmaya yarar. Biçimleri çok değişiktir. Bazıları küçük, bazıları büyük, bazıları ovoiddir. Avrupa'da en iri kınkanatlı 8,5 cm uzunluğunda olan geyik böceğidir. En küçükleri 1 mm uzunluktadır. Bazıları donuk esmer veya siyah renktedir; diğerleri parlak turuncu, yeşil, mavi, mor, açık sarı... renklerde. Bazıları garip geometrik biçimler oluşturur, örneğin bazı pislik böcekleri garip zırhlı savaşıları andırır.

BÜYÜK SAHRA'NIN ALTINDA IRMAK BULUNDU

Büyük Sahra'nın kumları altında "suları kurumuş büyük bir ırmak" (Arapçada Bamr-Bela-Ma) bulunduğu bir efsane şeklinde söylenir dururdu. Böyle bir ırmağın izlerini bulabilmek için seferler düzenlendi. Ama giden eli boş döndü: Hava sıcaklığının 50°C'a yükseldiği, yağmurun 50 yılda bir yağdığı ve kum tepelerinin sürekli yer değiştirdiği bu insana düşman topraklarda ırmak yatağını andıran hiçbir şeye rastlanamadı. 1981 Kasım ayında Columbia adlı uzay mekiği, radarla Büyük Sahra'nın "resmini çekti." Normalde radar dalgaları toprağa ancak birkaç cm nüfuz eder, çünkü nem bu tip dalgaları dağıtır. An-



cak çöl kurak olduğu için radar dalgaları 5 m derinliğe kadar nüfuz etmiştir. Radar ile elde edilen sinyaller bir elektronik beyin yardımı ile gerçek fotoğrafa döndürüldü. Böylece yeraltı ırmağı, daha doğrusu ırmak yatağı bulunmuş oldu. Bu, Nil ırmağı kadar geniş bir ırmaktı, fakat güneybatıya doğru akıyor ve Hazar Denizi büyüklüğünde bir yeraltı havzasına erişiyordu. Science dergisinin bildirdiğine göre bir heyet, kayıp ırmağın kenarlarını kazmaya başladı. Kazı sırasında 200 000 yıl önce kullanılmış çeşitli araç gereç bulundu. Efsanelerin doğru çıkabileceğini unutmamak gerekiyor.

DÜZELTME

Haziran 1988 sayımızda Bilim Damlaları'nda aşağıdaki noktalarda π (pi) harfi basılmamıştır, özür diler, düzeltiriz:

2. paragrafın başı: π gibi e de transenden-tal (aşkın) bir sayıdır.

3. paragrafın başı: π gibi e de sonsuza gi-den bir kesir

57. sayfanın başı:

1. π e ve i (eksi 1'in karekökü) arasında-ki ilişkiyi Abraham de Moivre formülü verir:

$$e^{i\pi} = -1$$

Bu formül Euler formülünün $x = \pi$ için özel bir halidir:

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x.$$

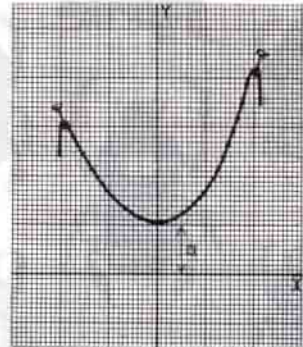
$\cos \pi = -1$ ve $\sin \pi = 0$ olduğundan

$$e^{i\pi} = -1 \text{ bulunur.}$$

57. sayfa 2. sütun 6. satır: e, π ve i (eksi bir'in karekökü)

$$57. \text{ sayfa 2. sütun 10. satır: } e^{i\pi} = -1$$

Katenarian eğrisinin resmi aşağıda sunulmuştur:



İki uçundan asılan bir zincir katenarian (zincir eğrisi) çizer, bunun formülü şöyledir:

$$y = \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right)$$

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

SAYISI FAZLA HAYVANLAR

Türleri yok olmakta olan hayvanlar yanında, sayıları artan türler de vardır. Her iki olay da doğanın dengesini bozmaktadır. 400 yıldan beri, her yüzyıl 10 tür memeli ve 27 tür kuş yok olmuştur. Buna karşılık diğer bazı türler, "daha hızlı çoğalarak", dünyamızın daha büyük bir alanını kaplamışlardır.

Bu olayın en güzel örneklerinden biri ren geyiğidir. Bu büyük geyik özellikle İsveç'te bir yüzyıldır durmadan çoğalmaktadır. Bu hayvan, bu ormanlık ülkedeki değişmelere tam bir uyum sağlamıştır. Terkedilmiş tarlalar ve kesilmiş ağaçlar sistemi ve bunları izleyen tekrar ağaçlandırma ren geyiğine bol yiyecek sağlar. Ayrıca ulu ağaçlı ve gür ormanlar onlara ve özellikle yavrulara mükemmel bir sığınak oluşturur.

Bir diğer örnek, karacadır. Bu hayvanın sayısı, az sayılmayacak avlanmalara rağmen Avrupa'da giderek artmaktadır. Normalde karaca açık alanlarda beslenir, fakat yavrularını kapalı alanlarda büyütür. Bu demektir ki, karaca açık alanlar içeren ormanlıklarda en iyi büyür. Fakat karaca ormanların dışına taşmaktadır. Polonya'dan Kaluzinski son zamanlar-



da açık alanlarda beslenen ve çoğalan bir karaca tipi tanımlamıştır.

İsveç'te XIX. yüzyılda çok nadir olan bir hayvan da bu ülkeyi istila etmiş durumdadır: Tilki. İsveç'in tilkileri de karacalar gibi açık alanları seçmektedir. Tilki, sıçan, tarla sıçanı ve orman sıçanı gibi küçük kemiricileri yemeyi sever, bu kemiricilerin insanların yayılması sonucu artması, tilkilerin de sayısını artırmıştır.

Kuşlar da "yayılımcı" türlerdendir. Örneğin koliyeli kumru veya Türk kumrusu son yüzyılda Avrupa'da yayılmaktadır. Kumru Viyana'ya 1943'te gelmiştir ve bugün Avrupa'da yaygındır. Bu kuş insanlara yakın yaşar, çoğunlukla park ve bahçelerde yuva yapar.

Bir diğer yayılımcı kuş gümüşsel martıdır. Bu kuş Atlantik'in her iki kıyısında da yaşar ve insanlarla yemek vb. artıklarıyla beslenir. Çöp tenekeleri ve



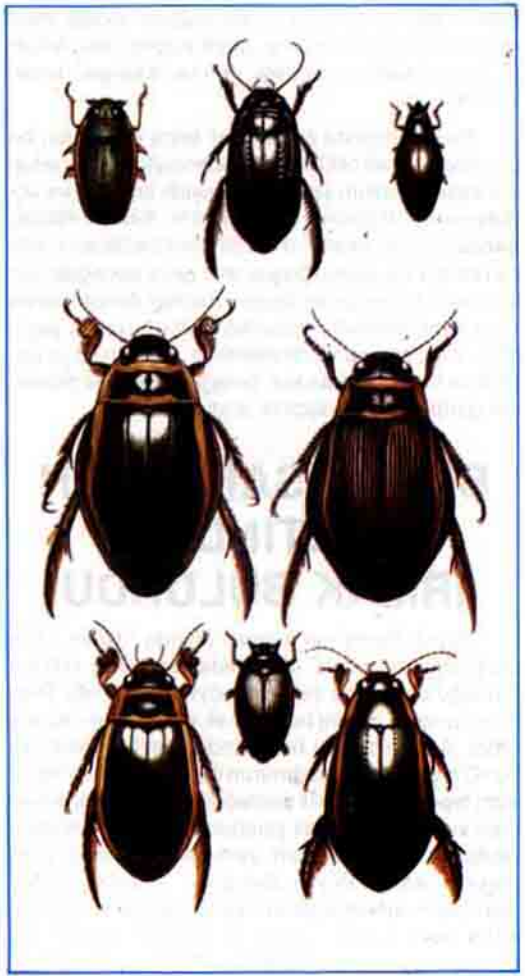
çöplüklerden besin bulur. Daha fazla çoğalamamasının tek nedeni her yerde yuva yapamayışıdır.

Sayısı en fazla artan kuş da sığırcıktır. Bunda hem iklim koşullarının değişmesi, hem de bu kuşun insan uygarlığına giderek daha iyi uyması rol oynamaktadır. Sığırcık gecelerini şehirlerde geçirmekte ve gündüzleri civara dağılarak besin aramaktadır. İnsana yakın yaşamak sığırcığın lehineyse de insanın aleyhinedir; her kış bu kuşlar 200.000 tondan fazla tahıl yemektir (yazın böcekleri tercih eder). Doğayı korumak için yok olmakta olan türleri korumak kadar, fazla üreyen türlerle savaşmak da gerekmektedir.

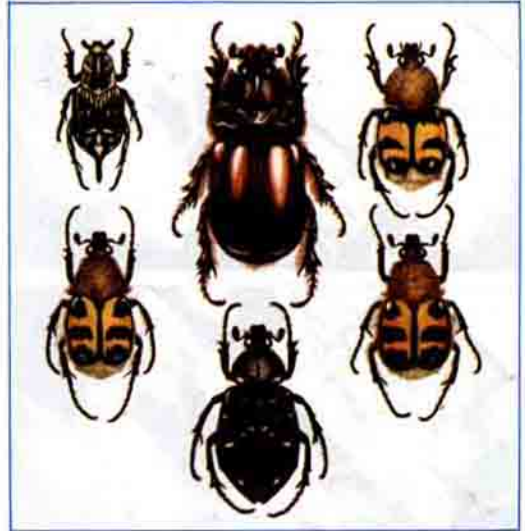
KINKANATLI BÖCEKLER

Hayvanlar dünyasında kinkanatlı böcekler takımı en zengin olanıdır. Doğabilimciler bugüne kadar 400.000 tür kinkanatlı böcek (*Coleoptera*) tanımlamıştır. Bu sayı bilinen bitki türlerinin sayısı kadardır. Aslında bu sayı gerçeği yansıtmamaktadır. Kinkanatlı türlerinin gerçek sayısının bunun 3 katı olduğu tahmin edilmektedir. Her yıl, her gün yeni kinkanatlı türleri bulunmaktadır.

Dünya kinkanatlılarla doludur. Kuzeyden Güneye, sonsuz kar bölgelerinden kıyılara, çöllerden ırmaklara, ormanlardan mağaralara, yeraltı inlerinden yuvalara ve leşlere kadar her yer onlarla doludur. Yalnız denizde bulunmazlar, orada bile gelgit olan kıyılarda görülebilirler. Bununla beraber bu sayısız böcekler çoğumuzca tanınmamaktadır. Yalnızca birkaç tür günlük dildeki adlarıyla anılmaktadır: Uğur böcekleri, mayıs böcekleri, ateş böcekleri, pislik bö-



Pislik böcekleri.



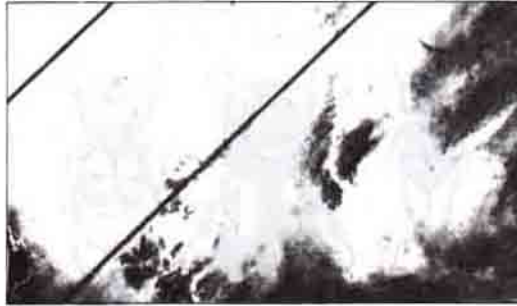
Ateş böcekleri.

cekleri, bitki bitleri (un böceği, buğday böceği, mercimek böceği), karafatma, geyik böceği, altın böceği, kürk böceği, su böceği, girinus, klaviger, lomeküz vb.

Kınkanatlılarda önkanatlar elitra denen kın biçimindeki kanat örtülerine dönüşmüştür. Zarsı arkanatlar elitraların yaptığı kılıf içinde saklanır ve uçmaya yarar. Biçimleri çok değişiktir. Bazıları küçük, bazıları büyük, bazıları ovoiddir. Avrupa'da en iri kınkanatlı 8,5 cm uzunluğunda olan geyik böceğidir. En küçükleri 1 mm uzunluktadır. Bazıları donuk esmer veya siyah renktedir; diğerleri parlak turuncu, yeşil, mavi, mor, açık sarı... renklerde. Bazıları garip geometrik biçimler oluşturur, örneğin bazı pislik böcekleri garip zırhlı savaşıları andırır.

BÜYÜK SAHRA'NIN ALTINDA IRMAK BULUNDU

Büyük Sahra'nın kumları altında "suları kurumuş büyük bir ırmak" (Arapçada Bamr-Bela-Ma) bulunduğu bir efsane şeklinde söylenir dururdu. Böyle bir ırmağın izlerini bulabilmek için seferler düzenlendi. Ama giden eli boş döndü: Hava sıcaklığının 50°C'a yükseldiği, yağmurun 50 yılda bir yağdığı ve kum tepelerinin sürekli yer değiştirdiği bu insana düşman topraklarda ırmak yatağını andıran hiçbir şeye rastlanamadı. 1981 Kasım ayında Columbia adlı uzay mekiği, radarla Büyük Sahra'nın "resmini çekti." Normalde radar dalgaları toprağa ancak birkaç cm nüfuz eder, çünkü nem bu tip dalgaları dağıtır. An-



cak çöl kurak olduğu için radar dalgaları 5 m derinliğe kadar nüfuz etmiştir. Radar ile elde edilen sinyaller bir elektronik beyin yardımı ile gerçek fotoğrafa döndürüldü. Böylece yeraltı ırmağı, daha doğrusu ırmak yatağı bulunmuş oldu. Bu, Nil ırmağı kadar geniş bir ırmaktı, fakat güneybatıya doğru akıyor ve Hazar Denizi büyüklüğünde bir yeraltı havzasına erişiyordu. Science dergisinin bildirdiğine göre bir heyet, kayıp ırmağın kenarlarını kazmaya başladı. Kazı sırasında 200 000 yıl önce kullanılmış çeşitli araç gereç bulundu. Efsanelerin doğru çıkabileceğini unutmamak gerekiyor.

DÜZELTME

Haziran 1988 sayımızda Bilim Damlaları'nda aşağıdaki noktalarda π (pi) harfi basılmamıştır, özür diler, düzeltiriz:

2. paragrafın başı: π gibi e de transenden-tal (aşkın) bir sayıdır.

3. paragrafın başı: π gibi e de sonsuza gi-den bir kesir

57. sayfanın başı:

1. π e ve i (eksi 1'in karekökü) arasında-ki ilişkiyi Abraham de Moivre formülü verir:

$$e^{i\pi} = -1$$

Bu formül Euler formülünün $x = \pi$ için özel bir halidir:

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x.$$

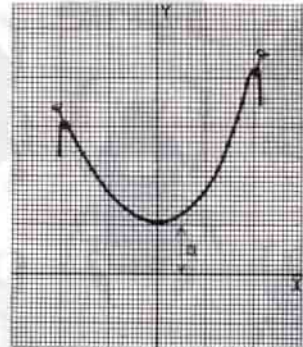
$\cos \pi = -1$ ve $\sin \pi = 0$ olduğundan

$$e^{i\pi} = -1 \text{ bulunur.}$$

57. sayfa 2. sütun 6. satır: e, π ve i (eksi bir'in karekökü)

$$57. \text{ sayfa 2. sütun 10. satır: } e^{i\pi} = -1$$

Katenarian eğrisinin resmi aşağıda sunulmuştur:



İki uçundan asılan bir zincir katenarian (zincir eğrisi) çizer, bunun formülü şöyledir:

$$y = \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right)$$

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

SAYISI FAZLA HAYVANLAR

Türleri yok olmakta olan hayvanlar yanında, sayıları artan türler de vardır. Her iki olay da doğanın dengesini bozmaktadır. 400 yıldan beri, her yüzyıl 10 tür memeli ve 27 tür kuş yok olmuştur. Buna karşılık diğer bazı türler, "daha hızlı çoğalarak", dünyamızın daha büyük bir alanını kaplamışlardır.

Bu olayın en güzel örneklerinden biri ren geyiğidir. Bu büyük geyik özellikle İsveç'te bir yüzyıldır durmadan çoğalmaktadır. Bu hayvan, bu ormanlık ülkedeki değişmelere tam bir uyum sağlamıştır. Terkedilmiş tarlalar ve kesilmiş ağaçlar sistemi ve bunları izleyen tekrar ağaçlandırma ren geyiğine bol yiyecek sağlar. Ayrıca ulu ağaçlı ve gür ormanlar onlara ve özellikle yavrulara mükemmel bir sığınak oluşturur.

Bir diğer örnek, karacadır. Bu hayvanın sayısı, az sayılmayacak avlanmalara rağmen Avrupa'da giderek artmaktadır. Normalde karaca açık alanlarda beslenir, fakat yavrularını kapalı alanlarda büyütür. Bu demektir ki, karaca açık alanlar içeren ormanlıklarda en iyi büyür. Fakat karaca ormanların dışına taşmaktadır. Polonya'dan Kaluzinski son zamanlar-



da açık alanlarda beslenen ve çoğalan bir karaca tipi tanımlamıştır.

İsveç'te XIX. yüzyılda çok nadir olan bir hayvan da bu ülkeyi istila etmiş durumdadır: Tilki. İsveç'in tilkileri de karacalar gibi açık alanları seçmektedir. Tilki, sıçan, tarla sıçanı ve orman sıçanı gibi küçük kemiricileri yemeyi sever, bu kemiricilerin insanların yayılması sonucu artması, tilkilerin de sayısını artırmıştır.

Kuşlar da "yayılımcı" türlerdendir. Örneğin koliyeli kumru veya Türk kumrusu son yüzyılda Avrupa'da yayılmaktadır. Kumru Viyana'ya 1943'te gelmiştir ve bugün Avrupa'da yaygındır. Bu kuş insanlara yakın yaşar, çoğunlukla park ve bahçelerde yuva yapar.

Bir diğer yayılımcı kuş gümüşsel martıdır. Bu kuş Atlantik'in her iki kıyısında da yaşar ve insanlarla yemek vb. artıklarıyla beslenir. Çöp tenekeleri ve



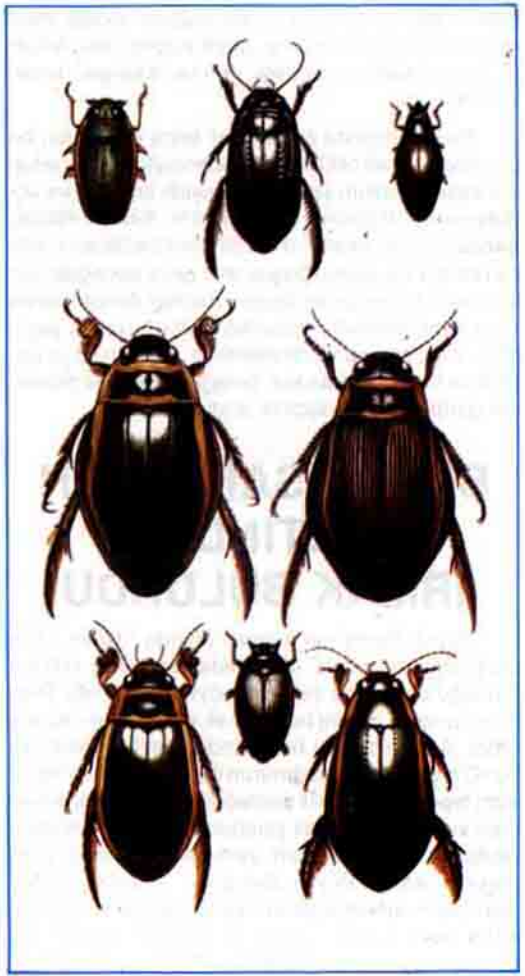
çöplüklerden besin bulur. Daha fazla çoğalamamasının tek nedeni her yerde yuva yapamayışıdır.

Sayısı en fazla artan kuş da sığırcıktır. Bunda hem iklim koşullarının değişmesi, hem de bu kuşun insan uygarlığına giderek daha iyi uyması rol oynamaktadır. Sığırcık gecelerini şehirlerde geçirmekte ve gündüzleri civara dağılarak besin aramaktadır. İnsana yakın yaşamak sığırcığın lehineyse de insanın aleyhinedir; her kış bu kuşlar 200.000 tondan fazla tahıl yemektir (yazın böcekleri tercih eder). Doğayı korumak için yok olmakta olan türleri korumak kadar, fazla üreyen türlerle savaşmak da gerekmektedir.

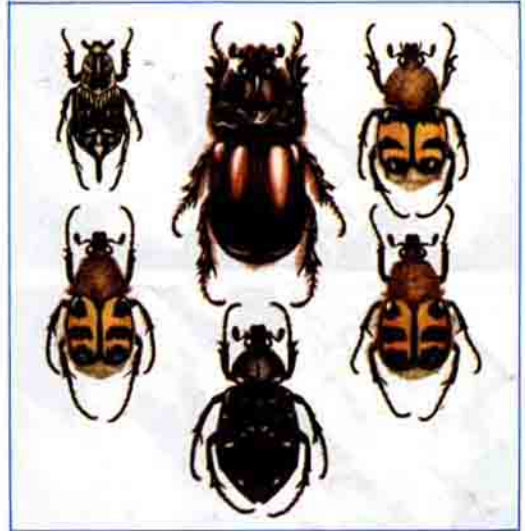
KINKANATLI BÖCEKLER

Hayvanlar dünyasında kinkanatlı böcekler takımı en zengin olanıdır. Doğabilimciler bugüne kadar 400.000 tür kinkanatlı böcek (*Coleoptera*) tanımlamıştır. Bu sayı bilinen bitki türlerinin sayısı kadardır. Aslında bu sayı gerçeği yansıtmamaktadır. Kinkanatlı türlerinin gerçek sayısının bunun 3 katı olduğu tahmin edilmektedir. Her yıl, her gün yeni kinkanatlı türleri bulunmaktadır.

Dünya kinkanatlılarla doludur. Kuzeyden Güneye, sonsuz kar bölgelerinden kıyılara, çöllerden ırmaklara, ormanlardan mağaralara, yeraltı inlerinden yuvalara ve leşlere kadar her yer onlarla doludur. Yalnız denizde bulunmazlar, orada bile gelgit olan kıyılarda görülebilirler. Bununla beraber bu sayısız böcekler çoğumuzca tanınmamaktadır. Yalnızca birkaç tür günlük dildeki adlarıyla anılmaktadır: Uğur böcekleri, mayıs böcekleri, ateş böcekleri, pislik bö-



Pislik böcekleri.



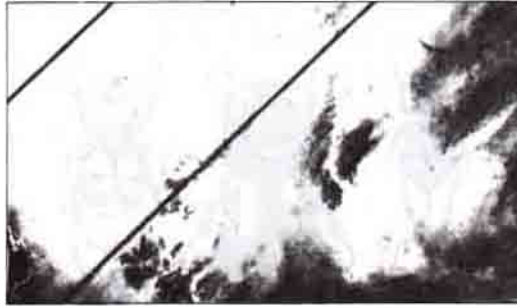
Ateş böcekleri.

cekleri, bitki bitleri (un böceği, buğday böceği, mercimek böceği), karafatma, geyik böceği, altın böceği, kürk böceği, su böceği, girinus, klaviger, lomeküz vb.

Kınkanatlılarda önkanatlar elitra denen kın biçimindeki kanat örtülerine dönüşmüştür. Zarsı arkanatlar elitraların yaptığı kılıf içinde saklanır ve uçmaya yarar. Biçimleri çok değişiktir. Bazıları küçük, bazıları büyük, bazıları ovoiddir. Avrupa'da en iri kınkanatlı 8,5 cm uzunluğunda olan geyik böceğidir. En küçükleri 1 mm uzunluktadır. Bazıları donuk esmer veya siyah renktedir; diğerleri parlak turuncu, yeşil, mavi, mor, açık sarı... renklerde. Bazıları garip geometrik biçimler oluşturur, örneğin bazı pislik böcekleri garip zırhlı savaşıları andırır.

BÜYÜK SAHRA'NIN ALTINDA IRMAK BULUNDU

Büyük Sahra'nın kumları altında "suları kurumuş büyük bir ırmak" (Arapçada Bamr-Bela-Ma) bulunduğu bir efsane şeklinde söylenir dururdu. Böyle bir ırmağın izlerini bulabilmek için seferler düzenlendi. Ama giden eli boş döndü: Hava sıcaklığının 50°C'a yükseldiği, yağmurun 50 yılda bir yağdığı ve kum tepelerinin sürekli yer değiştirdiği bu insana düşman topraklarda ırmak yatağını andıran hiçbir şeye rastlanamadı. 1981 Kasım ayında Columbia adlı uzay mekiği, radarla Büyük Sahra'nın "resmini çekti." Normalde radar dalgaları toprağa ancak birkaç cm nüfuz eder, çünkü nem bu tip dalgaları dağıtır. An-



cak çöl kurak olduğu için radar dalgaları 5 m derinliğe kadar nüfuz etmiştir. Radar ile elde edilen sinyaller bir elektronik beyin yardımı ile gerçek fotoğrafa döndürüldü. Böylece yeraltı ırmağı, daha doğrusu ırmak yatağı bulunmuş oldu. Bu, Nil ırmağı kadar geniş bir ırmaktı, fakat güneybatıya doğru akıyor ve Hazar Denizi büyüklüğünde bir yeraltı havzasına erişiyordu. Science dergisinin bildirdiğine göre bir heyet, kayıp ırmağın kenarlarını kazmaya başladı. Kazı sırasında 200 000 yıl önce kullanılmış çeşitli araç gereç bulundu. Efsanelerin doğru çıkabileceğini unutmamak gerekiyor.

DÜZELTME

Haziran 1988 sayımızda Bilim Damlaların da aşağıdaki noktalarda π (pi) harfi basılmamıştır, özür diler, düzeltiriz:

2. paragrafın başı: π gibi e de transenden-tal (aşkın) bir sayıdır.

3. paragrafın başı: π gibi e de sonsuza gi-den bir kesir

57. sayfanın başı:

1. π e ve i (eksi 1'in karekökü) arasında-ki ilişkiyi Abraham de Moivre formülü verir:

$$e^{i\pi} = -1$$

Bu formül Euler formülünün $x = \pi$ için özel bir halidir:

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x.$$

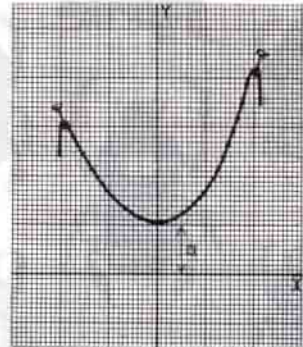
$\cos \pi = -1$ ve $\sin \pi = 0$ olduğundan

$$e^{i\pi} = -1 \text{ bulunur.}$$

57. sayfa 2. sütun 6. satır: e, π ve i (eksi bir'in karekökü)

$$57. \text{ sayfa 2. sütun 10. satır: } e^{i\pi} = -1$$

Katenarian eğrisinin resmi aşağıda sunulmuştur:

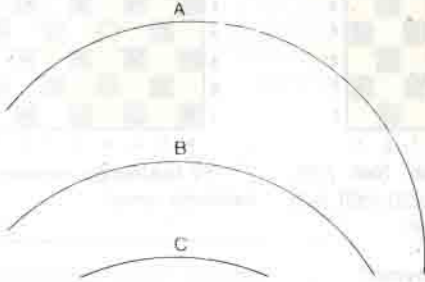


İki uçundan asılan bir zincir katenarian (zincir eğrisi) çizer, bunun formülü şöyledir :

$$y = \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right)$$

YAYLAR

Aşağıda görülen yaylar daireye tamamlanırsa hangisinin çapı en büyük olur?



SARIŞIN, KUMRAL, ESER

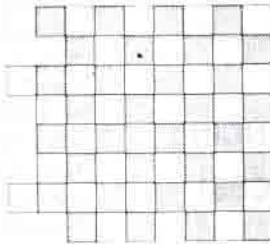
Elimizde üç arkadaşla ilgili şu bilgiler vardır :

- 1) Belma, eserden büyük, mimardan küçüktür.
- 2) Cemile, sarışından küçüktür.
- 3) Ayşe, kumraldan büyüktür.
- 4) Mühendis, doktorun küçük kızkardeşidir.

Bu üç arkadaşın büyüklük sıralarını, saç renklerini ve mesleklerini bulunuz.

SATRANÇ TAHTASI

Aşağıdaki şekli öyle iki parçaya ayırın ki birleştirdiğinizde standart bir satranç tahtası elde edilebilsin



İLGİNÇ SAAT

Ahmet: "Daire şeklinde bir duvar saatini bir destek üzerine yerleştirdim. Gayet doğru bir şekilde çalışıyor."

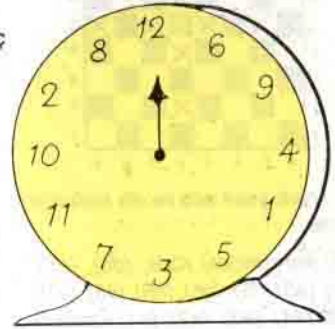
Mehmet: "Görüyorum. Akrep tam 12'nin üstünde ama yelkovanı düşmüş. Saati düzgün durumuyla yani duvara asılacak biçimde mi yerleştirdin?"

Ahmet: "Hayır. Saati döndürerek koymuş olabilirim. Üstelik rakamları da yeniden boyadım. Rakamların bazılarını ya da tümünü yanlış yerde olabilir."

Mehmet: "Boyanan rakamların kaç tanesi doğru yerinde?"

Ahmet: "Bu soruya cevap verirsem şu an saatin kaç olduğunu tam ve doğru olarak bulabilirsin."

Saatin kaç olduğunu bulunuz.



MÜZİSYENLER

Konservatuarda bir sınıftaki öğrencilerin yüzde 70'i piyano, yüzde 75'i keman, yüzde 80'i flüt, yüzde 85'i ise gitar çalmaktadır. Bu sınıfta öğrencilerin en az yüzde kaç aletlerin tümünü de çalabilir?

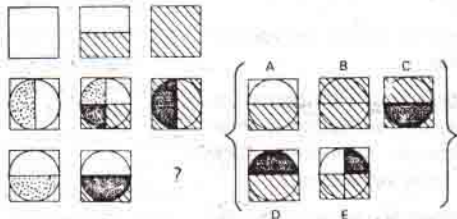
MİNİ TEST

1) 5, 12, ?, 54, 110

2)

11	4	7
30	9	?

3)

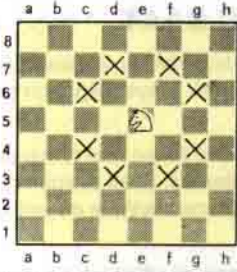


CEVAPLAR: 1-26, 2-18, 3-C

Geçen sayımızdaki Düşünme Kutusu'nun cevapları 7. sayfamızdadır.

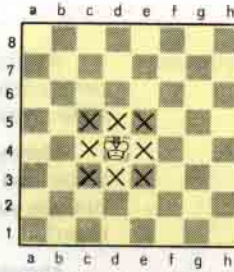


At nasıl oynar?



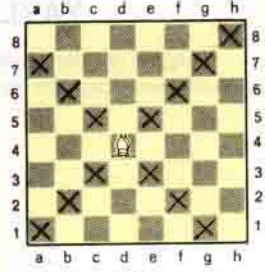
(e5) karesindeki beyaz At: (d7), (f7), (g6), (g4), (f3), (d3), (c4) ve (c6) karelerine oynayabilir.

Şah nasıl oynar?



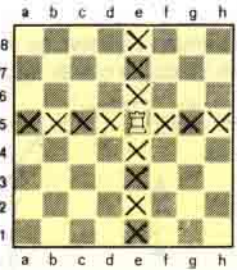
(d4) karesindeki Şah (c5), (d5), (e5), (c4), (e4), (c3), (d3), (e3) karelerine oynayabilir.

Fil nasıl oynar?



Fil bulunduğu renkteki çapraz karelerde oynar.

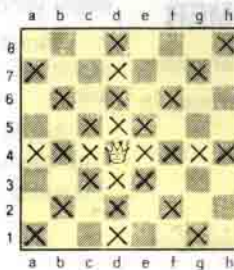
Kale nasıl oynar?



Kale yatık sıra ve dik hatlarda oynar.

(e5) karesindeki Kale: (d5), (c5), (b5), (a5), (f5), (g5), (h5), (e6), (e7), (e8), (e4), (e3), (e2), (e1) kareleri-ne oynayabilir.

Vezir nasıl oynar?



Vezir, Kale ve Fil gibi oynar, bulunduğu yatık sıra, dik hat ve çaprazlara hükmeder.

Vezir en güçlü taştır.

bulduğu savaş oyununun adını koydu: Çaturanga

Sissa, hükümdarına oyunun kurallarını öğretti. Taşlar aşağı yukarı şimdiki satranç taşlarına benziyorlardı. En kuvvetli taş ordunun komutanı olan Şah yani Kral'dı. Vezir de, Şah'ın yanından ayrılmayan danışmanıydı; yalnızca çapraz birer kare oynayabiliyordu.

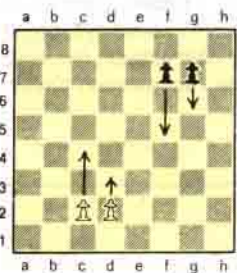
Hükümdar, bu yeni oyunu o kadar sevdi ki; başka oyuna bakmaz oldu ve Sissa'yı ödüllendirmek istedi.

Sissa, iki defa hükümdarın sağlığından başka bir dileği olmadığını söyledi. Hükümdarın ısrarı üzerine "satranç tahtasının karelerini buğday taneleri ile doldurun.. yeter" dedi. Yalnız bir şartı vardı: "Birinci kareye bir, ikinci kareye iki, üçüncü kareye dört, dördüncü kareye sekiz, beşinci kareye on altı... ta ki 64 kare bitinceye kadar bir öncekinin iki katı buğday konulsun!"

Hükümdar Balhait, bu kadar basit görünen arzusunun derhal yerine getirilmesini emretti. Hemen bir tabak buğday getirdiler. Daha 13. karede iken 4096 buğday tanesi gerekince, akılları başlarına geldi. Oturup bir bir hesap edince gördüler ki, bütün Hindistan'ın buğdayları bile Sissa'nın isteğini karşılayamaz. $2^{64} - 1 = 18\ 446\ 744\ 073\ 709\ 551\ 615$.

Bu kısa tarihçenin gerisini gelecek aya bırakıyorum.

Piyade nasıl oynar?



Piyade'ler daima ileriye doğru oynarlar.

Bir piyade ilk defa hamle yapıyorsa iki kare ileriye oynayabilir. Ondan sonraki hamlelerde birer kareden fazla oynayamaz.

İlk hamlede isterse bir kare ileriye oynayabilir. O zaman iki kare oynama hakkını yitirmiş olur.

SATRANÇIN TARİHÇESİ

Yaygın bir inanişâ göre, Brahman Sissa (Doğu kaynaklarında Dehroğlu Safa) adında bir bilge, boş zamanlarını tavla oynamakla geçiren hükümdarı Balhait'i hem eğitmek hem de eğlendirmek için bir savaş oyunu buldu (M.S.5.yy). Bu oyunun yapısını aynen Hind ordusundan aldı. O zamanki Hind ordusu 4 kısımdan oluşurdu: 1. Filler 2. Atlılar 3. Savaş arabaları 4. Yaya- lar. Brahman Sissa, sanskrit dilinde "4" demek olan (çatur) sözcüğüyle "kısım" anlamına gelen (anga) sözcüğünü birleştirerek, yeni